



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño de infraestructura vial del AA. HH. Asociación de Pobladores
El Bosque de Carabayllo, sector 09, distrito de Carabayllo – Lima

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Untiveros Bocanegra, Dennis Yevan (orcid.org/0000-0001-7077-8692)

ASESORES:

Mg. Berrú Camino, José Miguel (orcid.org/0000-0001-8434-3219)

Mg. Ordinola Luna, Efraín (orcid.org/0000-0002-5358-4607)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2022

Dedicatoria

La presente investigación está dedicada a mis padres por guiarme y darme las fuerzas para salir adelante y no rendirme a pesar de los obstáculos de la vida, a mis hermanos por darme siempre su apoyo y consejos.

Agradecimiento

A Dios, por darme sabiduría, paciencia y perseverancia para poder realizar esta investigación y así poder lograr mis metas.

A mis familiares y amigos, que de una forma u otra me han impulsado a salir adelante a lo largo de los años, enseñándome a no rendirme nunca y a seguir siempre adelante.

A la Universidad César Vallejo y Docentes de la escuela profesional de ingeniería civil, por compartir sus conocimientos y experiencias en las aulas, contribuyendo a mi formación profesional.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	vi
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	10
3.1. Tipo y diseño de Investigación	10
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
3.5. Procedimiento	14
3.6. Método de análisis de datos	15
3.7. Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS.....	17
4.1. Diagnóstico actual del área en estudio:	17
4.1.1 Nombre del proyecto de investigación.....	17
4.1.2 Ubicación y localización del proyecto.....	17
4.2. Estudios básicos de Ingeniería.....	19
4.2.1. Estudio topográfico	19
4.2.2. Estudio de tráfico.....	20

4.2.3. Estudio de mecánica de suelos.....	20
4.2.4. Estudio hidrológico y drenaje.....	22
4.3. Diseño de Infraestructura vial.....	24
4.3.1. Diseño de pavimento flexible.....	24
4.3.2. Diseño geométrico de vías urbanas.....	24
V. DISCUSIÓN.....	25
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES.....	29
REFERENCIAS.....	30
ANEXOS.....	37

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Técnicas para la obtención de datos</i>	14
Tabla 2. <i>Puntos de Control, referencias BMs</i>	19
Tabla 3. <i>Resultado de Índice medio diario anual (IMDA)</i>	20
Tabla 4. <i>Resultado de Granulométrico de calicatas</i>	21
Tabla 5. <i>Resultado de ensayos de CBR</i>	22
Tabla 6. <i>Precipitaciones máximas en 24 horas (mm) de estación Huarangal</i>	23

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. <i>Variación de precipitaciones por año</i>	24
--	----

Resumen

La tesis de investigación tiene como objetivo diseñar la infraestructura vial para la transitabilidad vehicular y peatonal de urbana de las vías locales del AA. HH Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, del distrito de Carabayllo – Lima.

En primer lugar, durante la investigación se realizó un estudio general del AA. HH, luego se procedió a realizar los estudios básicos de Ingeniería, tales como estudios topográficos, estudio de tráfico, estudios de mecánica de suelo y estudio de drenaje, así mismo dichos estudios se realizaron a base a normativas técnicas peruanas que se encuentran vigente.

Para la elaboración de los estudios básicos se utilizó el Software como AutoCAD Civil 3D, diseño geométrico de carretera 2018 y para definir la estructura de pavimento se utilizó el método AASTHO 93.

La investigación es diseño no experimental, y en tal sentido el proyecto es aplicado ya que se estaremos tomando conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra carrera profesional.

Mediante el objetivo planteado hemos llegado a la conclusión que el tramo a pavimentar será una longitud de 2587.33m, también se contará con un tráfico promedio semanal de 215 Veh/días, así mismo como resultado del EMS se diseñó con un CBR de 57.5% lo cual es excelente y nuestro diseño de pavimento se estructura con 2.5 pulgadas de capa de rodadura y 6.0 pulgadas de base.

Palabras clave: Diseño geométrico, infraestructura vial, estudios básicos.

Abstract

The objective of the research thesis is to design the road infrastructure for urban vehicular and pedestrian transitivity of the local roads of the AA. HH Association of residents of the Carabayllo forest, sector 09, of the district of Carabayllo - Lima.

In the first place, during the investigation a general study of AA was carried out. HH, then proceeded to carry out the basic engineering studies, such as topographic studies, traffic study, soil mechanics studies and drainage study, likewise these studies were carried out based on Peruvian technical regulations that are in force.

Software such as AutoCAD Civil 3D, geometric road design 2018 was used to prepare the basic studies and the AASTHO 93 method was used to define the pavement structure.

Research is non-experimental design, and in this sense the project is applied since we will be taking knowledge acquired throughout our professional career.

Through the proposed objective we have reached the conclusion that the section to be paved will be a length of 2587.33m, there will also be an average weekly traffic of 215 Veh/days, likewise as a result of the EMS it was designed with a CBR of 57.5% which which is excellent and our pavement design is structured with 2.5 inches of surface layer and 6.0 inches of base.

Keywords: Geometric design, road infrastructure, basic studies.

I. INTRODUCCIÓN

Con el transcurrir de los años se ha observado la falta de atención en la transitabilidad vehicular y peatonal en nuestro país, debido a la mala gestión de las autoridades, teniendo en cuenta que una obra de infraestructura vial permite el desarrollo y mejora la calidad de vida de la población.

La realidad problemática se evidencia en los diferentes países a **nivel internacional**, Patiño (2016), señala que la inversión en la construcción de la infraestructura vial es un elemento sustancial para el impulso de las regiones que presentan brechas económicas y sociales, y de esta manera el autor plantea un proyecto de modernización en Colombia.

Por su parte Fajardo (2015), señala que existen países con mejores y peores carreteras a nivel latinoamericano, entre los cuales destacan Chile, Brasil, Panamá y México, siendo estos los que presentan notables y mejoras en sus carreteras, por el contrario, países como Colombia, Perú, Paraguay y Haití evidencian un alto deterioro en la conservación vial de sus carreteras.

A nivel nacional, en nuestro territorio peruano existen alrededor de un 20% de carreteras que se encuentran sin mejoras ni mantenimientos, es necesario que se realicen mejoras de subsanación de estas carencias para lograr un buen crecimiento económico en el país, por otro lado, existen proyectos de inversión pública muy importantes como la creación de pistas y veredas, construcción de carreteras que servirán para interconectar entre los distintos países. (Gestión, 2016)

Es por ello que la presente investigación se enfoca en el diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, sector 09, del Distrito de Carabaylo – Lima. Para ser más claros se desarrolla el proyecto para un mejoramiento de transitabilidad vehicular y peatonal de las vías locales del AA. AA. Asociación de pobladores el bosque de Carabaylo, sector 09, del Distrito de Carabaylo - Lima, que comprenden la. Av. Principal, Ca. 1, Ca. 2, Ca. 3, Ca. 4, Ca. 6, Ca. 7, Ca. 8, Ca. 9, Ca. 10, Ca. 11, Ca. Pueblo Viejo, Ca. La Cantera y Ca. El Bosque.

Por lo descrito anteriormente es que se presenta el desarrollo de investigación con el propósito de dar una mejora a la problemática que se evidencia en las calles en mención ya que se encuentran sin pavimentar con presencia de ahuellamiento, basura acumulada que se convierte en un foco infeccioso y partículas en suspensión (polvo) que genera daños a las propiedades de los vecinos, por lo que es preciso realizar un diseño de pavimento que mejore la calidad de vida. En este punto de la introducción se plantea el **problema general** que enmarca la investigación:

El diseño de una infraestructura vial urbana para el AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, sector 09, del distrito de Carabayllo – Lima, ¿contribuirá en la mejora de las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal?

Los **problemas específicos** se plantean de la siguiente forma:

- ¿Cuál es el diagnóstico actual del área a intervenir del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, sector 09, del Distrito de Carabayllo - Lima?
- ¿Cuáles son los resultados de los estudios básicos de ingeniería del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, sector 09, del Distrito de Carabayllo - Lima?
- ¿Cuáles son los resultados del diseño de infraestructura vial del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, sector 09, del Distrito de Carabayllo - Lima?

La presente investigación se justifica de **manera técnica**: Se aplica los conocimientos que se adquieren en la rama de la ingeniería civil que nos permiten dar soluciones a los problemas que afectan a la población con la intención de mejorar las vías de acceso y transporte a nivel del país. Por ello, el desarrollo de la investigación contribuirá con la elaboración de los estudios que comprende un expediente técnico para proporcionar de esta manera un proyecto que sirva para ser ejecutado.

Por lo consecuente también se justifica de **manera económico**: la carencia de un buen diseño vial involucra retrocesos en el desarrollo del país debido a que la población no tiene una buena serviciabilidad vehicular, por esta razón se realiza el diseño geométrico de las vías en estudio para contribuir a dinamizar la economía de la localidad. La realización de dicho estudio contraerá un mayor beneficio en el desarrollo de todos los habitantes del distrito, y más habitantes que se beneficiarán directamente e indirectamente con el mejoramiento de dicho proyecto.

Donde la **justificación social**: con el desarrollo del proyecto se aporta una mejora para las condiciones del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, sector 09, de esta manera brindará el acceso a mejores oportunidades. Por este motivo, con la ejecución de esta nueva infraestructura vial se verá fortalecida la integración de las localidades vecinas teniendo acceso a mejores comodidades de la población.

Sobre la **justificación ambiental**: la transitabilidad vehicular sobre un adecuado pavimento ayudará a reducir las partículas en suspensión y de esta manera reducirá las enfermedades como cáncer al pulmón, tuberculosis pulmonar, silicosis entre otros de la población del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, sector 09.

Se plantean los **objetivos generales** y específicos para el completo desarrollo y realización del proyecto de investigación, de esta manera se estableció lo siguiente:

Realizar el diseño la infraestructura vial urbana para el AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque De Carabayllo, sector 09, del Distrito de Carabayllo – Lima.

Los **objetivos específicos** se plantean de la siguiente forma:

- Realizar el diagnóstico actual del área a intervenir del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, sector 09, del Distrito de Carabaylo – Lima
- Realizar los estudios básicos de ingeniería del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, sector 09, del Distrito de Carabaylo – Lima
- Realizar el diseño de la infraestructura vial del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, sector 09, del Distrito de Carabaylo – Lima

Como **Hipótesis**, mediante el diseño de la infraestructura vial urbana para el AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 del Distrito de Carabaylo – Lima, se contribuirá en la mejora de las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal.

II. MARCO TEÓRICO

Con respecto a los **antecedentes internacionales** tenemos a **Ramírez, Miranda y Silva (2019)**, los autores proponen como objetivo general efectuar el diseño de la estructura de pavimento que comunica Ibagué con san Bernardo, para que se pueda constatar el estado actual del tramo que conecta dichas vías. En el mismo sentido los investigadores concluyen que: para determinar las características físicas y mecánicas de los suelos es muy importante realizar los estudios en laboratorios certificados y realizar los diseños que cumplan con las especificaciones técnicas de la normativa colombiana INVÍAS. (pp.16-55).

Lo mencionado por los autores nos ayudará revisar bien las características del estudio de mecánica de suelos y a la vez revisar bien los equipos e instrumentos de medición lo cual debe estar completamente calibrado y vigente según las normas peruanas.

De acuerdo con **Ospina (2018)**, estableció como objetivo central realizar diseño en el pavimento de algunas vías de la localidad Margarita en el municipio de Espinal , y concluye que: al realizar el diseño de la vía y acondicionamiento de la misma se mejoró esencialmente el servicio de transitabilidad, facilitando de este modo el paso de los vehículos pesados como los camiones de cama baja, de esta manera se finaliza con una vía de alta calidad, rápida y segura que permitirá la comunicación entre las demás localidades. (pp.25-82).

De acuerdo a lo comentado por el autor el diseño de pavimento nos permitirá conocer las características de la estructura que vamos a realizar en nuestro proyecto.

Cervantes (2016), plantea como objetivo primordial el diseño en planta y perfil longitudinal, para ampliación de las vías en el kilómetro 0+130 al 0+900 de la vía Uruapan – Pátzcuaro, concluye: Para el cumplimiento de los objetivos fue necesario realizar la recolección de información de la zona en estudio y a su vez realizar los estudios básicos, tales como topografía, tráfico y suelos. (pp.4-93).

A través de esta investigación nos brinda una información muy detallada con respecto a los estudios básicos de ingeniería, lo cual nos permite conocer el objetivo de lo que se requiere para poder realizar nuestros estudios dentro del proyecto.

En el **ámbito nacional** tenemos a **Becerra (2019)**, la investigadora propuso como objetivo general de su investigación realizar el diseño de las vías en estudio con la única finalidad de mejorar las condiciones de vida de la población de dicho poblado. Donde concluye que: el proyecto de pavimentación de las vías de San Lázaro beneficio a un total de 1180 habitantes, donde se realizaron los ensayos de compactación de suelos y ensayo de CBR; finalmente el diseño del pavimento de la avenida principal fue de 125 mm es decir 5" para la carpeta asfáltica y 150 mm (6") para la base granular. Y para las vías secundarias se obtuvieron valores de 3" para la carpeta asfáltica y 4" pulgadas las bases granulares, todos los diseños se realizaron con el método AASHTO. (pp.5-160).

En dicha tesis, nos aporta un gran conocimiento, porque en el ensayo de CBR nos ayudará comprobar las características de la mecánica de suelos, por otro lado, el estudio de su diseño nos ayudará definir los espesores de la carpeta asfáltica, de la base, sub base y sub rasante.

Gálvez y Saavedra (2020), plantearon como objetivo principal el diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal del centro poblado Ambato -Tamborapa, para lo cual los autores llegaron a la conclusión: que el terreno es ondulado y accidentado, y que el diseño será para pavimento rígido, en su estudio de mecánica de suelos, se encontró que los suelos son utilizables para pavimentación urbana y peatonal ya que cumplen con todos los criterios para poder diseñar. (pp.4-21).

En la investigación nos indica que el terreno es ondulado y accidentado, y que por lo tanto con esto nos ayudara a conocer los trabajos de corte y relleno que realizaremos en nuestro proyecto de tesis.

Por su parte **Ortiz y Tocto (2019)**, los investigadores llegaron a la conclusión que: Dentro del barrio Señor de los Milagros existen un número determinado de calles sin pavimentar lo que genera que en épocas de lloviznas se haga más dificultoso transitar por dichas vías y esto ocasiona el malestar entre sus pobladores. Por ello se consideró realizar los estudios básicos de ingeniería para realizar los cálculos y diseñar las vías mediante las normativas peruanas obteniendo así un espesor de base de 0.15 m y para la base granular un espesor de 0.20 m, concluyendo que se el pavimento total será de 0.35 m para el diseño de pavimento final. (pp.14-27).

Según lo comentado el autor tienen como objetivo desarrollar diseño de las vías urbanas con la intención de implementar un mejor servicio de tránsito, esto nos permitirá tener mayor visión al momento de realizar nuestros diseños para la elaboración de la tesis.

Como **teorías conceptuales de la investigación** se argumentan los conceptos y términos que forman parte de la variable de diseño, siendo esta, diseño de infraestructura vial.

Conforman los estudios básicos de ingeniería:

El estudio de tráfico, es el cual constituye la parte más fundamental al momento de realizar el diseño de una vía, debido a que es ahí donde se toma en cuenta el volumen del tránsito que se espera para el periodo de vida de la vía. El manual de carreteras, menciona que el estudio de tráfico es de vital importancia para tomar en cuenta los parámetros de diseño, de este estudio dependerá la clasificación de la vía, el diseño de la calzada, las bermas, el diseño de pavimento, entre otros, así mismo es necesario para verificar la evaluación económica. (MTC, 2018, pp. 278-279).

La topografía, de acuerdo el Manual de carreteras, es el estudio donde se realiza la recopilación de información sobre curvas y espacios de un terreno, con el fin de realizar el trazado y diseño de la mismas, esto de acuerdo lo requiera el solicitante. (MTC, 2018, p. 279).

El estudio de Mecánica de Suelos, Es un conjunto de exploraciones e investigaciones físicas de campo, así como también ensayos de laboratorio y análisis de gabinete que tienen como objetivo estudiar el comportamiento de los suelos y sus respuestas a los esfuerzos estáticos y dinámicos de una edificación. Eso debe ser considerado obligatoriamente para un diseño estructural y sustentación de las excavaciones y durante la construcción del proyecto. (RNE E.050, 2020, P.10).

El diseño de Infraestructura vial, de acuerdo a, RPP Noticias (2020). Argumenta que la infraestructura vial es la manera en que se conecta o une de forma terrestre un país para el transporte de personas y carga, en tal sentido se puede decir que la infraestructura vial comprende los estudios de ingeniería como son: estudio de tráfico y topografía. (párr.5).

Pavimento, según a Tapia (s.f.). El diseño de pavimento es uno de los puntos de mayor importancia dentro de un proyecto de infraestructura vial, consiste fundamentalmente en calcular el espesor de la estructura del pavimento, siendo esta suficiente y que garantice que el tránsito de vehículos sea sostenible y seguro a futuro. (párr. 10).

El diseño de la seguridad vial, es la implementación de planes que permitirá reducir los accidentes y muertes, así mismo se refiere al diseño de distintos elementos y dispositivos que garantizan una mejor seguridad a todos los vehículos que transitan en el transcurso de una carretera. (MSV, 2017, p.134).

Drenaje, es el estudio que tiene como criterio evacuar adecuadamente las aguas superficiales que se encuentran interceptadas dentro de las vías, siendo aquellos que deberían circular por cuencas artificiales o naturales siendo estas transitorias o permanentes a fin de asegurar su permanencia y estabilidad. Asimismo, el estudio de diseño hidráulico en obras de drenaje horizontal permite determinar la sección transversal hidráulica más correcta que apruebe el libre paso de flujos líquidos y sólidos sin que los flujos naturales causen daños a terceros o a las propias vías. (Manual de hidrología, hidráulica y drenaje, s.f, p. 68).

El diseño geométrico, se realiza en carreteras de alto tránsito, donde este tiene como principal objetivo crear las propiedades y características geométricas de una carretera, esto a partir de estudios básicos como, la velocidad del diseño, el tráfico, relieve del terreno; de tal forma que se pueda transitar de forma segura y cómoda. Para diseñar una carretera también se tiene que tomar en cuenta tres mecanismos principales, estos son el alineamiento horizontal, vertical y el diseño transversal. (DG, 2018, p. 281).

Como parte del diseño geométrico se tiene que tener en cuenta los vehículos de diseño, verificar el peso, las dimensiones entre otras características de los vehículos. Según, (DG, 2018, p. 24). Manifiesta: que el SNIP emplea cierto tipo de vehículos para el mantenimiento de operación vehicular lo que se conoce por sus siglas (VOC).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

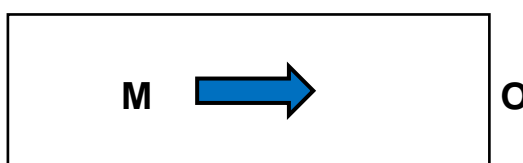
Tipo de investigación

Hernández (2014), menciona que una investigación es aplicada cuando se desarrolla a partir de un conocimiento ya obtenido con el fin de dar soluciones y en tal sentido resolver los problemas de la sociedad. (p.148). En tal sentido el proyecto **es aplicado**, ya que se está tomando los conocimientos adquiridos durante nuestra carrera, basándose en las normativas, leyes e informes que fundamentan dicho proyecto.

Diseño de investigación

Según Hernández (2014), un diseño no experimental es donde se redacta la investigación sin alterar o manipular las variables que se estudian. (p.127). Es decir, se basa únicamente en la observación de los fenómenos de acuerdo a la realidad y contexto que se vive para que a partir de ello sean estudiados.

La investigación es de diseño **no experimental**, ya que la información recolectada en el área de estudio no será modificada y será analizada de acuerdo a los criterios definidos por la norma.



Donde:

M: Representa la ubicación del proyecto

O: Documentación para el informe de investigación

3.2. Variables y operacionalización

Borja (2016) indica que: “la operacionalización de variables es el proceso por el cual se miden las variables formuladas” (p.24).

Variable Independiente: Diseño de infraestructura vial

Variable dependiente: Estudios básicos de Ingeniería

Definición conceptual: es la manera en que se conecta o une de forma terrestre un país para el transporte de personas y carga. (RPP Noticias, 2020, párr. 1).

Definición operacional: Para efectuar el diseño infraestructural vial de la creación del servicio de movilidad urbana de las vías locales de la Av. Principal, Ca. 1, Ca. 2, Ca. 3, Ca. 4, Ca. 6, Ca. 7, Ca. 8, Ca. 9, Ca. 10, Ca. 11 Ca. Pueblo Viejo, Ca. La Cantero y Ca. El Bosque. se tiene que realizar estudios básicos de ingeniería y el diseño geométrico de las vías bajo el reglamento de las normas técnicas peruanas que se encuentran establecidas y por medio de los cálculos y haciendo uso de los ensayos en los laboratorios correspondientes.

Dimensión 1: Estudios básicos de ingeniería

Dimensión 2: Diseño geométrico

Indicadores: En base a la dimensión uno (1) se desarrolla los siguientes.

Indicadores: Estudio de tráfico, estudio de suelos, estudio topográfico. En base a la dimensión uno (1) se desarrolla los siguientes indicadores: Diseño de pavimento, diseño geométrico, diseño de drenaje y estudio de seguridad vial.

Escala de medición: La escala de medición del actual proyecto será de razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

El ambiente físico o entorno donde se desarrollará el proyecto será en el departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Carabayllo; en el AA. HH. Asociación de Pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, donde consta de doce (12) calles.

Muestra

Comprende de diseño de transitabilidad vehicular de las vías locales se desarrollará en la Av. Principal, Ca. 1, Ca. 2, Ca. 3, Ca. 4, Ca. 6, Ca. 7, Ca. 8, Ca. 9, Ca. 10, Ca. 11, Ca. Pueblo Viejo, Ca. La Cantera y Ca. El Bosque del AA. HH. Asociación de Pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09.

Muestreo

Corresponde al tramo que se va a intervenir y que comprende Av. Principal, Ca. 1, Ca. 2, Ca. 3, Ca. 4, Ca. 6, Ca. 7, Ca. 8, Ca. 9, Ca. 10, Ca. 11, Ca. Pueblo Viejo, Ca. La Cantera y Ca. El Bosque

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Por el tipo de proyecto se está tomando los siguientes tipos de técnicas e instrumentos que nos servirán para la recolección correcta y oportuna de datos.

Técnicas

De acuerdo a, Hernández (2014), “menciona que es un método adecuado para la generación y obtención de la información según los objetivos y problemas de la investigación” (p.217).

Dicho lo anterior es necesario mencionar los métodos que se emplearán en el proyecto; siendo estos: la observación y el análisis de los hechos encontrados, el proceso de analizar la documentación recolectada, desarrollo de la información encontrada por medio de cálculos, imágenes,

tablas y figuras que servirán para el desarrollo completo del diseño geométrico.

Instrumentos

Es necesario mencionar que se empleara instrumentos como las recomendaciones establecidas en las normas; siendo estas, las ASTM, MTC y NTP, así como también los ministerios que regulan las vías del país, siendo estos: el ministerio de transportes y comunicaciones. De este modo se empleará el software Autodesk, Microsoft office, programas complementarios de ingeniería para el cálculo y diseño de pavimentos. Así como también, las fichas técnicas del laboratorio y los equipos especializados para la determinación de las características de los suelos de las vías.

Validez

Para el autor Mata (2020), refiere que la validez en una investigación cuantitativa se centra básicamente en el valor de los hallazgos del estudio a realizar. Como consecuencia; la validez también pretende abarcar el control interno sobre los procedimientos para experimentar o aplicar instrumentos de medición y recopilación de datos. (Párr.9)

En tal sentido, la validez con la que se cuenta en el trabajo de investigación tendrá cierta precisión en los datos que se obtendrán de los estudios de suelos que se realizaran en el laboratorio los cuales serán medidos por medio de especialistas en el área y a su vez contara con el juicio de los ingenieros para realizar la completa validación de la información recopilada.

Confiabilidad

Así mismo Mata (2020), indica que la confiabilidad en una investigación de tipo cuantitativa es aquella donde se depende necesariamente de los procedimientos mediante la observación y de estos se tendrá en cuenta la descripción de los sucesos y de todo lo que está ocurriendo en la zona o ámbito de estudio. (párr. 8).

De esta manera la confiabilidad que se presentará en 1 obtenidos. Es así que en cuanto a los ensayos que se realizaran a los materiales que formaran parte del proyecto, todas las herramientas a utilizarse en el laboratorio estarán debidamente calibrados por el especialista de suelos para obtener una exactitud y un grado de consistencia en los resultados.

Tabla 1. *Técnicas para la obtención de datos.*

Método	Patrón o instrumentos	Herramientas y fuentes
Observación, análisis	Ficha de estudio de tránsito	Ministerio de transportes y comunicaciones
	Ficha de observación	
	Equipo fotográfico y de video	
Evaluación documental para la elaboración estudios básicos de Ingeniería	Manual de diseño geométrico	Normas ASTM y MTC
	Manual de ensayo de materiales	
	Manual de suelos y pavimentos	
	Manual de seguridad vial	
Diseño del proyecto	Los programas que se emplearan para realizar el diseño y los cálculos adecuado son: AutoCAD, Civil 3D, Word, Excel.	Autodesk Microsoft Office

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Procedimiento

El estudio se realizará en el Distrito de Carabayllo en la ciudad de Lima, cuyo objetivo central es, realizar el diseño de la infraestructura vial para el AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, sector 09, con la finalidad de brindar un mejor servicio de transitabilidad de la localidad. Para esto es necesario realizar los pasos o actividades que se tendrán en cuenta en el desarrollo de este proyecto. Es así que en primer lugar se tendrá los estudios básicos de ingeniería, que comprende el estudio de

tráfico, la topografía, y los estudios de suelos. dichos estudios se podrán determinar realizando los estudios de mecánica de suelos de la zona del proyecto.

En segundo término, se tendrá en cuenta el diseño geométrico, que comprende la geometría del estudio, el tipo de pavimento, la estructura del pavimento y finalmente la seguridad vial y señalización.

Es necesario señalar que los estudios de mecánica de suelos comprenden las características físicas como es la granulometría, y en cuanto a sus características mecánicas se tendrá que realizar el ensayo de Proctor modificado, determinar los límites líquido, plástico e índice de plasticidad, el ensayo de California Bearing Ratio o CBR.

3.6. Método de análisis de datos

El método de análisis constará en hacer uso de los softwares computarizados los cuales nos servirán para procesar los datos recolectados de campo y los datos obtenidos en el laboratorio de mecánica de suelos. De esta manera el nivel que toma la investigación es descriptiva ya que se estarán empleando gráficos, tablas y formatos para que la información sea más ordenada y entendible. Para ello es necesario hacer uso de los distintos programas como son, Civil 3D, software de dibujo (AutoCAD), Google Earth, los programas de Microsoft como son Excel, Word; siempre teniendo en presente y respetando las especificaciones de la normativa peruana como son la MTC, DG, entre otras normativas, para el proyecto que estará conformado para la transitabilidad de las vías locales del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, sector 09, del Distrito de Carabayllo - Provincia de Lima

3.7. Aspectos éticos

Basándose en los criterios de ética y valores que cada profesional debe cumplir, el presente proyecto se rige mediante ellos. La veracidad de los datos recolectados, la confiabilidad de las referencias bibliográficas que se

emplean, la validación de los formatos por parte del laboratorio de mecánica de suelos, de esta manera los resultados que se obtengan en el desarrollo del proyecto serán de total veracidad y se tomara en cuenta la protección de los datos y fuentes de donde se obtendrá la información. Por su parte el proyecto estará siendo orientado y guiado mediante metodólogos que la universidad proporciona de esta manera se logra cumplir con la normativa establecida por nuestra casa universitaria.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico actual del área en estudio:

4.1.1 Nombre del proyecto de investigación

Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, sector 09, Distrito de Carabayllo – Lima

4.1.2 Ubicación y localización del proyecto

Departamento : Lima

Provincia : Lima

Distrito : Carabayllo

Lugar : AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, sector 09.

Por el Sur : Comas y Puente Piedra.

Por el Este : San Antonio de Choclla y San Juan de Lurigancho.

Por el Nor-Oeste : Ancón.

Por el Nor-Este : Santa Rosa de Quives.

4.1.3 Realidad problemática de AA. HH Asociación de pobladores es bosque de Carabayllo

En base al diagnóstico realizado, se han identificado las siguientes condiciones negativas sobre la transitabilidad vehicular y peatonal en la zona.

De acuerdo con la visita de campo realizada a la población del área de influencia, se apreció que el área del terreno destinado a pistas y veredas se encuentra en estado natural, dificulta el normal desplazamiento de los vehículos y personas, en el caso de la calzada de las vías, estas se encuentran a nivel de terreno natural, con presencia ahuellamientos pronunciados, lo cual es inadecuado para la transitabilidad vehicular y peatonal.

En base a lo mencionado se ha planteado el problema central desde el punto de vista de la demanda como:

El problema identificado es: "Población carece de acceso de servicio de movilidad urbana en el AA.HH. Asociación De Pobladores El Bosque De Carabaylo, sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima - Lima."

Análisis de las causas del problema

Después de haber identificado el problema central y analizado las principales causas del problema, se procedió a identificar las causas directas e indirectas, siendo las siguientes:

Análisis de causas

Causas Directas:

- Carencia de infraestructura vehicular.
- Carencia de infraestructura peatonal.

Causas Indirectas:

- A Inadecuada infraestructura vehicular.
- Inadecuada infraestructura peatonal.

Análisis de los efectos

Una vez identificado las causas del problema principal, se procedió a identificar el efecto final, los efectos directos y los indirectos:

Efecto Final:

"Población carece de acceso al servicio de movilidad urbana en el AA.HH. Asociación De Pobladores El Bosque De Carabaylo, del sector 09, Distrito de Carabaylo- Lima-Lima."

Efectos Directos:

- Deficiente desplazamiento de los vehículos y peatones.
- Contaminación del aire por emisiones de partículas acumuladas
- Deterioro del ornato.

Efectos Indirectos:

- Pérdidas económicas de la población afectada.
- Desvalorización de las propiedades en la zona.

4.2. Estudios básicos de Ingeniería

4.2.1. Estudio topográfico

Se realizó el levantamiento topográfico del Diseño de infraestructura vial del AA. HH. Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, distrito de Carabayllo – Lima. Como actividades previo a estudio se identificó puntos de control BMs que servirán como referencia para el replanteo en la ejecución del proyecto.

Tabla 2. *Puntos de Control, referencias BMs.*

BM's	Este	Norte	Cota
B-1	277324.69	8691233.65	267.992
B-2	277399.61	8691228.35	268.134
B-3	277340.25	8691199.42	267.356
B-4	276997.91	8691169.2	264.138
B-5	277039.08	8691202.61	265.192
B-6	277104.26	8691253.35	266.554
B-7	277188.45	8691314.17	269.893
B-8	277252.27	8691381.93	272.115
B-9	277299.12	8691458.34	275.584

Fuente: Elaboración propia.

El tramo en estudio cuenta con 2587.33 ml de vía, además cuenta con una extensión de 124298.599 m² (12.43 ha) y 1696.478 ml de perímetro y de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG- 2018, según la clasificación por orografía es tipo de terreno es ondulado (tipo 2).

4.2.2. Estudio de tráfico

El conteo vehicular realizo durante siete (7) días, se realizaron de manera continua durante las 24 horas, dando por inicio el 16 de mayo y culminando el 22 de mayo del 2022.

Tabla 3. Resultado de Índice medio diario anual (IMDA).

Resultados de Índice medio diario anual (IMDA)	
IMDS (Índice Medio Diario Semanal)	215 Veh/día
Factor de Corrección - Vehículo Ligero	1.04053
Factor de Corrección -Vehículo Pesado	0.98243
Tasa de Crecimiento Anual de la Población	1.45%
Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional	3.69%
N° años (Periodo de Diseño)	T=20 Años
IMDA 2022 (Índice Medio Diario Anual)	226 Veh/día
IMDA 2042 (Índice Medio Diario Anual)	311 Veh/día

Fuente: Elaboración propia.

Según nuestro conteo de vehículos se contabilizo como IMDS 215 vehículos/día, de esta manera nuestro proyecto se convierte como carretera de tercera clase. Luego obtuvimos el IMDA donde nos da como respuesta 226 vehículos/día, con este último resultado se realizó la proyección de tráfico para 20 años, dándonos como resultado un total de 311 vehículos/día.

4.2.3. Estudio de mecánica de suelos

El estudio de suelos consistió en realizar doce (12) calicatas en campo a cielo abierto, con unas dimensiones de 1.00m por 1.00m de ancho y 1.50m de profundidad, posterior se trasladó al laboratorio de la dirección general de estudios especiales del Ministerio de Transporte de Comunicaciones.

Tabla 4. Resultado de Granulométrico de calicatas.

Calicata	Estrato	Profundidad	Contenido de Humedad (%)	GRANULOMETRIA		LIMITES DE ATTERBERG			Sales solubles
				% que pasa malla #4	% que pasa malla #200	Limite Liquido (LL)	Limite Plastico (LP)	Indice de Plasticidad (IP)	
C - 01	E1	0.00 m - 1.00 m	2.00	84.00	15.9	15.00	-	NP	-
	E2	1.00 m - 1.50 m	3.00	66.00	10.80	15.00	-	NP	2 223
C - 02	E1	0.00 m - 0.65 m	3.00	76.00	24.80	18.00	-	NP	-
	E2	0.65 m - 1.50 m	2.00	73.00	8.70	17.00	-	NP	4 229
C - 03	E2	0.00 m - 1.50 m	2.00	36.30	6.70	-	-	NP	3 941
C - 04	E1	0.00 m - 0.20 m	1.00	81.00	9.30	-	-	NP	-
	E2	0.20 m - 1.50 m	2.00	60.00	4.30	-	-	NP	4 567
C - 05	E1	0.00 m - 0.30 m	1.00	74.00	10.00	-	-	NP	-
	E2	0.30 m - 1.50 m	1.00	100.00	5.40	-	-	NP	3 168
C - 06	E1	0.00 m - 1.50 m	2.00	46.00	4.80	16.00	-	NP	1 349
C - 07	E1	0.00 m - 1.50 m	2.00	58.00	7.10	17.00	-	NP	778
C - 08	E1	0.00 m - 0.70 m	3.00	60.00	10.40	17.00	-	NP	-
	E2	0.70 m - 1.50 m	2.00	100.00	5.00	-	-	NP	-
C - 09	E1	0.00 m - 1.50 m	3.00	51.00	9.00	17.00	-	NP	3 371
C - 10	E1	0.00 m - 1.50 m	2.00	56.00	8.00	-	-	NP	1 704
C - 11	E1	0.00 m - 0.45 m	2.00	77.00	17.30	16.00	-	NP	-
	E2	0.45 m - 1.50 m	3.00	80.00	29.00	17.00	-	NP	3 125
C - 12	E1	0.00 m - 0.50 m	2.00	67.00	6.50	18.00	-	NP	-
	E2	0.50 m - 1.50 m	2.00	64.00	8.60	18.00	-	NP	2 061

Fuente: Resultados obtenidos en la dirección de estudios especiales del MTC.

Tabla 5. Resultado de ensayos de CBR.

Calicata	CBR al 100% de la MDS		CBR al 95% de la MDS		Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Clasificación CBR
	Penetración						
	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"			
C - 01	88.9	102.1	73.2	86.2	SP-SM	A-1-b (0)	Excelente
C - 02	68.6	85.8	51.6	66.1	SW-SM	A-1-b (0)	Excelente
C - 03	161.2	161.3	89.7	115.3	SP-SM	A-1-b (0)	Excelente
C - 04	61.2	83.6	50.8	66.6	SP	A-1-a (0)	Excelente
C - 05	22.7	25.2	21.9	24.2	SP-SM	A-3(0)	Muy buena
C - 06	85.4	95.2	63.4	78.6	GW-GM	A-1-a (0)	Excelente
C - 07	120.1	149.3	69.3	98.9	SP-SM	A-1-a (0)	Excelente
C - 08	35.0	38.0	33.2	35.7	SP-SM	A-3(0)	Muy buena
C - 09	83.9	112.5	60.9	90.0	SP-SM	A-1-a (0)	Excelente
C - 10	114.3	124.1	73.2	83.3	SP-SM	A-1-a (0)	Excelente
C - 11	81.6	97.4	50.6	60.4	SM	A-2-4(0)	Excelente
C - 12	73.1	96.7	51.9	62.9	SW-SM	A-1-b (0)	Excelente

Fuente: Resultados obtenidos en la dirección de estudios especiales del MTC.

4.2.4. Estudio hidrológico y drenaje

Para realizar el estudio hidrológico y drenaje en el proyecto hemos acudido a solicitar información de precipitación a SENAMHI de la estación Huarangal, lo cual es la estación meteorológica más cerca de nuestro de nuestro proyecto.

Tabla 6. *Precipitaciones máximas en 24 horas (mm) de estación Huarangal.*

N°	Año	Precipitación Máxima 24 Horas (mm)	N°	Año	Precipitación Máxima 24 Horas (mm)
1	1982	0.13	16	1997	0.18
2	1983	15.53	17	1998	0.24
3	1984	0.09	18	1999	3.81
4	1985	0.07	19	2000	1.67
5	1986	0.13	20	2001	4.00
6	1987	0.05	21	2002	26.20
7	1988	15.13	22	2003	3.30
8	1989	26.04	23	2004	1.50
9	1990	0.01	24	2005	2.24
10	1991	8.00	25	2006	3.02
11	1992	29.65	26	2007	7.66
12	1993	0.00	27	2008	0.00
13	1994	0.21	28	2009	4.02
14	1995	0.28	29	2010	7.24
15	1996	0.22	30	2011	11.80

Fuente: Dato brindado por atención al ciudadano por parte de Senamhi.

El promedio de precipitación máxima 24 horas (mm) en los últimos 20 años es 6.16mm.

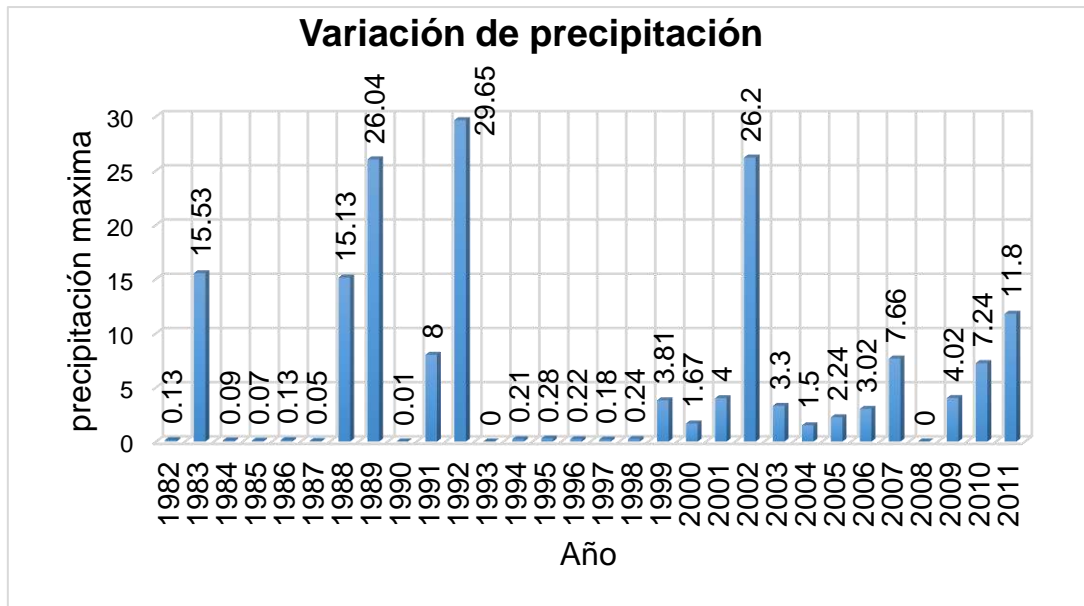


Figura 1. Variación de precipitaciones por año.

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Diseño de Infraestructura vial

4.3.1. Diseño de pavimento flexible

En dicho diseño se realizó dos estudios previos muy importantes, como primer estudio se determinó el tráfico con una Σ ESAL igual a 427813, y como segundo estudio viene a ser la mecánica de suelos donde se obtuvo un promedio de 57.5 % de CBR, con este resultado se determinó el Mr.(psi) y se obtuvo 34164.76 psi.

Obteniendo ESAL y Mr. Se diseñó el pavimento con el método AASHTO 93 y se tuvo como resultado 2.5 pulgadas capa de rodadura y base 6.0 pulgadas, siendo esta una estructura total de 8.5 pulgadas.

4.3.2. Diseño geométrico de vías urbanas.

En este estudio en las calles Av. Principal, Ca. 7, Ca. Pueblo Viejo y Ca. El Bosque se ha considerado en modo recomendable una calzada para vía tipo arterial con 2 carriles no menor a 3.60 m, y para las calles Ca. 1, Ca. 2, Ca. 3, Ca. 4, Ca. 6, Ca. 8, Ca. 9, Ca. 10, Ca. 11 y Ca. La Cantera se ha considerado calzadas alternas con dos carriles no menor a 2.70 m, ya que el ancho de calle determina el ancho de pavimento irregular que se encuentra conforme al plano

V. DISCUSIÓN

Fernández (2018). En su tesis titulada “Diseño de mejoramiento de la infraestructura vial urbana del Sector Primer Piso de la localidad de Bellavista, distrito de Bellavista, provincia de Bellavista-San Martín”. Concluye que su levantamiento topográfico fue muy necesario y a la vez se realizó de manera completa muy detallada y con datos precisos, así mismo dichos datos fueron plasmados al AutoCAD civil 3D para elaborar el diseño pavimento de las vías a intervenir. (pp.49).

En efecto es totalmente correcto, ya que en la tesis del autor se comprueba que el estudio topográfico es muy importante, ya que nos ayuda definir con datos precisos de campo para la elaboración de nuestros planos y diseño de pavimento.

Gaytán (2021). En su tesis denominada “Propuesta estratégica de intervención del pavimento flexible, aplicando la metodología vizir, en la Avenida Perú, Tramo Avenida América – Avenida España, de la ciudad de Trujillo – 2021”. Concluye que los días viernes es donde existe mayor tráfico vehicular con un total de 22547 veh/día, y los domingos es donde menor tráfico existe con 13023 Veh/día. (pp.74)

En efecto la investigación es totalmente correcto ya que el estudio de tráfico nos permite definir la clasificación de vehículos por día, semana y anual, así mismo podemos diseñar nuestras vías acordes al tráfico y con una proyección para 20 años de vida útil.

Chávez (2018). En su tesis titulada “Diseño de pavimento flexible para la Av. Morales Duarez, de la vía expresa línea amarilla en la ciudad de Lima”. Concluye que realizaron ensayos de suelos específicos en el tramo de la Av. Morales Duarez, entre los viaductos 1 y 2, y obtuvieron como resultado del CBR para diseño para la subrasante un 28.8 %. (pp.61).

En efecto lo que indica el autor es totalmente correcto el resultado para su diseño en la subrasante, porque de acuerdo al manual de carreteras: suelos geología, geotecnia y pavimentos, sección suelos y pavimentos indica el que el CBR para la sub rasante muy buena debe estar en el rango de $\geq 20 \%$ a $< 30 \%$.

Delgado y Gonzales (2019). En su tesis titulada "Diseño del sistema de drenaje pluvial y pavimentación para el área urbana del centro poblado de pampa grande, distrito de Chongoyape, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, 2017". Concluye que la presencia de drenaje pluvial en el centro poblado, trae como resultado que en varias áreas de la ciudad se encuentren las precipitaciones, si mismo menciona que la ausencia de una buena planificación y un sistema de drenaje pluvial provoca el ineficaz drenaje de las precipitaciones. Po otro lado concluye que el resultado de IDF tiene una intensidad de precipitación máxima horaria de 22.55 mm/h. (pp.169).

Por consecuente es totalmente correcto lo que menciona el autor, ya que en la investigación se observa la importancia del diseño de drenaje e hidrológico, ya que nos permite conocer la importancia de un drenaje pluvial, así mismo tener en conocimiento la intensidad, duración y frecuencia de precipitación en mm/h dentro de nuestro proyecto.

Gonzales y Manay (2020). En su tesis titulada "Diseño de pavimento flexible aplicando el método AASHTO 93 para mejorar la transitabilidad en el centro poblado Ramiro Priale, Distrito de José Leonardo Ortiz provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque". Concluye que mediante el método AASHTO 93, tiene como resultado los diferentes espesores del pavimento flexible, lo cual estará compuesta por carpeta asfáltica de 6cm, base granular de 36cm y subbase granular de 60cm, dando una estructura de pavimento total de 102cm. (pp.150).

Por consecuente el diseño de los autores es viable debido que su pavimento flexible está compuesto por 6cm de carpeta asfáltica, 36 cm de base y 60 cm de subbase, por lo tanto, en nuestro diseño está compuesto por 2.5 pulgadas capa de rodadura, base 6 pulgadas y sub base 6 pulgadas.

Chacón (2020), En su investigación denominada “Diseño geométrico de una vía de evitamiento en Mancora de acuerdo al contexto físico y urbano de la ciudad”. Concluye que su diseño geométrico cumple de acuerdo a los parámetros mínimos exigidos por el DG-2018, así mismo trata de mantenerse en el contexto físico y urbano de la ciudad convirtiéndose en una autopista de segunda clase con dos carriles de 3.60m y calzadas separadas, también indica que su velocidad proyectada es de 80 km/h. (pp. 119).

En efecto lo diseñado por el autor es correcto ya que se basa en el diseño geométrico de carreteras, obteniendo como velocidad para el diseño 80 km/h y dos anchos de carril de 3.60 m con calzadas separadas. Mientras en nuestro resultado se obtuvo carriles entre no menor a 2.70 en calles reducidas y 3.60m en calles arteriales, basándonos en el diseño geométrico de vías urbanas y la norma GH-020 componente de diseño urbano.

VI. CONCLUSIONES

- El AA. HH en estudio presenta ahuellamientos pronunciados lo cual es inadecuado para las transitableidad vehicular.
- EL tramo en estudio cuenta con 2587.33 ml de vía, 124298.599 m² de área y 1696.478 ml de perímetro y de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG- 2018, según la clasificación por orografía es tipo de terreno es ondulado (tipo 2).
- El conteo vehicular se realizó durante siete (7) días, del 16 de mayo del 2022 al 22 de mayo del 2022, se obtuvo como promedio 215 Veh/día, siendo este IMDS, lo cual clasifica a nuestro proyecto como “Carretera de Tercera Clase”. Después se realizó el cálculo del IMDA, este nos dio como resultado 226 Veh/día.
- En el EMS se tuvo con resultado un CBR 57.5 % lo cual dentro de la clasificación del CBR es excelente para el diseño.
- En el año 1992 en el mes de julio se presenta mayor intensidad de lluvias con precipitación máxima de 29.65mm, así mismo se analizó la influencia de la precipitación pluvial en el diseño del sistema de drenaje pluvial en el AAHH asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, siendo fundamental su análisis en este caso considerando un tiempo de retorno de 500 años, se espera una precipitación máxima diaria de 12.66 mm.
- El estudio de pavimento flexible se diseñó para un tráfico Σ ESAL de 427813, y se determinó una estructura de pavimento de 2.5 pulgadas de carpeta de rodadura y 6.0 pulgadas de base.
- El diseño geométrico se consideró para una velocidad de 40 km/h, una calzada de vía tipo arterial con dos (2) carriles no menores a 3.50 metros y en otras calles angostas se consideró calzadas alternas con dos carriles no menor a 2.00 metros debido a las calles irregulares que se encuentran dentro del proyecto.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda para posteriores trabajos topográficos el empleo de las coordenadas del sistema UTM WGS 84 por su precisión y uso general en la actualidad y en los sistemas cartográficos nacionales.
- Se deben respetar los valores obtenidos de la estación E-1, ya que representan el tránsito de vehículos que ingresan y salen en el área de estudio.
- Se recomienda hacer el uso de los resultados del estudio de mecánica de suelos, ya que con dichos resultados se realizó el diseño de pavimento.
- Se recomienda realizar trabajos de construcción durante los meses de agosto a enero del año siguiente, debido que es donde menos precipitación se presentan.
- Se recomienda no realizar diseño de drenaje pluvial ya que en la región Lima, específicamente en el distrito de Carabaylo existe escasez de lluvias. El promedio de precipitación máxima 24 horas (mm) en los últimos 20 años es 6.16mm, esto quiere decir que cae 6.16 litros de agua por m² y esto representa que en una superficie de pavimento de un (1) m² se forma una capa de 0.016 cm de espesor de agua, es por ello que no amerita realizar diseño de drenaje pluvial.
- Para el diseño de la infraestructura vial se recomienda respetar la guía AASHTO y el manual de diseño geométrico de vías urbanas.

REFERENCIAS

Academia. (2022). Diseño de pavimento método aashto 93 español. https://www.academia.edu/34103801/DISENO_DE_PAVIMENTO_METODO_AASHTO_93_ESPANOL_1

Becerra-Valenzuela, Y. (2019). *Proyecto de pavimentación de vías de la asociación pro vivienda de San Lázaro – Alto Selva Alegre* [Tesis de pregrado, Universidad nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10261>

Borja. M. (2016). Metodología de la investigación científica para Ingenieros. https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa_de_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_para_ingenier%C3%ADa_Civil

Cervantes-Villalobos, C. (2016). *Diseño del proyecto geométrico para la ampliación a cuatro carriles del tramo 0+130 AL 0+900 de la carretera Uruapan- Pátzcuaro* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México]. https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB_UNAM/TES01000758407

Chacón-Luna, A. (2020). Diseño geométrico de una vía de evitamiento en Máncora de acuerdo al contexto físico y urbano de la ciudad [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17696>

Chávez-Obregón, R. (2018). *Diseño de pavimento flexible para la Av. Morales Duárez, de la vía expresa línea amarilla en la ciudad de Lima* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villareal]. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2230>

Delgado-Rojas, J. y Gonzales-Ballena, D. (2019). *Diseño del sistema de drenaje pluvial y pavimentación para el área urbana del centro poblado de*

pampa grande, distrito de Chongoyape, Provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, 2017 [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/1997>

El comercio. (2022, 15 de junio). *Senamhi: incremento de vientos en la costa desde hoy hasta el viernes 17 de junio*. <https://elcomercio.pe/peru/senamhi-advierte-incremento-de-vientos-en-la-costa-desde-hoy-hasta-el-17-de-junio-se-espera-el-descenso-de-la-temperatura-otono-clima-en-lima-invierno-2022-frio-en-lima-rmmn-noticia/>

Fajardo, L. (2015). Los países con las mejores y las peores carreteras en A. Latina. BBC New. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150609_economia_mejores_peores_carreteras_lf

Fernández-Gonzales, P. (2018). *Diseño de mejoramiento de la infraestructura vial urbana del Sector Primer Piso de la localidad de Bellavista, distrito de Bellavista, provincia de Bellavista-San Martín* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. <http://hdl.handle.net/11458/3989>

Gaytán-Reyna, K. (2021). *Propuesta estratégica de intervención del pavimento flexible, aplicando la metodología vizir, en la Avenida Perú, Tramo Avenida América – Avenida España, de la ciudad de Trujillo – 2021* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27200/10.Tesis%20c%20completa%20en%20version%20word.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

Gestión. (2016, 5 de junio). *Falta de carreteras representan el 20% de la brecha total de infraestructura en el país*. <https://gestion.pe/economia/falta-carreteras-representan-20-brecha-total-infraestructura-pais-146347-noticia/>

Galvez-Galvez, J. y Saavedra-Olivera, L. (2020). *Diseño de infraestructura vial urbana para la transitabilidad vehicular del centro poblado Ambato Tamporapa, Distrito de Bellavista, Jaén, Cajamarca 2018* [tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48009/G%
c3%a1lvez_GJC-Saavedra_OLM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48009/G%c3%a1lvez_GJC-Saavedra_OLM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Gonzales-Acosta, O y Manay-Briones, D. (2020). *Diseño de pavimento flexible aplicando el método AASHTO 93 para mejorar la transitabilidad en el centro poblado Ramiro Prialé, distrito de José Leonardo Ortiz provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque* [tesis de pregrado, Universidad de San Martín de Porres]. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7892>

Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. sexta edición. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Instituto de la construcción y gerencia. (2005). *Manual de diseño geométrico de vías urbanas-2005-VCHI* (Edición 2004). ICG. [https://limacap.org/normatividad-
2019/transportes/Manual%20VCHI%20\(2005\).pdf](https://limacap.org/normatividad-2019/transportes/Manual%20VCHI%20(2005).pdf)

Instituto de la construcción y gerencia. (2011). *Norma GH.020 Componentes de diseño urbano*. <https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

Mata, L. (2020). *Confiabilidad y validez en la investigación cuantitativa*. Investigalia. [https://investigaliacr.com/investigacion/confiabilidad-de-
instrumentos-y-validez-de-resultados-en-la-investigacion-cuantitativa/](https://investigaliacr.com/investigacion/confiabilidad-de-instrumentos-y-validez-de-resultados-en-la-investigacion-cuantitativa/)

Ministerio del ambiente. (2020). *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, descarga de datos Meteorológicos a nivel nacional.*

<https://www.senamhi.gob.pe/?&p=descarga-datos-hidrometeorologicos>

Ministerio del ambiente. (2014). *Sistema de información para la gestión del riesgo de desastre, desarrollo del perfil de riesgo por inundación de la cuenca del Río Chillón.* <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/6227>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2019). *Autoridad nacional del agua, Estudio hidrológico de la unidad hidrográfica Chillón.* <https://hdl.handle.net/20.500.12543/4628>

Ministerio de Economía y finanzas. (2017). *Contenido mínimo del estudio de Preinversión a Nivel de Perfil.* https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=101147&lang=es-ES&view=article&id=328

Ministerio de Economía y finanzas. (2018). *Ficha técnica estándar para carreteras interurbanas sector transporte.* https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/ficha_tecnica/transporte/1a_Ficha_Tecnica_Estandar_para_Carreteras_Interurbanas-Sector_Transporte.xlsm

Ministerio de Economía y finanzas. (2015). *Dirección general de inversión pública, Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad interurbana a nivel de perfil.* https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/2015/RD003-2015/Guia_Interurbana.pdf

Ministerio de transporte y comunicaciones. (2018). *Dirección general de caminos y ferrocarriles, Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras.*

https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_6%20DCT-2016.pdf

Ministerio de transporte y comunicaciones. (2017). *Dirección general de caminos y ferrocarriles, Manual de seguridad vial.*
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual de Seguridad Vial 2017.pdf

Ministerio de transporte y comunicaciones. (2018). *Dirección general de caminos y ferrocarriles, Manual de carreteras: diseño geométrico DG-2018.*
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf

Ministerio de transporte y comunicaciones. (s.f). *Manual de hidrología, hidráulica y drenaje.*
http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_2950.pdf

Ministerio de transporte y comunicaciones. (2014). *Dirección general de caminos y ferrocarriles, Manual de carreteras: suelos geología, geotecnia y pavimentos.*
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_7%20SGGP-2014.pdf

Ministerio de transporte y comunicaciones. (2013). *Dirección general de caminos y ferrocarriles, Manual de carreteras: especificaciones técnicas generales para construcción.*
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_10%20EG%202013.pdf

Ministerio de transporte y comunicaciones. (2018). Metodología Específica "Ficha Técnica Estándar, Instructivo y Líneas de Corte para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión en Carreteras Interurbanas".

http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/Resoluciones_Viceministeriales/13063.pdf

Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. (2020). *Reglamento Nacional de Edificaciones E.050 Suelos y cimentaciones*. <https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/887225-normas-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

Ortiz-Median, B. y Tocto-Román, E. (2019). *Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes-2018* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36551/Ortiz_MADM-Tocto_REG.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ospina-Camacho, J. (2018). *Diseño estructural de pavimento rígido de las vías urbanas en el municipio del Espinal-departamento de Tolima* [Tesis de pregrado, Universidad cooperativa de Colombia]. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/7482/1/2019_dise%C3%B1o_estructural_pavimento_r%C3%ADgido.pdf

Patiño-Alzate, B. (2016). Proyectos de infraestructura vial e integración territorial. Las vías 4G en las subregiones escenarios del post-conflicto en Antioquia. *Revista bitácora Urbano Territorial*. 26(2), 79-86. <https://www.redalyc.org/pdf/748/74846551009.pdf>

Ramírez-Fonseca, D, Miranda-Trujillo, F y Silva-Herrera, B. (2019). *Diseño de la estructura de pavimento en el corredor vial que conecta el barrio Salado con la vereda San Bernardo del municipio de Ibagué* [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/14929>

RPP Noticias. (2020, 16 de enero). *¿Cómo me beneficia un buen diseño de infraestructura vial?* <https://rpp.pe/peru/actualidad/como-me-beneficia-un-buen-diseno-de-infraestructura-vial-noticia-1240022?ref=rpp>

Tapia. M. A (s.f.). *Pavimentos*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://www.elsolucionario.org/pavimentos-miguel-angel-tapia-garcia-unam-1ra-edicion/>

Sánchez - Vásquez, O. (2019). Diseño de pavimento empleando el método AASHTO 93 para el mejoramiento de la carretera Ayacucho - Abancay. tramo: Ayacucho km. 0+000 – km. 50+000 [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villareal].
<http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3306>

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2012). *Elaboración de estudio de riesgo (amenaza y vulnerabilidad) y diseño de obras de estabilización en la vereda el Caimán sector Agua Fría, municipio de Campo Hermoso, jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor* (CORPOCHIVOR).
<https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/19734>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización de Variables

Proyecto:	Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo – Lima
Autor:	Untiveros Bocanegra, Dennis Yevan

Variable		Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	Metodología
Dependiente:	Estudios básicos de ingeniería	Se determinan con mayor precisión los requerimientos de recursos para las fases de ejecución (infraestructura, equipamiento, instalaciones, entre otros) y funcionamiento (insumos, materiales, personal, entre otros) del proyecto, se definen con mayor profundidad todos los aspectos técnicos como tamaño, localización, así como el anteproyecto y tecnología para la alternativa seleccionada. (MEF, 2017, párr.8).	Se tiene que realizar estudios básicos de ingeniería tales como el estudio de tráfico, estudio de suelos y la topografía del terreno siguiendo el reglamento de las normas técnicas peruanas y haciendo uso de los ensayos en los laboratorios correspondientes.	Estudios preliminares	Tráfico	Razón	Tipo: Aplicada
					Suelos		Nivel: Descriptivo
							Enfoque: Cuantitativo
Independiente:	Diseño de infraestructura vial	Es la manera en que se conecta o une de forma terrestre un país para el transporte de personas y carga” (RPP Noticias, 2020, enero 16).	Para efectuar el diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo – Lima, se tiene que realizar el diseño geométrico de las vías.	Diseño geométrico	Seguridad vial	Razón	Diseño: No experimental
					Geométrico		Población: ver ítem 3.3
					Pavimento		Muestra, ver ítem 3.3 Muestreo: No probabilístico
							Técnica: Observación
							Instrumento: Software - Laboratorio

Anexo 2. Matriz de Consistencia

Proyecto:	Diseño de Infraestructura Vial, AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, sector 09, Del Distrito De Carabayllo – Lima
Autor:	Untiveros Bocanegra, Dennis Yevan

Problema General	Objetivo General	Variables D.	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
El diseño de infraestructura vial urbana para el AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, del Distrito de Carabayllo –Lima, ¿contribuirá en la mejora de las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal?	Realizar el diseño la infraestructura vial para el AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, del Distrito de Carabayllo - Lima	Estudios básicos de ingeniería	Estudios preliminares	Tráfico	DG, 2018, MTC
				Suelos	Laboratorio
				Topografía	DG, 2018, MTC
Específicos	Específicos	Variable I.	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
¿Cuál es el diagnostico actual del área a intervenir del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, del Distrito de Carabayllo - Lima?	Realizar el diagnostico actual del área a intervenir del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, del Distrito de Carabayllo – Lima	Diseño de infraestructura vial	Diseño geométrico	Seguridad vial	Manual de diseño geométrico, DG (2018), MTC
¿Cuáles son los resultados de los estudios básicos de ingeniería del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, del Distrito de Carabayllo - Lima?	Realizar los estudios básicos de ingeniería del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, del Distrito de Carabayllo – Lima			Geométrico	
¿Cuáles son los resultados del diseño de infraestructura vial del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque De Carabayllo, Sector 09, del Distrito de Carabayllo - Lima?	Realizar el diseño de la infraestructura vial del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, del Distrito de Carabayllo – Lima			Pavimento	
				Drenaje	

ANEXO 3. EXPEDIENTE TÉCNICO

3.1. MEMORIA DISCRIPTIVA

3.1.1. GENERALIDADES

3.1.1.1. Antecedentes

La problemática de la transitabilidad vehicular y peatonal es reflejado por el progreso de la población, de su economía y de la salud de la población, de acuerdo con nuestra visita de campo se puede apreciar que las calles tanto pistas como veredas están a nivel de terreno natural y en mal estado, algunas de ellas cuentan con veredas que han sido construidas sin criterio técnico por el propietario del inmueble.

El otro problema que existe es la desatención de las autoridades locales que no se preocupan de realizar la construcción de pistas y veredas, y darle solución al problema de la transitabilidad.

Razón por la cual, se ha tenido como meta principal la de elaborar el diseño de infraestructura vial del AA. HH. asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, distrito de Carabayllo – Lima

3.1.1.2. Nombre del proyecto

Diseño de infraestructura vial del AA. HH. asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, distrito de Carabayllo – Lima

3.1.1.3. Ubicación política

Las calles materia del presente informe se encuentran ubicadas en el “AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo, Provincia de Lima y Departamento de Lima”

Departamento	: Lima
Provincia	: Lima
Distrito	: Carabayllo
Lugar	: AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09
Coordenadas geográficas	: -11.831740 S; -77.044096 O
Altitud	: 240-280 m.s.n.m



Figura 1. Plano de macro localización a nivel regional.



Figura 2. Plano de macro localización a nivel nacional.

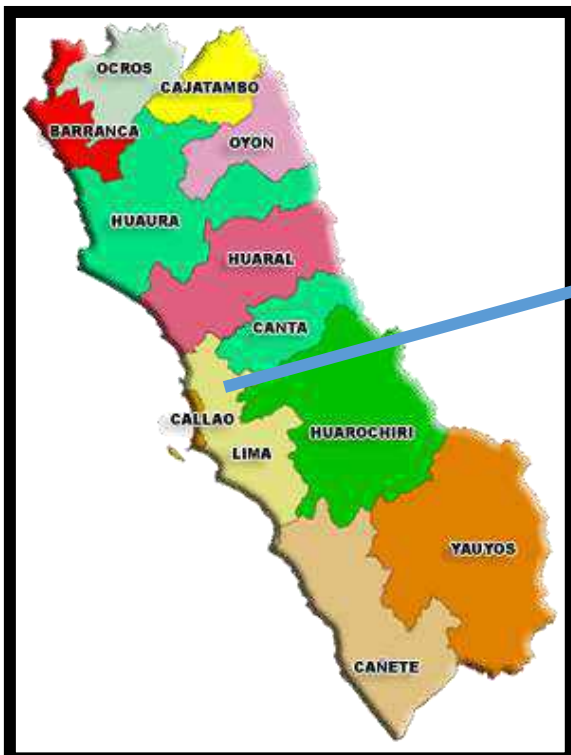


Figura 3. Plano de macro localización a nivel provincial.



Figura 4. Plano de macro localización a nivel distrital.



Figura 5. Ubicación geográfica del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 6. Ubicación del asentamiento humano Asociación de pobladores de Carabaylo, sector 09.

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.4. Clima y temperatura

En el Distrito de Carabaylo, los veranos son caliente, áridos y nublados y los inviernos son largos, frescos, secos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 15 °C a 28 °C y rara vez baja a menos de 14°C o sube a más de 30 °C.

3.1.2. CARACTERISTICAS DE LA ZONA.

3.1.2.1. Accesibilidad.

En el asentamiento humano Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09 del Distrito de Carabaylo está ubicado en la cuenca baja y media del Río Chillón, en la parte noroccidental de la Provincia, es uno de los 43 Distritos que conforma Lima Metropolitana su altitud comprende entre los 200 msnm y los 530 msnm, con coordenadas -11° 51' 30" S, -77 0231 0.

Actualmente el Distrito de Carabaylo delimita de la siguiente manera:

Por el Sur : Comas y Puente Piedra.

Por el Este : San Antonio de Choclla y San Juan de Lurigancho.

Por el Nor-Oeste : Ancón.

Por el Nor-Este : Santa Rosa de Quives.

3.1.3. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

3.1.3.1. Objetivos del proyecto.

Objetivo principal

El principal objetivo de este proyecto de diseño de infraestructura vial es la creación del servicio de transitabilidad peatonal y vehicular en el AA. HH asociación de pobladores el bosque de Carabaylo.

Este objetivo supone resolver el problema de insatisfacción de los residentes y usuarios de esta zona.

Objetivo específico

Las metas del proyecto es construir según lo diseñado.

Tabla 1. Cuadros de metas.

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	glb	1.00
02	PAVIMENTO EN VIA URBANA	m2	21,202.49
03	SARDINELES	m	1,130.63
04	VEREDAS DE CONCRETO	m2	8,484.77
05	RAMPAS DE ACCESO	m2	253.80
06	SEÑALIZACION		
06.01	PINTADO LINEAL DISCONTINUO	ml	1,344.00
06.02	PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS EN ZONAS ESTRATEGICAS	m2	1,430.36
07	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb	1.00
08	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00
09	AREAS VERDES	m2	3,258.22

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. INGENIERIA DEL PROYECTO

Pavimento Flexible:

Carpeta asfáltica e = 2.5"

Base Granular e = 15 cm

Sardineles Sumergidos:

Sardineles de concreto simple $f'c=210\text{kg/cm}^2$ b = 15 cm y h = 40 cm

3.1.5. VALOR REFERENCIAL Y PLAZO DE EJECUCIÓN

El monto total del presente proyecto asciende a la suma de S/. 4,603,693.10 (cuatro millones seiscientos tres mil seiscientos noventa y tres y 10/100 nuevos soles) establecidos con precios de las revistas COSTOS y CAPECO actualizados.

Tabla 2. Resumen de presupuesto general.

RESUMEN DE PRESUPUESTO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
1	OBRAS PROVISIONALES	S/ 10,602.23
2	OBRAS PRELIMINARES	S/ 65,392.49
3	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	S/ 29,256.50
4	MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/ 827,654.61
5	PAVIMENTO FLEXIBLE	S/ 1,539,278.42
6	VEREDAS	S/ 787,748.05
7	BUZONES	S/ 9,967.88
8	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	S/ 55,698.82
9	VARIOS	S/ 66,953.03
	COSTO DIRECTO	S/ 3,392,552.03
	GASTOS GENERALES 10%	S/ 339,255.20
	UTILIDAD 5%	S/ 169,627.60
	SUB - TOTAL	S/ 3,901,434.83
	IGV 18%	S/ 702,258.27
	PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA	S/ 4,603,693.10
CUATRO MILLONES SEISCIENTOS TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES Y 10/100 NUEVOS SOLES		

Fuente: Elaboración propia.

El presente proyecto en su componente de ejecución de obra tiene un plazo de ejecución de noventa (120) días calendarios, tomándose en cuenta los criterios técnicos necesarios para poder distribuir las tareas uniformemente de acuerdo a la realidad de la zona de intervención, teniendo como consecuencia a ello la programación de obra, para lo cual se ha generado el cronograma de Gantt, calendario de desembolsos mensuales, calendario de materiales y calendario de utilización de equipos, para lo cual se tendrá que respetar los plazos durante la ejecución de obra, respetando las especificaciones técnicas planteadas en el anexo correspondiente para la ejecución de cada una de las partidas.

3.2. MEMORIA DE CALCULO DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS

3.2.1. INTRODUCCIÓN

El diseño geométrico; según el Manual de Diseño Geométrico de vías urbanas 2005-VCHI, no se encuentra normatividad nacional aplicable a vías urbanas por lo que los proyectistas peruanos han venido empleando, referencialmente, normatividad desarrollada para otros países y eventualmente estipulaciones previstas para el diseño de carreteras.

En el presente trabajo doy a conocer el procedimiento de diseño utilizado para generar las mejores condiciones geométricas de los elementos de una vía; pues allí se determina la mejor ubicación y forma geométrica de los elementos de esta, logrando a futuro un correcto desenvolvimiento económico, funcional, de comodidad, de estética, de seguridad y de fácil control medio ambiental de la zona urbana, siendo por esto la parte más importante en la proyección para la construcción, rehabilitación o mejoramiento de una pavimentación se realizó teniendo en cuenta la normativa actual para la proyección geométrica de vías urbanas, según las características presentes en la zona de trabajo como su topografía y características de tránsito.

3.2.2. CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA VIAL URBANO

3.2.2.1. Clasificación de Demanda.

Según el cuadro 2.2., de la norma "Manual de diseño geométrico de vías urbanas-2005" son de vías locales cuya función principal es proveer acceso a los predios o lotes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio, generado tanto de ingreso como de salida.

3.2.2.2. Clasificación de tráfico.

De acuerdo con el Manual de carreteras Suelos geología, geotecnia y pavimentos, se obtuvo lo que este será de tráfico (Tp2) que varía de $> 300,000 \text{ EE} \leq 500,000 \text{ EE}$.

3.2.3. ESTUDIO DE TRAFICO

La estación de conteo opero durante 7 días del 16 al 22 de mayo del 2022.

Como IMDA tráfico anual se obtuvo 226 Veh/día, como IMDA tráfico anual proyectado 252 Veh/día Vehículo de diseño: El vehículo de diseño se ha considerado de acuerdo a la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 1. Datos básicos de los vehículos de tipo M utilizados para el dimensionamiento de carreteras Según Reglamento Nacional de Vehículos (D.S. N° 058-2003-MTC o el que se encuentre vigente).

Tipo de vehículo	Alto Total	Ancho Total	Vuelo Lateral	Ancho Ejes
Vehículo ligero (VL)	1.30	2.10	0.15	1.80
Ómnibus de dos ejes (B2)	4.10	2.60	0.00	2.60

Fuente: Recuperado de tabla 202.01 del Manual diseño geométrico de Carretera – 2014.

3.2.4. VELOCIDAD DE DISEÑO

En general, el término velocidad se define como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo que se tarda en recorrerlo. Es decir, para un vehículo representa su relación de movimiento, generalmente expresada en kilómetros por hora (km/h).

Para el proyecto se ha planteado lo siguiente:

Según el Manual de diseño geométrico de vías urbanas-2005, por ser de vía local, se considera una velocidad de diseño de 40km/h.

3.2.5. RADIO DE GIRO

El ancho, la separación entre ejes y la longitud total de un vehículo determinan su mínimo radio de giro. A estos efectos el radio de giro mínimo es el radio de la circunferencia que describe la rueda delantera del lado contrario a aquel hacia el que se gira. Este radio, o el correspondiente diámetro, es el que permite conocer el espacio que requiere un vehículo para cambiar de sentido de marcha o, lo que es lo mismo, para girar 180° sin efectuar maniobras. Los elementos que se proyectan con curvas de radios mínimos no suelen recorrerse nunca a una velocidad superior a los 15 km/h.

Para el proyecto se ha planteado lo siguiente:

Según el Manual de diseño geométrico de vías urbanas-2005, se considera un radio mínimo de 5.00.

Tabla 2. Radio de giro mínimo y trayectorias.

VEHICULO TIPO DEL PROYECTO	DIMENSIONES DEL VEHÍCULO (mts)			DIMENSIONES DEL RADIO GIRO MINIMO (mTS)		
	L (2)	Ancho (Max)	H (Max)	Re (3)	RI (4)	Sa
AUTOMOVILES	4.75	2.1	1.6	5.8	4.2	0.5
CAMIONES (Unidad que representa a aquellos con 12.3 y 13.2 mts de largo)	12.3 / 13.2	2.6	4.1	12.8	7.4	1.3
CAMIONES (Unidad que representa a aquellos con 20.5 mts de largo)	20.5	2.6	4.1	14	6	0.5
CAMIONES REMOLQUES (Unidad que representa a aquellos con 23 mts de largo)	23	2.6	4.65	15.5	6	0.5
BUS (B2)	13.2	2.6	4.1	12.8	7.4	1.3
BUS (B3-1 y B4-1)	14.0 / 15.0	2.6	4.3	13.5	6.6	0.5
BUS ARTICULADO (BA-1)	18.3	2.6	4.3	16	4.3	0.5

Fuente: Recuperado del cuadro 5.4.1 del Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas.

3.2.6. DISTANCIA DE VISIBILIDAD PARADA

Es la distancia que recorre un vehículo desde el momento en el que logra observar una situación de riesgo hasta que el conductor logra detenerlo. A continuación, se mostrará el cuadro N°63 lo cual nos indica la distancia de visibilidad en terrenos planos.

Tabla 3. *Distancia de visibilidad de parada en terrenos planos.*

Velocidad De Diseño (km/h)	DISTANCIA (m)
30	30
40	45
50	63
60	85
70	111
80	140
90	469
100	205
110	247
120	286

Fuente: Recuperado del cuadro 7.1.2 del Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas

Tabla 4. *Distancia de visibilidad de parada en terrenos con pendiente (m).*

V km/h	f	p (%) en subidas								p (%) en bajadas							
		3	4	5	6	7	8	9	10	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
30	0.40	29	29	29	29	28	28	28	28	30	31	31	31	32	32	32	33
40	0.38	43	43	42	42	42	41	41	41	46	46	47	47	48	49	49	50
50	0.35	61	60	59	59	58	58	57	57	65	66	68	69	70	71	73	74
60	0.33	81	80	79	78	77	76	75	75	89	91	92	94	96	98	101	103
70	0.31	105	104	102	101	99	98	97	96	117	120	123	126	129	132	136	140
80	0.30	132	130	128	126	124	122	120	119	149	152	156	161	165	170	176	182
90	0.30	159	156	154	151	149	146	144	142	181	185	190	195	201	207	214	222
100	0.29	192	189	185	182	179	176	173	170	221	227	233	241	248	257	266	277
110	0.28	230	225	221	216	212	209	205	202	267	275	283	293	303	315	327	341
120	0.28	266	260	255	250	245	241	237	232	310	320	330	341	353	367	382	398

Fuente: Recuperado del cuadro 7.1.3 del Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas.

Para el proyecto se ha planteado lo siguiente:

Se llega a la conclusión que contamos con una velocidad diseño de 40 km/h por lo tanto la distancia de visibilidad en (m), será 45 metros. Así mismo en pendientes 5% la distancia de visibilidad será 42 metros.

3.2.7. ALINEAMIENTO HORIZONTAL

El alineamiento horizontal, o las características del diseño geométrico en planta, deberán permitir, en lo posible, la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar en promedio la misma velocidad directriz en la mayor longitud de vía que sea posible.

3.2.8. ALINEAMIENTO VERTICAL

En las vías urbanas normalmente no se tiene la posibilidad de escoger entre opciones de paso para tantear alternativas, por eso la topografía suele ser condicionante de los diseños alimétricos de las vías. Esta situación es muy distante de lo que sucede con las carreteras, en donde se puede buscar una rasante óptima para el diseño mediante la evaluación de pendientes diversas. En el trazo vial urbano, el proyectista se encontrará con frentes de viviendas consolidadas que dan cara a la vía que se diseña, en estos casos no hay mayores alternativas que asimilar la pendiente al terreno existente. Lamentablemente, algunos proyectos de lotización no consideran la importancia del empleo de pendientes adecuadas y disponen del trazo de calles con gradientes muy elevadas.

- Terreno Plano, propio de topografías en valles donde las ciudades inician su desarrollo. No existe mayores cambios de relieve y las pendientes son muy suaves.
- Terreno Ondulado, presencia de pequeñas alteraciones en el relieve del terreno que permiten ascensos o descensos moderados independientemente de su longitud.
- Terreno Montañoso, topografía con pendientes de magnitud considerable que suelen obligar a cortes y/o rellenos de consideración cuando se traza la vía.

El perfil longitudinal

Es una línea que se emplea en el diseño para representar gráficamente la disposición vertical de la vía respecto del terreno. Esta línea suele estar asociada al Eje del trazo definido en la planta, identificándose a lo largo de su desarrollo las variaciones de las cotas del terreno y de la rasante de la

vía. Si bien en los diseños en planta se suele emplear un Eje de Trazo para la vía, en el caso de vías urbanas muchas veces se tiene el diseño de calzadas separadas en donde por fines de optimización resulta necesario emplear un eje para cada calzada. Para la situación de diseño de Pasos a Densivel o Intercambios Viales, cada una de las pistas previstas (sean las principales o las rampas de acceso o salida) deben contar con un Eje asociado a su respectivo perfil longitudinal. En general es recomendable que el perfil longitudinal sea trazado sobre la calzada, ya sea al centro o al borde de la misma, en el caso de calzadas separadas ubicar el perfil en el separador central puede traer confusiones por diferencias entre la topografía del terreno en el separador y las rasantes proyectadas en las vías.

3.2.9. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS EN SECCIONES TRANSVERSALES.

El diseño de la sección transversal implica a su vez el diseño de diversos elementos en un proceso que se encuentra notablemente influido por condiciones de la demanda; por la capacidad vial que es factible ofrecer; por estipulaciones de índole reglamentaria (Reglamento Nacional de Construcciones, Ordenanzas Municipales, etc.) y por limitaciones en el derecho de vía, entre otras. El diseño optará por esquemas que, satisfaciendo las estipulaciones del presente manual, así como las necesidades del habitante del lugar y del peatón, brinden comodidad, seguridad y funcionalidad adecuadas a los conductores. Los elementos de la sección transversal considerados en el presente manual son:

- Número de carriles / ancho de las calzadas;
- Ancho de los carriles;
- Bombeo y Peralte (Pendiente Transversal);
- Separadores o bermas centrales;
- Bermas laterales;
- Sardineles; y
- Distancias laterales y verticales libres en las vías;
- Secciones en túnel
- Secciones transversales típicas

Dicho proyecto cuenta con:

- Ancho de calzadas.
- Bombeo.
- Separadores.
- Sardineles.
- Jardineras.
- Aceras (veredas).

3.2.10. ANCHO DE CALZADAS.

Esta característica está directamente relacionada con la clasificación funcional de la vía; también con la capacidad operacional necesaria para atender a la demanda vehicular; y, con el sentido de la circulación. La decisión que el proyectista tome al respecto dependerá por tanto de estos factores, así como también de las restricciones que pudieran existir al derecho de vía. La determinación del número de carriles y consecuentemente del ancho de la calzada, en un principio, se define en los estudios de planificación de la red vial y de transporte urbano. El número mínimo de carriles en una calzada con sentido único es lógicamente uno y el máximo sugerido es cuatro. Este máximo es en realidad un criterio estrictamente referencial ya que en caso de que la demanda sugiera un mayor número de carriles puede convenir establecer dos calzadas por sentido. La primera de ellas, probablemente ubicada más hacia el centro de la vía y destinada a los vehículos con un recorrido más largo, y la otra operaría como vía local.

A modo ilustrativo puede señalarse que es perfectamente recomendable que una vía tipo arterial con 4 carriles de 3.50 m. de ancho cada una, en un tramo largo y sin interrupciones laterales, pueda dar lugar a 5 carriles de 2.80 m. de ancho cada uno, en zonas de aproximada de 50 m cercanas a puntos de intersección semaforizados, permaneciendo constante el ancho de la vía con los mismos 14 metros.

Para el proyecto se ha planteado lo siguiente:

Para las calles Av. Principal, Ca. 7, Ca. Pueblo Viejo y Ca. El Bosque se ha considerado en modo recomendable una vía tipo arterial con 2 carriles no

menor a 3.60 m, y para las calles Ca. 1, Ca. 2, Ca. 3, Ca. 4, Ca. 6, Ca. 8, Ca. 9, Ca. 10, Ca. 11 y Ca. La Cantera se ha considerado alternas con dos carriles no menor a 2.70 m, ya que el ancho de calle determina el ancho de pavimento irregular que se encuentra conforme al plano.

3.2.11. BOMBEO

En lo que respecta a la pendiente de las secciones transversales debe tenerse presente que el diseño geométrico de vías urbanas presenta condicionamientos altimétricos especiales para los bordes de las vías debido a la obligación de producir empalmes coherentes y estéticos con los demás elementos urbanos. Debido a ello, no siempre será posible introducir las recomendaciones para las pendientes transversales, sean estas relativas al bombeo o al peralte.

Bombeo es la pendiente de las secciones transversales en tramos rectos o “bombeo” tiene por objeto facilitar el drenaje superficial. Esta inclinación puede ser constante en todo el ancho o presentar discontinuidad en el eje de simetría para que el drenaje se produzca hacia ambos bordes. La magnitud del bombeo dependerá del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona. El presente manual adoptó la estipulación del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del Perú.

Tabla 5. Bombeo de la Calzada.

Ancho Mínimo de Carril en Pista Normal (Mts) 2,3 2.75	Bombeo	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento Superior	2.0	2.5
Tratamiento Superficial	2.5 (1)	2.5 - 3.0
Afirmado	3.0 - 3.5 (1)	3.0 - 4.9

Fuente: Recuperado del cuadro 10.3.1 del Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas.

Para el proyecto se ha planteado lo siguiente:

Bombeo en ambos extremos al borde de la calzada se considerado 2 %.

3.2.12. SARDINELES.

Son elementos que delimitan la superficie de la calzada, vereda, berma, andén, o cualquier otra superficie de uso diferente, formada por elementos prefabricados de concreto, vaciados en sitio, colocados con anclajes o sobre cimientos de concreto o adheridos con pegamento si el pavimento es asfáltico. Tienen el propósito de limitar el espacio de circulación, para que los vehículos circulen solamente en las calzadas, con confort y seguridad y que los peatones se sientan protegidos en las veredas, bermas centrales o islas de canalización, realzando altimétricamente estas últimas áreas. A efectos de dimensionar los sardineles deberá tenerse en cuenta que los elementos emplazados próximos al borde de la calzada, y en particular los sardineles, cuando tienen alturas superiores a 15 cm., producen un cierto efecto de estrechez y consecuentemente la capacidad efectiva se ve reducida.

Para el proyecto se ha planteado lo siguiente:

Se ha considerado sardineles peraltados de 15 cm y de ancho 15 cm.

3.2.13. SECCIONES TRANSVERSALE TIPICAS

La reglamentación vigente ha establecido dimensiones para las secciones transversales a utilizar en determinados tipos de vías, las mismas que deben ser tomadas en cuenta en los proyectos de nuevas vías o de remodelación de vías existentes. No es objeto del presente documento constituirse en un compendio de la normatividad actual en materia de estipulaciones con repercusión en dimensionamiento o diseño vial, por lo que los profesionales a cargo de cada proyecto tendrán la responsabilidad de conocer las estipulaciones reglamentarias y aplicarlas haciendo uso de las recomendaciones de este manual y de su criterio profesional.

Para el proyecto se ha planteado lo siguiente:

- Veredas. (1.00-2.50m) ancho.

- Jardinera. (1.00) ancho.
- Sardineles. (0.15m) ancho.

3.2.14. INTERSECCIONES E INTERCAMBIOS

3.2.14.1. Introducción

Las vías urbanas conforman un sistema, en el que estas se vinculan conectándose o cruzándose, en el mismo o en diferentes niveles. El cruce o conexión mencionado se desarrolla sobre áreas que planimétricamente corresponden a todas las vías que participan del cruce o conexión y se definen por las áreas funcionales y físicas comprometidas. Para los efectos del presente Manual, cuando el cruce o conexión se produce al mismo nivel el área compartida por las vías es denominada intersección, mientras que si se produce a distintos niveles se le llama intercambio. Si bien los intercambios pueden ofrecer mejores soluciones desde el punto de vista funcional, los elevados costos que implica su construcción limitan el uso de estos a aquellos casos en los que dichas inversiones se encuentren económicamente justificadas y sean factibles de ejecutar.

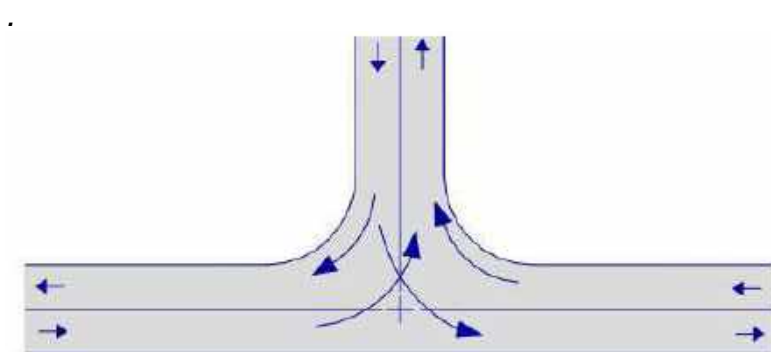
3.2.14.2. Intercambios

Aspectos Generales

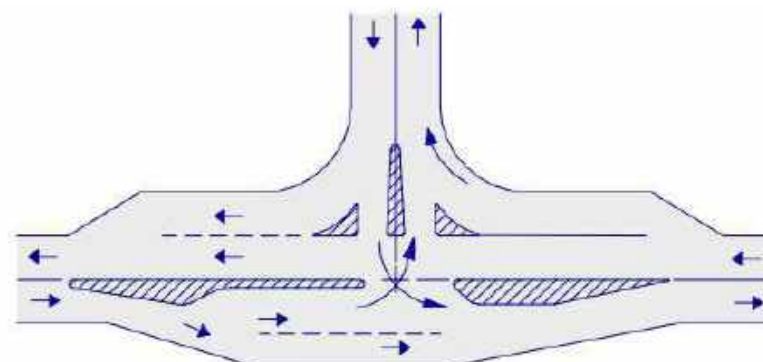
Las intersecciones son áreas comunes a dos o más vías que se cruzan al mismo nivel y en las que se incluyen las calzadas que pueden utilizar los vehículos para el desarrollo de todos los movimientos posibles. Las intersecciones son elementos de discontinuidad en cualquier red vial, por lo que representan situaciones críticas que hay que tratar específicamente, ya que las maniobras de convergencia, divergencia o cruce no son usuales en la mayor parte de los recorridos. Tanto en las intersecciones como en las vías, pero con mayor razón en las intersecciones, se trata de obtener condiciones óptimas de seguridad y capacidad, dentro de posibilidades físicas y económicas limitadas.

Tipos de Intersecciones

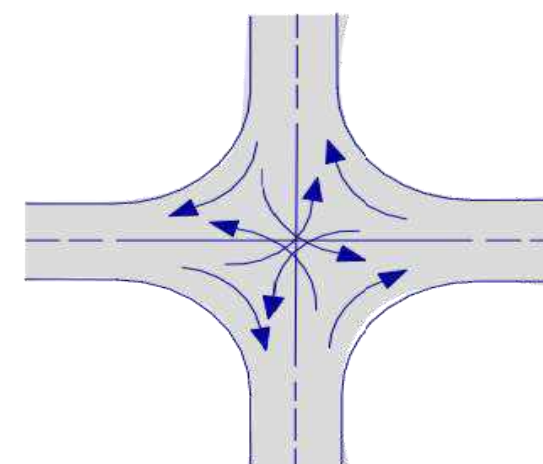
Los tipos de intersecciones generalmente están marcados por el número de ramas que esta tiene, es así que se tienen los siguientes tipos:



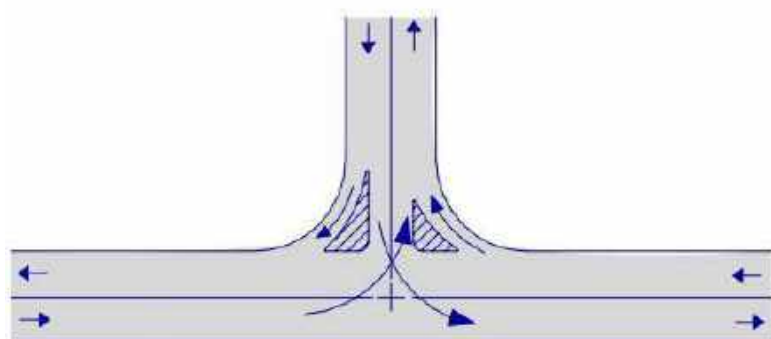
FORMA BÁSICA DE ENCUENTRO DE 3 RAMAS
CON VOLTEOS DE POCA MAGNITUD



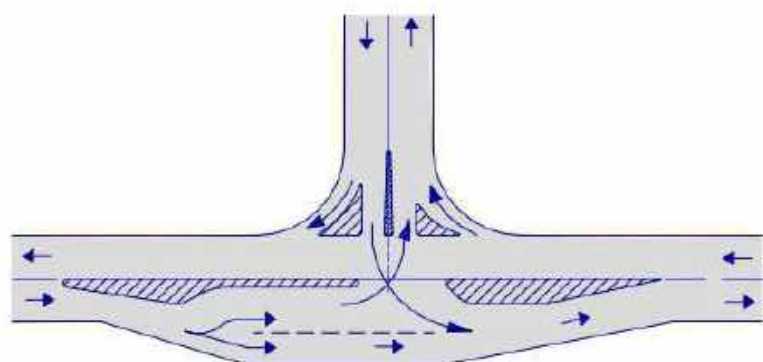
FORMA MEJORADA DE ENCUENTRO DE 3 RAMAS
CON ELEVADO VOLUMEN QUE REALIZAN GIROS



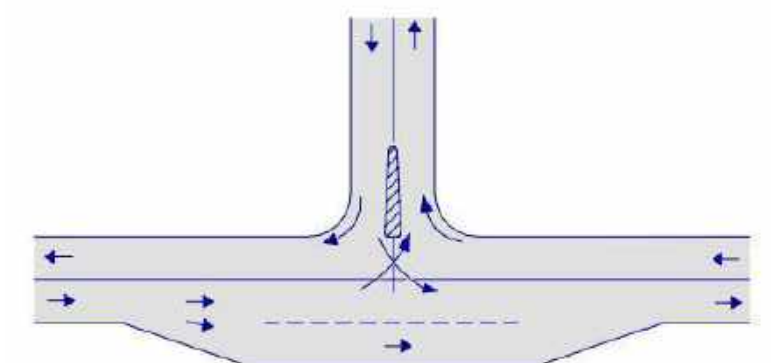
FORMA BÁSICA DE INTERSECCIÓN DE 4 RAMAS
CON BAJOS FLUJOS VEHICULARES



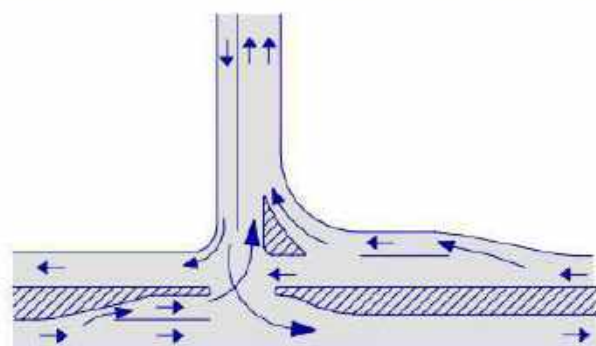
FORMA MEJORADA DE ENCUENTRO DE 3 RAMAS
CON VOLTEOS DE POCA MAGNITUD



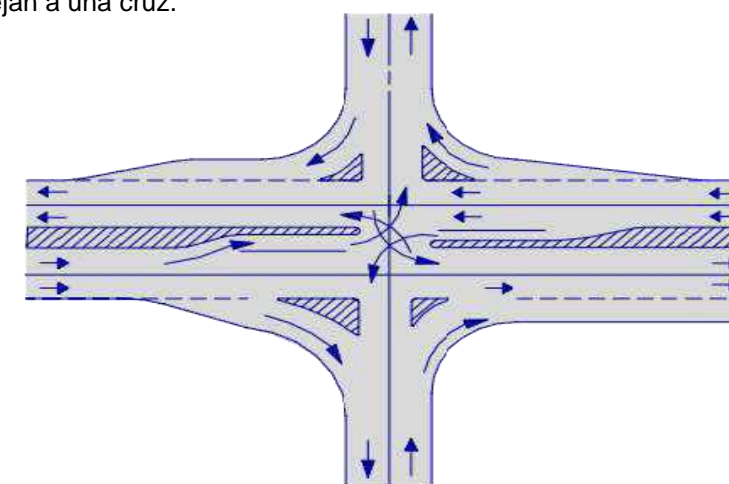
INTERSECCIÓN DE 3 RAMAS
La canalización contempla desviar el eje de una de las
pistas principales rectas, para permitir los giros



FORMA BÁSICA DE ENCUENTRO DE 3 RAMAS
CON ELEVADO VOLUMEN QUE REALIZAN GIROS



INTERSECCIÓN DE 3 RAMAS
La canalización contempla desviar el eje de una de las pistas principales
rectas, para permitir los giros



INTERSECCIÓN DE 4 RAMAS
Con elevados flujos vehiculares que requieren construcción de carriles de
giro a la izquierda en la vía principal

Figura 1. Tipo de Intersecciones viales.

Fuente: Manual diseño geométrico de vías urbanas.

3.2.15. ESTUDIO DE TRAZO DEFINITIVO

3.2.15.1. Reconocimiento del área de estudio

- Levantamiento topográfico: ha sido realizado el levantamiento topográfico de la zona en estudio, así como de todas las manzanas constituidas por viviendas a las que beneficiaran el proyecto.
- Trabajo de gabinete: una vez que culminado los trabajos en campo, se descargó la data obtenida a una computadora mediante el uso del programa AutoCAD CIVIL 3D, y todos los datos, los mismos fueron procesados, dándonos como resultado el siguiente cuadro de elementos de curvas.
- Geográficamente el proyecto tiene las siguientes coordenadas:

Tabla 6. Poligonal de influencia del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	70.328	301°9'34"	276976.472	8691167.629
P2	P2 - P3	85.847	181°46'35"	277052.147	8691210.596
P3	P3 - P4	102.049	179°40'21"	277101.702	8691260.914
P4	P4 - P5	73.768	171°39'29"	277184.04	8691321.200
P5	P5 - P6	110.225	165°45'21"	277236.608	8691372.953
P6	P6 - P7	49.166	239°57'53"	277293.713	8691467.231
P7	P7 - P8	29.123	179°21'60"	277342.869	8691466.229
P8	P8 - P9	21.619	180°7'29"	277371.991	8691465.957
P9	P9 - P10	55.825	178°11'15"	277393.609	8691465.708
P10	P10 - P11	73.513	240°4'38"	277449.422	8691466.831
P11	P11 - P12	54.561	200°49'55"	277487.367	8691403.869
P12	P12 - P13	29.659	191°8'46"	277497.07	8691350.177
P13	P13 - P14	24.187	94°5'29"	277496.603	8691320.522
P14	P14 - P15	31.528	208°17'5"	277520.698	8691318.417
P15	P15 - P16	82.496	270°5'57"	277547.056	8691301.117
P16	P16 - P17	6.651	90°6'37"	277501.67	8691232.228
P17	P17 - P18	49.638	152°51'52."	277507.216	8691228.558
P18	P18 - P19	9.49	271°01'52"	277556.55	8691223.071

P19	P19 - P20	76.215	267°35'59"	277555.331	8691213.659
P20	P20 - P21	71.365	180°7'10"	277479.403	8691220.272
P21	P21 - P22	201.809	104°25'57"	277408.321	8691226.613
P22	P22 - P23	57.205	267°44'47"	277340.857	8691036.414
P23	P23- P24	79.939	181°10'29"	277286.233	8691053.403
P24	P24 - P25	84.843	181°38'46"	277210.403	8691078.703
P25	P25 - P1	165.431	181°5'3"	277130.726	8691107.856

Fuente: Elaboración propia.

3.3. MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

3.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El presente diseño de pavimento corresponde al análisis de la estructura del pavimento flexible del proyecto “Diseño de infraestructura vial del AA. HH. Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, distrito de Carabayllo – Lima.”

3.3.2. OBJETIVOS

3.3.2.1. General

Realizar el diseño de pavimento flexible para el “Diseño de infraestructura vial del AA. HH. Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, distrito de Carabayllo – Lima”.

3.4. Específicos

- Determinar los espesores de las capas del pavimento, por medio del método de la AASHTO.
- Recomendar la estructura de pavimento flexible adecuada para el tramo de vía en estudio.

3.4.1. UBICACION

Departamento : Lima
Provincia : Lima
Distrito : Carabayllo
Lugar : AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09

3.4.2. CARACTERISTICAS DEL PAVIMENTO

Los pavimentos flexibles están constituidos por un paquete estructural que se divide en capas de distintos espesores y propiedades mecánicas, así como el material del que están hechos. La primera capa denominada Carpeta de Rodadura es de material conocido como Concreto Asfáltico, el cual posee grandes capacidades de deformaciones y un Módulo de Resiliencia adecuado para tráficos de gran demanda como es el caso de las carreteras que conectan

distintas zonas alejadas del país. A continuación de esa capa, continúa la capa Base que constituye un apoyo para la carpeta de rodadura. A su vez, esta capa también posee propiedades mecánicas y físicas óptimas para realizar correctamente su función de transmitir cargas a las capas inferiores de manera uniforme y distribuida. Luego está la capa Sub-Base que en la cual se apoyan la carpeta de rodadura y esta a su vez en la capa Base. La exigencia de valor del ensayo CBR para esta capa puede ir disminuyendo en función a las superiores. Por último, la sub-Rasante que es el suelo natural en la mayoría de casos la cuál debe cumplir con la exigencia de que como mínimo debe tener un CBR de 6%, para poder ser utilizada como sub-Rasante, según el Manual de Carreteras del MTC.

3.4.3. METODOLOGIA A EMPLEARSE

En la metodología AASHTO-93 para diseño de estructuras de pavimento flexible, se presenta un modelo o ecuación a través de la cual se obtiene el parámetro llamado número estructural (SN) cuyo valor además de ser un indicativo del espesor total requerido del pavimento, en función del tránsito y la confiabilidad, entre otros. Para la determinación de este parámetro se utiliza normalmente un ábaco en el cual se ingresa con el valor de la confiabilidad y conociendo los valores de los demás parámetros como son el tránsito, la desviación estándar, la confiabilidad y el índice de Serviciabilidad, se obtiene el SN el cual es un valor fundamental para la determinación de los espesores finales de las diferentes capas que conforman la estructura de pavimento. Para la obtención del SN, generalmente se usan ábacos en los cuales las escalas no corresponden debido a que han sido reproducidos o fotocopiados muchas veces a tamaños de acuerdo a la necesidad de cada usuario, lo que conlleva a la obtención de valores con desviaciones importantes. De igual manera se hace tedioso realizar los cálculos propios del método por lo que surge la necesidad de emplear algún tipo de herramienta computacional para agilizar dichos cálculos y obtener una mayor precisión y agilidad.

El presente diseño de pavimento es un caso de una estructura de pavimento usando el presente método AASHTO 93 el cual brinda la posibilidad de obtener los números estructurales de la estructura de pavimento de una manera rápida

y con la utilización de ábacos, así como la obtención de los espesores de las capas que conforman la estructura como son la capa asfáltica, la capa de base granular y la capa de Sub-Base granular. Existen las denominadas variables de diseño que intervienen en el modelo. La metodología AASHTO-93 para diseño de pavimentos asfálticos emplea un modelo o ecuación a través de la cual se obtiene el parámetro denominado número estructural (SN) el cual es fundamental para la determinación de los espesores de las capas que conforman el pavimento las cuales son la capa asfáltica, la capa de base y la capa de Sub-Base. Como se dijo anteriormente, esta ecuación está en función de unas variables de diseño tales como el tránsito, la desviación estándar, la confiabilidad y el índice de Serviciabilidad entre otros. A continuación, se presenta la ecuación siguiente indicando el significado de cada variable o parámetro involucrado:

$$\text{Log}(W) = ZR \cdot So + 9.36 \cdot \text{Log}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\text{Log}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \text{Log}(MR) -$$

8.07

Donde:

W 18 = Número de ejes equivalentes.

Zr = Tasa de variación estándar de R

R = Factor de confiabilidad

ΔPSI = Variación de serviciabilidad ($P_i - P_t$)

P_i = Índice de serviciabilidad inicial

P_t = Índice de serviciabilidad final

So = Desviación estándar combinada

Mr = Módulo de resiliencia

SN = Número estructural requerido

De la ecuación anterior se obtiene el valor del número estructural (SN) para luego determinar un conjunto de capas cuyos espesores (D_i) igualen o superen el número estructural calculado (SN) a partir del módulo resiliente de la subrasante, a través de la ecuación 2. La ecuación 2 es función del coeficiente estructural (a_i), el cual se define como la relación empírica entre el número estructural (SN) y el espesor de la capa (D_i). También se define como la

capacidad del material para funcionar como un componente estructural del pavimento.

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

Para la obtención del coeficiente estructural de la mezcla asfáltica (a_1), se emplea un ábaco en función de Mac , la cual en función del módulo de la mezcla asfáltica en libras/pulg². Entrando a dicho ábaco con el valor del módulo se obtiene el coeficiente de aporte estructural a_1 correspondiente a la capa de material asfáltico. Es importante aclarar que el valor del aporte estructural obtenido del ábaco es para un módulo de mezcla a una temperatura de 20 °C de acuerdo a lo estipulado en la guía AASHTO.

3.4.4. VARIABLES DE DISEÑO

3.4.4.1. Módulo de Resiliencia

El Módulo de resiliencia (Mr) es una medida de la rigidez del suelo de subrasante, el cual para su cálculo se empleará la ecuación, que correlaciona con el CBR, recomendado por el MRPDG (Mechanistic Empirical Pavement Design Guide):

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

3.4.4.2. Estudio de mecánica de suelos

Es un ensayo que permite obtener la capacidad de soporte que posee un material de tal forma que permita evaluar su calidad en porcentaje. En la subrasante se usará el mínimo CBR permitido por el Manual de Carreteras que es igual al 6%. Para la Sub-Base el valor del CBR será de 20% y en la Base será de 80%. Estos valores son los que normalmente se encuentran en los pavimentos como promedio. Este valor es influyente en el diseño de espesor de capas ya que a más capacidad de carga posea el material menor será el espesor para usar en un paquete estructural, sin embargo, no siempre se pueden obtener los valores deseados en campo, es el caso de la subrasante donde a veces no se llega ni al mínimo permisible, haciendo que se someta al suelo a estabilizaciones con diferentes materiales que permitan alcanzar el CBR mínimo de diseño establecido por el Manual de Carreteras.

De esta manera se ha efectuado un Estudio de Mecánica de Suelos, en el cual se han determinado las características del tipo de suelo presente en la carretera y cuyos resultados son:

Tabla 1. Resultados de ensayo de Proctor modificado y CBR.

Calicata	Máxima Densidad Seca (MDS) (gr/cm ³)	Óptimo Contenido de Humedad (OCH) (%)	CBR 2,54 mm (0.1") al 95% de la MDS	Clasificación CBR
C - 01	2.195	7.4	73.2	Excelente
C - 02	2.195	7.4	51.6	Excelente
C - 03	2.159	6.9	89.7	Excelente
C - 04	2.159	8.4	50.8	Excelente
C - 05	1.693	13.8	21.9	Muy buena
C - 06	2.215	7.7	63.4	Excelente
C - 07	2.246	6.5	69.3	Excelente
C - 08	1.762	14.0	33.2	Muy buena
C - 09	2.299	7.0	60.9	Excelente
C - 10	2.223	5.7	73.2	Excelente
C - 11	2.106	8.5	50.6	Excelente
C - 12	2.219	7.6	51.9	Excelente

Fuente: Elaboración propia.

3.4.4.3. Periodo de Diseño

El periodo de diseño es la vida teórica del pavimento antes que requiera una rehabilitación mayor o una reconstrucción. No representa necesariamente la vida real del pavimento, la cual puede ser de lejos mayor que la de diseño, o más corta debido a incrementos no previstos en el tráfico.

Debido a que el tráfico puede no ser predicho con mucha precisión para un periodo largo; el criterio de periodo de diseño más conveniente para este pavimento es de 20 años.

Tabla 2. Proyección de tráfico con futuro hasta 20 años.

Tipo de Vehículo	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2030	2032	2037	2042
Tráfico Normal	226	228	233	236	240	245	248	256	266	286	311
Moto Taxi	75	76	77	78	79	81	82	84	87	93	100
Auto	96	97	99	100	102	103	105	108	111	119	128
Station Wagon	25	25	26	26	26	27	27	28	29	31	33
Pick up	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	7
C.Rural	12	12	12	13	13	13	13	13	14	15	16
Camión 2E	13	13	14	14	15	16	16	17	19	22	27
Tráfico Generado	26	26	26	26	27	28	28	28	29	32	33
Moto Taxi	8	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10
Auto	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	13
Station Wagon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
Pick up	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C.Rural	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camión 2E	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
IMD TOTAL	252	254	259	262	267	273	276	284	295	318	344

Fuente: Elaboración propia.

3.4.4.4. Cálculo de Numero Equivalentes (ESAL)

Se refiere al número acumulado de ejes simples equivalentes a 18000 lb (80kN) para el período de diseño, corresponde al número de repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn, el cual se establece con base en la información del estudio de tráfico.

$$ESAL = \sum(f \times IMDA) \times 365 \times FD \times FC \times \left(\frac{(1+r)^n - 1}{r} \right)$$

Donde:

$\sum(f \times IMDA)$ = Sumatoria de factores de equivalencia por IMDA.

365 = Representa los días del año.

FD = Factor de direccionalidad.

FC = Factor de carril

r = Tasa de crecimiento

n = Periodo de diseño

3.4.4.5. Factores de Equivalencia $\Sigma (f \times \text{IMDA})$

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.

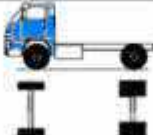
TABLA DE PESOS Y MEDIDAS								
Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos	Long. Max. (m)	Peso Máximo (t)				Peso Bruto Max. (t)	
			Eje Delantero	Conjunto de ejes Posteriores				
				1º	2º	3º		4º
C2		12,30	7	11	—	—	—	18

Figura 1. Pesos y medidas maximas permitadas de acuerdo a estudio de trafico realizado.

Fuente: Recuperado de Unidad Gerencial de Operaciones pesajes- MTC.

Para el cálculo de los factores de equivalencia se utilizan los valores de las tablas del apéndice D de la guía AASHTO 93, para las diferentes configuraciones de ejes de vehículos pesados y tipo de pavimento

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8.2 ton})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	$EE_{TA1} = [P / 14.8]^{4.0}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	$EE_{TA2} = [P / 15.1]^{4.0}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	$EE_{TR1} = [P / 20.7]^{3.9}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	$EE_{TR2} = [P / 21.8]^{3.9}$
P = peso real por eje en toneladas	

Figura 2. Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Afirados, Pavimentos Flexibles y Semirrígidos.

Fuente: Recuperado del cuadro 6.3 del Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

3.4.4.6. Factores de Direccionalidad y de Carril (FD y FC)

El factor de direccionalidad corresponde a la relación del número de vehículos pesados que circulan en una dirección, normalmente corresponde a la mitad del total de tránsito, pero en algunos casos puede ser mayor en una dirección que en otra.

EL factor de carril expresado en una relación corresponde al carril que recibe el mayor número de EE, teniendo en cuenta el número de direcciones o sentidos y el número de carriles por calzada de la carretera.

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Figura 3. Factores de Distribución Direccional y de Carril para determinar el Tránsito en el Carril de Diseño.

Fuente: Recuperado del cuadro 6.1 del Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

3.4.4.7. Tasa de Crecimiento Vehicular (n)

La tasa de crecimiento del tránsito es la correlación dinámica del crecimiento socio económico, asociada a la tasa de crecimiento poblacional para vehículos de pasajeros y la tasa anual de crecimiento de la economía PBI para vehículos de carga.

- 1.45 Tasa de Crecimiento Anual de la Población
- 3.69 Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional

3.4.4.8. Determinación del ESAL

Para diseño de pavimento flexibles, están clasificados en quince (15) rangos de Número de Repeticiones de EE en el carril y período de diseño, desde 75,000 EE hasta 30'000,000 EE.

Tipos Tráfico Pesado expresado en EE	Rangos de Tráfico Pesado expresado en EE
T _{P0}	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
T _{P1}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T _{P2}	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
T _{P3}	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
T _{P4}	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE
T _{P5}	> 1'000,000 EE ≤ 1'500,000 EE
T _{P6}	> 1'500,000 EE ≤ 3'000,000 EE
T _{P7}	> 3'000,000 EE ≤ 5'000,000 EE
T _{P8}	> 5'000,000 EE ≤ 7'500,000 EE
T _{P9}	> 7'500,000 EE ≤ 10'000,000 EE
T _{P10}	> 10'000,000 EE ≤ 12'500,000 EE
T _{P11}	> 12'500,000 EE ≤ 15'000,000 EE

Figura 4. Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño Para Pavimentos Flexibles, Semirrígidos y Rígidos.

Fuente: Recuperado del cuadro 6.15 del Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

3.4.4.9. Coeficiente estadístico de desviación estándar normal (Z_R) o Confiabilidad (R)

Es el coeficiente estadístico asociado a la confiabilidad respecto a la predicción del tráfico, para caminos de bajo volumen de tránsito un nivel de confiabilidad en el rango de 65% - 80% y para los demás caminos en el rango de 80%-95%

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Z_R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	75,000	150,000	-0.385
	TP1	150,001	300,000	-0.524
	TP2	300,001	500,000	-0.674
	TP3	500,001	750,000	-0.842
	TP4	750,001	1,000,000	-0.842
Resto de Caminos	TP5	1,000,001	1,500,000	-1.036
	TP6	1,500,001	3,000,000	-1.036
	TP7	3,000,001	5,000,000	-1.036
	TP8	5,000,001	7,500,000	-1.282
	TP9	7,500,001	10'000,000	-1.282
	TP10	10'000,001	12'500,000	-1.282
	TP11	12'500,001	15'000,000	-1.282
	TP12	15'000,001	20'000,000	-1.645
	TP13	20'000,001	25'000,000	-1.645
	TP14	25'000,001	30'000,000	-1.645
	TP15		>30'000,000	-1.645

Figura 5. Coeficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Z_R) una Etapa.

Fuente: Recuperado del cuadro 12.8 del Manual de carreteras "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos".

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P0}	75,000	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%

Figura 6. Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad Para una sola Etapa. Fuente: Recuperado del cuadro 12.6 del Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

3.4.4.10. Desviación Estándar Combinada normal (So)

La desviación estándar combinada (So), 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, construcción, medio ambiente, incertidumbre del modelo. La guía AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de So comprendidos entre 0.40 y 0.50, en el presente trabajo se adoptará para el diseño recomendado el valor de 0.45.

3.4.4.11. Variación de Serviciabilidad (Δ PSN)

Es la diferencia entre la serviciabilidad inicial y terminal asumida para el proyecto en desarrollo. Se espera que la calidad de la construcción sea tal que el índice de servicio inicial (Po) sea 4.3 y se ha seleccionado un índice final (Pt) de 2.0.

Serviciabilidad Inicial (Pi)

La Serviciosabilidad Inicial (Pi) es la condición de una vía recientemente construida. A continuación se indican los índices de servicio inicial para los diferentes tipos de tráfico:

Serviciabilidad Final (PT)

Serviciabilidad Final o Terminal (PT) La Serviciosabilidad Terminal (Pt) es la condición de una vía que ha alcanzado la necesidad de algún tipo de rehabilitación o reconstrucción. A continuación, se indican los índices de serviciosabilidad final para los diferentes tipos de tráfico.

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	75,00	150,000	3.80
	TP1	150,001	300,000	3.80
	TP2	300,001	500,000	3.80
	TP3	500,001	750,000	3.80
	TP4	750,001	1,000,000	3.80
Resto de Caminos	TP5	1,000,001	1,500,000	4.00
	TP6	1,500,001	3,000,000	4.00
	TP7	3,000,001	5,000,000	4.00
	TP8	5,000,001	7,500,000	4.00
	TP9	7,500,001	10'000,000	4.00
	TP10	10'000,001	12'500,000	4.00
	TP11	12'500,001	15'000,000	4.00
	TP12	15'000,001	20'000,000	4.20
	TP13	20'000,001	25'000,000	4.20
	TP14	25'000,001	30'000,000	4.20
	TP15		>30'000,000	4.20

Figura 7. Índice de Serviciosabilidad Inicial (Pi) Según Rango de Tráfico.

Fuente: Recuperado del cuadro 12.11 del Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pt)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	75,000	150,000	2.00
	TP1	150,001	300,000	2.00
	TP2	300,001	500,000	2.00
	TP3	500,001	750,000	2.00
	TP4	750,001	1,000,000	2.00
Resto de Caminos	TP5	1,000,001	1,500,000	2.50
	TP6	1,500,001	3,000,000	2.50
	TP7	3,000,001	5,000,000	2.50
	TP8	5,000,001	7,500,000	2.50
	TP9	7,500,001	10,000,000	2.50
	TP10	10,000,001	12,500,000	2.50
	TP11	12,500,001	15,000,000	2.50
	TP12	15,000,001	20,000,000	3.00
	TP13	20,000,001	25,000,000	3.00
	TP14	25,000,001	30,000,000	3.00
	TP15		>30,000,000	3.00

Figura 8. Índice de Serviabilidad Final (Pt) Según Rango de Tráfico.

Fuente: Recuperado del cuadro 12.12 del Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

3.4.4.12. Número estructural del paquete (SN)

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 lo constituirán, o sea de la capa de rodadura, de base y de subbase, mediante el uso de los coeficientes estructurales, esta conversión se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

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

Donde:

a_1, a_2, a_3 = coeficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente.

d_1, d_2, d_3 = espesores (en centímetros) de las capas: superficial, base y subbase, respectivamente.

m_2, m_3 = coeficientes de drenaje para las capas de base y subbase, respectivamente.

Según AASHTO la ecuación SN no tiene una solución única, es decir hay muchas combinaciones de espesores de cada capa que dan una solución satisfactoria. El Ingeniero Proyectista, debe realizar un análisis de comportamiento de las alternativas de estructuras de pavimento seleccionadas, de tal manera que permita decidir por la alternativa que presente los mejores valores de niveles de servicio, funcionales y estructurales, menores a los admisibles, en relación al tránsito que debe soportar la calzada.

Los valores de los coeficientes estructurales considerados en el presente manual son:

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL a_i (cm)	OBSERVACIÓN
CAPA SUPERFICIAL			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F)	a_1	0.170 / cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico. Este ES un valor Máximo y de utilizarse como tal, El expediente de Ingeniería debe ser explícito en cuanto a pautas de cumplimiento obligatorio como realizar : - Un control de calidad riguroso - Indicar un valor de Estabilidad Marshall, superior a 1000 kF-F - Alertar sobre la susceptibilidad al fisuramiento térmico y por fatiga (AASHTO 1993)
Carpeta Asfáltica en Frio, mezcla asfáltica con emulsión.	a_1	0.125 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico \leq 1'000,000 EE
Micropavimento 25 mm	a_1	0.130 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico \leq 1'000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa.	a_1	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico \leq 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% ; y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm.	a_1	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico \leq 500,000 EE No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) no se considerapor no tener aporte estructural			
BASE			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a_2	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico \leq 10'000,000 EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	a_2	0.054 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico $>$ 10'000,000 EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 1500 lb)	a_{2a}	0.115 / cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm ²)	a_{2b}	0.070 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm ²)	a_{2c}	0.080 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
SUBBASE			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a_3	0.047 / cm	Capa de Subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de Tráfico

Figura 9. Coeficientes Estructurales de las Capas del Pavimento (a_i).

Fuente: Recuperado del cuadro 12.13 del Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

La ecuación SN de AASHTO, también requiere del coeficiente de drenaje de las capas granulares de base y sub-base. Este coeficiente tiene por finalidad tomar en cuenta la influencia del drenaje en la estructura del pavimento.

El valor del coeficiente de drenaje esta dado por dos variables que son:

- La calidad del drenaje.
- Exposición a la saturación, que es el porcentaje de tiempo durante el año en que un pavimento está expuesto a niveles de humedad que se aproximan a la saturación.

Obtenidos en función a las características del material de Base y Subbase, a partir de la expresión.

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Figura 10. Tiempo de drenaje según la calidad de drenaje.

Fuente: Recuperado del cuadro 12.14 del Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN.			
	MENOR QUE 1%	1% - 5%	5% - 25%	MAYOR QUE 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Insuficiente	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy Insuficiente	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Figura 11. Valores recomendados del Coeficiente de Drenaje (mi) Para Bases y SubBases granulares no tratadas en Pavimentos Flexibles.

Fuente: Recuperado del cuadro 12.15 del Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

3.4.4.13. Secciones de estructuras de pavimento flexible

Para determinar las secciones de estructuras de pavimento flexible, se consideraron los siguientes espesores mínimos recomendados:

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		CAPA SUPERFICIAL	BASE GRANULAR
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P1}	150,001	300,000	TSB, o Lechada Asfáltica (Slurry seal): 12mm, o Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio:	150 mm
	T _{P2}	300,001	500,000	TSB, o Lechada Asfáltica (Slurry seal): 12mm, o Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio:	150 mm
	T _{P3}	500,001	750,000	Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio: 60mm Carpeta Asfáltica en Caliente: 70mm	150 mm
	T _{P4}	750,001	1,000,000	Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio: 70mm Carpeta Asfáltica en Caliente: 80mm	200 mm

Figura 12. Valores recomendados de Espesores Mínimos de Capa Superficial y Base Granular.

Fuente: Recuperado del cuadro 12.17 del Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

3.4.5. DISEÑO DE ESTRUCTURA PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

3.4.5.1. Cálculo ESAL

$$N_{rep} \text{ de } EE_{8.2tn} = \sum [(EE_{día-carril} * Fca * 365)]$$

- EE_{día-carril} :58,4001
- Factor de Crecimiento Acumulado :20.07
- Número de días del año :365

$$N_{rep} \text{ de } EE_{8.2tn} = 427813 \text{ EE}$$

3.4.5.2. Cálculo del módulo de resiliencia

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

$$Mr(psi) = 34164.76$$

3.4.5.3. Requerimientos para el diseño

- Periodo de diseño en años (t) : 58,4001
- N° de ejes Equivalentes Esal (W18) : 427813.00
- Suelo de la subrasante (CBR) : 57.5%
- Módulo de resiliencia de la subrasante (MR) : 34164.76
- Índice de serviciabilidad inicial (Pi) : 365
- Índice de serviciabilidad final (Pt) : 3.80
- Índice de Confianza (R%) : 2.00
- Desviación estándar (Zr) : -0.674
- Desviación estándar combinado (So) : 0.45
- Diferencial de Serviciabilidad (Δ PSI) : 1.80
- Tipo de tráfico : TP2

3.4.5.4. Calculo número estructural

Utilizando la Carta de Diseño para Pavimentos Flexibles dada por la Guía AASHTO-1993, se ingresan los datos siguientes:

- R : 75%
- Zr : -0.674
- Pi : 3.80
- Pt : 2.00
- So : 0.45
- W18 : 427813.00
- MR : 34164.76 psi.
- Δ PSI : 1.8

Con dichos datos aplica la formula siguiente:

$$\begin{aligned} \log(W) = & ZR \cdot So + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} \\ & + 2.32 \cdot \log(MR) - 8.07 \end{aligned}$$

Una vez aplicada se obtiene número estructural (SN): **1.49** mediante la ecuación AASHTO 90.

Figura 13. Resultado de (SN) en ecuación AASHTO 93.

Fuente: elaboración propia.

3.4.5.5. Determinación de espesores de capa y consideración de drenaje

Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F)

$$a1 = 0.170 / c$$

Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS

$$a2 = 0.052 / cm$$

Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS

$$a3 = 0.047 / cm$$

Las condiciones de la zona del proyecto corresponden a las de región Lima, la cual se caracteriza por la escasa presencia de lluvias, es posible que se pueda presentar aniegos, por tal razón consideraremos una calidad de drenaje muy

insuficiente permaniendo en la estructura del pavimento niveles de humedad próximos a la saturación de 5%.

El coeficiente de drenaje a considerar:

- Base (m2) : 0.75

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

- SN : 1.49
- a1 : 0.17
- m1 : 0.75
- D1 : Considerando espesor mínimo 2.5" = 6.00cm

- a2 : 0.052
- m2 : 0.75
- D2 : Considerando espesor mínimo 6" = 15.00 cm

Reemplazamos datos se obtiene lo siguiente:

$$1.49 = 0.17 \times 0.75 \times 6.00 + 0.052 \times 15.00 \times 0.75 + 0.057 \times 0.75 \times D_3$$

$$D_3 = 11.38 \text{ cm}$$

3.4.5.6. Espesores obtenidos por capa

- a2 : 2.5" Espesor Carpeta Asfáltica (6.00cm)
- m2 : 6" Espesor Base Granular (15.00cm)
- D2 : 4.5" Espesor Sub Base Granular (11.38)

3.4.5.7. Planteamiento de espesores de capa asumiendo espesores que cumplan con SN requerido

- a2 : 2.5" Espesor Carpeta Asfáltica (6.00cm)

- m2 : 6" Espesor Base Granular (15cm)
SN requerido < SN Calculado

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2$$

$$SN \text{ Requerido} < (0.17 \times 6.00) + (0.052 \times 0.75 \times 15)$$

Tabla 3. Comparativo de resultados del SNR

SNR(Requerido)	1.49	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Calculado)	1.61	SI CUMPLE

Fuente: elaboración propia.

3.4.5.8. Espesores de capas a utilizar en etapa de construcción

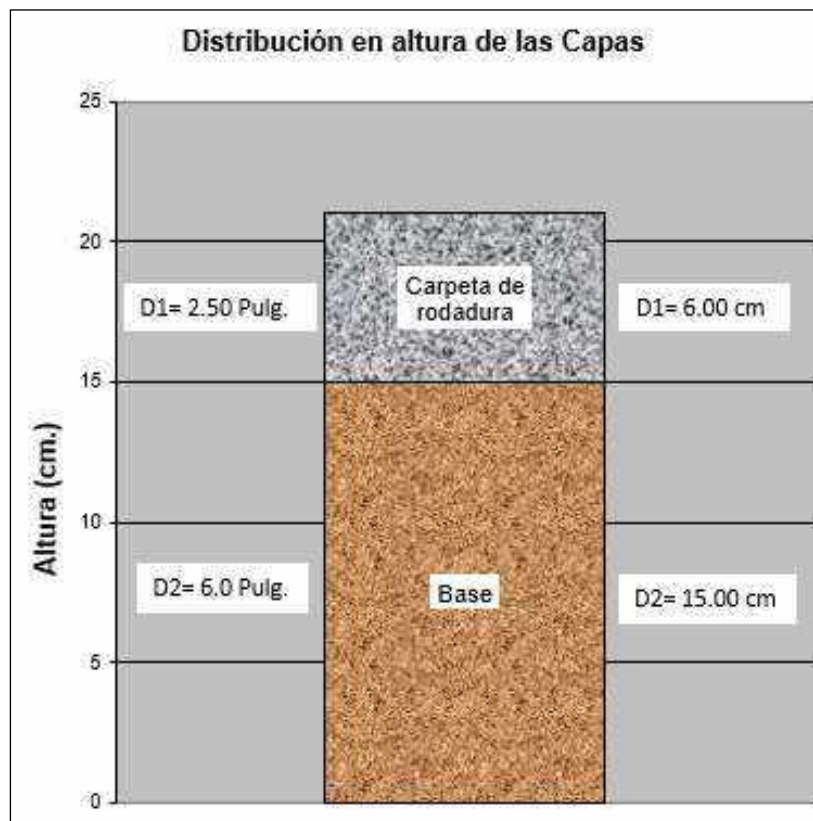


Figura 14. Estructura del pavimento flexible.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.6. CONCLUSIONES

- La estructura del pavimento será en total de 21.00 cm, lo cual está formada por 6.00cm carpeta de rodadura, 15cm de base.

3.4.7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el diseño de pavimento flexible de acuerdo a lo planteado.

3.5. ESPECIFICACIONES TECNICAS

Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA”

Hecho por : UNTIVEROS BOCANEGRA DENNIS YEVAN

Fecha : 07/12/2022

Lugar : LIMA-LIMA-CARABAYLLO

01 OBRAS PROVISIONALES

01.01 CONSTRUCCION DE CASETA P/ GUARDIANIA

Descripción

Esta subpartida comprende los gastos de almacenes para materiales, instalaciones sanitarias y de energía y otras que faciliten la comodidad y eficiencia del personal y de los trabajos en el que deberán instalarse en cada centro de actividad a criterio del contratista y con aprobación de la supervisión. Se incluye así mismo, los gastos que ocasione el retiro, demolición o desarme de las instalaciones mencionadas que deberán hacerse al terminar la obra y la evaluación del desmonte o material inservibles que pudieran haberse acumulado, de manera tal que la vía materia de trabajo quede libre de todo obstáculo, deshecho o basura, el contratista proporcionara un ambiente como oficina para el Supervisor.

Medición

La medida de esta partida se efectuará por m2.

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en m2. Dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipos y herramientas a utilizar.

01.02 CONSTRUCCION DE OFICINAS Y ALMACEN

Descripción

Esta sub-partida comprende los gastos de almacenes para materiales, instalaciones sanitarias y de energía y otras que faciliten la comodidad y eficiencia del personal y de los trabajos en el que deberán instalarse en cada centro de actividad a criterio del contratista y con aprobación de la supervisión. Se incluye así mismo, los gastos que ocasione el retiro, demolición o desarme de las instalaciones mencionadas que deberán hacerse al terminar la obra y la evaluación del desmonte o material inservibles que pudieran haberse acumulado, de manera tal que la vía materia de trabajo quede libre de todo obstáculo, deshecho o basura, el contratista proporcionara un ambiente como oficina para el Supervisor.

Medición

La medida de esta partida se efectuará por m2

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en m2. Dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipos y herramientas a utilizar.

01.03 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M

Descripción

Se preparará el cartel de obra según modelo proporcionado por el "Programa Mi Lote" del Ministerio de Vivienda y Construcción en el que se debe indicar claramente el nombre del proyecto, tiempo de duración de la obra, el monto del

contrato, el nombre de la entidad contratante, el nombre del contratista, el de la supervisión, etc.; y otras que la entidad contratante especifique.

Las dimensiones serán determinadas por el "Programa Mi Lote" del Ministerio de Vivienda y Construcción, los marcos serán de madera tomillo sobre el cual ira el triplay de 4' x 8' x 6 mm. Los colores serian determinados por la supervisión y serán con pintura esmalte sintético; los mismos que serán colocados sobre postes de madera debidamente anclados en una base de concreto, la ubicación será designada por la supervisión.

Medición

La medida de esta partida se efectuará por UNIDAD.

Forma de pago

El pago por este concepto será cuando el cartel esté debidamente instalado en el lugar indicado por la supervisión de acuerdo a las características técnicas, siendo su pago por este concepto en forma completa a la primera valorización; deberá el contratista colocar dentro de los primeros quince días del inicio de la obra, en caso de no ejecutarlo, la entidad contratante a través de la Supervisión consignará en el cuaderno de obra la no existencia de dicho cartel y procederá a ejecutar dicha partida con el cargo al contratista siendo su descuento en forma automática en la primera valorización, a cuyo costo se le incrementara los gastos administrativos que deriven de su ejecución.

01.04 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Descripción

Esta partida consiste en el traslado de personal, equipo, materiales y otros, que sean necesarios al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

Consideraciones Generales

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El Contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección de la entidad que designe la Municipalidad de Ate dentro de los 15 días después de otorgada la Buena Pro. Este equipo será revisado por el Supervisor en la obra y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo, en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del Contratista.

Si el Contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Supervisor.

El Contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Supervisor.

Medición

El pago por este concepto será viaje (VJE) El equipo a considerar en la medición será únicamente aquel ofertado por el Contratista.

Forma de Pago

El pago por este concepto corresponderá a la partida "Movilización y Desmovilización de equipos y herramientas" El pago se hará de la siguiente forma:

El 50% del monto ofertado se hará efectivo conforme el equipo se vaya incorporando operativamente a la obra de acuerdo a la relación del equipo mínimo. El 50% restante, se abonará cuando los últimos equipos ofertados se hayan retirado de la obra, con la autorización de la supervisión.

Si el contratista desmoviliza algún equipo sin la autorización de la Supervisión, este no será valorizado y se considerará como un deductivo.

El pago tendrá en cuenta toda la mano de obra (inc. Leyes Sociales) equipo, herramientas y demás.

02 OBRAS PRELIMINARES

02.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN OBRA

Descripción

Esta partida comprende la realización de todas las labores de control topográfico y trazado de ejes, niveles, alineamientos, espesores de las diferentes fases de la construcción, con la finalidad de asegurar que la ejecución este de acuerdo con los planos y/o indicaciones escritas en el cuaderno de obra por parte de la ejecución.

Para la ejecución de los trabajos de trazado y replanteo se le asignara al personal técnico y el equipo en forma oportuna y el número necesario para cumplir con los trabajos y controles topográficos.

Todo trabajo de trazo y replanteo será revisado por el supervisor en coordinación con el proyectista antes de los trabajos de remoción.

Medición

La medición de esta partida se efectuará por m2

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en m2, dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

02.02 MANTENIMIENTO DE TRANSITO EN OBRAS CIVILES

Descripción

Se debe adoptar la totalidad de las acciones que serán necesarias para asegurar el mantenimiento del tránsito durante la ejecución de los trabajos a cargo del Contratista.

Previamente a la iniciación de los trabajos, el Contratista deberá coordinar con el Supervisor las acciones y el programa previsto para disminuir el mínimo posible las molestias a los usuarios de las vías e incomodidad al vecindario considerando que la totalidad de las obras contratadas deberá efectuarse en el plazo establecido.

El plan de trabajo y la correspondiente señalización provisional podrán ser modificadas por el Contratista, previa coordinación con el Supervisor si se demuestra que la modificación introducida permite reducir las molestias e inconvenientes al tránsito vehicular o peatonal.

El Contratista coordinará con las autoridades policiales cualquier modificación del tránsito vehicular o peatonal que signifique una variación sustancial del sistema actual, haciendo uso en estos casos de las respectivas señales, avisos, tranqueras y demás dispositivos de control necesarios, tanto diurnos como nocturnos, en concordancia con el manual de señalización y otros dispositivos vigentes.

Sin perjuicio de lo anterior y donde lo indique el Supervisor, el Contratista deberá, por su propia cuenta ubicar vigilantes con banderolas, linternas, silbatos, etc., a fin de que puedan orientar el movimiento vehicular en la zona de trabajo, teniendo en cuenta en todo momento la obligación de proporcionar a los conductores, peatones y vigilantes, una adecuada seguridad peatonal y de sus bienes, así como comodidad para su circulación.

Medición

La medida de esta partida se efectuará por estimado.

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en estimado, dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

02.03 DEMOLICIÓN DE VEREDAS EXISTENTES, H=0.10 MTS

Descripción

Generalidades

Este trabajo consiste en la demolición total de muros de ladrillo existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, carga, transporte, descargo y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas indicadas en el proyecto o aprobadas por el supervisor. Incluye también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos.

Materiales

Los materiales provenientes de la demolición que a juicio del supervisor sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.

El material que suministre el contratista para el relleno de las zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos deberá tener la aprobación previa del supervisor.

Herramientas

Las herramientas a utilizar deberán ser manuales y deberán cumplir con las especificaciones de normas ambientales y con la aprobación del supervisor.

Requerimientos de Construcción

Generalidades

El Contratista no podrá iniciar la demolición sin previa autorización escrita del Supervisor, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo. Tal autorización no exime al Contratista de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de las condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Contratista será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, al medio ambiente, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

El Contratista, deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera.

Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, teléfono, acueducto, alcantarillado), conductos de combustible, ferrocarriles u otros modos de transporte, el Contratista deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas de la administración y mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas y autorizadas por las mismas.

Aceptación de los trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Identificar todos los elementos que deban ser demolidos o removidos.
- Señalar los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por

el Contratista.

- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Contratista de acuerdo con la presente especificación.

- El Supervisor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

Medición

La unidad de medición es en metro cuadrado de demolición.

Forma de Pago:

La cantidad determinada según la unidad de medición será pagada al precio unitario del contrato, dicho pago constituirá compensación total por el costo del equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida y serán pagados proporcionalmente al avance de obra.

02.04 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS DEMOLICIONES C/ EQUIPO

Descripción

Esta sub-partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementando los movimientos de tierra descritos en forma específica.

El destino final de los materiales excedentes será elegido de acuerdo con las disposiciones y necesidades municipales.

Medición

La medida de esta partida se efectuará por M3.

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en M3; dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

03 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

03.01 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL(EPI)

03.02 EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA(EPC)

03.03 SEÑALIZACION TEMPORAL EN OBRA

03.04 CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD

Descripción

Estas partidas comprenden la elaboración e implementación del PSST, por parte del Contratista, como complemento del PSST, se presentará el Plan de control de tránsito y Plan de control y prevención del Covid-19, como consecuencia de la pandemia ocasionada por el virus SARS-Cov-2. Este Plan deberá ser aprobado por el CSST y presentado a la Entidad previo al inicio de actividades de ejecución de obra. La metodología y sustento de la cuantificación de las partidas se encuentran en el informe de Seguridad y salud en el trabajo anexo en el presente expediente técnico. Estas partidas están regidas bajo la Resolución Ministerial N°448-2020-MINSA.

Medición

La forma de medición será por la unidad de medida considerada para cada partida.

Forma de pago

El pago se realizará de forma proporcional a tiempo transcurrido de obra y por implementación de las medidas adoptadas por el Contratista, del presupuesto aprobado y con autorización del supervisor a cargo. Dicho precio constituirá pago y compensación total por todo concepto de mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

04 MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.01 CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE EN MATERIAL SUELTO C/ EQUIPO

Descripción

Consiste en el corte y extracción en todo el ancho que corresponde a las explanaciones proyectadas; incluirá todo el volumen de elementos sueltos o dispersos que hubiera o que fueran necesarios recoger dentro de los límites de la vía, según necesidades del trabajo.

El corte se efectuará hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de sub-rasante, de tal manera que, al preparar y compactar esta capa, se llegue hasta el nivel de sub-rasante.

Se tendrá especial cuidado en no dañar y obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicios públicos, tales como redes, cables, canales, etc.; en caso de producirse daños, el Contratista deberá realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo con las entidades propietarias o administradores de los servicios en referencia. Los trabajos de reparación que hubiera necesidad de efectuarse se realizaron en el lapso más breve posible.

Medición

La medida de esta partida se efectuará por M3.

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será de acuerdo al metrado ejecutado medido en M3; dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

04.02 CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE C/ EQUIPO

Descripción

Se denomina conformación y compactación de subrasante al nivel terminado de la estructura del pavimento ubicado debajo de la capa base o de la subbase si lo hubiera. Este nivel es paralelo al nivel de la subrasante y se logra conformando el terreno natural mediante los cortes o rellenos que están considerados bajo esta sub-partida.

Se denomina capa de subrasante a la de 0.05 m. de espesor que queda debajo del nivel de subrasante y que está constituida por el suelo natural resultante del corte, o por suelos transportados en el caso de rellenos, tendrá el ancho de la vía y estará Libre de raíces, piedras, desmonte o material suelto, sensiblemente de inferior calidad que el suelo natural. Esta capa debidamente preparada formará parte de la estructura del pavimento.

Una vez concluidas las obras de movimiento de tierras y se haya comprobado que no existen dificultades con las redes y conexiones domiciliarias de energía, agua y desagüe, se procederá a la conformación con motoniveladora, después de este proceso se almacenará el afirmado para luego conformarlo hasta alcanzar 5 cm. de espesor; luego se procederá al escarificado mediante motoniveladora (o rastras en las zonas de difícil acceso) en profundidades de 15 cm., debiéndose eliminar las partículas de tamaño mayor de 7.5 cm.

Luego de la escarificación, se procederá al riego y batido de capas de 15 cm. de espesor, con el empleo requerido y alternativo de camiones cisterna previsto de dispositivos que garanticen un riego uniforme, así con la conformación del afirmado.

La operación será continuada hasta lograr un material homogéneo de humedad uniforme lo más cercana a la óptima, definida por el ensayo de compactación Proctor modificado, que se obtenga en el laboratorio para una muestra representativa del suelo de la capa de subrasante.

Posteriormente se procederá a la explanación de este material homogéneo hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los. perfiles de geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la subrasante. La compactación se efectuará con rodillo, cuya característica de peso y eficiencia será comprobada por la Supervisión.

La compactación se realizará desde los bordes hacia adentro y se efectuara hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor

modificado (AASHTO T-180, método D) en suelos cohesivos; y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo. Serán suelos granulares del tipo A-1-a 6 A-1-b del sistema de clasificación AASTHO, es decir gravas o gravas arenosas compuestas por partículas duras y durables y de aristas vivas. Podrán prevenir de depósitos naturales, del chancado de rocas o de una combinación de agregados, zarandeado y chancado con un tamaño máximo de 1 1/4"; el mismo que estará libre de material orgánico y/o terrones de piedra.

Debe contener una cantidad de fines que garanticen su trabajabilidad y de estabilidad a la superficie antes de colocar la losa de cemento, el riego de imprimación o la carpeta asfáltica.

Medición

La medida de esta partida se efectuará por M2.

Forma de Pago

La forma de pago de esta partida será y acuerdo al metrado ejecutado, medido en M2; dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

04.03 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CLASIFICADO (AFIRMADO) C/ EQUIPO

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de base granular aprobado sobre una subbase, afirmado o subrasante, en una o varias capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el Supervisor.

Materiales

Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en este documento.

Además, deberán ajustarse a las siguientes especificaciones de calidad:

(a) Granulometría

La composición final de la mezcla de agregados presentará una granulometría continua y bien graduada (sin inflexiones notables) según una fórmula de trabajo de dosificación aprobada por el Supervisor y según uno de los requisitos granulométricos que se indican Para las zonas con altitud de 3000 msnm se deberá seleccionar la gradación "A".

Tabla 1. *Porcentaje de peso que pasa por malla.*

Tamaño de la malla AASHO T-11 Y T-27 (Abertura cuadrada)	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA			
	Grad.A	Grad.B	Grad.C	Grad.D
2"	100	100	---	---
1"	---	75-95	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100
No 04	25-55	30-60	35-65	50-85
No 10	15-40	20-45	25-50	40-70
No 40	8-20	15-30	15-30	25-45
No 200	2-8	5-15	5-15	8-15

Fuente: Elaboración propia.

El material de base será colocado y extendido sobre la subbase aprobada en volumen apropiado para que una vez compactado se obtenga el espesor indicado en los planos. El extendido se efectuará con motoniveladora o a mano en sitios de difícil acceso únicamente.

En caso de cambiar dos o más materiales, se procederá primero a un mezclado seco de ellos en cantidades debidamente proporcionadas. Una vez que el material ha sido extendido, se procederá a su riego y batido utilizando repetidamente y en ese orden camión cisternas previstos de dispositivos que garanticen un riego uniforme y moto niveladoras. La operación será continua hasta lograr una mezcla homogénea de humedad uniforme lo más cercana

posible a la óptima, tal como queda definida por el ensayo de compactación Próctor Modificado obteniendo en el laboratorio para una muestra representativa del material de base. Inmediatamente se procederá al extendido y explanación del material homogéneo hasta conformar la superficie que una vez compactado alcance el espesor y geometría de los perfiles del Proyecto. La compactación se efectuará con rodillo cuyas características de peso y eficiencia serán comprobadas por la Supervisión. Preferentemente se usarán rodillos lisos - vibratorios o lisos y se terminará con rodillo neumático de ruedas oscilantes.

Otras condiciones físicas y mecánicas por satisfacer serán:

- | | |
|--|-----------------|
| • C.B.R. | 80 - 85% Mínimo |
| • Partículas con una cara fracturada | 80% Mínimo |
| • Partículas con dos caras fracturadas | 40% Mínimo |
| • Límites Líquido | 25% Máximo |
| • Índice de plasticidad | 4%. Máximo |
| • Equivalencia de arena | 35% Mínimo |
| • Desgaste de abrasión | 40% Máximo |
| • Sales solubles | 0.5% Máximo |

El material de base será colocado y extendido sobre la subbase aprobada en volumen apropiado para que una vez compactado se obtenga el espesor indicado en los planos. El extendido se efectuará con motoniveladora o a mano en sitios de difícil acceso únicamente.

En caso de cambiar dos o más materiales, se procederá primero a un mezclado seco de ellos en cantidades debidamente proporcionadas. Una vez que el material ha sido extendido, se procederá a su riego y batido utilizando repetidamente y en ese orden camión cisternas previstos de dispositivos que garanticen un riego uniforme y moto niveladoras. La operación será continua hasta lograr una mezcla homogénea de humedad uniforme lo más cercana posible a la óptima, tal como queda definida por el ensayo de compactación Proctor Modificado obteniendo en el laboratorio para una muestra

representativa del material de base. Inmediatamente se procederá al extendido y explanación del material homogéneo hasta conformar la superficie que una vez compactado alcance el espesor y geometría de los perfiles del Proyecto. La compactación se efectuará con rodillo cuyas características de peso y eficiencia serán comprobadas por la Supervisión. Preferentemente se usarán rodillos lisos - vibratorios o lisos y se terminará con rodillo neumático de ruedas oscilantes.

La compactación se empeñará de los bordes hacia el centro de la vía con pasadas paralelas a su eje en número suficiente para asegurar la densidad de cambio de control. Para el caso de área de difícil acceso al rodillo la compactación se efectuará con plancha vibratoria hasta alcanzar los niveles de densificación requerido.

Para verificar la calidad del material se realizarán los siguientes ensayos.

Tabla 2. Cuadro de ensayos y normas.

ENSAYO	NORMAS	BASE Y SUB-BASE GRANULAR	
Granulometría	NTP 400.012:2001	1 cada 400 m3	Cantera
Límites de consistencia	NTP 339.129:1998	1 cada 400 m3	Cantera
Equivalente de arena	NTP 339.146:2000	1 cada 1000 m3	Cantera
Abrasión los Ángeles	NTP 400.019:2002	1 cada 1000 m3	Cantera
Sales solubles	NTP 339.152:2002	1 cada 1000 m3	Cantera
Partículas fracturadas	MTC E210-2000	1 cada 1000 m3	Cantera
Partículas chatas y alargadas	NTP 400.040:1999	1 cada 1000 m3	Cantera
Pérdida en sulfato de sodio/magnesio	NTP 400.016:1999	1 cada 1000 m3	Cantera
C.B.R	NTP 339.145:1999	1 cada 1000 m3	Cantera
Relaciones densidad – humedad (Próctor modificado)	NTP 339.141:1999	1 cada 400 m2	Pista

Fuente: Elaboración propia.

Proctor Modificado (AASHTO T-80 método D)

La frecuencia de estos ensayos será determinada por la Supervisión y serán obligatorios cuando se evidencia un cambio en el tipo de suelo del material base.

Para verificar la compactación se utilizará la norma de densidad de campo (ASTM D-1556). Este ensayo se realizará cada 200 m² de superficie compactada en puntos dispuestos en tres bolillos.

La compactación en la base ser igual o mayor al 100% de la máxima densidad seca

No se hará pago por tomar muestras y realizar pruebas adicionales o repetir pruebas ordenadas por el supervisor porque dicho trabajo será considerado como una obligación subsidiaria del contratista. Cuando sea necesario que el supervisor verifique la calidad de los materiales de una parte del trabajo, debido a que las pruebas del contratista sean declaradas inválidas, el costo total de las pruebas estará a cargo del contratista.

Compactación

El procedimiento para compactar la base granular es igual al descrito en la subbase de este documento.

También, resultan válidas las limitaciones expuestas en dicha Subsección.

Apertura al tránsito

Se aplica lo descrito en la subbase de este documento.

Conservación

Resulta aplicable todo lo indicado en la subbase de este documento.

Aceptación de los Trabajos

(a) Controles

Se aplica lo indicado en la base de este documento

(b) Calidad de los agregados

De cada procedencia de los agregados y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción se determinarán los ensayos con las frecuencias que se indican.

Los resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas.

No se permitirá que a simple vista el material presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores del máximo especificado.

Calidad del producto terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje de proyecto y el borde de la capa no podrá ser inferior a la señalada en los planos o la definida por el Supervisor quien, además, deberá verificar que la cota de cualquier punto de la base conformada y compactada no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

Así mismo, deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

(a) Compactación

Las determinaciones de la densidad de la base granular se efectuarán en una proporción de cuando menos una vez por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m²) y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) medidas de densidad, exigiéndose que los valores individuales (Di) sean iguales o mayores al cien por cientos (100%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor (De)

$$D_i > D_e$$

La humedad de trabajo no debe variar en ± 1.5 % respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Próctor modificado.

En caso de no cumplirse estos requisitos se rechazará el tramo, siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas. Previamente al cálculo de los porcentajes de compactación. (b) Espesor

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, se determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (ed) más o menos 10 milímetros ± 10 mm).

$$e_m > e_d \pm 10 \text{ mm}$$

Además el valor obtenido en cada determinación individual (ei) deberá ser, como mínimo, igual al noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de diseño, so pena del rechazo del tramo controlado.

$$e_i > 0.95 e_d$$

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias mencionadas, así como las áreas en donde la base granular presente agrietamientos o segregaciones,

deberán ser corregidas por el Contratista, a su costa, y a plena satisfacción del Supervisor.

(c) Lisura

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada se comprobará con una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a diez milímetros (10 mm) para cualquier punto. Cualquier irregularidad que exceda esta tolerancia se corregirá con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada.

Medición

La unidad de medida para esta partida será los metros cuadrados (M2) y se obtendrá calculando el área respectiva a ejecutar.

Forma de Pago

Se valorizará por metro Cuadrado según el porcentaje de avance mensual, dicho precio constituirá compensación completa incluyendo impuestos de ley por la partida “Base Granular e=0.15m. Inc. Compactación”

04.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES C/ EQUIPO

Descripción

Esta sub-partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementando los movimientos de tierra descritos en forma específica.

El destino final de los materiales excedentes será elegido de acuerdo con las disposiciones y necesidades municipales.

Medición

La medida de esta partida se efectuará por M3.

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en M3; dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

05 PAVIMENTOS FLEXIBLE

05.01 CONFORMACIÓN DE BASE E=0.15 MTS, CON MATERIAL CLASIFICADO(AFIRMADO)

Descripción

Esta partida consiste de una capa de fundación compuesta de material granular (Afirmado), construida sobre una superficie preparada de acuerdo a las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales indicadas en los planos.

Colocación y extendido

El material de la capa de base será colocado en una superficie debidamente preparada, perfilada y compactada en capas de máximo 15 cm. de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño, con un espesor suelto tal que la capa tenga, después de ser compactada, el espesor requerido.

Compactación

Inmediatamente después de terminada la distribución y emparejamiento del material, cada capa de éste deberá compactarse en su ancho total por medio DE COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP. de material.

Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando el mismo, hasta que la superficie resulte pareja y uniforme.

Medición

La unidad de medición será por (m2).

Forma de pago

El pago será por metro cuadrado (m2) al precio unitario y tendrá que ser aprobada por la supervisión.

05.02 IMPRIMACION ASFALTICA

Descripción

Esta sub-partida se refiere a la aplicación, mediante riego, de asfalto líquido de tipo "Cut back" sobre la superficie de una base no asfáltica o en todo caso, para el tratamiento primario de las superficies destinadas a estacionamientos, cruces, bermas, etc.

La calidad y cantidad de asfalto, será la necesaria para cumplir los siguientes fines:

- Impermeabilizar la superficie de la base
- Recubrir y unir partículas sueltas de la superficie
- Mantener la compactación de la base
- Propiciar la adherencia entre la superficie de la base y la nueva capa a construirse.

Se utilizará asfalto líquido de curado medio (CM) en los grados 30 ó 70 (designación AASTHO M-82-75) ó asfalto líquido curado rápido RC-250 diluido con kerosene industrial en proporción de 10 al 20% en peso.

El riego de imprimación se efectuará cuando la superficie de la base esté preparada, es decir; cuando esté libre de partículas o de suelo suelto.

Para la limpieza de la superficie se empleará una barredora mecánica o soplador según sea necesario.

Cuando se trate de un material poroso, la superficie deberá estar seca o ligeramente húmeda; la humedad de estos materiales se logrará por el rociado de agua en la superficie, en cantidad adecuada para este fin.

La operación de imprimación deberá empezar cuando la temperatura superficial a la sombra sea de más de 13 °C, en ascenso o de más de 15°C en descenso; se suspenderá la operación en tiempo brumoso o lluvioso.

La aplicación de material bituminoso deberá hacerse a presión para garantizar un esparcido uniforme y continuo, utilizando un distribuidor autopropulsado que estará equipado con una manguera auxiliar de boquillas esparcidoras y conectadas a la misma presión del sistema del distribuidor, con pasadas en dirección paralela al eje de la vía. Las características del distribuidor en cuanto al tamaño de la barra distribuidora, tamaño de boquillas, ángulo de boquillas con el eje de la barra base, capacidad y presión de bomba; serán las adecuadas para obtener el fin propuesto.

La cantidad de asfalto por unidad de área será definida con la Supervisión de acuerdo a la calidad de la base y estará comprendida entre 0.9 y 2.0 Lt/m²; la temperatura de aplicación del riego, estará comprendida según el tipo de asfalto a usarse, dentro de los siguientes intervalos:

- MC-30 21°C-60°C
- MC-70 43°C-85°C
- RC-250 + 15% kerosene 25°C - 70°C

Cualquier área ubicada fuera del canal de riego del distribuidor, deberá ser imprimada con las mismas características utilizando un esparcidor auxiliar. Los excesos de asfalto serán retirados utilizando para el efecto una escoba de goma.

Durante la operación de riego, se deberá tomar las previsiones necesarias adyacentes al área por imprimir sean salpicadas por el asfalto a presión.

El material bituminoso deberá ser enteramente absorbido por la superficie de la base. Si en el término de 24 horas esto no ocurriese, la Supervisión podrá disponer de un tiempo mayor de curado. Cualquier exceso de asfalto al término del tiempo del curado, deberá secarse esparciendo sobre su superficie, arena limpia, exenta de materiales orgánicos, cuya gradación corresponda a los requisitos del agregado tamaño N° 10 norma AASTHO M43054 (ASTM D44854).

La superficie así imprimada, curada y secada, debe permanecer en esta condición hasta que se aplique la carpeta asfáltica.

Para verificar la calidad del material bituminoso, deberá ser examinado en el laboratorio y evaluado, teniendo en cuenta las especificaciones recomendadas por el Instituto del Asfalto.

En caso de que el asfalto líquido preparado fuera previsto por una planta especial, se deberá contar con un certificado de laboratorio que confirme las características del material.

En el procedimiento constructivo se observará entre otros, los siguientes cuidados que serán materia de verificación, por parte de la Supervisión:

- La temperatura de aplicación, la misma que estará de acuerdo con lo especificado según el tipo de asfalto líquido.
- La cantidad del material esparcido por unidad de área será la determinada con la Supervisión, de acuerdo al tipo de superficie y será controlada colocando en la franja de riego algún recipiente de peso y área conocidos.
- La uniformidad de la operación se logrará controlando la velocidad del distribuidor, la altura de la barra de riego y el ángulo de las boquillas con el eje de barra de riego.
- La frecuencia de estos controles, verificaciones o mediciones por la Supervisión se efectuará de manera especial al inicio de las jornadas de trabajo de imprimación.

Medición

La medida de esta partida se efectuará por M2.

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en M2; dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

05.03 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE, e=2.5"

Descripción

La estructura del pavimento terminará con la colocación de la carpeta asfáltica, que consiste en una mezcla en caliente de cemento o betún asfáltico que, una vez colocada, compactada y enfriada; se constituirá en una capa semirrígida capaz de soportar el tránsito.

El material bituminoso que se usará en la preparación de la mezcla en planta será un cemento asfáltico sólido de las siguientes características:

- Penetración (0.01 mm — 25 ° C — 100 gr — 5 seg) 60-70
- Ductibilidad (en cm a 25 ° C) 100 min.
- Punto de inflamación (en seg. A 60 ° C) 232 min.
- Viscosidad furol (en seg. A 60 ° C) 100 min.

El cemento asfáltico será uniforme en su naturaleza y no formará espuma al calentarse a 177 ° C.

El agregado mineral estará por granos gruesos, finos y además un relleno mineral (filler).

Los agregados gruesos estarán constituidos por piedra grava, machacada y eventualmente por materiales naturales que se presten en estado fracturado o muy angulosos con textura superficial rugosa, es decir; sin recubrimientos de arcilla, limo u otros agregados de material fino; además deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Porcentaje de desgaste AASTHO T-96 (ASTM C 131) 40 % Max.
- Durabilidad, desgaste por el sulfato de sodio durante 5 ciclos AASTHO T-104 (ASTM C88) 12 % Max.

Los agregados finos o materiales que pase la malla N ° 8 serán obtenidos por el machaqueo de piedras o gravas o también arenas naturales de granos angulosos. Como en todos los casos, el agregado se presentará limpio, es decir que sus partículas, no estarán recubiertas de arcilla limosa u otras sustancias

perjudiciales, ni contendrá grumos de arcilla u otros aglomerantes de material fino. Tendrá en el ensayo de durabilidad un desgaste por la acción del sulfato de sodio durante 5 ciclos (AASHTO T-104 ASTM C-88) no mayor del 12%. El relleno mineral (filler) estará compuesto por partículas muy finas de caliza, cal apagada, cemento portland u otra sustancia mineral no plástica que se presentará seca y sin grumos; el material cumplirá con los siguientes requisitos mínimos de granulometría:

Tabla 3. *Porcentaje de agregados finos que pasa por número de malla.*

Malla	% que pasa (en peso seco)
Nº 30	100
Nº 100	90
Nº 200	65

Fuente: Elaboración propia.

La fracción del "filler" y de los agregados que pase la malla Nº 200, que se denomina polvo mineral, no tendrá características plásticas.

El agregado que resulta de combinar o mezclar agregados gruesos, finos y el "filler", debe cumplir con la gradación de las mezclas tipo IVa, IVb o IVc de las recomendadas por el Instituto del Asfalto siguientes:

Tabla 4. *Porcentaje de agregados finos y gruesos que pasa por número de malla.*

Tamaño de la malla Abertura cuadrada	% que pasa		
	Tipo IVa	Tipo IVb	Tipo IVc
1"	--	--	100
¾"	--	100	80-1
½"	100	80-	--
3/8"	80-100	100	60-8
Nº 04	55-75		48-6

Nº 08	35-50	70-	35-6
Nº 30	18-29	90	19-3
Nº 50	13-23	50-	13-2
Nº 100	8-16	70	7-1
Nº 200	4-10	35-	0-8
		50	
		18-	
		29	
		13-	
		23	
		4-16	
		4-10	
Tamaño Máx.	1/2"	3/4"	1"

Fuente: Elaboración propia.

Equivalente de arena en el agregado combinado: 45 Min.

El asfalto en la mezcla del concreto asfáltico ser determinado, utilizando el método "Marshall" y debe cumplir con los siguientes requisitos básicos:

Tabla 5. Tolerancias admitidas en las mezclas.

Número de golpes en la compactación	
en cada extremo de la probeta	50
Estabilidad en libras	500
Fluencia: en 0.01"	8 min. 18 máx.
Vacíos en la mezcla, en %	3 min. 5 máx.
Vacíos llenos de asfalto, en %	75 min. 85 máx.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Mezcla asfáltica en caliente será producida en plantas continuas o intermitentes.

Tamaño de la malla	Variación permisible en % en peso de mezcla total
Nº 04 o mayor	5.0 Aprox.
Nº 08	4.0 Aprox.
Nº 30	3.0 Aprox.
Nº 200	1.0 Aprox.
Asfalto	0.3 Aprox.

Fuente: Elaboración propia.

La temperatura de los componentes será adecuada para garantizar una viscosidad en el cemento asfáltico que le permita mezclarse íntimamente con el agregado combinado, también calentada la mezcla, la salida de la planta tendrá una temperatura comprendida entre 125 °C y 165 °C y Será transportada a obra en vehículos adaptados convenientemente para garantizar su homogeneidad (no segregación) una mínima perdida de calor (baja temperatura) hasta el lugar de destino. La temperatura de colocación de la mezcla asfáltica en la base imprimada será de 120 °C mínima.

La colocación y distribución se hará por medio de una pavimentadora autopropulsada de tipo y estado adecuada para que se garantice un esparcido de la mezcla en volumen, espesor y densidad de capa, uniforme. El esparcido será complementado con un acomodo y rastrillado manual cuando se compruebe irregularidades a la salida de la pavimentadora.

La compactación de la carpeta asfáltica se deberá llevar a cabo inmediatamente después de que la mezcla haya sido distribuida uniformemente, teniendo en cuenta que durante el primer rodillado se permitirá rectificar cualquier irregularidad en el acabado.

La compactación se realizará utilizando rodillo cilíndrico liso en tandem y rodillo neumático. El número de pasadas del equipo de compactación será tal que garantice el 95% de más de la densidad lograda en laboratorio.

Los controles de calidad de los componentes de la mezcla, así como la estabilidad de su proveedor, que deberá aportar los respectivos certificados que aseguren las características del producto terminado tales como:

- De los agregados minerales: Granulometría, Abrasión, Durabilidad, Equivalente de arena.
- Cemento asfáltico: Penetración, Viscosidad, Punto de inflamación.
- De mezcla en planta: Cantidades de los componentes, Temperatura de mezcla, Estabilidad, Flujo, Vacíos de ensayo "Marshall", Tiempo de amasado.

Para verificar la calidad de la obra se efectuarán los controles de temperatura de aplicación, espesor de la carpeta, compactación, acabado y juntas.

Las frecuencias de estas certificaciones y controles, será determinado en cada caso por la Supervisión.

Medición

La medida de esta partida se efectuará por M2.

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en M2; dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

05.04 SARDINELES PERALTADOS (0.15X0.40MTS),F'C=175 KG/CM3

Descripción

Los sardineles serán de concreto de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y dosificada en 1:2:4, las dimensiones serán de 0.15m x 0.40m vaciados en paños de 4.50 m, separados por juntas de dilatación cuyo espesor estará especificado en los planos respectivos. Los bordes de los sardineles y juntas deberán trabajarse con bruñas de canto para darle forma redonda.

Concreto. - Los trabajos de concreto llenarán los requisitos dados en esta sección:

- Cemento. - El cemento para todas las diferentes clases de concreto o

mortero, será del tipo Portland que deberá cumplir con los requisitos de las especificaciones ASTM C-150 tipo 1. Además, deberá estar en buenas condiciones; no se permitirá el uso de cemento que torne aglutinado o que forme terrones o que se haya deteriorado de alguna manera.

- Agregados. -
 - Agregado fino. - Sera una arena lavada artificialmente limpia y de granos resistentes, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, materia orgánica, greda u otras sustancias dañinas.
 - La arena para utilizarse en el concreto será bien graduada debiendo además cumplir con las normas ASTM C-136.
 - Agregado grueso. - El agregado grueso para la mezcla del concreto consiste en piedra partida (eventualmente grava natural limpia), en diferentes tamaños, comprendida entre 3/16" y 2 1/2" de tamaño nominal, según elemento estructural se especifica el tamaño máximo de la piedra. Consistirá en trozos pequeños de roca, duros, fuertes y durables, sin ningún tipo de adherencia (escoria, arena, etc.) debiendo cumplir con las exigencias de las normas ASTM C-33.
La Supervisión deberá dar la aprobación al agregado grueso, que va a ser empleado en la obra, para cada uno de los elementos estructurales.
 - Agua. - El agua que se emplee para la mezcla y curado del concreto, deberá ser limpia, fresca y potable; y libre de aceites, ácidos, álcalis, materia orgánica, etc.; a fin de garantizar la resistencia, durabilidad y calidad del producto.

- Fabricación del concreto
 - Proporciones. - El contratista podrá diseñar su propia mezcla y hacer sus propios cilindros para ser sometidos a la consideración de un laboratorio, siempre que las proporciones de los materiales y la fabricación de los cilindros sea hecho de forma que sean aprobados por el Supervisor. Todo concreto que se use, tendrá

una resistencia mínima a la compresión según lo especificado en los planos a los 28 días.

La proporción será tal que el asentamiento del concreto (slump) al ser probado en un cono metálico estándar no sea mayor de 3" ni menor que 2". Con el objeto de tener una adecuada trabajabilidad y una mezcla suave densa homogénea, libre de segregaciones; el porcentaje de los agregados finos podrá ser variado con la aprobación del Supervisor.

- Mezcla

- Equipo. - La mezcla del concreto se hará en una mezcladora por tandas del tipo aprobado, que asegure una distribución uniforme del material en toda la masa. El equipo en la planta mezcladora será construido en tal forma que los materiales que entran al tambor, incluso el agua, puedan proporcionalmente estar bajo control. La totalidad de la tanda será descargada antes que se vuelva a cargar.
- Tiempo de mezclado. - El tiempo de mezclado será de 1 1/2' minutos, periodo que se mide desde el momento en que todos los materiales, incluyendo el agua se encuentra en el tambor de la mezcladora.
- Remezclado. - El remezclado del concreto o del mortero que se ha endurecido no será permitido.
- Transporte. - La mezcladora será colocada tan cerca como sea posible al lugar donde el concreto va a ser vaciado, a fin de reducir el manipuleo al mínimo, evitando así la segregación o pérdida de los ingredientes.

- Vaciado. - Antes de proceder a la colocación del concreto, deben ser inspeccionados los encofrados, en cuanto a la posición, limpieza y estabilidad. También deben revisarse la armadura de refuerzo, restos de concreto endurecido y cualquier otro material extraño con el fin de ser removido del lugar de vaciado.

La colocación del concreto se efectuará en forma continua hasta terminar el vaciado del sector que para tal fin ha sido previamente preparado. Si el sector no pudiera llenarse en forma continua debido a la extensión del tramo o elemento; o por cualquier otra causa; se harán juntas de construcción convenientemente ubicadas en los planos estructurales de la obra.

Todos los vaciados de concreto serán plenamente compactados en su lugar, por medio de vibradores de inmersión. La duración del tiempo de vibrado estará limitada al mínimo necesario para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación de los materiales.

Medición

La medida de esta partida se efectuará por ML.

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en ML; dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

06 VEREDAS

06.01 CONFORMACION DE BASE, E=0.10 MTS P/ VEREDAS CON MATERIAL CLASIFICADO(AFIRMADO)

Descripción

Se denomina base granular a la capa intermedia de la estructura de la vereda ubicada entre la subrasante y la losa de concreto. Está compuesta de grava y/o

piedra fracturada en forma natural o artificial y materiales finos; construida sobre una superficie debidamente preparada y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los planos. Específicamente la aplicación de esta partida corresponde a los sectores de la calzada.

Es un elemento básicamente estructural que cumple las siguientes funciones:

- Ser resistente y distribuir adecuadamente las presiones actuantes.
- Servir de dren para eliminar rápidamente el agua proveniente de la losa e interrumpir la ascensión capilar del agua que proviene de niveles inferiores.
- Absorber las deformaciones de la subrasante debido a cambios volumétricos.

Materiales:

El material granular para conformar la capa de base consistirá de partículas no friables, fragmentos de piedra y/o grava triturada. La porción de material retenido en el Tamiz N° 4 será denominado agregado grueso y la porción que pasa el Tamiz N° 4 será denominado agregado fino.

El material compuesto para conformar la capa de base deberá estar libre de materia orgánica y terrones de arcilla. Presentará en lo posible, una granulometría continua y bien graduada.

Gradación

La granulometría definitiva que se adopte dentro de estos límites tendrá una gradación uniforme de grueso a fino. La fracción del material que pasa la malla No. 200, no deberá exceder de 1/2 y en ningún caso de los 2/3 de la fracción que pasa la malla No. 40. La fracción que pasa la malla No. 40 deberá tener un límite líquido no mayor de 25% y un índice de plasticidad igual o inferior a 6%, determinados según los métodos T-89 y T-90 de la AASHTO.

El agregado grueso consistirá en material duro y resistente. No deberán emplearse materiales que se fragmenten cuando son sometidos a ciclos alternados de hielo y deshielo o de humedad y secado. Deberá tener un valor

de desgaste no mayor de 50%, según el ensayo "Los Ángeles", método AASHTO T-96. No deberá contener partículas chatas y alargadas, en porcentaje superior a 15. En el caso que se mezclen dos o más materiales para lograr la granulometría requerida, los porcentajes serán referidos en volumen.

El C.B.R. (Relación Soporte de California) deberá ser superior a 80%, para muestras ensayadas a la Óptima Humedad y al 95% de Máxima Densidad Seca.

Tabla 7. *Tamaño de la Malla Tipo AASHTO T-11 y Porcentaje que pasa en Peso T-27 (Abertura Cuadrada).*

Gradación	A	B	C	D
2"	100	100	-	
1"	-	75-95	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100
N°4 (4.75 mm)	25-55	30-60	35-65	50-85
N°10(2.00 mm)	15-40	20-45	25-50	40-70
N°40(4.25 um)	8-20	15-30	15-30	25-45
N°200(75 um)	2-8	5-15	5-15	8-15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. *Requerimientos agregado grueso.*

ENSAYO	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos	
				Altitud	
				<Menor de 3000 msnm	> ó = 3000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D 5821		80% min.	80% min.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D 5821		40% min	50% min
Abrasión Los Angeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% max	40% max

Partículas Chatas y Alargadas (1)	MTC E 221	D 4791		15% max	15% max
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D 1888		0.5% max.	0.5%max
Pérdida con sulfato de Sodio	MTC E 209	C 88	T 104	----	12% max
Pérdida con sulfato de Magnesio	MTC E 209	C 88	T 104	-----	18% max

Fuente: Elaboración propia.

(1) La relación a emplearse para la determinación es 1/3 (espesor/longitud).

Tabla 9. *Requerimientos agregado fino.*

ENSAYO	NORMA	Requerimientos	
		< 3000 m.s.n.m.	> 3000 m.s.n.m.
índice Plástico	MTC E 111	4% max.	2% max.
Equivalente de arena	MTC E 114	35% min.	45% min.
Sales solubles totales	MTC E 219	0.55% max.	0.5% max.
índice de durabilidad	MTC E 214	35% min.	35% min.

Fuente: Elaboración propia.

Método de Construcción

Colocación y Extendido

Todo el material de base deberá ser colocado y extendido sobre la superficie preparada en volumen apropiado para que una vez compactado, alcance el espesor indicado en los planos. El material será colocado y extendido en una capa uniforme y sin segregación, suelto, con un espesor tal, que la capa tenga después de ser compactada, el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado (plancha compactadora o a mano en lugares de difícil acceso). Al comenzar, el material podrá ser colocado en hileras si el equipo así lo requiere.

Mezcla

Después que el material de capa de base haya sido extendido, y en los casos en los que se presume que se hubiera producido segregación, este será mezclado por medio de una cuchilla u otros medios, en toda la profundidad de la capa alternadamente hacia el centro y a las orillas de la calzada. Cuando la mezcla esté ya uniforme deberá ser otra vez extendida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos.

Compactación

Inmediatamente después del extendido, regado con la óptima humedad y perfilado, todo el material colocado deberá ser compactado a todo lo ancho de la vía, con planchas compactadoras o en forma manual con pisón de mano.

El material de base deberá ser compactado hasta por lo menos el 95% de la densidad obtenida por el método de prueba Proctor Modificado AASHTO T-180. El contenido de humedad verificado en campo no deberá escapar del rango de +/- 2% de la Óptima Humedad de laboratorio.

Cualquier irregularidad o depresión que se presente después de la compactación deberá ser corregida removiendo el material en esos lugares y añadiendo o retirando material hasta que la superficie sea llana o uniforme.

Después que la compactación descrita haya sido terminada, la superficie será refinada mediante una niveladora de cuchilla u otros medios. La nivelación y la compactación serán efectuadas para mantener una superficie llana igual y uniformemente compactada, necesaria para que el tratamiento o superficie de desgaste sea colocada.

A lo largo de sardineles y en todo lugar que no sea accesible a la plancha compactadora, el material de capa de base será apisonado con compactadores manuales. Cada compactador manual deberá pesar por lo menos 23.00 kilogramos y no deberá tener una cara cuya área mida más de 630 centímetros cuadrados.

Se deberá regar el material con agua durante el apisonado y nivelado; durante la operación al término de la compactación, el Supervisor deberá solicitar ensayos de densidad cada 200m², de acuerdo con el método AASHTO T-191.

Método de Control

Control de Calidad

⇒ El grado de compactación exigido será de 95% del obtenido por el Método de Proctor Modificado. Será tolerado como mínimo el 94% en puntos aislados, pero siempre que la media aritmética de cada 9 puntos (correspondientes a un tramo compactado en la misma jornada de trabajo), sea igual o superior a 95%.

Control Geométrico

⇒ El espesor de la base terminada no deberá diferir en ± 0.01 m de lo indicado en los planos. El espesor será medido en uno o más puntos cada 100 metros lineales de vereda.

⇒ Se permitirá hasta el 20% en exceso de la flecha de bombeo. No debe tolerarse por defecto.

Unidad de medida:

La medición de la presente partida es por metro cuadrado (M²).

Forma de Pago:

El pago se efectuará en función de los metrados ejecutados con los precios unitarios del valor referencial, agregando separadamente los montos proporcionales de gastos generales y utilidad. El subtotal así obtenido se multiplicará por el factor de relación calculado hasta la última cifra decimal y luego se les agregará el impuesto general a las ventas.

06.02 CONCRETO F'C=175 KG/CM² P/ VEREDAS, E=0.10 MTS Y ACABADO C:A 1:2

Descripción

Las losas de vereda serán de concreto simple, con las dimensiones señaladas en el proyecto.

Se empleará cemento Portland tipo 1, agregados grueso fino, que consistirán en fragmentos de roca duros, fuertes, durables, limpios y libres de sustancias perjudiciales; y agua que deberá ser limpia, fresca y potable.

La dosificación se efectuará de acuerdo a un diseño de mezcla previamente aprobado por la Supervisión. La selección de las preparaciones puede realizarse mediante cualquiera de los tres métodos permitidos en el ACI-301-7").

Las proporciones de los ingredientes del concreto serán tales, que produzcan concreto de la calidad especificada y que puedan colocarse sin segregación excesiva. La máxima relación agua-cemento permitida en peso será 0.5; la dosificación se hará por peso, dentro de las tolerancias de uno por ciento para cemento y de dos por ciento para agregados.

El concreto será preparado a máquina, con el fin de obtener una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un producto final de consistencia y color uniforme. La máquina mezcladora estará equipada con un dispositivo automático de medición del agua de amasado.

En caso de emplearse concreto premezclado, se deberá cumplir la norma ASTM C-94-74. En todo caso, el concreto deberá ser transportado al Lugar de la colocación tan pronto como sea posible, utilizándose métodos que impidan o prevengan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños. No se aceptará la colocación en obra, de concretos que acusen fraguado prematuro o alteraciones en su composición o comportamiento.

El encofrado de veredas estará constituido por perfiles metálicos o de madera cepillada, de diseño, dimensiones, espesor y condiciones previamente aprobados por la Supervisión. Sus características deben permitir, una vez fijados en su posición y unidos entre sí, la ejecución de los trabajos sin deformarse, tanto en los tramos rectos cuanto en las curvaturas de los martillos. Los perfiles, antes de su utilización deberán estar acondicionados en forma tal que puedan lograrse superficies acabadas a la vista, lisas y uniformes. El desencofrado no se realizará antes de transcurridas 16 horas del vertido del concreto.

El vertido del concreto deberá realizarse de modo que se requiera el menor manipuleo posible, evitando a la vez la segregación de los agregados. La compactación se realizará exclusivamente mediante la adecuada vibración de la masa del concreto. El acabado final se realizará en forma tal de conseguir una superficie de textura rugosa y bruñido y uniformes, cuya rasante y perfil se adapten a los niveles establecidos. No se permitirá ningún desnivel superior a los 3 mm.

El curado podrá hacerse con el uso de aditivos selladores, u otros con el fin de realizar óptimamente el proceso de curado, eventualmente podrá usar el sistema de "arroceras", permanentemente cargadas de agua durante los ocho días posteriores a los de la construcción de la vereda, o usándose membrana pigmentada reflectante que deberá aplicarse una vez terminado el acabado final de la vereda o hernia central y cuando todo el agua Libre de la superficie haya desaparecido, haciendo use de un rociador a presión que permita la aplicación de una cantidad no menor de un litro por cada 5 m² de superficie (2 manos mínimo).

Las veredas no serán puestas en servicio en ninguna forma antes que el concreto haya alcanzado una resistencia equivalente a ochenta por ciento de la exigida a los 28 días.

Medición

La medida de esta partida se efectuará por M2.

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en M2; dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de ohm, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

06.03 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL DE VEREDAS

Descripción

Comprende a todos los elementos de madera. El encofrado está comprendido

por tablonces de 1 ½"x12", soleras de 2"x3", barrotes de 2"x4", tornapuntas de 2"x3", y estacas de 2"x3, todos comprendidos dentro de elementos de madera tornillo Incl. Corte P/Encofrado, para el empleo en veredas de concreto.

Procedimiento constructivo:

Los encofrados a emplearse son de madera tornillo u otro que sea aprobado por la supervisión. Deberá emplearse clavos para madera c/c 2", alambre negro N°16, para asegurar y fijar los elementos de madera.

Su objetivo principal es contener el concreto dándole la forma requerida debiendo estar de acuerdo con lo especificado en las normas ACI 347-68.

Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibración del concreto y lo suficiente rígida para mantener las tolerancias especificadas y debidamente arriostrados para soportar su propio peso, el concreto fresco y las sobrecargas propias del vaciado, no debiendo producir deflexiones inconvenientes para la estructura.

Los cortes en el terreno no deben ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea requerido o permitido. Podrá hacerse excepción para el caso de cimientos corridos y zapatas si el terreno excavado presenta la suficiente estabilidad a juicio del Ingeniero Supervisor.

El encofrado máximo entre elementos de soporte debe ser menor de L/240 de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del concreto y serán debidamente arriostradas entre sí de manera que se mantengan en la posición deseada con la debida seguridad. Donde sea necesario mantener las tolerancias especificadas, el encofrado debe ser bombeado para compensar las deformaciones previamente al endurecimiento del concreto.

Los medios positivos de ajustes de parantes inclinados a puntales deben ser

previstos y todo asentamiento debe ser eliminado durante la operación de colocación de concreto. Los encofrados deben ser arriostrados contra las deflexiones laterales.

Los accesorios del encofrado que sean parcial o totalmente empotrados en el concreto, tales como tirantes y soportes colgantes deben ser fabricados comercialmente y de calidad aceptada.

Inmediatamente después de quitar las formas la superficie de concreto deberá ser examinada cuidadosamente y cualquier irregularidad deberá ser tratada como lo ordene el Ingeniero Supervisor.

Las zonas de concreto con cangrejeras deberán inspeccionarse previamente por el Ingeniero Supervisor a fin de determinar si es procedente el resane. Si a juicio del Supervisor las cangrejeras comprometen la seguridad estructural del elemento, este deberá demolerse y construirse a costo del contratista, si por el contrario se estima que es factible la reparación, las cangrejeras deberán picarse en la extensión que abarquen tales defectos y el espacio rellenado o resanado con concreto y/o mortero y terminado de tal manera que se obtengan una superficie de textura asimilar a la del concreto circulante. No se permitirá el resane burdo de tales defectos.

El diseño, la construcción, mantenimiento, desencofrado y almacenamiento es de exclusiva responsabilidad del Ingeniero Contratista.

Medición

El método de medición será por metro cuadrado (M2), obtenido de la superficie de cada elemento Estructural encofrado, según lo indicado en los planos aceptados por el Supervisor.

Forma de pago

El Área de encofrado, será pagado al precio unitario del contrato por metro

cuadrado (M2), según lo indicado en los planos y dicho precio constituirá compensación completa por el suministro de material, mano de obra y equipos necesarios para ejecutar esta partida.

06.04 JUNTAS ASFALTICAS P/VEREDAS

Descripción

Se usarán mezcla asfáltica en frío utilizando para ello asfalto RC-250, Tecnopor y arena gruesa Una vez fraguado el concreto de los sardineles se procederá al sellado de las juntas transversales.

Este trabajo consiste en la limpieza y relleno con mortero asfáltico de las juntas de dilatación de las veredas y sardineles cada 3.00 m. según lo indicado por el supervisor.

Forma de medición

El método de medición se hará por metro lineal (m), sellado y aprobado por el ingeniero, el cual será medido a todo lo largo de las juntas tratadas.

Forma de pago

El trabajo ejecutado se medirá en metro lineal (m), será pagado al precio unitario y este pago se realizará por la cantidad de metros lineales (m) ejecutados, el cual constituye compensación por la utilización de la mano de obra, materiales, herramientas, equipos, etc y otros elementos necesarios para ejecutar el trabajo.

06.05 CURADO DE VEREDAS PEATONALES

Descripción

Una vez terminado el último trabajo de concreto, es decir realizado el rayado de la superficie del concreto, este se deberá curar, siendo las recomendaciones del diseño TCP en general, un curado en dos etapas:

Colocar retardador de fraguado: Se debe de colocar sobre el concreto aún fresco, entre lapsos de espera durante la colocación superficial del concreto y/o

la aplicación de la membrana de curado. Este producto evitará las primeras fisuras por retracción plástica y disminuirá el alabeo de construcción por secado de la superficie.

Colocar membrana de curado tradicional: Una vez terminada la exudación del hormigón, se aplicará la membrana de curado.

En caso de que la temperatura en la noche sufra descensos importantes (mayor a 10°C) se recomienda complementar este curado, mediante la colocación de una aislación térmica superficial como geotextil grueso o polietileno con burbujas (las burbujas tocando la superficie del pavimento), materiales que deberán cubrir el concreto por lo menos la primera noche, colocado 1 hora después de realizada la última etapa de curado. Esta aislación permite disminuir el alabeo inicial de las losas, además de acelerar la apertura al tráfico.

Medición

La unidad de medición será por metro cuadrado (m²), de superficie curada.

Forma de pago

El pago será por metro cuadrado (m²) y tendrá que ser aprobada por la supervisión.

07 BUZONES

07.01 NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES

Descripción

Esta partida comprende los trabajos de nivelación de techos de buzones de tal manera que la superficie superior del techo quede al mismo nivel que el pavimento flexible.

La empresa contratista determinara con exactitud el servicio existente en la zona de trabajo, y coordinara con las entidades correspondientes, siendo responsable por los daños que ocasione a estas.

Los trabajos de nivelación se deben realizar antes de realizar los trabajos de vaciado de concreto en el pavimento rígido.

Medición

La unidad de medida para esta partida será la Unidad (UND).

Forma de pago

Se valorizará por unidad de avance mensual de la partida, dicho precio constituirá compensación completa incluyendo impuestos de ley por la partida "Nivelación De Buzones".

08 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL

08.01 PINTADO LINEAL DISCONTINUO

Descripción

Las marcas de señalización a pintarse en pavimentos, que aparecen en planos, son definitivas. El contratista (con cargo a la supervisión) deberá gestionar de manera oportuna los trámites del caso para eventuales modificaciones.

Se aplicará por lo menos dos manos a cada superficie a señalarse, con intervalo de 24 horas entre aplicaciones.

Para la aplicación de pintura, deberán emplearse moldes de material firme, presentado con los tamaños y formas que deseen obtener.

En los sitios donde hubiese marcas antiguas, deben limpiarse por medios de cepillos de alambre y liquido solvente, antes de proceder al pintado de las marcas nuevas.

Las marcas en los nuevos pavimentos, su diseño, tipo de pintura y colores a utilizar serán ejecutadas en las ubicaciones establecidas en los planos de obra respectivos, observándose las especificaciones que existan para ellas en el Manual de Señalización del Ministerio de Transporte y Comunicaciones y a las disposiciones del Supervisor.

MATERIALES

Los materiales que pueden ser utilizados para demarcar las superficies de rodadura, será con pintura convencional de tráfico TTP-115 F (caucho clorado alquídico) base al agua para tráfico (acrílica). Para efectuar correcciones y/o

borrado se podrá emplear la pintura negra TTP-110 C (caucho clorado alquídico) u otras que cumplan la misma función. Todas estas de acuerdo a Standard Specifications for Construction of Road and bridges on federal Highways Projects (EE.UU.) y a las “Especificaciones Técnicas de Calidad de Pinturas para Obras Viales” aprobado por R.D. N° 851 – 98 –MTC/15.17 del 14 de diciembre de 1998.

La demarcación con pintura puede hacerse en forma manual o aplicada a presión, haciendo que ésta penetre en los poros del pavimento, dándole más duración.

COLORES

Los colores de pintura de tráfico a utilizarse serán de color blanco y amarillo, cuyas tonalidades deberán conformarse con aquellas especificadas en el presente manual.

Las marcas permanentes en el pavimento, corresponden al TIPO A: Marcas retro reflectivas con pintura de tránsito convencional.

Se empleará pintura premezclada y lista para su uso, con características acorde con las exigidas para pintura de tránsito tipo TT-P - 115F de secado rápido cuya formulación debe obedecer los requerimientos contenidos en las Especificaciones Técnicas de pintura para obras viales.

La pintura para usarse será de color blanco o amarillo de Tipo Estándar para Pavimentos.

REQUERIMIENTOS

La pintura no debe presentar cuarteado, escamas, ablandamiento, cambio de color, pérdida de adhesión u otro deterioro.

La pintura diluida debe estar uniforme y no debe presentar separación, coágulos o precipitación después de ser diluido en proporción de 8 partes por volumen de la pintura por 1 parte de un disolvente apropiado (Xilol, Thinner,

etc).

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esta limpieza debe ser realizada por métodos aceptables por el Ingeniero Supervisor.

Las marcas deberán ser aplicadas como una máquina en buen estado y aceptada por el Ingeniero Supervisor. La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador, capas de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento. Cada máquina deberá ser capaz de aplicar dos rayas separadas, que sean continuas y discontinuas a la misma vez. Cada tanque de pintura deberá estar equipado con un agitador mecánico. Cada boquilla deberá estar equipada con válvulas de cierre satisfactorias que apliquen rayas continuas o discontinuas automáticamente.

La pintura sopleteada debe secar y quedar una película suave uniforme libre de asperezas, arenilla u otra imperfección de la superficie.

Todas las marcas sobre el pavimento serán continuas en los bordes de calzada y discontinuas (línea de carril) en la central, ambos con pintura de tráfico en toda la longitud del tramo. En la zona de adelantamiento prohibido en curvas horizontales y verticales la zona de longitud de marca, las fijará el Ingeniero Supervisor, pintándose una línea continua con pintura de tráfico color amarillo, tal como se indican en los planos.

Se aplicará por lo menos dos manos a cada superficie a señalarse, con intervalo de 24 horas entre aplicaciones.

TIPO Y ANCHO DE LAS LINEAS LONGITUDINALES

Los principios generales que regularán el marcado de las líneas longitudinales en el pavimento del presente proyecto son:

- Líneas segmentadas o discontinuas, servirán para demarcar los carriles de circulación del tránsito automotor.
- Líneas continuas, servirán para demarcar la separación de las corrientes vehiculares, restringiendo la circulación vehicular de tal manera que no deba ser cruzada.

- El ancho normal de las líneas serán de 0.10 m. Para las líneas longitudinales de línea central y línea de carril, así como de las líneas de barrera.
- Las líneas continuas dobles indicarán máxima restricción.
- Para las líneas de borde del pavimento tendrán un ancho de 0.10 m.

Medición

Este método de medición será en metros lineal (m) y se obtendrá calculando la cantidad de marcas por su área de pintura correspondiente.

Forma de Pago

Se medirá en metros lineales y se pagará de acuerdo al precio unitario de la partida del presupuesto de obra, con aprobación del ingeniero supervisor y dicho pago constituirá compensación completa por el suministro de material, por toda mano de obra, equipos, herramientas e imprevisto necesaria para completar la partida.

08.02 PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS EN ZONAS ESTRATEGICAS

Descripción

Método de Trabajo:

Las marcas para aplicar sobre el pavimento delimitarán las zonas con restricción de adelantamiento.

Las marcas en los nuevos pavimentos, su diseño, tipo de pintura y colores a utilizar serán ejecutadas en las ubicaciones establecidas en los planos de obra respectivos.

Los símbolos, letras, flechas y otros elementos a pintar sobre el pavimento, estarán de acuerdo a lo ordenado por el Ingeniero Supervisor, deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada. Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o noche, deberán ser corregidas por el Ejecutor. Se empleará pintura en color blanco.

En caso de mensajes estos deberán ser concisos, donde el diseño de letras y símbolos deberá adoptar la forma alargada en dirección del movimiento del tránsito vehicular debido al ángulo desde el cual son vistas por el conductor que se aproxima.

Deben utilizarse tamaños de letras y símbolos no menores de 2.00m. Si el mensaje es de más de una palabra se debe leer hacia arriba, es decir, la primera palabra se debe encontrar primero que las demás. La distancia entre líneas de las palabras deberá ser por lo menos cuatro veces el tamaño de las letras.

Medición

Este método de medición será en metros cuadrados (m²) y se obtendrá calculando la cantidad de marcas por su área de pintura correspondiente.

Forma de pago

El pago por este concepto será por la cantidad de metros cuadrados de imprimante ejecutados y serán pagados al precio unitario del contrato, dicho pago constituirá compensación total por todos los gastos de equipos, mano de obra, materiales e imprevistos que ocasionen la ejecución de esta partida. Los sardineles se construirán de acuerdo con los planos de detalle.

09 VARIOS

09.01 SEMBRADO DE GRASS NATURAL EN BERMAS LATERALES

Descripción

Esta partida consiste en la colocación de todo el grass en general, en las zonas que se detallan en los planos del proyecto, como áreas proyectadas.

El suelo que servirá de base, especialmente para la plantación de césped, tendrá un espesor de relleno indicado de tierra chacra preparada con abono, de muy buena calidad. Sobre esta superficie se procederá a sembrar el césped; sea por esquejes, semillas, o en champas especialmente preparadas. Finalmente será el supervisor el que determine cuál será sistema a usar.

El suelo general que servirá de base, especialmente para la plantación de plantas, tendrá un volumen de tierra chacra preparada con abono, de muy buena calidad. La nivelación final deberá contar con la aprobación de la supervisión y el proyectista.

Se hará uso de las herramientas manuales necesarias para cumplir con la finalidad de dicha partida.

Forma de medición

El trabajo ejecutado será medido por metro cuadrado (m²).

Forma de pago

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado (m²), de área de sembrado de grass, del presupuesto aprobado y con autorización del supervisor. Dicho precio constituirá pago y compensación total por todo concepto de mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

09.02 RAMPAS DE CONCRETO F'C=175 KG/CM² (INC. BRUÑADO)

Descripción

La rampa será de concreto simple F'c = 175 kg/cm², con las dimensiones señaladas en el proyecto.

Se empleará cemento Portland tipo 1, agregados grueso fino, que consistirán en fragmentos de roca duros, fuertes, durables, limpios y libres de sustancias perjudiciales; y agua que deberá ser limpia, fresca y potable.

La dosificación se efectuará de acuerdo a un diseño de mezcla previamente aprobado por la Supervisión. La selección de las preparaciones puede realizarse mediante cualquiera de los tres métodos permitidos en el ACI-301-7").

Las proporciones de los ingredientes del concreto serán tales, que produzcan concreto de la calidad especificada y que puedan colocarse sin segregación excesiva. La máxima relación agua-cemento permitida en peso será 0.5; la dosificación se hará por peso, dentro de las tolerancias de uno por ciento para cemento y de dos por ciento para agregados.

El concreto será preparado a máquina, con el fin de obtener una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un producto final de consistencia y color uniforme. La máquina mezcladora estará equipada con un dispositivo automático de medición del agua de amasado.

En caso de emplearse concreto premezclado, se deberá cumplir la norma ASTM C-94-74. En todo caso, el concreto deberá ser transportado al Lugar de la colocación tan pronto como sea posible, utilizándose métodos que impidan o prevengan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños. No se aceptará la colocación en obra, de concretos que acusen fraguado prematuro o alteraciones en su composición o comportamiento.

El encofrado de rampas estará constituido por perfiles metálicos o de madera cepillada, de diseño, dimensiones, espesor y condiciones previamente aprobados por la Supervisión. Sus características deben permitir, una vez fijados en su posición y unidos entre sí, la ejecución de los trabajos sin deformarse, tanto en los tramos rectos cuanto en las curvaturas de los martillos. Los perfiles, antes de su utilización deberán estar acondicionados en forma tal que puedan lograrse superficies acabadas a la vista, lisas y uniformes.

El desencofrado no se realizará antes de transcurridas 16 horas del vertido del concreto.

El vertido del concreto deberá realizarse de modo que se requiera el menor manipuleo posible, evitando a la vez la segregación de los agregados. La compactación se realizará exclusivamente mediante la adecuada vibración de la masa del concreto.

El acabado final se realizará en forma tal de conseguir una superficie de textura rugosa y bruñido y uniformes, cuya rasante y perfil se adapten a los niveles establecidos. No se permitirá ningún desnivel superior a los 3 mm.

El curado podrá hacerse con el uso de aditivos selladores, u otros con el fin de realizar óptimamente el proceso de curado, excepcionalmente usar el sistema de "arroceras", permanentemente cargadas de agua durante los ocho días posteriores a los de la construcción de la vereda, o usándose membrana pigmentada reflectante que deberá aplicarse una vez terminado el acabado final de la vereda o hernia central y cuando todo el agua Libre de la superficie haya desaparecido, haciendo use de un rociador a presión que permita la aplicación de una cantidad no menor de un litro por cada 5 m² de superficie (2 manos mínimo).

Las veredas no serán puestas en servicio en ninguna forma antes que el concreto haya alcanzado una resistencia equivalente a ochenta por ciento de la exigida a los 28 días.

Medición

La medida de esta partida se efectuara por M2.

Forma de pago

La forma de pago de esta partida será de acuerdo al metrado ejecutado, medido en M2; dicho pago comprende la compensación total por concepto de mano de ohm, materiales, equipo y herramientas a utilizar.

09.03 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Descripción

Estas partidas comprenden la elaboración e implementación del Plan de monitoreo ambiental, previo al inicio de ejecución de actividades, por parte del Contratista. Dentro del Informe de impacto ambiental se han considerado el mínimo de actividades que debe realizar el Contratista durante todo el tiempo de ejecución de obra como mitigación de impactos ambientales.

Medición

La forma de medición será por la unidad de medida considerada para cada partida.

Forma de pago

El pago se realizará de forma proporcional a tiempo transcurrido de obra y por implementación de las medidas adoptadas por el Contratista, del presupuesto aprobado y con autorización del supervisor a cargo. Dicho precio constituirá pago y compensación total por todo concepto de mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

3.6. METRADOS

Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA”

Hecho por : UNTIVEROS BOCANEGRA DENNIS YEVAN

Fecha : 07/12/2022

Lugar : LIMA-LIMA-CARABAYLLO

ITEM	DESCRIPCIÓN	Unidad	Metrado
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CONSTRUCCION DE CASETA P/ GUARDIANA	m2	12.00
01.02	CONSTRUCCION DE OFICINAS Y ALMACEN	m2	30.00
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00
01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	VJE	2.00
02	OBRAS PRELIMINARES		
02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN OBRA	m2	32,945.48
02.02	MANTENIMIENTO DE TRANSITO EN OBRAS CIVILES	glb	1.00
02.03	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES, H=0.10 MTS	m2	300.85
02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS DEMOLICIONES C/ EQUIPO	m3	42.12
03	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		
03.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL(EPI)	und	20.00
03.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA(EPC)	glb	1.00
03.03	SEÑALIZACION TEMPORAL EN OBRA	glb	1.00
03.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	mes	4.00
04	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE EN MATERIAL SUELTO C/ EQUIPO	m3	12,807.94
04.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE C/ EQUIPO	m2	32,945.48

04.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CLASIFICADO (AFIRMADO) C/ EQUIPO	m3	74.12
04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES C/ EQUIPO	m3	16,650.32
05	PAVIMENTO FLEXIBLE		
05.01	CONFORMACION DE BASE E=0.15 MTS, CON MATERIAL CLASIFICADO(AFIRMADO)	m2	21,202.49
05.02	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	21,202.49
05.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE, e=2.5"	m2	21,202.49
05.04	SARDINELES PERALTADOS (0.15X0.40MTS),F'C=175 KG/CM3	m	1,130.63
06	VEREDAS		
06.01	CONFORMACION DE BASE, E=0.10 MTS P/ VEREDAS CON MATERIAL CLASIFICADO(AFIRMADO)	m2	8,484.77
06.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/ VEREDAS, E=0.10 MTS Y ACABADO C: A 1:2	m2	8,484.77
06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE VEREDAS	m2	2,036.69
06.04	JUNTAS ASFALTICAS P/VEREDAS	m	1,414.76
06.05	CURADO DE VEREDAS PEATONALES	m2	8,484.77
07	BUZONES		
07.01	NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES	und	29.00
08	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL		
08.01	PINTADO LINEAL DISCONTINUO	ML.	1,344.00
08.02	PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS EN ZONAS ESTRATEGICAS	m2	1,430.36
09	VARIOS		
09.01	SEMBRADO DE GRASS NATURAL EN BERMAS LATERALES	m2	3,258.22
09.02	RAMPAS DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (INC. BRUÑADO)	m2	253.80
09.03	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	mes	1.00

3.7. PLANILLA DE METRADOS

Proyecto : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA”

Hecho por : UNTIVEROS BOCANEGRA DENNIS YEVAN

Fecha : 07/12/2022

Lugar : LIMA-LIMA-CARABAYLLO

PARTIDA	02.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN OBRA					M2
Descripción				Área	Subtotal	Total
Ubicación:	Cantidad	Longitud	Ancho			32,945.48
CALLE 1	1.00	122.29	10.97	1,341.52	1,341.52	
CALLE 2	1.00	143.47	11.89	1,705.86	1,705.86	
CALLE 3	1.00	161.05	11.89	1,914.88	1,914.88	
CALLE 4	1.00	174.56	10.04	1,752.58	1,752.58	
CALLE 6	1.00	286.93	12.38	3,552.19	3,552.19	
CALLE 7	1.00	239.14	12.07	2,886.42	2,886.42	
CALLE 8	1.00	137.06	7.18	984.09	984.09	
CALLE 9	1.00	55.15	5.83	321.52	321.52	
CALLE 10	1.00	44.67	7.04	314.48	314.48	
CALLE 11	1.00	90.63	10.77	976.09	976.09	
AV. PRINCIPAL	1.00	437.74	15.66	6,855.01	6,855.01	
CALLE PUEBLO VIEJO	1.00	361.04	13.33	4,812.66	4,812.66	
CALLE EL BOSQUE	1.00	251.86	18.28	4,604.00	4,604.00	
CALLE LA CANTERA	1.00	79.26	11.66	924.17	924.17	

PARTIDA	02.03 DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES, H=0.10 MTS				M2	
Descripción				Metrado	Subtotal	Total
Ubicación:	Cantidad	Longitud	Ancho			164.77
CALLE 4	1.00	26.70	1.84	49.13	49.13	
	1.00	35.70	1.50	53.55	53.55	
AV. PRINCIPAL	1.00	15.50	2.80	43.40	43.40	
martillo				12.20	12.20	
martillo				6.49	6.49	

PARTIDA	04.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE EN MATERIAL SUELTO C/ EQUIPO	M3		
		Descripción	Metrado	Subtotal	Total
		Del Plano de las secciones transversales se obtiene el volumen de corte			12,807.94
		CALLE 1	518.47	518.47	
		CALLE 2	601.18	601.18	
		CALLE 3	669.35	669.35	
		CALLE 4	579.31	579.31	
		CALLE 6	1,116.12	1,116.12	
		CALLE 7	1,216.69	1,216.69	
		CALLE 8	269.03	269.03	
		CALLE 9	81.42	81.42	
		CALLE 10	85.00	85.00	
		CALLE 11	422.75	422.75	
		AV. PRINCIPAL	2,939.39	2,939.39	
		CALLE PUEBLO VIEJO	1,724.72	1,724.72	
		CALLE EL BOSQUE	2,179.80	2,179.80	
		CALLE LA CANTERA	404.71	404.71	

PARTIDA	04.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE EN MATERIAL SUELTO C/ EQUIPO	M3		
		Descripcion	Metrado	Subtotal	Total
		Del Plano de las secciones transversales se obtiene el volumen de corte			12,807.94
		CALLE 1	518.47	518.47	
		CALLE 2	601.18	601.18	
		CALLE 3	669.35	669.35	
		CALLE 4	579.31	579.31	
		CALLE 5	0.00	0.00	
		CALLE 6	1,116.12	1,116.12	
		CALLE 7	1,216.69	1,216.69	
		CALLE 8	269.03	269.03	
		CALLE 9	81.42	81.42	
		CALLE 10	85.00	85.00	
		CALLE 11	422.75	422.75	
		AV PRINCIPAL	2,939.39	2,939.39	
		CALLE PUEBLO VIEJO	1,724.72	1,724.72	
		CALLE EL BOSQUE	2,179.80	2,179.80	
		CALLE LA CANTERA	404.71	404.71	

PARTIDA	04.02 CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE C/ EQUIPO					M2
Descripcion				Area	Subtotal	Total
Ubicación:	Cantidad	Longitud	Ancho			32,945.48
CALLE 1	1.00	122.29	10.97	1,341.52	1,341.52	
CALLE 2	1.00	143.47	11.89	1,705.86	1,705.86	
CALLE 3	1.00	161.05	11.89	1,914.88	1,914.88	
CALLE 4	1.00	174.56	10.04	1,752.58	1,752.58	
CALLE 5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CALLE 6	1.00	286.93	12.38	3,552.19	3,552.19	
CALLE 7	1.00	239.14	12.07	2,886.42	2,886.42	
CALLE 8	1.00	137.06	7.18	984.09	984.09	
CALLE 9	1.00	55.15	5.83	321.52	321.52	
CALLE 10	1.00	44.67	7.04	314.48	314.48	
CALLE 11	1.00	90.63	10.77	976.09	976.09	
AV PRINCIPAL	1.00	437.74	15.66	6,855.01	6,855.01	
CALLE PUEBLO VIEJO	1.00	361.04	13.33	4,812.66	4,812.66	
CALLE EL BOSQUE	1.00	251.86	18.28	4,604.00	4,604.00	
CALLE LA CANTERA	1.00	79.26	11.66	924.17	924.17	

PARTIDA	04.03 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CLASIFICADO (AFIRMADO) C/ EQUIPO			M3
Descripcion		Metrado	Subtotal	Total
Del cuadro de las secciones transversales se obtiene el volumen de relleno				74.12
CALLE 3		4.20	4.20	
CALLE 4		4.37	4.37	
CALLE 5		0.00	0.00	
CALLE 6		22.46	22.46	
CALLE 7		0.00	0.00	
CALLE 8		9.31	9.31	
CALLE 9		3.32	3.32	
CALLE 10		1.00	1.00	
CALLE 11		0.00	0.00	
AV PRINCIPAL		11.29	11.29	
CALLE PUEBLO VIEJO		1.22	1.22	
CALLE EL BOSQUE		14.98	14.98	
CALLE LA CANTERA		1.97	1.97	

PARTIDA	04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS DEMOLICIONES C/ EQUIPO		m3			
		Descripcion	Metrado		Subtotal	Total	
		Vol. debido a Demolición de Veredas y Muro					42.12
		% esponjamiento 40%		30.08	42.12		

PARTIDA	05.01	CONFORMACION DE BASE E=0.15 MTS ,CON MATERIAL CLASIFICADO(AFIRMADO)				M3		
		Descripción				Metrado	Subtotal	Total
		Ubicación:	Cantidad	Longitud	Ancho			21,202.49
		CALLE 1	1.00	122.29	8.00	978.32	978.32	
		CALLE 2	1.00	143.47	8.00	1,147.76	1,147.76	
		CALLE 3	1.00	161.05	8.00	1,288.40	1,288.40	
		CALLE 4	1.00	174.56	7.00	1,221.92	1,221.92	
		CALLE 6	1.00	286.93	7.10	2,037.20	2,037.20	
		CALLE 7	1.00	239.14	8.00	1,913.12	1,913.12	
		CALLE 8	1.00	137.06	4.84	663.37	663.37	
		CALLE 9	1.00	55.15	3.60	198.54	198.54	
		CALLE 10	1.00	44.67	5.00	223.35	223.35	
		CALLE 11	1.00	90.63	7.36	667.04	667.04	
		AV PRINCIPAL	1.00	437.74	10.00	4,377.40	4,377.40	
		CALLE PUEBLO VIEJO	1.00	361.04	8.00	2,888.32	2,888.32	
		CALLE EL BOSQUE	1.00	251.86	12.00	3,022.32	3,022.32	
		CALLE LA CANTERA	1.00	79.26	7.26	575.43	575.43	

PARTIDA	05.02	IMPRIMACION ASFALTICA				M2		
		Descripción				Metrado	Subtotal	Total
		Ubicación:	Cantidad	Longitud	Ancho			21,202.49
		CALLE 1	1.00	122.29	8.00	978.32	978.32	
		CALLE 2	1.00	143.47	8.00	1,147.76	1,147.76	
		CALLE 3	1.00	161.05	8.00	1,288.40	1,288.40	
		CALLE 4	1.00	174.56	7.00	1,221.92	1,221.92	
		CALLE 6	1.00	286.93	7.10	2,037.20	2,037.20	
		CALLE 7	1.00	239.14	8.00	1,913.12	1,913.12	
		CALLE 8	1.00	137.06	4.84	663.37	663.37	

CALLE 9	1.00	55.15	3.60	198.54	198.54
CALLE 10	1.00	44.67	5.00	223.35	223.35
CALLE 11	1.00	90.63	7.36	667.04	667.04
AV PRINCIPAL	1.00	437.74	10.00	4,377.40	4,377.40
CALLE PUEBLO VIEJO	1.00	361.04	8.00	2,888.32	2,888.32
CALLE EL BOSQUE	1.00	251.86	12.00	3,022.32	3,022.32
CALLE LA CANTERA	1.00	79.26	7.26	575.43	575.43

PARTIDA	05.03 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE, e=2.5"				M2	
Descripcion				Metrado	Subtotal	Total
Ubicación:	Cantidad	Longitud	Ancho			21,202.49
CALLE 1	1.00	122.29	8.00	978.32	978.32	
CALLE 2	1.00	143.47	8.00	1,147.76	1,147.76	
CALLE 3	1.00	161.05	8.00	1,288.40	1,288.40	
CALLE 4	1.00	174.56	7.00	1,221.92	1,221.92	
CALLE 6	1.00	286.93	7.10	2,037.20	2,037.20	
CALLE 7	1.00	239.14	8.00	1,913.12	1,913.12	
CALLE 8	1.00	137.06	4.84	663.37	663.37	
CALLE 9	1.00	55.15	3.60	198.54	198.54	
CALLE 10	1.00	44.67	5.00	223.35	223.35	
CALLE 11	1.00	90.63	7.36	667.04	667.04	
AV PRINCIPAL	1.00	437.74	10.00	4,377.40	4,377.40	
CALLE PUEBLO VIEJO	1.00	361.04	8.00	2,888.32	2,888.32	
CALLE EL BOSQUE	1.00	251.86	12.00	3,022.32	3,022.32	
CALLE LA CANTERA	1.00	79.26	7.26	575.43	575.43	

PARTIDA	05.04 SARDINELES PERALTADOS (0.15X0.40MTS),F'C=175 KG/CM3				M	
Descripcion				Metrado	Subtotal	Total
Ubicación:	Cantidad	Longitud	Ancho			1,130.63
AV PRINCIPAL	1.00	136.32		136.32	595.25	
	1.00	176.37		176.37		
	1.00	86.26		86.26		
	1.00	39.90		39.90		
	1.00	46.00		46.00		
	1.00	46.15		46.15		
	1.00	53.55		53.55		
	1.00	10.70		10.70		
CALLE EL BOSQUE	1.00	108.23		108.23	385.54	
	1.00	35.89		35.89		

	1.00	46.15		46.15	
	1.00	112.28		112.28	
	1.00	35.89		35.89	
	1.00	47.10		47.10	
CALLE LA CANTERA	1.00	74.92		74.92	149.84
	1.00	74.92		74.92	

PARTIDA	06.01	CONFORMACION DE BASE,E=0.10 MTS P/ VEREDAS CON MATERIAL CLASIFICADO(AFIRMADO)				M2	
		Descripcion			Metrado		Subtotal
Ubicación:		Cantidad	Longitud	Ancho	Metrado	Subtotal	8,484.77
CALLE 1		1.00	122.99	1.67	205.39	319.77	
		1.00	122.99	0.93	114.38		
CALLE 2		1.00	69.30	2.33	161.47	428.84	
		1.00	55.97	1.30	72.76		
		1.00	149.70	1.30	194.61		
CALLE 3		1.00	162.57	1.50	243.86	592.39	
		1.00	68.42	1.75	119.74		
		1.00	97.36	2.35	228.80		
CALLE 4		2.00	174.56	1.50	523.68	523.68	
CALLE 6		1.00	139.89	1.80	251.80	1,127.78	
		1.00	129.10	1.60	206.56		
		1.00	100.20	2.50	250.50		
		1.00	174.55	2.40	418.92		
CALLE 7		1.00	100.30	1.60	160.48	899.18	
		1.00	112.35	2.00	224.70		
		1.00	105.30	2.30	242.19		
		1.00	123.55	2.20	271.81		
CALLE 8		1.00	32.55	2.45	79.75	412.29	
		1.00	38.15	1.60	61.04		
		1.00	35.50	1.25	44.38		
		1.00	61.90	2.30	142.37		
		1.00	65.20	1.30	84.76		
CALLE 9		2.00	55.15	1.20	132.36	132.36	
CALLE 10		2.00	44.67	1.00	89.34	89.34	
CALLE 11		1.00	90.55	2.30	208.27	335.46	
		1.00	90.85	1.40	127.19		
AV PRINCIPAL		1.00	145.05	1.70	246.59	1,150.98	

	1.00	193.55	1.35	261.29	
	1.00	96.85	2.95	285.71	
	1.00	51.25	1.80	92.25	
	1.00	46.20	1.50	69.30	
	1.00	46.80	1.60	74.88	
	1.00	57.60	2.10	120.96	
CALLE PUEBLO VIEJO	1.00	135.25	1.30	175.83	1,273.47
	1.00	69.40	1.45	100.63	
	1.00	65.30	2.20	143.66	
	1.00	46.20	1.85	85.47	
	1.00	365.66	2.10	767.89	
CALLE EL BOSQUE	1.00	251.86	2.10	528.91	977.31
	1.00	113.95	2.50	284.88	
	1.00	41.40	1.75	72.45	
	1.00	55.20	1.65	91.08	
CALLE LA CANTERA	2.00	79.26	1.40	221.93	221.93

PARTIDA	06.02 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/ VEREDAS,E=0.10 MTS Y ACABADO C:A 1:2					M2
	Descripcion			Metrado	Subtotal	
Ubicación:	Cantidad	Longitud	Ancho	Metrado	Subtotal	8,484.77
CALLE 1	1.00	122.99	1.67	205.39	319.77	
	1.00	122.99	0.93	114.38		
CALLE 2	1.00	69.30	2.33	161.47	428.84	
	1.00	55.97	1.30	72.76		
	1.00	149.70	1.30	194.61		
CALLE 3	1.00	162.57	1.50	243.86	592.39	
	1.00	68.42	1.75	119.74		
	1.00	97.36	2.35	228.80		
CALLE 4	2.00	174.56	1.50	523.68	523.68	
CALLE 6	1.00	139.89	1.80	251.80	1,127.78	
	1.00	129.10	1.60	206.56		
	1.00	100.20	2.50	250.50		

	1.00	174.55	2.40	418.92	
CALLE 7	1.00	100.30	1.60	160.48	899.18
	1.00	112.35	2.00	224.70	
	1.00	105.30	2.30	242.19	
	1.00	123.55	2.20	271.81	
CALLE 8	1.00	32.55	2.45	79.75	412.29
	1.00	38.15	1.60	61.04	
	1.00	35.50	1.25	44.38	
	1.00	61.90	2.30	142.37	
	1.00	65.20	1.30	84.76	
CALLE 9	2.00	55.15	1.20	132.36	132.36
CALLE 10	2.00	44.67	1.00	89.34	89.34
CALLE 11	1.00	90.55	2.30	208.27	335.46
	1.00	90.85	1.40	127.19	
AV PRINCIPAL	1.00	145.05	1.70	246.59	1,150.98
	1.00	193.55	1.35	261.29	
	1.00	96.85	2.95	285.71	
	1.00	51.25	1.80	92.25	
	1.00	46.20	1.50	69.30	
	1.00	46.80	1.60	74.88	
	1.00	57.60	2.10	120.96	
CALLE PUEBLO VIEJO	1.00	135.25	1.30	175.83	1,273.47
	1.00	69.40	1.45	100.63	
	1.00	65.30	2.20	143.66	
	1.00	46.20	1.85	85.47	
	1.00	365.66	2.10	767.89	
CALLE EL BOSQUE	1.00	251.86	2.10	528.91	977.31
	1.00	113.95	2.50	284.88	
	1.00	41.40	1.75	72.45	
	1.00	55.20	1.65	91.08	
CALLE LA CANTERA	2.00	79.26	1.40	221.93	221.93

PARTIDA	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE VEREDAS					M2
	Descripcion			Metrado	Subtotal	Total
Ubicación:	Cantidad	Longitud	Altura	Metrado	Subtotal	2,036.69
CALLE 1	1.00	122.99	0.40	49.20	98.39	
	1.00	122.99	0.40	49.20		
CALLE 2	1.00	69.30	0.40	27.72	109.99	
	1.00	55.97	0.40	22.39		
	1.00	149.70	0.40	59.88		
CALLE 3	1.00	162.57	0.40	65.03	131.34	
	1.00	68.42	0.40	27.37		
	1.00	97.36	0.40	38.94		
CALLE 4	2.00	174.56	0.40	139.65	139.65	
CALLE 6	1.00	139.89	0.40	55.96	217.50	
	1.00	129.10	0.40	51.64		
	1.00	100.20	0.40	40.08		
	1.00	174.55	0.40	69.82		
CALLE 7	1.00	100.30	0.40	40.12	176.60	
	1.00	112.35	0.40	44.94		
	1.00	105.30	0.40	42.12		
	1.00	123.55	0.40	49.42		
CALLE 8	1.00	32.55	0.40	13.02	93.32	
	1.00	38.15	0.40	15.26		
	1.00	35.50	0.40	14.20		
	1.00	61.90	0.40	24.76		
	1.00	65.20	0.40	26.08		
CALLE 9	2.00	55.15	0.40	44.12	44.12	
CALLE 10	2.00	44.67	0.40	35.74	35.74	
CALLE 11	1.00	90.55	0.40	36.22	72.56	
	1.00	90.85	0.40	36.34		
AV PRINCIPAL	1.00	145.05	0.40	58.02	254.92	
	1.00	193.55	0.40	77.42		
	1.00	96.85	0.40	38.74		
	1.00	51.25	0.40	20.50		

	1.00	46.20	0.40	18.48	
	1.00	46.80	0.40	18.72	
	1.00	57.60	0.40	23.04	
CALLE PUEBLO VIEJO	1.00	135.25	0.40	54.10	272.72
	1.00	69.40	0.40	27.76	
	1.00	65.30	0.40	26.12	
	1.00	46.20	0.40	18.48	
	1.00	365.66	0.40	146.26	
CALLE EL BOSQUE	1.00	251.86	0.40	100.74	184.96
	1.00	113.95	0.40	45.58	
	1.00	41.40	0.40	16.56	
	1.00	55.20	0.40	22.08	
CALLE LA CANTERA	2.00	79.26	0.40	63.41	63.41

Ubicación Transversal /En cada Paño de 6ml de longit.	Cantidad	Nº de Paños	Ancho	Altura	Subtotal
CALLE 1	1.00	21.00	1.67	0.10	3.51
	1.00	21.00	0.93	0.10	1.95
CALLE 2	1.00	12.00	2.33	0.10	2.80
	1.00	10.00	1.30	0.10	1.30
	1.00	25.00	1.30	0.10	3.25
CALLE 3	1.00	28.00	1.50	0.10	4.20
	1.00	12.00	1.75	0.10	2.10
	1.00	17.00	2.35	0.10	4.00
CALLE 4	2.00	30.00	1.50	0.10	9.00
CALLE 6	1.00	24.00	1.80	0.10	4.32
	1.00	22.00	1.60	0.10	3.52
	1.00	17.00	2.50	0.10	4.25
	1.00	30.00	2.40	0.10	7.20
CALLE 7	1.00	17.00	1.60	0.10	2.72
	1.00	19.00	2.00	0.10	3.80
	1.00	21.00	2.20	0.10	4.62
CALLE 8	1.00	6.00	2.45	0.10	1.47
	1.00	7.00	1.60	0.10	1.12

	1.00	6.00	1.25	0.10	0.75
	1.00	11.00	2.30	0.10	2.53
	1.00	11.00	1.30	0.10	1.43
CALLE 9	2.00	10.00	1.20	0.10	2.40
CALLE 10	2.00	8.00	1.00	0.10	1.60
CALLE 11	1.00	16.00	2.30	0.10	3.68
	1.00	16.00	1.40	0.10	2.24
AV PRINCIPAL	1.00	25.00	1.70	0.10	4.25
	1.00	33.00	1.35	0.10	4.46
	1.00	17.00	2.95	0.10	5.02
	1.00	9.00	1.80	0.10	1.62
	1.00	8.00	1.50	0.10	1.20
	1.00	8.00	1.60	0.10	1.28
	1.00	10.00	2.10	0.10	2.10
CALLE PUEBLO VIEJO	1.00	23.00	1.30	0.10	2.99
	1.00	12.00	1.45	0.10	1.74
	1.00	11.00	2.20	0.10	2.42
	1.00	8.00	1.85	0.10	1.48
	1.00	61.00	2.10	0.10	12.81
CALLE EL BOSQUE	1.00	42.00	2.10	0.10	8.82
	1.00	19.00	2.50	0.10	4.75
	1.00	7.00	1.75	0.10	1.23
	1.00	10.00	1.65	0.10	1.65
CALLE LA CANTERA	2.00	14.00	1.40	0.10	3.92

PARTIDA	06.04 JUNTAS ASFALTICAS P/VEREDAS					M
Descripcion					Subtotal	Total
Ubicación:	Cantidad	Nº juntas	Longitud	Ancho		
CALLE 1	1.00	21.00	1.67		35.07	1,414.76
	1.00	21.00	0.93		19.53	
CALLE 2	1.00	12.00	2.33		27.96	
	1.00	10.00	1.30		13.00	
	1.00	25.00	1.30		32.50	
CALLE 3	1.00	28.00	1.50		42.00	
	1.00	12.00	1.75		21.00	
	1.00	17.00	2.35		39.95	
CALLE 4	2.00	30.00	1.50		90.00	
CALLE 6	1.00	24.00	1.80		43.20	

	1.00	22.00	1.60		35.20
	1.00	17.00	2.50		42.50
	1.00	30.00	2.40		72.00
CALLE 7	1.00	17.00	1.60		27.20
	1.00	19.00	2.00		38.00
	1.00	21.00	2.20		46.20
CALLE 8	1.00	6.00	2.45		14.70
	1.00	7.00	1.60		11.20
	1.00	6.00	1.25		7.50
	1.00	11.00	2.30		25.30
	1.00	11.00	1.30		14.30
CALLE 9	2.00	10.00	1.20		24.00
CALLE 10	2.00	8.00	1.00		16.00
CALLE 11	1.00	16.00	2.30		36.80
	1.00	16.00	1.40		22.40
AV PRINCIPAL	1.00	25.00	1.70		42.50
	1.00	33.00	1.35		44.55
	1.00	17.00	2.95		50.15
	1.00	9.00	1.80		16.20
	1.00	8.00	1.50		12.00
	1.00	8.00	1.60		12.80
	1.00	10.00	2.10		21.00
CALLE PUEBLO VIEJO	1.00	23.00	1.30		29.90
	1.00	12.00	1.45		17.40
	1.00	11.00	2.20		24.20
	1.00	8.00	1.85		14.80
	1.00	61.00	2.10		128.10
CALLE EL BOSQUE	1.00	42.00	2.10		88.20
	1.00	19.00	2.50		47.50
	1.00	7.00	1.75		12.25
	1.00	10.00	1.65		16.50
CALLE LA CANTERA	2.00	14.00	1.40		39.20

PARTIDA		06.05 CURADO DE VEREDAS PEATONALES				M2	
Descripcion				Metrado	Subtotal	Total	
Ubicación:	Cantidad	Longitud	Ancho	Metrado	Subtotal	8,484.77	
CALLE 1	1.00	122.99	1.67	205.39	319.77		
	1.00	122.99	0.93	114.38			
CALLE 2	1.00	69.30	2.33	161.47	428.84		
	1.00	55.97	1.30	72.76			
	1.00	149.70	1.30	194.61			
CALLE 3	1.00	162.57	1.50	243.86	592.39		
	1.00	68.42	1.75	119.74			
	1.00	97.36	2.35	228.80			
CALLE 4	2.00	174.56	1.50	523.68	523.68		

CALLE 6	1.00	139.89	1.80	251.80	1,127.78
	1.00	129.10	1.60	206.56	
	1.00	100.20	2.50	250.50	
	1.00	174.55	2.40	418.92	
CALLE 7	1.00	100.30	1.60	160.48	899.18
	1.00	112.35	2.00	224.70	
	1.00	105.30	2.30	242.19	
	1.00	123.55	2.20	271.81	
CALLE 8	1.00	32.55	2.45	79.75	412.29
	1.00	38.15	1.60	61.04	
	1.00	35.50	1.25	44.38	
	1.00	61.90	2.30	142.37	
	1.00	65.20	1.30	84.76	
CALLE 9	2.00	55.15	1.20	132.36	132.36
CALLE 10	2.00	44.67	1.00	89.34	89.34
CALLE 11	1.00	90.55	2.30	208.27	335.46
	1.00	90.85	1.40	127.19	
AV PRINCIPAL	1.00	145.05	1.70	246.59	1,150.98
	1.00	193.55	1.35	261.29	
	1.00	96.85	2.95	285.71	
	1.00	51.25	1.80	92.25	
	1.00	46.20	1.50	69.30	
	1.00	46.80	1.60	74.88	
	1.00	57.60	2.10	120.96	
CALLE PUEBLO VIEJO	1.00	135.25	1.30	175.83	1,273.47
	1.00	69.40	1.45	100.63	
	1.00	65.30	2.20	143.66	
	1.00	46.20	1.85	85.47	
	1.00	365.66	2.10	767.89	
CALLE EL BOSQUE	1.00	251.86	2.10	528.91	977.31
	1.00	113.95	2.50	284.88	
	1.00	41.40	1.75	72.45	
	1.00	55.20	1.65	91.08	
CALLE LA CANTERA	2.00	79.26	1.40	221.93	221.93

PARTIDA		07.01 NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES			UND	
Descripcion				Metrado	Subtotal	Total
Ubicación:	Cantidad	Longitud	Ancho			29.00
CALLE 1	1.00					
CALLE 2	1.00					
CALLE 6	5.00					
CALLE 7	4.00					
CALLE 8	3.00					

AV PRINCIPAL	6.00				
CALLE PUEBLO VIEJO	5.00				
CALLE EL BOSQUE	4.00				
CALLE LA CANTERA					

PARTIDA		08.01 PINTADO LINEAL DISCONTINUO				ML	
Descripcion				Metrado	Subtotal	Total	
Ubicación						1,344.00	
:	Cantidad	Longitud	Nº Tramos				
CALLE 1	1.00	122.29	62.00	2.00	65.00		
CALLE 2	1.00	143.47	72.00	2.00	75.00		
CALLE 3	1.00	161.05	81.00	2.00	84.00		
CALLE 4	1.00	174.56	88.00	2.00	91.00		
CALLE 5	1.00	0.00	0.00	2.00	3.00		
CALLE 6	1.00	286.93	144.00	2.00	147.00		
CALLE 7	1.00	239.14	120.00	2.00	123.00		
CALLE 8	1.00	137.06	69.00	2.00	72.00		
CALLE 9	1.00	55.15	28.00	2.00	31.00		
CALLE 10	1.00	44.67	23.00	2.00	26.00		
CALLE 11	1.00	90.63	46.00	2.00	49.00		
AV PRINCIPAL	1.00	437.74	219.00	2.00	222.00		
CALLE PUEBLO VIEJO	1.00	361.04	181.00	2.00	184.00		
CALLE EL BOSQUE	1.00	251.86	126.00	2.00	129.00		
CALLE LA CANTERA	1.00	79.26	40.00	2.00	43.00		

PARTIDA		08.02 PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS EN ZONAS ESTRATEGICAS				M2	
Descripcion				Metrado	Subtotal	Total	
Ubicación						1,430.36	
:	Cantidad	Longitud	Ancho				
CALLE 1	1.00			58.76	58.76		
CALLE 2	1.00			117.52	117.52		
CALLE 3	1.00			58.76	58.76		
CALLE 4	1.00			59.76	59.76		
CALLE 6	1.00			176.28	176.28		
CALLE 7	1.00			117.52	117.52		
CALLE 8	1.00			95.56	95.56		
CALLE 9	1.00			65.30	65.30		
CALLE 10	1.00			68.25	68.25		
CALLE 11	1.00			72.35	72.35		
AV PRINCIPAL	1.00			293.80	293.80		

CALLE PUEBLO VIEJO	1.00			246.50	246.50
--------------------	------	--	--	--------	--------

PARTIDA	09.01	SEMBRADO DE GRASS NATURAL EN BERMAS LATERALES				M2
Descripcion					Subtotal	Total
Ubicación:	Cantidad	area total	area pav.	area veredas		3,258.22
Av. Malecon de la Amistad						
	1.00	32,945.48	21,202.49	8,484.77	3,258.22	

PARTIDA	09.02	RAMPAS DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (INC. BRUÑADO)				M2	
Descripcion					Metrado	Subtotal	Total
Ubicación:	Cantidad	Longitud	Ancho				253.80
CALLE 1	4.00	1.80	1.50	10.80			
CALLE 2	8.00	1.80	1.50	21.60			
CALLE 3	4.00	1.80	1.50	10.80			
CALLE 4	4.00	1.80	1.50	10.80			
CALLE 6	12.00	1.80	1.50	32.40			
CALLE 7	8.00	1.80	1.50	21.60			
CALLE 8	12.00	1.80	1.50	32.40			
CALLE 9	4.00	1.80	1.50	10.80			
CALLE 10	4.00	1.80	1.50	10.80			
CALLE 11	4.00	1.80	1.50	10.80			
AV PRINCIPAL	20.00	1.80	1.50	54.00			
CALLE PUEBLO VIEJO	10.00	1.80	1.50	27.00			

PARTIDA	09.03	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				GLB	
Descripcion					Metrado	Subtotal	Total
Ubicación:	Cantidad	Longitud	Ancho	area			1.00
						1.00	
	1.00						

3.8. PRESUPUESTO

Presupuesto **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA.HH. ASOCIACION DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO**
SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO - LIMA

Subpresupuesto **OBRAS CIVILES**
Cliente **DENNIS YEVAN UNTIVEROS BOCANEGRA**

Lugar **LIMA - LIMA - CARABAYLLO**

Costo al **07/12/2022**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				10,602.23
01.01	CONSTRUCCION DE CASETA P/ GUARDIANIA	m2	12.00	90.37	1,084.44
01.02	CONSTRUCCION DE OFICINAS Y ALMACEN	m2	30.00	107.21	3,216.30
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00	1,301.49	1,301.49
01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	VJE	2.00	2,500.00	5,000.00
02	OBRAS PRELIMINARES				65,392.49
02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN OBRA	m2	32,945.48	1.58	52,053.86
02.02	MANTENIMIENTO DE TRANSITO EN OBRAS CIVILES	glb	1.00	4,658.65	4,658.65
02.03	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES, H=0.10 MTS	m2	300.85	23.88	7,184.30
02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS DEMOLICIONES C/ EQUIPO	m3	42.12	35.51	1,495.68
03	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				29,256.50
03.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL(EPI)	und	20.00	293.95	5,879.00
03.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA(EPC)	glb	1.00	600.00	600.00
03.03	SEÑALIZACION TEMPORAL EN OBRA	glb	1.00	777.50	777.50
03.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	mes	4.00	5,500.00	22,000.00
04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				827,654.61
04.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE EN MATERIAL SUELTO C/ EQUIPO	m3	12,807.94	9.43	120,778.87
04.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE C/ EQUIPO	m2	32,945.48	3.29	108,390.63
04.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CLASIFICADO (AFIRMADO) C/ EQUIPO	m3	74.12	81.85	6,066.72
04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES C/ EQUIPO	m3	16,650.32	35.58	592,418.39
05	PAVIMENTO FLEXIBLE				1,539,278.42
05.01	CONFORMACION DE BASE E=0.15 MTS ,CON MATERIAL CLASIFICADO(AFIRMADO)	m2	21,202.49	19.36	410,480.21
05.02	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	21,202.49	5.22	110,677.00
05.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE, e=2.5"	m2	21,202.49	45.43	963,229.12
05.04	SARDINELES PERALTADOS (0.15X0.40MTS),F'C=175 KG/CM3	m	1,130.63	48.55	54,892.09
06	VEREDAS				787,748.05
06.01	CONFORMACION DE BASE,E=0.10 MTS P/ VEREDAS CON MATERIAL CLASIFICADO(AFIRMADO)	m2	8,484.77	15.56	132,023.02
06.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/ VEREDAS,E=0.10 MTS Y ACABADO C:A 1:2	m2	8,484.77	61.70	523,510.31
06.03	ENCÓFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE VEREDAS	m2	2,036.69	42.32	86,192.72
06.04	JUNTAS ASFALTICAS P/VEREDAS	m	1,414.76	9.92	14,034.42
06.05	CURADO DE VEREDAS PEATONALES	m2	8,484.77	3.77	31,987.58
07	BUZONES				9,967.88
07.01	NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES	und	29.00	343.72	9,967.88
08	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				55,698.82
08.01	PINTADO LINEAL DISCONTINUO	ML.	1,344.00	5.79	7,781.76
08.02	PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS EN ZONAS ESTRATEGICAS	m2	1,430.36	33.50	47,917.06
09	VARIOS				66,953.03
09.01	SEMBRADO DE GRASS NATURAL EN BERMAS LATERALES	m2	3,258.22	13.27	43,236.58
09.02	RAMPAS DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (INC. BRUÑADO)	m2	253.80	66.25	16,814.25
09.03	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	mes	400	1,725.55	6,902.20
	COSTO DIRECTO				3,392,552.03

GASTOS GENERALES 10%	339,255.20
UTILIDAD 5%	169,627.60

SUB - TOTAL	3,901,434.83
IGV 18%	702,258.27

	-
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA	4,603,693.10

SON : CUATRO MILLONES SEISCIENTOS TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES Y 10/100 NUEVOS SOLES

3.9. ANALISIS DE PRECIO UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0491016	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA.HH. ASOCIACION DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO - LIMA					Fecha presupuesto	07/12/2022
Subpresupuesto	002	OBRAS CIVILES						
Cliente	DENNIS YEVAN UNTIVEROS BOCANEGRA							
Partida	01.01	CONSTRUCCION DE CASETA P/ GUARDIANIA						
Rendimiento	m2/DIA	320.0000	EQ.	320.0000		Costo unitario directo por : m2	90.37	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0025	25.20	0.06	
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0250	24.22	0.61	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0250	17.28	0.43	
							1.10	
	Materiales							
0272170100	CASA PRE-FABRICADA		m2		1.0500	85.00	89.25	
							89.25	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	1.10	0.02	
							0.02	
Partida	01.02	CONSTRUCCION DE OFICINAS Y ALMACEN						
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ.	20.0000		Costo unitario directo por : m2	107.21	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0400	25.20	1.01	
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	24.22	9.69	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.4000	17.28	6.91	
							17.61	
	Materiales							
0272170100	CASA PRE-FABRICADA		m2		1.0500	85.00	89.25	
							89.25	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	17.61	0.35	
							0.35	
Partida	01.03	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M						
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000		Costo unitario directo por : und	1,301.49	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.8000	25.20	20.16	
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	24.22	193.76	
0147010004	PEON		hh	2.0000	16.0000	17.28	276.48	
							490.40	
	Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		1.0000	6.50	6.50	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.9000	22.50	20.25	

023800000	HORMIGON	m3		0.3500	52.30	18.31
0243570058	BANNER	m2		8.6400	21.50	185.76
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		85.5000	6.50	555.75
						786.57

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	490.40	24.52
						24.52

Partida	01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
Rendimiento	VJE/DIA	350.0000	EQ.	350.0000	Costo unitario directo por : VJE	2,500.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0232970002	MOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		VJE		1.0000	2,500.00	2,500.00
							2,500.00

Partida	02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO EN OBRA					
Rendimiento	m2/DIA	600.0000	EQ.	600.0000	Costo unitario directo por : m2	1.58	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0133	20.10	0.27
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0013	25.20	0.03
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0133	19.12	0.25
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0267	17.28	0.46
							1.01
	Materiales						
0230020001	YESO DE 28 Kg		BOL		0.0100	8.55	0.09
0244010000	ESTACA DE MADERA		p2		0.0180	6.50	0.12
							0.21
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	1.01	0.02
0337540016	WINCHA		und		0.0001	55.00	0.01
0349190001	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0133	15.00	0.20
0349190003	NIVEL		HE	1.0000	0.0133	10.00	0.13
							0.36

Partida	02.02	MANTENIMIENTO DE TRANSITO EN OBRAS CIVILES					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	4,658.65	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	10.0000	80.0000	17.28	1,382.40
							1,382.40
	Materiales						
0229040091	CINTA SEÑALADORA AMARILLA		m		125.0000	1.25	156.25
0230460037	CONOS DE SEGURIDAD DE PVC		und		40.0000	15.50	620.00
0243500002	POSTES DE MADERA SEÑALIZADORES CON BASE DE CONCRETO SIMPLE		und		20.0000	125.00	2,500.00
							3,276.25

Partida	02.03	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES ,H=0.10 MTS					
Rendimiento	m2/DIA	52.0000	EQ.	52.0000	Costo unitario directo por : m2	23.88	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						

0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0154	25.20	0.39
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1538	19.12	2.94
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1538	17.28	2.66
						5.99

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.99	0.30
0349020007	COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	hm	1.0000	0.1538	85.50	13.15
0349060003	MARTILLO NEUMATICO DE 24 Kg.	hm	1.0000	0.1538	25.30	3.89
0349060012	BARRENOS	hm	1.0000	0.1538	3.55	0.55
						17.89

Partida	02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS DEMOLICIONES C/ EQUIPO				
Rendimiento	m3/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : m3	35.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	25.20	0.08
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0960	17.28	1.66
						1.74
	Equipos					
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	3.0000	0.0960	221.61	21.27
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3.	hm	2.0000	0.0640	195.30	12.50
						33.77

Partida	03.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL(EPI)				
Rendimiento	und/DIA	320.0000	EQ.	320.0000	Costo unitario directo por : und	293.95
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0220010004	CASCO DE PROTECCION INDIVIDUAL	und		1.0000	18.50	18.50
0220010005	BOTINES DE CUERO	PAR		1.0000	65.50	65.50
0220010006	TAPONES AUDITIVOS	PAR		1.0000	10.85	10.85
0220010007	GUANTES DE CUERO	PAR		1.0000	9.95	9.95
0220010008	CHALECOS REFLEXIVOS	und		1.0000	18.50	18.50
0220010009	LENTES DE PROTECCION	und		1.0000	6.55	6.55
0220010010	UNIFORME DE PERSONAL DE OBRA	und		1.0000	95.50	95.50
0220010011	ESCUDO FACIAL	und		1.0000	36.00	36.00
0220010012	RESPIRADOR CONTRA POLVO	und		1.0000	32.60	32.60
						293.95

Partida	03.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA(EPC)				
Rendimiento	glb/DIA	320.0000	EQ.	320.0000	Costo unitario directo por : glb	600.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0230000014	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb		1.0000	600.00	600.00
						600.00

Partida	03.03	SEÑALIZACION TEMPORAL EN OBRA				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	777.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229040091	CINTA SEÑALADORA AMARILLA	m		250.0000	1.25	312.50
0230460037	CONOS DE SEGURIDAD DE PVC	und		30.0000	15.50	465.00
						777.50

Partida	03.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD					
Rendimiento	mes/DIA	388.0000	EQ.	388.0000		Costo unitario directo por : mes	5,500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147000037	INGENIERO DE SEGURIDAD		glb		1.0000	5,500.00	5,500.00
							5,500.00
Partida	04.01	CORTE A NIVEL DE SUBRASANTE EN MATERIAL SUELTO C/ EQUIPO					
Rendimiento	m3/DIA	350.0000	EQ.	350.0000		Costo unitario directo por : m3	9.43
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0023	25.20	0.06
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0229	19.12	0.44
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0457	17.28	0.79
							1.29
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.0000	1.29	0.03
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	0.0229	354.07	8.11
							8.14
Partida	04.02	CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE C/ EQUIPO					
Rendimiento	m2/DIA	1,900.0000	EQ.	1,900.0000		Costo unitario directo por : m2	3.29
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0004	25.20	0.01
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0042	19.12	0.08
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.0168	17.28	0.29
							0.38
	Materiales						
0239010100	AGUA PUESTO EN OBRA		m3		0.1000	8.50	0.85
							0.85
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.38	0.02
0348120094	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,500 GAL.		hm	1.0000	0.0042	155.00	0.65
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T		hm	1.0000	0.0042	152.93	0.64
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP		hm	1.0000	0.0042	177.58	0.75
							2.06
Partida	04.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CLASIFICADO (AFIRMADO) C/ EQUIPO					
Rendimiento	m3/DIA	180.0000	EQ.	180.0000		Costo unitario directo por : m3	81.85
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	1.0000	0.0444	25.20	1.12
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0444	19.12	0.85
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0444	17.28	0.77
							2.74
	Materiales						
0205010000	AFIRMADO		m3		1.0500	55.30	58.07
							58.07
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.74	0.08

0348120094	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,500 GAL.	hm	1.0000	0.0444	155.00	6.88
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0444	152.93	6.79
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0444	164.26	7.29
						21.04

Partida	04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROVENIENTE DE LAS EXCAVACIONES C/ EQUIPO				
Rendimiento	m3/DIA	300.0000	EQ.	300.0000	Costo unitario directo por : m3	35.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	25.20	0.07
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0800	17.28	1.38
						1.45
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.45	0.07
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	4.0000	0.1067	221.61	23.65
0349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3.	hm	2.0000	0.0533	195.30	10.41
						34.13

Partida	05.01	CONFORMACION DE BASE E=0.15 MTS ,CON MATERIAL CLASIFICADO(AFIRMADO)				
Rendimiento	m2/DIA	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por : m2	19.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0016	25.20	0.04
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0320	19.12	0.61
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0640	17.28	1.11
						1.76
	Materiales					
0205010000	AFIRMADO	m3		0.1800	55.30	9.95
						9.95
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.76	0.09
0348120094	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,500 GAL.	hm	1.0000	0.0160	155.00	2.48
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0160	152.93	2.45
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0160	164.26	2.63
						7.65

Partida	05.02	IMPRIMACION ASFALTICA				
Rendimiento	m2/DIA	3,000.0000	EQ.	3,000.0000	Costo unitario directo por : m2	5.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0003	25.20	0.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0027	19.12	0.05
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.0133	17.28	0.23
						0.29
	Materiales					
0213000006	ASFALTO RC-250	gln		0.2500	15.50	3.88
0253000000	KEROSENE INDUSTRIAL	gln		0.0500	9.80	0.49
						4.37
	Equipos					
0349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	0.5000	0.0013	85.50	0.11
0349130010	CAMION IMPRIMIDOR 6x2 178-210 HP 1,000 G	hm	1.0000	0.0027	167.00	0.45
						0.56

Partida	05.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE, e=2.5"					
Rendimiento	m2/DIA	1,600.0000	EQ.	1,600.0000		Costo unitario directo por : m2	45.43
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0005	25.20	0.01
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.0100	24.22	0.24
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.0100	19.12	0.19
0147010004	PEON		hh	10.0000	0.0500	17.28	0.86
	1.30						
	Materiales						
0213020099	ASFALTO EN CALIENTE		m3		0.0750	450.00	33.75
	33.75						
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		4.0000	1.30	0.05
0348040037	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.		hm	6.0000	0.0300	246.00	7.38
0349030018	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127 HP 8-23 TON		hm	1.0000	0.0050	165.30	0.83
0349030043	RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T		hm	1.0000	0.0050	150.00	0.75
0349050008	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 224 HP 10'		hm	1.0000	0.0050	274.00	1.37
	10.38						
Partida	05.04	SARDINELES PERALTADOS (0.15X0.40MTS),F'C=175 KG/CM3					
Rendimiento	m/DIA	200.0000	EQ.	200.0000		Costo unitario directo por : m	48.55
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subpartidas						
900304070203	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL		m		1.0000	12.28	12.28
900304070204	JUNTA DE DILATAACION		m		0.1700	2.18	0.37
900305060121	ACERO DE REFUERZO, Fy=4,200 kg/cm2 -		m		1.0000	13.04	13.04
900401500058	EXCAVACION DE ZANJA PARA SARDINELES PERALTADOS(0.15 x 0.40 mts)		m		1.0000	2.17	2.17
909701020167	CONCRETO PREMEZCLADO, F'C=175 KG/CM2		ML		1.0000	20.69	20.69
	48.55						
Partida	06.01	CONFORMACION DE BASE,E=0.10 MTS P/ VEREDAS CON MATERIAL CLASIFICADO(AFIRMADO)					
Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ.	60.0000		Costo unitario directo por : m2	15.56
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0133	25.20	0.34
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.1333	19.12	2.55
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1333	17.28	2.30
	5.19						
	Materiales						
0205010000	AFIRMADO		m3		0.1250	55.30	6.91
0239050000	AGUA		m3		0.0150	8.50	0.13
	7.04						
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	5.19	0.26
0349030003	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP		hm	1.0000	0.1333	23.00	3.07
	3.33						
Partida	06.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 P/ VEREDAS,E=0.10 MTS Y ACABADO C:A 1:2					
Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ.	60.0000		Costo unitario directo por : m2	61.70

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0133	25.20	0.34
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	24.22	6.46
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.2667	19.12	5.10
0147010004	PEON	hh	8.0000	1.0667	17.28	18.43
						30.33
Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0550	60.00	3.30
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0450	58.00	2.61
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.8500	22.50	19.13
0239050000	AGUA	m3		0.0180	8.50	0.15
						25.19
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.33	1.52
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.1333	10.00	1.33
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	0.1333	25.00	3.33
						6.18

Partida	06.03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL DE VEREDAS				Costo unitario directo por : m2	42.32
Rendimiento	m2/DIA	16.0000	EQ.	16.0000			

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	25.20	1.26
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	24.22	12.11
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	19.12	9.56
						22.93
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	6.50	1.30
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2000	6.50	1.30
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		3.5000	4.60	16.10
						18.70
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.93	0.69
						0.69

Partida	06.04	JUNTAS ASFALTICAS P/VEREDAS				Costo unitario directo por : m	9.92
Rendimiento	m/DIA	80.0000	EQ.	80.0000			

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0100	25.20	0.25
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	19.12	1.91
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1000	17.28	1.73
						3.89
Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0020	45.00	0.09
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0013	58.00	0.08
0213000006	ASFALTO RC-250	gln		0.1330	15.50	2.06
0239300001	TECNOPORT E= 1PLG	m2		1.0500	3.50	3.68
						5.91
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.89	0.12
						0.12

Partida	06.05	CÚRADO DE VEREDAS PEATONALES					
---------	-------	------------------------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ.	120.0000		Costo unitario directo por : m2	3.77	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0067	25.20	0.17	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0667	17.28	1.15	
	1.32							
	Materiales							
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0500	45.00	2.25	
0239050000	AGUA		m3		0.0185	8.50	0.16	
	2.41							
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.32	0.04	
	0.04							
Partida	07.01	NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES						
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000		Costo unitario directo por : und	343.72	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.4000	25.20	10.08	
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	24.22	96.88	
0147010004	PEON		hh	2.0000	8.0000	17.28	138.24	
	245.20							
	Materiales							
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60		kg		12.5000	4.50	56.25	
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.1100	60.00	6.60	
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.1000	58.00	5.80	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		1.0000	22.50	22.50	
0239050000	AGUA		m3		0.0050	8.50	0.04	
	91.19							
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.9900	245.20	7.33	
	7.33							
Partida	08.01	PINTADO LINEAL DISCONTINUO						
Rendimiento	ML./DIA	250.0000	EQ.	250.0000		Costo unitario directo por : ML.	5.79	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0032	25.20	0.08	
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	24.22	0.78	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0320	17.28	0.55	
	1.41							
	Materiales							
0229030099	TIZA		kg		0.0480	5.50	0.26	
0254440001	DISOLVENTE XILOL		gln		0.0340	20.50	0.70	
0254450070	PINTURA DE TRAFICO		gln		0.0340	75.50	2.57	
	3.53							
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.41	0.04	
0337900050	EQUIPO DE PINTURA		hm	1.0000	0.0320	25.30	0.81	
	0.85							
Partida	08.02	PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS EN ZONAS ESTRATEGICAS						
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ.	25.0000		Costo unitario directo por : m2	33.50	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0320	25.20	0.81
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	24.22	7.75
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	17.28	11.06
19.62						
Materiales						
0229030099	TIZA	kg		0.0500	5.50	0.28
0254440001	DISOLVENTE XILOL	gln		0.0500	20.50	1.03
0254450070	PINTURA DE TRAFICO	gln		0.0500	75.50	3.78
5.09						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.5000	19.62	0.69
0337900050	EQUIPO DE PINTURA	hm	1.0000	0.3200	25.30	8.10
8.79						

Partida	09.01	SEMBRADO DE GRASS NATURAL EN BERMAS LATERALES					
Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m2	13.27	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0133	25.20	0.34
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0667	24.22	1.62
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1333	17.28	2.30
4.26						
Materiales						
0204110012	TIERRA DE CHACRA	m3		0.0250	45.00	1.13
0239050000	AGUA	m3		0.0200	8.50	0.17
0253910068	GRASS NATURAL	m2		1.0000	7.50	7.50
8.80						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.26	0.21
0.21						

Partida	09.02	RAMPAS DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (INC. BRUÑADO)					
Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m2	66.25	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0133	25.20	0.34
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	24.22	6.46
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.2667	19.12	5.10
0147010004	PEON	hh	8.0000	1.0667	17.28	18.43
30.33						
Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0200	45.00	0.90
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.1250	60.00	7.50
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0500	58.00	2.90
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.8800	22.50	19.80
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.1250	4.60	0.58
31.68						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.33	0.91
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	0.1333	25.00	3.33
4.24						

Partida	09.03	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					
---------	--------------	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	mes/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : mes	1,725.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.8000	25.20	20.16
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	17.28	138.24
						158.40
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	158.40	4.75
0348120001	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1,500 GAL.	hm	1.0000	8.0000	195.30	1,562.40
						1,567.15

3.10. RELACIÓN DE INSUMOS

Obra **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA.HH. ASOCIACION DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO - LIMA**

Subpresupuesto **OBRAS CIVILES**
 Fecha **7/12/2022**
 Lugar **LIMA - LIMA - CARABAYLLO**

Código	Recurso	Unid ad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presupuestado
MANO DE OBRA						
147000032	TOPOGRAFO	hh	438.1749	20.10	8,807.32	8,895.28
147000037	INGENIERO DE SEGURIDAD	glb	4.0000	5,500.00	22,000.00	22,000.00
147010001	CAPATAZ	hh	743.2245	25.20	18,729.26	18,786.51
147010002	OPERARIO	hh	4,746.9069	24.22	114,970.09	114,956.08
147010003	OFICIAL	hh	6,830.4365	19.12	130,597.95	130,391.81
147010004	PEON	hh	19,515.6525	17.28	337,230.48	337,056.68
					632,335.10	632,086.36
MATERIALES						
202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	113.0630	6.50	734.91	734.91
202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	475.1758	6.50	3,088.64	3,088.65
202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	521.4010	6.50	3,389.11	3,389.11
202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	2,736.8230	4.50	12,315.70	12,315.70
204000000	ARENA FINA	m3	432.5284	45.00	19,463.78	19,463.78
204110012	TIERRA DE CHACRA	m3	81.4555	45.00	3,665.50	3,681.79
205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	501.5774	60.00	30,094.64	30,094.64
205010000	AFIRMADO	m3	4,954.8705	55.30	274,004.34	273,898.69
205010004	ARENA GRUESA	m3	399.4938	58.00	23,170.64	23,178.03
213000006	ASFALTO RC-250	gln	5,492.6297	15.50	85,135.76	85,239.65
213020099	ASFALTO EN CALIENTE	m3	1,590.1868	450.00	715,584.06	715,584.04
220010004	CASCO DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	20.0000	18.50	370.00	370.00
220010005	BOTINES DE CUERO	PAR	20.0000	65.50	1,310.00	1,310.00
220010006	TAPONES AUDITIVOS	PAR	20.0000	10.85	217.00	217.00
220010007	GUANTES DE CUERO	PAR	20.0000	9.95	199.00	199.00
220010008	CHALECOS REFLEXIVOS	und	20.0000	18.50	370.00	370.00
220010009	LENTES DE PROTECCION	und	20.0000	6.55	131.00	131.00
220010010	UNIFORME DE PERSONAL DE OBRA	und	20.0000	95.50	1,910.00	1,910.00
220010011	ESCUDO FACIAL	und	20.0000	36.00	720.00	720.00
220010012	RESPIRADOR CONTRA POLVO	und	20.0000	32.60	652.00	652.00
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	7,465.2985	22.50	167,969.22	168,011.64
221010026	CONCRETO PREMEZCLADO T.I f'c=175 Kg/cm2	m3	42.9639	235.00	10,096.52	10,096.53
229030099	TIZA	kg	136.0300	5.50	748.16	749.94
229040091	CINTA SEÑALADORA AMARILLA	m	375.0000	1.25	468.75	468.75
230000014	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.0000	600.00	600.00	600.00
230020001	YESO DE 28 Kg	BOL	329.4548	8.55	2,816.84	2,965.09
230460037	CONOS DE SEGURIDAD DE PVC	und	70.0000	15.50	1,085.00	1,085.00
232970002	MOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	VJE	2.0000	2,500.00	5,000.00	5,000.00

238000000	HORMIGON	m3	0.3500	52.30	18.30	18.31
239010100	AGUA PUESTO EN OBRA	m3	3,294.5480	8.50	28,003.66	28,003.66
239050000	AGUA	m3	502.2751	8.50	4,269.34	4,288.36
239300001	TECNOPORT E= 1PLG	m2	1,487.4201	3.50	5,205.97	5,214.01
243010003	MADERA TORNILLO	p2	8,064.6440	4.60	37,097.36	37,098.63
243500002	POSTES DE MADERA SEÑALIZADORES CON BASE DE CONCRETO SIMPLE	und	20.0000	125.00	2,500.00	2,500.00
243570058	BANNER	m2	8.6400	21.50	185.76	185.76
244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2	85.5000	6.50	555.75	555.75
244010000	ESTACA DE MADERA	p2	593.0186	6.50	3,854.62	3,953.46
253000000	KEROSENE INDUSTRIAL	gln	1,060.1245	9.80	10,389.22	10,389.22
253910068	GRASS NATURAL	m2	3,258.2200	7.50	24,436.65	24,436.65
254440001	DISOLVENTE XILOL	gln	117.2140	20.50	2,402.89	2,414.07
254450070	PINTURA DE TRAFICO	gln	117.2140	75.50	8,849.66	8,860.84
272170100	CASA PRE-FABRICADA	m2	44.1000	85.00	3,748.50	3,748.50
					1,496,828.25	1,497,192.16

EQUIPOS

337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%M O			26,097.63	26,097.63
337540016	WINCHA	und	3.2945	55.00	181.20	329.45
337900050	EQUIPO DE PINTURA	hm	500.7232	25.30	12,668.30	12,674.56
348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	1,780.6326	221.61	394,605.99	394,675.96
348040037	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	636.0747	246.00	156,474.38	156,474.38

Código	Recurso	Unid ad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presupuestado
348120001	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1,500 GAL.	hm	32.0000	195.30	6,249.60	6,249.60
348120094	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,500 GAL.	hm	480.9017	155.00	74,539.76	74,506.69
348960005	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	60.2626	8.00	482.10	486.17
349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	27.5632	85.50	2,356.65	2,332.27
349020007	COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	hm	46.2707	85.50	3,956.14	3,956.18
349030003	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	1,131.0198	23.00	26,013.46	26,048.24
349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10- 12T	hm	480.9017	152.93	73,544.30	73,534.48
349030018	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127 HP 8-23 TON	hm	106.0125	165.30	17,523.87	17,598.07
349030043	RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8- 10T	hm	106.0125	150.00	15,901.88	15,901.87
349040009	CARGADOR S/LLANTAS 125 HP 2.5 YD3.	hm	890.1578	195.30	173,847.82	173,856.33
349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	293.3018	354.07	103,849.37	103,872.39
349050008	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 224 HP 10'	hm	106.0125	274.00	29,047.42	29,047.41
349060003	MARTILLO NEUMATICO DE 24 Kg.	hm	46.2707	25.30	1,170.65	1,170.31
349060012	BARRENOS	hm	46.2707	3.55	164.26	165.47
349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1,221.4702	10.00	12,214.70	12,189.24
349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	342.5307	164.26	56,264.09	56,302.88
349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	138.3710	177.58	24,571.92	24,709.11
349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1,164.8513	25.00	29,121.28	29,099.43
349130010	CAMION IMPRIMIDOR 6x2 178-210 HP 1,000 G	hm	57.2467	167.00	9,560.20	9,541.12
349190001	TEODOLITO	hm	438.1749	15.00	6,572.62	6,589.10
349190003	NIVEL	HE	438.1749	10.00	4,381.75	4,282.91
349510092	BOMBA DE CONCRETO	m3	45.2252	35.00	1,582.88	1,582.88
					1,262,944.22	1,263,274.13
				Total S/.	3,392,107.57	3,392,552.65
				S/.		3,392,552.65

La columna parcial es el producto del precio por la cantidad requerida; y en la última columna se muestra el Monto Real que se está utilizando

3.11. FORMULA POLINOMICA

Fórmula Polinómica

Presupuesto 491016 DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA.HH. ASOCIACION DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO - LIMA

Subpresupuesto 002 OBRAS CIVILES

Fecha Presupuesto 07/12/2022

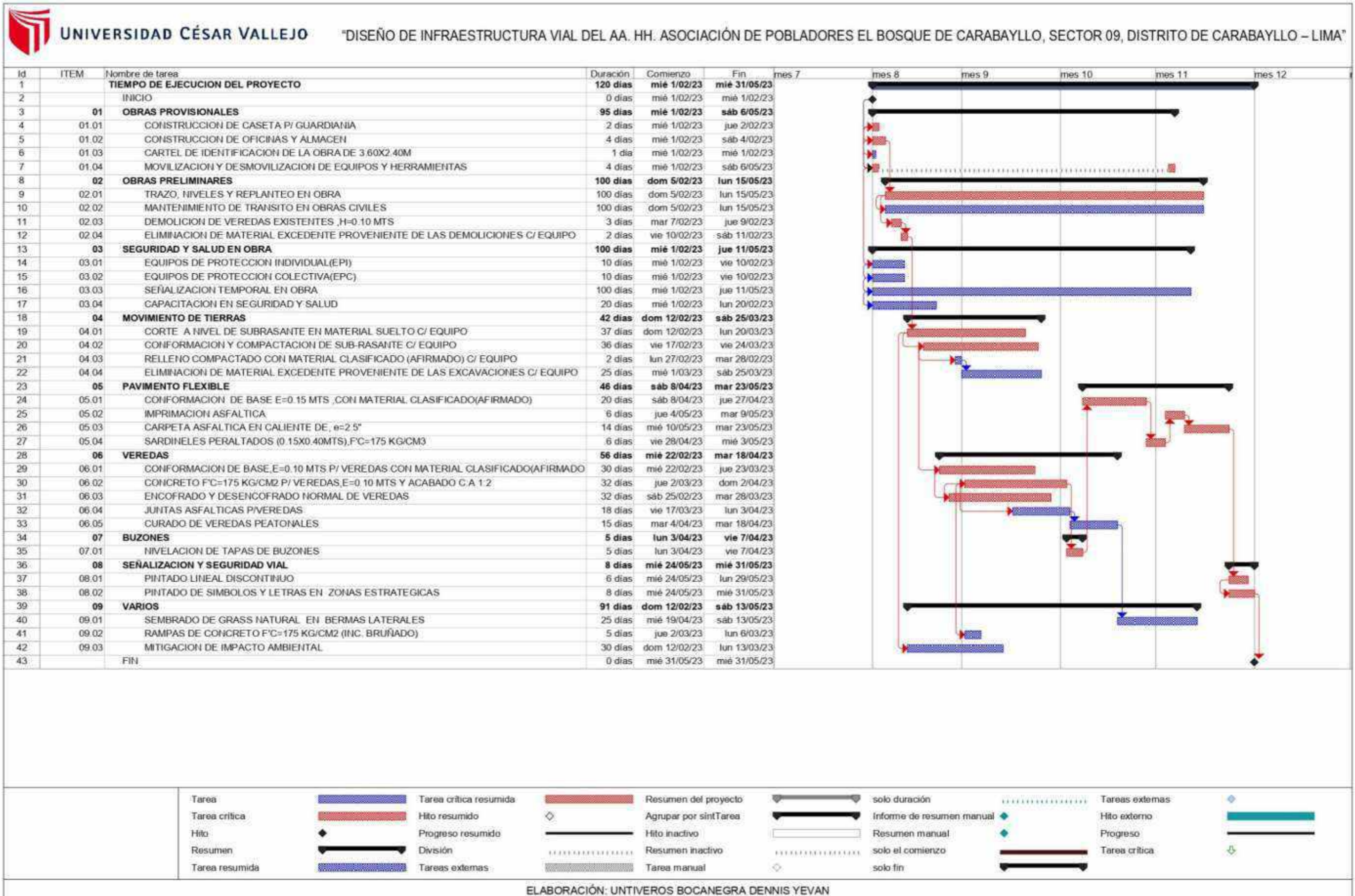
Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 150106 LIMA - LIMA - CARABAYLLO

$$K = 0.162*(Jr / Jo) + 0.068*(Cr / Co) + 0.095*(Agr / Ago) + 0.205*(Asfr / Asfo) + 0.162*(EQir / EQio) + 0.168*(EQnr / EQno) + 0.140*(Igr / Igo)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.162	100.000	J	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.068	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.095	100.000	Ag	5	AGREGADO GRUESO
4	0.205	100.000	Asf	13	ASFALTO
5	0.162	100.000	EQi	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
6	0.168	100.000	EQn	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
7	0.14	100.000	Ig	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

3.12. CRONOGRAMA DE OBRA



3.13. DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES	
Proyecto:	DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA.HH. ASOCIACION DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO - LIMA
Propietario:	DENNIS YEVAN UNTIVEROS
:	BOCANEGRA
:	LIMA -
Distrrito:	CARABAYLLO
Fecha:	29/11/2022
Plazo:	4.00 MESES
Costo Directo:	S/. 3,392,552.03
Total:	S/. 4,603,693.10
Presupuesto:	

GASTOS GENERALES		10.00%	S/. 339,255.20
01.00	GASTOS GENERALES FIJOS	1.63%	S/. 55,432.73
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS		-
01.02	EQUIPO NO INCLUIDO EN EL COSTO DIRECTO		40,000.00
01.03	GASTOS MISCELANEOS		15,432.73
02.00	GASTOS GENERALES VARIABLES	8.37%	S/. 283,822.47
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DEL PERSONAL		-
02.02	DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA		230,880.00
02.03	GASTOS FINANCIEROS		52,942.47

01.00	GASTOS GENERALES FIJOS	S/. 55,432.73
--------------	-------------------------------	----------------------

01.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS S/.

(Considerado en el Costo Directo) -

01.02 EQUIPO NO INCLUIDO EN EL COSTO DIRECTO S/. 40,000.00

EQUIPO	CANT	MESES	INCIDENCIA	S/. x MES	PARCIAL	TOTAL
Camioneta	2.00	4.00	100.0%	5,000.00	40,000.00	40,000.00

01.03 GASTOS MISCELANEOS S/. 15,432.73

EQUIPO	MESES	INCIDENCIA	S/. x MES	PARCIAL	TOTAL
Utiles de oficina, telefonos, combustibles, agua, luz	4.00	100.0%	3858.18	15,432.73	15,432.73

TOTAL DE GASTOS GENERALES FIJOS	S/. 55,432.73
PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES FIJOS	1.63%

02.00	GASTOS GENERALES VARIABLES	S/. 283,822.47
--------------	-----------------------------------	-----------------------

02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DEL PERSONAL	S/. -
--------------	--	--------------

PERSONAL	CANT	MESES	INCIDENCIA	VIAJESxMES	PASAJES	PARCIAL	TOTAL
Ing. Residente(Civil) Arquitecto	4.00	4.00	100.0%	1.00	-	-	
	-	4.00	100.0%	1.00	-	-	
							-

02.02	DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA	S/. 230,880.00
--------------	---	-----------------------

02.02.01	PERSONAL TECNICO, ADMINISTRATIVO Y AUXILIAR	S/. 230,880.00
-----------------	--	-----------------------

PERSONAL	CANT	MESES	INCIDENCIA	SUELDO	PARCIAL	TOTAL
EN OBRA						
Ing. Civil	1.00	4.00	100.0%	8,500.00	34,000.00	
Ing. De Seguridad	1.00	4.00	100.0%	8,500.00	34,000.00	
Maestro de obra	1.00	4.00	100.0%	5,000.00	20,000.00	
Cadista	1.00	4.00	100.0%	3,500.00	14,000.00	
Almacenero	2.00	4.00	100.0%	2,500.00	20,000.00	
Ensayos de laboratorio	40.00	4.00	100.0%	120.00	19,200.00	141,200.00
Guardian	2.00	4.00	100.0%	1,500.00	12,000.00	
beneficios sociales (30%)						12,000.00
						45,960.00
EN OFICINA						
Ing. Coordinador	1.00	4.00	50.0%	8,000.00	16,000.00	
Secretaria	1.00	4.00	30.0%	2,500.00	3,000.00	
Administrador	1.00	4.00	30.0%	4,500.00	5,400.00	
beneficios sociales (30%)						24,400.00
						7,320.00

02.03	GASTOS FINANCIEROS	S/. 52,942.47
--------------	---------------------------	----------------------

MONTO TOTAL DE LA OBRA M = S/. 4,603,693.10
 % DE GASTOS FINANCIEROS = 1.15%

02.03.01	FONDO DE GARANTIA DEL CAPITAL RETENIDO	
-----------------	---	--

Primera Retención 0.05 x M /4	0.012500	M
Ultima Retención 0.05 M	0.05	M
Retención promedio	0.031250	M

	Tiempo de Retención 4 + 2	6.00	MESES
	INTERES DE RETENCION		
	Tasa efectiva prestamo anual activo	36.0%	
	Tasa efectiva prestamo anual pasivo	13.0%	
	$0.36 / 12 \times 0.0312500 \times 6 =$	0.005625	M
	$0.13 / 12 \times 0.0312500 \times 6 =$	<u>0.002031</u>	M
		0.003594	M
	FONDO DE GARANTIA DEL CAPITAL RETENIDO =	0.36%	M
02.03.02	ADELANTO EN EFECTIVO		
	Adelanto	20.0%	
	Monto Adelanto	0.2	M
	Renovacion de Carta Fianza	3	MESES
	Tiempo de Retencion	6	MESES
	Numero de trimestres	2	MESES
	Interés de Carta fianza anual	4.5%	
	Interés de Carta fianza trimestral	1.1%	
	PRIMER TRIMESTRE		
		0.002250	M
		0.002250	M
		0.002250	M
		0.001125	M
		<u>-</u>	M
		0.007875	M
	ADELANTO EN EFECTIVO =	0.79%	M
TOTAL DE GASTOS GENERALES VARIABLES			S/. 283,822.47
PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES VARIABLES			8.37%

ANEXO 4. ESTUDIOS BASICOS DE INGENIERIA

4.1. ESTUDIO TOPOGRAFICO

4.1.1. OBJETIVOS

El presente trabajo tiene por objetivo el conocer la característica física y geográfica del área de transitabilidad vehicular y peatonal pública ubicada en el Distrito de Carabaylo, Provincia de Lima y Departamento de Lima. Este estudio pretende resumir la descripción del terreno y de los elementos que lo componen, es decir topografía, servicios, construcciones, instalaciones, entorno, etc.

4.1.2. GENERALIDADES

El estudio topográfico es un paso muy importante para el planeamiento y diseño de un proyecto vial, en la medida de que nos refleja una idea de cómo está conformado el terreno sobre el cual realizaremos el trazado de nuestras vías. El estudio topográfico además nos muestra las pendientes transversales y longitudinales del terreno y así poder diseñar nuestro tramo considerando todas las especificaciones técnicas dadas en el manual de diseño geométrico DG-2018.

4.1.2.1. Ubicación

Las calles materia del presente informe se encuentran ubicadas en el “AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo, Provincia de Lima y Departamento de Lima”

4.1.2.2. Ubicación geográfica

La ubicación geográfica de las calles, es como se muestra a continuación en la siguiente figura.

Coordenadas geográficas: -11.831740 S; -77.044096 O

Las calles indicadas se encuentran a una altura desde 240 hasta 280 metros sobre el nivel del mar.



Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto.

Fuente: Figura recuperada de Google Earth pro.

4.1.2.3. Clima y temperatura

En el Distrito de Carabayllo, los veranos son caliente, áridos y nublados y los inviernos son largos, frescos, secos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 15 °C a 28 °C y rara vez baja a menos de 14°C o sube a más de 30 °C.

4.1.2.4. Servicios básicos

En el AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo se encuentran habilitados con los servicios básicos, tales como electrificación, red de agua y desagüe.

4.1.3. RECONOCIMIENTO DE LA ZONA

El reconocimiento del terreno es una etapa muy importante en el estudio topográfico, por medio del cual podemos conocer características de la zona del proyecto como:

- Ubicación de las obras a realizar.
- Características del terreno, área urbanizada
- Delimitación del área de trabajo a realizarse en campo.

El reconocimiento se realizó como parte de los trabajos iniciales del Proyecto, se inició el trabajo, teniendo en cuenta la ubicación de la Av. Principal del AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09

4.1.4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Personal:

Georreferenciación, por el método Estático Diferencial a Post Proceso, que consistió en el estacionamiento simultáneo de dos Receptores GPS, a fin de lograr la traslación precisa de Coordenadas y Cotas.

Equipos y materiales

Para la realización del levantamiento topográfico del proyecto fue necesario contar con la siguiente relación de equipos:

- 01 GPS geodésico trimble
- 01 radio comunicador.
- 01 flexómetro de 5.00 metros.
- 01 movilidad
- Libreta topográfica.

4.1.5. PROCEDIMIENTO

El presente trabajo se divide en las siguientes etapas:

Planeamiento, que consistió en la identificación de actividades a seguir para lograr la realización del trabajo.

Reconocimiento, que consistió en un recorrido a pie realizado por la cuadrilla de Topografía y Georreferenciación para identificar y visualizar el entorno inmediato de trabajo lo que permitió la ubicación de los lugares más convenientes para el levantamiento topográfico

Para la facilidad de la interpretación de la data de campo se utilizaron códigos para la identificación de los diversos elementos encontrados en el levantamiento. Algunos de estos son: buzones, árboles, postes, terreno natural y esquinas de manzana y entre otros.

Localización de puntos de control

Los BMs son puntos de control verticales que servirán como referencia para el replanteo en la ejecución del proyecto.

Tabla 1. *Puntos de BMs.*

BM's	Este	Norte	Cota
B-1	277324.69	8691233.65	267.992
B-2	277399.61	8691228.35	268.134
B-3	277340.25	8691199.42	267.356
B-4	276997.91	8691169.2	264.138
B-5	277039.08	8691202.61	265.192
B-6	277104.26	8691253.35	266.554
B-7	277188.45	8691314.17	269.893
B-8	277252.27	8691381.93	272.115
B-9	277299.12	8691458.34	275.584

Fuente: Elaboración propia.

Códigos utilizados en el levantamiento topográfico

Los códigos utilizados para representar los detalles existentes en el levantamiento topográfico del proyecto fueron los siguientes:

- TN : Terreno natural
- POSTE : Poste
- ARBOL : Árbol
- BUZ : Buzón de desagüe
- ESQ : Esquina

- AGUA : Caja de Agua
- LIM. PREDIO : Limite de Predio
- VEREDA : Vereda

Tabla 2. *Data obtenida del levantamiento topográfico.*

Punto	Este	Norte	Elevación	Descripción	Punto	Este	Norte	Elevación	Descripción
1	277365.870	8691455.683	275.448	POSTE	251	277057.864	8691204.098	265.115	TN
2	277376.455	8691460.938	275.665	ESQ	252	277050.096	8691209.737	265.063	TN
3	277361.949	8691460.482	275.461	ESQ	253	277054.950	8691210.304	265.154	TN
4	277349.099	8691460.487	275.533	TN	254	277048.789	8691200.191	265.032	TN
5	277335.604	8691460.224	275.340	TN	255	277071.884	8691207.685	265.233	TN
6	277331.023	8691460.458	275.394	POSTE	256	276999.853	8691176.546	264.184	TN
7	277316.744	8691458.447	275.311	TN	257	276995.975	8691170.974	264.139	TN
8	277301.515	8691459.418	275.577	ESQ	258	276996.457	8691165.822	264.155	TN
9	277298.792	8691472.456	275.584	ESQ	259	277295.179	8691300.809	270.385	ESQ
10	277296.724	8691456.006	275.592	POSTE	260	277294.057	8691302.658	270.385	ESQ
11	277283.029	8691430.918	274.378	POSTE	261	277304.079	8691302.107	270.385	ESQ
12	277268.741	8691408.182	273.453	POSTE	262	277302.780	8691301.832	270.387	ESQ
13	277253.719	8691379.668	271.933	ESQ	263	277301.756	8691301.026	270.345	ESQ
14	277254.911	8691377.297	271.955	ESQ	264	277298.961	8691295.782	270.055	TN
15	277256.726	8691375.329	272.009	POSTE	265	277293.638	8691297.922	270.075	TN
16	277245.587	8691369.227	271.894	POSTE	266	277276.810	8691253.399	267.837	ESQ
17	277232.418	8691369.506	271.759	POSTE	267	277271.245	8691256.040	267.812	ESQ
18	277242.218	8691368.602	271.798	POSTE	268	277270.231	8691254.233	267.807	ESQ
19	277264.665	8691367.195	272.071	POSTE	269	277268.919	8691253.002	267.817	ESQ
20	277275.782	8691369.972	272.178	AGUA	270	277267.329	8691252.724	267.788	ESQ
21	277287.157	8691372.661	272.231	POSTE	271	277264.188	8691253.002	267.787	ESQ
22	277285.731	8691364.925	272.267	POSTE	272	277272.466	8691255.451	267.713	TN
23	277314.220	8691370.053	272.327	POSTE	273	277271.707	8691253.637	267.746	TN
24	277313.661	8691361.963	272.305	POSTE	274	277275.211	8691254.143	267.720	TN

25	277340.797	8691367.762	272.092	POSTE	275	277275.900	8691251.954	267.699	TN
26	277338.630	8691359.067	272.086	POSTE	276	277294.385	8691287.030	269.793	TN
27	277352.463	8691368.207	272.183	ESQ	277	277287.824	8691274.490	269.165	TN
28	277349.097	8691356.488	272.125	ESQ	278	277281.066	8691261.257	268.742	TN
29	277368.345	8691366.982	272.486	ESQ	279	277288.870	8691289.328	269.773	TN
30	277360.932	8691370.419	272.509	POSTE	280	277282.308	8691276.788	269.295	TN
31	277351.116	8691336.492	271.401	POSTE	281	277275.550	8691263.554	268.738	TN
32	277346.053	8691314.223	270.952	POSTE	282	277295.987	8691296.769	270.045	TN
33	277353.216	8691301.436	271.300	POSTE	283	277299.062	8691303.517	270.372	TN
34	277344.008	8691314.022	270.338	ESQ	284	277297.801	8691300.506	270.321	TN
35	277341.127	8691311.802	271.306	ESQ	285	277278.256	8691249.659	267.699	POSTE
36	277317.275	8691312.122	270.880	POSTE	286	277350.784	8691313.492	271.306	ESQ
37	277329.347	8691302.402	271.282	POSTE	287	277352.886	8691310.776	271.391	ESQ
38	277314.289	8691301.546	270.896	TN	288	277350.392	8691354.625	272.046	ESQ
39	277294.139	8691313.732	270.590	POSTE	289	277357.476	8691354.238	272.046	ESQ
40	277272.900	8691306.298	270.319	TN	290	277360.300	8691356.487	272.115	ESQ
41	277262.723	8691306.497	270.475	POSTE	291	277347.565	8691336.673	271.520	TN
42	277236.311	8691308.338	270.466	TN	292	277349.024	8691345.969	271.752	TN
43	277234.059	8691317.529	270.422	POSTE	293	277345.626	8691325.056	271.072	TN
44	277205.154	8691311.307	270.152	POSTE	294	277354.583	8691336.007	271.505	tn
45	277193.306	8691312.731	270.198	POSTE	295	277356.182	8691345.945	271.816	TN
46	277190.531	8691313.164	269.625	ESQ	296	277352.439	8691323.168	271.172	TN
47	277204.106	8691323.382	270.014	ESQ	297	277355.649	8691352.626	272.134	POSTE
48	277204.225	8691321.748	270.111	ESQ	298	277355.093	8691369.451	272.183	ESQ
49	277202.616	8691325.590	270.327	POSTE	299	277365.882	8691368.783	272.486	ESQ
50	277227.099	8691348.829	271.304	BUZ	300	277365.077	8691379.112	273.109	POSTE
51	277188.374	8691312.371	269.808	ESQ	301	277373.720	8691458.453	275.455	ESQ

52	277183.197	8691310.556	269.762	POSTE	302	277364.186	8691457.998	275.464	ESQ
53	277162.634	8691295.862	268.872	POSTE	303	276999.850	8691169.958	264.196	TN
54	277140.701	8691279.675	268.101	POSTE	304	277000.198	8691167.537	264.172	TN
55	277127.851	8691264.651	267.204	ESQ	305	276996.829	8691170.624	264.116	TN
56	277127.358	8691266.376	266.844	ESQ	306	276985.781	8691161.001	264.165	TN
57	277120.933	8691251.678	266.884	POSTE	307	277222.348	8691240.402	266.830	ESQ
58	277106.040	8691251.832	266.765	ESQ	308	277218.345	8691238.468	266.830	ESQ
59	277077.638	8691251.760	264.522	ESQ	309	277203.945	8691240.763	266.830	ESQ
60	277098.773	8691248.441	266.331	POSTE	310	277171.563	8691190.589	265.303	ESQ
61	277143.920	8691260.551	266.929	POSTE	311	277175.379	8691192.249	265.518	ESQ
62	277148.890	8691248.229	266.984	POSTE	312	277165.352	8691178.141	265.411	ESQ
63	277176.188	8691258.621	266.995	POSTE	313	277164.376	8691180.691	265.423	ESQ
64	277179.439	8691245.625	266.978	ARBOL	314	277158.644	8691168.234	265.042	TN
65	277214.258	8691254.797	267.077	POSTE	315	277170.489	8691175.961	265.412	TN
66	277235.917	8691252.959	267.244	POSTE	316	277175.490	8691172.345	265.147	TN
67	277225.047	8691241.861	267.317	POSTE	317	277180.608	8691180.312	265.517	TN
68	277248.495	8691252.168	267.429	POSTE	318	277185.618	8691188.333	265.510	TN
69	277262.732	8691239.952	267.571	POSTE	319	277180.393	8691190.324	265.507	TN
70	277267.061	8691250.628	267.555	POSTE	320	277168.556	8691162.135	265.032	TN
71	277273.596	8691252.816	267.646	TN	321	277151.440	8691157.416	265.282	TN
72	277291.615	8691237.221	267.543	POSTE	322	277141.971	8691142.434	264.980	TN
73	277277.060	8691231.617	267.338	POSTE	323	277156.916	8691143.949	265.115	TN
74	277287.207	8691233.846	267.345	POSTE	324	277151.043	8691134.585	264.915	TN
75	277283.440	8691225.715	266.792	POSTE	325	277146.146	8691126.758	264.752	TN
76	277277.064	8691236.538	267.734	ESQ	326	277135.836	8691132.298	264.742	TN
77	277307.845	8691235.433	267.876	POSTE	327	277129.875	8691122.783	264.550	TN
78	277339.505	8691232.974	268.094	POSTE	328	277049.201	8691135.605	264.015	TN

79	277349.216	8691226.231	267.726	POSTE	329	277127.350	8691104.808	264.523	ESQ
80	277335.773	8691208.122	267.403	POSTE	330	277123.917	8691118.060	264.420	ESQ
81	277323.530	8691174.972	266.162	POSTE	331	277139.400	8691112.407	264.323	ESQ
82	277315.212	8691152.751	265.883	ARBOL	332	277473.354	8691218.692	269.811	ESQ
83	277262.874	8691201.049	266.651	POSTE	333	277473.667	8691238.325	269.781	ESQ
84	277268.258	8691195.112	266.737	POSTE	334	277493.795	8691217.874	270.693	TN
85	277215.141	8691236.360	266.952	POSTE	335	277351.046	8691227.992	267.838	ESQ
86	277205.041	8691238.338	266.830	ESQ	336	277354.421	8691230.172	267.958	ESQ
87	277194.521	8691218.271	266.123	POSTE	337	277340.113	8691231.331	267.996	ESQ
88	277197.928	8691210.186	266.270	POSTE	338	277341.646	8691228.777	267.767	ESQ
89	277083.592	8691237.830	265.511	POSTE	339	277342.892	8691246.133	268.121	TN
90	277063.520	8691222.368	265.079	POSTE	340	277356.287	8691245.151	268.036	TN
91	277049.046	8691216.346	265.047	POSTE	341	277341.274	8691239.379	268.026	TN
92	277052.403	8691201.339	265.102	POSTE	342	277355.466	8691238.031	268.116	TN
93	277341.133	8691463.364	275.707	BUZ	343	277346.502	8691231.073	267.926	POSTE
94	277335.820	8691185.520	266.915	VEREDA	344	277337.616	8691217.829	267.626	TN
95	277340.790	8691205.385	267.391	ARBOL	345	277344.078	8691222.694	267.853	TN
96	277346.931	8691243.988	268.268	POSTE	346	277346.477	8691214.922	267.693	TN
97	277370.350	8691230.753	268.170	ARBOL	347	277330.156	8691198.536	267.005	TN
98	277373.656	8691241.910	268.206	POSTE	348	277339.492	8691195.781	267.013	TN
99	277402.459	8691226.349	268.104	esq	349	277328.835	8691166.601	266.096	TN
100	277394.189	8691240.408	268.191	POSTE	350	277319.914	8691170.660	266.113	TN
101	277409.343	8691239.544	268.288	POSTE	351	277322.191	8691148.158	265.859	TN
102	277415.804	8691226.541	268.299	POSTE	352	277307.116	8691134.455	265.216	TN
103	277425.870	8691226.537	268.562	ARBOL	353	277303.083	8691123.562	265.185	TN
104	277428.726	8691225.687	268.533	POSTE	354	277298.460	8691110.551	264.771	TN
105	277435.005	8691237.513	268.614	POSTE	355	277292.786	8691095.330	264.185	TN

106	277440.252	8691225.155	268.523	POSTE	356	277289.012	8691084.593	264.525	TN
107	277447.996	8691222.452	268.990	TN	357	277300.013	8691084.464	264.556	TN
108	277448.705	8691237.978	268.792	TN	358	277303.313	8691108.778	264.759	TN
109	277460.633	8691221.744	269.786	TN	359	277313.059	8691122.182	265.185	TN
110	277462.752	8691236.729	269.689	TN	360	277316.085	8691130.820	265.285	TN
111	277465.984	8691234.566	269.682	POSTE	361	277316.649	8691161.607	265.868	TN
112	277466.725	8691223.354	269.720	POSTE	362	277281.016	8691066.064	264.259	ESQ
113	277470.958	8691236.036	269.881	ESQ	363	277332.076	8691034.876	264.413	ESQ
114	277470.692	8691221.352	269.061	ESQ	364	277292.020	8691062.912	264.386	ESQ
115	277476.310	8691239.796	269.985	POSTE	365	277333.244	8691046.779	264.503	ESQ
116	277475.291	8691229.323	269.809	TN	366	277336.393	8691048.232	264.506	ESQ
117	277483.645	8691223.449	270.013	TN	367	277347.779	8691044.601	264.412	ESQ
118	277491.671	8691215.576	270.760	TN	368	277349.111	8691041.454	264.510	ESQ
119	277489.166	8691226.085	270.151	TN	369	277468.485	8691007.029	264.990	ESQ
120	277497.362	8691226.200	270.550	TN	370	277464.771	8690995.591	264.890	ESQ
121	277502.526	8691217.326	271.053	TN	371	277404.100	8691223.700	268.287	ESQ
122	277506.822	8691229.334	271.052	TN	372	277413.671	8691224.659	268.277	ESQ
123	277497.471	8691233.553	271.236	TN	373	277410.287	8691222.438	268.282	ESQ
124	277506.834	8691238.552	271.575	ARBOL	374	277236.507	8691127.520	265.247	TN
125	277508.953	8691236.166	271.316	TN	375	277230.541	8691129.217	265.235	TN
126	277506.839	8691246.858	272.027	TN	376	277230.745	8691115.113	264.844	LIM. PRED.
127	277517.327	8691249.540	272.181	TN	377	277230.136	8691115.254	264.844	LIM. PRED.
128	277482.349	8691247.423	271.247	TN	378	277234.160	8691122.630	265.492	LIM. PRED.
129	277486.196	8691249.796	271.305	TN	379	277226.089	8691106.390	264.912	LIM. PRED.
130	277477.184	8691268.352	272.451	TN	380	277219.447	8691118.552	264.874	LIM. PRED.
131	277487.868	8691270.642	272.436	TN	381	277224.697	8691116.870	264.955	LIM. PRED.
132	277479.728	8691287.875	273.220	TN	382	277221.831	8691097.417	264.889	TN

133	277475.510	8691292.669	273.207	POSTE	383	277213.056	8691096.460	264.783	TN
134	277469.332	8691303.567	273.206	TN	384	277219.767	8691092.497	264.791	TN
135	277481.975	8691305.308	273.393	ESQ	385	277215.574	8691072.996	264.452	TN
136	277481.705	8691312.401	273.858	TN	386	277191.241	8691216.714	266.102	LIM. PRED.
137	277481.663	8691332.611	274.409	TN	387	277201.276	8691212.139	266.212	TN
138	277481.905	8691343.331	275.014	TN	388	277195.625	8691213.826	266.223	TN
139	277479.227	8691345.922	275.018	TN	389	277261.422	8691202.039	266.635	TN
140	277478.638	8691357.840	275.012	TN	390	277271.448	8691197.723	266.715	TN
141	277480.818	8691360.070	275.146	TN	391	277266.380	8691199.675	266.696	TN
142	277486.771	8691367.930	275.659	BUZ	392	277249.951	8691179.185	265.835	TN
143	277475.125	8691389.540	275.519	TN	393	277259.978	8691174.869	265.815	TN
144	277462.073	8691419.215	276.021	TN	394	277254.909	8691176.821	265.896	TN
145	277481.323	8691430.581	276.028	TN	395	277239.091	8691157.654	265.624	TN
146	277446.758	8691444.402	276.145	TN	396	277249.117	8691153.338	265.632	TN
147	277437.836	8691461.120	276.585	ESQ	397	277244.049	8691155.290	265.630	TN
148	277431.485	8691463.182	276.590	POSTE	398	277268.883	8691217.738	266.664	TN
149	277415.707	8691460.955	276.716	TN	399	277278.909	8691213.422	266.715	TN
150	277406.061	8691460.970	276.429	TN	400	277273.841	8691215.374	266.796	TN
151	277390.545	8691462.245	276.246	POSTE	401	277323.196	8691180.120	266.505	TN
152	277377.231	8691462.885	275.772	POSTE	402	277332.704	8691176.875	266.513	TN
153	277371.663	8691454.151	275.491	POSTE	403	277328.280	8691178.313	266.505	TN
154	277369.875	8691431.439	275.040	POSTE	404	277326.494	8691189.013	266.913	TN
155	277363.058	8691428.045	275.034	POSTE	405	277476.325	8691023.057	261.890	ESQ
156	277368.731	8691405.531	274.212	TN	406	277466.090	8691050.561	263.809	ESQ
157	277360.154	8691398.259	274.094	POSTE	407	277465.773	8691058.667	263.824	ESQ
158	277357.232	8691370.548	272.543	POSTE	408	277475.661	8691070.734	261.873	ESQ
159	277369.498	8691364.938	272.580	POSTE	409	277472.303	8691065.795	263.829	ESQ

160	277369.958	8691357.151	272.434	POSTE	410	277480.673	8691081.975	261.890	ESQ
161	277399.283	8691363.125	273.176	POSTE	411	277488.405	8691098.122	264.890	ESQ
162	277399.989	8691354.407	273.018	TN	412	277486.757	8691101.035	264.890	ESQ
163	277427.051	8691360.271	273.639	POSTE	413	277485.363	8691109.330	264.890	ESQ
164	277427.565	8691351.652	273.685	ARBOL	414	277478.012	8691104.771	265.119	ESQ
165	277352.716	8691346.430	271.672	TN	415	277479.596	8691104.201	265.179	ESQ
166	277348.973	8691323.653	271.272	TN	416	277491.383	8691105.404	265.159	ESQ
167	277349.232	8691311.330	271.384	TN	417	277493.158	8691109.710	265.129	ESQ
168	277345.362	8691311.611	271.262	TN	418	277482.965	8691167.094	265.290	ESQ
169	277352.607	8691307.926	271.297	POSTE	419	277449.537	8691119.429	265.749	ESQ
170	277334.136	8691310.347	271.256	POSTE	420	277457.970	8691116.940	265.339	ESQ
171	277370.477	8691300.938	272.187	ARBOL	421	277482.222	8691178.817	267.890	ESQ
172	277383.638	8691308.550	272.341	TN	422	277477.297	8691172.357	267.159	ESQ
173	277394.204	8691299.276	272.372	ARBOL	423	277475.757	8691196.145	269.890	ESQ
174	277409.632	8691303.734	272.399	POSTE	424	277477.399	8691198.503	269.959	ESQ
175	277425.016	8691295.997	273.209	TN	425	277369.390	8691133.597	264.285	TN
176	277435.136	8691305.556	273.246	TN	426	277367.701	8691129.399	264.285	TN
177	277444.435	8691295.598	273.487	ARBOL	427	277346.780	8691139.916	264.285	TN
178	277300.850	8691299.570	270.354	Esq	428	277345.524	8691135.848	264.285	TN
179	277291.875	8691288.121	269.787	TN	429	277383.077	8691131.866	264.285	TN
180	277285.314	8691275.581	269.205	TN	430	277378.182	8691141.301	264.285	TN
181	277278.556	8691262.347	268.804	TN	431	277379.222	8691139.570	264.285	TN
182	277277.844	8691251.513	267.841	ESQ	432	277373.685	8691106.846	264.285	TN
183	277325.604	8691157.856	265.833	TN	433	277372.134	8691107.400	264.285	TN
184	277317.325	8691138.999	265.341	POSTE	434	277545.499	8691292.617	272.821	TN
185	277311.395	8691141.929	265.383	POSTE	435	277536.595	8691299.638	272.768	TN
186	277308.233	8691123.689	265.115	BUZ	436	277526.229	8691282.949	272.545	TN

187	277306.699	8691108.767	264.766	POSTE	437	277535.588	8691276.619	272.515	TN
188	277302.475	8691091.916	264.098	TN	438	277517.589	8691270.289	272.145	TN
189	277296.206	8691085.695	264.538	ARBOL	439	277526.517	8691263.095	272.171	TN
190	277295.756	8691081.426	264.560	POSTE	440	277508.950	8691260.074	272.188	TN
191	277291.842	8691067.433	264.597	ARBOL	441	277545.448	8691311.579	272.722	TN
192	277284.350	8691071.108	264.363	TN	442	277556.146	8691301.901	272.245	TN
193	277293.132	8691060.810	264.260	ESQ	443	277558.160	8691276.323	274.015	TN
194	277272.952	8691066.081	264.205	ARBOL	444	277549.039	8691224.239	271.245	TN
195	277247.154	8691069.303	264.373	TN	445	277562.541	8691230.388	271.245	TN
196	277233.178	8691078.159	264.452	POSTE	446	277569.797	8691224.789	275.245	TN
197	277215.983	8691084.926	264.674	ESQ	447	277572.277	8691221.394	275.245	TN
198	277213.501	8691085.549	264.486	POSTE	448	277579.993	8691221.118	275.245	TN
199	277212.221	8691102.271	264.791	ARBOL	449	277585.045	8691222.036	275.245	TN
200	277228.167	8691114.392	264.932	POSTE	450	277589.729	8691221.118	275.245	TN
201	277225.924	8691131.410	265.147	TN	451	277587.157	8691210.380	275.245	TN
202	277199.145	8691088.408	264.517	POSTE	452	277573.563	8691211.114	275.245	TN
203	277172.761	8691098.657	264.610	POSTE	453	277571.726	8691216.713	275.245	TN
204	277137.291	8691113.118	264.409	TN	454	277586.331	8691216.162	275.245	TN
205	277122.559	8691116.184	264.410	ARBOL	455	277549.650	8691213.026	271.245	TN
206	277138.471	8691115.312	264.323	ESQ	456	277530.729	8691214.954	272.245	TN
207	277133.823	8691120.493	264.597	TN	457	277532.566	8691227.711	271.325	TN
208	277139.388	8691133.437	264.760	POSTE	458	277518.972	8691227.894	271.245	TN
209	277145.473	8691130.041	264.751	POSTE	459	277517.961	8691223.030	271.245	TN
210	277148.117	8691148.432	265.170	POSTE	460	277516.859	8691216.606	271.245	TN
211	277164.166	8691155.242	265.276	TN	461	277531.923	8691221.378	271.125	TN
212	277160.536	8691167.088	265.038	TN	462	277548.548	8691219.175	271.245	TN
213	277063.311	8691203.541	265.192	TN	463	277561.407	8691219.542	271.245	TN

214	277069.480	8691202.038	265.137	TN	464	277561.315	8691212.200	271.245	TN
215	277054.245	8691212.075	265.033	TN	465	277553.967	8691231.933	271.245	TN
216	277176.248	8691182.792	265.521	TN	466	277554.089	8691290.767	273.005	TN
217	277046.594	8691204.492	265.195	TN	467	277536.116	8691287.932	272.714	TN
218	277043.860	8691201.096	265.071	TN	468	277545.575	8691302.582	272.619	TN
219	277040.986	8691201.507	265.187	TN	469	277526.184	8691271.628	272.484	TN
220	277076.876	8691201.428	265.192	TN	470	277519.089	8691261.467	272.095	TN
221	277045.826	8691209.140	265.085	TN	471	277571.116	8691299.747	272.814	TN
222	277042.770	8691206.789	265.154	TN	472	277559.291	8691309.435	272.755	TN
223	277063.225	8691197.831	265.104	TN	473	277593.109	8691209.009	275.245	TN
224	277067.608	8691212.764	265.073	TN	474	277512.940	8691283.206	273.812	TN
225	277063.301	8691208.974	265.151	TN	475	277521.217	8691294.548	273.659	TN
226	277036.790	8691206.216	265.198	TN	476	277528.548	8691304.945	273.645	TN
227	277148.292	8691189.611	265.304	TN	477	277538.717	8691319.123	272.504	TN
228	277114.092	8691194.913	265.219	TN	478	277501.784	8691332.767	274.411	TN
229	277146.585	8691184.054	265.410	TN	479	277498.751	8691302.346	273.111	TN
230	277149.952	8691194.635	265.409	TN	480	277497.635	8691267.348	272.469	TN
231	277131.767	8691192.166	265.303	TN	481	277503.331	8691313.724	273.861	TN
232	277131.227	8691187.003	265.406	TN	482	277503.860	8691116.120	265.129	ESQ
233	277133.175	8691197.625	265.473	TN	483	277405.245	8691468.485	276.426	TN
234	277113.511	8691189.710	265.391	TN	484	277500.458	8691359.489	275.146	TN
235	277114.969	8691200.778	265.389	TN	485	277443.281	8691478.647	276.699	ESQ
236	277095.038	8691192.674	265.396	TN	486	277433.313	8691469.266	276.595	ESQ
237	277064.754	8691215.445	265.032	TN	487	277414.891	8691468.470	276.716	TN
238	277095.545	8691197.846	265.279	TN	488	277190.422	8691080.771	264.560	TN
239	277096.486	8691203.890	265.386	TN	489	277380.171	8691466.540	275.780	POSTE
240	277082.389	8691194.647	265.356	TN	490	277347.856	8691467.632	275.572	POSTE

241	277052.200	8691204.369	265.139	TN	491	277501.545	8691342.751	275.083	TN
242	276998.106	8691159.558	264.103	TN	492	277470.264	8691453.545	276.114	TN
243	277070.970	8691196.543	265.273	TN	493	277498.898	8691395.597	275.519	TN
244	277066.243	8691198.493	265.151	TN	494	277465.890	8691467.836	276.413	ESQ
245	277083.727	8691205.993	265.267	TN	495	277498.009	8691287.484	273.322	TN
246	277083.239	8691200.293	265.244	TN	496	277118.165	8691272.944	266.742	TN
247	277055.872	8691199.057	265.117	TN	497	277335.019	8691197.146	267.013	TN
248	277067.695	8691208.492	265.162	TN	498	277341.714	8691215.915	267.693	TN
249	277059.017	8691209.619	265.086	TN	499	277331.806	8691187.728	266.913	TN
250	277054.700	8691206.523	265.198	TN					

Fuente: Elaboración propia.

4.1.6. TRABAJO DE GABINETE

4.1.6.1. Procesamiento de datos

Luego de haber realizado el trabajo de campo, el siguiente paso fue extraer los puntos topográficos de la estación total utilizada. Cada punto tiene las siguientes características: número de punto, coordenadas (Este y norte), elevación y descripción; los cuales fueron guardados en un formato .CSV delimitado por comas, para luego ser insertados y procesados en el software AutoCAD Civil 3D 2019, donde se realizó los siguientes trabajos:

- Se insertó los puntos capturados en el levantamiento topográfico y se creó la superficie del terreno con curvas de nivel cada 2 m las menores y 4 m las mayores.
- Se realizó el trazado del eje de las vías urbanas mediante una polilínea y siguiendo los parámetros de diseño de la norma DG-2018.
- Teniendo el alineamiento trazado, se procedió a elaborar el perfil longitudinal y sus bandas, para hacer el diseño vertical de la carretera.
- Luego se construyó la línea rasante de la carretera.
- Se crearon las secciones transversales y se obtuvo la tabla de diseño geométrico, tabla de volúmenes (corte y relleno), tablas de material a utilizar (carpeta asfáltica, base y sub base).
- Se exportó al AutoCAD para darle el formato de presentación.

4.1.6.2. Importación de puntos

Se descargó los puntos con su respectiva numeración, coordenadas (Norte y Este), su elevación y descripción, en el formato del software Microsoft Excel, el cual se puede configurar con el formato “.csv” delimitado por comas. Al importar los puntos al AutoCAD Civil 3D se eligió el estilo de importación “PNEZD” lo cual significa: Punto, Norte, Este, Elevación y Descripción.

4.1.6.3. Triangulación

Teniendo los puntos importados en el AutoCAD Civil 3D corregimos la triangulación con la finalidad de dar la Geometría adecuada de la vía existente, pues el programa une de una forma tentativa de lo que sería la superficie.

4.1.6.4. Superficie

Una vez ya importado nuestros puntos con sus respectivas cotas y realizada la triangulación, podemos visualizar la correcta superficie del terreno, la cual nos permitirá obtener un modelamiento de la geografía del terreno.

4.1.6.5. Trazo de poligonal

Se traza una poligonal abierta, tiene diferentes coordenadas de inicio y final, así como de elevaciones. En esta poligonal se determinan los puntos de intersección (PI'S) así como sus ángulos y azimuts.

4.1.6.6. Perfil longitudinal

Tiene la función de establecer el relieve del terreno desde una vista lateral, mediante el perfil se puede trazar la subrasante de la carretera, verificar las pendientes y calcular las curvas verticales.

4.1.6.7. Secciones transversales

Las secciones transversales son líneas de niveles o perfiles cortos que se realizan de forma perpendicular al eje del proyecto, proporcionando la información necesaria para la estimación de los volúmenes de movimientos de tierras.

4.1.7. CONCLUSIONES

- Se realizó el levantamiento topográfico del Diseño de infraestructura vial del AA. HH. Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, distrito de Carabayllo – Lima.
- EL tramo en estudio cuenta con 2587.33 ml de vía, 124298.599 m² de área y 1696.478 ml de perímetro.
- De acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG- 2018, según la clasificación por orografía es tipo de terreno es ondulado (tipo 2).

4.1.8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda para posteriores trabajos topográficos el empleo de las coordenadas del sistema UTM WGS 84 por su precisión y uso general uso en la actualidad y en los sistemas cartográficos nacionales.
- Se recomienda verificar la ubicación de los puntos de la poligonal de apoyo antes de iniciar la ejecución de obra.

4.2. ESTUDIO DE TRAFICO

4.2.1. GENERALIDADES

El estudio de tráfico viene a ser un factor importante para el diseño del pavimento, dado que el volumen, las dimensiones y el peso por ejes de los vehículos influyen en dicho diseño.

Es necesario conocer el número de vehículos para proyectar una vía para un determinado periodo de diseño, por tanto, debemos tener información referente sobre el tráfico, para ello se realiza un aforo vehicular en la vía, durante un periodo determinado.

El presente estudio de tráfico tiene como finalidad obtener el Índice Medio Diario Semanal (IMDs) el cual nos ayudará a tener un óptimo diseño estructural del pavimento y el de la capacidad de los tramos viales.

4.2.2. OBJETIVOS

4.2.2.1. General

Realizar el estudio de tráfico para el Diseño de infraestructura vial del AA. HH. Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, distrito de Carabayllo – Lima.

4.2.2.2. Específicos

- Determinar los tramos homogéneos existentes en la carretera.
- Establecer la cantidad y ubicación estratégica de las estaciones de conteo.
- Calcular el Índice Medio Diario Semanal (IMDS).
- Verificar los factores de corrección necesarios para el cálculo del IMDA.
- Determinar el IMDA actual y el proyectado al año 2042.
- Calcular el tráfico generado al año 2042.

4.2.3. UBICACION

Departamento : Lima

Provincia : Lima

Distrito : Carabayllo

Lugar : AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09

4.2.4. METODOLOGIA DE APLICACIÓN

4.2.4.1. Alcances

- Para la realización del estudio de tráfico se consideró:
- Identificación de tramos homogéneos en la carretera.
- Se estableció una estación de control en la Av. Principal con intersección Ca. 3 y se realizaron conteos volumétricos durante 7 días consecutivos durante 24 horas diarias, clasificándolos por su tipo, según la hora de conteo.
- El Índice Medio Diario Anual (IMDA) será calculado teniendo en cuenta los factores de corrección estacional del peaje Tunan de la región Lima.
- Se realizarán proyecciones de tráfico, tomando en cuenta la tasa de crecimiento poblacional anual y la tasa de crecimiento anual del PBI.
- El periodo de diseño del proyecto será de 20 años.

4.2.4.2. Metodología

La metodología usada para el análisis volumétrico será a través de la utilización de dos fuentes de información: referenciales y directas.

Como fuentes referenciales tomamos los datos del Ministerio de Transportes y comunicaciones, mientras que las fuentes directas, serán los conteos de tráfico realizado en las estaciones de control.

El cálculo del Índice Medio Diario Anual (IMDA), será utilizando la fórmula:

$$IMDA = IMDs \times FC \quad ; \quad IMDs = \sum \frac{Vi}{7}$$

Donde:

IMDA =	Índice Medio Diario Anual
IMDs =	Índice Medio Diario Semanal de la muestra
FC =	Factor de corrección estacional
Vi =	Volumen vehicular diario de cada uno de los días de conteo

4.2.5. ESTUDIO VOLUMETRICO

4.2.5.1. Estaciones de conteo vehicular

Son puntos estratégicos dentro de un tramo homogéneo de carretera, en el cual se registra el paso de los vehículos, clasificándolos por su tipo (vehículos ligeros o pesados), sentido de viaje (derecha o izquierda) y el horario en que transcurren durante el día.

El conteo vehicular del proyecto se realizó entre el 16 y 22 de mayo del 2022, durante las 24 horas del día; utilizando la recolección de datos de forma manual, a través de una estación de conteo.



Figura 1. Ubicación de Estación de conteo.

Fuente: Recuperada de Google Earth pro.

4.2.5.2. Resultado del conteo vehicular

La estación de conteo E-1, permitió establecer los volúmenes de tráfico del tramo de la vía a ejecutar. La clasificación por día, tipo de vehículo y por sentido, se registró en la siguiente tabla:

Tabla 7. Plantilla de conteo vehicular domingo 22 de mayo del 2022.






















 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																						FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO			
PROYECTO: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA																		ESTACION: N° 1							
SENTIDO: AMBOS E ← S →																		CODIGO DE LA ESTACION: E-01							
UBICACIÓN: AV.PRINCIPAL CON CA. 3 ELABORACIÓN UNTIVEROS BOCANEGRA DENNIS YEVAN																		DIA Y FECHA: DOMINGO 22/05/2022							
HORA	MOTO TAXI	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORC %			
DIAGRA. VEH.																									
00:00 a 01:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
01:00 a 02:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
02:00 a 03:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
03:00 a 04:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
04:00 a 05:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
05:00 a 06:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.56			
06:00 a 07:00	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1.68			
07:00 a 08:00	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3.35			
08:00 a 09:00	2	8	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	7.26			
09:00 a 10:00	3	9	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	7.82			
10:00 a 11:00	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	7.26			
11:00 a 12:00	4	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5.59			
12:00 a 13:00	3	8	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	7.82			
13:00 a 14:00	3	5	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	6.70			
14:00 a 15:00	5	6	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	7.82			
15:00 a 16:00	6	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	7.82			
16:00 a 17:00	8	5	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	8.94			
17:00 a 18:00	5	7	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	8.38			
18:00 a 19:00	4	6	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	7.82			
19:00 a 20:00	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4.47			
20:00 a 21:00	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3.35			
21:00 a 22:00	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2.23			
22:00 a 23:00	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.12			
23:00 a 00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00			
TOTAL	56	87	18	4	0	6	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179	100.00			
%	31.28	48.60	10.06	2.23	0.00	3.35	0.00	4.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00				

Tabla 8. *Conteo de tráfico en estación E-1 del 16 al 22 de mayo del 2022.*

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en Ambos Sentidos por Día						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Moto Taxi	74	69	82	79	76	68	56
Auto	95	90	92	95	90	94	87
Station Wagon	21	22	26	29	22	27	18
Pick up	2	3	3	5	3	7	4
Combi Rural	12	7	9	11	13	18	6
Bus 2E	11	13	14	12	17	11	8
TOTAL	215	204	226	231	221	225	179

Fuente: Elaboración propia.

4.2.5.3. Índice medio diario semanal (IMDS)

El índice medio diario semanal (IMDS), se define como el promedio del volumen diario registrado en el conteo vehicular, calculando utilizando la expresión:

$$IMDS = \sum \frac{Vi}{7}$$

Donde:

IMDs = Índice Medio Diario Semanal de la muestra

Vi = Volumen vehicular diario de cada uno de los días de conteo

Tabla 9. Índice medio diario semanal del proyecto.

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en Ambos Sentidos por							Total	IMDS
	Día								
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo		
Moto Taxi	74	69	82	79	76	68	56	504	72
Auto	95	90	92	95	90	94	87	643	92
Station Wagon	21	22	26	29	22	27	18	165	24
Pick up	2	3	3	5	3	7	4	27	4
C.Rural	12	7	9	11	13	18	6	76	11
Bus 2E	11	13	14	12	17	11	8	86	12
TOTAL	215	204	226	231	221	225	179	1501	215

Fuente: Elaboración propia.

4.2.5.4. Factor de corrección estacional (FCE)

El factor de corrección estacional (FCE), es una variable utilizada para eliminar las variaciones horarias y diarias del volumen de tráfico, producidos durante todo un año, estas variaciones son registradas por las estaciones de peaje.

El proyecto se encuentra dentro del área de influencia del peaje Tunan, cuyos datos de corrección se registran en la siguiente tabla:

Tabla 10. Factores de corrección de la unidad de peaje Tunan del mes de mayo.

Proyecto	Peaje	Localidad	Vehículos	FCE
AA. HH Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, Sector 9	Tunan	Carretera Pativilca - Conococha Km 11+700 Barranca - Lima	Ligeros	1.040530
			Pesados	0.982433

Fuente: MEF- Ficha técnica estándar para carreteras interurbanas sector transporte (2018).

4.2.6. DETERMINACION DE INDICE MEDIO DIARIO ANUAL

4.2.6.1. Variación diaria

Durante el proceso de conteo de tráfico se registraron variaciones de tránsito, en donde entre los días lunes a viernes se presenta un menor volumen de tráfico en comparación con los fines de semana en donde estos valores son mayores.

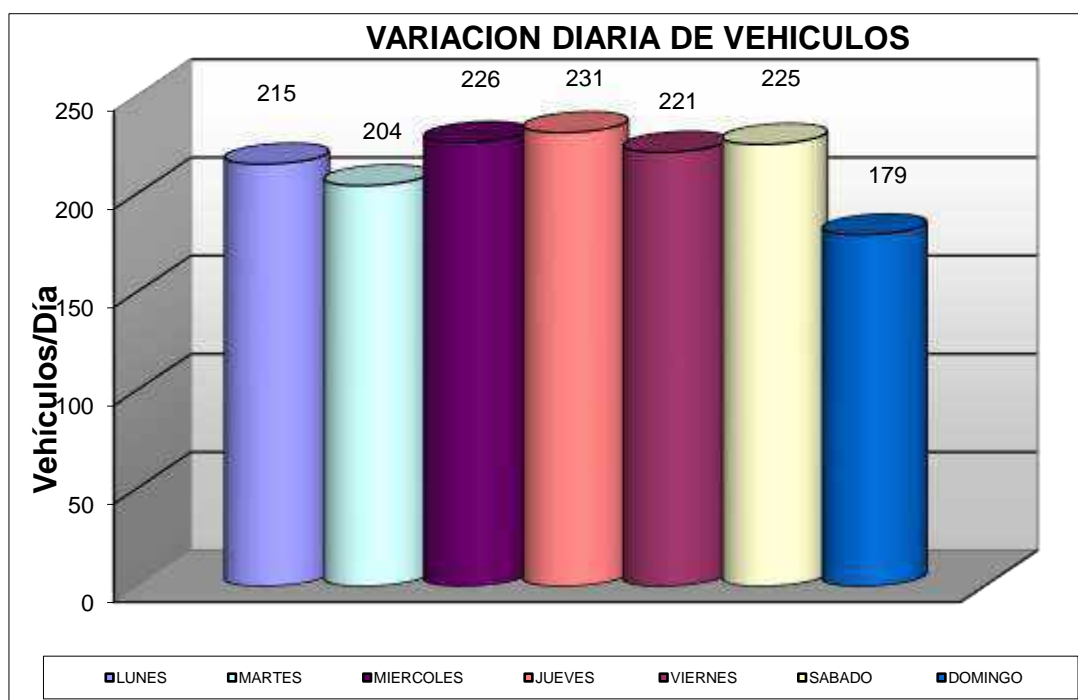


Figura 2. Variación diaria de vehículos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

EL mayor porcentaje vehicular lo conforman los vehículos tipo autos y moto taxi con 75.7 %, mientras que los vehículos tipo Camioneta Pick Up y Combi Rural representan el menor porcentaje con 7.5 % del tráfico vehicular.

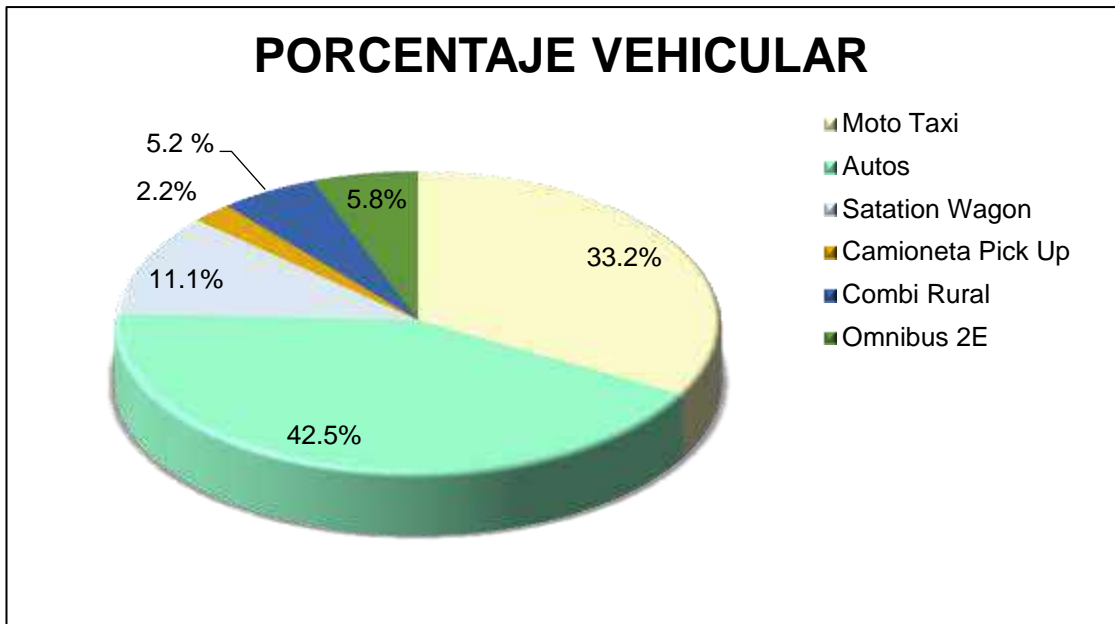


Figura 3. Porcentaje vehicular por tipo de vehículo.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6.2. Variación horaria

El tráfico vehicular sufre variaciones horarias o también llamadas horas pico, en el proyecto se han determinado dichas variaciones entre 7:00 am – 10:00 am, 13:00 pm – 14:00 pm y 17:00 pm – 18:00 pm; debido a la necesidad de la población de desplazarse.

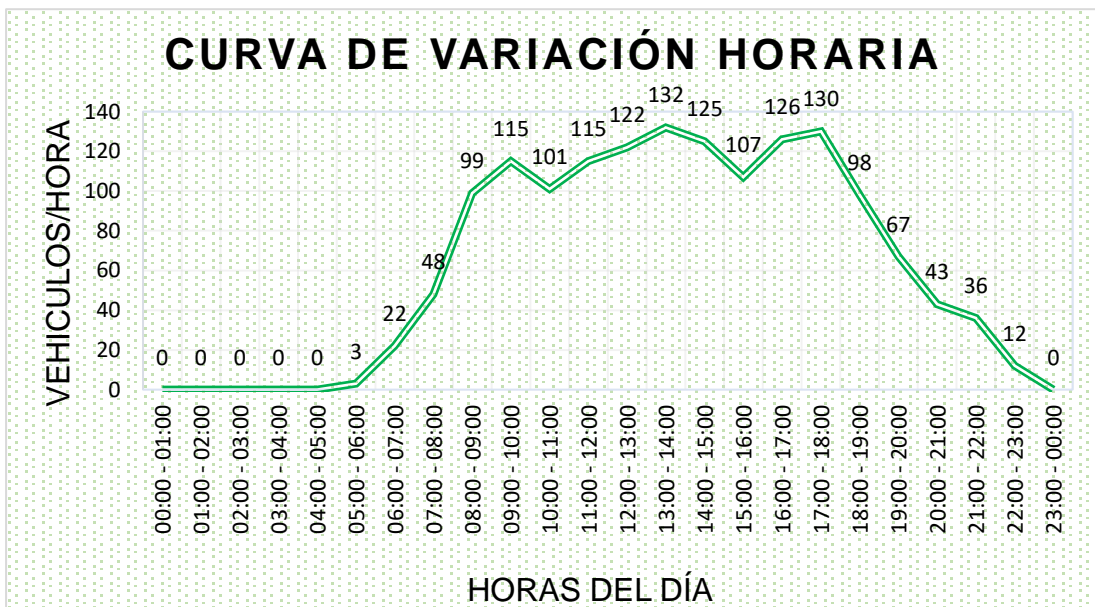


Figura 4. Variación horaria semanal del 16 al 22 de mayo de 2022.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6.3. Índice medio diario Anual (IMDA)

El índice medio diario anual se obtiene multiplicando el promedio semanal de tráfico con el factor de corrección para vehículos ligeros (moto taxis, autos, station Wagon, pick up, camión rural) y vehículos pesados (Bus 2E) respectivamente.

Tabla 11. *Conteo vehicular por día en estación E-1.*

Tipo de Vehículo	IMDS	FC	IMDa
Moto Taxi	72	1.04053	75
Auto	92	1.04053	96
Station Wagon	24	1.04053	25
Pick up	4	1.04053	5
C.Rural	11	1.04053	12
Bus 2E	12	0.98243	13
TOTAL	215		226

Fuente: Elaboración propia.

Demanda actual

Del IMDA encontramos que el tipo de vehículos con mayor presencia en la carretera son el de tipo Auto. La siguiente tabla muestra en porcentajes la presencia por tipo de vehículos:

Tabla 12. *IMDA por tipo de vehículo en porcentajes.*

Tipo de Vehículo	IMDa	Distribución (%)
Moto Taxi	75	33.20
Auto	96	42.50
Station Wagon	25	11.10
Pick up	5	2.20
C.Rural	12	5.20
Bus 2E	13	5.80
TOTAL	226	100.00

Fuente: Elaboración propia.

4.2.7. PROYECCIONES DE TRAFICO

La proyección del tráfico está compuesta por: el tráfico normal, tráfico derivado y el tráfico inducido.

4.2.7.1. Trafico normal

Es el tráfico utilizado actualmente en la carretera, cuyo crecimiento estará influenciado por el desarrollo de las actividades socioeconómicas del área de influencia del proyecto.

Para la proyección del tráfico normal hasta el periodo de diseño del proyecto (20 años desde el 2022 - 2042), se utilizan indicadores macro – económicos de la zona del proyecto.

4.2.7.2. Variables Macroeconómicas

Los indicadores macro – económicos utilizados son: Tasa de crecimiento poblacional de la región Lima y Tasa anual departamental de PBI 2017; para vehículos ligeros y pesados respectivamente. Los valores adoptados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 13. *IMDA por tipo de vehículo en porcentajes.*

Indicadores	Tipo de Vehículo	Valor adoptado
Tasa de crecimiento anual de la población (Lima)	Vehículos livianos	1.45 %
Tasa de crecimiento anual de PBI (Lima)	Vehículos pesados	3.69 %

Fuente: MTC - Metodología específica "Ficha Técnica Estándar, instructivo y líneas de corte para la formulación y evaluación de proyectos de inversión en carreteras interurbanas" (2018).

Para el cálculo del tráfico normal hasta el 2042, se utilizará la siguiente formula:

$$Pf = Po (1 + Tc)^n$$

Donde:

- P f = Transito proyectado al año “n” en veh/día
P o = Transito actual (año base) en veh/día
n = Años del periodo de diseño a estimarse
T c = Tasa anual de crecimiento del tránsito por tipo de vehículo

Tabla 14. *Proyección de tráfico normal hasta 20 años.*

Tipo de Vehículo	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2030	2032	2037	2042
Tráfico Normal	226	228	233	236	240	245	248	256	266	286	311
Moto Taxi	75	76	77	78	79	81	82	84	87	93	100
Auto	96	97	99	100	102	103	105	108	111	119	128
Station Wagon	25	25	26	26	26	27	27	28	29	31	33
Pick up	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	7
C.Rural	12	12	12	13	13	13	13	13	14	15	16
Camión 2E	13	13	14	14	15	16	16	17	19	22	27

Fuente: Elaboración propia.

4.2.7.3. Tráfico generado

Es el tráfico producido como consecuencia del mejoramiento o rehabilitación de la carretera.

La guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad interurbana a nivel de perfil, establece parámetros por tipo de intervención.

Tabla15. *IMDA por tipo de vehículo en porcentajes.*

Tipo de Intervención	% de tráfico normal
Proyecto de recuperación	5 %
Proyecto de asfaltados en costa y sierra	10 – 15 %
Proyecto de asfaltados en selva	15 – 20 %

Fuente: MEF - Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad interurbana a nivel de perfil (2015).

Para el cálculo del tráfico generado se utilizará el 15 % del tráfico normal, cuyos resultados se indican en la siguiente tabla:

Tabla 16. *Proyección de tráfico futuro hasta 20 años.*

Tipo de Vehículo	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2030	2032	2037	2042
Tráfico Normal	226	228	233	236	240	245	248	256	266	286	311
Moto Taxi	75	76	77	78	79	81	82	84	87	93	100
Auto	96	97	99	100	102	103	105	108	111	119	128
Station Wagon	25	25	26	26	26	27	27	28	29	31	33
Pick up	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	7
C.Rural	12	12	12	13	13	13	13	13	14	15	16
Camión 2E	13	13	14	14	15	16	16	17	19	22	27
Tráfico Generado	26	26	26	26	27	28	28	28	29	32	33
Moto Taxi	8	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10
Auto	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	13
Station Wagon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
Pick up	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C.Rural	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camión 2E	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
IMD TOTAL	252	254	259	262	267	273	276	284	295	318	344

Fuente: Elaboración propia.

4.2.7.4. Ejes Equivalentes

La información directa requerida para los estudios del tráfico en principio y salvo necesidades con objetivos más precisos o distintos, se conformará con muestreos orientados a calcular el IMDA del tramo, empezando por la demanda volumétrica actual de los flujos clasificados por tipos de vehículos en cada sentido de tráfico. La demanda de Carga por Eje, y la presión de los neumáticos en el caso de vehículos

pesados (camiones y ómnibus) guardan relación directa con el deterioro del pavimento. Asimismo, el periodo de diseño es para 20 años.

Tabla 17. Tasa de crecimiento por región

Tasa de Crecimiento		
1.45%	Tasa de Crecimiento Anual de la Población (REGIÓN LIMA)	(vehículos de pasajeros)
3.69%	Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional (REGIÓN LIMA)	(vehículos de carga)

Fuente: MTC - Metodología específica "Ficha Técnica Estándar, instructivo y líneas de corte para la formulación y evaluación de proyectos de inversión en carreteras interurbanas" (2018).



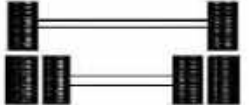
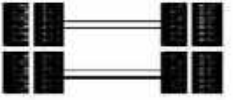
Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	Nº de Neumáticos	Grafico
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	1RS	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	1RD	04	
EJE TANDEM (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
EJE TANDEM (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	

Figura 5. Configuración de Ejes.

Fuente: Recuperado de la figura 6.1 Manual de carreteras "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos".

Se puede calcular el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula de progresión geométrica por separado para el componente del tránsito de vehículos de pasajeros y para el componente del tránsito de vehículos de carga.

$$T_{on} = T_o (1 + r)^{n-1}$$

En la que:

Ton = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día

To = Tránsito actual (año base o) en veh/día

n = Número de años del período de diseño

r = Tasa anual de crecimiento del tránsito.

La tasa anual de crecimiento del tránsito se define en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico. Normalmente se asocia la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de pasajeros con la tasa anual de crecimiento poblacional; y la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de carga con la tasa anual del crecimiento de la economía expresada como el Producto Bruto Interno (PBI). Normalmente las tasas de crecimiento del tráfico varían entre 2% y 6%. Estas tasas pueden variar sustancialmente si existieran proyectos de desarrollo específicos, por implementarse con certeza a corto plazo en la zona del camino.

La proyección de la demanda puede también dividirse en dos componentes. Una proyección para vehículos de pasajeros que crecerá aproximadamente al ritmo de la tasa anual de crecimiento de la población y una proyección de la demanda de vehículos de carga que crecerá aproximadamente con la tasa de crecimiento de la economía. Ambos índices de crecimiento correspondientes a la Región, que normalmente cuenta con datos estadísticos de estas tendencias.

El siguiente cuadro proporciona el criterio para seleccionar el Factor de Crecimiento Acumulado (Fca) para el período de diseño, considerando la tasa anual de crecimiento (r) y el período de análisis en años.

Tabla 18. Factores de Crecimiento Acumulado (Fca) Para el Cálculo de Número de Repeticiones de EE.

Período de Análisis (años)	Factor sin Crecimiento	Tasa anual de crecimiento (r)							
		2	3	4	5	6	7	8	10
1	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
3	3.00	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.00	4.12	4.18	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.00	5.20	3.19	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.00	6.31	6.47	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.00	7.43	7.66	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.00	8.58	8.89	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.00	9.75	10.16	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.00	10.95	11.46	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.00	12.17	12.81	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.00	13.41	14.19	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.00	14.68	15.62	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.00	15.97	17.09	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.00	17.29	18.60	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.00	18.64	20.16	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.00	20.01	21.76	23.70	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

Fuente: Recuperado del cuadro 6.2 Manual de carreteras "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos".

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

Donde

r = Tasa anual de crecimiento

n = Período de diseño

Tabla 19. *Factor de crecimiento acumulado.*

Factor de crecimiento acumulado	
Fca V. Ligeros	20.03
Fca V. Pesados	20.07

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. *Población futura de Vehículos.*

Tipo de Vehículo	IMDA 2042	Distribución (%)
Auto	127	60.80
Station Wagon	33	15.80
Camioneta Pickup	7	3.35
Combi Rural	16	7.66
Ómnibus 2E	26	12.39
IMD	209	100

Fuente: Elaboración propia.

Calculo Ejes equivalente por cada tipo de vehiculo

$$EE_{día-carril} = IMD_{PI} * F_D * F_C * F_{VPI} * F_{PI}$$

- Factor direccional (*FD*) :0.50
- Factor de Carril (*FC*) :1.00
- Factor Vehiculo Pesado (*FVPI*) :4.504
- Fuerza de Presión (*FPI*) :1.00

Tabla 21. Ejes de Equivalentes por cada tipo de Vehículo.

Tipo de Vehículo	EE día-carril	Distribución (%)
Auto	0.0669	0.11
Station Wagon	0.0174	0.03
Camioneta	0.0037	0.01
Combi Rural	0.0084	0.01
Omnibus 2E	58.3037	99.83
IMD	58.4001	100

Fuente: Elaboración propia.

Calculo de Numero de repeticiones de Ejes equivalentes de 8.2 Tn

$$\text{Nrep de } EE_{8.2tn} = \sum [(EE_{\text{día-carril}} * Fca * 365)]$$

$$\text{Nrep de } EE_{8.2tn} = 427813 \text{ EE}$$

4.2.8. CONCLUSIONES

- El conteo vehicular realizado durante siete (7) días, del 16 de mayo del 2022 al 22 de mayo del 2022, se obtuvo como promedio 215 Veh/día, siendo este IMDS, lo cual clasifica a nuestro proyecto como “Carretera de Tercera Clase”. Después se realizó el cálculo del IMDA, este nos dio como resultado 226 Veh/día. Con este último dato, se realizó el cálculo final con una proyección de 20 años, obteniendo como resultado final 344 Veh/día.
- La estación para estudio de tráfico se ubica Av. Principal con la intersección Ca. 3 donde se ha detectado mayor aforo de vehículos ligeros y pesados. Con dicha clasificación de tránsito se procederá al diseño estructural del pavimento.

4.2.9. RECOMENDACIONES

- Se deben respetar los valores obtenidos de la estación E-1, ya que representan el tránsito de vehículos que ingresan y salen en el área de estudio.
- El IMDS calculadas desde la estación de conteo servirán como una base para el cálculo actual de IMDA.
- Para el cálculo del IMDA actual y proyectado en el año 2042 se tendrán en cuenta los factores de corrección obtenidos de la de la estación Peaje Tunan. Asimismo, se utilizará para clasificar la demanda de la vía.

4.3. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CANTERAS Y FUENTE DE AGUA

4.3.1. MECANICA DE SUELOS

4.3.1.1. GENERALIDADES

Los estudios de mecánica de suelos permiten conocer las características del terreno en el cual se realizarán los trabajos de fundación, con la finalidad de garantizar la estabilidad de las estructuras que en ellos se proyectarán.

Los trabajos de exploración y extracción de muestras para el presente proyecto, se realizó el 26 de junio del 2022. Los mismo que fueron trasladados hasta el laboratorio del área de estudios especiales de la dirección general de caminos y ferrocarriles del ministerio de transporte y comunicaciones, para la realización de los ensayos respectivos.

4.3.1.2. OBJETIVOS

4.3.1.2.1. General

Realizar el estudio de mecánica de suelos del AA. HH. Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, distrito de Carabayllo – Lima.

4.3.1.2.2. Específicos

- a) Identificar el tipo de suelo de las calles a intervenir.
- b) Determinar la máxima densidad seca del suelo y su porcentaje de contenido de humedad respectiva.
- c) Establecer el CBR de diseño del pavimento.

4.3.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.3.1.3.1. Ubicación

Departamento : Lima

Provincia : Lima

Distrito : Carabayllo

Lugar : AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09

4.3.1.3.2. Meteorología

Clima

En el Distrito de Carabayllo, los veranos son calientes, áridos y nublados y los inviernos son largos, frescos, secos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 15 °C a 28 °C y rara vez baja a menos de 14 °C o sube a más de 30 °C.

4.3.1.4. TRABAJOS DE CAMPO

4.3.1.4.1. Exploración en el terreno de fundación

El proceso de exploración del terreno consistió en el trazo de calicatas de dimensiones 1.0 m de ancho por 1.0 m de largo, con una profundidad de 1.50m y realizada en cada una de las calles de nuestro proyecto.

Durante la exploración del suelo para el proyecto, se realizaron 12 calicatas, logrando determinar la cantidad de estratos por calicata y no encontrando napa freática en ninguna de ellas.

4.3.1.4.2. Toma de muestras

Se realizaron muestras alteras (cuando no guarda las mismas condiciones que cuando estaba en el terreno de donde procede), con la finalidad de establecer las características físicas y mecánicas del suelo al cual pertenece.

Tabla 1. *Número de calicatas para exploración de suelos.*

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Numero de Calicatas	Observación
Carretera de tercera clase: IMDA entre 400 y 201 veh/día	1.50 m respecto al subrasante del proyecto	2 calicatas x km	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y de forma alternada

Fuente: Recuperado del cuadro 4.1 del manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos-2014.

La cantidad mínima de calicatas se realizaron considerando las normas determinadas por el MTC en el “Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos-2014” de acuerdo a la tabla de líneas arriba.

El estudio de tráfico del proyecto muestra un IMDA de 226 veh/día, por lo tanto, sería necesario realizar 2 calicatas por km, sin embargo, durante la etapa de reconocimiento del terreno se logró determinar que existen doce (12) calles dentro de nuestro proyecto por lo que estamos considerando realizar una (1) calicata por calle.

Las muestras obtenidas consistieron en:

- Muestras de entre 3.0 a 5.0 kg para ensayos de análisis granulométrico.
- Muestras de entre 1.0 a 3.0 kg para ensayos de contenido de humedad
- Muestras de entre 40 a 50 kg para ensayos de compactación y Proctor.

Tabla 2. *Ubicación de calicatas con coordenadas UTM.*

Ubicación de calicatas		
Calicata	Este	Norte
C - 1	277320.9625	8691366.9115
C - 2	277364.6321	8691385.3020
C - 3	277341.0473	8691464.1835
C - 4	277324.6213	8691309.4366
C - 5	277487.7973	8691307.9382
C - 6	277256.1495	8691247.6308
C - 7	277201.1140	8691217.3989
C - 8	277522.3001	8691265.1087
C - 9	277263.3841	8691189.4245
C - 10	277117.3153	8691195.8562
C - 11	277149.8878	8691100.9626
C - 12	277298.0040	8691103.0705

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1.4.3. Identificación de muestras

El proceso de identificación se realizó en cada una de las muestras obtenidas, colocando el número de la calicata, el número del estrato y la profundidad del mismo.

Tabla 3. *Identificación y clasificación de las muestras por cada estrato.*

Calicata	Estrato	Profundidad	Descripción
C - 01	E1	0.00 m – 1.00 m	Estrato 01
	E2	1.00 m – 1.50 m	Estrato 02
C – 02	E1	0.00 m – 0.65 m	Estrato 01
	E2	0.65 m – 1.50 m	Estrato 02
C – 03	E1	0.00 m – 1.50 m	Estrato 02
C – 04	E1	0.00 m – 0.20 m	Estrato 01
	E2	0.20 m – 1.50 m	Estrato 02
C – 05	E1	0.00 m – 0.30 m	Estrato 01
	E2	0.30 m – 1.50 m	Estrato 02
C – 06	E1	0.00 m – 1.50 m	Estrato 01
C – 07	E1	0.00 m – 1.50 m	Estrato 01
C – 08	E1	0.00 m – 0.70 m	Estrato 01
	E2	0.70 m – 1.50 m	Estrato 02
C – 09	E1	0.00 m – 1.50 m	Estrato 01
C – 10	E1	0.00 m – 1.50 m	Estrato 01
C – 11	E1	0.00 m – 0.45 m	Estrato 01
	E2	0.45 m – 1.50 m	Estrato 02
C – 12	E1	0.00 m – 0.50 m	Estrato 01
	E2	0.50 m – 1.50 m	Estrato 02

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1.5. TRABAJOS DE LABORATORIO.

4.3.1.5.1. Ensayos realizados

Las muestras de suelos fueron trasladadas desde la zona de proyecto hasta el laboratorio del área de estudios especiales de la dirección general de caminos y ferrocarriles del ministerio de transporte y comunicaciones, para la realización de los ensayos físico mecánicos.

Los ensayos realizados en el laboratorio fueron:

Tabla 4. *Ensayos realizados en el laboratorio.*

Ensayo Realizado	Cantidad	Datos obtenidos
Contenido de humedad	12	% de humedad
Limite liquido	12	% de LL
Limite plástico	12	% de LP
Granulometría	12	Curva granulometría
Proctor modificado	12	Máxima densidad seca y optimo contenido de humedad
CBR	12	% de CBR
Sales solubles	11	Grado de agresividad que tiene el suelo.

Fuente: Elaboración propia.

a) Contenido de humedad (NTP 339.127 – ASTM D 2216)

Es la relación entre el peso del agua en la muestra en estado natural y el peso de la muestra secada en el horno entre 105°-110° grados. Permite determinar el comportamiento del material en estudio como: cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica.

b) Limite liquido (NTP 339.129 – ASTM D 4318)

Es el contenido de humedad del suelo en el cual cambia de estado plástico a estado líquido.

Este procedimiento utiliza la copa Casagrande, la cual debe ser calibrada hasta un centímetro de altura de caída y solo se realiza a muestras de suelo que pasan el tamiz N°40.

c) Limite plástico (NTP 339.129 – ASTM D 4318)

Es el contenido de humedad que tiene el suelo cuando empieza a resquebrajarse al amasarlo en rollitos de 1/8" de diámetro.

Procedimiento:

- Se hacen rollitos de la muestra sobre un vidrio empavonado, hasta lograr rollitos de aproximadamente 1/8" de diámetro.
- El límite plástico se obtiene cuando los rollitos se empiezan a resquebrajar.
- Los rollitos se pesan y luego son colocados en el horno a 110 °C, durante un periodo de 24 horas.

d) Granulometría

Es la distribución en porcentaje de los diferentes tamaños de las partículas que conforman un suelo, para determinar sus propiedades y proceder a clasificarlos.

Se pueden realizar por: Tamizado, cuando las partículas son retenidas en la malla N° 200, y por Saturación, cuando el suelo presenta aglomeraciones de partículas duras o difíciles de romper.

e) Ensayo de compactación Proctor modificado (NTP 339.141 – ASTM D 1557)

Es un proceso mecánico que busca mejorar las características de resistencia, compresibilidad y esfuerzo del suelo, a través de la reducción de vacíos; logrando que el material a compactarse alcance la mayor densidad posible (**MAXIMA DENSIDAD SECA**) con una humedad adecuada (**OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD**).

Este método utiliza un molde con un apisonador de 10 lb (4.54 kg), que se deja caer libremente desde una altura de 18 pulgadas (45.7 cm), y que emplea cuatro procedimientos:

Método A: Molde de 4" (10.16 cm). El suelo para por el tamiz N°04 (4.75 mm).

Método B: Molde de 6" (15.24 cm). El suelo para por el tamiz N°04 (4.75 mm).

Método C: Molde de 4" (10.16 cm). El suelo para por el tamiz 3/4".

f) Ensayo CBR (ASTM D 1883)

Procedimiento que mide la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas, comparándolas con la resistencia de un material estandarizado.

Debido a que el comportamiento de los suelos varía según su grado de alteración, se puede determinar el CBR en:

- CBR en suelos perturbados.
- CBR en suelos inalterados.
- CBR in situ.

El presente proyecto utiliza muestra de suelo alteradas, por tal motivo se usó el primer método que comprende tres pasos:

Determinación de la máxima densidad seca y optimo contenido de humedad

Se obtiene de la curva de compactación del ensayo anterior.

Determinación de las propiedades expansivas del material

Se saturan por un periodo de 96 horas (4 días) tres moldes compactados por el método "Proctor modificado": el primer molde con 56 golpes por capa, el segundo con 25 golpes por capa y el tercero con 12 golpes por capa.

A cada molde se le coloca una sobrecarga (placas de 5 lb cada una), que representa el peso del concreto hidráulico de 12.5 cm de espesor. Por intervalos de 24 horas se mide la expansión producida.

Las expansiones del 10% corresponden a suelos malos, mientras que las expansiones menores al 3% tienen características de sub rasante buena.

Determinación de CBR

Terminado el periodo de saturación, las muestras son sometidas a la prensa para medir su resistencia a la penetración mediante la introducción de un pistón de 19.35 cm² de sección circular, debidamente asentado en la superficie de la muestra con una carga inicial de 10 lb.

Se continua con la aplicación de carga, registrándolas para las penetraciones 0.64 mm, 1.27 mm, 1.91 mm, 2.54 mm, 3.18 mm, 3.81 mm, 4.45 mm, 5.08 mm, 7.62 mm, 10.16 mm, 12.70 mm. Se busca la carga que produce la deformación de 2.54 mm y 5.08 mm, en relación con la carga que produce las mismas deformaciones en el material estándar.

El CBR determinado a partir de penetraciones de 5.08 mm no debe diferir en más de 1 o 2% de las penetraciones de 2.54 mm; caso contrario el ensayo se repite, y si siempre se obtienen para 5.08 mm valores superiores de CBR, este se toma como CBR del suelo.

Tabla 5. *Utilización de ensayos realizados en el laboratorio.*

Ensayo	Datos Obtenidos	Utilidad	Aplicación para el Proyecto
Contenido de humedad	% humedad	Cantidad de agua en el suelo	Tipo de suelo
Limite liquido	L. L.	Obtención del IP, clasificación SUCS.	Tipo de suelo
Limite plástico	L. P.	Obtención del IP, clasificación SUCS.	Tipo de suelo
Granulometría	Curva granulométrica	Clasificación del suelo de acuerdo a los tamaños	Tipo de suelo

Proctor modificado	Máxima densidad seca y optimo contenido de humedad	Grado de compactación para capas de relleno	Sub rasante, sub base y base
CBR	CBR	Evaluar la capacidad de soporte de los suelos	Sub rasante, sub base y base
Sales Solubles	Grado de agresividad que tiene el suelo.	Evaluar su aplicación para activades de concreto (veredas)	Sub rasante, sub base y base

Fuente: Elaboración propia.

a) Ensayo de sales solubles (NTP 339.152 – MTC E-219)

Las sales solubles son la consecuencia de la mezcla entre algunos elementos químicos, principalmente: Oxígeno (O), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Sodio (Na), Potasio (K), Cloro (Cl), Azufre (S), Carbono (C) y Nitrógeno (N). A su vez estos elementos están muy presentes en la corteza de la tierra, permitiendo un aumento del potencial osmótico del agua del suelo.

Las sales solubles pueden hallarse de diversas maneras en el suelo: Expuestas en forma de cristales, diluidas en la solución, absorbidas, contenidas, o en el complejo de cambio. En cualquiera de las maneras mencionadas el contenido de sales está cambiando constantemente al ir transformando la humedad edáfica y poniendo las sales de un lugar a otro. Es así como en período de sequía la cristalización crece, las sales en solución menguan (aunque la solución se vuelve más concentrada) y se multiplican las absorbidas, a diferencia del período húmedo cuando la conducta es contraria.

4.3.1.5.2. Características de los suelos

Para la agrupación y clasificación de los suelos, se tiene en cuenta su origen, características físicas y comportamiento. Las características fundamentales a tener en cuenta para su clasificación son:

a) Granulometría

Permite clasificar un suelo en función del tamaño de sus partículas, clasificándolas en:

Tabla 6. Características del suelo según el tamaño de sus partículas.

Tipo de material	Tamaño de partículas
Grava	75 mm – 4.75 mm
Arena	Arena gruesa: 4.75 mm – 2 mm Arena media: 2 mm – 0.425 mm Arena fina: 0.425 mm – 0.075 mm
Limo	0.075 mm – 0.005 mm
Arcilla	Menor a 0.005 mm

Fuente: Recuperado del cuadro 4.5 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

b) Plasticidad

Es la propiedad de estabilidad de un suelo hasta un límite de contenido de humedad, determinándose a través de los límites de Atterberg, que son:

- ✓ Límite líquido (LL): cuando el suelo pasa del estado semilíquido a plástico y puede moldearse.
- ✓ Límite plástico (LP): cuando el suelo pasa del estado plástico a semisólido y se rompe.
- ✓ Límite contracción (LC): cuando el suelo pasa del estado semisólido a sólido y deja de contraerse al perder humedad.

Además de los límites se debe tener en cuenta el Índice de Plasticidad (IP), que permite clasificar de la mejor manera un suelo y que se calcula como la diferencia de LL y LP.

$$IP = LL - LP$$

Tabla 7. Características del suelo según el tamaño de sus partículas

Índice de Plasticidad	Plasticidad	Características
IP > 20	Alta	Suelos muy arcillosos
IP ≤ 20 IP > 7	Media	Suelos arcillosos
IP < 7	Baja	Suelos poco arcillosos
IP = 0	No plástico (NP)	Suelos exentos de arcilla

Fuente: Recuperado del cuadro 4.6 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

Es importante clasificar los suelos teniendo en cuenta el contenido de arcilla, ya que según su magnitud resultan peligrosos debido a su sensibilidad al contacto con el agua.

c) Equivalente de arena (EA)

Es la porción relativa del contenido de materiales finos o arcillosos (ensayo MTC EM 114). Se caracteriza por ser un ensayo rápido que brinda resultados parecidos a los obtenidos por los límites de Atterberg.

Es un indicativo de la plasticidad del suelo y se clasifica según el siguiente cuadro:

Tabla 8. Clasificación de suelos según equivalente de arena.

Equivalente de arena	Características
si EA > 40	el suelo no es plástico, es arena
si 40 > EA > 20	el suelo es poco plástico y no heladizo
si EA < 20	el suelo es plástico y arcilloso

Fuente: Recuperado del cuadro 4.7 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

d) Índice de grupo (IG)

Clasifica al suelo según sus características físicas, principalmente su granulometría y el grado de plasticidad, tomando los valores de sus límites líquido y plástico

Es un índice adoptado por AASHTO para la clasificación de los suelos, basado en los límites de Atterberg y calculado con la expresión:

$$IG = 0.2 (a) + 0.005 (ac) + 0.01 (bd)$$

Donde:

a = F-35 (fracción del porcentaje que pasa la malla N° 200). Expresado por un número entero entre 1 y 40.

b = F-15 (fracción del porcentaje que pasa la malla N° 200). Expresado por un número entero entre 1 y 40.

c = LL - 40 (LL = Limite liquido). Expresado por un número entero entre 0 y 420.

d = IP - 10 (IP = Índice plástico). Expresado por un número entero entre 0 y 20 o más.

El índice de grupo es un valor entre 0 y 20 o más, además cuando el IG calculado es negativo se toma como cero.

El índice de grupo de los suelos granulares están generalmente comprendidos entre 0 y 4, los suelos limosos entre 8 y 12, y los suelos arcillosos entre 11 y 20 o más. Los valores del índice de grupo solo son utilizados para comparar suelos dentro del mismo grupo.

Tabla 9. Clasificación de suelos por índice de grupo.

Indice de grupo	Suelo Subrasante
IG > 9	Inadecuado
IG está entre 4 a 9	Insuficiente
IG está entre 2 a 4	Regular
IG está entre 1 a 2	Bueno
IG está entre 0 a 1	Muy bueno

Fuente: Recuperado del cuadro 4.8 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

e) Humedad natural

Esta característica permite conocer la resistencia de los suelos de sub rasante y comparando la humedad natural con la humedad optima obtenida en los ensayos de proctor para obtener el CBR del suelo.

- Si la humedad natural resulta igual o inferior a la humedad optima, se realiza la compactación normal del suelo con la cantidad apropiada de agua.
- Si la humedad natural es superior a la humedad optima, se propone aumentar la energía de compactación, airear el suelo o reemplazar el material saturado.

4.3.1.5.3. Clasificación de los suelos

Para la clasificación de los suelos utilizamos sistemas que permiten identificar las propiedades de los suelos y clasificarlos teniendo en cuenta su origen, características físicas y comportamiento en campo. Los sistemas de clasificación de los suelos son:

- Clasificación AASHTO (American Association of State Highway And Transportation Officials).

- Clasificación Unificada (SUCS).

Tabla 10. *Correlación de tipos de suelo AASHTO – SUCS.*

Clasificación de Suelos AASHTO AASHTO M-145	Clasificación de Suelos SUCS ASTM –D-2487
A – 1 – a	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A – 1 – b	GM, GP, SM, SP
A – 2	GM, GP, SM, SC
A – 3	SP
A – 4	CL, ML
A – 5	ML, MH, CH
A – 6	CL, CH
A – 7	OH, MH, CH

Fuente: Recuperado del cuadro 4.9 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

a) Clasificación AASHTO

Es el sistema de clasificación de suelos más utilizado en carreteras, los agrupa en función de su comportamiento como capa de soporte en siete grupos (A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6, A-7).

La clasificación de los suelos permite determinar la calidad del material que se utilizará en la conformación de las capas del pavimento (base, sub base), para ello utilizamos los porcentajes que pasan por los tamices N°200, 40 y 10, y los valores de límites de Atterberg de la fracción que pasa por el tamiz N° 40.







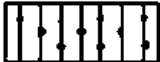


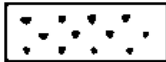





Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A - 1 - a		A - 5
	A - 1 - b		A - 6
	A - 3		A - 7 - 5
	A - 2 - 4		A - 7 - 6
	A - 2 - 5		Materia Orgánica
	A - 2 - 6		Roca Sana
	A - 2 - 7		Roca Desintegrada
	A - 4		

Figura 1. Signos convencionales para perfil de calicatas – Clasificación AASHTO.

Fuente: Recuperado del cuadro 4.3 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

Clasificación general	Materiales Granulares							Materiales Limo Arcilloso				
	3 maximo que pasa por tamiz 0.075 mm (N° 200)							más del 35% pasa el tamiz de 0.075mm (N° 200)				
Clasificación de Grupo	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
Analisis granulométrico % que pasa el tamiz de:												
2 mm (N° 10)	50 máx.											
0.425 mm (N° 40)	30 máx.	50 máx.	51 máx.									
F: 0.075mm (N° 200)	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 min	36 min	36 min	36 min	36 min
Características de la fracción que pasa el 0.425 (N°40)												
Limite Liquido (LL)				40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 min	41 min
Limite de Plásticidad (LP)	6 máx.	6 máx.	N.P.	10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.	10 máx.	10 máx.	11 min	11 min (a)	11 min (b)
Tipos de material	Fragmento de piedra, Grava o arena		Arena fina	Gravas, arenas limosas y arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Estimación general del sulo como sub rasante	Excelente a bueno						Regular a deficiente					
<p>(a) Índice de plasticidad del subgrupo A-7-5: es igual o menor que LL-30</p> <p>(b) Índice de plasticidad del subgrupo A-7-6: es mayor que LL-30</p> <p>Quando se requiera relacionar los grupos con el Índice del Grupo (IG), estos deben mostrarse entre paréntesis despues del simbolo del grupo ejemplo A-18:182-6(3), A-4(5), A-7-5(17). Etc.</p> <p>$IG=(F-35) [0.2+0.005((LL-40))] + 0.01 (F-15) (IP-10).$</p>												

Figura 2. Clasificación de los Suelos basada en AASHTO M 145 y/o ASTM D 3282.

Fuente: Recuperado del cuadro 4.10 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

b) Clasificación Unificada de suelos (SUCS)

Este sistema o método de clasificación también llamado clasificación modificada de Casagrande, divide a los suelos en dos grupos: granulares y finos, representándolos mediante un símbolo con dos letras.

En el primer grupo o granulares encontramos las gravas y arenas, con pequeñas cantidades de limo o arcilla. Se simbolizan de la siguiente forma:

- Gravas o suelos gravosos : GW, GC, GP, GM
- Arenas o suelos arenosos : SW, SC, SP, SM

Donde:

- G = Grava o suelo gravoso
- S = Arena o suelo arenoso
- W = Bien graduado
- C = Arcilla inorgánica
- P = Mal graduado
- M = Limo inorgánico o arena muy fina

En el segundo grupo o finos encontramos los materiales finos, limosos o arcillosos de baja o alta plasticidad. Se simbolizan de la siguiente forma:

- Suelo de mediana o baja plasticidad : ML, CL, OL
- Suelos de alta plasticidad : MH, CH, OH

Donde:

- M = Limo inorgánico
- C = Arcilla
- O = Limos, arcillas y mezclas limo – arcillosas
- L = Baja o mediana plasticidad
- H = Alta plasticidad







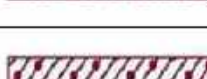
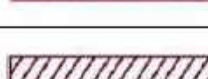

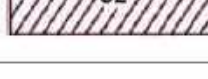
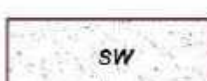


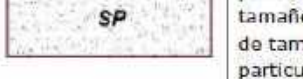

	Grava bien graduada, mezcla de grava con poco o nada de materia fino, variación en tamaños granulares		Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy bajo
	Grava mal granulada, mezcla de arena-grava con poco o nada de material fino		Arena arcillosa, mezcla de arena-arcillosa
	Grava limosa, mezcla de grava, arena limosa		Limo orgánico y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa o arcillosa o limo arcilloso con ligera plasticidad
	Grava arcillosa, mezcla de grava-arena-arcilla; grava con material fino cantidad apreciable de material fino		Limo orgánico de plasticidad baja o mediano, arcilla grava, arcilla arenosa, arena limosa, arcilla magra
	Arena bien graduada, arena con grava, poco o nada de material fino. Arena limpia poco o nada de material fino, amplia variación en tamaños granulares y cantidades de partículas en tamaños intermedios		Limo orgánico y arcilla limosa orgánica, baja plasticidad
	Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedias		Limo inorgánico, suelo fino gravoso o limoso, micacea o diatomeacea, limo elástico
	Arcilla inorgánica de elevada plasticidad, arcilla gravosa		
	Arcilla orgánica de mediana o elevada plasticidad, limo orgánico		
	Turba, suelo considerablemente orgánico		

Figura 3. Signos convencionales para perfil de calicatas – Clasificación SUCS.

Fuente: Recuperado del cuadro 4.4 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.)
INCLUYENDO IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

DIVISIÓN MAYOR		SÍMBOLO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO			
SUELOS DE PARTICULAS GRUESAS Más de la mitad del material es retenido en la malla número 200 Ⓞ Las partículas de 0.075 mm de diámetro (la malla No. 200) son, aproximadamente, las más pequeñas visibles a simple vista.	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla No. 4 PARA CLASIFICACIÓN VISUAL PUEDE USARSE 1/8 cm. COMO EQUIVALENTE A LA ABERTURA DE LA MALLA No. 4	GW Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD C_u : mayor de 4 COEFICIENTE DE CURVATURA C_c : entre 1 y 3 $C_u = D_{60} / D_{10}$ $C_c = (D_{30})^2 / (D_{10})(D_{60})$	NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW.			
		GP Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos					
		* GM d u Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo			ESTABLECERSE LOS PORCENTAJES DE GRASA Y ARENA DE LA CURVA GRANULOMÉTRICA DEPENDIENDO DEL PORCENTAJE DE FINOS (laboratorio que usa la malla No. 200) LOS SUELOS GRUESOS SE CLASIFICAN COMO: SUELO: Mismo del 5% GR/GA 50-50; más del 5% GR/GA 50-50; más del 5% GR/GA 50-50; más del 5% GR/GA 50-50. Caudal de flujo que requiere el uso de símbolos dobles **		
		GC Gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla					
		SW Arenas bien graduadas, arena con grava, con poca o nada de finos.				LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4 Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles,	
		SP Arenas mal graduadas, arena con grava, con poca o nada de finos.					
	* SM d u Arenas limosas, mezclas de arena y limo	LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.					
	SC Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.						
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por la malla No. 4 PARA CLASIFICACIÓN VISUAL PUEDE USARSE 1/8 cm. COMO EQUIVALENTE A LA ABERTURA DE LA MALLA No. 4		ARENA LIMPIA Poco o nada de partículas finas	ML Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.	G - Grava, S - Arena, O - Suelo Orgánico, P - Turba, M - Limo C - Arcilla, W - Bien Graduada, P - Mal Graduada, L - Baja Compresibilidad, H - Alta Compresibilidad		
							ARENA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas
OL Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.							
MH Limos inorgánicos, limos, micáceos o diatomáceos, más elásticos.							
CH Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.							
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	OH Arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.	P Turbas y otros suelos altamente orgánicos.					

** CLASIFICACIÓN DE FRONTERA: LOS SUELOS QUE POSEAN LAS CARACTERÍSTICAS DE DOS GRUPOS SE DESIGNAN CON LA COMBINACIÓN DE LOS DOS SÍMBOLOS. POR EJEMPLO GW-GC, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA BIEN GRADUADAS CON CEMENTANTE ARCILLOSO.
 Ⓞ TODOS LOS TAMAÑOS DE LAS MALLAS EN ESTA CARTA SON LOS U.S. STANDARD.
 * LA DIVISIÓN DE LOS GRUPOS GM Y SM EN SUBDIVISIONES d Y u SON PARA CAMINOS Y AEROPUERTOS ÚNICAMENTE. LA SUB-DIVISIÓN ESTÁ BASADA EN LOS LÍMITES DE ATTERBERG. EL SUTUJO d SE USA CUANDO EL L.L. ES DE 28 O MENOS Y EL I.P. ES DE 6 O MENOS. EL SUTUJO u ES USADO CUANDO EL L.L. ES MAYOR QUE 28.

Figura 4. Sistema unificado de clasificación de suelos S.U.C.S.

Fuente: Recuperado de la Guía Aashto 93.

4.3.1.5.4. Estratigrafía del terreno

Consiste en la representación gráfica de los diferentes tipos de suelos encontrados en las calicatas, mediante la aplicación de los ensayos de laboratorio.

La sub rasante del suelo será clasificada en función al CBR representativo contenido en uno de las siguientes categorías:

Tabla 11. *Categorías de Sub rasante.*

Sub rasante	Valor del CBR
S 0 : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S 1 : Sub rasante Insuficiente	CBR ≥ 3% a CBR < 6%
S 2 : Sub rasante Regular	CBR ≥ 6% a CBR < 10%
S 3 : Sub rasante Buena	CBR ≥ 10% a CBR < 20%
S 4 : Sub rasante Muy buena	CBR ≥ 20% a CBR < 30%
S 5 : Sub rasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Recuperado del cuadro 4.10 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

4.3.1.6. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

4.3.1.6.1. Propiedades físico – mecánicas del suelo.

Tabla 12. Cuadro resumen de los ensayos realizados.

Calicata	Estrato	Profundidad	Contenido de Humedad (%)	GRANULOMETRIA		LIMITES DE ATTERBERG				Clasif. SUCS	Clasif. AASHTO
				% que pasa malla #4	% que pasa malla #200	Limite Liquido (LL)	Limite Plástico (LP)	Índice de Plasticidad (IP)	Sales solubles		
C – 01	E1	0.00 m – 1.00 m	2.00	84.00	15.9	15.00	-	NP	-	SM	A-2-4 (0)
	E2	1.00 m – 1.50 m	3.00	66.00	10.80	15.00	-	NP	2 223	SP-SM	A-1-b (0)
C – 02	E1	0.00 m – 0.65 m	3.00	76.00	24.80	18.00	-	NP	-	SP - SM	A-1-b (0)
	E2	0.65 m – 1.50 m	2.00	73.00	8.70	17.00	-	NP	4 229	SW-SM	A-1-b (0)
C – 03	E1	0.00 m – 1.50 m	2.00	36.30	6.70	-	-	NP	3 941	SP-SM	A-1-b (0)
C – 04	E1	0.00 m – 0.20 m	1.00	81.00	9.30	-	-	NP	-	SP - SM	A-3(0)
	E2	0.20 m – 1.50 m	2.00	60.00	4.30	-	-	NP	4 567	SP	A-1-a (0)
C – 05	E1	0.00 m – 0.30 m	1.00	74.00	10.00	-	-	NP	-	SP - SM	A-3(0)
	E2	0.30 m – 1.50 m	1.00	100.00	5.40	-	-	NP	3 168	SP-SM	A-3(0)
C – 06	E1	0.00 m – 1.50 m	2.00	46.00	4.80	16.00	-	NP	1 349	GW-GM	A-1-a (0)
C – 07	E1	0.00 m – 1.50 m	2.00	58.00	7.10	17.00	-	NP	778	SP-SM	A-1-a (0)
C – 08	E1	0.00 m – 0.70 m	3.00	60.00	10.40	17.00	-	NP	-	SP - SM	A-3(0)
	E2	0.70 m – 1.50 m	2.00	100.00	5.00	-	-	NP	-	SP-SM	A-3(0)

C – 09	E1	0.00 m – 1.50 m	3.00	51.00	9.00	17.00	-	NP	3 371	GW - GM	A-1-a (0)
C – 10	E1	0.00 m – 1.50 m	2.00	56.00	8.00	-	-	NP	1 704	SP-SM	A-1-a (0)
C – 11	E1	0.00 m – 0.45 m	2.00	77.00	17.30	16.00	-	NP	-	SM	A-2-4(0)
	E2	0.45 m – 1.50 m	3.00	80.00	29.00	17.00	-	NP	3 125	SM	A-2-4(0)
C – 12	E1	0.00 m – 0.50 m	2.00	67.00	6.50	18.00	-	NP	-	SW-SM	A-1-b (0)
	E2	0.50 m – 1.50 m	2.00	64.00	8.60	18.00	-	NP	2 061	SW-SM	A-1-b (0)

Fuente: Resultados obtenidos en la dirección de estudios especiales del MTC.

4.3.1.6.2. Clasificación de los suelos por SUCS y AASHTO

Tabla 13. Clasificación de los suelos del proyecto.

Calicata	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO
C – 01	SP-SM	A-1-b(0)
C – 02	SW-SM	A-1-b(0)
C – 03	SP-SM	A-1-b(0)
C – 04	SP	A-1-a(0)
C – 05	SP-SM	A-3(0)
C – 06	GW-GM	A-1-a(0)
C – 07	SP-SM	A-1-a(0)
C – 08	SP-SM	A-3(0)
C – 09	SP-SM	A-1-a(0)
C – 10	SP-SM	A-1-a(0)
C – 11	SM	A-2-4(0)
C – 12	SW-SM	A-1-b(0)

Fuente: Resultados obtenidos en la dirección de estudios especiales del MTC.

4.3.1.6.3. Ensayos de Proctor modificado y CBR.

Los valores obtenidos de los ensayos de Proctor modificado y CBR, son

Tabla 14. Resultados de ensayo de Proctor modificado y CBR.

Calicata	Máxima Densidad Seca (MDS) (gr/cm ³)	Óptimo Contenido de Humedad (OCH) (%)	CBR 2,54 mm (0.1") al 95% de la MDS	Clasificación CBR
C - 01	2.195	7.4	73.2	Excelente
C - 02	2.195	7.4	51.6	Excelente
C - 03	2.159	6.9	89.7	Excelente
C - 04	2.159	8.4	50.8	Excelente
C - 05	1.693	13.8	21.9	Muy buena

C - 06	2.215	7.7	63.4	Excelente
C - 07	2.246	6.5	69.3	Excelente
C - 08	1.762	14	33.2	Muy buena
C - 09	2.299	7.0	60.9	Excelente
C - 10	2.223	5.7	73.2	Excelente
C - 11	2.106	8.5	50.6	Excelente
C - 12	2.219	7.6	51.9	Excelente

Fuente: Resultados obtenidos en la dirección de estudios especiales del MTC.

4.3.2. CANTERAS

4.3.2.1. GENERALIDADES

El estudio de canteras permite identificar las propiedades de los materiales a utilizar en la construcción de la carretera, motivo por el cual se realizaron trabajos de exploración, logrando determinar las características de los materiales.

La elección final de la cantera a utilizar, será realizando una evaluación técnica y económica de los materiales, garantizando el uso de los mejores agregados con el menor gasto de transporte posible.

4.3.2.2. OBJETIVOS

4.3.2.2.1. General

Realizar el estudio de canteras del proyecto diseño de infraestructura vial del “AA. HH. Asociación de pobladores el bosque de Carabaylo, sector 09, distrito de Carabaylo – Lima.”

4.3.2.2.2. Específicos

- a) Determinar la ubicación de la cantera a utilizar en el proyecto.
- b) Encontrar la calidad de los materiales para base, sub base, afirmado.
- c) Establecer la potencia y distancia de la cantera hasta la zona del proyecto.

4.3.2.3. DESCRIPCION DE CANTERAS

4.3.2.3.1. Cantera la Rio Seco

Esta cantera se encuentra dentro del distrito de Carabayllo de la provincia de Lima, lo cual viene siendo explotada por la empresa JMK Contratistas Generales S.A.C así mismo son propietarios de las mismas.

4.3.2.3.2. Ubicación

La cantera se ubica en el KM 10+ 150 Lado derecho, la cantera se ubica a los 530 m.s.n.m en la parte posterior de la Asociación Los Huertos de Rio Seco, en la quebrada de rio seco, distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima.

El área en la que se ubica la cantera es de topografía plana siendo posible la fácil instalación de plantas de concreto y asfalto.

4.3.2.3.3. Acceso

El ingreso se realiza por el Km 10+150 de la carretera proyectada Lima-Canta, hacia el lado derecho 3.2 Km de trocha carrozable atravesando el poblado de rio seco.

Longitud total de acceso existente= 25.4 km.

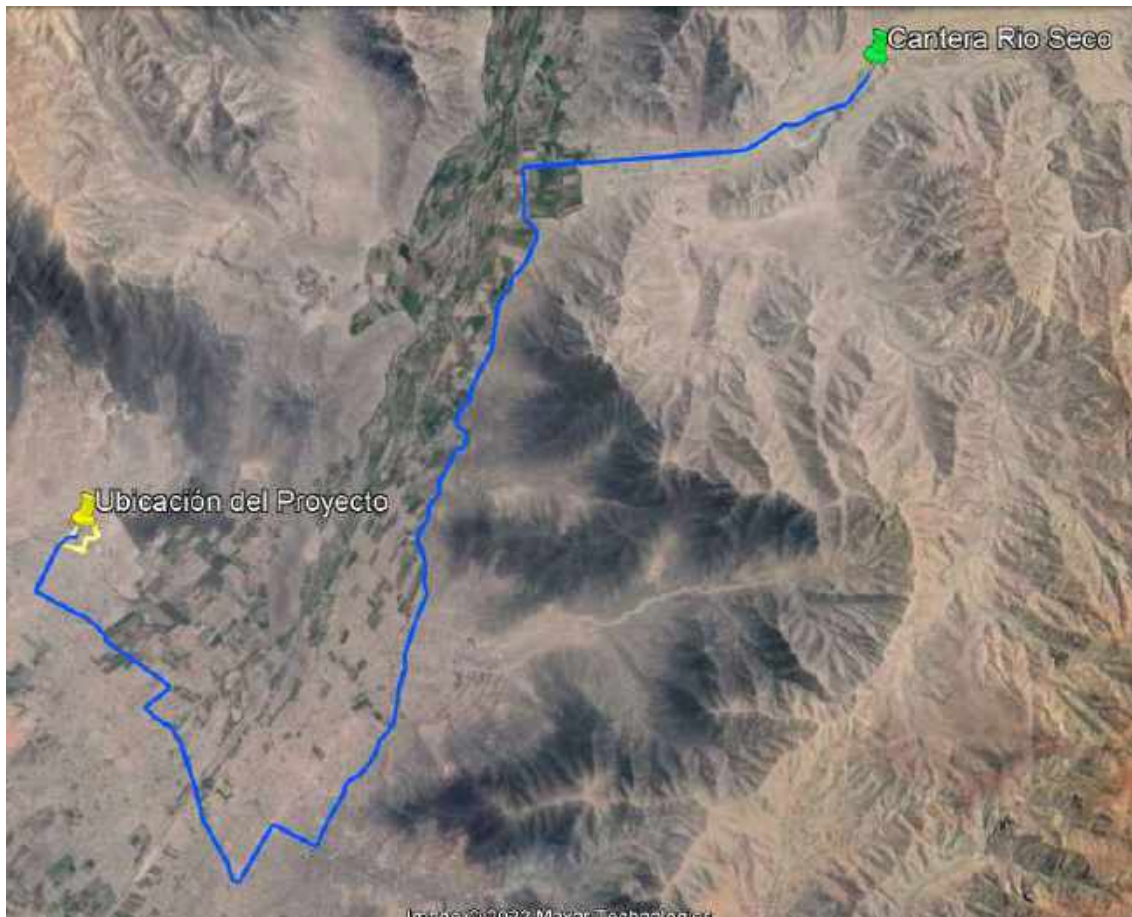


Figura 5. Acceso de obra a cantera Rio Seco.

Fuente: Recuperado de Google Earth Pro.

4.3.2.3.4. Descripción de materiales

El material en su estado natural es de tipo aluvional, de acuerdo a los tamaños observados en campo, se identificó los siguientes componentes:

- Bloques > 12" 5%
- 2" – 12" 20%
- <2" 75%

El material menor a 2" está conformado por gravas y arenas limosas con arcillas de baja plasticidad, las partículas tienen textura rugosa, forma subangular y dureza regular muy buena.

Actualmente el material es extraído y procesado en la planta instalada en la cantera. De acuerdo a los tamaños observados en campo y lo informado por los

responsables de la producción de material se identificaron los siguientes materiales.

- Material para base, Sub Base y rellenos.
- Arena zarandeada y piedra chancada ½" y ¼"
- Over de 3" hasta 20"

La cantera se encuentra ubicada a una distancia y tiempo aproximado de 25.70 km y 13 minutos del lugar de la obra. El recorrido se detalla a continuación:

4.3.2.3.5. Potencia

De acuerdo al reconocimiento de la cantera en campo y mediante imágenes satelitales se evidencia que la potencia es mucho mayor que la indicada en el estudio, la delimitación de la cantera se realizó considerando el volumen de los diferentes tipos de materiales requeridos en el estudio. Durante la construcción de la vía se podrá explotar una mayor área siempre en cuando se realice los ensayos de calidad respectivo.

$$\text{Volumen}=134.880 \text{ m}^3$$

4.3.2.3.6. Periodo de explotación y rendimientos

Todo el año

4.3.2.3.7. Usos, tratamientos y rendimientos

Tabla 15. Usos, tratamientos y rendimientos de la cantera Rio Seco.

Cantera Rio Seco		
Usos	Tratamientos	Rendimiento
R	Z	90%
SBG	Z	75%
BG	Z, Tp, Ts y M	88%
Piedra para MACS	Z, Tp, Ts y M	40%
Piedra para MCCP	Z, Tp, Ts y M	40%
Arena para MACS	Z, A, F y M	53%
Arena para MCCP	Z y M	53%

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.4. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

4.3.2.4.1. Trabajos de campo.

Los trabajos de campo han sido realizados por el responsable del proyecto y consistieron en la extracción de muestras a cielo abierto hasta una profundidad de 1.50 m, registrando su estratigrafía y profundidad del material de cantera, que será posteriormente utilizado para el mejoramiento de la sub rasante (afirmado y/o relleno).

Las muestras alteradas y representativas del material de cantera fueron trasladadas hasta el laboratorio del área de estudios especiales de la dirección general de caminos y ferrocarriles del ministerio de transporte y comunicaciones para su análisis, teniendo en cuenta la norma AASHTO M 145.



Figura 6. Material de Cantera para su análisis en el laboratorio.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.4.2. Trabajos de laboratorio.

Con la finalidad de determinar las propiedades físicas y químicas de los materiales extraídos de cantera, se realizaron los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado.
- Determinación del contenido de humedad natural.
- Determinación de límites líquido, plástico.
- Clasificación del suelo por método AASHTO y SUCS.
- Contenido de sales solubles.
- Proctor modificado.
- CBR.
- Ensayo de abrasión Los ángeles.

a) Determinación del desgaste por abrasión del agregado grueso menor a 1 1/2". (Maquina Los Ángeles). ASTM C-131.

Mediante el uso de este procedimiento se determina el desgaste de los agregados, por su grado de alteración y por la presencia de planos débiles p aristas de fácil desgaste. Para el análisis de piedras se utiliza "Maquina deval", mientras que para agregados entre 3/4" y 3" se usa "Maquina los Ángeles".

Tabla 16. *Peso de agregado y numero de esferas para agregados.*

Método		A	B	C	D
Diámetro		Cantidad de material a emplear (gr.)			
Pasa el tamiz	Retenido en tamiz				
1 1/2"	1"	1 250 ± 25			
1"	3/4"	1 250 ± 25			
3/4"	1/2"	1 250 ± 10	2 500 ± 10		
1/2"	3/8"	1 250 ± 10	2 500 ± 10		
3/8"	1/4"			2 500 ± 10	
1/4"	N° 4			2 500 ± 10	
N° 4	N° 8				5 000 ± 10
PESO TOTAL		5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10
N° de esferas		12	11	8	6

N° de revoluciones	500	500	500	500
Tiempo de rotación (minutos)	15	15	15	15

Fuente: Ensayo de abrasión ASTM C-131.

Equipos y herramientas a utilizar:

- Mallas 3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1 3/4", 3/4", 1/2", 3/8", N° 04, N° 12.
- Máquina de los Ángeles.
- Bandejas.
- Horno.
- Balanza con aproximación de 1 gr.
- Muestra de granulometría lavada y secada (2.5 – 5 kg)

Procedimiento:

- Lavado de la muestra para retirar los finos, posteriormente se lleva al horno a 110 °C por un tiempo de 24 horas.
- De acuerdo a la granulometría establecida, se colocan las muestras con el número de esferas correspondientes en el tambor de la maquina Los ángeles. Luego se procede a girarlo a una velocidad aproximada de 35 revoluciones por minuto, hasta alcanzar las 500 revoluciones.
- Se retira la muestra del tambor y se tamiza por la malla N° 12, el material retenido es lavado y secado en el horno a 110 °C durante 24 horas.
- Se retiran la muestra del horno y se procede a determinar su peso.

El porcentaje de desgaste se determina mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ desgaste} = \left(\frac{P1 - P2}{P1} \right) \times 100$$

Donde:

- P1 : Peso de la muestra ingresada al tambor (gr.)
P2 : Peso del material retenido en la malla N° 12 (gr).

4.3.2.5. RESULTADOS DE ENSAYOS REALIZADOS DE MUESTRA DE CANTERA

Tabla 17. Resultado de ensayos de muestras de la Cantera Rio Seco.

Ensayos de Cantera Rio Seco		
Cantera Rio Seco	Norma	Resultado
Ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo	MTC E-108 (2017)	3.00%
Ensayo para determinación del material más fino que el tamiz N°200	MTC E-202 (2017)	5.10%
Peso específico y absorción del agregado grueso - Peso Específico Bulk (Base Seca) glcm3 -Peso Específico Bulk (Base Saturada) glcm3 -Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm3 - Absorción (%)	MTC E-206 (2017)	2.695 % 2.717 % 2.754 % 0.80 %
Peso específico y absorción del agregado fino - Peso Específico Bulk (Base Seca) glcm3 - Peso Específico Bulk (Base Saturada) glcm3 - Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm3 - Absorción (%)	MTC E-205 (2017)	2.620 % 2.646 % 2.688 % 0.97 %
Ensayo para determinar el índice de densidad y peso unitario mínimo de suelos y cálculo de la densidad relativa (PUS)	NTP 339.138	1534 kg/m3

Agregados: Ensayo normalizado para determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de los ángeles (*)	Ensayo Tamaño Máximo Nominal: 1" Gradación: "A" Número de Esferas: 12	MTC E-207 (2017)	15%
Agregados: Ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas en el agregado grueso para concreto (*).	MTC E-213 (2017)	Grado "1" (Número de Placa Orgánica del 1 a 15) Interpretación: Aceptable	
Suelos equivalentes de arena, suelos y agregados finos	MTC E-114 (2017)	79%	
PORCENTAJE DE CARAS DE FRACTURA EN EL AGREGADO GRUESO - Partículas con una o más caras de fractura - Partículas con dos o más caras de fractura	MTC E-210 (2017)	83 % 63 %	
- Partículas chatas o alargadas en el agregado grueso. - Partículas Chatas y alargadas (relación 1 a 3)	MTC E 223 (2017)	3%	
Sales solubles en agregados para pavimentos flexibles	MTC E - 219 (2016)	1 383 mg/kg	

<p>Ensayo para la compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2700 kn•mlms (56000 pielbflpie3))</p> <ul style="list-style-type: none"> - Máxima densidad seca, g/cm³ - Optimo cont. de humedad, % - Limite Liquido (LL) - Limite Plástico (LP) - Índice de Plasticidad (IP) - Clasificación SUCS - Clasificación AASHTO 	<p>NTP 339.141 NTP 339.141 NTP 339.129 NTP 339.129 NTP 339.129 NTP 339.134 NTP 339.135</p>	<p>2.169 g/cm³ 5.9 % - - N. P GP-GM A-1-a (0)</p>
<p>Ensayo de CBR (relación de soporte de california) de suelos compactados en el laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> - CBR al 100% de la MDS <ul style="list-style-type: none"> *2,54 mm (0.1") *5,08 mm (0,2") - CBR al 95% de la MDS <ul style="list-style-type: none"> *2,54 mm (0.1") *5,08 mm (0,2") 	<p>NTP 339.14</p>	<p>97.2 % 115.6% 69.6 % 86.7 %</p>

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. FUENTES DE AGUA.

4.3.3.1. GENERALIDADES

El estudio de fuentes de agua consiste en identificar los puntos de agua a utilizar para la fabricación de mezclas de concreto, conformación de capas granulares, sub base y base granular.

4.3.3.2. OBJETIVOS

4.3.3.2.1. General

Realizar el estudio de fuentes de agua del proyecto “Diseño de Infraestructura vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo – Lima”

4.3.3.2.2. Específicos

- a) Identificar la fuente de agua que será utilizada en el proyecto.
- b) Determinar la distancia de la fuente de agua hasta el inicio del proyecto.

4.3.3.3. UBICACION DE FUENTES DE AGUA

La ubicación de las fuentes de agua se realizó teniendo en cuenta los antecedentes de caudales anteriores y actuales de cada uno de los canales de riego más cercanos al proyecto. Los puntos de agua recomendados para el proyecto son:

Canal de riego Carabayllo AA asociación de pobladores el bosque de Carabayllo: Se trata de un canal que cruza de manera paralela por el lado de una de las calles de nuestro proyecto, lo cual nacen de la cuenca del río Chillón, como consecuencia de las precipitaciones pluviales de las alturas de la sierra de la provincia de Canta.

4.3.3.4. DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE.

Los materiales de obra que resulten producto de las actividades de excavaciones, corte de rasante y/o desmonte en general que no sean utilizados como materiales de relleno, serán trasladados y colocados en rellenos sanitarios o botaderos autorizados, en este caso utilizaremos el relleno sanitario “El Zapallal” para la eliminación de nuestro material excedente.



Figura 7. Acceso desde el lugar de la obra hasta el Relleno Sanitario “El Zapallal”.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3.5. CONCLUSIONES

- La máxima densidad seca del suelo es de 2.229 con un Óptimo Contenido de Humedad 14%, El CBR de diseño que se utilizará en el proyecto será de 57.5 %, el cual se clasifica como excelente.
- Los materiales de la cantera Rio Seco se clasifican como gravas pobremente graduadas, clasificada según SUCS como GP-GM y AASHTO como: A-1-a (0); con una resistencia al desgaste a la degradación de 15.00 %, una máxima densidad seca de 2.169 gr/cm³, un óptimo contenido de humedad de 5.9% y un CBR al 100% de 97.2 %.
- De la Cantera la Rio Seco se utilizará afirmado para base en el proyecto.
- La cantera Rio Seco presenta una potencia de 134.880 m³ y está ubicada a 24.5 km del proyecto.
- La fuente de agua a utilizar será del canal que cruza de manera paralela por el lado de una de las calles de nuestro proyecto.

4.3.3.6. RECOMENDACIONES

- Respetar los valores obtenidos en el laboratorio, y utilizarlos para realizar los cálculos de espesores de capas que conforman el pavimento.
- Utilizar los materiales de la cantera Rio Seco.
- Se deberán confirmar los volúmenes de potencia de la cantera, en los días previos al inicio del proyecto, con la finalidad de garantizar el abastecimiento de los materiales.

4.4. ESTUDIO HIDROLOGICO Y DRENAJE

4.4.1. GENERALIDADES

La presencia de agua presenta un gran peligro para la estructura del pavimento, ya que produce la colmatación de cunetas, erosión y asentamiento de la superficie de rodadura.

En el estudio hidrológico del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA”, se describen las principales cuencas y sub cuencas que pertenecen al área de influencia del proyecto, así mismo se detallan las estructuras necesarias para la evacuación pluvial de las precipitaciones como cunetas y badenes.

Las fuentes de información utilizadas son:

Registros meteorológicos de la estación Huarangal, operada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

4.4.2. OBJETIVOS

4.4.2.1. General

Realizar el estudio de drenaje del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA”

4.4.2.2. Específicos.

- a) Determinar la precipitación máxima del año en estudio y mes
- b) La evaluación y análisis de la precipitación máxima en un periodo de 24 horas en la zona de estudio.
- c) Determinar en un periodo de retorno de 500 años la precipitación máxima diaria e intensidad máxima para el diseño de las estructuras que conforman las calles en estudio.

4.4.3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO.

4.4.3.1. Parámetros Meteorológicos

a) Clima

En el Distrito de Carabaylo, los veranos son calientes, áridos y nublados y los inviernos son largos, frescos, secos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 15 °C a 28 °C y rara vez baja a menos de 14 °C o sube a más de 30 °C.

4.4.3.2. Cuencas hidrográficas.

En el distrito de Carabaylo se encuentra en la cuenca del río Chillón, la cual se encuentra ubicada en la costa central del Perú, en la vertiente del Pacífico, políticamente comprende las provincias Lima, Canta, Huarochirí, pertenecientes al departamento de Lima. El área de drenaje total, hasta su desembocadura en el océano pacífico es de 2 222.31 km².

4.4.3.3. Ubicación, extensión, límites y vías de comunicación

4.4.3.3.1. Ubicación Política

Políticamente la cuenca del río Chillón se encuentra ubicada en su mayoría en el Departamento de Lima y en menor proporción en el departamento de Junín; enmarcándose en la provincia de Lima, Callao, Canta, Huarochirí y Yauli respectivamente.

4.4.3.3.2. Ubicación Geográfica

La Unidad Hidrográfica Chillón, se encuentra dentro del territorio peruano, en la costa central, entre las coordenadas geográficas:

Latitud Sur: 11°18'40" hasta 11°58'17"

Longitud Oeste: 76°23'60" hasta 77°09'60".

Las altitudes con referencia al nivel del mar varían desde los 0 msnm hasta los 5050 msnm.

4.4.3.3.3. Ubicación Hidrográfica

La Unidad Hidrográfica del río Chillón, hidrográficamente se encuentra ubicada en la vertiente del pacífico, en la parte central del territorio peruano, siendo sus límites hidrográficos como sigue:

Norte: Unidades Hidrográficas 137557 y Chancay Huaral

Sur: Unidades Hidrográficas 137555 y Rímac

Este: Unidad Hidrográfica del Mantaro

Oeste: Océano Pacífico

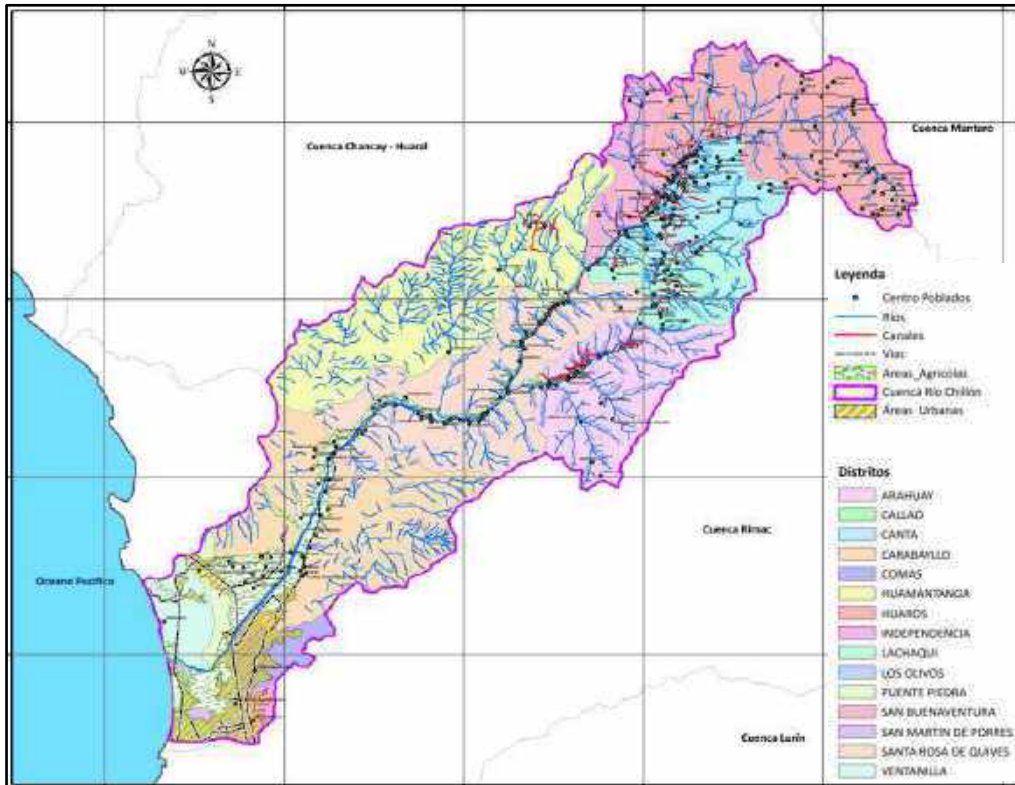


Figura 1. Mapa de ubicación de la cuenca río Chillón.

Fuente: Recuperado del Ministerio de Ambiente – 2013.

4.4.3.3.4. Delimitación y descripción de las subcuencas

La cuenca del río Chillón posee un cauce principal que desemboca en el océano pacífico, así mismo presenta 25 sub cuencas que son:

4.4.3.3.5. Carabayllo

Intercuenca ubicada en la parte baja de la cuenca, corresponde a la provincia de Lima, distritos de Carabayllo, Comas, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín de Porres y Ventanilla, en su mayoría urbanizado.

4.4.3.3.6. Río Seco

Subcuenca, ubicada en la parte baja de la cuenca, corresponde a la provincia de Lima, distrito de Carabayllo, en ella se ubica la quebrada Rio Seco.

4.4.3.3.7. Chocas

Intercuenca, ubicada en la parte baja de la cuenca, corresponde a la provincia de Lima, distrito de Carabayllo.

4.4.3.3.8. Gangay

Subcuenca, ubicada en la parte media de la cuenca, abarca la provincia de Lima y Canta, en ella se encuentra la quebrada Gangay.

4.4.3.3.9. Santa Rosa de Macas

Intercuenca, ubicada en la parte media de la cuenca, corresponde a la provincia de Canta, distrito de Santa Rosa de Quives.

4.4.3.3.10. Socos

Subcuenca, ubicada en la parte media de la cuenca, abarca la provincia de Canta, distrito de Huamantanga, en ella se encuentra la quebrada Socos.

4.4.3.3.11. Yangas

Intercuenca, ubicada en la parte media de la cuenca, corresponde a la provincia de Canta, distrito de Santa Rosa de Quives.

4.4.3.3.12. San Martin

Intercuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, corresponde a la provincia de Canta, distrito de Santa Rosa de Quives.

4.4.3.3.13. Orobel

Subcuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, abarca la provincia de Canta, distrito de Arahua, en ella se encuentra la quebrada Orobel.

4.4.3.3.14. Licahuasi

Intercuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, corresponde a la provincia de Canta, distrito de Arahua.

4.4.3.3.15. Huanamayoc

Subcuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, abarca la provincia de Canta, distrito de Arahua, en ella se encuentra la quebrada Huanamayoc.

4.4.3.3.16. Arahua

Intercuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, corresponde a la provincia de Canta, distrito de Arahua.

4.4.3.3.17. Cotabamba

Subcuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, abarca la provincia de Canta, distrito de Arahuay, en ella se encuentra la quebrada Cotabamba.

4.4.3.3.18. Potaca

Intercuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, corresponde a la provincia de Canta, distrito de Lachaqui y Santa Rosa de Quives.

4.4.3.3.19. Patarhuanca

Subcuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, abarca la provincia de Canta, distrito de Lachaqui, en ella se encuentra la quebrada Patarhuanca.

4.4.3.3.20. Quisquichaca

Intercuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, corresponde a la provincia de Canta, distrito de Lachaqui y Canta.

4.4.3.3.21. Llipata

Intercuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, corresponde a la provincia de Canta, distrito de Santa Rosa de Quives.

4.4.3.3.22. Ucañan

Subcuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, abarca la provincia de Canta, distrito de Huamantanga, en ella se encuentra la quebrada Ucañan.

4.4.3.3.23. Huamantanga

Intercuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, corresponde a la provincia de Canta, distrito de Santa Rosa de Quives y Huamantanga.

4.4.3.3.24. Huarinmayo

Subcuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, abarca la provincia de Canta, distrito de Huamantanga, en ella se encuentra las quebradas Quiruana, Chaquicocha y Aguinal.

4.4.3.3.25. San Buenaventura

Intercuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, corresponde a la provincia de Canta, distrito de Canta, San Buenaventura y Lachaqui.

4.4.3.3.26. Huaucho

Subcuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, abarca la provincia de Canta, distrito de San Buenaventura, en ella se encuentra la quebrada Huaucho

4.4.3.3.27. Huaros

Intercuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, corresponde a la provincia de Canta, distrito de Canta y Huaros.

4.4.3.3.28. Minacancha

Subcuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, abarca la provincia de Canta, distrito de Huaros, en ella se encuentra la quebrada Minacancha.

4.4.3.3.29. Cullhuay

Intercuenca, ubicada en la parte alta de la cuenca, corresponde a la provincia de Canta, distrito de Huaros.

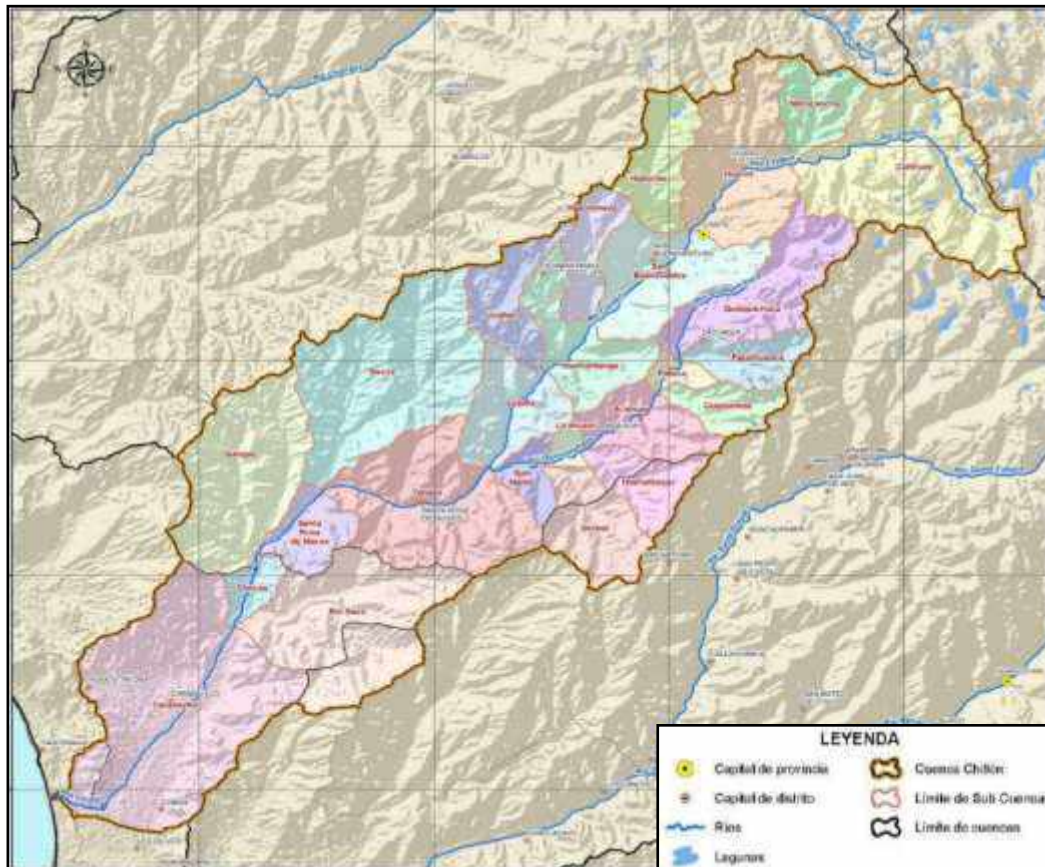


Figura 2. Mapa de sub cuentas del río Chillón.

Fuente: Recuperado de la Autoridad Nacional del agua-2019.

Tabla 1. *Parámetros morfométricos de las subcuentas del río Chillón.*

Cuenca Subcuenca	Parámetros de Relieve					Parámetros de Forma		
	Longitud del río Principal (Km)	Altura máxima	Altura Mínima	Desnivel (msnm)	Pendiente del río principal (%)	Área (Km ²)	Longitud del río Principal (Km)	Ancho de la cuenca (W)
(msnm)		(msnm)						
Carabaylo	26.64	1650	41.1	1608.89	4.06	296.71	26.64	11.13
Río Seco	19.69	2700	400.0	2300.00	9.49	169.40	19.69	8.59
Chocas	6.74	1200	400.0	800.00	8.03	21.95	6.74	3.25
Gangay	13.65	1950	500.0	1450.00	6.74	149.30	13.65	10.93
Santa Rosa de Macas	9.67	2000	500.0	1500.00	10.70	42.97	9.67	4.44
Socos	25.15	3200	700.0	2500.00	7.77	199.62	25.15	7.93
Yangas	23.24	3350	700.0	2650.00	9.28	166.22	23.24	7.15
San Martin	9.29	3300	1150.0	2150.00	19.81	24.02	9.29	2.58
Orobel	13.36	4245	1516.0	2729.00	16.94	68.62	13.36	5.13
Licahuasi	4.73	2987	1500.0	1486.60	20.93	10.15	4.73	2.14
Huanamayoc	12.13	4445	1750.0	2695.47	18.30	46.98	12.13	3.87
Arahuay	14.46	4550	1750.0	2800.00	16.69	56.36	14.46	3.89
Cotabamba	10.87	4895	2691.7	2203.61	15.95	34.77	10.87	3.19
Potaca	6.40	4500	2700.0	1800.00	22.97	13.50	6.40	2.10
Patarhuanca	11.14	4900	3000.0	1900.00	14.45	40.55	11.14	3.63
Quisquichaca	19.03	5050	3022.5	2027.52	7.86	99.87	19.03	5.24
Llipata	12.54	3150	1150.0	2000.00	12.31	68.07	12.54	5.42
Ucañan	19.25	4600	1539.6	3060.40	13.77	55.55	19.25	2.88
Huamantanga	14.76	4331	1500.0	2830.96	16.46	75.27	14.76	5.08
Huarinmayo	13.87	4750	1800.0	2950.00	17.71	42.35	13.87	3.05
San Buenaventura	19.06	4650	1800.0	2850.00	13.04	100.28	19.06	5.26
Huaucho	16.41	5000	2550.0	2450.00	13.15	59.88	16.41	3.64
Huaros	19.71	5150	2550.0	2600.00	11.51	127.28	19.71	6.45
Minacancha	11.26	5150	3450.0	1700.00	11.47	49.15	11.26	4.36
Cullhuay	25.18	5050	3450.0	1600.00	4.73	203.49	25.18	8.08
Chillón	128.25	5050	41	5009.00	3.32	2222.31	128.25	17.32

Fuente: Recuperado de la Autoridad Nacional del agua – 2019.

4.4.4. ANALISIS HIDROLOGICO.

4.4.4.1. Métodos Estadísticos

Los métodos estadísticos, se basan en considerar que la Precipitación Máxima en 24 horas, es una variable aleatoria que tiene una cierta distribución. Para utilizarlos se requiere tener como datos, el registro de Precipitaciones Máximas en 24 horas, cuanto mayor sea el tamaño del registro, mayor será también la

aproximación del cálculo de la Precipitación de Diseño, la cual se calcula para un determinado Periodo de Retorno.

4.4.4.2. Información básica.

a) Información topográfica.

La ubicación y magnitud de las cuencas que pertenecen al área de influencia del proyecto son fuente de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y visualizadas en los programas, AutoCAD Civil 3D.

b) Información pluviométrica

En la zona de influencia del proyecto se ubican estaciones meteorológicas que tienen registrados los datos de precipitaciones, temperatura, etc. De los últimos 32 años. Para el desarrollo del proyecto se ha utilizado los datos de la estación Huarangal.

Estación Huarangal

Código : 618 Provincia : Lima
 Altitud : 404 m.s.n.m Distrito : Carabayllo
 Latitud : 11° 47' "S" Periodo : 1999 – 2019
 Longitud : 77° 0' "W" Fuente : SENAMHI-2022
 Departamento : Lima

Tabla 2. Precipitaciones máximas en 24 horas (mm) de estación Huarangal.

Precipitación máxima en 24 horas (mm) - Estación Huarangal												
Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1982								0.05	0.08	0.02	0.13	0.04
1983	0.05	0.06	0.04	0.04	0.01	0.02	0.03	0.02	15.53		0.02	0.02
1984	0.01		0.02			0.01	0.04	0.09	0.09		0.03	0.01
1985		0.03	0.02							0.07	0.03	0.05
1986	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01	0.13	0.1	0.04		0.07
1987					0.01	0.03	0.05	0.03	0.03	0.05	0.02	0.03

1988	0.05	1.33	0.02	0.02	0.01	0.04	0.03	0.17	0.09	0.01	0.03	15.13
1989	0.02	12.32	26.04			4.1	13.03		9.04	1.41		
1990												0.01
1991	0.02				0.02	2.01	8			0.05		
1992	0.02	1.8	0.01	3.42	0.03	11.25	29.65	3.82			0.03	
1993												
1994						0.19	0.19	0.21	0.19	0.18	0.11	0.19
1995	0.2	0.05	0.01	0.03	0.05			0.28	0.23	0.13	0.05	0.02
1996	0.01		0.01		0.04	0.22	0.18	0.15	0.15	0.05	0.08	0.01
1997	0.01	0.01			0.02	0.05	0.04	0.08	0.18	0.09	0.11	0.11
1998	0.19	0.1	0.03	0.03	0.05	0.12	0.2	0.24	0.14		0.08	0.05
1999	0.01	3.81	0.11			0.07		0.03	0.02		0.02	0.02
2000	0.61	1.5			0.01	0.11	1.67	1.17	0.04			0.3
2001	0.4	4		0.02	0.04	3.33	3.87	0.06	0.11	0.01	0.05	0.22
2002	1.5	26.2		0.02	0.03	1.32	4.84	6	1.11	0.04	0.06	0.01
2003	0.51				0.01	0.09	3.3	2.02	2			
2004							1.5				0.03	
2005	1					0.74	0.41	0.46	2.24		0.3	
2006							2.54	3.02	0.65	0.02		
2007	0.7	2.8					3.07	7.66	4.28			
2008												
2009		1.5			3.73	3.14			4.02	0.52		
2010							7.24	0.53	0.01	0.01		
2011	0.4					3.71	9.17	11.8	1.7	0.51	1.6	

Fuente: Dato brindado por atención al ciudadano por parte de Senamhi-2022.

4.4.5. HIDROLOGIA ESTADISTICA.

4.4.5.1. Precipitación máxima en 24 horas.

Los datos proporcionados por la estación meteorología Huarangal corresponde al periodo 1982 – 2011 (30 años), donde se registra que la mayor intensidad fue en julio del 1992.

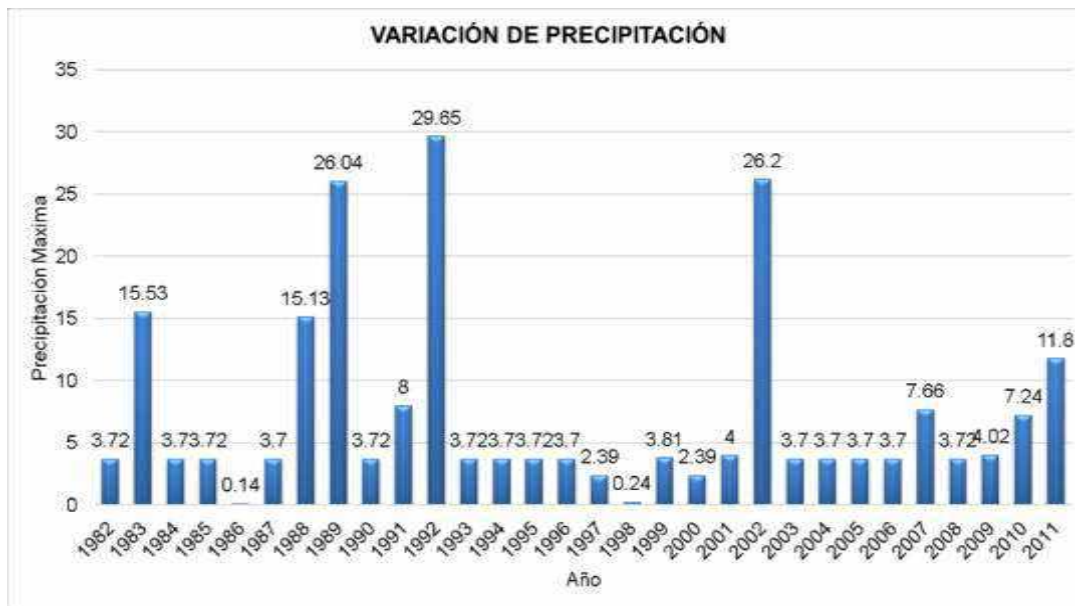


Figura 3. Variación de precipitaciones por año.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.5.2. Periodo de retorno

Según los criterios de la norma OS.060 drenaje pluvial, en el cual, recomienda que para sistemas de drenaje de menor captación de aguas pluviales en zonas urbanas el periodo de retorno se considera de 2 a 10 años. Basándose en la importancia económica del área urbana, se considera 2 años para pueblos pequeños.

Para los fines que persigue el presente proyecto de investigación se considera un periodo de retorno de $T=500$ años, y todos los cálculos realizados van a girar en torno a este dato.

4.4.5.3. Análisis estadístico

Para el presente proyecto de investigación se empleó el Análisis estadístico para las estimaciones de precipitaciones e intensidades, para diferentes periodos de retorno, tomando en cuenta los datos hidrológicos, obtenidos de SENAMHI.

Precipitación máxima

Tabla 3. Distribución Gumbel de las precipitaciones.

Nº	AÑO	X_i	$(X_i - \bar{X})^2$
1	1982	3.72	12.15
2	1983	15.53	69.30
3	1984	3.70	12.29
4	1985	3.72	12.15
5	1986	0.14	49.92
6	1987	3.70	12.29
7	1988	15.13	62.80
8	1989	26.04	354.74
9	1990	3.72	12.15
10	1991	8.00	0.63
11	1992	29.65	503.76
12	1993	3.72	12.15
13	1994	3.70	12.29
14	1995	3.72	12.15
15	1996	3.70	12.29
16	1997	2.39	23.19
17	1998	0.24	48.52
18	1999	3.81	11.53
19	2000	2.39	23.19
20	2001	4.00	10.27
21	2002	26.20	360.80
22	2003	3.70	12.29
23	2004	3.70	12.29
24	2005	3.70	12.29
25	2006	3.70	12.29
26	2007	7.66	0.21
27	2008	3.72	12.15
28	2009	4.02	10.15
29	2010	7.24	0.00
30	2011	11.80	21.11
	Suma=	29.65	1721.30

Fuente: Elaboración propia.

Variables probabilísticas realizados.

Promedio:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 7.21$$

Desviación estándar:

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = 7.70$$

$$\beta = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * S = 6.01$$

$$\mu = \bar{X} - 0.5772 * \beta = 3.74$$

Tabla 4. Precipitaciones diarias máxima para distintos periodos de retorno

Periodo de Retorno	Variación reducida	Precipitación (mm)	Prob. De ocurrencia	Precipitación corregida
Años	Yt	Xt	F(x)	Xt corregido
2	0.3665	5.94	0.50	7.07
5	1.4999	12.75	0.80	13.88
10	2.2504	17.26	0.90	18.39
25	3.1985	22.95	0.96	24.08
50	3.9019	27.18	0.98	28.31
75	4.3108	29.63	0.99	30.76
100	4.6001	31.37	0.99	32.50
500	6.2136	41.06	1.00	42.19

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 5. Precipitaciones máximas para diferentes tiempos de duración de lluvias.

Duración Horas	Factor de Reducción	P.M.P (mm/horas) para diferentes tiempos de duración según periodo de retorno							
		2	5	10	25	50	75	100	500
24	1.00	7.07	13.88	18.39	24.08	28.31	30.76	32.50	42.19
18	0.91	6.43	12.63	16.73	21.91	25.76	27.99	29.58	38.40
12	0.80	5.66	11.10	14.71	19.27	22.65	24.61	26.00	33.75
8	0.68	4.81	9.44	12.50	16.38	19.25	20.92	22.10	28.69
6	0.61	4.31	8.47	11.22	14.69	17.27	18.77	19.83	25.74
5	0.57	4.03	7.91	10.48	13.73	16.13	17.53	18.53	24.05
4	0.52	3.68	7.22	9.56	12.52	14.72	16.00	16.90	21.94
3	0.46	3.25	6.38	8.46	11.08	13.02	14.15	14.95	19.41
2	0.39	2.76	5.41	7.17	9.39	11.04	12.00	12.68	16.46
1	0.30	2.12	4.16	5.52	7.22	8.49	9.23	9.75	12.66

Fuente. Elaboración propia.

Intensidad de lluvia:

Dada por la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P[mm]}{t_{duración} [hr.]}$$

Donde:

P = Precipitación de lluvia (mm)

T_{duración} = Tiempo de duración (mr.)

Tabla 6. *Intensidad de la lluvia (mm/hr) según periodo de retorno.*

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno							
Hora	minuto	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	75 años	100 años	500 años
24	1440	0.29	0.58	0.77	1.00	1.18	1.28	1.35	1.76
18	1080	0.36	0.70	0.93	1.22	1.43	1.56	1.64	2.13
12	720	0.47	0.93	1.23	1.61	1.89	2.05	2.17	2.81
8	480	0.60	1.18	1.56	2.05	2.41	2.61	2.76	3.59
6	360	0.72	1.41	1.87	2.45	2.88	3.13	3.30	4.29
5	300	0.81	1.58	2.10	2.75	3.23	3.51	3.71	4.81
4	240	0.92	1.80	2.39	3.13	3.68	4.00	4.23	5.49
3	180	1.08	2.13	2.82	3.69	4.34	4.72	4.98	6.47
2	120	1.38	2.71	3.59	4.70	5.52	6.00	6.34	8.23
1	60	2.12	4.16	5.52	7.22	8.49	9.23	9.75	12.66

Fuente. Elaboración propia.

Curva de Intensidad – Duración – Frecuencia (Curva IDF):

Cálculo de la Ecuación de la Intensidad Máxima

$$I = \frac{k \cdot T^m}{t^n}$$

Donde:

I= Intensidad (mm/hr)

t=Duración de la lluvia (min)

T= Periodo de retorno (años)

K,m,n= Parámetros de Ajuste

Tabla 7. Resumen de aplicación de regresión potencial.

Resumen de aplicación de regresión potencial		
Periodo de retorno	Coefficiente de regresión	Exponente de regresión
2	26.727	-0.616
5	52.467	-0.616
10	69.509	-0.616
25	91.041	-0.616
50	107.01	-0.616
75	116.3	-0.616
100	122.87	-0.616
500	159.51	-0.616
Promedio	93.179	-0.616

Fuente. Elaboración propia.

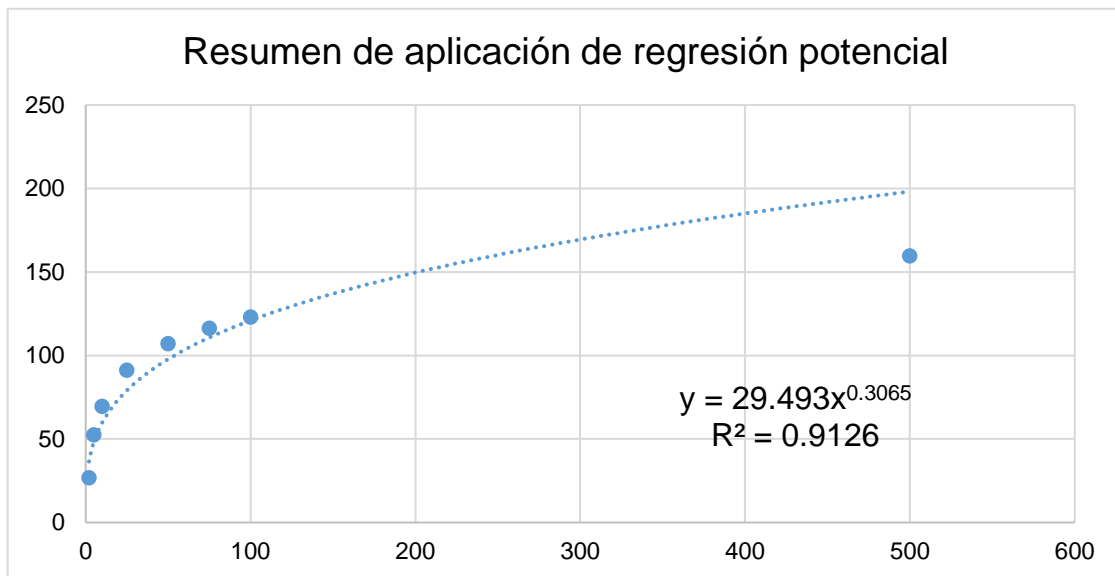


Figura 4. Gráfico de regresión potencial.

Fuente. Elaboración propia.

Finalmente, la Ecuación de la Intensidad Máxima, es:

$$I = \frac{102.61 \cdot T^{0.1686}}{t^{0.616}}$$

Tabla 8. *Tabla de Intensidad – Duración – Frecuencia.*

Tabla de Intensidad-Tiempo de Duración-Periodo de Retorno								
Duración (t-min)	Frecuencia (T años)							
	2	5	10	25	50	75	100	500
10	10.94	19.24	29.49	51.86	79.48	102.04	121.82	328.31
20	7.14	12.56	19.24	33.84	51.86	66.58	79.48	214.22
30	5.56	9.78	14.99	26.36	40.40	51.86	61.92	166.87
40	4.66	8.19	12.56	22.08	33.84	43.44	51.86	139.77
50	4.06	7.14	10.94	19.24	29.49	37.86	45.20	121.82
60	3.63	6.38	9.78	17.20	26.36	33.84	40.40	108.88
70	3.30	5.80	8.89	15.64	23.97	30.77	36.74	99.02
80	3.04	5.35	8.19	14.41	22.08	28.34	33.84	91.20
90	2.83	4.97	7.62	13.40	20.53	26.36	31.47	84.81
100	2.65	4.66	7.14	12.56	19.24	24.70	29.49	79.48
110	2.50	4.39	6.73	11.84	18.15	23.29	27.81	74.95
120	2.37	4.16	6.38	11.22	17.20	22.08	26.36	71.04
130	2.25	3.96	6.07	10.68	16.37	21.02	25.09	67.62
140	2.15	3.79	5.80	10.21	15.64	20.08	23.97	64.61
150	2.06	3.63	5.56	9.78	14.99	19.24	22.97	61.92
160	1.98	3.49	5.35	9.40	14.41	18.49	22.08	59.50
170	1.91	3.36	5.15	9.06	13.88	17.82	21.27	57.32
180	1.84	3.24	4.97	8.74	13.40	17.20	20.53	55.34
190	1.78	3.14	4.81	8.46	12.96	16.64	19.86	53.53
200	1.73	3.04	4.66	8.19	12.56	16.12	19.24	51.86
210	1.68	2.95	4.52	7.95	12.18	15.64	18.67	50.33
220	1.63	2.87	4.39	7.73	11.84	15.20	18.15	48.90
230	1.59	2.79	4.27	7.52	11.52	14.79	17.66	47.58
240	1.55	2.72	4.16	7.32	11.22	14.41	17.20	46.35

Fuente. Elaboración propia.

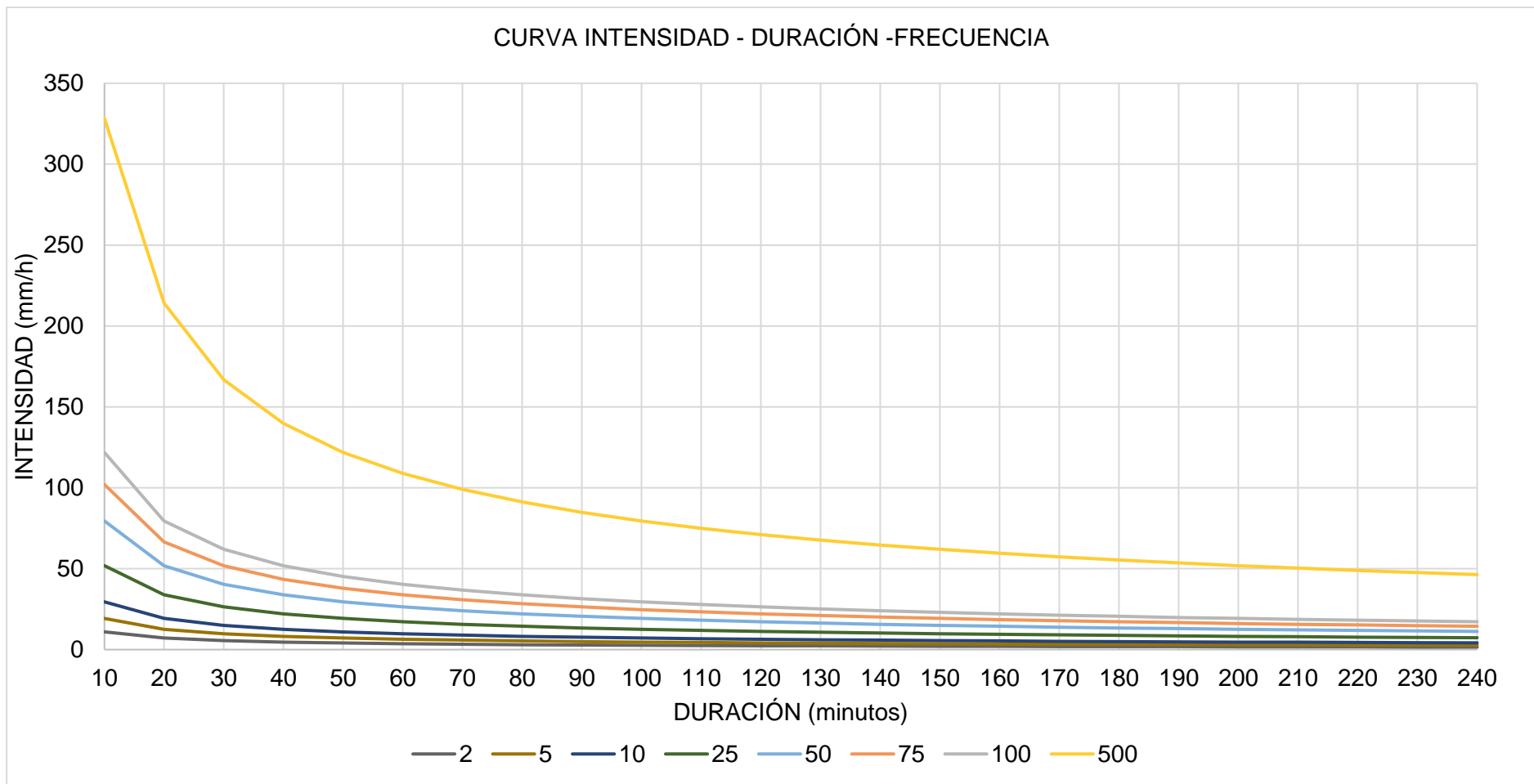


Figura 5. Gráfico intensidad duración y frecuencia.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.6. CONCLUSIONES

- La zona de influencia del proyecto, pertenece a la cuenca del río Chillón que cuenca con un área 2 222.31 km².
- En el año 1992 en el mes de julio se presenta mayor intensidad de lluvias con precipitación máxima de 29.65mm
- Se analizó la influencia de la precipitación pluvial en el diseño del sistema de drenaje pluvial en el AAHH asociación de pobladores el bosque de Carabaylo, siendo fundamental su análisis en este caso considerando un tiempo de retorno de 500 años, se espera una precipitación máxima diaria de 12.66 mm.

4.4.7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar trabajos de construcción de los trabajos durante los meses de agosto a enero del año siguiente debido que es donde menos precipitación se presentan.
- Se recomienda no realizar diseño de drenaje pluvial ya que en la región Lima, específicamente en el distrito de Carabaylo existe escasez de lluvias. El promedio de precipitación máxima 24 horas (mm) en los últimos 20 años es 6.16mm, esto quiere decir que cae 6.16 litros de agua por m² y esto representa que en una superficie de pavimento de un (1) m² se forma una capa de 0.016 cm de espesor de agua, es por ello que no amerita realizar diseño de drenaje vial.

4.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

4.5.1. GENERALIDADES

El estudio de impacto ambiental del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA”, permite identificar de manera anticipada los posibles impactos ambientales que se pueden producir durante la etapa de construcción y operación de la vía.

En todo proyecto de infraestructura se realizan actividades que, al cambio de entorno físico natural, modificación y/o conservación del Medio Ambiente. En la actualidad, debido a la degradación ambiental que viene sufriendo todo nuestro entorno, se ha vuelto indispensable y de carácter obligatorio, la inclusión de Estudios de Impacto Ambiental en Proyectos de Obras Civiles.

El presente estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado con el fin de analizar y describir las posibles consecuencias generadas por la ejecución del proyecto.

Teniendo conocimiento de la problemática, buscaremos establecer alternativas para aminorar los impactos causados en el ambiente; es por ello que en el presente estudio se identificarán y evaluarán las posibles acciones realizadas por el hombre que puede alterar de alguna manera el ambiente, así como las características del medio (o factores ambientales) que pueden ser alterados.

4.5.2. OBJETIVOS

4.5.2.1. General

Realizar el estudio de impacto ambiental del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA”

4.5.2.2. Específicos

- Identificar y evaluar los posibles impactos, positivos y negativos, directos e indirectos, que deriven de la ejecución de la obra.
- Implementar un plan de manejo ambiental.
- Identificar los impactos producidos por la construcción del proyecto.

4.5.3. UBICACION

Departamento : Lima
Provincia : Lima
Distrito : Carabaylo
Lugar : AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09

4.5.4. ENFOQUE GENERAL DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El crecimiento del interés mundial sobre la destrucción constante de los recursos naturales ha llevado, que tanto las naciones industrializadas como gran parte de las que se encuentran en vías de desarrollo, logren incorporar procedimientos de evaluación de impacto ambiental y social, como instrumentos de planificación y decisión, para obras con potencias implicadas sobre medio ambiente físico, natural y social. En este sentido, el Perú, al igual que otros países latinoamericanos, cuenta con una profusa legislación en materia ambiental, incorporada a su marco jurídico mayoritariamente a partir de la década del '90.

Los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y social (EIS) son una herramienta para orientar los proyectos hacia el logro de sus objetivos mediante el camino ambientalmente óptimo, dentro de lo económicamente razonable.

4.5.5. NORMATIVAS LEGALES Y REQUISITOS GENERALES

El marco legal en el que se circunscribe el Estudio de Impacto Ambiental de "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA"

El estudio está conformado por las normas y/o dispositivos legales vigentes en nuestro país, que tienen relación directa con la conservación y preservación del medio ambiente y la ejecución del Proyecto. Estas normas son de carácter general y de carácter específico.

4.5.5.1. Normas Generales

- Constitución Política de 1993
- Código de Medio Ambiente y los Recursos Naturales, D.L.613 publicado el 08-09-90
- Ley General del Ambiente - Ley 28611
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades. Ley N° 26786
- Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública - Ley N° 27293
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – Ley N° 27446
- Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- Decreto Legislativo N° 1078, Modificatoria de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- Resolución Ministerial N° 239-2010-MINAM, Procedimiento denominado “Disposiciones para la revisión aleatoria de Estudios de Impacto Ambiental aprobados por las Autoridades Competentes”
- Resolución Ministerial N° 157 - 2011 - MINAM Aprueban primera actualización del listado de inclusión de los proyectos de inversión sujetos al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - Ley N° 28245, D.S. N° 008 2005-PCM
- Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales: D.L. N° 613

4.5.5.2. Normas Especificas

Protección y Preservación del Medio Ambiente: La Dirección General de Medio Ambiente y la Unidad Especializada de Estudios de Impacto Ambiental del MTC, han elaborado los siguientes documentos:

- Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías.
- Medidas Ambientales a ejecutar finalizadas las Obras.

- Guía para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Transportes.
- Guía para el Desarrollo de Auditorías e Inspectorías Ambientales de Proyectos Viales.

Las Leyes que tienen relación con la Protección y Preservación del Medio Ambiente son:

- Decreto Legislativo N° 613-90 del 7-09-90, obligación de realizar estudios de Impacto Ambiental (EIA).
- Decreto Supremo N° 037-96-EM, Normas para el aprovechamiento de canteras.
- Decreto Supremo N° 044-98-PCM publicado el 11-11-98, Reglamento Nacional para la aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles.

Aspectos Socio – Culturales:

- Ley 26878 del 19 de noviembre de 1997, Ley General de Habilitaciones Urbanas.

Aspectos de Seguridad Vial:

- Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción del Perú (R.M. N° 210 - 2000 - MTC/15.02 y R.M. N° 405 - 2000 - MTC/15.02).

4.5.6. MARCO INSTITUCIONAL

Los aspectos institucionales están relacionados con el conjunto de Instituciones Públicas y Privadas relacionadas con el proyecto en temas ambientales. Estas son:

- Presidencia del Concejo de ministros (PCM)
- Consejo Nacional de Medio Ambiente (CONAM)
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA)
- Dirección General de Asuntos Ambientales
- Dirección General de Áreas Protegidas
- Instituto Nacional de Cultura (INC)
- Municipalidad Distrital de Carabayllo (MDC)

4.5.7. ACTIVIDADES ASOCIADAS O GENERADAS POR EL PROYECTO

4.5.7.1. Material de préstamo o extracción

El material de préstamo, comprende el acarreo del material de relleno clasificado, después de haber efectuado las partidas de corte de terreno. La partida se efectuará con herramientas manuales a una distancia aproximada de 30 m, a fin de que se acopie el material necesario en el área de trabajo que se necesite para el relleno y compactado con material de préstamo.

4.5.7.2. Efluentes

La disposición de aceites y combustibles que utilizan las maquinarias en la construcción de los componentes del proyecto se cambian y manipulan en los centros de servicio (grifos cercanos) contractados para el abastecimiento de estos y el mantenimiento de tales., de tal forma en el área de construcción del proyecto no se manipulan efluentes. En el área del proyecto no se encuentran afluentes de agua, lagunas etc.

4.5.7.3. Residuos sólidos y líquidos

Los RRSS generados en el proyecto (domésticos) son dispuestos por la recolección regular de la municipalidad a un botadero controlado que cuenta la municipalidad. Los RRSS (producto de las demoliciones) son dispuestos en un botadero dispuesto por la Municipalidad de Carabayllo.

4.5.7.4. Los líquidos

Desagües domésticos son eliminados por el sistema de alcantarillado.

4.5.7.5. Generación de ruido

El control de ruidos esta minimizado a través de un control de sistemas de tubos de escape de las máquinas pesadas que trabajan en la zona, los ruidos producto de la actividad constructiva están reguladas mediante el horario de trabajo de 8 am. A 5 pm.

4.5.7.6. Generación de vibraciones

Solo se generan vibraciones por la maquina aplanadora que apisona la superficie de la rasante para la pavimentación de pistas, pero estas son de un corto plazo.

4.5.7.7. Generación de polvos

Se generará cierta cantidad de polvo debido a las actividades constructivas que se realizarán para la construcción de pistas y veredas en la zona.

4.5.8. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

4.5.8.1. Caracterización geográfica

La caracterización comprende una primera parte, referida a la descripción de los diversos factores ecológicos climáticos, geológicos, geomorfológicos, edáficos, hidrológicos y biológicos; y una segunda parte, referida a destacar las características ambientales y potencialidades naturales del Distrito de Carabaylo.

4.5.8.2. Clima y meteorología

El clima de Carabaylo es templado debido a las diferencias de altura, correspondiendo a la faja costera un clima desértico templado húmedo con lloviznas bajas entre abril a diciembre, y sol intenso de enero a marzo con mayor insolación en las pampas. Las temperaturas máximas absolutas están entre 25° C a 26° C y las mínimas entre 14° C y 15° C, llegando a un promedio de 18° C a 19° C. La humedad relativa es mayor en la costa próxima al litoral, cuyo promedio es

de 83% y la precipitación anual máxima es de 36 mm. La mínima de 0 mm. Con un promedio anual es 18 mm.

4.5.8.3. Fisiografía

La ciudad y su zona rural se asientan en terrenos ligeramente planos con una relativa pendiente decreciente hacia el Océano Pacífico. En la ciudad se puede distinguir 2 tipos de suelos: uno aluvial, que se ubica en las zonas planas de la ciudad; y la otra arenosa, en las zonas periféricas de la ciudad y en los cerros.

4.5.9. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El Impacto Ambiental que producirá la actividad humana - en nuestro caso los procesos constructivos, que son consecuencias de la ejecución de obras – se califica a través de la mitigación de variantes que afectan el ambiente entre las cuales se toma en cuenta el impacto sobre: el suelo y la geología, la flora y la fauna, el paisaje cultural, la infraestructura y saneamiento, el uso del territorio, y la afección en la salud poblacional.

En el presente Proyecto: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA”, los impactos evaluados son de carácter transitorio de corta duración ya que cumplen con un cronograma establecido; así mismo los efectos causados son de tipo local ya que los trabajos a realizarse tienen un lugar específico de actividad.

Se evaluaron los siguientes impactos positivos y negativos:

4.5.9.1. Impactos positivos

Las personas que habitan en la zona del proyecto, del distrito de Carabayllo, se verá beneficiada por la ejecución del presente proyecto ya que dicha obra se traduce en una mayor seguridad peatonal y vehicular.

Cabe mencionar que este proyecto tiene como fin reducir la contaminación del lugar, evitando dejar zonas de aspecto poco urbanizado (rehabilitación del parque), que puedan incentivar a los transeúntes a arrojar y/o acumular elementos de desecho (basura) en dichos lugares, afectando así la salud de quienes habitan en

la zona y generando la decadencia de la conciencia social por cuidar el ambiente en el cual nos desarrollamos.

4.5.9.2. Impactos negativos

Este tipo de impacto solo se presentará durante el proceso de ejecución de la obra, y que será generado por:

- La presencia de polvo por los trabajos de movimiento de tierras carga y descarga de material y eliminación de material excedente.
- El aumento en el movimiento peatonal, debido a la rehabilitación de pistas y veredas que participaran en la nueva ejecución de la obra.
- El creciente ruido generado por las diferentes actividades durante la ejecución de la obra.
- La presencia de factores irreversible pues las veredas y losa, como actividad dentro de la obra, considera el empleo de cemento y agregados para crear una mezcla de concreto que origina el cambio del aspecto natural del terreno en su totalidad.

4.5.10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Un Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo la mejora o conservación de la calidad ambiental del área de influencia del proyecto, la economía de recursos, una política de conservación de recursos naturales para el área, mayor participación de las instituciones involucradas, además de garantizar la calidad ambiental en la zona después de la ejecución del proyecto.

El Proyecto: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA", no generará una alteración negativa que sea significativa de las condiciones ambientales existentes, más bien será beneficioso puesto que mejorará la calidad de vida de la población. Sin embargo, es necesaria la elaboración y puesta en marcha de una Plan de Manejo Ambiental el cual será ejecutado por los ejecutores de la obra y la Municipalidad, en el cual se delimitará el área del estudio del proyecto. Este manejo se orientará en la conservación de la calidad de los sistemas productivos, la dinámica socio - económica de la población,

el control y tratamiento de los residuos generados, a fin de garantizar la disponibilidad de un ambiente sano saludable.

A continuación, se presentan las actividades de manejo, las mismas que deben realizarse en forma multidisciplinaria y compartiendo responsabilidades:

- Control de residuos sólidos (materia excedente de la obra) y fluidos generados en la obra.
- Control de la disposición final de los residuos sólido y líquidos generados en la obra
- Mejoramiento de la calidad de vida de la población.
- Fortalecimiento institucional
- La estructura programática para el manejo ambiental debe estar en función de la secuencia de las actividades a desarrollar en las etapas de construcción, operación y mantenimiento, así como lo establecido en la normatividad vigente.

4.5.10.1. Medidas protectoras

Medidas protectoras de carácter general

Durante La Etapa De Diseño:

El diseño definitivo debe contemplar los siguientes criterios que se sugieren sean considerados en el Expediente Técnico de obra.

Maquinaria, equipamiento y materiales

Se localizarán y establecerán áreas para el parqueo de maquinaria, equipos y almacenaje de materiales para evitar constantes interrupciones durante el proceso constructivo. Se coordinará con las autoridades municipales con la finalidad de obtener las licencias y permisos respectivos.

Niveles de ruido

Se usarán equipos capaces de utilizarse para los trabajos y se establecerán horario apropiados para su operación. El nivel de ruido no debe exceder los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente.

Niveles de polvo

Se dará un tratamiento a los materiales sueltos con la finalidad de limitar y de ser posible impedir que estos afecten a la zona circundante a las obras. Se recomienda el humedecimiento del material.

Depósito de desmonte

Se identificarán las áreas para el depósito del desmonte generado en la obra y se coordinará la disponibilidad de estas áreas con las autoridades pertinentes, se exigirá el uso de estas áreas al responsable de la obra.

Accesos

Evitar las interferencias a los accesos a domicilios y establecimientos públicos buscando la alternativa que altere lo menos posible los hábitos y costumbres de los pobladores.

Salud ocupacional

Se preverá y exigirá la utilización de equipo de protección personal que ofrezca seguridad al trabajador en las diferentes etapas del proyecto.

Estética

Se considerará un diseño que armonice e incluso mejore la estética del área circundante.

4.5.10.1.1. Medidas protectoras del impacto sobre la calidad del medio físico

4.5.10.1.1.1. Durante la construcción

Las medidas de mitigación, sometidas al estricto cumplimiento de las normas ambientales ya citadas, se refieren específicamente a los siguientes problemas:

- Campamento y la generación de desechos involucrados
- No se deberá instalar en un espacio público, sólo en casos estrictamente necesarios y con las respectivas autorizaciones de las autoridades competentes se podrá realizar en espacios públicos de hacerlo se deberá fotografiar el lugar al inicio y al final de la obra.

- Se deberá colocar recipientes para el almacenamiento de los residuos sólidos generados durante la duración de la obra.
- No realizar la quema de hojas ni residuos sólidos.
- Deberá de estar dotado de material de primeros auxilios y extintores.
- Deberá contar con sistemas de saneamiento básico, adecuada disposición de excretas (alquiler de un lugar que tenga baños para el personal obrero) y residuos sólidos (municipales)
- Se deberán brindar charlas referentes a las normas de higiene y seguridad industrial, previas al inicio de la obra.

4.5.10.1.1.2. Maquinaria, equipamiento y materiales

- Se deberá coordinar con las autoridades competentes los lugares adecuados para el parqueo de la maquinaria (retroexcavadoras, volquetes, moto niveladora, etc.), equipos y depósitos de materiales.
- Los terrenos a utilizar se deberán dejar en las mismas condiciones con que se recibieron, de esta manera se busca evitar toda posibilidad de contaminación con aceites, grasas, petróleo, etc.
- Se utilizarán recipientes metálicos o de plástico para el depósito de los aceites, grasas y lubricantes usados para su posterior disposición final. Se prohibirá todo vertimiento de los mismos al suelo o a los cuerpos de agua.
- Mantener en las mejores condiciones mecánicas las maquinarias y equipos con la finalidad de reducir al mínimo la emisión de ruido.
- El almacenaje de materiales a utilizarse en la obra deberá ser debidamente controlado y su ubicación cercana al parqueo de los equipos, permitirá evitar o limitar la degradación prematura de éstos u ocasionar trastornos en su suministro hacia la obra.
- Durante el abandono del área de parqueo, los desechos sólidos serán dispuestos convenientemente en los lugares de disposición final, procediéndose luego a la
- Recuperación morfológica del área intervenida en coordinación con las autoridades locales.

- Se establecerá el lugar más apropiado para las zonas de parqueo, almacenaje de materiales y acopio de desechos, así como también se delimitarán los caminos de ingreso y salida de estos elementos.
- El transporte de materiales, agregados y desmonte se deberá realizar utilizando una cubierta que evite la emisión de material particulado al ambiente, así mismo las vías de transporte se deberán humedecer.

4.5.10.1.1.3. Control de ruidos

- Este aspecto se rige por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Para Ruido. D.S. N° 085-2003-PCM.
- En tal sentido, antes del inicio de obra se deberá verificar el correcto funcionamiento de la maquinaria, estado del sistema de escape de gases, carburador, etc., de manera que los mismos no produzcan ruidos molestos que excedan los niveles permitidos por la normatividad vigente.
- Para el control de ruidos nocivos y molestos, se deberá tomar las medidas que impidan o atenúen su generación, tomando las medidas adecuadas. Dichas medidas serán, apropiadas para los niveles normales de sonido ambiental en el área durante las horas de trabajo.
- En los casos en que las actividades de la obra generen ruidos nocivos o molestos que puedan afectar la salud y/o tranquilidad de los vecinos, se tomarán medidas especiales, como la construcción de paredes o barreras protectoras, eficaces para reducir el ruido en la obra, y llevará a cabo operaciones para evitar el ruido innecesario que podría interferir con las actividades que se realizan en la zona circundante.

4.5.10.1.1.4. Control de polvos

Teniendo como referencia el D.S. N° 74-2001-PCM, con relación a la generación de polvo durante el proceso constructivo de la obra y las molestias y enfermedades que este puede causar en las personas, se han establecido las siguientes medidas de mitigación:

- Evitar el acumulo de desmonte por períodos prolongados; en lo posible el desmonte y material excedente proveniente de la obra se recogerá dentro de un tiempo razonable (48 a 72 Horas).

- Establecer un cronograma de ejecución de excavaciones, acopio de desmonte o material de relleno y acarreo de escombros.
- Mantener al máximo humedecidas las superficies de tierra expuestas a la acción del viento o a la inclemencia climática.
- Mantener protegidos los escombros que sean acarreados a los depósitos o lugares de disposición final respectivos.
- Proveer al personal obrero de los elementos de seguridad necesarios para evitar el contacto con los contaminantes y polvos en suspensión.
- Prever las perturbaciones por el tráfico determinados por las excavaciones.
- Las edificaciones o instalaciones de operación que se puedan afectar adversamente por el polvo se protegerán adecuadamente. La maquinaria existente o nueva, los motores, los tableros de instrumentos o equipo similar se protegerán apropiadamente. Se incluirá ventilación apropiada con los protectores de polvo.
- Se deberá tomar en cuenta y coordinar la carga y descarga de materiales que originen polvareda, estableciendo de mutuo acuerdo los horarios más adecuados o los que pueda fijar la autoridad local. Se almacenará la tierra en lugares estables, protegiéndola de la erosión eólica e hídrica.
- Manejo y depósito de desmonte
- Se deberá restaurar los depósitos de escombros, mediante la estabilización conveniente del material excedente de la obra para evitar su dispersión. Si el volumen del material es considerable, se deberá compactar formando terrazas.
- El tratamiento y la búsqueda de un depósito adecuado para los escombros son dos medidas que permitirán atenuar los efectos contaminantes del material resultante de la realización de los trabajos de excavación, manipulación y traslado, desbroce de la vegetación, materiales de limpieza de estructuras existentes, residuos sólidos o desmonte acumulado en el derecho de vía o cualquier otro material que deba ser removido porque afectará el ambiente u otras actividades que se desarrollen durante la ejecución de las obras.
- Los vehículos destinados al transporte de desmonte no deben ser llenados por encima de su capacidad, así mismo se verificará su buen estado, de tal

manera que no se presente derrame, pérdida de agregados ni escurrimiento de material húmedo durante el transporte. En el caso de pérdidas el material debe ser recogido inmediatamente.

4.5.10.1.1.5. Vías de acceso

La interrupción a los accesos que es una alteración del ambiente, tanto social como físico - biótico o abiótico, podrá ser mitigado tomando una serie de medidas; en el nivel social, económico y cultural, hay que involucrar y hacer participar a la población en el proceso del ciclo de la obra, que tiene impactos negativos, principalmente durante la etapa de construcción, pero que son compensados largamente, a la finalización de los trabajos, con aspectos altamente positivos principalmente en la disposición adecuada de excretas y el mejoramiento de la calidad de vida; en el nivel participativo, la Ley General del Ambiente N° 28611, se plantea el derecho de participar y ser informado sobre el ambiente, sus componentes y sus implicancias en la salud.

4.5.10.1.2. Medidas protectoras del impacto sobre el medio biótico

4.5.10.1.2.1. Control de la contaminación y de la protección de la salud

- Se deberá coordinar con las autoridades locales todos los problemas relativos a la interrupción parcial del tráfico, vías alternas, señalización, etc., las cuales deberán mitigarse al máximo a fin de minimizar los niveles de contaminación ambiental que tienen implicancia en la salud pública.
- Durante el proceso constructivo de la obra se cumplirá estrictamente con las disposiciones de seguridad, atención y servicios del personal. De acuerdo con el riesgo de la labor que realizan los trabajadores, proporcionándoseles implementos de protección personal tales como: cascos, guantes, lentes, máscaras, mandiles, botas, etc. En todos los casos, mínimo se contará con casco de protección.
- A efecto de impedir o disminuir los accidentes de trabajo es necesario que las excavaciones se realicen de acuerdo con las especificaciones técnicas

de obra. Teniendo en cuenta la naturaleza del terreno, en algunos casos será necesario el tablestacado, entubamiento y/o parapeto de las paredes a fin de que estas no cedan.

- Los trabajos se efectuarán de tal manera que no interrumpen el tránsito vehicular y peatonal, minimizando las molestias a los pobladores.
- El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las estructuras, podrá ser amontonado y usado como material selecto del relleno. Se acomodará adecuadamente el material evitando que se disperse o extienda en la vía pública, que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular y peatonal.
- Se establecerá una campaña educativa a los obreros a cargo de la obra, sobre principios elementales de higiene y salud ocupacional. Para que este precepto sea eficaz, se debe prever en las zonas de trabajo la ejecución de las obras sanitarias para que el personal que labora pueda satisfacer sus necesidades fisiológicas, sin generar riesgos de contaminación y deterioro del paisaje.
- Se contará con equipo de primeros auxilios, así como personal encargado de atender a los que sufran accidentes y/o enfermedades.
- Ningún residuo líquido o sólido proveniente de la obra se verterá en los cursos de agua.
- Durante La Etapa De Operación Y Mantenimiento
- En este caso los componentes ambientales que podrían verse alterados y sus correspondientes medidas de mitigación, son las siguientes:
 - Se recomienda observar todos los puntos anteriores para efectos del mantenimiento rutinario y correctivo.

4.5.10.1.3. Medidas protectoras del impacto sobre el medio socioeconómico

4.5.10.1.3.1. En zonas pobladas

Los impactos que se generarán son casi los mismos que se indican en la etapa de construcción: generación y arrastre de polvo debido al movimiento de tierras, generación de ruidos, accidentes laborales, daños sobre los servicios básicos complementarios por lo que se recomienda lo siguiente:

- El humedecimiento de la tierra, los vehículos que transporten material deben cubrirlo con una lona.
- Realizar solamente los cortes de suelo que sean necesarias para realizar alguna reparación y siempre se debe llegar al mismo nivel de terreno que se tenía antes.
- Exigir el cumplimiento estricto de los procedimientos de seguridad de las obras, así como el uso obligatorio del equipo de protección personal.

4.5.10.1.3.2. Durante la etapa de abandono

Socio económico

ante el abandono de la infraestructura o de sus componentes, por algún motivo, se debe dar aviso, y de ser posible, cederlas a las autoridades competentes o comunidad para que den un mejor uso de dicha infraestructura.

Para evitar la alteración de las condiciones naturales al final de la obra o de alguno de sus componentes, se deberá reponer las condiciones iniciales de las áreas involucradas, mediante el retiro y/o demolición de edificaciones temporales.

Paisaje

los campamentos deberán ser desmantelados al final de la obra, a excepción que puedan ser donados para beneficio de los pobladores. los residuos útiles serán reciclados, en caso contrario deberán ser adecuadamente dispuestos.

4.5.10.2. Medidas correctoras

Debido a las características del proyecto y de la situación ambiental del área de estudio, el trabajo de monitoreo debe comprender toda el área.

Los objetivos del desarrollo del Programa de Monitoreo que se proponen son:

- Evaluar los resultados del Plan de Manejo Ambiental del área en estudio.
- Obtener información sistematizada y actualizada para la retroalimentación a las medidas técnicas que se aplican en función de los cambios introducidos por el proyecto.
- Cumplir con la normatividad ambiental vigente.

Las metas del Programa de Monitoreo, en cada una de las etapas, son las siguientes:

4.5.10.2.1. Durante la etapa del diseño

El estudio de la línea de base del Estudio de Impacto Ambiental constituye el nivel inicial a partir del cual se inicia el monitoreo y se deben lograr las correcciones de las tendencias por la aplicación de las medidas.

En base a ello se ha determinado los elementos a monitorear y los puntos de muestreo, así como los equipos y procedimientos a emplearse.

4.5.10.2.2. Durante la etapa de construcción

Se propone verificar la calidad del pavimento para pistas y la del concreto para veredas durante la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Se propone verificar la existencia de posibles rajaduras en lugares críticos para darles mantenimiento cuando esto lo requiera.

4.5.10.2.3. Programa de inversiones

Consecuentes de la importancia que tiene la preservación del medio ambiente y la salud de las personas, se ha establecido que, para posibilitar el manejo ambiental de las pistas y veredas por pavimentar, La Municipalidad, requiere realizar las inversiones que se detallan en el siguiente cuadro:

4.5.11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio de impacto ambiental del proyecto: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA”, que comprendió una fase de información y antecedentes del proyecto, una evaluación de campo de la situación actual del ambiente, así como de identificación de los posibles impactos sobre el ambiente, la construcción de matrices de interacción y ponderación de los mismos; llega a las siguientes conclusiones: Las afectaciones principales al suelo serán producidas principalmente en las actividades de movimiento de tierras; nivelación del terreno y movimiento de material, debido a

que el uso de maquinaria y equipo generan gases de combustión, polvos, partículas sólidas, ruido, y residuos sólidos; además de alterar el paisaje estos impactos son directos reversibles, locales, temporales, moderada significativos y mitigables.

Durante todas las etapas de construcción del proyecto, se deberá cumplir con las normas referentes a seguridad e higiene en los centros de trabajo. Por lo tanto, los trabajadores deberán contar con equipo de protección personal individual (cascos, tapabocas, lentes, botas, entre otros), de acuerdo con las actividades que desarrollen. Se deberá cumplir en todo momento las medidas de seguridad a través de los procedimientos señalados para el suministro, manejo y almacenamiento de combustibles, con el objeto de garantizar la protección de los trabajadores. Los residuos domésticos generados durante las diferentes etapas del proyecto se depositarán en contenedores (cilindros) con tapa colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores; para posteriormente trasladarlos al relleno sanitario. Sus efectos positivos van desde el Incremento del empleo significativo en todas las etapas del proyecto, se verá incrementado también el comercio y servicios de construcción, se producirá mejor esperanza de vida, motivación de práctica deportiva y el acceso para la recolección de los RRSS será posible en mayor magnitud que asociado a la reducción de las áreas de aguas estancadas (focos infecciosos) reducirán los riesgos en la salud pública. En cuanto a la calidad urbanística de la ciudad el proyecto permitirá la reevaluación del atractivo residencial.

El factor positivo de mayor ponderación corresponde al aspecto socioeconómico, debido a la naturaleza misma del proyecto (de desarrollo) y se producen inmediatamente después de la entrega de obra al servicio de la comunidad.

4.6. ESTUDIO DE AFECTACIONES PEDIALES

4.6.1. GENERALIDADES

El estudio de afectaciones prediales contempla la expropiación de aquellos terrenos que se encuentran dentro del derecho de vía, este proceso de identificación se desarrolla teniendo en cuenta las características del diseño de pavimento.

Para las afectaciones prediales se ha tenido en cuenta la normativa vigente de la ley de expropiaciones, el tipo, área a expropiar y ubicación de los predios afectados.

4.6.2. OBJETIVOS

2.1.1. General

Realizar el estudio de afectaciones prediales del proyecto “Diseño de infraestructura vial del AA. HH. Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, distrito de Carabayllo – Lima”

2.1.2. Específicos

- Identificar el área de los predios que serán afectados.
- Identificar un lugar para el relleno de materiales excedente.

4.6.3. MARCO LEGAL.

Para el desarrollo del estudio de afectaciones prediales en el presente proyecto, se ha considerado la legislación y normas correspondientes:

- La constitución política del Perú.
- Ley que facilita la ejecución de obras públicas viales, Ley N° 27628.
- Ley de promoción del acceso a la propiedad formal, D.L. N° 803.
- Ley general de expropiaciones, Ley N° 27117.
- Reglamento general de procedimientos administrativos de los bienes de propiedad estatal. D.S. N° 154-2001-EF.
- El Reglamento General de Tasaciones del Perú sus ampliatorias, modificatorias, complementarias y conexas.

4.6.4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1.3. Ubicación

Departamento : Lima

Provincia : Lima

Distrito : Carabayllo

Lugar : AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09

2.1.4. Descripción del trazo y recorrido

El proyecto consiste en la construcción de 2547.37 metros lineales, la estructura de la vía será un pavimento flexible.

2.1.5. Áreas auxiliares del proyecto

a) Depósitos de material excedente

Los materiales de obra que resulten producto de las actividades de excavaciones, corte de rasante y/o desmonte en general que no sean utilizados como materiales de relleno, serán trasladados y colocados en rellenos sanitarios o botaderos autorizados, en este caso utilizaremos el relleno sanitario “El Zapallal” para la eliminación de nuestro material excedente.



Figura 1. Acceso desde el lugar de la obra hasta el Relleno Sanitario “El Zapallal”.

Fuente: Recuperado de Google Maps.

4.6.5. IDENTIFICACION DE PREDIOS AFECTADOS.

De acuerdo a las características de las calles del proyecto, que incluye en el desarrollo de las mismas, a lo largo del trazo se producirán afectaciones de algunos predios que se encuentran dentro de la ejecución de las obras, para ser más claro nos referimos al AA. HH. Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, distrito de Carabayllo – Lima.

a) Trabajos de campo.

Se realizó el reconocimiento de las áreas afectadas, identificando las características físicas, socioeconómicas y legales del predio. Así mismo se firmó un acta de asamblea realizada en el AA. HH. Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, distrito de Carabayllo – Lima, en donde la personas involucrada del sector se comentó sobre dichas afectaciones y se llegó a un acuerdo en poder dar facilidades sí es que existiera alguna eventualidad de afectaciones prediales durante el desarrollo del proyecto.

b) Trabajos en gabinete.

Con las informaciones obtenidas en campo se realizó el informe requerido.

Tabla 1. *Relación de ciudadanos que están de acuerdo en dar facilidades en afectaciones prediales.*

ítem	Nombre y Apellidos	DNI	Condición
1	Heber Gerson De La Cruz Vázquez	10535218	Ciudadano Hábil
2	Freddy Raúl Piñas Leyva	07646201	Ciudadano Hábil
3	Iván Gustavo Reyes Sanjinés	46362199	Ciudadano Hábil
4	Elvira Quispe Zorrilla	09754084	Ciudadano Hábil
5	Graciela Condore Meléndez	07997459	Ciudadano Hábil
6	Benito Rodríguez Vicente	09527920	Ciudadano Hábil
7	Eddy Robert Erazo Zamudio	44866701	Ciudadano Hábil
8	Noemí Vicente Carrera	07989578	Ciudadano Hábil
9	Saturnina Torres Dipas	07989252	Ciudadano Hábil

Fuente: Elaboración propia.

4.6.6. EVALUACION DE LOS PREDIOS AFECTADOS.

a) Características de posibles predios afectados.

En el AA. HH asociación de pobladores el bosque de Carabayllo mayormente es un sector que recién se viene poblando, en la actualidad existen áreas que no tienen construcción y se encuentran cercado con esteras.

b) Condiciones socioeconómicas de los predios afectados.

La principal característica de los predios afectados se trata de viviendas enfocados al negocio pequeño como tiendas comerciales, por otro lado, se cuenta con instituciones educativas (IE Santa María del Bosque) e Iglesia del sector.

4.6.7. COMPENSACION POR AFECTACION DE PREDIOS.

El presente estudio de afectaciones prediales prevé la afectación de terrenos, a cuyos propietarios no será necesario compensar y/o indemnizar, ya que en un acta de compromiso se comprometieron a ceder sus terrenos para la correcta viabilidad del proyecto.

4.6.8. CONCLUSIONES

- La longitud total de los predios afectados por la construcción de la carretera será de 2547.37 ml
- En el tema socioeconómico los principales afectados serán los predios de viviendas enfocados al negocio pequeño como tiendas comerciales, por otro lado, la institución educativa (IE Santa María del Bosque) e Iglesia del sector.

4.6.9. RECOMENDACIONES

- Comentar a la población acerca de las calles a intervenir que posiblemente serían las más afectadas, así misma información el tiempo de construcción de la infraestructura vial.
- Los propietarios del sector que cuenten con títulos de propiedad y cuyos terrenos se verán afectados deberán presentar documentos legalizados en los cuales se comprometan a brindar la libre disponibilidad de dichos predios.

4.7. ESTUDIO DE IMPACTO VIAL

4.7.1. OBJETIVOS

4.7.2. GENERALIDADES

El estudio de impacto vial del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA”, permite identificar de manera anticipada los posibles impactos viales que se pueden producir durante la etapa de construcción y operación de la vía, con la finalidad de establecer y adoptar medidas de mitigación.

4.7.2.1. General

Realizar el estudio de impacto vial del proyecto “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA

4.7.2.2. Específicos

- Determinar el tráfico generado para un periodo de 20 años.
- Identificar los impactos producidos por la construcción del proyecto.
- Establecer las acciones a seguir para la mitigación de los impactos.

4.7.3. UBICACION

Departamento	: Lima
Provincia	: Lima
Distrito	: Carabayllo
Lugar	: AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09

4.7.4. PROYECTOS DE TRANSITABILIDAD VIALES FUTUROS

En el distrito de Carabayllo como respuesta al proceso de reconstrucción con cambios, está desarrollando proyectos de accesibilidad vehicular y peatonal de los sectores del distrito, con el objetivo de lograr el mejoramiento de la transitabilidad de cada uno de las calles que componen su sistema vial.

A continuación, se detallan los proyectos viables considerados por el distrito de Carabayllo-Lima

Tabla 1. *Proyectos de inversión viables en distrito de Carabayllo.*

Código SNIP	NOMBRE DE LA INVERSIÓN	Monto viable
2532489	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. CHIMPU OCLLO, TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. AUTOPISTA CHILLÓN TRAPICHE Y LA AV. SAN JUAN DE DIOS EN LOS DISTRITOS DE CARABAYLLO Y PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	S/164,663,477.00
2529919	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. PERIURBANA ENTRE LA AV. JOSÉ SACO ROJAS Y AV. JUANA DE ARCO, EN LOS DISTRITOS DE CARABAYLLO Y PUENTE PIEDRA DE LA PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	S/57,536,957.49
2515845	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. JOSÉ SACO ROJAS, EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE LA AV. PERIMÉTRICA (LOS EUCALIPTOS) Y LA AV. PERIURBANA, DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	S/31,786,204.97
2414820	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. CAMINO REAL, TRAMO: AV. TUPAC AMARU - AV. JOSE SACO ROJAS DEL DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	S/21,632,057.52
2462874	CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES INTERNAS DEL AA.HH. PROYECTO INTEGRAL LAS LOMAS, SECTOR 10 DEL DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	S/8,455,895.47
2513652	CREACION DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS VIAS INTERNAS DEL AA.HH. ASOCIACION DE VIVIENDA AUTOGESTIONARIA SAN BENITO I ETAPA, SECTOR 10 DEL DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	S/9,536,541.96

2474526	CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL CON (PUENTE CARROZABLE) EN EL CENTRO POBLADO HUATOCAY DEL DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	S/4,431,535.39
2432460	CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. 5 DE ABRIL, AV. ATREM, AV. INDUSTRIAS Y LA AV. PERU DE LA ASOCIACION INDUSTRIAS UNIDAS EN LOMAS DE CARABAYLLO. DEL DISTRITO DE CARABAYLLO - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	S/3,439,555.49

Fuente: Invierte.pe.

4.7.5. VOLUMEN VEHICULAR.

4.7.5.1. Estación de conteo.

El conteo vehicular del proyecto se realizó entre el 16 y 22 de mayo del 2022, durante las 24 horas del día; utilizando la recolección de datos de forma manual, a través de una estación de conteo principal ubicada en Av. Principal con Ca. 3

4.7.5.2. Índice medio diario Anual (IMDA)

El IMDA fue obtenido en el estudio de tráfico del presente proyecto, y se utiliza para proyectar el tráfico generado para un periodo de diseño determinado.

Tabla 2. *Conteo vehicular por día en estación E-1.*

Tipo de Vehículo	IMDs	FC	IMDa
Moto Taxi	73	1.04053	76
Auto	92	1.04053	96
Station Wagon	24	1.04053	25
Pick up	4	1.04053	5
C.Rural	11	1.04053	12
Bus 2E	12	0.98243	13
TOTAL	215		226

Fuente: Elaboración propia.

4.7.5.3. Rutas de transporte vehicular.

El territorio de influencia de la zona del proyecto presenta una extensa red de Av. principales que son utilizadas para la comunicación de los centros poblados. Las principales Av. principales son:

- Av. Las Lomas de Carabaylo
- Av. Principal Carabaylo
- Av. Norte Sur
- Av. San Sebastián (Huarangal)

4.7.6. CRECIMIENTO VEHICULAR.

4.7.6.1. Vías de mayor importancia.

a) Av. Lomas de Carabayllo-Av. Principal Carabayllo

Esta vía forman parte de las vías arteriales dentro del proyecto, por lo tanto, representa el mayor eje vial de la zona y se constituye como uno de los principales factores para el desarrollo y proyección de la economía de la región.

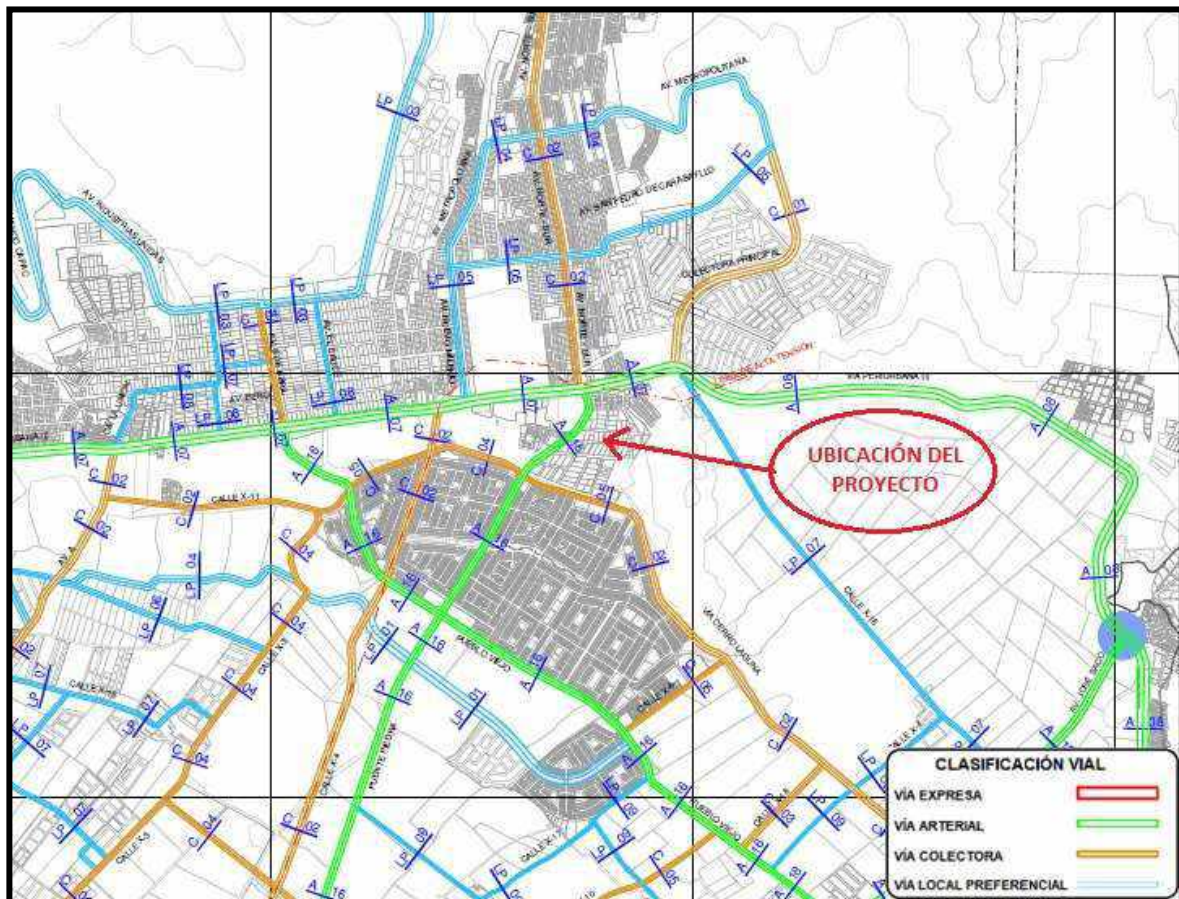


Figura 1. Mapa vial del distrito de Carabayllo dentro del proyecto.

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano del distrito de Carabayllo. (MDC, 2014).

4.7.6.2. Tráfico generado.

El mejoramiento de la carretera producirá un aumento del tráfico normal, este porcentaje es determinado según los parámetros de intervención de la guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos.

Tabla 3. Porcentaje de intervención según el tipo de proyecto.

Tipo de intervención	% De Trafico Normal
Proyecto de recuperación	5 %
Proyecto de asfaltados en costa y sierra	10 – 15 %
Proyecto de asfaltados en selva	15 – 20 %

Fuente: Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad interurbana a nivel de perfil.

$$\text{Trafico generado} = \frac{\text{IMDA} \times 15}{100} + \text{IMDA}$$

Tabla 4. Proyección de tráfico futuro hasta 20 años.

Tipo de Vehículo	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2030	2032	2037	2042
Tráfico Normal	226	228	233	236	240	245	248	256	266	286	311
Moto Taxi	75	76	77	78	79	81	82	84	87	93	100
Auto	96	97	99	100	102	103	105	108	111	119	128
Station Wagon	25	25	26	26	26	27	27	28	29	31	33
Pick up	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	7
C.Rural	12	12	12	13	13	13	13	13	14	15	16
Camión 2E	13	13	14	14	15	16	16	17	19	22	27
Tráfico Generado	26	26	26	26	27	28	28	28	29	32	33
Moto Taxi	8	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10
Auto	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	13
Station Wagon	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
Pick up	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C.Rural	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camión 2E	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
IMD TOTAL	252	254	259	262	267	273	276	284	295	318	344

Fuente: Elaboración propia.

4.7.7. IDENTIFICACION DE IMPACTOS.

4.7.7.1. Situación actual.

El proyecto consiste en un diseño de infraestructura vial del AA. HH Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, que permitirá la transitabilidad vehicular y peatonal, así mismo esto ayudará a los pobladores a desplazarse más rápido a sus destinos.

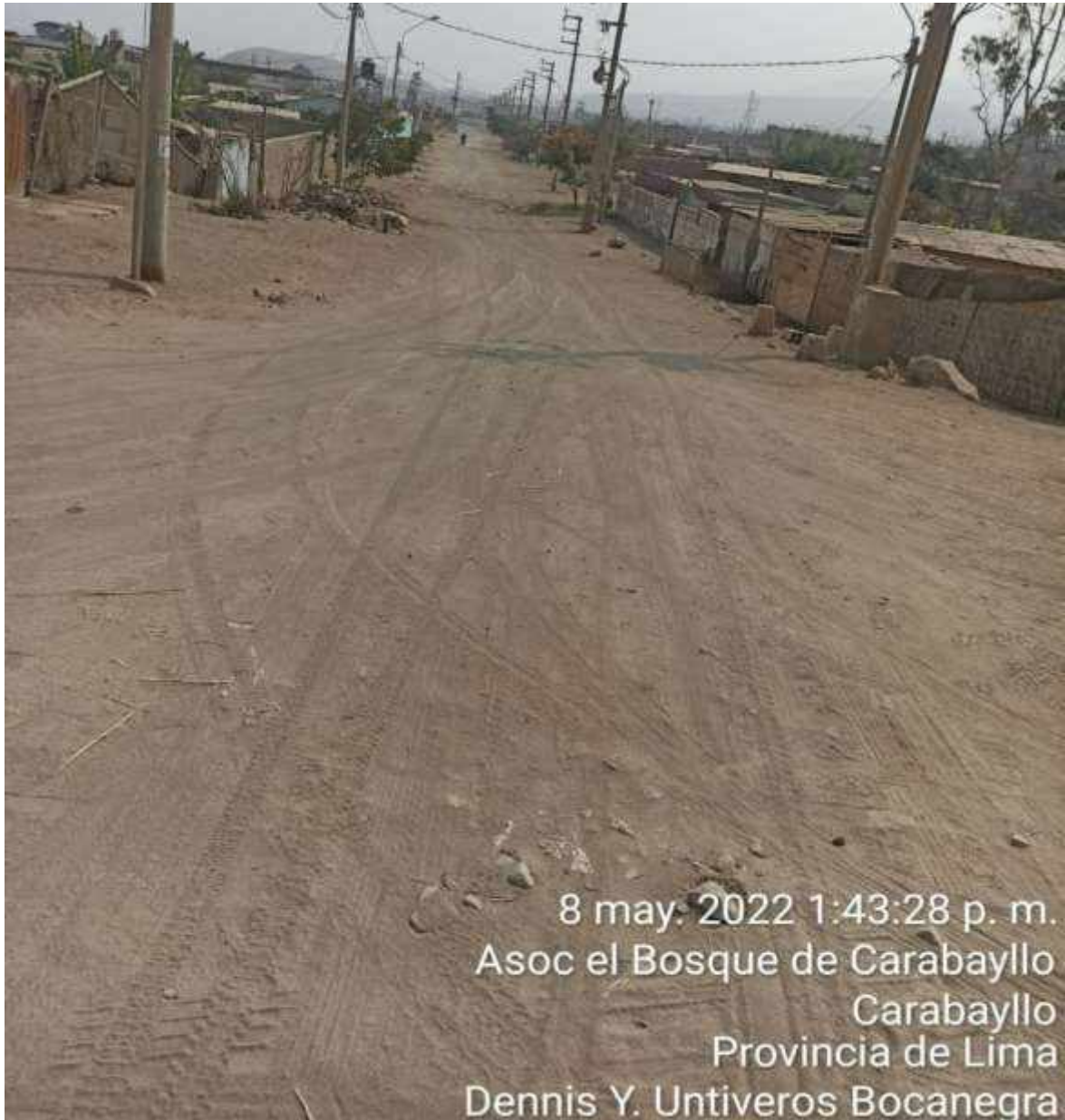


Figura 2. Estado actual de vía AA.HH Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo.

Fuente: Elaboración propia.

4.7.7.2. Restricciones de tránsito.

Durante la etapa de construcción de la vía, será necesario el cierre temporal de algunas calles, con la finalidad de reducir los accidentes.

a) Cierre de inicio de obra.

Será necesario el uso de tranqueras para el cierre parcial del tramo y contará con un vigía al inicio de la obra, que será el encargado de autorizar el paso peatonal.

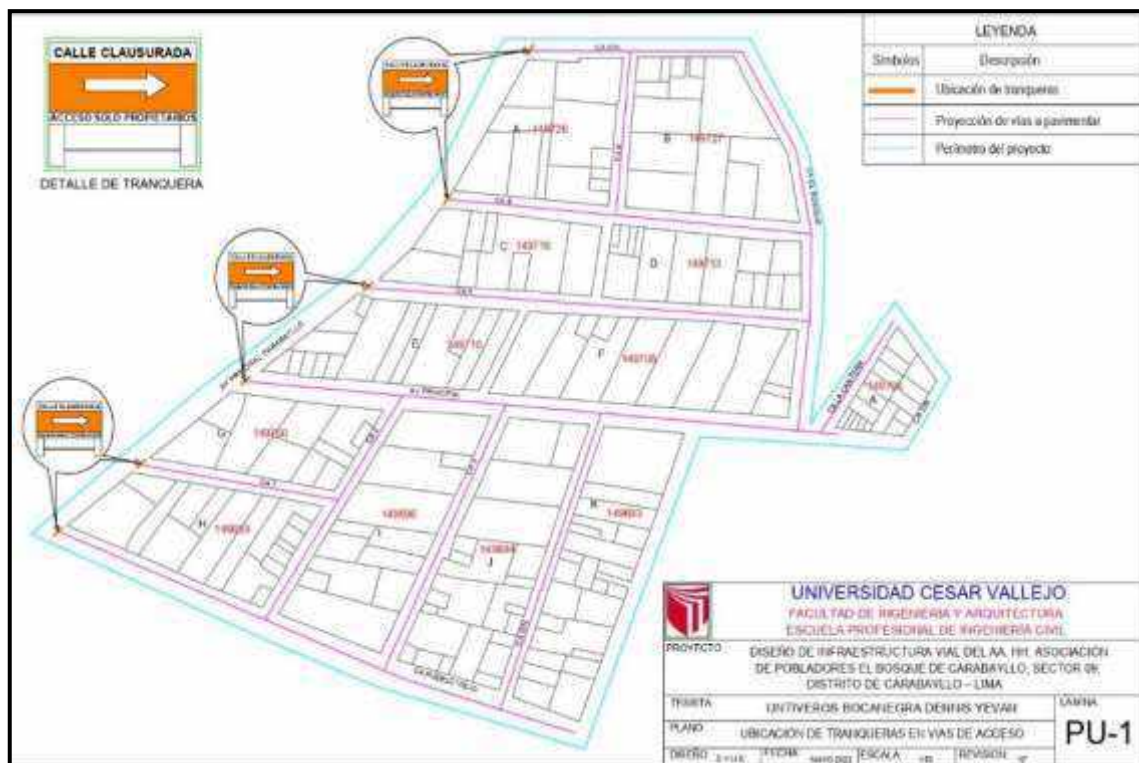


Figura 4. Ubicación de tranqueras para el control vehicular (calle clausurada).

Fuente: Elaboración propia.

4.7.8. PLAN DE MITIGACION DE IMPACTOS.

En este plan se consideran las acciones y equipos necesarios que permitan realizar los trabajos de construcción de forma eficiente y sin la presencia de accidentes.




Se ha considerado elementos como: señalización, planes de bloqueo, etc. que garanticen siempre su condición de serviciabilidad.

4.7.8.1. Señalización de desvíos.

Se utilizarán señales del tipo informativas, preventivas y restrictivas; a fin de advertir la existencia de un peligro y la naturaleza del mismo. Su instalación será en un

material que garantice su permanencia durante todo el periodo de construcción y deberán ser removidos al concluir los trabajos.

Tabla 5. *Tipo de señales utilizadas para señalización de carreteras.*

TIPO DE SEÑALES	SIMBOLO
<p>Señales informativas: Tienen como finalidad indicar las prioridades de uso de la vía, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones.</p>	
<p>Señales de advertencia de peligro: Se utilizan para prevenir a los usuarios de la existencia de riesgos o situaciones especiales en la vía o zonas aledañas</p>	
<p>Señales informativas: Utilizadas para guiar a los usuarios e indicar destinos, distancias, kilometrajes, nombre de calles y cualquier otra información utilizada para indicar el término de una ruta o camino.</p>	

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito. (MTC).

4.7.8.2. Canalizaciones o dispositivos auxiliares.

Consiste en encauzar el tránsito de los vehículos y peatones a lo largo de la carretera, indicando el cierre de tramos en ejecución, estrechamiento de la vía y cambios de dirección de la ruta.



Figura 5. Elementos canalizadores de tránsito.

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito. (MTC).

La disminución del ancho de la calzada produce un aumento del tránsito, generando congestión y probabilidad de accidentes, por lo tanto, se recomienda considerar distancias mínimas de transición.

Tabla 6. Tipo de señales utilizadas para señalización de carreteras.

VELOCIDAD DE OPERACIÓN (km/hr)	LONGITUD DE TRANSICION (m)
60	135
55	130
50	110
45	105
40	100

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito. (MTC).

4.7.8.3. Barreras de tránsito.

Cuando el espacio de trabajo del controlador del tráfico exceda los 20 metros de longitud, se utilizarán barreras perpendiculares a la vía para el cierre parcial o total.

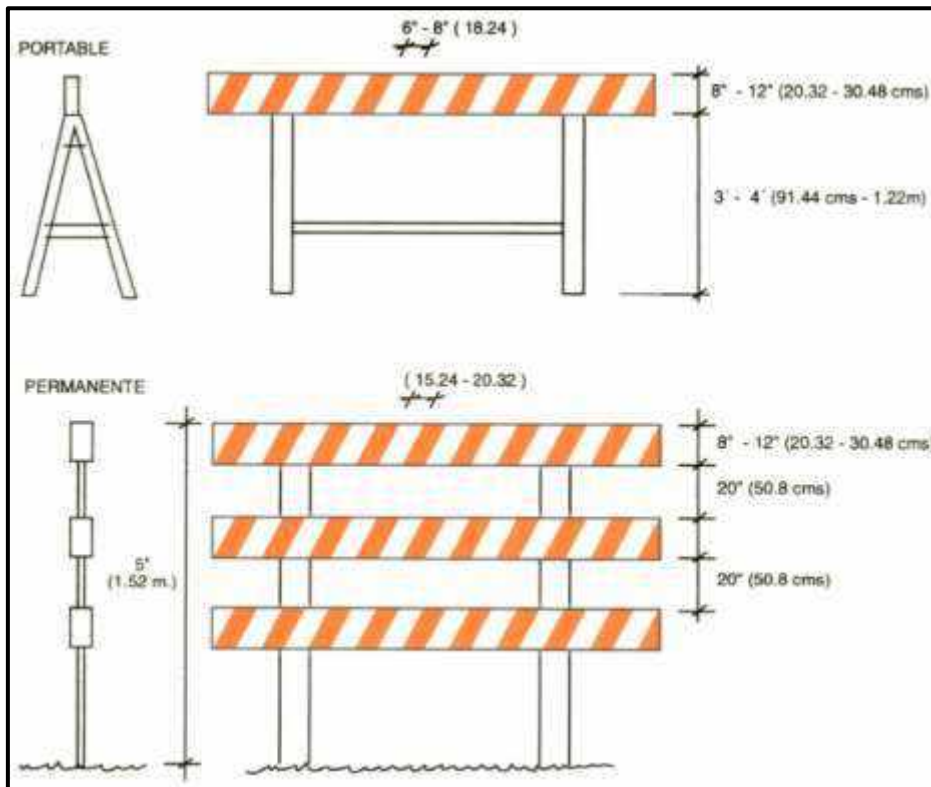


Figura 6. Barreras de tránsito.

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito. (MTC).

4.7.8.4. Señales manuales.

Se utilizarán señales manuales como banderas y lámparas operadas manualmente que sirven para el control del tránsito vehicular y peatonal en las zonas del proyecto, evitando la ocurrencia de accidentes y excesivos retrasos.

Operador de banderas o paletero.

Es el encargado de la dirección del tránsito, deberá ser una persona con buenas condiciones físicas, auditivas, de visión, con experiencia y sobre todo conocer las normas básicas de tráfico, ya que tiene la responsabilidad de controlar el tráfico y evitar accidentes.



Figura 7. Posición adecuada del vigía.

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito. (MTC).

4.7.9. PLAN DE DESVIOS DE TRANSITO.

El proyecto consiste en la apertura de varias vías, por tal motivo no se han considerado contar con un vigía en cada entrada principal para poder desviar por una calle donde se encuentre con menos impacto de actividad o considerar por la misma entrada siempre en cuando la vía se encuentre factible.

Las rutas que permitirá conectar el proyecto son:

- Av. Las Lomas de Carabayllo
- Av. Principal Carabayllo
- Av. Norte Sur
- Av. San Sebastián (Huarangal)

4.7.10. CONCLUSIONES

- El tráfico generado durante el período de diseño de 20 años con una tasa del 5% será de 344 vehículos.
- Los efectos de la construcción de carreteras son: restricción de la circulación de peatones y prohibición de vías peatonales.

- Las medidas puestas en marcha para minimizar los impactos son: señalización del área de trabajo, uso de desvíos y barreras de tráfico.

4.7.11. RECOMENDACIONES

- Respetar y monitorear constantemente las áreas afectadas para verificar la magnitud de los impactos e identificar otras áreas que no han sido tenidas en cuenta. Considerar el tráfico generado como tráfico real para el año 2042, teniendo en cuenta la creación de obras adicionales para permitir el tráfico en las carreteras.
- Evaluar el alcance de los impactos para mejorar la implementación de las medidas de mitigación.
- Supervisar la obra y el correcto funcionamiento de las señales utilizadas en la obra, velando por su reposición en caso de algún deterioro.

4.8. ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN

4.8.1. GENERALIDADES

El objetivo específico de este informe de señalización y seguridad vial es proporcionar una adecuada señalización vertical y horizontal; de tal manera que se brinde a la vía en estudio, las condiciones óptimas de seguridad dentro de los estándares de la seguridad vial.

4.8.2. OBJETIVOS

4.8.2.1. General

Realizar el estudio de señalización del proyecto “Diseño de Infraestructura vial del AA. HH. Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, Sector 09, distrito de Carabayllo – Lima”

4.8.2.2. Específicos

- Identificar los problemas de señalización actual en la carretera.
- Establecer el tipo de señales verticales a utilizar en el proyecto.
- Establecer el tipo de señales horizontales a utilizar en el proyecto.

4.8.3. METODOLOGIA DE ESTUDIO

El procedimiento de estudio de señalización del presente proyecto, se ha realizado siguiendo los siguientes pasos:

- Inspecciones de campo: el desarrollo de esta actividad resulta importante, ya que permite realizar una valoración con mayor detalle del medio físico en el cual se construirá el proyecto.
- Identificación de condiciones inseguras: en esta actividad se determinaron los factores que generan una mayor inseguridad vial, además de las condiciones del tránsito que afectarán a la población de la zona.

4.8.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Las calles materia del presente informe se encuentran ubicadas en el “AA. HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo, Provincia de Lima y Departamento de Lima”, el cual consigna los siguientes datos:



Figura 1. Macro localización provincial Lima metropolitana.



Figura 2. Macro localización distrital de Carabayllo.



Figura 3. Localización del proyecto a intervenir.

4.8.5. SITUACION ACTUAL.

El proyecto consiste en una apertura de construcción de transitabilidad vehicular de comprenden 13 calles con vías promedio de 3 a 7 metros de ancho, las vías se clasifican como una carretera de tercera clase. Las calles existentes presentan una topografía tipo plano.

4.8.6. CLASIFICACION VIAL.

La carretera en estudio, por su clasificación por demanda pertenece a una CARRETERA DE TERCERA CLASE, debido a que su IMD es inferior a 400 veh/día, para la cual se ha utilizado una velocidad de diseño de 30 km/h.

Se plantea el uso de señalización vertical y horizontal.

4.8.7. VÍAS DE ACCESO

- El AA. HH se encuentra a 17 min de la panamericana norte (ovalo puente piedra), por lo que el acceso a la zona se puede realizar mediante cualquier forma de transporte terrestre.
- El AA. HH se encuentra a 20 min de la municipalidad de Carabaylo – Av. Tupac Amaru en dirección sureste, vehículos van hacia la sierra de canta.

Tabla 1. *Tramos de vías de accesos a Av. Principales.*

ÍTEM	INICIO	FIN	MEDIO	TIEMPO
1	Panamericana Norte (ovalo Puente Piedra)	AA.HH Asociación de pobladores el bosque de Carabaylo	Terrestre (Taxis o vehículo particular)	17min.
2	Municipalidad Distrital de Carabaylo	AA.HH Asociación de pobladores el bosque de Carabaylo	Terrestre (Taxis o vehículo particular)	20min.

Fuente: Elaboración propia.

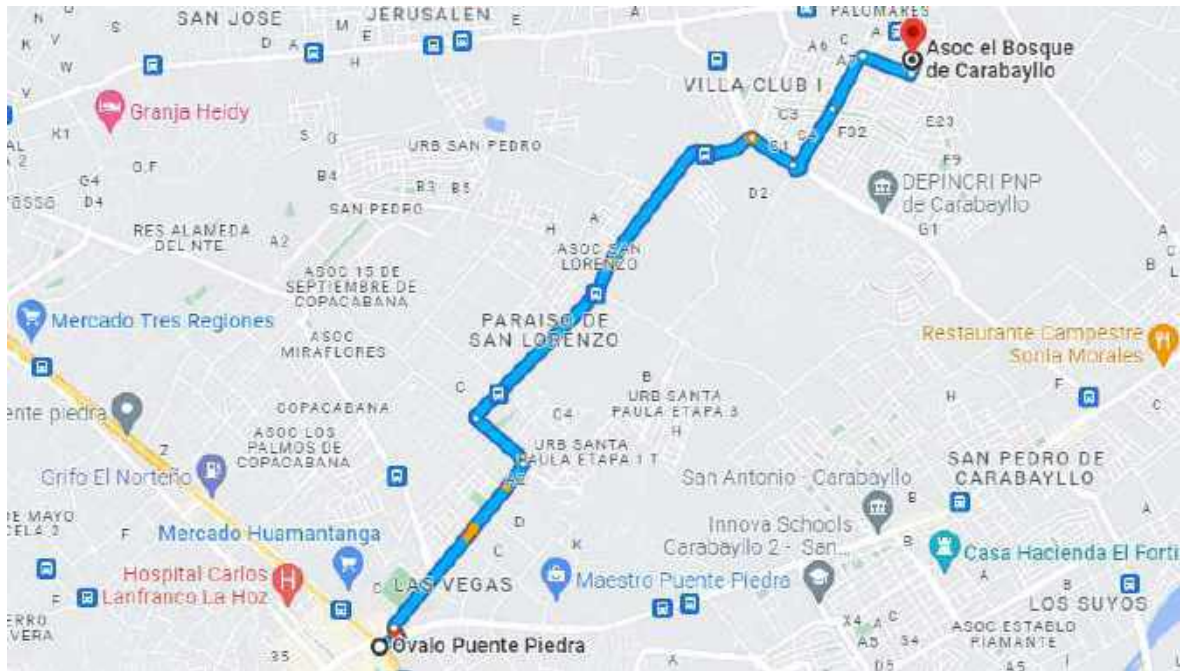


Figura 4. recorrido de acceso panamericana norte (ovalo puente piedra) - AA.HH asociación de pobladores el bosque de Carabayllo.

Fuente: Elaboración propia.

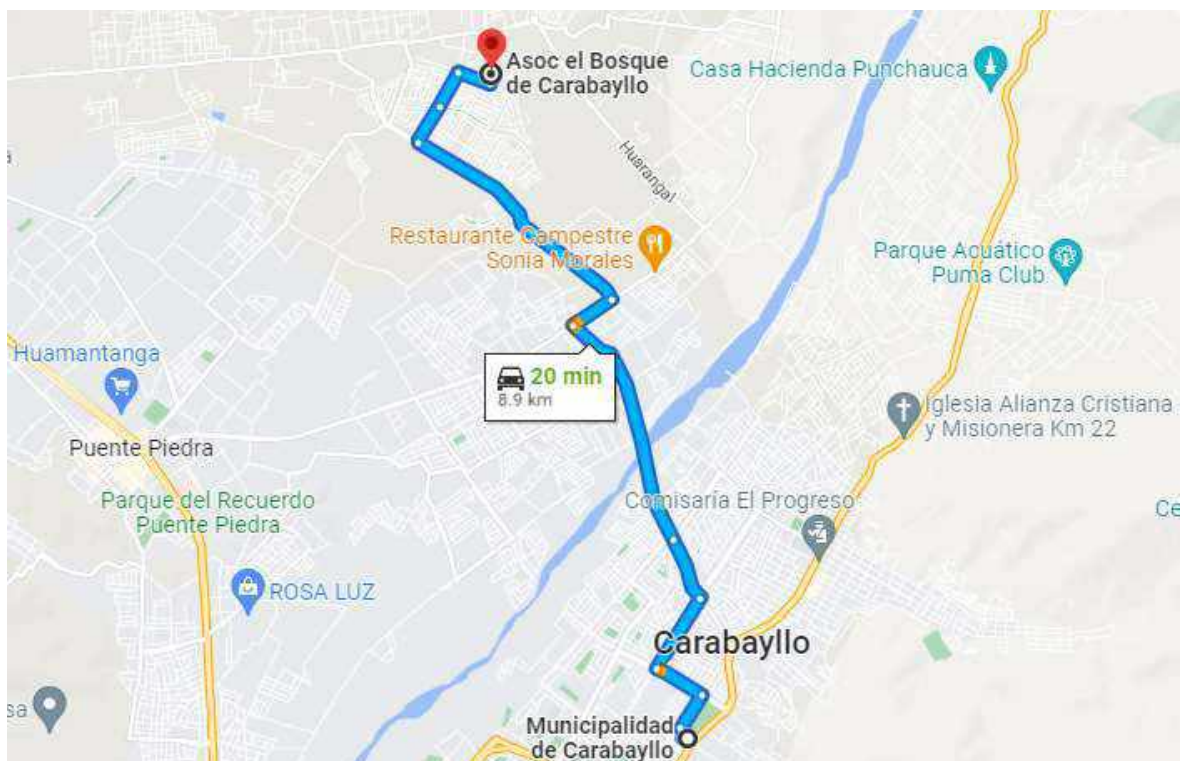


Figura 5. Recorrido de acceso Municipalidad Distrital de Carabayllo (Av. Tupac Amaru)- AA. HH Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo.

Fuente: Elaboración propia.

4.8.8. METAS DEL PROYECTO

Las metas físicas del proyecto son:

Tabla 2. Cuadro de metas.

CUADRO DE METAS			
PROYECTO:	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA"		
UBICACIÓN:	CARABAYLLO - LIMA - LIMA		
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2022		
Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	glb	1.00
02	PAVIMENTO EN VIA URBANA	m2	21,202.49
03	SARDINELES	m	1,130.63
04	VEREDAS DE CONCRETO	m2	8,484.77
05	RAMPAS DE ACCESO	m2	253.80
06	SEÑALIZACION		
06.01	PINTADO LINEAL DISCONTINUO	ml	1,344.00
06.02	PINTADO DE SIMBOLOS Y LETRAS EN ZONAS ESTRATEGICAS	m2	1,430.36
07	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	glb	1.00
08	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00
09	AREAS VERDES	m2	3,258.22

Fuente: Elaboración propia.

4.8.9. METODOLOGÍA DEL INFORME

A continuación, se describe la metodología utilizada para la elaboración del Estudio de Señalización y Seguridad Vial.

Información de campo

- Tarea realizada con el propósito de conocer con mayor detalle el medio físico donde se desarrollará la vía y las zonas que sin considerarse puntos críticos han merecido la atención del caso.
- El levantamiento topográfico del proyecto, en cuanto a su información de geometría en planta, perfiles y secciones transversales.
- Se ha realizado el inventario físico de la señalización existente, a lo largo de la vía en estudio, verificándose que la vía actualmente cuenta con poco tipo de señalización.

Identificación de los factores que contribuyan a crear inseguridad en el tráfico

Evaluación los sectores que representen riesgo o inseguridad vial y las condiciones de tránsito bajo las cuales se desarrollarán los usuarios de la vía.

Elaboración del Estudio

Teniendo como sustento normativo el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, aprobado según Resolución Ministerial N° 210-2000-MTC/15.02, de fecha 03 de Mayo de 2000 y sus modificatorias, Resoluciones Ministeriales N°405-2000-MTC/15.02, N° 733-2004-MTC/02, N°870-2008 MTC/02 y la Directiva N°007-2008-MTC/02.

Los dispositivos de señalización y seguridad vial propuestos guardan relación con el diseño geométrico de la vía.

4.8.10. MARCAS EN EL PAVIMENTO

4.8.10.1. Definición

Las marcas en el pavimento o en los obstáculos son utilizados con el objeto de reglamentar el movimiento de vehículos e incrementar la seguridad en su

operación. Sirven, en algunos casos, como suplemento a las señales y semáforos en el control del tránsito; en otros constituye un único medio, desempeñando un factor de suma importancia en la regulación de la operación del vehículo en la vía.

4.8.10.2. Clasificación

A. Marcas en el pavimento

1. Línea central.
- 2 Línea de carril.
3. Marcas de prohibición de alcance y paso a otro vehículo.
4. Línea de borde de pavimento.
5. Líneas canalizadoras del tránsito.
6. Marcas de aproximación de obstáculos.
7. Demarcación de entradas y salidas de Autopistas.
8. Líneas de parada.
9. Marcas de paso peatonal.
10. Aproximación de cruce a nivel con línea férrea.
11. Estacionamiento de vehículos.
12. Letras y símbolos.
13. Marcas para el control de uso de los carriles de circulación.
14. Marcas en los sardineles de prohibición de estacionamiento en la vía pública.

B. Marcas en los obstáculos

1. Obstáculos en la vía.
2. Obstáculos fuera de la vía.

C. Demarcadores reflectores

1. Demarcadores de peligro.
2. Delineadores.

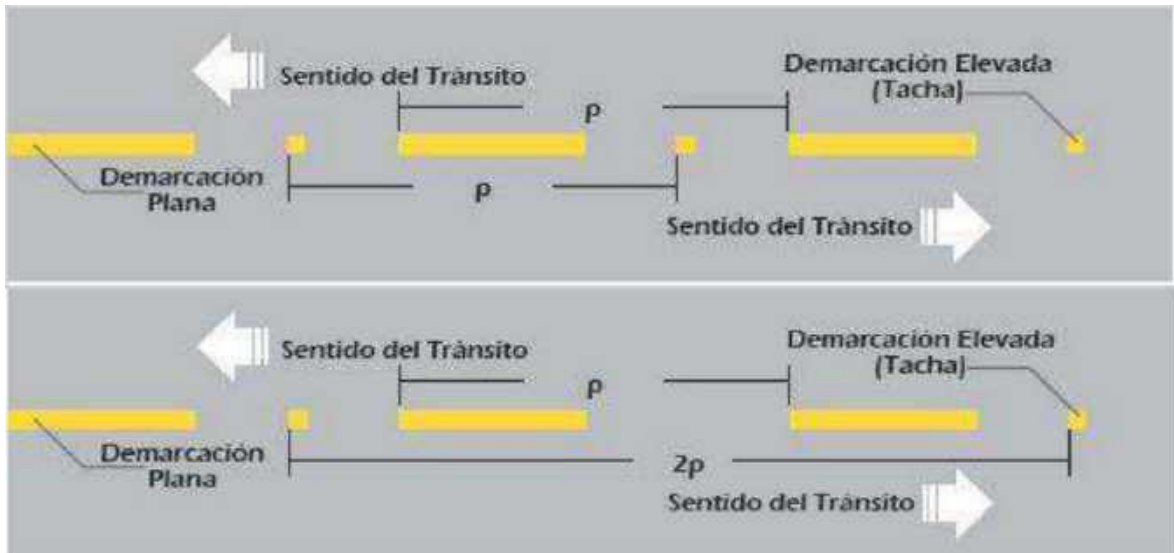


Figura 6. Figura 3.6. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

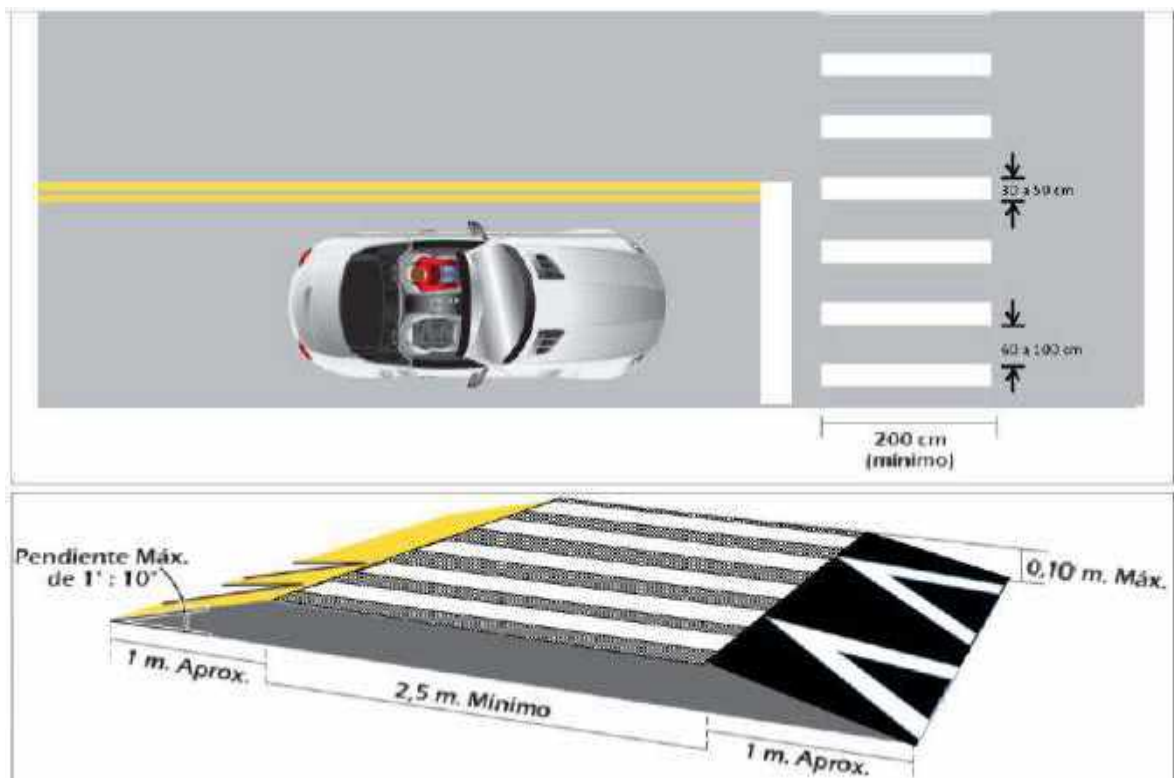


Figura 7. Figura 3.15. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

4.8.10.3. Materiales

Los materiales que pueden ser utilizados para demarcar superficies de rodadura, bordes de calles o carreteras y objetos son la pintura convencional de tráfico TTP-115 F (caucho dorado alquídico), base al agua para tráfico (acrílica), epóxica, termoplástica, concreto coloreado o cintas adhesivas para pavimento. Para efectuar las correcciones y/o borrado se podrá emplear la pintura negra TTP-110 C + a Standard Specifications for Construction of Road and Bridges on Federal Highways Projects (EE.UU.) y a las «Especificaciones Técnicas de Calidad de Pinturas para Obras Viales» aprobado por R.D. N° 851-98-MTC/15.17 del 14 de diciembre de 1998.

La demarcación con pintura puede hacerse en forma manual o con máquina, recomendándose esta última ya que la pintura es aplicada a presión, haciendo que ésta penetre en los poros del pavimento, dándole más duración.

Los marcadores individuales de pavimento URPM o demarcador reflectivo son elementos plásticos, metálicos o cerámicos con partes reflectantes con un espesor no mayor a dos centímetros (2.0 cm.) pudiendo ser colocados continuamente o separados.

Serán utilizados como guías de posición, como complemento de las otras marcas en el pavimento o en algunos casos como sustituto de otros tipos de marcadores. Estos marcadores son muy útiles en curvas, zonas de neblina, túneles, puentes y en muchos lugares en que se requiera alta visibilidad, tanto de día como de noche. El color de los marcadores estará de acuerdo al color de las otras marcas en el pavimento y que sirven como guías. El blanco y el amarillo son utilizados solos o en combinación con las líneas pintadas en el pavimento consolidando el mismo significado.

Los marcadores tienen elementos reflectantes incorporados a ellos y se dividen en monodireccionales, es decir, en una sola dirección del tránsito y bidireccionales, es decir, en doble sentido del tránsito.

Los marcadores individuales mayores a 5.7 cm. se usarán sólo para formar sardineles o islas canalizado ras del tránsito.

4.8.10.4. Colores

Los colores de pintura de tráfico u otro elemento demarcador a utilizarse en las marcas en el pavimento serán blanco y amarillo, cuyas tonalidades deberán conformarse con aquellas especificadas en el presente manual.

- Las Líneas Blancas: Indican separación de las corrientes vehiculares en el mismo sentido de circulación.
- Las Líneas Amarillas: Indican separación de las corrientes vehiculares en sentidos opuestos de circulación.

Por otro lado, los colores que se pueden emplear en los demarcadores reflectivos, además del blanco y el amarillo, son el rojo y el azul, por las siguientes razones:

Rojo: indica peligro o contra el sentido del tránsito.

Azul: indica la ubicación de hidrantes contra incendios.

4.8.10.5. Tipo y ancho de las líneas longitudinales

Los principios generales que regulan el marcado de las líneas longitudinales en el pavimento son:

- Líneas segmentadas o discontinuas, sirven para demarcar los carriles de circulación del tránsito automotor.
- Líneas continuas, sirven para demarcar la separación de las corrientes vehiculares, restringiendo la circulación vehicular de tal manera que no deba ser cruzada.
- El ancho normal de las líneas es de 0.10 m. a 0.15 m. para las líneas longitudinales de línea central y línea de carril, así como de las líneas de barrera.
- Las líneas continuas dobles indican máxima restricción.

Para las líneas de borde del pavimento tendrán un ancho de 0.10 m.

4.8.10.6. Reflectorización

En el caso de la pintura de tráfico tipo TTP-115-F y con el fin de que sean visibles las marcas en el pavimento en la noche, ésta deberá llevar microesferas de vidrio integradas a la pintura o esparcidas en ella durante el momento de aplicación.

Dosificación de esferas de vidrio recomendadas.

- Pistas de Aeropuertos : 4.5 kgs/Gal.
- Carreteras y autopistas : 3.5 kgs/Gal.
- Vías Urbanas : 2.5 kgs/Gal.

4.8.10.7. Marcas en el pavimento y bordes de pavimento

4.8.10.7.1. Línea central

En el caso de una calzada de dos carriles de circulación que soporta el tránsito en ambos sentidos, se utilizará una línea discontinua cuando es permitido cruzar y cuyos segmentos serán de 4.50 m de longitud espaciados 7.50 m en carreteras; en la ciudad será de 3 m y 5 m respectivamente.

En el caso de una calzada de cuatro o más carriles de circulación que soporta el tránsito en ambos sentidos y sin separador central se usará, como línea central, la doble línea continua de 0.10m ó 0.15m de ancho espaciadas en 0.10 m y de color amarillo.

La doble línea amarilla demarcadora del eje de la calzada, significa el establecer una barrera imaginaria que separa las corrientes de tránsito en ambos sentidos; el eje de la calzada coincidirá con el eje del espaciamiento entre las dos líneas continuas y paralelas.

Se recomienda el marcado de la línea central en todas las calzadas de dos o más carriles de circulación que soportan tránsito en ambos sentidos sin separador central, cuyo volumen de tránsito sea significativo y cuando la incidencia de accidentes lo ameriten.

4.8.10.7.2. Línea de carril

Las líneas de carril son utilizadas para separar los carriles de circulación que transitan en la misma dirección. Las líneas de carril deberán usarse:

- 1.- En todas las Autopistas, carreteras, avenidas de múltiples carriles de circulación.
- 2.- En lugares de congestión del tránsito en que es necesario una mejor distribución del espacio correspondiente a las trayectorias de los vehículos.

Las líneas de carril son líneas discontinuas o segmentadas, de ancho 0.10m - 0.15m, de color blanco y cuyos segmentos serán de 4.50m de longitud espaciadas 7.50m en el caso de carreteras; en la zona urbana será de 3m y 5m, respectivamente.

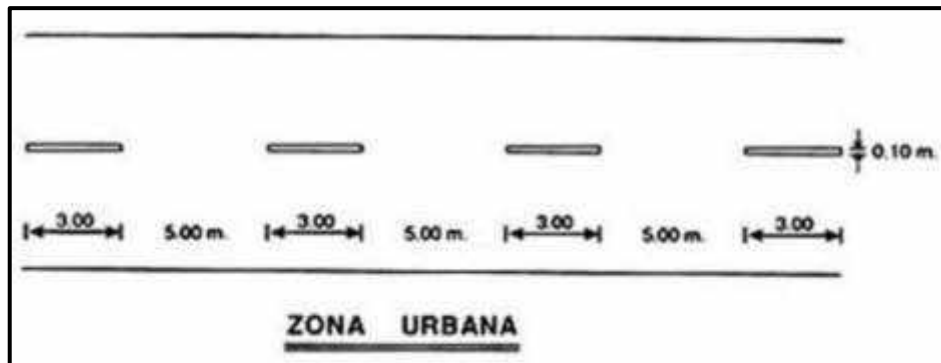


Figura 8. Diseño de líneas de carril.

4.8.10.7.3. Líneas de «PARE»

Se usarán tanto en zonas urbanas como rurales donde se deberá indicar al conductor la localización exacta de la línea de parada del vehículo de acuerdo a lo indicado, sea por una señal de «PARE» (R-1) o un semáforo.

Deberá ser una línea de color blanco, sólida de ancho 0.50m. colocada transversalmente al eje de la calzada, extendiéndose a través de todos los carriles de aproximación.

La línea de «PARE» deberá pintarse paralelamente y a una distancia anterior al "paso peatonal" de 1.00m; en el caso que no existiera el marcado de "paso peatonal" a una distancia mínima de 1.50m. de la esquina más cercana a la vía que se cruza. Si se usa el marcado de la calzada con la línea de «PARE» conjuntamente con la señal de «PARE» (R-1), ambas deberán coincidir en cuanto a localización.

4.8.10.7.4. Línea de pasos peatonales

Las líneas o marcas para pasos peatonales se usarán tanto en áreas urbanas como rurales, para guiar al peatón por donde debe cruzar la calzada.

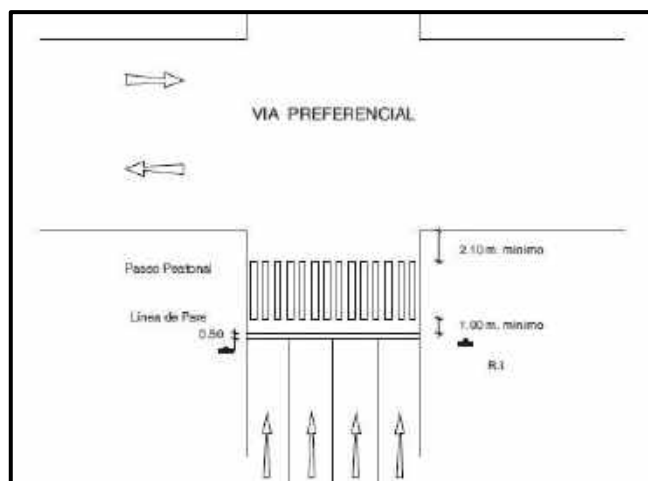


Figura 9. Diseño de líneas o marcas de pasos peatonales.

4.8.11. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

4.8.11.1. Definición

Las señales verticales son dispositivos instalados al costado o sobre el camino, y tienen por finalidad, reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos en este Manual. Cabe mencionar que los ejemplos presentados solo tienen carácter ilustrativo, por cuanto cada dispositivo de control que se incluya en un proyecto, deberá ser diseñado específicamente.

4.8.11.2. Clasificación

De acuerdo a la función que desempeñan, las señales verticales se clasifican en 3 grupos:

4.8.11.3. Señales reguladores o de reglamentación

Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías, las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, en el uso de las vías. Su incumplimiento constituye una falta que puede acarrear un delito.

4.8.11.4. Señales de prevención

Señales de Prevención: Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.

4.8.11.5. Señales de información

Tienen como propósito guiar a los usuarios y proporcionarles información para que puedan llegar a sus destinos en la forma más simple y directa posible. Además, proporcionan información relativa a distancias a centros poblados y de servicios al usuario, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, y otros.

4.8.11.6. Forma y color

Las señales reguladoras o de reglamentación, deberán tener la forma circular inscrita dentro de una placa cuadrada o rectangular, con excepción de la señal de «PARE», de forma octogonal, y de la señal "CEDA EL PASO", de la forma de un triángulo equilátero con un vértice hacia abajo. En algunos casos también estará contenida la leyenda explicativa del símbolo.

Las señales de prevención y temporales de construcción tendrán la forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical, con excepción de las de delineación de curvas ("CHEVRON"), cuya forma será rectangular correspondiendo su mayor dimensión al lado vertical, las de ZONA DE NO ADELANTAR que tendrán forma triangular y las de ZONAS ESCOLARES con forma pentagonal.

Las señales de información tendrán la forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, a excepción de los indicadores de ruta y de las señales auxiliares. Las señales de servicios generales y las señales de turismo tendrán forma cuadrada.

El color de fondo a utilizarse en las señales verticales será como sigue:

a. AMARILLO. Se utilizará como fondo para las señales de prevención.

b. NARANJA. Se utilizará como fondo para las señales en zonas de ejecución de obras de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación de calles y carreteras.

c. AMARILLO FLUORESCENTE. Se utilizará como fondo para todas las señales de prevención en situaciones que se requiera mayor visibilidad diurna y señales informativas con contenido de prevención.

d. NARANJA FLUORESCENTE. Se utilizará como fondo para todas las señales en zonas de trabajo de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación en situaciones que se requiera mayor visibilidad diurna.

e. AZUL. Se utilizará como fondo en las señales informativas y de servicios generales.

f. BLANCO. Se utilizará como fondo para las señales de reglamentación e informativas, así como para las leyendas o símbolos de las señales informativas y en la palabra «PARE».

g. NEGRO. Se utilizará como fondo en las señales informativas de dirección de tránsito, así como en el fondo de las señales de mensaje variable, los símbolos y leyendas en las señales de reglamentación, prevención y de aviso de zonas de trabajo de construcción, rehabilitación, mejoramiento, puesta a punto, y mantenimiento o conservación.

h. MARRÓN. Se utilizará como fondo para señales informativas de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural, Sin embargo, de ser el caso se cumplirá o complementará con lo establecido en las normas sobre señalización del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo MINCETUR.

i. ROJO. Se utilizará como fondo en las señales de «PARE», «NO ENTRE», en el borde de la señal «CEDA EL PASO» y para las orlas y diagonales en las señales de reglamentación, turística.

j. VERDE. Se utilizará como fondo en las señales de información.

k. AMARILLO LIMÓN FLUORESCENTE. Se usará para todas las señales preventivas en zonas escolares, académicas, centros hospitalarios, centros deportivos, centros comerciales, estaciones de bomberos, etc.

l. ROSADO FLUORESCENTE. Se usará para sucesos o incidentes de emergencias que afecten la vía.

Las señales verticales deben mantener en forma efectiva durante toda su vida útil los colores especificados.

4.8.11.7. señalización reglamentaria

Además de comunicar a los usuarios sobre las limitaciones, prohibiciones, restricciones, obligaciones y/o autorizaciones existentes a través de símbolos, puede ser necesario complementar la señal mediante mensajes, cuando por ejemplo las prohibiciones o restricciones se aplican sólo para ciertos días o períodos.

Tales complementos constituyen mensajes adicionales en la placa de la señal, que indiquen por ejemplo el límite espacial de la prohibición o restricción, mediante leyendas tales como “EN ESTA CUADRA” o “EN AMBOS COSTADOS”. Igualmente, se puede especificar el punto de inicio o de término de la prohibición o restricción acompañada de flechas indicativas.



Figura 10. Ejemplos de Mensajes en Señal R-27.

Fuente: Recuperado de la figura 2.8 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

La ubicación de las señales será establecida de acuerdo con el estudio de ingeniería vial correspondiente; precisando que cuando las condiciones del tránsito así lo requieran, pueden colocarse al costado izquierdo o en pórticos, a fin de contribuir a su observación y respeto.

Se clasifican en señales de:

Prioridad

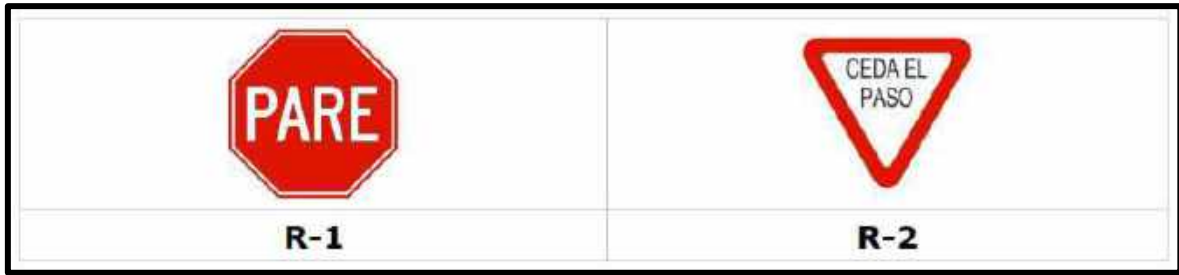


Figura 11. Señales de prioridad.

Fuente: Recuperado de la figura 2.9 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

La señal (R-1) PARE dispone que el conductor de un vehículo se detenga antes de cruzar una intersección, y debiendo determinarse su ubicación de acuerdo al estudio de ingeniería vial antes indicado, puesto que su uso indiscriminado puede afectar negativamente a su credibilidad, y en lugar de ayudar a la seguridad vial en una intersección puede generar inseguridad.

La señal (R-2) CEDA EL PASO dispone que el conductor de un vehículo que circula por una vía de menor prioridad, (vía secundaria o auxiliar) permita el paso de otro vehículo que circula por una vía de mayor prioridad (vía principal). Su ubicación está en función de la visibilidad del que circula por la vía de menor prioridad y la distancia necesaria para ceder el paso antes de entrar a una intersección. En caso contrario, debe emplearse la señal (R-1) PARE.

Prohibición

Se usan para prohibir o limitar el tránsito de ciertos tipos de vehículos o determinadas maniobras. Se representa mediante un círculo blanco con orla roja cruzado por una diagonal también roja, descendente desde la izquierda formando un ángulo de 45° con la horizontal. La señal (R-28) NO ESTACIONAR NI DETENERSE es una excepción en la cual hay dos diagonales.

Cuando una prohibición afecta sólo a un tipo de vehículo, debe agregarse un mensaje que lo identifique claramente. A modo de ejemplo, si la prohibición afecta únicamente a buses, la señal se compone del símbolo correspondiente y el mensaje "BUSES" ubicada en la parte superior.

Cuando se trate de prohibiciones a la circulación que apliquen a uno o más tipos de vehículos, o a vehículos y peatones, las correspondientes señales pueden presentarse agrupadas en un mismo poste, en placa de color blanco de fondo.

De maniobras y giros

(R-4) SEÑAL DE NO ENTRE

(R-6) SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA IZQUIERDA

(R-6A) SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA CON LUZ ROJA

(R-8) SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR A LA DERECHA

(R-8A) SEÑAL DE PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA CON LUZ ROJA

(R-10) SEÑAL DE PROHIBIDO VOLTEAR EN "U"

(R-12) SEÑAL DE PROHIBIDO CAMBIAR DE CARRIL

(R-16) SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR

(R-16A) SEÑAL DE FIN DE ZONA DE PROHIBIDO ADELANTAR



Figura 12. Señales de prohibición de maniobras y giros.

Fuente: Recuperado de la figura 2.10 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

De paso por clase de vehículo

(R-17) SEÑAL DE PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES

(R-19) SEÑAL DE PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE CARGA

(R-22) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE BICICLETAS Y MOTOCICLOS

- (R-22A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE TRICICLOS
- (R-23) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE MOTOCICLETAS
- (R-24) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA
- (R-25) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN ANIMAL
- (R-25A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE CARRETILLAS MANUALES
- (R-25B) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN ECUESTRE
- (R-25C) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE BUSES
- (R-25D) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE CUATRIMOTOS
- (R-45) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE TRES RUEDAS MOTOTAXIS
- (R-45A) SEÑAL PROHIBIDO CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS DE TRES RUEDAS MOTOCARGA



Figura 13. Señales de prohibición de paso por clase de vehículo.

Fuente: Recuperado de la figura 2.11 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Restricción

Se usan para restringir o limitar el tránsito vehicular debido a características particulares de la vía. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la restricción o limitación, cuya relación se indica a continuación:

(R-11) SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS

(R-11A) SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN TRES CARRILES, UNO EN CONTRAFLUJO

(R-11B) SEÑAL DE CIRCULACIÓN EN TRES CARRILES, DOS EN CONTRAFLUJO

(R-30) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 40 km/h

(R-30) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA 100 km/h

(R-30B) SEÑAL VELOCIDAD MÍNIMA PERMITIDA 60 km/h

(R-30C) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA DE SALIDA 50 km/h

(R-30D) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA PARA CAMIÓN 80 km/h

(R-30E) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA PARA BUS 90 km/h

(R-30F) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA EN CURVA 40 km/h

(R-30G) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO

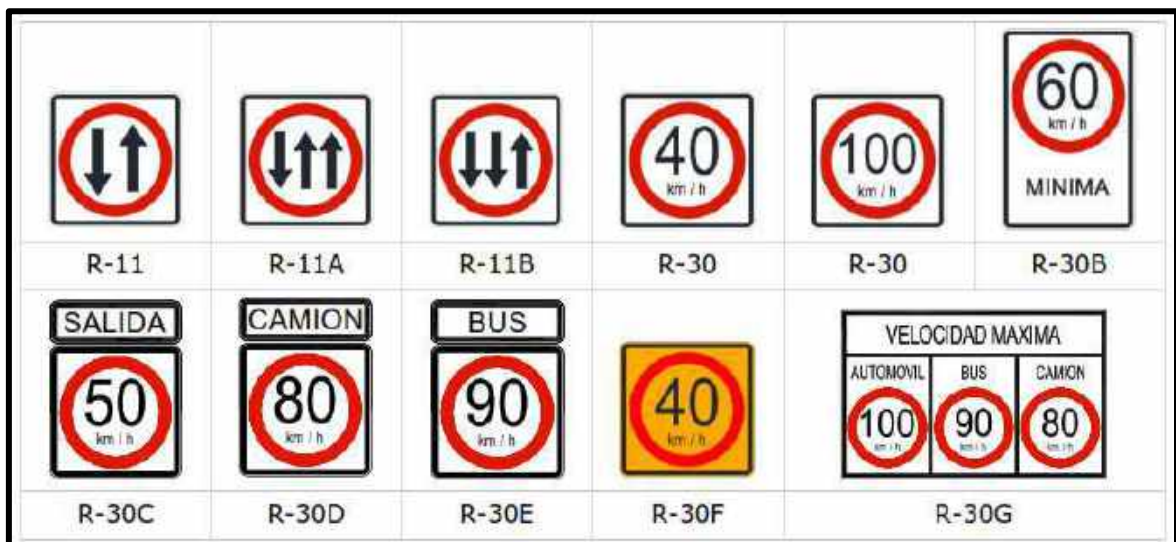


Figura 14. Señales de restricción.

Fuente: Recuperado de la figura 2.13 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Obligación

Se usan para indicar las obligaciones que deben cumplir todos los conductores. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la obligación, cuya relación se indica a continuación:

(R-3) SEÑAL DE DIRECCIÓN OBLIGADA

(R-5) SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE A LA IZQUIERDA

(R-5-1) SEÑAL CARRIL EXCLUSIVO PARA VOLTEO OBLIGADO A LA IZQUIERDA

(R-5-2) SEÑAL CARRIL PERMITIDO PARA VOLTEO Y PARA SEGUIR DE FRENTE

(R-5-3) SEÑAL CARRIL EXCLUSIVO PARA VOLTEO OBLIGADO Y CARRIL DE VOLTEO CON

SEGUIR DE FRENTE

(R-5-4) SEÑAL VOLTEO A LA IZQUIERDA EN AMBOS SENTIDOS

(R-7) SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE A LA DERECHA

(R-9) SEÑAL DE GIRO SOLAMENTE EN "U"

(R-14) SEÑAL DE CIRCULACIÓN OBLIGATORIA

(R-14A) SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO

(R-14B) SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS

(R-18) SEÑAL DE VEHÍCULOS PESADOS A LA DERECHA

(R-20) SEÑAL PEATONES DEBEN CIRCULAR POR LA IZQUIERDA

(R-37) SEÑAL CONTROL

(R-40) SEÑAL CIRCULACIÓN CON LUCES BAJAS

(R-47) SEÑAL PARADERO

(R-48) SEÑAL ZONA DE CARGA Y DESCARGA

(R-49) SEÑAL MANTENER DISTANCIA DE SEGURIDAD

(R-50) SEÑAL PREFERENCIA AL SENTIDO CONTRARIO

(R-42) SEÑAL CICLOVÍA

(R-42A) SEÑAL CICLOVÍA "CONSERVE LA DERECHA"

(R-42B) SEÑAL CICLOVÍA "OBLIGATORIO DESCENDER DE LA BICICLETA"

(R-42C) SEÑAL CICLOVÍA "CIRCULACIÓN NO COMPARTIDA BICICLETA – PEATÓN"

(R-43) SEÑAL USO OBLIGATORIO DE CADENAS

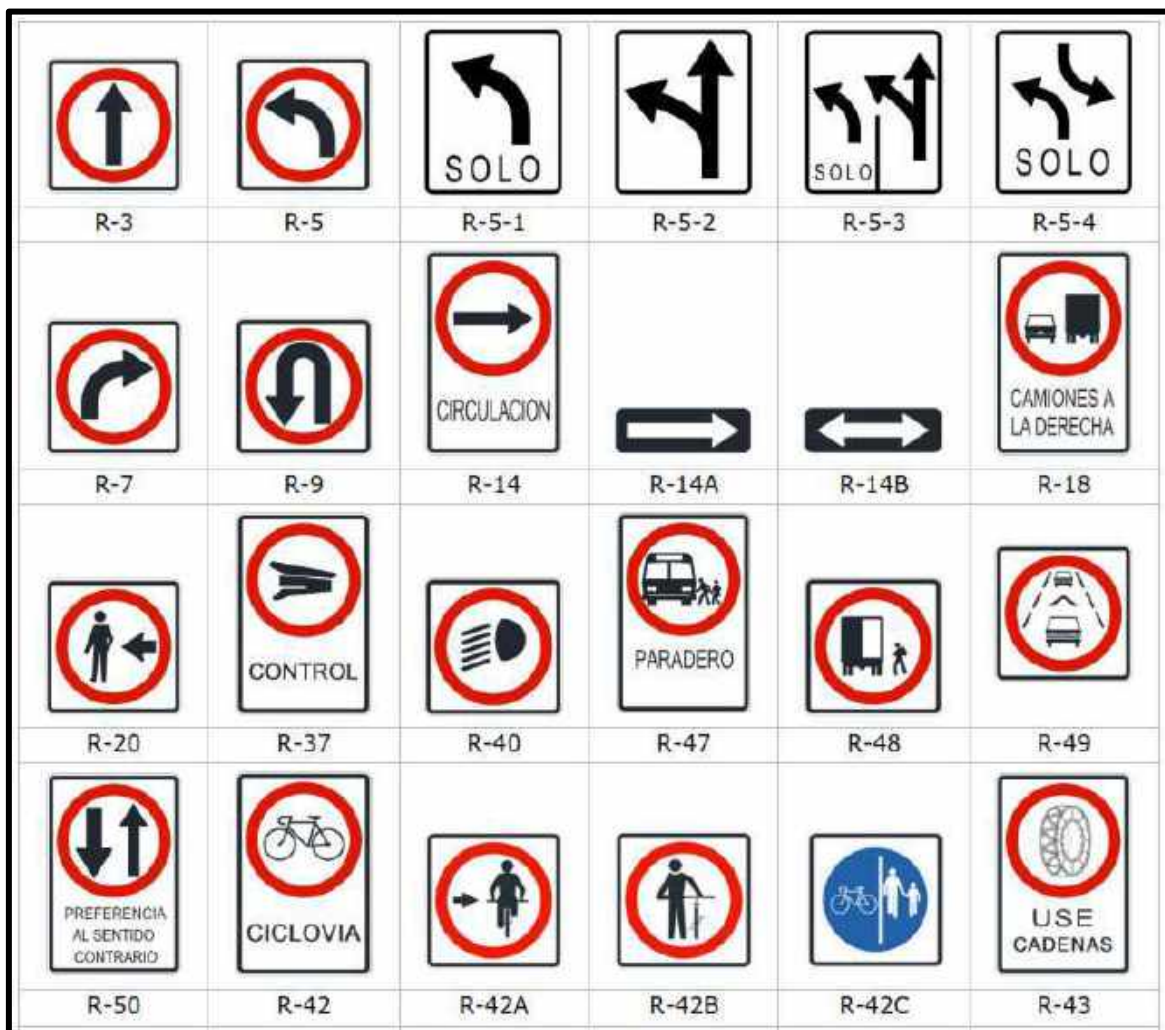


Figura 15. Señales de obligación.

Fuente: Recuperado de la figura 2.14 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Autorización

Se caracterizan por estar compuestas por un círculo de fondo blanco y orla verde en el que se inscribe el símbolo que representa la autorización. La orla verde constituye una excepción dentro de las señales de reglamentación, precisando en el caso de la señal de Zona de Estacionamiento de Taxis, se mantiene con el círculo de fondo blanco y orla roja. A continuación, se indica la relación y de las indicadas señales:

(R-62) SEÑAL ESTACIONAMIENTO SOLO TAXIS

(R-64A) SEÑAL PERMITIDO GIRAR CON LUZ ROJA

(R-64B) SEÑAL PERMITIDO GIRAR CON LUZ ROJA



Figura 16. Señales de autorización.

Fuente: Recuperado de la figura 2.15 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

4.8.11.8. Señalización preventiva

Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal.

Estas señales ayudan a los conductores a tomar las precauciones del caso, por ejemplo, reduciendo la velocidad o realizando maniobras necesarias para su propia seguridad, la de otros vehículos y de los peatones. Su ubicación se establecerá de acuerdo al estudio de ingeniería vial correspondiente.

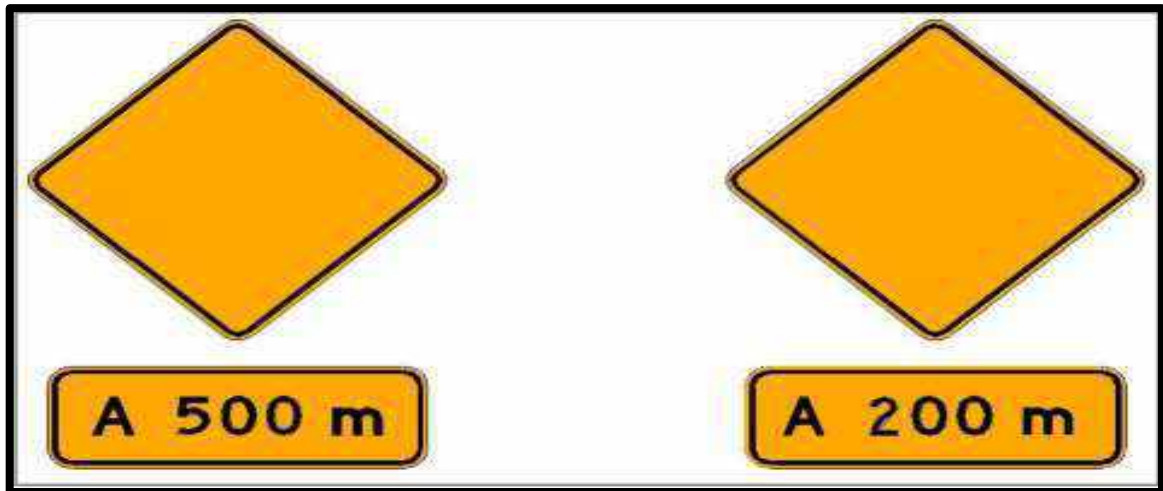


Figura 17. Ejemplos de señal preventiva con placa.

Fuente: Recuperado de la figura 2.16 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

- (P-1A) SEÑAL CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA
- (P-1B) SEÑAL CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA
- (P-2A) SEÑAL CURVA A LA DERECHA
- (P-2B) SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
- (P-3A) SEÑAL CURVA Y CONTRA-CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA
- (P-3B) SEÑAL CURVA Y CONTRA-CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA
- (P-4A) SEÑAL CURVA Y CONTRA-CURVA A LA DERECHA
- (P-4B) SEÑAL CURVA Y CONTRA-CURVA A LA IZQUIERDA
- (P-5-1) SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA DERECHA
- (P-5-1A) SEÑAL CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA
- (P-5-2A) SEÑAL CURVA EN "U" A LA DERECHA
- (P-5-2B) SEÑAL CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA
- (P-61) SEÑAL DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL - "CHEVRON"

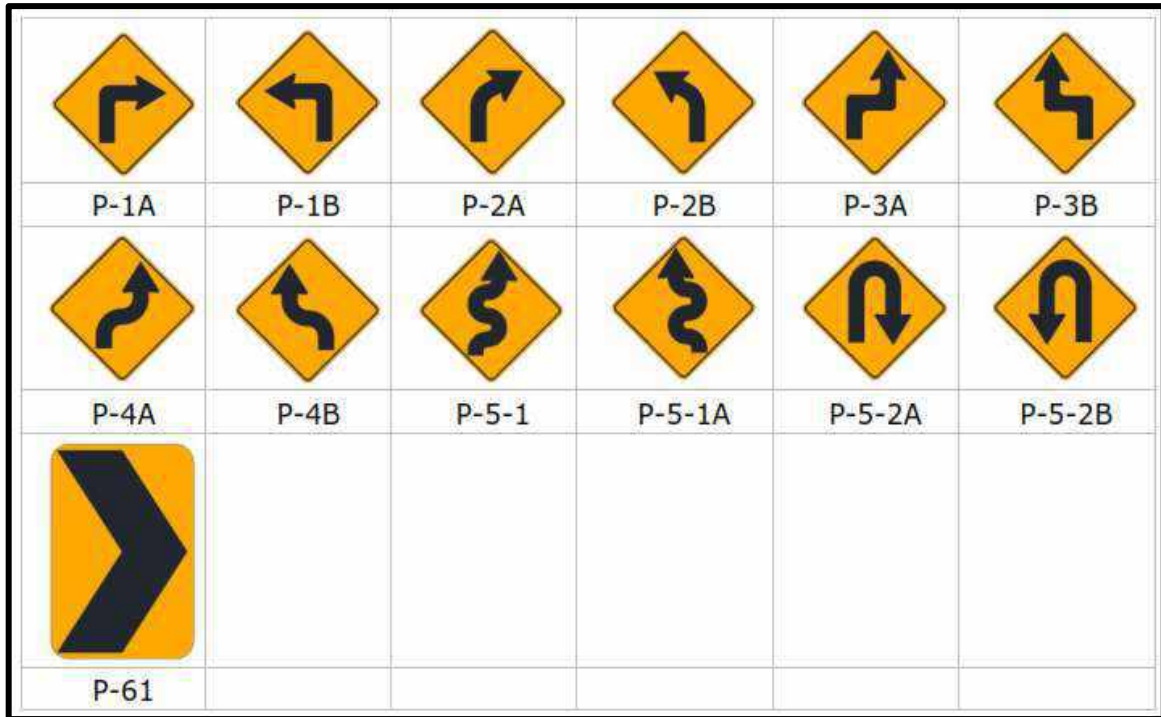


Figura 18. Señales preventivas - curvatura horizontal.

Fuente: Recuperado de la figura 2.16 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

(P-31) SEÑAL FINAL DE VÍA PAVIMENTADA

(P-31A) SEÑAL FINAL DE VÍA

(P-33A) SEÑAL PROXIMIDAD REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO

(P-33B) SEÑAL UBICACIÓN DE REDUCTOR DE VELOCIDAD TIPO RESALTO

(P-34) SEÑAL PROXIMIDAD DE BADÉN

(P-34A) SEÑAL UBICACIÓN DE BADÉN

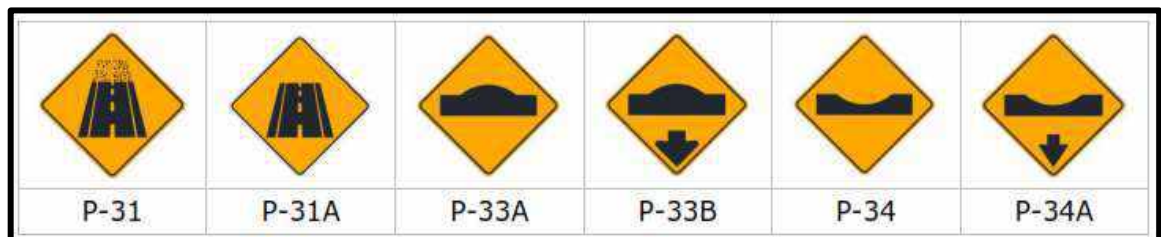


Figura 19. Señales Preventivas por características de la superficie de rodadura.

Fuente: Recuperado de la figura 2.20 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

- (P-17A) SEÑAL REDUCCIÓN DE CALZADA A AMBOS LADOS
- (P-17B) SEÑAL REDUCCIÓN DE CALZADA LADO DERECHO
- (P-17C) SEÑAL REDUCCIÓN DE CALZADA A LADO IZQUIERDO
- (P-18A) SEÑAL REDUCCIÓN DEL CARRIL EXTERNO AL LADO DERECHO
- (P-18B) SEÑAL REDUCCIÓN DEL CARRIL EXTERNO AL LADO IZQUIERDO
- (P-21) SEÑAL ENSANCHAMIENTO DE LA CALZADA EN AMBOS LADOS
- (P-21A) SEÑAL ENSANCHAMIENTO DE LA CALZADA A LA DERECHA
- (P-21B) SEÑAL ENSANCHAMIENTO DE LA CALZADA A LA IZQUIERDA
- (P-22C) SEÑAL CARRIL ADICIONAL
- (P-62) SEÑAL PESO BRUTO MÁXIMO PERMITIDO
- (P-38) SEÑAL ALTURA MÁXIMA PERMITIDA
- (P-39) SEÑAL ANCHO MÁXIMO PERMITIDO
- (P-60) SEÑAL PROHIBIDO ADELANTAR

					
P-17A	P-17B	P-17C	P-18A	P-18B	P-21
					
P-21A	P-21B	P-22C	P-62	P-38	P-39
					
P-60					

Figura 20. Señales preventivas por restricciones físicas de la vía.

Fuente: Recuperado de la figura 2.21 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

4.8.11.9. Señalización informativa

Tienen la función de informar a los usuarios, sobre los principales puntos notables, lugares de interés turístico, arqueológicos e históricos existentes en la vía y su área de influencia y orientarlos y/o guiarlos para llegar a sus destinos y a los principales servicios generales, en la forma más directa posible. De ser necesario las indicadas señales se complementarán con señales preventivas y/o reguladoras.

Las señales informativas entre otros, deben abarcar los siguientes conceptos:

- ✓ Puntos Notables: Centros poblados, ríos, puentes, túneles y otros.
- ✓ Zonas Urbanas: Identificación de rutas y calles, parques y otros.
- ✓ Distancias: A principales puntos notables, lugares turísticos, arqueológicos e históricos.
- ✓ Señalización bilingüe: Español e Inglés.

FLECHAS



Figura 21. Tipos de Flecha de Destino.

Fuente: Recuperado de la figura 2.26 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Flecha tipo A. Se usa para indicar la dirección de un destino o un grupo de destinos. Su ubicación estará al costado del texto que indica el o los destinos.

Flecha tipo B. Se usa para indicar la dirección de un destino o un grupo de destinos, en la que la flecha forma un ángulo. Su ubicación estará al costado del texto que indica el o los destinos.

Flecha tipo C. Su uso se restringe a señales menores con letras mayúsculas menores o iguales a 20 cm.

SEÑALES DE DIRECCION

Tienen por finalidad informar sobre los destinos, así como de los códigos y nombres de las vías que conducen a ellos, al tomar una salida o realizar un giro. Podrán indicar la distancia aproximada al destino.



Figura 22. Ejemplos de señales de dirección.

Fuente: Recuperado de la figura 2.33 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

SEÑALES DE IDENTIFICACION VIAL

Tienen como función individualizar la vía, indicando su nombre, símbolo, código y/o numeración, tanto en zonas rurales y urbanas.

En lo que respecta a las zonas rurales, según la información oficial correspondiente, dichas señales que están representadas por escudos, emblemas, círculos y otros, podrán estar inscritas en un rectángulo o escudos independientes.



Figura 23. Ejemplo de señales de identificación con indicación de ruta.

Fuente: Recuperado de la figura 2.41 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

4.8.12. CONCLUSIONES

- La señalización horizontal y vertical correspondiente, será realizada con materiales que permitan la visibilidad del conductor a través de la vía, las dimensiones, especificaciones y detalles constructivos están indicados en los planos.

4.8.13. RECOMENDACIONES

- Para ejecución de la señalización vial se recomienda tomar en cuenta el presente informe.
- Utilizar los materiales que se han considerado en el presente informe.

4.9. ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS

4.9.1. GENERALIDADES

En este estudio se procede a la identificación de amenazas naturales y antrópicas que afecten las condiciones de circulación y operación de la vía. Para este proceso es necesario determinar las características y componentes del pavimento.

4.9.2. OBJETIVOS

4.9.2.1. General

Realizar el estudio de vulnerabilidad y riesgos del proyecto “Diseño de infraestructura vial del AA. HH. Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, sector 09, distrito de Carabayllo – Lima”

4.9.2.2. específicos

- Identificar los puntos críticos donde existe signos de amenazas.
- Establecer las principales características de la zona de estudio.
- Establecer acciones orientadas a mitigar los efectos de las amenazas.

4.9.3. UBICACION

Departamento : Lima
Provincia : Lima
Distrito : Carabayllo
Lugar : AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09

4.9.4. CARACTERISTICAS DE LA ZONA.

4.9.4.1. Accesibilidad.

En el asentamiento humano Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09 del Distrito de Carabayllo está ubicado en la cuenca baja y media del Río Chillón, en la parte noroccidental de la Provincia, es uno de los 43 Distritos que conforma Lima Metropolitana su altitud comprende entre los 200 msnm y los 530 msnm, con coordenadas -11° 51' 30" S, -77 0231 0.

Actualmente el Distrito de Carabaylo delimita de la siguiente manera:

Por el Sur : Comas y Puente Piedra.

Por el Este : San Antonio de Choclla y San Juan de Lurigancho.

Por el Nor-Oeste : Ancón.

Por el Nor-Este : Santa Rosa de Quives.



Figura 1. Ubicación del asentamiento humano Asociación de pobladores de Carabaylo, sector 09.

Fuente: Elaboración propia.

4.9.4.2. Geografía.

El territorio del distrito de Carabaylo y exactamente en el asentamiento humano Asociación de pobladores de Carabaylo, sector 09 presenta una geografía llana.

El trazo geométrico de la vía se clasifica según su orografía como un Tipo 1 (plano), ya que presenta pendientes longitudinales menores al 3%.

Tabla 1. Clasificación de la carretera por su orografía.

PENDIENTE TRANSVERSAL AL EJE DE LA VIA	PENDIENTE LONGITUDINAL (S %)	TIPO DE OROGRAFIA
Menor o igual a 10 %	$S < 3 \%$	Plano (Tipo 1)
11 % a 50 %	$3 \% < S < 6 \%$	Ondulado (Tipo 2)
51 % a 100 %	$6 \% < S < 8 \%$	Accidentado (Tipo 3)
Más de 100 %	$S > 8 \%$	Escarpado (Tipo 4)

Fuente: Recuperado del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG - 2018).

4.9.4.3. Clima.

En el Distrito de Carabayllo, los veranos son calientes, áridos y nublados y los inviernos son largos, frescos, secos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 15 °C a 28 °C y rara vez baja a menos de 14 °C o sube a más de 30 °C.

4.9.4.4. Hidrología.

Políticamente la cuenca del río Chillón se encuentra ubicada en su mayoría en el Departamento de Lima y en menor proporción en el departamento de Junín; enmarcándose en la provincia de Lima, Callao, Canta, Huarochiri y Yauli respectivamente. La cuenca principal del río Chillón, la cual abarca la provincia de Lima y Canta, cuenta con una extensión total de 2222.31 km².

Ubicación Geográfica

La Unidad Hidrográfica Chillón, se encuentra dentro del territorio peruano, en la costa central, entre las coordenadas geográficas:

Latitud Sur: 11°18'40" hasta 11°58'17"

Longitud Oeste: 76°23'60" hasta 77°09'60".

Las altitudes con referencia al nivel del mar varían desde los 0 msnm hasta los 5050 msnm.

Ubicación Hidrográfica

La Unidad Hidrográfica del río Chillón, hidrográficamente se encuentra ubicada en la vertiente del pacífico, en la parte central del territorio peruano, siendo sus límites hidrográficos como sigue:

Norte: Unidades Hidrográficas 137557 y Chancay Huaral

Sur: Unidades Hidrográficas 137555 y Rímac

Este: Unidad Hidrográfica del Mantaro

Oeste: Océano Pacífico

4.9.4.5. Sismicidad.

La zona del proyecto se ubica según la norma peruana E.030 (Diseño Sismorresistente) del Reglamento nacional de edificaciones, en la zona 3 con un factor de zona "Z" de 0.35.



Figura 2. Mapa de zonas sísmicas del Perú.

Fuente: Figura N °1 de la E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

4.9.5. IDENTIFICACION DE AMENAZAS.

De la visita de campo realizada a la zona de intervención se pudo constatar lo siguiente:

El área del terreno ubicado en el AA.HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09 del Distrito de Carabaylo, está ubicado en una zona de topografía irregular.

El análisis de amenazas y peligros en la zona afectada ha sido desarrollado en base a las pautas metodológicas para la incorporación del análisis de riesgos de desastres en los Proyectos. El proceso de identificación de los peligros se ha hecho en base a los conocimientos de los pobladores de la zona, siendo los resultados los siguientes:

Tabla 2. *Peligros según frecuencia e intensidad.*

1. ¿Existe antecedente de peligro en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?			
Peligro o Amenazas	SI	NO	Comentario
Inundaciones	X		En la zona no se han dado casos
Lluvias internas		X	Las lluvias con precipitaciones de baja intensidad
Heladas		X	No se manifiesta
Friaje	X		Ocasionalmente
Sismos	X		Ocasionalmente
Sequias		X	En la zona no se han dado casos
Huaycos	X		
Derrumbes		X	No se han registro derrumbes
Incendios		X	No se han registrado incendios
Derrame toxico		X	No se han registrado
Otros		X	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Peligros según frecuencia e intensidad.

2. ¿Existen estudio que pronostican la probable ocurrencia de peligros en la zona de análisis?			
Peligro o Amenazas	SI	NO	Comentario
Inundaciones	X		
Lluvias internas		X	
Heladas		X	
Vientos	X		
Sismos	X		Debido a que se ubica en una zona sísmica.
Sequias		X	
Huaycos	X		
Derrumbes		X	
Incendios		X	
Derrame toxico		X	
3. ¿Existen probabilidad de ocurrencia de algunos de los peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto? SI (X) NO ()			
4. ¿La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en las zonas es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación del proyecto? SI (X) NO ()			

Fuente: Elaboración propia.

4.9.5.1. Sismos.

La zona del asentamiento humano Asociación de pobladores de Carabayllo, sector 09 pertenece a la región Lima, cuyos suelos estas formados por las placas tectónicas de Nazca y la continental. Además, según la E.030 (Diseño sismo resistente) del Reglamento Nacional de edificaciones, el distrito de Huarmaca se clasifica dentro de la zona 3, con altos índices de sismicidad.



Figura 3. Mapa de sismicidad en la ciudad de Lima.

Fuente: Recuperado de Facebook del Instituto Geofísico del Perú (2021).

4.9.5.2. Huaycos e Inundaciones

Los Huaycos e Inundaciones presente dentro de la zona del proyecto, se pueden presentar debido a la existencia de pasos naturales de agua, proveniente del por el canal que existe paralelo al proyecto, ya que el canal de riego es procedente del río Chillón, y esta viene proviene de las lluvias de la sierra de la provincia de Canta.

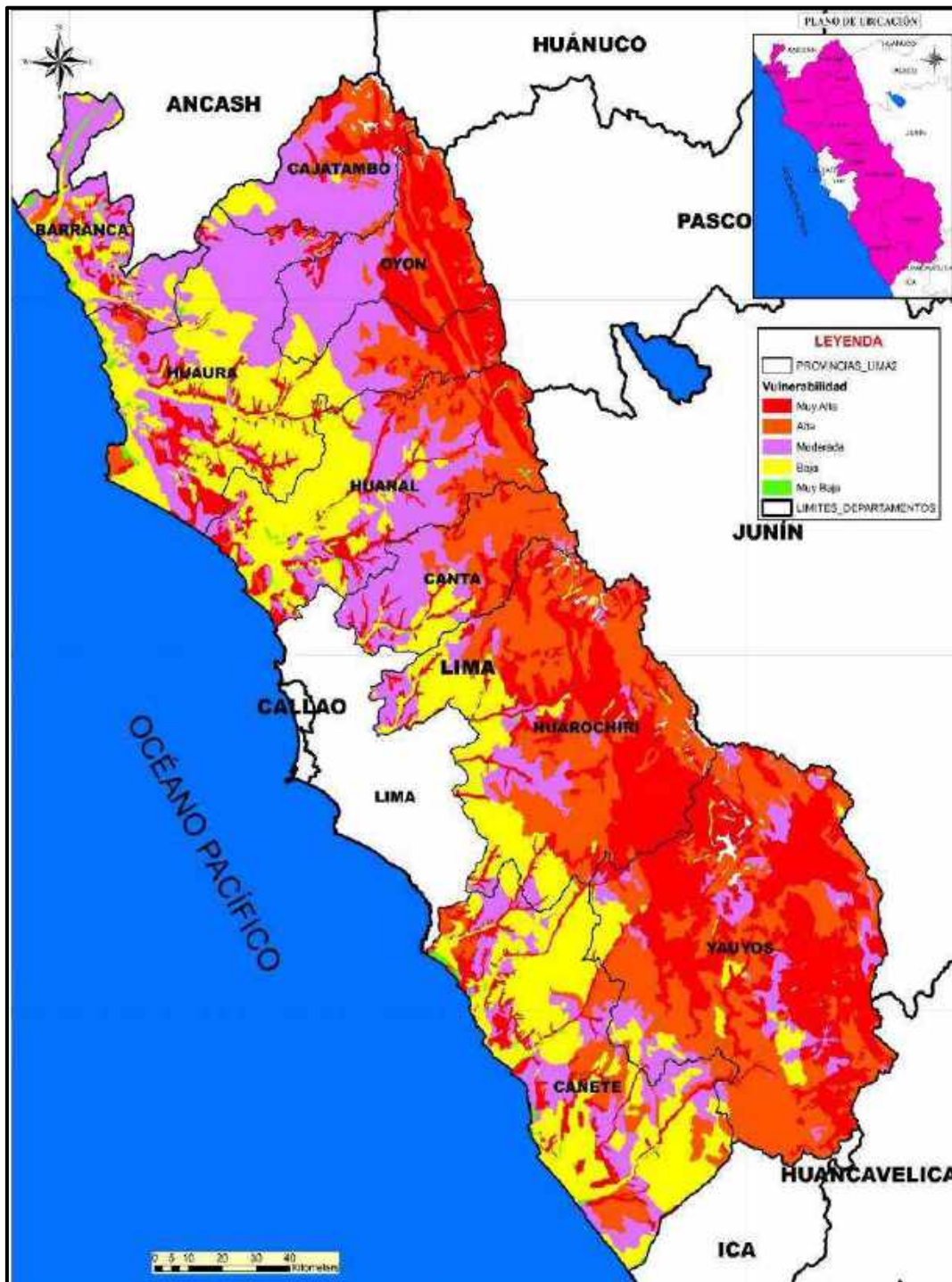


Figura 4. Mapa de Huaycos e Inundaciones en Lima

Fuente: Recuperado de Siar Lima (2016).

4.9.5.3. Vientos 5

Según el Comercio (2022), en el mes de junio los vientos en la costa (Lima) han logrado llegar en velocidad hasta 33km/h, este indica que afectara a las señalización verticales y horizontales de nuestro proyecto.

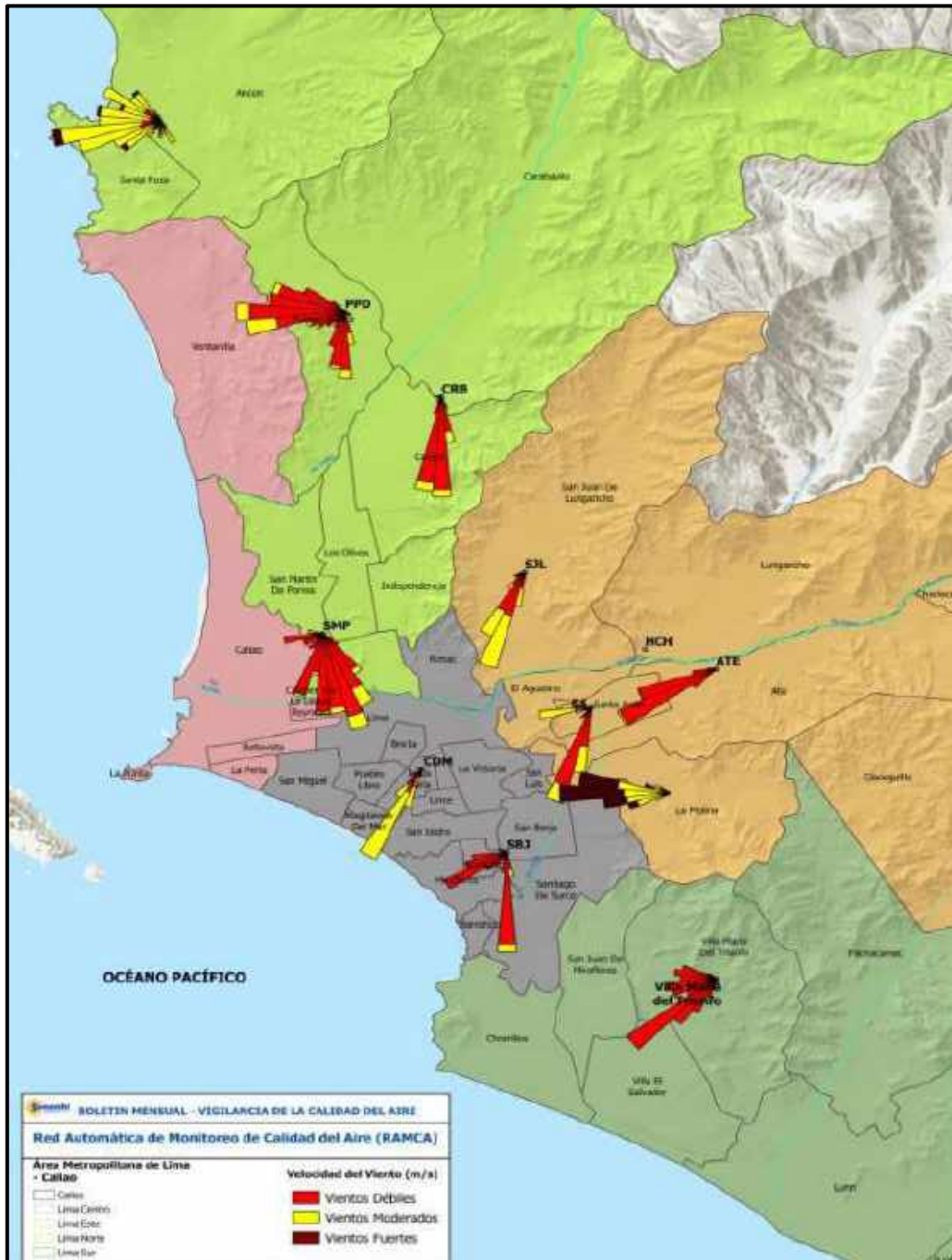


Figura 5. Mapa de viento de la ciudad de Lima.

Fuente: Recuperado de Senamhi (2019).

4.9.6. ANALISIS DE VULNERABILIDAD.

Hace referencia sobre la deficiencia de las vías en poseer elementos capaces de absorber los efectos frente a la ocurrencia de desastres naturales, tales como sismo, huayco e Inundaciones, vientos de gran magnitud, etc.

a) Mantenimiento de la vía.

Se refiere a los trabajos realizados con diferentes periodos de tiempo, con la finalidad de conservar las características para las cuales ha sido diseñada la vía.

Estos trabajos pueden ser:

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento periódico.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento de emergencia.

Los trabajos de mantenimiento implican el sellado de grietas, reparación de baches, pintado de señalizaciones, limpieza de escombros, etc.

4.9.7. ANALISIS DE RIESGO.

Consiste en la planificación y aplicación de medidas orientadas a impedir o reducir los efectos adversos de los fenómenos peligrosos. Las acciones de mitigación se elaboran teniendo en cuenta su nivel de incidencia.

Establecida la magnitud de las amenazas y los elementos estructurales que son vulnerables, se plantean las medidas de mitigación.

a) Efectos sobre la infraestructura por sismos.

- Deterioro de la superficie de rodadura y obras de arte complementarias.
- Licuefacción del suelo con asentamiento de las estructuras.
- Restricciones de tránsito en la vía.

b) Efectos sobre la infraestructura por Huaycos e Inundaciones.

- Debilitamiento de les estructura de pavimento
- Restricciones de tránsito vehicular.

- Asentamiento de las estructuras.
- Inestabilidad de la superficie del pavimento
- c) Efectos sobre la infraestructura por los vientos.**
- Remoción de señales viales de la vía.
- Desprendimiento de rocas sueltas en taludes.
- Movimiento y pérdida de control de vehículos pequeños.
- Accidentes de tránsito.

4.9.8. PLAN DE CONTINGENCIA.

Este plan permitirá la mitigación de los efectos generados por la ocurrencia de emergencias por causas naturales o causados por la acción del hombre.

- Para el caso de accidentes, se contará con botiquín de primeros auxilios con elementos básicos para la atención requerida.
- Ante la eventualidad de sismos, se generará la suspensión de las actividades y se procederá a la evacuación hasta las zonas seguras.
- En caso de huaycos e inundaciones, se suspenderá las actividades y se evacuará hasta la zona más alta determinada como segura.
- Ante la presencia de vientos se procederá a tener en cuenta nuestras señalizaciones de obra.

4.9.9. CONCLUSIONES

- Debido a que el Perú se encuentra dentro de cinturón de juego, el punto más crítico donde se presenta el mayor signo de amenaza o peligros son una eventualidad de sismo.
- La zona de influencia del proyecto se ubica en la zona 4 del mapa de sismicidad de Perú, con un factor de zona 0.45
- Ante una eventualidad de riesgos como huaycos se procederá a tomar medidas de seguridad, tales como evacuar a lugar seguro y alto.

4.9.10. RECOMENDACIONES

- Los puntos críticos deben considerarse esenciales en la implementación de medidas para reducir los impactos en las vías urbanas.
- La identificación de las principales características del área del proyecto debe compararse con mapas actualizados de zonas sísmicas.
- Deben considerarse las amenazas de mayor impacto teniendo en cuenta los archivos históricos y bases de datos del área de impacto del proyecto.
- Las medidas diseñadas para mitigar los efectos de las amenazas deben ser monitoreadas para garantizar que sean implementadas en su totalidad por los trabajadores y los pobladores del sector.

4.10. ESTUDIO DE PLAN Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

4.10.1. OBJETIVO

Para el desarrollo del proyecto considera que la seguridad y salud de sus trabajadores en las Obras es un aspecto fundamental para el desarrollo de la organización, por lo cual el presente plan está comprometido con el control de los riesgos inherentes a sus actividades, cumpliendo con las normas legales vigentes, para tal fin el presupuesto dispondrá de los recursos necesarios, promoviendo la participación de todos los trabajadores de la Obra:

“PROYECTO “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA”

4.10.2. ALCANCE

El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo se aplica en todos los servicios que desarrollaran en la ejecución de la Obra, así mismo, comprende a todos los trabajadores y entorno circundante de la Obra.

4.10.3. BASE LEGAL

- Constitución Política del Perú.
- Decreto Ley No 25962, Ley Orgánica del Sector Energía y Minas.
- Ley No 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo
- Ley No 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Decreto Supremo W 005-2012-TR que aprueba el Reglamento de la Ley 29783.
- Decreto Supremo W 031-2007-EM, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas, modificado por el Decreto Supremo N° 026- 2010-EM y Decreto Supremo N° 030-2012-EM
- Resolución Ministerial 337-2012 MEM/DM que constituye el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ministerio de Energía y Minas.
- Resolución Ministerial 013-2013 MEM/DM que oficializa el Reglamento

Interno de

- Seguridad y Salud en el Trabajo del Ministerio de Energía y Minas.
- Resolución Ministerial 040-2013 MEM/DM que oficializa la Política de Seguridad y
- Salud en el Trabajo del Ministerio de Energía y Minas.
- Resolución Ministerial 050-2013 TR que aprueba los Formatos Referenciales que contemplan la información mínima que debe tener los registros Obligatorios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

4.10.4. OBJETIVO GENERAL

Impulsar en la ejecución del proyecto y la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

4.10.4.1. Objetivos específicos

Garantizar la ejecución del proyecto con estándares de calidad con cero accidentes de trabajo.

Capacitar a todos los trabajadores de tal forma que reciban suficiente, oportuna y apropiadamente, capacitación y entrenamiento en seguridad y salud en el centro y puesto de trabajo o función específica.

Identificar, evaluar disminuir y eliminar los riesgos en los procedimientos, instalaciones o situaciones que puedan causar accidentes, incidentes o enfermedades a los trabajadores de la Obra: "PROYECTO "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA". Implementar políticas de seguridad laboral ante posibles accidentes en obra, para proporcionar información probatoria y fundamentar las medidas de control del riesgo ocupacional en los ambientes de trabajo, aplicadas por el empleador y/o autoridades competentes, así como prevenir los accidentes de trabajo y enfermedades relacionadas al trabajo.

Identifica, evaluar y monitorizar los agentes ocupacionales en todas las actividades, procesos, instalaciones y servicios relacionados al desarrollo de la ejecución de la Obra.

4.10.5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN SE SEGURIDAD Y SALUD A IMPLEMENTAR

- El presente Plan de Seguridad y Salud Ocupacional, ha sido elaborado para los siguientes propósitos:
- Establecer políticas, estándares y procedimientos necesarios para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- Asegurar el cumplimiento de las normas legales aplicables.
- Asegurar las condiciones de Seguridad y Salud a través de la aplicación de la norma actual de gestión, seguridad y salud en el trabajo.
- Promover la cultura de prevención de riesgos en los trabajadores, con el fin de asegurar un trabajo seguro.

Todos los miembros del equipo de Supervisión son responsables por su propia seguridad y salud y la realización de las actividades de acuerdo a los estándares aplicables en el proyecto.

La gerencia responsable del proyecto asegura la provisión de recursos necesarios para la implementación, control y mejoramiento continuo del sistema de seguridad y salud en el proyecto.

Así mismo la empresa Constructora y de Supervisión debe contar con sistema de seguridad y salud actualizado, que respalda el compromiso con la seguridad y salud las actividades a realizarse.

4.10.6. RESPONSABILIDADES EN LA IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PLAN

4.10.6.1. Entidad

- Asignación de recursos necesarios para la implementación y ejecución de todas las actividades contenidas en el presente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Liderar y hacer cumplir el contenido del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, manifestando un compromiso visible con la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Hacer de conocimiento a todo el personal que laborara en la Obra el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

4.10.6.2. Contratista

- Aprobación del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Evaluar el avance de los objetivos establecidos en el Programa Anual SSST
- Elaborar organiza, establecer y supervisar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Asesorar y apoyar en la ejecución de las actividades programadas.
- Mantiene un archivo con los sub procesos y registros del Plan de Seguridad y Salud.

4.10.6.3. Ingeniero residente de obra

El Ingeniero Residente de Obra es responsable de que se implemente el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, antes de los inicios de los trabajos contratados, así como de garantizar su cumplimiento en todas las etapas de la ejecución de la obra.

4.10.6.4. Prevencionista

- Es el encargado de implementar y administrar el Plan de Seguridad y Salud en Obra.
- Asesorar la línea de mando del Proyecto sobre Control de Riesgos.
- Reforzar y revisar el cumplimiento de Normas de Prevención de Riesgos del Proyecto.
- Asistir y verificar que se investiguen todos los Incidentes/Accidentes en los plazos establecidos.
- Verificar la calidad de los Elementos de Protección Personal que se usen.
- Informar oportunamente a la Gerencia General y al Ingeniero Residente las estadísticas obtenidas, cualquier accidente/incidente ocurrido, así como las medidas tomadas para evitar su repetición.

4.10.6.5. Trabajadores

- Participar en las actividades programadas y firmar su asistencia en los registros correspondientes.
- Cumplir con el presente Plan de seguridad y salud, asumiendo actitudes preventivas en todas las tareas que deban emprender.

4.10.7. ELEMENTOS DEL PLAN

4.10.7.1. Identificación de los requisitos legales y contractuales

- DS 005-2012-TR Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo
- NORMA G – 50 Seguridad durante la construcción
- Procedimientos de Gestión aplicables.
- Reglamento Interno de Seguridad y Salud de Supervisión
- Manual de Estándares – Seguridad y Salud.
- OHSAS 18001 Norma Internacional de Seguridad y Salud
- NTP 851.001:2009
- NTP 833.906:2006 Guía de aplicación de sistemas integrados de gestión: ISO 9001, ISO14001 y OHSAS 18001

4.10.7.2. Análisis de riesgos, identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones preventivas

- Atropellos y golpes contra objetos.
- Caídas de materiales.
- Incendios.
- Riesgo de contacto eléctrico.
- Derrumbamiento de acopios.
- Se señalizarán las vías de circulación interna o externa de la obra.
- Se señalizarán los almacenes y lugares de acopio y cuanta señalización informativa sea necesaria.

- Se montará toda la instalación eléctrica teniendo en cuenta la carga de energía que debe soportar, así como los elementos de protección necesarios para cada circunstancia (diferenciales, fusibles, etc.).
- Se instalarán los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.
- En el acopio de medios y materiales se harán teniendo en cuenta los pesos y formas de cada uno de ellos. Se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.

4.10.7.3. Excavaciones

- Caída de personas al mismo nivel.
- Atrapamiento.
- Inundaciones.
- Golpes por o contra objetos, máquinas, etc.
- Caídas de objetos o materiales.
- Inhalación de agentes tóxicos o pulverulentos.
- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará por medios sólidos y seguros.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) al borde de una zanja manteniendo la distancia adecuada para evitar sobrecargas.
- Cuando la profundidad de una zanja o las características geológicas lo aconsejen se entibará o se taluzarán sus paredes.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m., puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
 - Un balizamiento paralelo a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
 - En casos excepcionales se cerrará eficazmente el acceso a la coronación

de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.

- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

4.10.7.4. En maquinarias y equipos

- El conductor antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que de forma directa puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.
- El conductor para subir y bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, usando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno, como no sea ante un eventual riesgo.
- No deberán realizarse "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor funcionando.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:
- Apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.
- Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.
- Parar el motor y desconectar la batería en evitación de un arranque súbito.
- No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.
- Se evitará el contacto directo con líquidos corrosivos, usando para ello la prenda adecuada al riesgo a proteger.
- No se deberá fumar:

- Cuando se manipule la batería.
- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- Usará el equipo de protección individual facilitado al efecto.
- No deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.
- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.
- Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por personal competente.
- Se evitarán los trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento en evitación de riesgos innecesarios.
- Se prohíbe situar obreros trabajando en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento.
- Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos se revisarán al inicio del trabajo, sustituyendo aquéllos, o los tramos de ellos, defectuosos o deteriorados.
- El personal a utilizar los martillos conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.
- Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.
- Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas o electricidad enterradas, con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.
- En especial, en presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Eléctrica.

- Suministradora, con el fin de que procedan a cortar la corriente antes de la reanudación de los trabajos.
- Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pie de los taludes o cortes inestables.
- Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.
- Se señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán vigiladas por personal competente.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas.
- Salvo camiones, todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina en el interior de la obra.

4.10.7.5. Trabajos de encofrado y desencofrado

- Desprendimientos de las maderas o chapas por mal apilado o colocación de las mismas.

- Golpes en las manos durante la clavazón o la colocación de las chapas.
- Caída de materiales.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Antes del vertido del hormigón se comprobará la estabilidad del elemento constructivo.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída de altura mediante el desplazamiento de las redes.

4.10.7.6. Vaciados

- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por personal competente que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima.
- Se señalará mediante una traza horizontal el nivel máximo de llenado del cubo.
- Se prohíbe trasladar cargas suspendidas en las zonas donde se encuentre trabajando personal.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca dispuesta al efecto, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se evitará golpear con el cubo los encofrados.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido.
- Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.
- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar golpes o caídas por la acción incontrolada de la boca de vertido del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado) se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando al encofrado".
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado que se establecerá a todo lo largo del muro, tendrá las siguientes dimensiones:
 - Longitud: la del muro.
 - Anchura: 60 cm. (3 tablones mínimo).
 - Sustentación: jabalcones sobre el encofrado.
 - Protección: barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón y rodapié de 15 cm.
 - Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

4.10.7.7. Carpintería de madera

- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes

por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la utilización en esta obra de las escaleras de mano en los balcones y terrazas, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva adecuados.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante" provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Se prohíbe la conexión de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
- Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre en lugares suficientemente ventilados.

4.10.7.8. Normas preventivas generales

- El camión cisterna deberá cumplir la normativa T.P.C. en todos sus términos.
- El conductor deberá disponer del correspondiente certificado de aptitud para el transporte de mercancías peligrosas.
- Durante el transporte por carretera el estacionamiento deberá hacerlo en

área apartada, de fácil acceso y maniobrabilidad; donde no exista riesgo de posible colisión con otro vehículo.

- Queda prohibido el transporte de viajeros.
- Dispondrá de botiquín de primeros auxilios con frasco lavaojos.
- Dispondrá del preceptivo extintor cargado, timbrado y actualizado.

4.10.7.9. Normas preventivas para el conductor

- Deberá realizar las acciones oportunas para que el vehículo esté en las debidas condiciones de manipulación y estiba durante la carga.
- Deberá tomar las oportunas precauciones y acciones para que la cisterna esté en las debidas condiciones durante el riego.
- Deberá cumplir la normativa sobre carga y descarga.
- Dentro de la cabina deberá llevar, en lugar accesible y en perfecto estado de conservación, el equipo de protección individual correspondiente.
- No conducirá nunca bajo los efectos de cansancio o fatiga.
- No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.
- No tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquéllos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.
- Durante la conducción deberá adoptar una actitud de máxima atención, anteponiendo la seguridad a cualquier otro tipo de interés.
- Caso de producirse derrame deberá obturar la fuga, siempre que le sea posible y no entrañe riesgo.
- Accederá al camión cisterna por el lugar adecuado, de forma frontal y asiéndose con ambas manos.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la cabina y mucho menos que puedan llegar a conducir el vehículo durante el riego.
- En la obra se estacionará, caso de ser necesario, en área apartada donde

evite una posible colisión con otro vehículo o máquina.

- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.
- No trabaje con la máquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude el trabajo.
- Utilizar vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan enganchar.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- La máquina estará dotada de extintor timbrado y de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado en sitio adecuado.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha y sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se realizarán lentamente.
- Se prohíbe el transporte de personas en la máquina, salvo en casos de emergencia.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Se prohíbe realizar maniobras en movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe expresamente en obra el manejo de grandes cargas (cuchara a

pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la excavadora.
- El cambio de posición de la máquina se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Al subir o bajar mantener tres puntos de contacto con los estribos y asideros, (Ejemplo: dos manos y un pie) y siempre de forma frontal (mirando a la máquina), no salte para realizar esta operación y siempre tiene que estar la máquina completamente parada. No utilice las palancas de control como asideros.
- Asegurarse de que las palancas de control están en punto muerto, antes de accionar la llave de contacto.
- Regule el asiento, en la posición que le resulte más cómoda y que tenga al alcance todos los mandos de control.
- Antes de poner la máquina en marcha, avise a sus compañeros de lo que va a hacer.
- Evite pasar por encima de obstáculos (terreno accidentado, rocas, troncos, zanjas, etc.).
- Conduzca la máquina siempre sentada, a una velocidad lo bastante lenta para asegurarse de que mantiene el control de la misma en todo momento.
- Anticípese a la pendiente de trabajo y ponga la marcha adecuada en cada caso.
- Nunca baje una pendiente en punto muerto o con el motor desembragado.
- Durante el trabajo, el maquinista debe ser el dueño de la máquina. Ponga toda su atención en el trabajo. Un instante de distracción durante el mismo, puede ser peligroso. No utilice la máquina para jugar, pondrá en peligro la seguridad de sus compañeros y la suya propia.
- Se prohíbe la presencia de personas ajenas al trabajo en el lugar del mismo.
- Señalizar la zona de peligro.

- El trabajo debe hacerse con sentido de la responsabilidad y poniendo la máxima atención en el mismo.
- Para subir material pesado (perchas, poleas, etc.) se instalará una pequeña polea que con la ayuda de otro operario desde el suelo, será el encargado de elevar los materiales.
- Cuando sea necesaria una mayor altura el operario irá provisto de equipo de trepar (espuelas y cinturón de seguridad). Los materiales se subirán de igual manera que en el caso de la escalera.
- Revise la zona de trabajo, tome nota de los obstáculos y peligros que hay antes de entrar con la máquina. Señalizar la zona peligrosa. Conozca las limitaciones de su máquina.

4.10.7.10. Capacitación y sensibilización del personal de obra – programa de capacitación

4.10.7.10.1. Estrategia

4.10.7.10.1.1. Comunicación interna

Considerando que el público objetivo es todo el personal del proyecto: “DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA” se utilizará estrategias de comunicación interna, en forma directa, horizontal y vertical.

4.10.7.10.1.2. Comunicación directa

Comunicación directa y personal con los trabajadores. La característica de esta comunicación es la inmediatez temporal, es decir se da en mayor cantidad de tiempo, pero con mayor calidad de contenidos. Se realiza mediante actividades académicas como: talleres, charlas, entre otras; las cuales se realizan principalmente a través de la comunicación oral, con apoyo de elementos impresos o audiovisuales orientados a sensibilizar a los receptores de los mensajes.

4.10.7.10.2. Actividades

4.10.7.10.2.1. Actividades de sensibilización

4.10.7.10.2.1.1. Acciones motivacionales

Estas acciones tienen como objetivo informar y sensibilizar al personal, respecto al marco legal que regula el proceso de Implementación del Sistema de Control Interno, conceptos, principios y fundamentos básicos de control interno, su importancia y beneficios para la entidad, así como para el personal.

- Se publicará material de fácil entendimiento y comprensión respecto al proceso de implementación de Plan de Seguridad y Salud, a través de una ventana de comunicación e información, el mismo que aparecerá en el escritorio principal de los equipos informáticos asignados al personal.
- Asimismo, se difundirá información básica sobre dicha implementación utilizando medios electrónicos, instrumentos que ayudarán a que en menor tiempo y a menor costo todo el personal tenga acceso a la información sobre el proceso y conozcan las actividades que se vienen realizando en relación a ello.

4.10.7.10.2.1.2. Acciones de información y desarrollo de material gráfico

TRÍPTICO

Se elaborarán trípticos con la información relativa al Plan de Seguridad y Salud. Su relevancia para una gestión ética de la entidad, incidiendo en la necesidad de informarse y capacitarse en tópicos referidos a este tema

AFICHES

Se elaborarán afiches en papel A4 a colores, los mismos que se publicarán en módulos, periódicos murales, puertas de vidrio, etc. Con la finalidad de generar expectativa e interés en las acciones emprendidas por el comité.

4.10.7.10.2.2. Actividades de Capacitación

4.10.7.10.2.2.1. Cursos

Serán presenciales y/o a distancia, teniendo como propósito, proporcionar al personal un conocimiento amplio y con un mayor nivel de profundidad sobre el

marco legal, principios, conceptos, estrategias e instrumentos vinculados con la Implementación del Plan de Seguridad y Salud, e internalicen asimismo un mayor interés y asuman un mayor compromiso sobre el particular, siendo dirigido, principalmente, a los que ejerzan cargos con una responsabilidad más directa en su implantación. De la misma forma y con la misma metodología se van a realizar cursos de gestión por procesos y gestión de riesgos.

El Comité organizará los cursos comprendiendo a los directivos, funcionarios y servidores de la sede central y de las direcciones zonales, programas y proyectos.

Materias que dictarse:

- Implementación del Plan de Seguridad y Riesgo.
- Gestión por procesos.
- Gestión de riesgos

4.10.7.10.2.2.2. Talleres

El comité de implementación de sistemas de control interno organizará talleres de motivación, para comprometer a todos a colaborar con la implementación del Plan de Seguridad y Salud.

4.10.7.11. Gestión de no conformidades – programa de inspecciones

4.10.7.11.1. Medición del desempeño y seguimiento

El jefe de Seguridad y Salud monitoreará la correcta administración de los Programas implementados, con la finalidad de dar cumplimiento al presente plan, procedimientos y estándares del proyecto.

Las inspecciones se realizarán conforme el Procedimiento de la Supervisión. El jefe de Seguridad informará el avance en el cumplimiento del programa mediante el Reporte mensual Seguridad y Salud. Se evaluará periódicamente el avance de cumplimiento de los indicadores establecidos y se establecerán planes de acción que aseguren la mejora Continua.

4.10.7.11.2. Evaluación del cumplimiento legal

La evaluación del cumplimiento legal se realiza a través del Procedimiento de Gestión Auditoría Interna, administrado por el área (Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Comunidades) SSMAC de la oficina central.

4.10.7.11.3. Proceso de informe, investigación y análisis de incidentes

Investigación de incidentes

La ocurrencia de incidentes es una oportunidad para identificar las desviaciones que se presentaron en el Sistema de Gestión (Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Comunidades) SSMAC, por lo tanto, la Supervisión analizará e informará sobre todos los incidentes para determinar sus causas y evitar la recurrencia.

La Supervisión realizará la investigación y análisis de incidentes de acuerdo con el Procedimiento de Gestión Análisis de accidentes, incidentes y administración de crisis.

La dirección de la investigación de accidentes debe corresponder a un determinado nivel de la línea de mando, en directa relación con la gravedad de las pérdidas. Se establecerá y mantendrá actualizado un sistema que permita el seguimiento organizado del grado de cumplimiento de las medidas de control recomendadas en los informes de investigación de accidentes. Se hará una investigación preliminar en el transcurso de las 24 horas y se completará a las 72 horas cuando lo requiera. Se registrarán los accidentes e incidentes y se llevará la estadística de las horas e índices de seguridad previstos.

4.10.7.11.4. Auditorías internas

Se participará en auditorías internas de acuerdo a la programación realizada por el área SSMAC de la oficina central.

4.10.7.11.5. Procedimiento de no conformidad, acciones correctivas y acciones preventivas

La Supervisión, establece los lineamientos para controlar y dar tratamiento a las acciones correctivas a través del Procedimiento de Gestión: Control de Acciones Correctivas / Preventivas con el fin de:

- Minimizar las consecuencias de cualquier no conformidad real o potencial.
- Restaurar la conformidad con los requisitos tan pronto como sea posibles
- Prevenir la nueva ocurrencia de la no conformidad
- Evaluar la eficacia de las acciones correctivas adoptadas.

4.10.7.12. Plan de respuestas ante emergencias

La Supervisión identifica y documentan la lista de todas las posibles situaciones de emergencia por la prestación del servicio y tomando en consideración la posible interacción con las actividades propias del Contratista y otras empresas o establecimientos que interfieran en la Obra.

En Campo la Supervisión deberá contar con un Plan de Emergencias Estándar y Plan de Respuesta a Emergencias, adecuado al proyecto y al Plan General de Contingencias y Respuesta a Emergencias” de la Municipalidad Distrital de Carabayllo.

4.10.7.12.1. Medidas mínimas generales en los lugares de trabajo en la obra

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del estudio se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

4.10.7.12.1.1. Ámbito de aplicación:

La presente parte del estudio será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

4.10.7.12.1.2. Estabilidad y solidez:

- Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

4.10.7.12.1.3. Instalaciones de suministro y reparto de energía:

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

4.10.7.12.1.4. Vías y salidas de emergencia:

- Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad
- En caso de peligro todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- Las vías y salidas de emergencia; así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

4.10.7.12.1.5. Detección y lucha contra incendios:

- Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las

sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha.

- contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
- Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares pruebas y ejercicios adecuados.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.
- Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

4.10.7.12.1.6. Ventilación:

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
- En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

4.10.7.12.1.7. Exposición a riesgos particulares:

- Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores polvo).
- En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
- En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

4.10.7.12.1.8. Temperatura:

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

4.10.7.12.1.9. Iluminación:

- Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.
- Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
- Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

4.10.7.12.1.10. Puertas y portones:

- Las puertas corredizas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los rieles y caerse.
- Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.
- En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.
- Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia

fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abre automáticamente.

4.10.7.12.1.11. Vías de circulación y zonas peligrosas:

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.
- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.
- Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

4.10.7.12.1.12. Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los

trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades. Teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

4.10.7.12.1.13. Primeros auxilios:

- Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.
- Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas.
- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.
- Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

4.10.7.12.1.14. Servicios higiénicos:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.
- Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran se deberán poner a

disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

- Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente.
- Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
- Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

4.10.7.12.1.15. Locales de descanso o de alojamiento:

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.
- Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta

en su caso para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

- En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

4.10.7.12.1.16. Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

4.10.7.12.1.17. Disposiciones varias:

- Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

4.10.7.12.1.18. Eliminación de desperdicios:

- No se permitirá que se acumulen en el piso desperdicios de material inflamable, los cuales serán destruidos o acumulados separadamente de otros desperdicios.
- Se dispondrá de recipientes para recoger inmediatamente los trapos saturados de aceite, pintura u otros materiales combustibles, sujeto a combustión espontánea, en los lugares de trabajo donde estos se produzcan.
- Diariamente el encargado de limpieza recolectará los recipientes de basura de cada ambiente, colocándolos en un lugar determinado para ser erradicados de la empresa.

4.10.7.12.1.19. Señales de seguridad:

Objeto

Dimensiones de las señales de seguridad

Las señales de seguridad serán tan grandes como sea posible y su tamaño será congruente con el lugar en que se colocan o el tamaño de los objetos, dispositivos o materiales a los cuales se fijan, en todos los casos, el símbolo de seguridad debe ser identificado desde una distancia segura.

Las dimensiones de las señales de seguridad serán las siguientes:

Círculo	: 20cm de diámetro
Cuadrado	: 20cm de lado
Rectángulo	: 20cm de altura y 30 cm de base
Triángulo equilátero	: 20 cm. De lado

Aplicación de los colores y símbolos en las señales de seguridad.

Las señales de prohibición serán de color de fondo blanco, la corona circular y la barra transversal será negra y se ubicará al centro y no se superpondrá a la barra transversal, el color rojo cubrirá como mínimo el 35% del área de la señal.

Las señales de advertencia tendrán un color de fondo amarillo, la banda triangular será negra, el símbolo de seguridad será negro y estará ubicado en el centro, el color amarillo cubrirá como mínimo el 50% de área de la señal.

Las señales de obligatoriedad tendrán un color de fondo azul, la banda circular será blanca, el símbolo de seguridad será blanco y estará ubicado en el centro, el color azul cubrirá como mínimo el 50% del área de la señal.

4.10.7.12.1.20. Primeros auxilios.

En primer lugar, conviene dar un concepto claro y simple de lo que son y lo que busca las Técnicas de Primeros Auxilios, para situar así el parámetro en que nos encontramos y los objetivos que se pueden pretender alcanzar.

Las Técnicas de Primeros Auxilios consisten en esa primera ayuda, la implementación Plan de Seguridad y Salud es imprescindible y necesaria, que se desarrolla en favor de una o varias víctimas, afectadas súbitamente por una lesión o un accidente, con el fin de evitar que empeore su estado psico-físico, y prestar las atenciones iniciales y precisas, encaminadas a resolver esa situación, por grave que sea.

En segundo lugar, se impone exponer el concepto de urgencia, dentro del cual pueden comprenderse las Técnicas de Primeros Auxilios cuando se han producido, de por medio, daños personales.

Urgencia, podría definirse como toda situación anormal en la que se ha generado un peligro o se ha materializado un daño en bienes y personas, y que requiere la puesta en funcionamiento de uno o varios protocolos de emergencia para su propia y efectiva resolución.

Estos protocolos son sistemas de actuación, establecidos tras un estudio de las diferentes situaciones de urgencia que puedan darse, y que han de seguirse de manera puntual y ordenada, para asegurar así la neutralización del peligro o el cese de los daños en el menor tiempo y de la manera más efectiva posible.

Son estos protocolos los que establecen el orden de prioridad en la asistencia a las víctimas, pero siempre se ha de contar con el análisis previo, que haga el socorrista o la persona encargada de activar el sistema de emergencia, con respecto a la situación a resolver, eligiendo bajo su criterio el protocolo más adecuado para alcanzar dicha meta.

Es aquí, en los criterios de elección, donde nos debemos centrar ahora, y enumerar una relación (no cerrada) de principios que han de guiarlos:

No correr peligros innecesarios, seguir con el Plan de Seguridad y Salud frente a nuestras limitaciones y no ejecutar acciones temerarias.

4.10.7.12.1.21. Botiquín de primeros auxilios.

La empresa abastecerá de manera que haya siempre un stock permanente de los siguientes medicamentos y materiales en el Botiquín:

- 02 paquetes de guantes quirúrgicos

- 01 frascos de yodopovidona 120 ml. solución antiséptica
- 01 frasco de agua oxigenada, mediano 120 ml. -
- 01 frasco de alcohol mediano 250 ml.
- 05 paquetes de gasas esterilizadas de 10 cm. x 10 cm.
- 08 paquetes de apósitos
- 01 rollo de esparadrapo 5 cm. x 4.5 mts.
- 02 rollo de venda elástica de 3 pulg. x 5 yardas
- 02 rollo de venda elástica de 4 pulg. x 5 yardas
- 01 paquete de algodón x 100 gr.
- 01 venda triangular
- 10 paletas baja lengua (para entablillado de dedos)
- 01 frasco de solución de cloruro de sodio al 9/1000 x 1 ft. (para lavado de heridas)
- 02 paquetes de gasa tipo jelonet (para quemaduras)
- 02 frascos de colirio de 10 ml.
- 01 tijera punta roma
- 01 pinza
- 01 camilla rígida
- 01 frazada

4.10.8. MECANISMOS DE SUPERVISIÓN Y CONTROL

4.10.8.1. Evaluación de la efectividad del plan

La efectividad del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo deberá medirse y revisarse cada trimestre por medio de lo siguiente:

- Avances de la ejecución del Plan
- Cumplimiento de las metas establecidas
- Monitoreo de los Indicadores
- Se monitoreará los acuerdos tomados en las Reuniones mensuales del Comité de Seguridad y Salud.
- Se analizará los posibles factores limitantes

De ser necesario, El Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo modificará el Plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo, pudiendo incluir y excluir actividades. Asimismo, de ser necesario, se reprogramarán las actividades del Plan Anual a fin de conseguir los logros esperados.

4.10.8.2. Acciones disciplinarias

El incumplimiento parcial o total del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo supondrán la aplicación inmediata de las acciones de Plan de Seguridad y Salud disciplinarias establecidas en el presente Programa y Manual, pudiendo llegar a la suspensión o término del contrato.

La secuencia de sanciones según la gravedad de las faltas progresará según lo siguiente:

Amonestación verbal: esta sanción la aplicará directamente cualquier jefe de equipo, al detectar faltas calificables como infracciones leves.

Amonestación escrita: esta sanción la aplicará el Ingeniero Responsable de Obra al detectarse faltas de gravedad media.

Desvinculación del proyecto: esta sanción la aplicará el Ingeniero Responsable de Obra al detectarse faltas graves, cuando a juicio del Supervisor o Encargado de Seguridad la falta cometida haya significado un riesgo inminente de lesiones graves o muerte para el mismo afectado o para otros trabajadores.

4.10.9. CONCLUSIONES:

- Todos los miembros del equipo son responsables por su propia seguridad y salud, según la realización de las actividades de acuerdo con los estándares aplicables en el proyecto.
- La gerencia responsable del proyecto asegura la provisión de recursos necesarios para la implementación, control y mejoramiento continuo del sistema de seguridad y salud en el proyecto.
- Constante difusión del plan de Seguridad y salud de la obra.

ANEXO 5. RESULTADOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS

5.1. RESULTADOS DE LABORATORIO



LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE	:	Testista Dennis Yovan Ontiveros Bocanegra	MUESTRA	:	La que se indica
PROYECTO	:	Universidad César Vallejo Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.IH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo - Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima	CANTIDAD	:	96 a 160 kg
REFERENCIA	:	REC N° 027-2022-FE-02	PRESENTACIÓN	:	Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN	:	2022.06.30	FECHA DE ENSAYO	:	2022.07.05

MALLAS		DENOMINACIÓN	C-04; Etrato E1 Prof: 0.05-0.20m;		C-04; Etrato E2; Prof: 0.20-1.50m;		C-05; Etrato E1; Prof: 0.00-0.30m;		C-05; Etrato E2; Prof: 0.30-1.50m;		C-00; Etrato E1; Prof: 0.00-1.50m;		
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	NORMAS DE ENSAYO	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)	
3"	76.200	MTC E-109 (2 016)										100	
2 1/2"	63.500					100							
2"	50.800			100	5	95						8	92
1 1/2"	38.100			2	98	5	90		100			8	84
1"	25.400			5	93	5	84	8	92			8	75
3/4"	19.050			3	90	3	81	3	89			5	78
1/2"	12.700			2	88	4	77	4	85			5	65
3/8"	9.525			2	86	3	74	4	81			5	60
1/4"	6.350			3	83	9	66	5	78			8	62
N° 4	4.750			2	81	5	60	2	74		100	5	47
N° 6	3.360			3	78	5	55	1	73	1	99	5	42
N° 8	2.380			3	75	5	49	1	72	1	98	5	37
N° 10	2.000			1	74	3	46	-	72	1	97	2	35
N° 16	1.190			4	70	11	35	1	71	1	95	7	28
N° 20	0.840			2	68	5	29	-	71	1	95	4	24
N° 30	0.590			1	67	5	23	1	70	-	95	4	20
N° 40	0.426			3	64	4	19	7	63	1	94	2	18
N° 50	0.297			10	64	4	15	11	62	11	83	2	16
N° 80	0.177			28	26	5	10	24	26	56	27	5	11
N° 100	0.149			7	19	2	8	8	22	8	19	2	9
N° 200	0.074		10	9	4	4	12	10	14	5	4	5	
- N° 200	-	NTP 339.132 (2 014)	9	-	4	-	10	-	5	-	5	-	
LÍMITE LÍQUIDO (Malla N° 40)		MTC E-110 (2 016)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	
LÍMITE PLÁSTICO (Malla N° 40)		MTC E-111 (2 016)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		MTC E-110 (2 016)	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)		NTP 339.134 (2 014)	SP - SM	SP	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	SP - SM	GW - GM	GM	
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (AASH)		NTP 339.135 (2 014)	A-5(0)	A-1-a(0)	A-3(0)	A-3(0)	A-3(0)	A-3(0)	A-3(0)	A-3(0)	A-1-a(0)	A-1-a(0)	



ESTUDIOS ESPECIALES
 D. ENRIQUE ADOLFO FERREYROS CORCUERA
 Lima, 5 de julio del 2022

USA (227)
 web: bo3/vjpo
 O.S. N° 027



Av. Túpac Amaru N° 150 - Rimac

Tel: (051) 481-3707

email: mac_dae@mtc.gob.pe



LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Teelista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra MUESTRA : Suelos
 Universidad César Vallejo
 PROYECTO : Teelista Diseño de Infraestructura Vial de IAAHH, Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 08 Distrito de Carabaylo - Lima CANTIDAD : 96 a 160 kg
 REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 FECHA DE ENSAYO : 2022.07.05

MALLAS		DENOMINACIÓN	C-07, Estrato E1: Prof: 0.00- 1.50m;		C-08, Estrato E1: Prof: 0.00- 0.20m;		C-08, Estrato E2: Prof: 0.20- 1.50m;		C-09, Estrato E1: Prof: 0.00- 1.50m;		C-10, Estrato E1: Prof: 0.00- 1.50m;		
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	NORMAS DE ENSAYO	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)	
3"	76.200	MTC E-109 (2 016)											
2 1/2"	63.500			100						100		100	
2"	50.800			5	95					9	91	7	93
1 1/2"	38.100			9	91		100			7	84	1	92
1"	25.400			6	80	15	85			8	76	17	75
3/4"	19.050			3	77	9	76			5	71	-	75
1/2"	12.700			4	75	1	75			6	65	3	72
3/8"	9.525			4	69	6	69			3	62	4	68
1/4"	6.350			7	62	6	63			7	55	8	60
N° 4	4.750			4	58	3	60			4	51	4	56
N° 6	3.350			5	63	1	59			7	44	9	51
N° 8	2.380			6	47	1	58			5	39	5	46
N° 10	2.000			3	44	-	58			2	37	2	44
N° 15	1.190			9	35	1	57		100	7	30	6	38
N° 20	0.840			4	31	1	56	1	99	3	27	4	34
N° 30	0.590			4	27	1	56	2	97	3	24	4	30
N° 40	0.426			3	24	3	52	10	87	2	22	3	27
N° 50	0.297			3	21	8	44	22	65	2	20	3	24
N° 60	0.177			7	14	21	23	37	28	4	16	6	18
N° 100	0.149			2	12	5	16	9	19	2	14	3	15
N° 200	0.074		5	7	8	10	14	5	5	9	7	8	
- N° 200	-	NTP 339.132 (2 014)	7	-	10		5		8		8		
LÍMITE LÍQUIDO (Malla N° 40)		MTC E-110 (2 016)	17		17		--		17		--		
LÍMITE PLÁSTICO (Malla N° 40)		MTC E-111 (2 016)	--		--		--		--		--		
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		MTC E-110 (2 016)	N.P.		N.P.		N.P.		N.P.		N.P.		
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)		NTP 339.134 (2 014)	SP - SM		SP - SM		SP - SM		GW - GM		SP - SM		
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (AASH)		NTP 339.135 (2 014)	A-1-a(0)		A-3(0)		A-3(0)		A-1-a(0)		A-1-a(0)		



USA (007)
 cubebdof/co
 D.S. N° 027



LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE	1	Tezista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra Universidad César Vallejo	MUESTRA	1	Suelos
PROYECTO	1	Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo - Lima	CANTIDAD	1	95 a 160 kg
REFERENCIA	1	REC N° 027-2022-FE-02	PRESENTACIÓN	1	Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN	1	2022.06.30	FECHA DE ENSAYO	1	2022.07.05

MALLAS		DENOMINACIÓN	C-11: Estrato E1 Prof. 0.00-0.45m		C-11: Estrato E2 Prof. 0.45-1.50m		C-12: Estrato E1 Prof. 0.00-0.90m		C-12: Estrato E2 Prof. 0.90-1.50m				
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	NORMAS DE ENSAYO	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)	RET (%)	PASA (%)			
3"	76.200	MTC E-109 (2 016)				100						100	
2 1/2"	63.500				5	95			5	95			
2"	50.800				100	3	92		100	5	99		
1 1/2"	38.100			1	99	2	90	5	95	4	95		
1"	25.400			3	96	1	99	3	92	3	83		
3/4"	19.050			7	93	2	87	6	86	5	78		
1/2"	12.700			8	88	2	85	5	81	2	76		
3/8"	9.525			6	80	4	81	9	72	6	67		
1/4"	6.350			3	77	1	80	5	67	3	64		
N° 4	4.760			2	75	1	79	6	61	3	61		
N° 6	3.360			2	73	1	75	7	54	6	55		
N° 8	2.380			1	72	1	77	3	51	3	52		
N° 10	2.000			3	69	3	74	11	40	10	42		
N° 16	1.190			2	67	2	72	6	34	6	36		
N° 20	0.840			2	66	2	70	5	29	5	31		
N° 30	0.590			2	63	2	66	4	26	4	27		
N° 40	0.426			3	60	3	65	4	21	4	23		
N° 50	0.297			25	35	19	46	6	15	6	17		
N° 80	0.177			7	26	6	40	3	12	3	14		
N° 100	0.149			11	17	11	29	5	7	5	9		
N° 200	0.074		17	-	29	-	7	-	9	-			
- N° 200	-	NTP 339.132 (2 014)											
LÍMITE LÍQUIDO (Malla N° 40)		MTC E-110 (2 016)	16		17		16		18				
LÍMITE PLÁSTICO (Malla N° 40)		MTC E-111 (2 016)	-		-		-		-				
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		MTC E-110 (2 016)	N.P.		N.P.		N.P.		N.P.				
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)		NTP 339.134 (2 014)	SM		SM		SW - SM		SW - SM				
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (AASH)		NTP 339.135 (2 014)	A-2-4(0)		A-2-4(0)		A-1-b(0)		A-1-b(0)				



ESTUDIOS ESPECIALES
D.G.P.P.T.
ING. DESAÍ A. FERREYROS CORCUERA.
Lima, 8 de Julio del 2022

USA (467)
calabandijpe
D.S. N° 027



LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : **Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** MUESTRA : Suelos
Universidad César Vallejo
PROYECTO : **Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima** CANTIDAD : 0.79 a 5.7 kg
REFERENCIA : **REC N° 027-2022-FE-02** PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : **2022.06.30** FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 04.

MTC E-108 (2 017) SUELOS: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO.

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO (%)
C-01; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.00 m	2.0
C-01; Estrato E2; Prof.: 1.00 - 1.50 m	3.0
C-02; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 0.65 m	2.0
C-02; Estrato E2; Prof.: 0.65 - 1.50 m	2.0
C-03; Estrato E2; Prof.: 0.00 - 1.50 m	2.0




ESTUDIOS ESPECIALES
ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.
D. G. P. P. T.
Lima, 8 de Julio del 2022

USA (5/27)
calc/bed/c/ipo
O.S.N° 027





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra MUESTRA : Suelos
 Universidad César Vallejo

PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - CANTIDAD : 0.79 a 5.7 kg
 Lima

REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.09.30 FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 04.

MTC E-108 (2 017) SUELOS: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO.

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO (%)
C-04; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 0.20 m	1.0
C-04; Estrato E2; Prof.: 0.20 - 1.50 m	2.0
C-05; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 0.30 m	1.0
C-05; Estrato E2; Prof.: 0.30 - 1.50 m	1.0
C-06; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m	2.0




 ESTUDIOS ESPECIALES
 ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.
 Lima, 8 de julio del 2022.

LISA (6/27)
catohedil@pc
O.S.N° 027



LABORATORIO



CEE

Av. Túpac Amaru Nº 150 - Rimac

Tel: (051) 481-3707

email: mac_dee@mtc.gob.pe



LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra **MUESTRA** : Suelos
Universidad César Vallejo
PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09 Distrito de Carabayllo - **CANTIDAD** : 0.79 a 5.7 kg
Lima
REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 **PRESENTACIÓN** : Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 **FECHA DE ENSAYO** : 2022.07.01 al 04.

MTC E-108 (2 017) SUELOS: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO.

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO (%)
C-07; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m	2.0
C-08; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 0.70 m	3.0
C-08; Estrato E2; Prof.: 0.70 - 1.50 m	2.0
C-09; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m	3.0
C-10; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m	2.0




D. ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.
Lima, 8 de julio del 2022





LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Testista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra MUESTRA : Suelos
Universidad César Vallejo
PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima CANTIDAD : 0.79 a 5.7 kg
REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 04.

MTC E-108 (2 017) SUELOS: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO.

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO (%)
C-11; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 0.45 m	2.0
C-11; Estrato E2; Prof.: 0.45 - 1.50 m	3.0
C-12; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 0.50 m	2.0
C-12; Estrato E2; Prof.: 0.00 - 1.50 m	2.0
Cantera Río Seco	5.0



ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA
Lima, 8 de julio del 2022

USA (8/27)
cafo/bedc/jpc
O.S.N° 027





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
Universidad César Vallejo
DOMICILIO LEGAL : Jr. Zorritos N° 1203 - Cercado de Lima.
PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores
el Bosque de Carabayllo, Sector 09 Distrito de Carabayllo - Lima
REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.08.30

MUESTRA : Suelos
IDENTIFICACIÓN : La que se indica
CANTIDAD : 0.45 a 0.67 kg
PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno
FECHA DE ENSAYO : 2022.07.04 al 06.

MTC E-137 (2 017) DETERMINACIÓN DEL MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 EN SUELOS

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO (%)
C-01; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.00 m	15.9
C-01; Estrato E2; Prof.: 1.00 - 1.50 m	10.8
C-02; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 0.65 m	23.8
C-02; Estrato E2; Prof.: 0.65 - 1.50 m	8.7
C-03; Estrato E2; Prof.: 0.00 - 1.50 m	6.7



ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.

Lima, 8 de julio del 2022

USA (9/27)

calc/bedio/jps

O.S. N° 027



LABORATORIO



CEE

Av. Túpac Amaru N° 150 - Rimac

Tel.: (051) 481-3707

email: mac_lee@mtc.gob.pe



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
: Universidad César Vallejo

PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores
el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima

REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos

CANTIDAD : 0.45 a 0.67 kg

PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno

FECHA DE ENSAYO : 2022.07.04 al 06.

MTC E-137 (2 017) DETERMINACIÓN DEL MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 EN SUELOS

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO (%)
C-04; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 0.20 m	9.3
C-04; Estrato E2; Prof.: 0.20 - 1.50 m	4.3
C-05; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 0.30 m	10.0
C-05; Estrato E2; Prof.: 0.30 - 1.50 m	5.4
C-06; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m	4.8



D. ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.

Lima, 8 de julio del 2022

USA (10/27)
cafo/bedco/jpc
O.S.N° 027



LABORATORIO



CEE

Av. Túpac Amaru N° 150 - Rímac

Tel.: (051) 481-3707

email: mac_dee@mtc.gob.pe



LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
Universidad César Vallejo
PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima
REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos
CANTIDAD : 0.45 a 0.67 kg
PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno
FECHA DE ENSAYO : 2022.07.04 al 06.

MTC E-137 (2 017) DETERMINACIÓN DEL MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 EN SUELOS

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO (%)
C-07; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m	7.1
C-08; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 0.70 m	10.4
C-08; Estrato E2; Prof.: 0.70 - 1.50 m	5.0
C-09; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m	9.0
C-10; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m	8.0




ING. CESAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.
Lima, 8 de julio del 2022

USA (11/27)
cafc/bedio/jpc
O.S.N° 027





LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
Universidad César Vallejo

PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima

REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos

CANTIDAD : 0.45 a 0.67 kg

PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno

FECHA DE ENSAYO : 2022.07.04 al 06.

MTC E-137 (2 017) DETERMINACIÓN DEL MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 EN SUELOS

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO (%)
C-11; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 0.45 m	17.3
C-11; Estrato E2; Prof.: 0.45 - 1.50 m	29.0
C-12; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 0.50 m	6.5
C-12; Estrato E2; Prof.: 0.50 - 1.50 m	8.6
Cantera Rio Seco	5.1



[Signature]
D.G.P. ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.
Lima, 8 de julio del 2022

USA (12/27)
calc/bed/cf/pc
O.S.N° 027





LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra **MUESTRA** : Suelos
 Universidad César Vallejo
PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09 Distrito de Carabayllo - **CANTIDAD** : 3 a 5 kg
REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 **PRESENTACIÓN** : Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 **FECHA DE ENSAYO** : 2022.07.01 al 05.

MTC E-206 (2 017) PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO	RESULTADO
C-01; Estrato E2; Prof.: 1.00 - 1.50 m.	Peso Especifico Bulk (Base Seca) g/cm ³	2,701
	Peso Especifico Bulk (Base Saturada) g/cm ³	2,743
	Peso Especifico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,819
	Absorción (%)	1,56
C-02; Estrato E2; Prof.: 0.65 - 1.50 m.	Peso Especifico Bulk (Base Seca) g/cm ³	2,654
	Peso Especifico Bulk (Base Saturada) g/cm ³	2,698
	Peso Especifico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,775
	Absorción (%)	1,64
C-03; Estrato E2; Prof.: 0.00 - 1.50 m.	Peso Especifico Bulk (Base Seca) g/cm ³	2,709
	Peso Especifico Bulk (Base Saturada) g/cm ³	2,750
	Peso Especifico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,824
	Absorción (%)	1,51
C-04; Estrato E2; Prof.: 0.20 - 1.50 m.	Peso Especifico Bulk (Base Seca) g/cm ³	2,690
	Peso Especifico Bulk (Base Saturada) g/cm ³	2,727
	Peso Especifico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,812
	Absorción (%)	1,75



ING. JOSÉ AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.
 Lima, 8 de julio del 2022

USA (13/27)
 cal/bedc/jpc
 O.S. N° 027



LABORATORIO



CEE

Av. Túpac Amaru Nº 150 - Rimac

Tel.: (051) 481-3707

email: mac_dee@mtc.gob.pe

**PERÚ****Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones****LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES****REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE	: Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra Universidad César Vallejo	MUESTRA	: Suelos
PROYECTO	: Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo -	CANTIDAD	: 3 a 5 kg
REFERENCIA	: REC N° 027-2022-FE-02	PRESENTACIÓN	: Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2022.06.30	FECHA DE ENSAYO	: 2022.07.01 al 05.

MTC E-206 (2 017) PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO	RESULTADO
C-06; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m.	Peso Especifico Bulk (Base Seca) g/cm ³	2,715
	Peso Especifico Bulk (Base Saturada) g/cm ³	2,760
	Peso Especifico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,813
	Absorción (%)	1,28
C-07; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m.	Peso Especifico Bulk (Base Seca) g/cm ³	2,764
	Peso Especifico Bulk (Base Saturada) g/cm ³	2,788
	Peso Especifico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,851
	Absorción (%)	1,24
C-09; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m.	Peso Especifico Bulk (Base Seca) g/cm ³	2,704
	Peso Especifico Bulk (Base Saturada) g/cm ³	2,740
	Peso Especifico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,805
	Absorción (%)	1,34
C-10; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m.	Peso Especifico Bulk (Base Seca) g/cm ³	2,747
	Peso Especifico Bulk (Base Saturada) g/cm ³	2,780
	Peso Especifico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,840
	Absorción (%)	1,19

**ING. CESAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.**

Lima, 5 de julio del 2022

USA (14/27)

cafo/bedc/jpc

O.S.N° 027

**LABORATORIO****CEE**

Av. Túpac Amaru N° 150 - Rimac

Tel: (051) 481-3707

email: mac_dee@mtc.gob.pe



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yovan Untiveros Bocanegra MUESTRA : Suelos
 Universidad César Vallejo
 PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - CANTIDAD : 3 a 5 kg
 REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 05

MTC E-206 (2 017) PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO	RESULTADO
C-11; Estrato E2; Prof.: 0.45 - 1.50 m.	Peso Específico Bulk (Base Seca) g/cm ³	2,742
	Peso Específico Bulk (Base Saturada) g/cm ³	2,776
	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,839
	Absorción (%)	1,26
C-12; Estrato E2; Prof.: 0.50 - 1.50 m.	Peso Específico Bulk (Base Seca) g/cm ³	2,883
	Peso Específico Bulk (Base Saturada) g/cm ³	2,726
	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,804
	Absorción (%)	1,61




 D. ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.
 G.P.V.
 Lima, 8 de julio del 2022

USA (15/27)
 catc/bedc/fjpc
 O.S.N° 027



LABORATORIO



CEE

Av. Túpac Amaru N° 150 - Rimac

Tel.: (051) 481-3707

email: mac_dee@mtc.gob.pe



LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra **MUESTRA** : Suelos
 Universidad César Vallejo
PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - **CANTIDAD** : 0.300 kg
 Lima
REFERENCIA : REG N° 027-2022-FE-02 **PRESENTACIÓN** : Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 **FECHA DE ENSAYO** : 2022.07.01 al 05.

MTC E-205 (2 017) GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO	RESULTADO
C-01; Estrato E2; Prof.: 1.00 - 1.50 m.	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,830
C-02; Estrato E2; Prof.: 0.65 - 1.50 m.	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,838
C-03; Estrato E2; Prof.: 0.00 - 1.50 m.	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,722
C-04; Estrato E2; Prof.: 0.20 - 1.50 m.	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,828
C-05; Estrato E2; Prof.: 0.30 - 1.50 m.	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,755
C-06; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m.	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,801
C-07; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m.	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,849
C-08; Estrato E2; Prof.: 0.70 - 1.50 m.	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,742
C-09; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m.	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,793
C-10; Estrato E1; Prof.: 0.00 - 1.50 m.	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,804
C-11; Estrato E2; Prof.: 0.45 - 1.50 m.	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,804
C-12; Estrato E2; Prof.: 0.50 - 1.50 m.	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2,793




DING. CESAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.
 Lima, 8 de julio del 2022

USA (16/27)
 cefic/bedio/jpc
 O.S.N° 027



LABORATORIO



CEE

Av. Túpac Amaru N° 150 - Rimac

Tel.: (051) 481-3707

email: mac_dee@mtc.gob.pe



LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yovan Urtivoro Socasagra MUESTRA : Agregados
 PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del A.A.H.H. Asociación de Pobladores al Bosque de Corobayo, CANTIDAD : 163 kg
 REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01

MALLAS		DENOMINACIÓN	Cantera Río Soco - Dársenas Lima - Costa km 10-190 - L.D.					
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	NORMAS ENSAYO	RET (%)	PASA (%)				
3"	76.200	MTC E-109 (2 016)		100				
2 1/2"	63.500			85				
2"	50.800			79				
1 1/2"	38.100			79				
1"	25.400			75				
3/4"	19.050			71				
1/2"	12.700			71				
3/8"	9.525			57				
1/4"	6.350			46				
N° 4	4.750			43				
N° 6	3.350			37				
N° 8	2.380			36				
N° 10	2.000			31				
N° 15	1.180			28				
N° 20	0.840			24				
N° 30	0.590			18				
N° 40	0.425			12				
N° 60	0.297			11				
N° 80	0.177			7				
N° 100	0.149			5				
N° 200	0.074		-					
-N° 200	-	NTP 339.132 (2 014)	5	-				
LÍMITE LÍQUIDO (Malla N° 40)		MTC E-110 (2 016)	--					
LÍMITE PLÁSTICO (Malla N° 40)		MTC E-111 (2 016)	--					
ÍNDICE PLÁSTICO (%)		MTC E-110 (2 016)	N.P.					
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)		NTP 339.134 (2 014)	GP-GM					
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (AASHTO)		NTP 339.135 (2 014)	A-1-a (0)					



ESTUDIOS ESPECIALES
 D.G.P.P. Ing. CESAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022

USA (1707)
 calculado@ceecol.com
 O.S. N° 027



LABORATORIO



CEE

Av. Túpac Amaru N° 150 - Rimac

Tel: (051) 481-3707

email: mac_dee@mtc.gob.pe



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra MUESTRA : Agregados

PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima CANTIDAD : 163 kg

REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 04

MTC E-108 (2 017) MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO.

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO (%)
Cantera Rio Seco Carretera Lima - Canta km 10+150 - L.D.	3.0



[Signature]
 D.G.P.P. ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.
 Lima, 8 de julio del 2022

USA (18/27)
 calculadm/peche.
 O.S.N° 027



LABORATORIO



CEE

Av. Túpac Amaru N° 150 - Rimac

Tel.: (051) 481-3707

email: mac_dee@mtc.gob.pe



LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra **MUESTRA** : Agregados
PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima **CANTIDAD** : 163 Kg
REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 **PRESENTACIÓN** : Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 **FECHA DE ENSAYO** : 01 al 04/07/2022.

MTC E-202 (2 017) DETERMINACIÓN DEL MATERIAL MÁS FINO QUE EL TAMIZ N° 200 EN SUELOS

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO (%)
Cantera Río Seco Carretera Lima - Canta km 10+150 - L.D.	5.1




ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA,
Lima, 6 de Julio del 2022

USA (19/27)
calc/bedic
O.S.N° 027



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra MUESTRA : Agregados
PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores
el Bosque de Carabaylo, Sector 00 Distrito de Carabaylo - Lima CANTIDAD : 163 Kg
REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 FECHA DE ENSAYO : 01 al 04/07/2022

MTC E-206 (2 017) PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO	RESULTADO (%)
Carretera Río Seco Carretera Lima - Canta km 10+150 - L.D.	Peso Específico Bulk (Base Seca) g/cm^3	2.695
	Peso Específico Bulk (Base Saturada) g/cm^3	2.717
	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm^3	2.754
	Absorción (%)	0.8



ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.
Lima, 8 de julio del 2022

USA (20/27)
casf@pclepmn.
O.S.N° 027



LABORATORIO CEE

Av. Topaz Amaru N° 150 - Rincón

Tel. (051) 481-3707

email: insac_dee@mtc.gob.pe



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : **Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** MUESTRA : **Agregados**
PROYECTO : **Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima** CANTIDAD : **163 kg**
REFERENCIA : **REC N° 027-2022-FE-02** PRESENTACIÓN : **Sacos de polietileno**
FECHA DE RECEPCIÓN : **2022.06.30** FECHA DE ENSAYO : **2021.10.05 al 08**

MTC E-205 (2 017) GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO	RESULTADO (%)
Cantera Río Seco Carretera Lima - Canta km 10+150 - L.D.	Peso Específico Bulk (Base Seca) g/cm ³	2.820
	Peso Específico Bulk (Base Saturada) g/cm ³	2.846
	Peso Específico Aparente (Base Seca) g/cm ³	2.888
	Absorción (%)	0.97



ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA

Lima, 8 de julio del 2022

USA (21/27)
calc/foce/epmn.
O.S.N° 027



LABORATORIO



CEE

Av. Túpac Amaru N° 150 - Rimac

Tel.: (051) 451-3707

email: mac_doe@mtc.gob.pe



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra MUESTRA : Agregados
PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. - Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima CANTIDAD : 163Kg
REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 04.

NTP 339.138 (1999) DETERMINACIÓN DEL INDICE DE DENSIDAD Y PESO UNITARIO MÍNIMO DE SUELOS Y CÁLCULO DE LA DENSIDAD RELATIVA (PUS).

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO (kg/m ³)
Cantera Río Seco - Carretera Lima Canta km 10+150 - L.D.	1534



ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.

Lima, 6 de julio del 2022

USA (22/27)
eslc/bodia
O.S.N° 027



LABORATORIO



CEE

Av. Túpac Amari Nº 150 - Barrac

Tel: (051) 401-3707

ems.f.mae_doe@mtc.gob.pe



LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra **MUESTRA** : Agregados
PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima **CANTIDAD** : 163 kg
REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 **PRESENTACIÓN** : Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 **FECHA DE ENSAYO** : 2022.07.05

MTC E-207 (2 017) **AGREGADOS: MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN EN AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑOS MENORES POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES (*).**

IDENTIFICACIÓN	ENSAYO		RESULTADO (%)
Cantera Río Seco Carretera Lima - Canta km 10+150 - L.D.	Tamaño Máximo Nominal:	1"	15
	Gradación:	"A"	
	Número de Esferas:	12	



ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.
Lima, 8 de julio del 2022

USA (23/27)
calco/jpc/apmn
O.S.N° 027





LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra MUESTRA : Agregado
 PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayillo, Sector 08 Distrito de Carabayillo - Lima CANTIDAD : 150 kg
 REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 FECHA DE ENSAYO : 2021.10.27 al 28.

MTC E-213 (2 017) AGREGADOS: MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR CUALITATIVAMENTE LAS IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO (*).

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO (Número de Placa Orgánica del 1 al5) **	INTERPRETACIÓN DE RESULTADO (Presencia cualitativa de impurezas orgánicas)
Cantera Río Seco Carretera Lima - Canta km 10+150 - L.D.	Grado "1"	Aceptable




 ESTUDIOS ESPECIALES
 D.G. ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.
 Lima, 8 de julio del 2022

USA (24/27)
 calca/pote/prm.
 O.S.N° 027





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra MUESTRA : Agregados
PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima CANTIDAD : 163 Kg.
REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 FECHA DE ENSAYO : 2021.11.03.

MTC E-114 (2017) SUELOS. EQUIVALENTE DE ARENA, SUELOS Y AGREGADOS FINOS (*).

DESCRIPCIÓN	RESULTADO (%)
Cantera Rio Seco - Carretera Lima - Canta km 10+150 -L.D.	79

Observaciones:

- (*) Referencia: ASTM D - 2419 (2002) "Standard test method for sand equivalent value of soils and fine aggregate".
- Muestras proporcionadas e identificada por el solicitante.
- Fecha de orden de ensayo y/o preparación: 2021.10.20.
- Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 0002 - 98/INDECOPI - CRT del 07.01.98).
- Este documento no autoriza el empleo de los materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



D. ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.

Lima, 8 de julio del 2022

USA (25/27)

calco/bed/c.

O.S.N° 027



LABORATORIO



CEE

Av. Túpac Amaru N° 150 - Rimac

Tel.: (051) 481-3707

email: mac_deo@mtc.gob.pe



LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra **MUESTRA** : Agregado
PROYECTO : Tesis, Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima **CANTIDAD** : 163 kg
REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 **PRESENTACIÓN** : Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 **FECHA DE ENSAYO** : 2022.07.04

MTC E-210 (2 017) PORCENTAJE DE CARAS DE FRACTURA EN EL AGREGADO GRUESO (*).

IDENTIFICACIÓN	MUESTRA	RESULTADOS (%)
Cantera Río Seco Carretera Lima Canta km 10+150 - L.D.	Partículas con una o más caras de fractura	87
	Partículas con dos o más caras de fractura	63



[Signature]
Lima, 8 de julio del 2022

USA (26/27)
cafc/jpc/lepmn.
O.S.N° 027



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra MUESTRA : Agregado
PROYECTO : Tesis: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima CANTIDAD : 163 kg
REFERENCIA : REC N° 027-2022-FE-02 PRESENTACIÓN : Sacos de polietileno
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30. FECHA DE ENSAYO : 2022.07.04.

MTC E 223 (2017) PARTÍCULAS CHATAS O ALARGADAS EN EL AGREGADO GRUESO.

IDENTIFICACIÓN	MUESTRA	RESULTADOS (%)
Cantera Río Seco Carretera Lima Canta km 10+150 - L.D.	Partículas Chatas y alargadas (relación 1 a 3)	3



D. G. P. ING. CÉSAR AUGUSTO FERREYROS CORCUERA.

Lima, 8 de julio del 2022

USA (27/27)
cefo/jpc/epmn.
O.S.N° 027



LABORATORIO



CEE

Av. Tópac Amaru Nº 150 - Rimac

Tel.: (051) 481-3707

email: mtc_deco@mtc.gob.pe

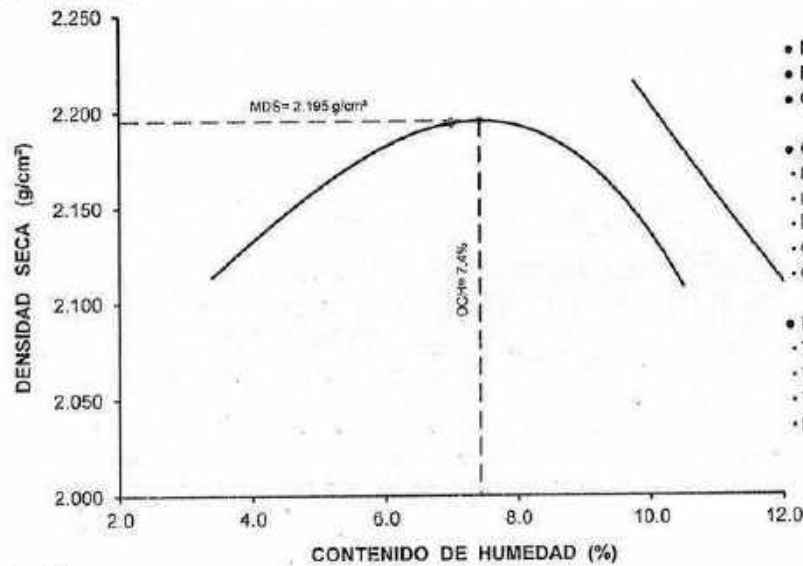


**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 MUESTRA : Suelos
 IDENTIFICACIÓN : C-01; Estrato 02
 Prof: 1.00m -1.50m
 PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima
 CANTIDAD : 119.0 kg
 REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02
 PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30
 FECHA DE ENSAYO : 2022.06.30 al 2022.07.01

NTP 339.141 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2700 kN-m/m² (56000 pie-lbf/pie²))

01 - Masa Suelo Humedo + Molde (g)	7600.0	7728.0	7817.0	7833.0				
02 - Masa del Molde (g)	2886.0	2886.0	2886.0	2886.0				
03 - Masa Suelo Humedo (g)	4714.0	4842.0	4931.0	4947.0				
04 - Volumen del Molde (cm³)	2109.0	2109.0	2109.0	2109.0				
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm³)	2.235	2.296	2.338	2.346				
06 - Tarro N°	97	35	65	27	14	124	143	98
07 - Masa suelo humedo + tarro (g)	575.0	675.0	670.0	701.0	696.0	720.0	718.0	738.0
08 - Masa suelo seco + tarro (g)	555.0	650.8	638.7	667.2	655.7	677.8	668.4	685.9
09 - Masa del agua (g)	20.0	24.2	31.3	33.8	40.3	42.4	49.6	52.1
10 - Masa del tarro (g)	90.7	86.5	88.3	85.6	83.9	84.3	87.1	85.3
11 - Masa suelo seco (g)	464.3	564.3	550.4	581.6	571.8	593.3	581.3	600.6
12 - Contenido de Humedad (%)	4.31	4.29	5.69	5.81	7.05	7.15	8.53	8.68
13 - Promedio de Humedad (%)	4.3	5.7	7.1	8.6				
14 - Densidad del Suelo Seco (g/cm³)	2.143	2.172	2.183	2.160				



- Método de compactación "C"
- Máxima densidad seca, g/cm³ 2.195
- Óptimo cont. de humedad, % 7.4
- Características del espécimen:
 - Masa espec. relat. de sólidos (NTP 339.131) 2.826
 - Límite líquido, % (NTP 339.129) 15.0
 - Índice de plasticidad, % (NTP 339.129) N.P
 - Clasificación SUCS (NTP 339.134) SP-SM
 - Clasificación AASHTO (NTP 339.135) A-1-b(0)
- Retenidos acumulados, % (*):
 - Tamiz 3/4" (19,050 mm) (NTP 339.128) 16.2
 - Tamiz 3/8" (9,525 mm) (NTP 339.128) 25.3
 - Tamiz N° 4 (4,750 mm) (NTP 339.128) 33.3
 - Pasa tamiz N°200 (0,074 mm) (NTP 339.132) 11.1



UCC (1/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022





**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

MUESTRA : Suelos
IDENTIFICACIÓN : C-01; Estrato 02
 Prof. 1.00m -1.50m

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores del Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima

CANTIDAD : 119.0 kg

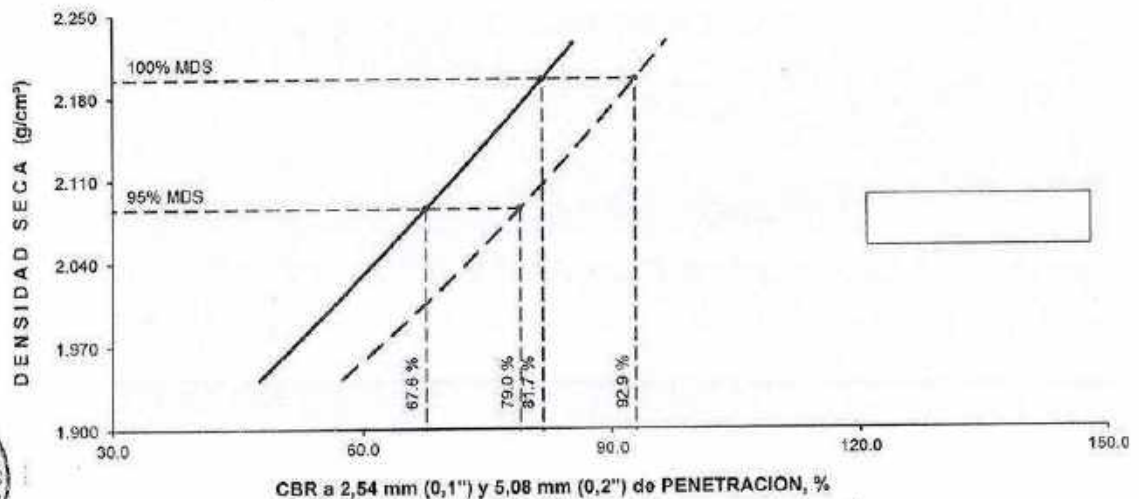
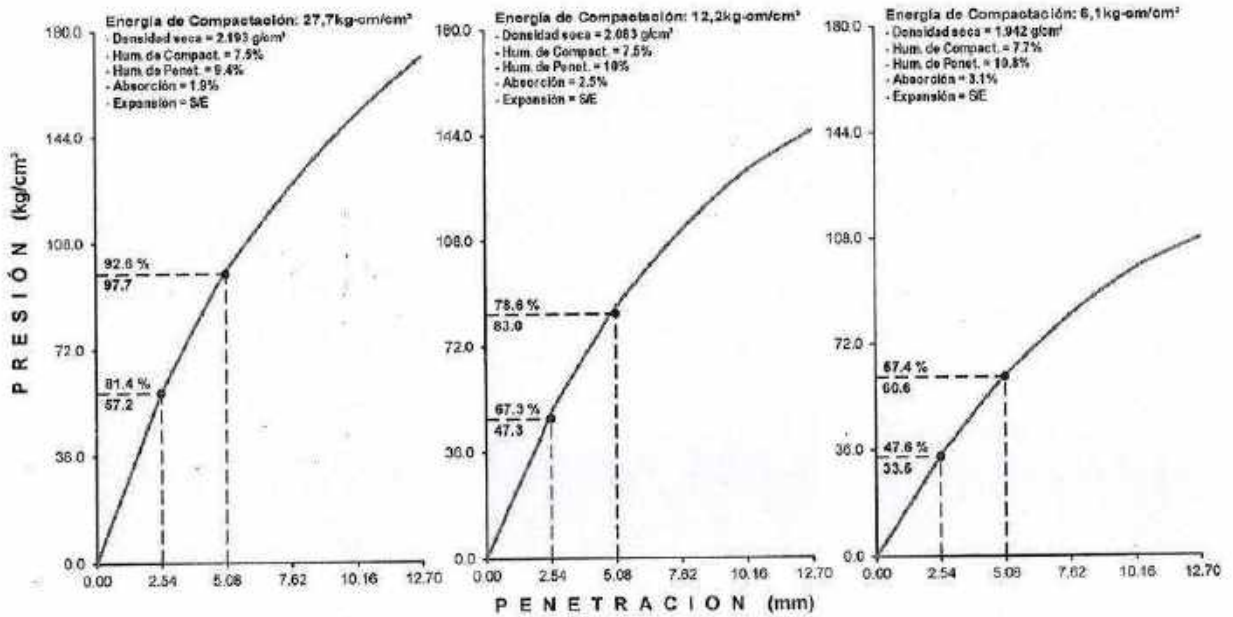
REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02

PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 2022.07.05

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO



UCC (2/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022





**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Testista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

MUESTRA : Suelos
 IDENTIFICACIÓN : C-01; Estrato 02
 Prof: 1.00m -1.50m

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima

CANTIDAD : 119.0 kg

REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02

PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 2022.07.05

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO

- Procedimiento de Compactación (MTC E-115 (2000)) : "C"
 - Método de Preparación (NTP 339.141 (1999)) : Húmedo
 - Máxima Densidad Seca (MDS) (NTP 339.141 (1999)) : 2.195 g/cm³ (21.53 kN/m²)
 - Óptimo Contenido de Humedad (OCH) (NTP 339.141 (1999)) : 7.4 %
- (NTP 339.141 (1999))
- Penetración 2,54 mm (0,1") 5,08 mm (0,2")
 - CBR al 100% de la MDS 81.7 % 92.9 %
 - CBR al 95% de la MDS 67.6 % 79.0 %

• Condición de la muestra ensayada Embebido en agua: 4 días

	Especimen N° 01	Especimen N° 02	Especimen N° 03
• Energía de compactación	27.7 kg*cm/cm ²	12.2 kg*cm/cm ²	6.1 kg*cm/cm ²
• Densidad seca (antes de ser remojada)	2.193 g/cm ³	2.083 g/cm ³	1.942 g/cm ³
• Masa de sobrecarga	4.53 kg	4.53 kg	4.53 kg
• Expansión (hinchamiento)	S/E	S/E	S/E
• Humedad (antes de la compactación)	7.5 %	7.5 %	7.7 %
• Humedad de penetración	9.4 %	10.0 %	10.8 %
• Absorción	1.9 %	2.5 %	3.1 %

- Características de los especímenes
- Retenido acumulado en tamices (*) (MTC E-107) : 3/4" (19,050 mm) 16.2 %
 (NTP 339.128) : 3/8" (9,525 mm) 25.3 %
 (NTP 339.128) : N°4 (4,074 mm) 33.3 %
 (NTP 339.128) : N°200 (0,074 mm) 11.1 %
- Pasa tamiz N° 200 (NTP 339.132)
- Peso Específico Relativo de Partículas Sólidas (MTC E-113) : 2.826
- Límite líquido (NTP 339.131) : 15.0 %
- Índice de plasticidad (NTP 339.129) : N.P
- Clasificación SUCS (NTP 339.129) : SP-SM
- Clasificación AASHTO (NTP 339.134) : A-1-b(0)



UCC (3/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima

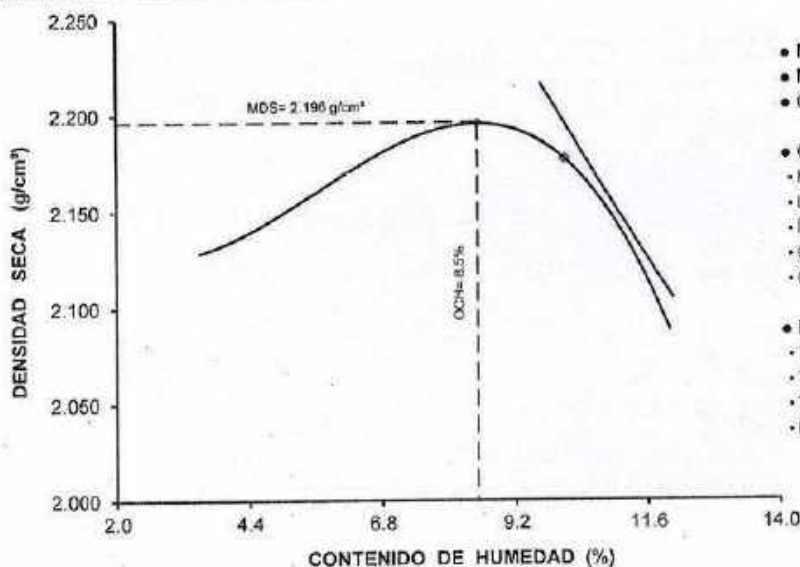
REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos
 IDENTIFICACIÓN : C-02; Estrato 02
 Prof: 0.65m -1.50m

CANTIDAD : 121.0 kg
 PRESENTACIÓN : 02 Saco de Polietileno
 FECHA DE ENSAYO : 2022.06.30 al 2022.07.01

NTP 339.141 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2700 kN-m/m² (56000 pie-lbf/ft²))

01 - Masa Suelo Humedo + Molde (g)	4052.0		4141.0		4140.0		4060.0	
02 - Masa del Molde (g)	1912.0		1912.0		1912.0		1912.0	
03 - Masa Suelo Humedo (g)	2140.0		2229.0		2228.0		2148.0	
04 - Volumen del Molde (cm ³)	933.0		933.0		933.0		933.0	
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	2.294		2.389		2.388		2.302	
06 - Tarro N°	28	96	38	17	81	22	99	70
07 - Masa suelo humedo + tarro (g)	489.0	487.0	490.5	459.5	488.5	493.5	581.5	572.5
08 - Masa suelo seco + tarro (g)	467.5	465.8	462.1	433.7	453.4	459.2	530.8	522.2
09 - Masa del agua (g)	21.5	21.2	28.4	25.8	35.1	34.3	50.9	50.3
10 - Masa del tarro (g)	87.6	84.6	83.6	88.0	77.2	90.0	86.8	86.6
11 - Masa suelo seco (g)	379.9	381.2	378.5	345.7	376.2	369.2	443.8	435.6
12 - Contenido de Humedad (%)	5.66	5.56	7.50	7.46	9.33	9.29	11.47	11.55
13 - Promedio de Humedad (%)	5.6		7.5		9.3		11.5	
14 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	2.172		2.222		2.185		2.065	



- Método de compactación "B"
- Máxima densidad seca, g/cm³ 2.196
- Óptimo cont. de humedad, % 8.5
- Características del espécimen:
 - Masa espec. relat. de sólidos (NTP 339.131) 2.821
 - Límite líquido, % (NTP 339.129) 17.0
 - Índice de plasticidad, % (NTP 339.129) N.P
 - Clasificación SUCS (NTP 339.134) SW-SM
 - Clasificación AASHTO (NTP 339.135) A-1-b(0)
- Retenidos acumulados, % (*):
 - Tamiz 3/4" (19,050 mm) (NTP 339.128) 11.5
 - Tamiz 3/8" (9,525 mm) (NTP 339.128) 18.8
 - Tamiz N° 4 (4,760 mm) (NTP 339.128) 24.0
 - Paso tamiz N°200 (0,074 mm) (NTP 339.132) 8.3



UGC (4/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022

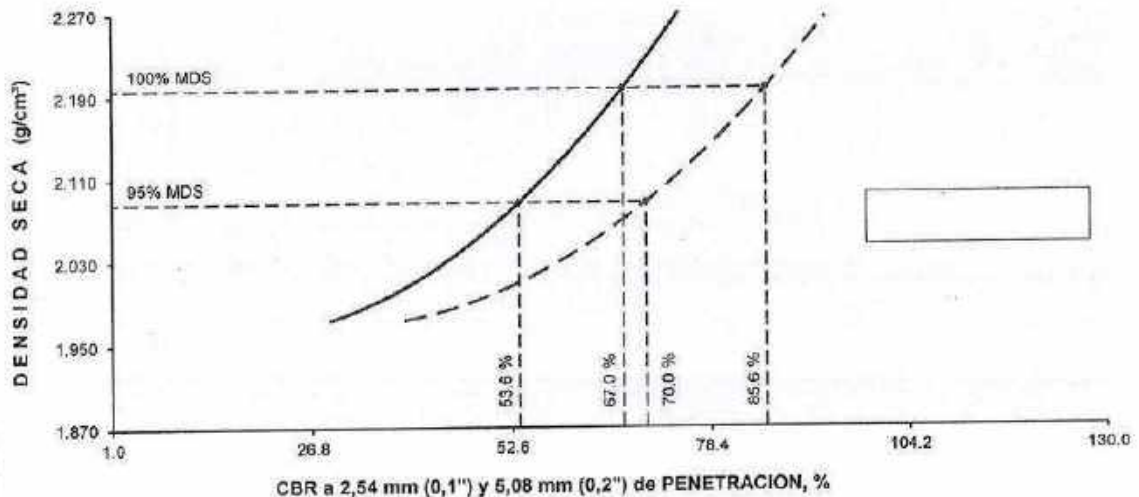
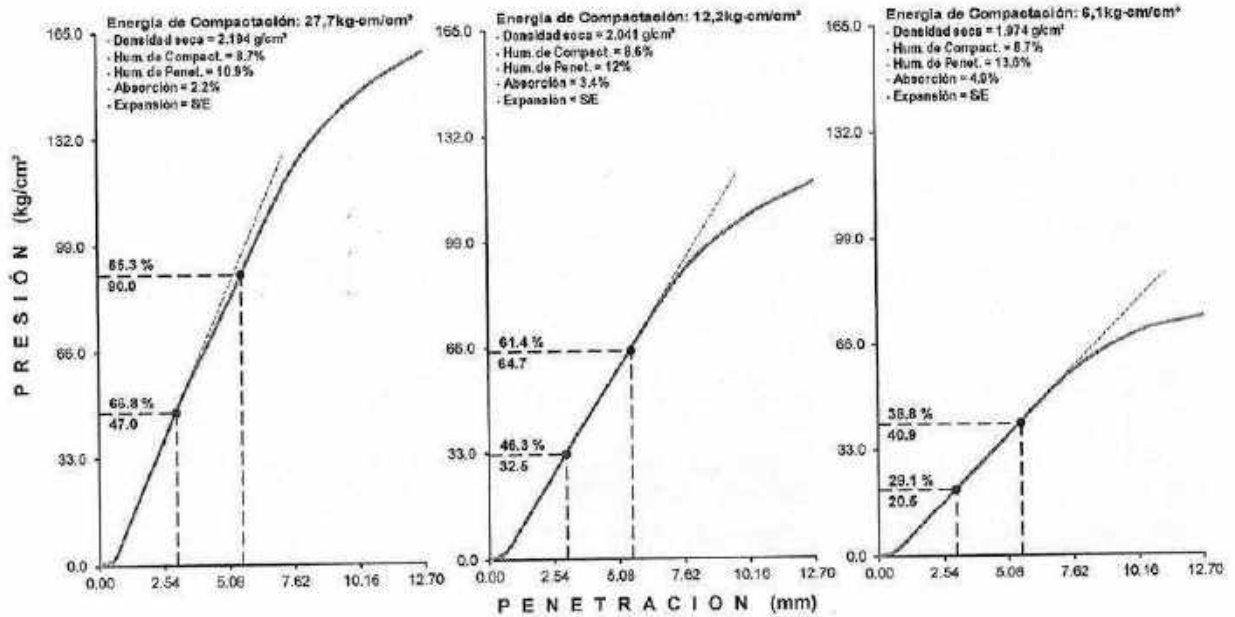




**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE	: Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	MUESTRA	: Suelos
PROYECTO	: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores del Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima	IDENTIFICACIÓN	: C-02; Estrato 02 Prof: 0.65m -1.50m
REFERENCIA	: REC: N° 027 -2020-FE-02	CANTIDAD	: 121.0 kg
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2022.06.30	PRESENTACIÓN	: 02 Saco de Polietileno
		FECHA DE ENSAYO	: 2022.07.01 al 2022.07.05

**NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA)
 DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO**



UCC (5/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022





**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tosista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 MUESTRA : Suelos
 IDENTIFICACIÓN : C-02; Estrato 02
 Prof. 0.65m -1.50m
 PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores
 el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima
 CANTIDAD : 121.0 kg
 PRESENTACIÓN : 02 Saco de Polietileno
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30
 REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02
 FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 2022.07.05

**NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA)
 DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO**

- Procedimiento de Compactación (MTC E-115 (2000)) : "B"
- Método de Preparación (NTP 339.141 (1999)) : Húmedo
- Máxima Densidad Seca (MDS) (NTP 339.141 (1999)) : 2,196 g/cm³ (21.54 kN/m³)
- Óptimo Contenido de Humedad (OCH) (NTP 339.141 (1999)) : 8.5 %
- Penetración (NTP 339.141 (1999)) : 2,54 mm (0,1") 5,08 mm (0,2")
- CBR al 100% de la MDS : 67.0 % 85.6 %
- CBR al 95% de la MDS : 53.6 % 70.0 %

Condición de la muestra ensayada	Embebido en agua: 4 días		
	Especimen N° 01	Especimen N° 02	Especimen N° 03
• Energía de compactación	27.7 kg*cm/cm ³	12.2 kg*cm/cm ³	6.1 kg*cm/cm ³
• Densidad seca (antes de ser remojada)	2.194 g/cm ³	2.041 g/cm ³	1.974 g/cm ³
• Masa de sobrecarga	4.53 kg	4.53 kg	4.53 kg
• Expansión (hinchamiento)	S/E	S/E	S/E
• Humedad (antes de la compactación)	8.7 %	8.6 %	8.7 %
• Humedad de penetración	10.9 %	12.0 %	13.6 %
• Absorción	2.2 %	3.4 %	4.9 %

- Características de los especímenes
- Retenido acumulado en tamices (*) (MTC E-107) : 3/4" (19,050 mm) 11.5 %
 (NTP 339.128) : 3/8" (9,525 mm) 18.8 %
 (NTP 339.128) : N°4 (4,074 mm) 24.0 %
 (NTP 339.128) : N°200 (0,074 mm) 8.3 %
- Pasa tamiz N° 200 (NTP 339.132) : N°200 (0,074 mm) 8.3 %
- Peso Especifico Relativo de Partículas Sólidas (MTC E-113) : 2.821
- Límite líquido (NTP 339.131) : 17.0 %
- Índice de plasticidad (NTP 339.129) : N.P
- Clasificación SUCS (NTP 339.129) : SW-SM
- Clasificación AASHTO (NTP 339.134) : A-1-b(0)



UCC (6/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022





**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima

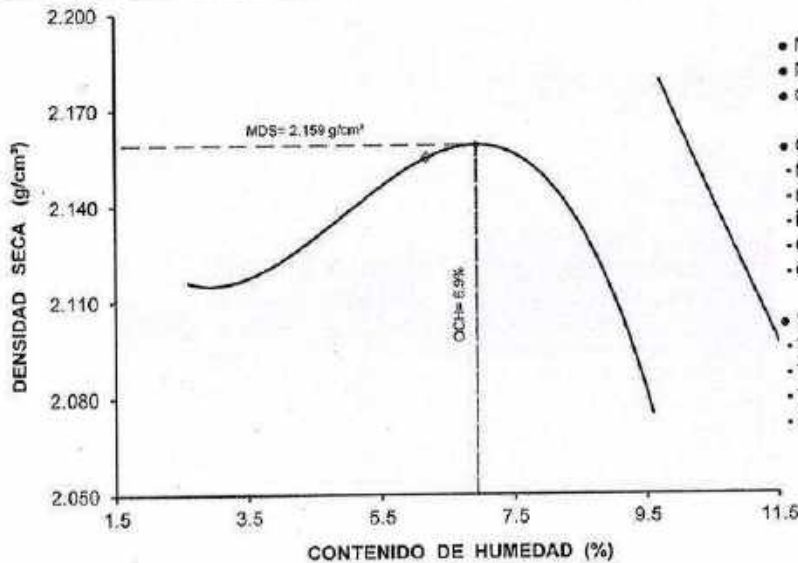
REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos
 IDENTIFICACIÓN : C-03; Estrato 01
 Prof: 0.00m -1.50m

CANTIDAD : 123.0 kg
 PRESENTACIÓN : 02 Saco de Polietileno
 FECHA DE ENSAYO : 2022.06.30 al 2022.07.01

NTP 339.141 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pie³))

01 - Masa Suelo Humedo + Molde (g)	8110.0	8209.0	8327.0	8393.0
02 - Masa del Molde (g)	3504.0	3504.0	3504.0	3504.0
03 - Masa Suelo Humedo (g)	4606.0	4705.0	4823.0	4889.0
04 - Volumen del Molde (cm³)	2107.0	2107.0	2107.0	2107.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm³)	2.186	2.233	2.289	2.320
06 - Tarro N°	18	30	117	110
07 - Masa suelo humedo + tarro (g)	408.0	415.7	427.6	424.6
08 - Masa suelo seco + tarro (g)	397.8	405.5	412.3	409.4
09 - Masa del agua (g)	10.2	10.2	15.3	15.2
10 - Masa del tarro (g)	88.2	88.9	87.5	85.0
11 - Masa suelo seco (g)	309.6	316.6	324.8	324.4
12 - Contenido de Humedad (%)	3.30	3.22	4.71	4.69
13 - Promedio de Humedad (%)	3.3	4.7	6.2	7.8
14 - Densidad del Suelo Seco (g/cm³)	2.116	2.133	2.155	2.152



- Método de compactación "C"
- Máxima densidad seca, g/cm³ 2.159
- Óptimo cont. de humedad, % 6.9
- Características del espécimen:
 - Masa espec. relat. de sólidos (NTP 339.131) 2.764
 - Límite líquido, % (NTP 339.129) -,-
 - Índice de plasticidad, % (NTP 339.129) N.P
 - Clasificación SUCS (NTP 339.134) SP-SM
 - Clasificación AASHTO (NTP 339.135) A-1-b(0)
- Retenidos acumulados, % (%):
 - Tamiz 3/4" (19,050 mm) (NTP 339.128) 18.7
 - Tamiz 3/8" (9,525 mm) (NTP 339.128) 26.4
 - Tamiz N° 4 (4,750 mm) (NTP 339.128) 36.3
 - Pasa tamiz N°200 (0,074 mm) (NTP 339.132) 7.7



UCC (7/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



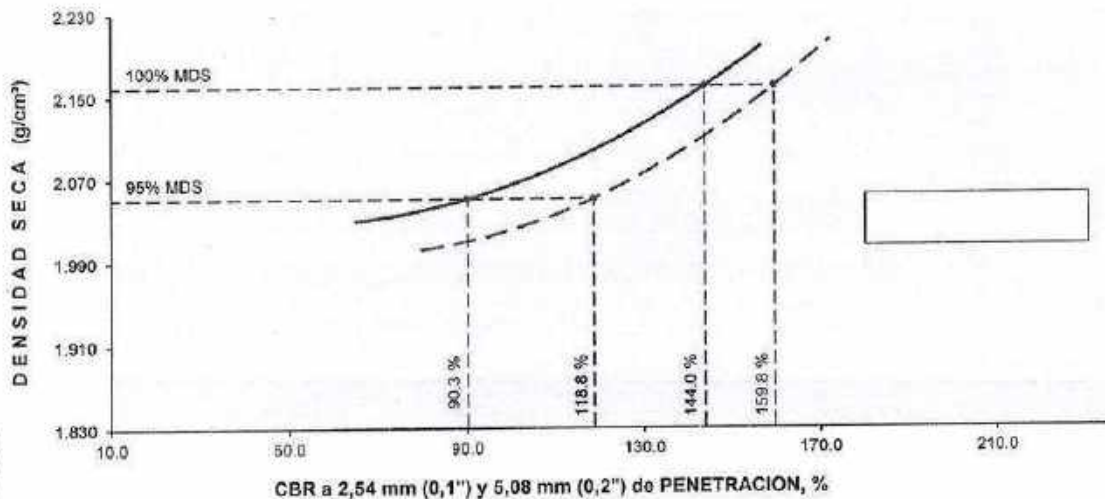
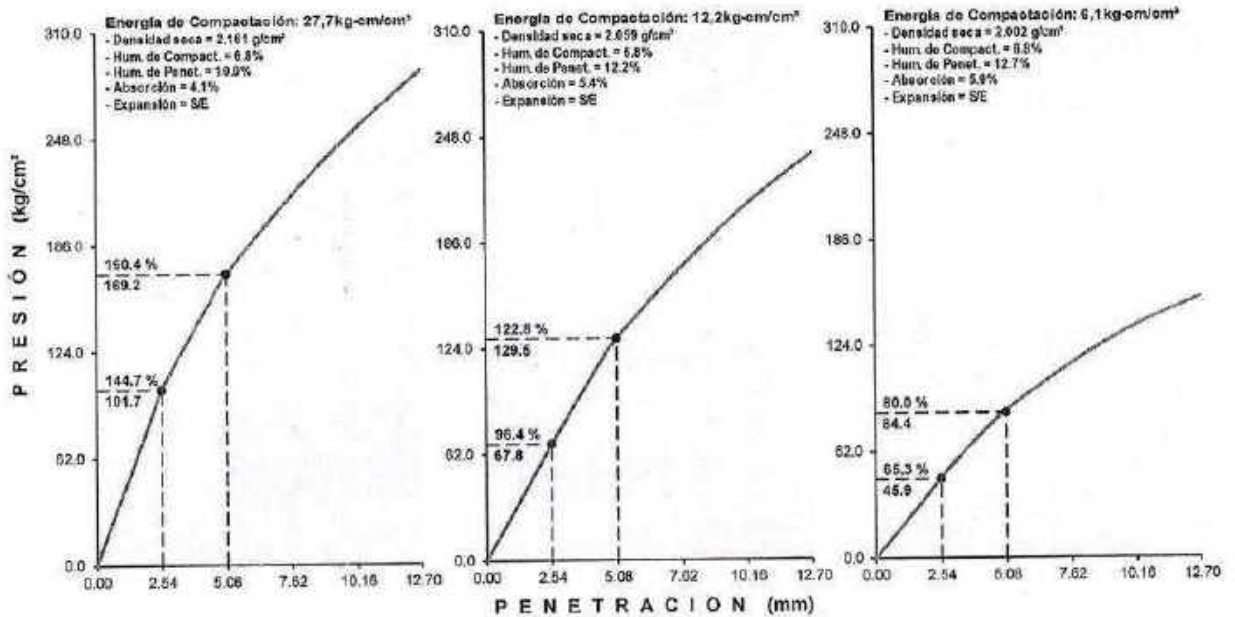
[Signature]
 ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE	: Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	MUESTRA	: Suelos
PROYECTO	: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima	IDENTIFICACIÓN	: C-03; Estrato 01 Prof. 0.00m -1.50m
REFERENCIA	: REC: N° 027 -2020-FE-02	CANTIDAD	: 123.0 kg
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2022.06.30	PRESENTACIÓN	: 02 Saco de Polietileno
		FECHA DE ENSAYO	: 2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO



UCC (8/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022.





**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayillo, Sector 09, Distrito de Carabayillo - Lima

REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos

IDENTIFICACIÓN : C-03; Estrato 01
 Prof: 0.00m -1.50m

CANTIDAD : 123.0 kg

PRESENTACIÓN : 02 Saco de Polietileno

FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO

• Procedimiento de Compactación	(MTC E-115 (2000))	:	"C"	
• Método de Preparación	(NTP 339.141 (1999))	:	Húmedo	
• Máxima Densidad Seca (MDS)	(NTP 339.141 (1999))	:	2.159 g/cm ³	(21.17 kN/m ²)
• Óptimo Contenido de Humedad (OCH)	(NTP 339.141 (1999))	:	6.9 %	
	(NTP 339.141 (1999))			
• Penetración	2,54 mm (0,1")		5,08 mm (0,2")	
• CBR al 100% de la MDS	144.0 %		159.8 %	
• CBR al 95% de la MDS	90.3 %		118.8 %	

• Condición de la muestra ensayada	Embebido en agua: 4 días		
	<u>Especimen N° 01</u>	<u>Especimen N° 02</u>	<u>Especimen N° 03</u>
• Energía de compactación	27.7 kg*cm/cm ²	12.2 kg*cm/cm ²	6.1 kg*cm/cm ²
• Densidad seca (antes de ser remojada)	2.161 g/cm ³	2.059 g/cm ³	2.002 g/cm ³
• Masa de sobrecarga	4.53 kg	4.53 kg	4.53 kg
• Expansión (hinchamiento)	S/E	S/E	S/E
• Humedad (antes de la compactación)	6.8 %	6.8 %	6.8 %
• Humedad de penetración	10.9 %	12.2 %	12.7 %
• Absorción	4.1 %	5.4 %	5.9 %

• Características de los especímenes			
• Retenido acumulado en tamices (*)	(MTC E-107)	:	3/4" (19,050 mm) 18.7 %
	(NTP 339.128)	:	3/8" (9,525 mm) 26.4 %
	(NTP 339.128)	:	N°4 (4,074 mm) 36.3 %
	(NTP 339.128)	:	N°200 (0,074 mm) 7.7 %
• Pasa tamiz N° 200	(NTP 339.128)	:	
• Peso Específico Relativo de Partículas Sólidas	(MTC E-113)	:	2.754
• Límite líquido	(NTP 339.131)	:	--
• Índice de plasticidad	(NTP 339.129)	:	N.P
• Clasificación SUCS	(NTP 339.129)	:	SP-SM
• Clasificación AASHTO	(NTP 339.134)	:	A-1-b(0)



UCC (9/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio de 2022



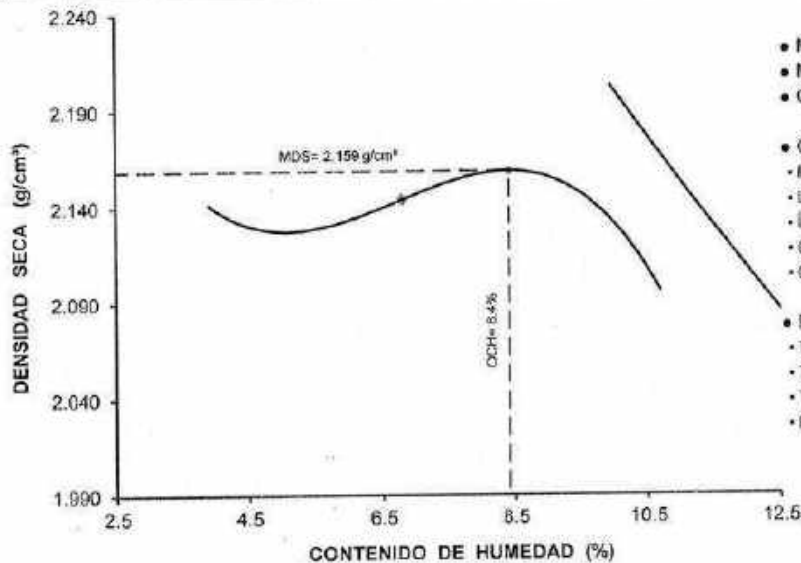


**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima
 MUESTRA : Suelos
 IDENTIFICACIÓN : C-04; Estrato 02
 Prof: 0.20m -1.50m
 CANTIDAD : 111.0 kg
 PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno
 FECHA DE ENSAYO : 2022.06.30 al 2022.07.01
 REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

NTP 339.141 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pe³))

01 - Masa Suelo Humedo + Molde (g)	8193.0	8237.0	8329.0	8419.0				
02 - Masa del Molde (g)	3504.0	3504.0	3504.0	3504.0				
03 - Masa Suelo Humedo (g)	4689.0	4733.0	4825.0	4915.0				
04 - Volumen del Molde (cm ³)	2107.0	2107.0	2107.0	2107.0				
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	2.225	2.246	2.290	2.333				
06 - Tarro N°	32	41	146	6	95	2	127	8
07 - Masa suelo humedo + tarro (g)	418.3	431.3	424.5	428.2	403.2	400.8	436.7	423.9
08 - Masa suelo seco + tarro (g)	405.5	418.1	406.8	410.8	383.1	380.6	410.3	399.7
09 - Masa del agua (g)	12.8	13.2	17.7	17.4	20.1	20.2	26.4	27.2
10 - Masa del tarro (g)	88.2	83.6	86.2	92.9	88.8	82.8	85.7	63.1
11 - Masa suelo seco (g)	317.3	334.5	320.6	317.9	294.3	297.8	324.6	333.6
12 - Contenido de Humedad (%)	4.03	3.95	5.52	5.47	6.83	6.78	8.13	8.15
13 - Promedio de Humedad (%)	4.0		5.5		6.8		8.1	
14 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	2.139		2.129		2.144		2.158	



- Método de compactación "C"
- Máxima densidad seca, g/cm³ 2.159
- Óptimo cont. de humedad, % 8.4
- Características del espécimen:
 - Masa espec. rel. de sólidos (NTP 339.131) 2.822
 - Límite líquido, % (NTP 339.129) -.-
 - Índice de plasticidad, % (NTP 339.129) N.P
 - Clasificación SUCS (NTP 339.134) SP
 - Clasificación AASHTO (NTP 339.135) A-1-a(0)
- Retenidos acumulados, % (*):
 - Tamiz 3/4" (19,050 mm) (NTP 339.128) 14.7
 - Tamiz 3/8" (9,525 mm) (NTP 339.128) 22.1
 - Tamiz N° 4 (4,760 mm) (NTP 339.128) 36.8
 - Pasa tamiz N°200 (0,074 mm) (NTP 339.132) 4.2



UCC (10/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022





**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Testista Dennis Yeven Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

MUESTRA : Suelos
 IDENTIFICACIÓN : C-04; Estrato 02
 Prof. 0.20m -1.50m

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA, HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayillo, Sector 09, Distrito de Carabayillo - Lima

CANTIDAD : 111.0 kg

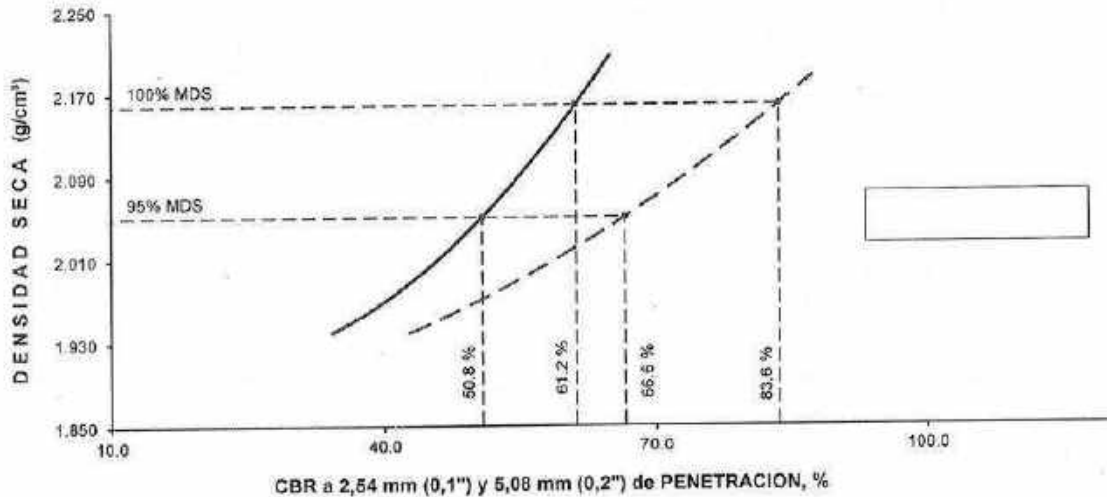
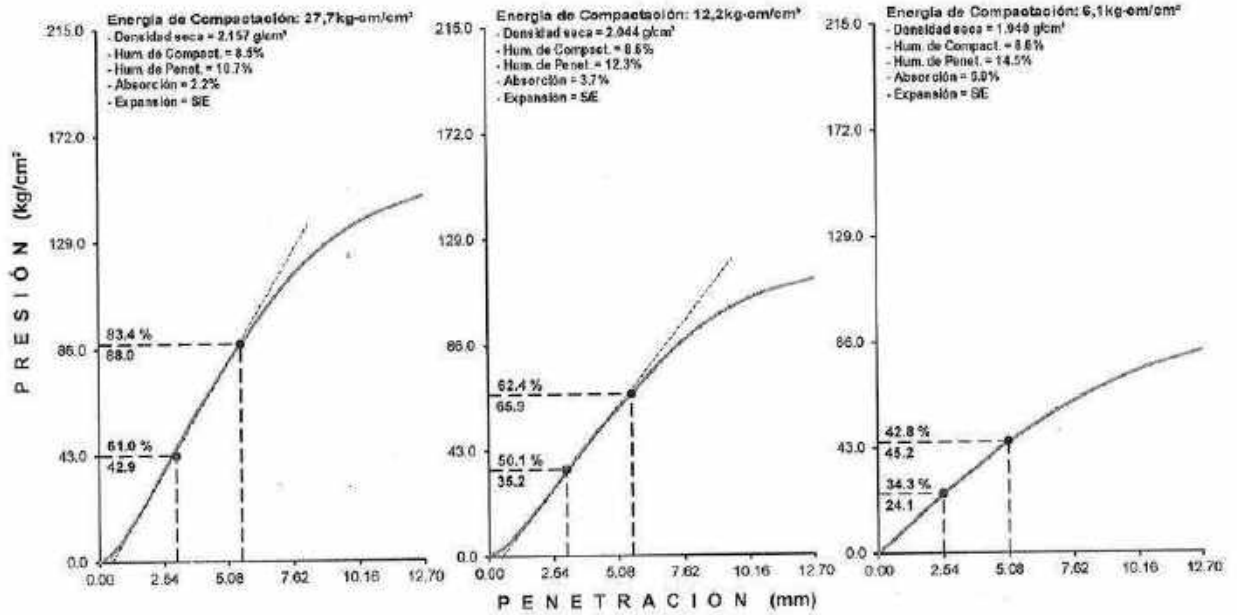
REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02

PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.06

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO



UCC (11/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores
 el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima

MUESTRA : Suelos
IDENTIFICACIÓN : C-04; Estrato 02
 Prof. 0.20m -1.50m

CANTIDAD : 111.0 kg

PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

REFERENCIA : REC. Nº 027 -2020-FE-02

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.08

**NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA)
 DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO**

- Procedimiento de Compactación (MTC E-115 (2000)) : "C"
 - Método de Preparación (NTP 339.141 (1999)) : Húmedo
 - Máxima Densidad Seca (MDS) (NTP 339.141 (1999)) : 2.159 g/cm³ (21.17 kN/m³)
 - Óptimo Contenido de Humedad (OCH) (NTP 339.141 (1999)) : 8.4 %
- (NTP 339.141 (1999))
- Penetración 2,54 mm (0,1") 5,08 mm (0,2")
 - CBR al 100% de la MDS 61.2 % 83.6 %
 - CBR al 95% de la MDS 50.8 % 66.6 %

• Condición de la muestra ensayada Embebido en agua: 4 días

	Especimen N° 01	Especimen N° 02	Especimen N° 03
• Energía de compactación	27.7 kg*cm/cm ²	12.2 kg*cm/cm ²	6.1 kg*cm/cm ²
• Densidad seca (antes de ser remojada)	2.157 g/cm ³	2.044 g/cm ³	1.940 g/cm ³
• Masa de sobrecarga	4.53 kg	4.53 kg	4.53 kg
• Expansión (hinchamiento)	S/E	S/E	S/E
• Humedad (antes de la compactación)	8.5 %	8.6 %	8.6 %
• Humedad de penetración	10.7 %	12.3 %	14.5 %
• Absorción	2.2 %	3.7 %	5.9 %

- Características de los especímenes
- Retenido acumulado en tamices (*) (MTC E-107) : 3/4" (19,050 mm) 14.7 %
 (NTP 339.128) : 3/8" (9,525 mm) 22.1 %
 (NTP 339.128) : N°4 (4,074 mm) 35.8 %
 (NTP 339.128) : N°200 (0,074 mm) 4.2 %
- Pasa tamiz N° 200 (NTP 339.132)
- Peso Especifico Relativo de Partículas Sólidas (MTC E-113) : 2.822
- Límite líquido (NTP 339.131) : -
- Índice de plasticidad (NTP 339.129) : N.P
- Clasificación SUCS (NTP 339.129) : SP
- Clasificación AASHTO (NTP 339.134) : A-1-a(0)



UCC (12/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. Nº 027

ESTUDIOS ESPECIALES D.G.P.P.T.
ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



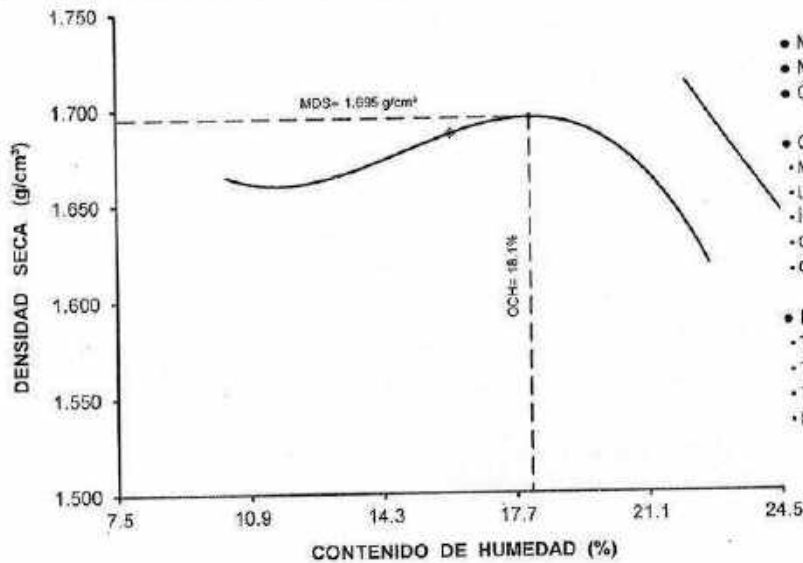


**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores
 el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima
 MUESTRA : Suelos
 IDENTIFICACIÓN : C-05; Estrato 02
 Prof: 0.30m -1.50m
 CANTIDAD : 100.0 kg
 PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30
 REFERENCIA : REC: N° 027-2020-FE-02
 FECHA DE ENSAYO : 2022.06.30 al 2022.07.01

NTP 339.141 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pie³))

01 - Masa Suelo Humedo + Molde (g)	3625.0	3670.0	3739.0	3793.0
02 - Masa del Molde (g)	1912.0	1912.0	1912.0	1912.0
03 - Masa Suelo Humedo (g)	1713.0	1758.0	1827.0	1881.0
04 - Volumen del Molde (cm ³)	933.0	933.0	933.0	933.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	1.836	1.884	1.958	2.016
06 - Tarro N°	76	57	9	45
07 - Masa suelo humedo + tarro (g)	393.0	406.0	449.0	465.0
08 - Masa suelo seco + tarro (g)	362.2	374.7	404.5	421.2
09 - Masa del agua (g)	30.8	31.3	44.5	43.8
10 - Masa del tarro (g)	63.7	70.2	66.0	87.9
11 - Masa suelo seco (g)	298.5	304.5	338.5	333.3
12 - Contenido de Humedad (%)	10.32	10.28	13.15	13.14
13 - Promedio de Humedad (%)	10.3		13.1	
14 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	1.685		1.686	



- Método de compactación "A"
- Máxima densidad seca, g/cm³ 1.695
- Óptimo cont. de humedad, % 18.1
- Características del espécimen:
 - Masa espec. relat. de sólidos (NTP 339.131) 2.755
 - Límite líquido, % (NTP 339.129) -.-
 - Índice de plasticidad, % (NTP 339.129) N.P
 - Clasificación SUCS (NTP 339.134) SP-SM
 - Clasificación AASHTO (NTP 339.135) A-3(0)
- Retenidos acumulados, % (*):
 - Tamiz 3/4" (19,050 mm) (NTP 339.128) 0.0
 - Tamiz 3/8" (9,525 mm) (NTP 339.128) 0.0
 - Tamiz N° 4 (4,760 mm) (NTP 339.128) 0.0
 - Pasa tamiz N°200 (0,074 mm) (NTP 339.132) 5.0



UCC (13/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027

ESTUDIOS ESPECIALES
 D.G.P.P.T. ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022





**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores
 el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima

REFERENCIA : REC. N° 027 -2020-FE-02

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos

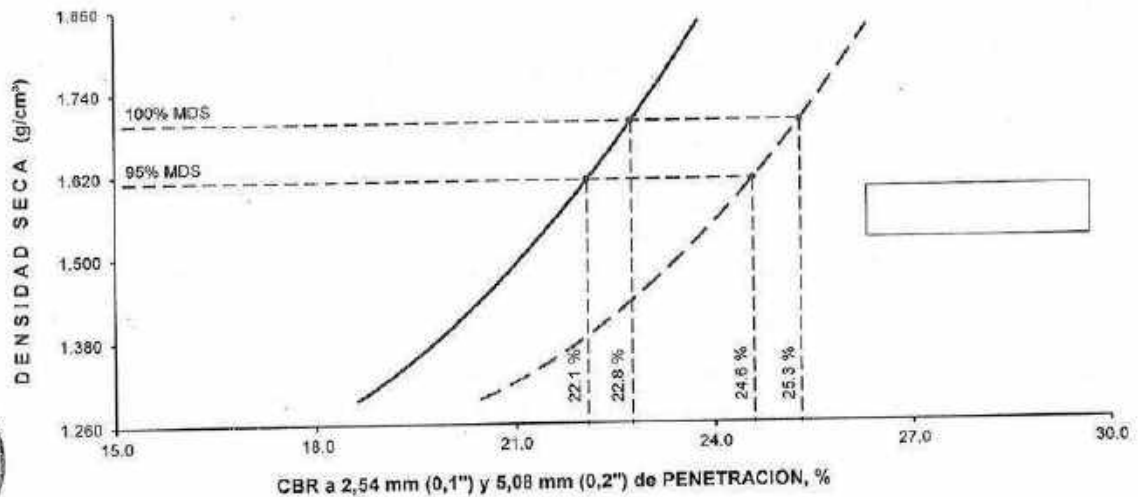
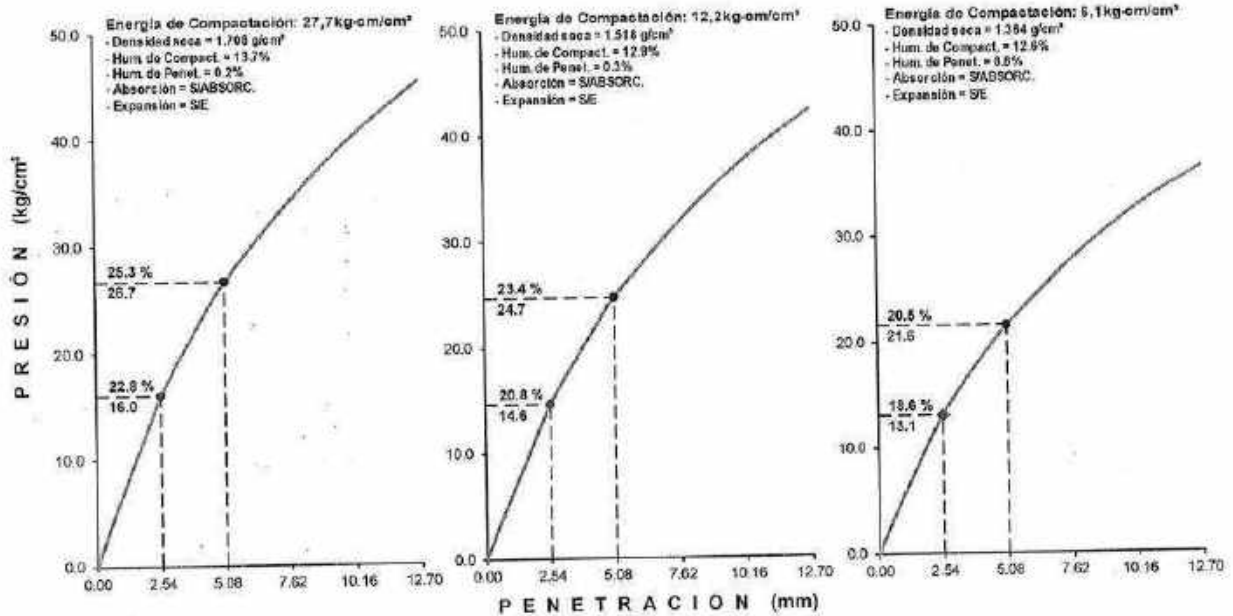
IDENTIFICACIÓN : C-05, Estrato 02
 Prof. 0.30m -1.50m

CANTIDAD : 100.0 kg

PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.08

**NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA)
 DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO**



UCC (14/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022





**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesisista Dennis Yevan Univeros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima

REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos

IDENTIFICACIÓN : C-05; Estrato 02
 Prof: 0.30m -1.50m

CANTIDAD : 100.0 kg

PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO

- Procedimiento de Compactación (MTC E-115 (2000)) : "A"
 - Método de Preparación (NTP 339.141 (1999)) : Húmedo
 - Máxima Densidad Seca (MDS) (NTP 339.141 (1999)) : 1.695 g/cm³ (16.62 kN/m³)
 - Óptimo Contenido de Humedad (OCH) (NTP 339.141 (1999)) : 18.1 %
- (NTP 339.141 (1999))
- Penetración 2.54 mm (0.1") 5.08 mm (0.2")
 - CBR al 100% de la MDS 22.8 % 25.3 %
 - CBR al 95% de la MDS 22.1 % 24.6 %

• Condición de la muestra ensayada	Embebido en agua: 4 días		
	Especimen N° 01	Especimen N° 02	Especimen N° 03
• Energía de compactación	27.7 kg*cm/cm ²	12.2 kg*cm/cm ²	6.1 kg*cm/cm ²
• Densidad seca (antes de ser remojada)	1.697 g/cm ³	1.450 g/cm ³	1.295 g/cm ³
• Masa de sobrecarga	4.53 kg	4.53 kg	4.53 kg
• Expansión (hinchamiento)	S/E	S/E	S/E
• Humedad (antes de la compactación)	18.0 %	18.2 %	18.4 %
• Humedad de penetración	22.4 %	24.9 %	28.6 %
• Absorción	4.4 %	6.7 %	10.2 %

- Características de los especímenes
- Retenido acumulado en tamices (*) (MTC E-107) : 3/4" (19,050 mm) 0.0 %
- (NTP 339.120) : 3/8" (9,525 mm) 0.0 %
- (NTP 339.128) : N°4 (4,074 mm) 0.0 %
- (NTP 339.128) : N°200 (0,074 mm) 5.0 %
- Pasa tamiz N° 200 (NTP 339.132)
- Peso Especifico Relativo de Partículas Sólidas (MTC E-113) : 2.755
- Limite líquido (NTP 339.131) : -.-
- Índice de plasticidad (NTP 339.129) : N.P
- Clasificación SUCS (NTP 339.129) : SP-SM
- Clasificación AASHTO (NTP 339.134) : A-3(0)



UCC (15/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevon Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, Sector 09 Distrito de Carabayllo - Lima

REFERENCIA : REC. N° 027 -2020-FE-02

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos

IDENTIFICACIÓN : C-06; Estrato 01
 Prof: 0.00m-1.50m

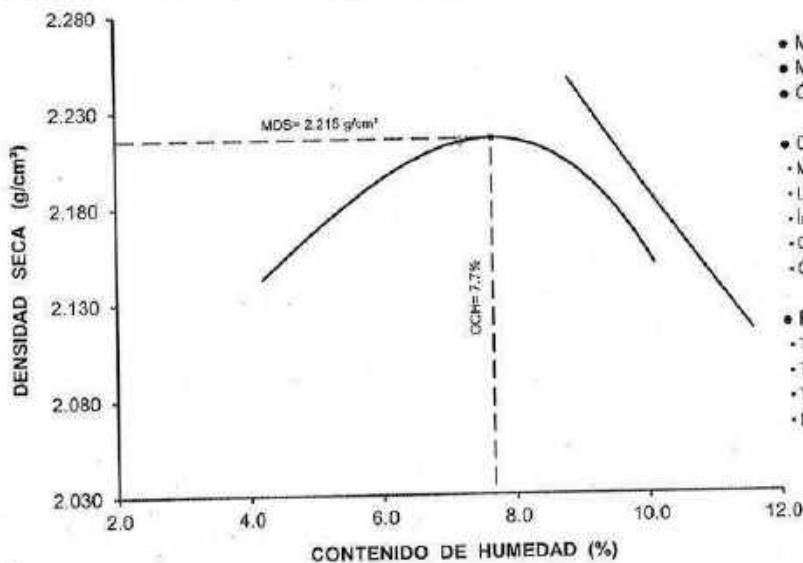
CANTIDAD : 120 kg

PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

FECHA DE ENSAYO : 2022.06.30 al 2022.07.01

NTP 339.141 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2700 kN·m/m³ (56000 pie-lbf/pie³))

01 - Masa Suelo Humedo + Molde (g)	8231.0	8375.0	8504.0	8550.0				
02 - Masa del Molde (g)	3504.0	3504.0	3504.0	3504.0				
03 - Masa Suelo Humedo (g)	4727.0	4871.0	5000.0	5046.0				
04 - Volumen del Molde (cm³)	2107.0	2107.0	2107.0	2107.0				
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm³)	2.243	2.312	2.373	2.395				
06 - Tarro N°	73	164	68	31	44	71	15	91
07 - Masa suelo humedo + tarro (g)	443.5	410.3	488.5	457.5	412.5	473.4	495.5	467.2
08 - Masa suelo seco + tarro (g)	427.4	397.0	466.8	437.5	390.6	447.3	462.0	435.9
09 - Masa del agua (g)	16.1	13.3	21.7	20.0	21.9	26.1	33.5	31.3
10 - Masa del tarro (g)	67.3	89.5	87.0	85.4	87.6	83.8	87.2	90.4
11 - Masa suelo seco (g)	360.1	307.5	379.8	352.1	303.0	363.5	374.8	345.5
12 - Contenido de Humedad (%)	4.47	4.33	5.71	5.68	7.23	7.18	8.94	9.06
13 - Promedio de Humedad (%)	4.4		5.7		7.2		9.0	
14 - Densidad del Suelo Seco (g/cm³)	2.148		2.187		2.214		2.197	



- Método de compactación "C"
- Máxima densidad seca, g/cm³ 2.215
- Óptimo cont. de humedad, % 7.7
- Características del espécimen:
 - Masa espec. relal. de sólidos (NTP 339.131) 2.800
 - Límite líquido, % (NTP 339.129) 16.0
 - Índice de plasticidad, % (NTP 339.129) N.P
 - Clasificación SUCS (NTP 339.134) GW-GM
 - Clasificación AASHTO (NTP 339.135) A-1-a(0)
- Retenidos acumulados, % (*):
 - Tamiz 3/4" (19,050 mm) (NTP 339.128) 23.9
 - Tamiz 3/8" (9,525 mm) (NTP 339.128) 34.8
 - Tamiz N° 4 (4,760 mm) (NTP 339.128) 48.9
 - Pasa tamiz N°200 (0,074 mm) (NTP 339.132) 5.4



UCC (16/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



Lima, 8 de Julio del 2022





**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yvon Urivaros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

MUESTRA : Suelos

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de pobladores al bosque de Carabayllo, Sector 09 Distrito de Carabayllo - Lima

IDENTIFICACIÓN : C-06; Estrab 01
 Prof 0.00m-1.50m

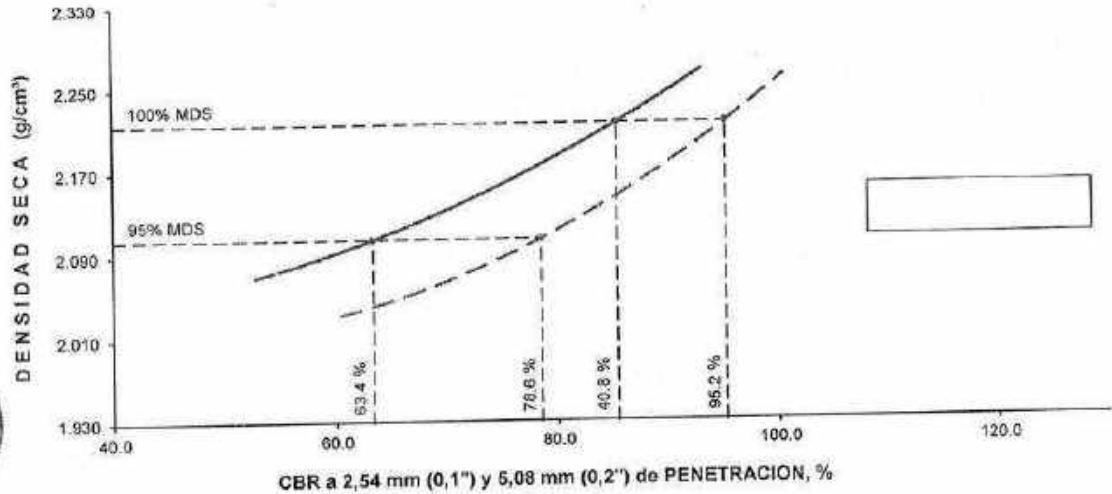
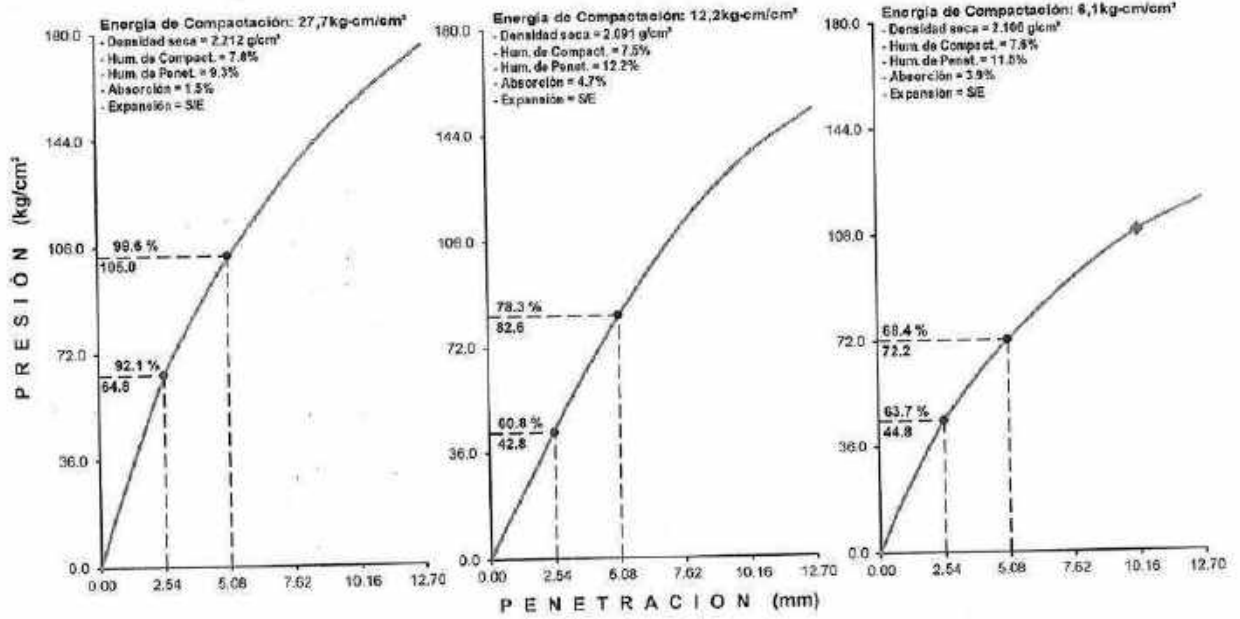
REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02

CANTIDAD : 120 kg
PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 2022.07.05

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO



UCC (17/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



[Signature]
 ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevon Untiveros Bocanegra
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
MUESTRA : Suelos
PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, Sector 09 Distrito de Carabayllo - Lima
IDENTIFICACIÓN : C-06; Estrab 01 Prof 0.00m-1.50m
REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02
CANTIDAD : 120 kg
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30
PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno
FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 2022.07.05

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO

- Procedimiento de Compactación (MTC E-115 (2000)) : "C"
Método de Preparación (NTP 339.141 (1999)) : Húmedo
Máxima Densidad Seca (MDS) (NTP 339.141 (1999)) : 2.215 g/cm³ (21.73 kN/m³)
Óptimo Contenido de Humedad (OCH) (NTP 339.141 (1999)) : 7.7 %
Penetración (NTP 339.141 (1999)) : 2,54 mm (0.1") 5,08 mm (0.2")
CBR al 100% de la MDS : 85.4 % 95.2 %
CBR al 95% de la MDS : 63.4 % 78.6 %

Table with 4 columns: Condición de la muestra ensayada, Embebido en agua: 4 días, Especimen N° 01, Especimen N° 02, Especimen N° 03. Rows include: Energía de compactación, Densidad seca, Masa de sobrecarga, Expansión, Humedad, Humedad de penetración, Absorción.

- Características de los especímenes
Retenido acumulado en tamices (*) (MTC E-107) : 3/4" (19,050 mm) 23.9 %
Pasa tamiz N° 200 (NTP 339.128) : N°200 (0,074 mm) 5.4 %
Peso Específico Relativo de Partículas Sólidas (MTC E-113) : 2.800
Límite líquido (NTP 339.131) : 16.0 %
Índice de plasticidad (NTP 339.129) : N.P
Clasificación SUCS (NTP 339.129) : GW-GM
Clasificación AASHTO (NTP 339.134) : A-1-a(0)



UCG (18/39)
psc/jma/hrs
O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
Lima, 8 de Julio del 2022



LABORATORIO



CEE

Av. Túpac Amaru N° 150 - Rimac

Tel.: (051) 451-3707

email: mar_dee@mtc.gob.pe

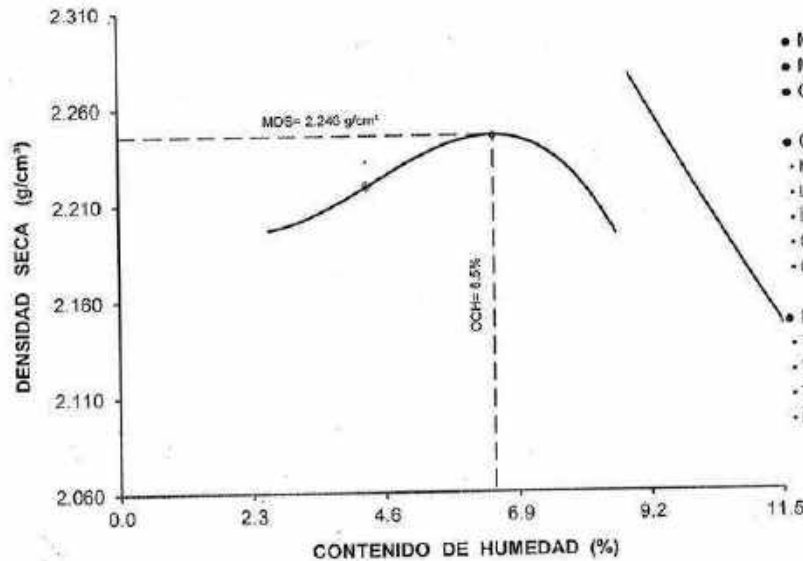


**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevon Untiveros Bocanegra MUESTRA : Suelos
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de pobladores el bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima IDENTIFICACIÓN : C-07; Estrato 01
 Prof: 0.00m -1.50m
 REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02 CANTIDAD : 105 kg
 PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 2022.07.02

NTP 339.141 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2700 kN-m/m² (56000 pie-lbf/pie²))

01 - Masa Suelo Humedo + Molde (g)	8265.0	8380.0	8502.0	8566.0
02 - Masa del Molde (g)	3504.0	3504.0	3504.0	3504.0
03 - Masa Suelo Humedo (g)	4761.0	4876.0	4998.0	5062.0
04 - Volumen del Molde (cm ³)	2107.0	2107.0	2107.0	2107.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	2.260	2.314	2.372	2.402
06 - Tarro N°	123	101	36	151
07 - Masa suelo humedo + tarro (g)	460.1	459.3	450.1	448.0
08 - Masa suelo seco + tarro (g)	449.7	448.8	435.0	433.0
09 - Masa del agua (g)	10.4	10.5	15.1	15.0
10 - Masa del tarro (g)	87.2	65.4	85.5	84.5
11 - Masa suelo seco (g)	362.5	383.4	349.5	348.5
12 - Contenido de Humedad (%)	2.87	2.74	4.32	4.30
13 - Promedio de Humedad (%)	2.8		4.3	
14 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	2.198		2.219	
			2.242	
				2.239



- Método de compactación "C"
- Máxima densidad seca, g/cm³ 2.246
- Óptimo cont. de humedad, % 6.5
- Características del espécimen:
 - Masa espec. rel. de sólidos (NTP 339.131) 2.860
 - Límite líquido, % (NTP 339.129) 17.0
 - Índice de plasticidad, % (NTP 339.129) N.P
 - Clasificación SUCS (NTP 339.134) SP-SM
 - Clasificación AASHTO (NTP 339.135) A-1-a(0)
- Retenidos acumulados, % (*):
 - Tamiz 3/4" (19,050 mm) (NTP 339.128) 18.9
 - Tamiz 3/8" (9,525 mm) (NTP 339.129) 27.4
 - Tamiz N° 4 (4,760 mm) (NTP 339.128) 38.9
 - Pasa tamiz N°200 (0,074 mm) (NTP 339.132) 7.4



UCC (19/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesisista Dennis Yavon Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

MUESTRA : Suelos

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de pobladores
 el bosque de Carabayllo, Sector 09 Distrito de Carabayllo - Lima

IDENTIFICACIÓN : C-07; Estrato 01
 Prof. 0.00m -1.50m

REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02

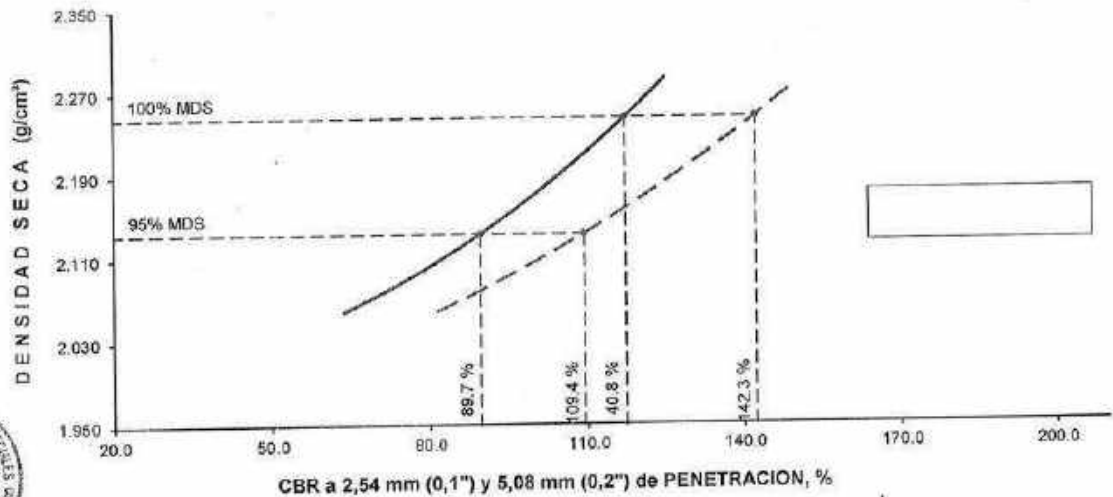
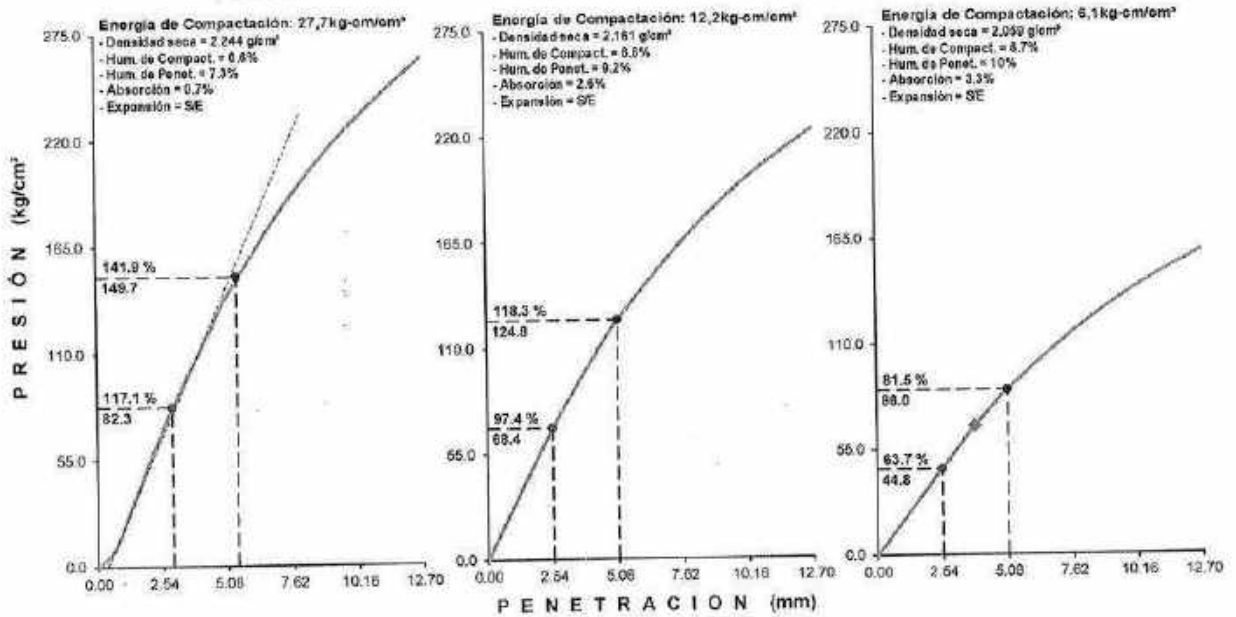
CANTIDAD : 105 kg

PRESENTACIÓN : 02 Secos de Polietileno

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.08

**NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA)
 DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO**



UCC (20/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022





**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE :	Tesista Dennis Yevon Untiveros Bocanegra UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	MUESTRA :	Suelos
PROYECTO :	Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, Sector 09 Distrito de Carabayllo - Lima	IDENTIFICACIÓN :	C-07; Estrab 01 Prof 0.00m - 1.50m
REFERENCIA :	REC: N° 027 -2020-FE-02	CANTIDAD :	105 kg
FECHA DE RECEPCIÓN :	2022.06.30	PRESENTACIÓN :	02 Sacos de Polietileno
		FECHA DE ENSAYO :	2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO

- Procedimiento de Compactación (MTC E-115 (2000)) : "C"
 - Método de Preparación (NTP 339.141 (1999)) : Húmedo
 - Máxima Densidad Seca (MDS) (NTP 339.141 (1999)) : 2.246 g/cm³ (22.02 kN/m²)
 - Óptimo Contenido de Humedad (OCH) (NTP 339.141 (1999)) : 6.5 %
-
- Penetración (NTP 339.141 (1999))
 - 2,54 mm (0.1") : 5,08 mm (0.2")
 - CBR al 100% de la MDS : 117.4 % : 142.3 %
 - CBR al 95% de la MDS : 89.7 % : 109.4 %

• Condición de la muestra ensayada	Embebido en agua: 4 días		
	<u>Especimen N° 01</u>	<u>Especimen N° 02</u>	<u>Especimen N° 03</u>
• Energía de compactación	27.7 kg*cm/cm ²	12.2 kg*cm/cm ²	6.1 kg*cm/cm ²
• Densidad seca (antes de ser remojada)	2.244 g/cm ³	2.161 g/cm ³	2.059 g/cm ³
• Masa de sobrecarga	4.53 kg	4.53 kg	4.53 kg
• Expansión (hinchamiento)	S/E	S/E	S/E
• Humedad (antes de la compactación)	6.6 %	6.6 %	6.7 %
• Humedad de penetración	9.3 %	11.0 %	13.3 %
• Absorción	2.7 %	4.4 %	6.6 %

- Características de los especímenes
- Retenido acumulado en tamices (*) (MTC E-107) :
- 3/4" (19,050 mm) : 18.9 %
- (NTP 339.126) : 3/8" (9,525 mm) : 27.4 %
- (NTP 339.126) : N°4 (4,074 mm) : 36.9 %
- (NTP 339.126) : N°200 (0,074 mm) : 7.4 %
- Pasa tamiz N° 200 (NTP 339.132)
- Peso Específico Relativo de Partículas Sólidas (MTC E-113) : 2.850
- Límite líquido (NTP 339.131) : 17.0 %
- Índice de plasticidad (NTP 339.129) : N.P
- Clasificación SUCS (NTP 339.129) : SP-SM
- Clasificación AASHTO (NTP 339.134) : A-1-a(0)



UCC (21/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



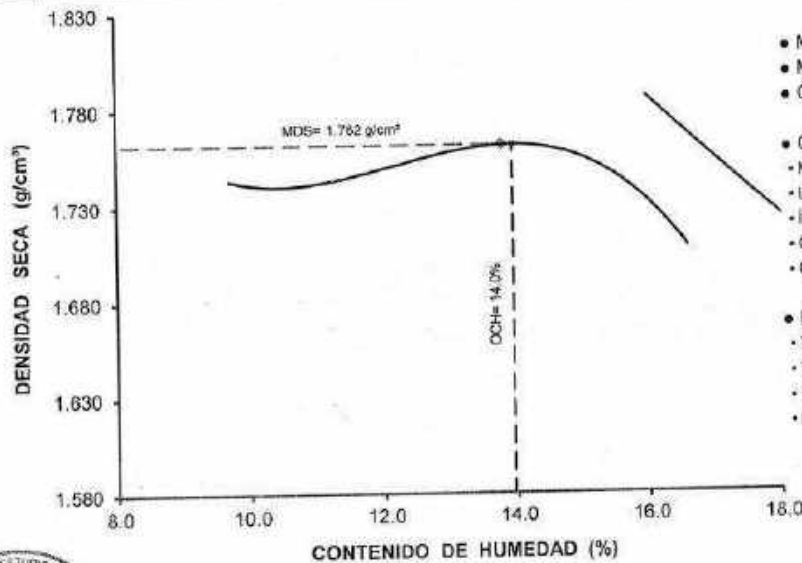


**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevon Untiveros Bocanegra MUESTRA : Suelos
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, Sector 09 Distrito de Carabayllo - Lima IDENTIFICACIÓN : C-08; Estrato 02 Prof: 0.70m-1.50m
 REFERENCIA : REC. N° 027 -2020-FE-02 CANTIDAD : 94 kg
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno
 FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 2022.07.02

NTP 339.141 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pie³))

01 - Masa Suelo Humedo + Molde (g)	3338.0	3375.0	3422.0	3430.0
02 - Masa del Molde (g)	1552.0	1552.0	1552.0	1552.0
03 - Masa Suelo Humedo (g)	1786.0	1823.0	1870.0	1878.0
04 - Volumen del Molde (cm ³)	933.0	933.0	933.0	933.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	1.914	1.954	2.004	2.013
06 - Tarro N°	156	115	3	128
07 - Masa suelo humedo + tarro (g)	238.2	230.4	240.9	265.4
08 - Masa suelo seco + tarro (g)	224.6	217.7	224.7	246.5
09 - Masa del agua (g)	13.6	12.7	16.2	18.9
10 - Masa del tarro (g)	87.1	89.4	87.2	86.7
11 - Masa suelo seco (g)	137.5	128.3	137.5	159.8
12 - Contenido de Humedad (%)	9.89	9.90	11.78	11.83
13 - Promedio de Humedad (%)	9.9		11.8	
14 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	1.742		1.748	



- Método de compactación "A"
- Máxima densidad seca, g/cm³ 1.762
- Óptimo cont. de humedad, % 14.0
- Características del espécimen:
 - Masa espec. relat. de sólidos (NTP 339.131) 2.500
 - Límite líquido, % (NTP 339.129) --
 - Índice de plasticidad, % (NTP 339.129) N.P
 - Clasificación SUCS (NTP 339.134) SP-SM
 - Clasificación AASHTO (NTP 339.135) A-3(0)
- Retenidos acumulados, % (*):
 - Tamiz 3/4" (19,050 mm) (NTP 339.128) 0.0
 - Tamiz 3/8" (9,525 mm) (NTP 339.128) 0.0
 - Tamiz N° 4 (4,760 mm) (NTP 339.128) 0.0
 - Pasa tamiz N°200 (0,074 mm) (NTP 339.132) 5.0



UCG (22/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027

ESTUDIOS ESPECIALES
 D.G.P.P.T. ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022

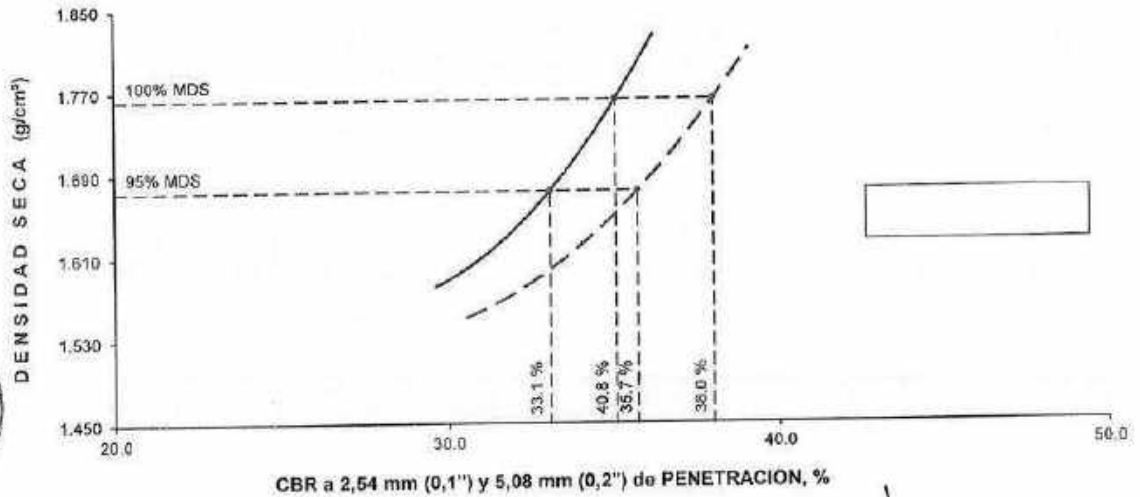
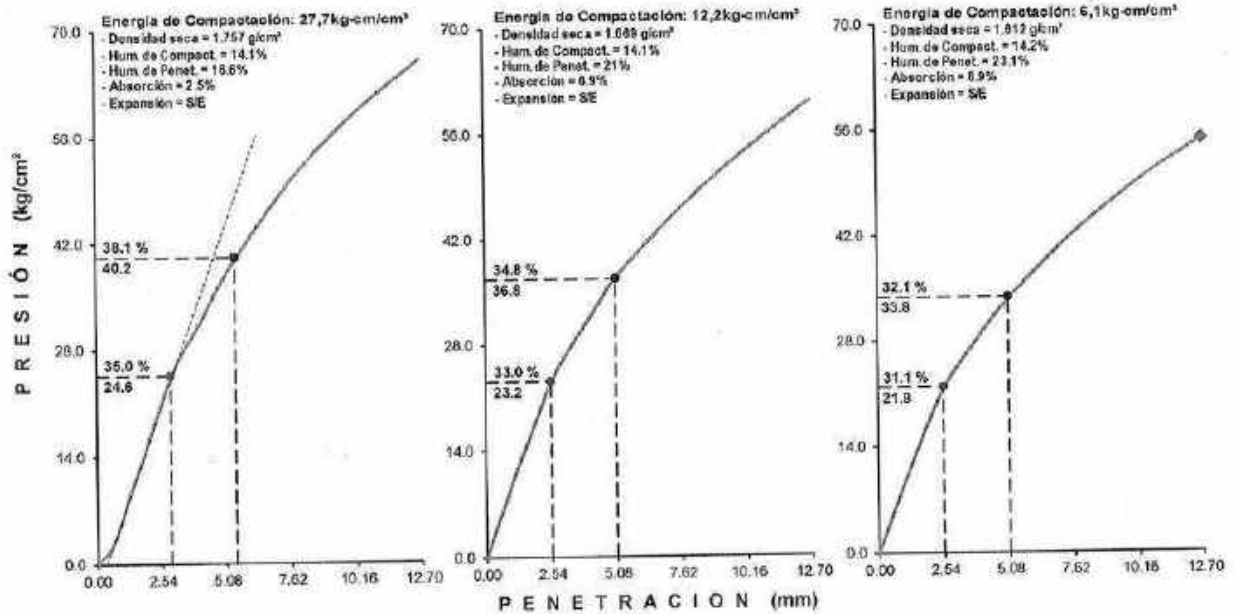




**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE :	Tesista Dennis Yevon Untiveros Becanegra UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	MUESTRA :	Suelos
PROYECTO :	Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, Sector 09 Distrito de Carabayllo - Lima	IDENTIFICACIÓN :	C-08; Estrato 02 Prof. 0.70m - 1.60m
REFERENCIA :	REC: N° 027 -2020-FE-02	CANTIDAD :	94 kg
FECHA DE RECEPCIÓN :	2022.06.30	PRESENTACIÓN :	02 Sacos de Polietileno
		FECHA DE ENSAYO :	2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO



UCC (23/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027

ESTUDIOS ESPECIALES
 ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevon Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de pobladores el bosque de Carabaylo, Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima

REFERENCIA : REC. N° 027 -2020-FE-02

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos

IDENTIFICACIÓN : C-08; Estrato 02
 Prof 0.70m -1.50m

CANTIDAD : 84 kg

PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO

- Procedimiento de Compactación (MTC E-115 (2000)) : "A"
 - Método de Preparación (NTP 339.141 (1999)) : Húmedo
 - Máxima Densidad Seca (MDS) (NTP 339.141 (1999)) : 1.762 g/cm³ (17.28 kN/m²)
 - Óptimo Contenido de Humedad (OCH) (NTP 339.141 (1999)) : 14.0 %
-
- Penetración (NTP 339.141 (1999))
 - 2,54 mm (0.1") : 5,08 mm (0.2")
 - CBR al 100% de la MDS : 35.1 % : 38.0 %
 - CBR al 95% de la MDS : 33.1 % : 35.7 %

• Condición de la muestra ensayada	Embebido en agua: 4 días		
	Especimen N° 01	Especimen N° 02	Especimen N° 03
• Energía de compactación	27.7 kg*cm/cm ²	12.2 kg*cm/cm ²	6.1 kg*cm/cm ²
• Densidad seca (antes de ser remojada)	1.757 g/cm ³	1.669 g/cm ³	1.612 g/cm ³
• Masa de sobrecarga	4.53 kg	4.53 kg	4.53 kg
• Expansión (hinchamiento)	S/E	S/E	S/E
• Humedad (antes de la compactación)	14.1 %	14.1 %	14.2 %
• Humedad de penetración	16.6 %	18.2 %	19.7 %
• Absorción	2.5 %	4.1 %	5.5 %

- Características de los especímenes
- Retenido acumulado en tamices (*) (MTC E-107) : 3/4" (19,050 mm) : 0.0 %
- (NTP 339.128) : 3/8" (9,525 mm) : 0.0 %
- (NTP 339.128) : N°4 (4,074 mm) : 0.0 %
- (NTP 339.128) : N°200 (0,074 mm) : 5.0 %
- Pasa tamiz N° 200 (NTP 339.132)
- Peso Especifico Relativo de Partículas Sólidas (MTC E-113) : 2.500
- Límite líquido (NTP 339.131) : --
- Índice de plasticidad (NTP 339.129) : N.P
- Clasificación SUCS (NTP 339.129) : SP-SM
- Clasificación AASHTO (NTP 339.134) : A-3(0)



UCC (24/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027

ESTUDIOS ESPECIALES
 D.G.P.P. ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



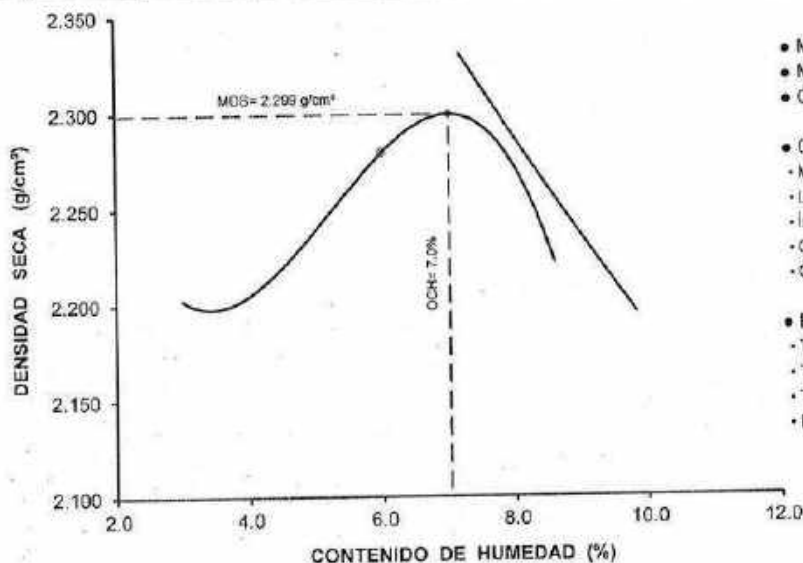


**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yvon Untiveros Bocanegra MUESTRA : Suelos
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, Sector 09 Distrito de Carabayllo - Lima IDENTIFICACIÓN : C-09; Estrato 01 Prof. 0.00m -1.50m
 REFERENCIA : REC. N° 027 -2020-FE-02 CANTIDAD : 107 kg
 PRESENTACIÓN : 02 Secos de Polietileno
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30 FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 2022.07.02

NTP 339.141 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pe³))

01 - Masa Suelo Humedo + Molde (g)	8288.0	8403.0	8595.0	8698.0
02 - Masa del Molde (g)	3504.0	3504.0	3504.0	3504.0
03 - Masa Suelo Humedo (g)	4782.0	4899.0	5091.0	5194.0
04 - Volumen del Molde (cm ³)	2107.0	2107.0	2107.0	2107.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	2.270	2.325	2.416	2.465
06 - Tarro N°	69	53	82	106
07 - Masa suelo humedo + tarro (g)	492.2	485.6	442.9	453.4
08 - Masa suelo seco + tarro (g)	479.4	473.4	427.3	446.7
09 - Masa del agua (g)	12.8	12.2	15.6	16.7
10 - Masa del tarro (g)	88.8	84.4	89.5	83.8
11 - Masa suelo seco (g)	390.6	389.0	337.8	362.9
12 - Contenido de Humedad (%)	3.28	3.14	4.62	4.60
13 - Promedio de Humedad (%)	3.2	4.6	6.0	7.5
14 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	2.200	2.223	2.279	2.293



- Método de compactación "C"
- Máxima densidad seca, g/cm³ 2.299
- Óptimo cont. de humedad, % 7.0
- Características del espécimen:
 - Masa espec. rel. de sólidos (NTP 339.131) 2.799
 - Límite líquido, % (NTP 339.126) 17.0
 - Índice de plasticidad, % (NTP 339.129) N.P
 - Clasificación SUCS (NTP 339.134) SP-SM
 - Clasificación AASHTO (NTP 339.133) A-1-a(0)
- Retenidos acumulados, % (*):
 - Tamiz 3/4" (19,050 mm) (NTP 339.128) 22.0
 - Tamiz 3/8" (9,525 mm) (NTP 339.128) 31.9
 - Tamiz N° 4 (4,750 mm) (NTP 339.126) 44.0
 - Pasa (tamiz N°200 (0,074 mm) (NTP 339.132) 9.9



UCC (25/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevon Untiveros Bocanegra
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

MUESTRA : Suelos

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de pobladores
el bosque de Carabayllo, Sector 09 Distrito de Carabayllo - Lima

IDENTIFICACIÓN : C-09; Estrada 01
Prof. 0.00m-1.50m

REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02

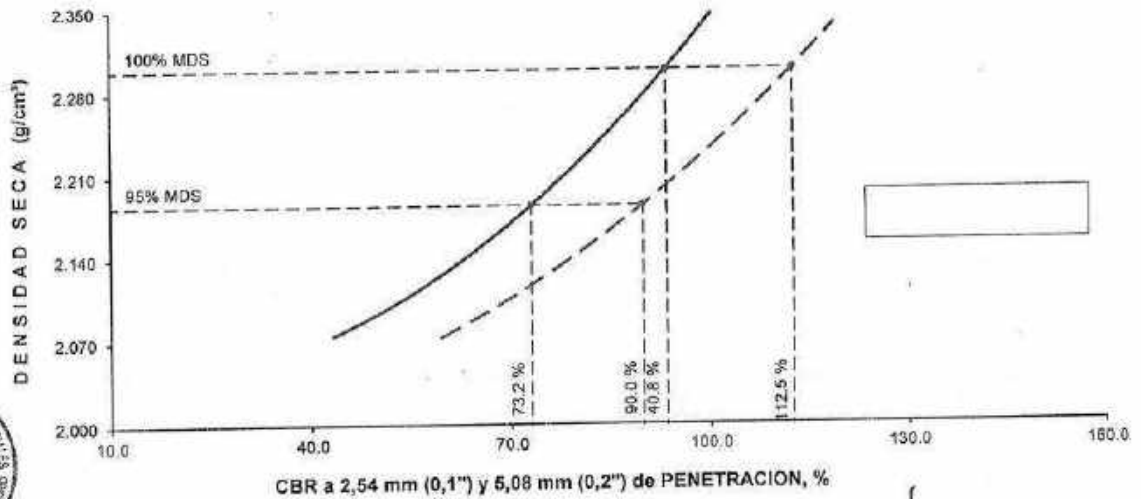
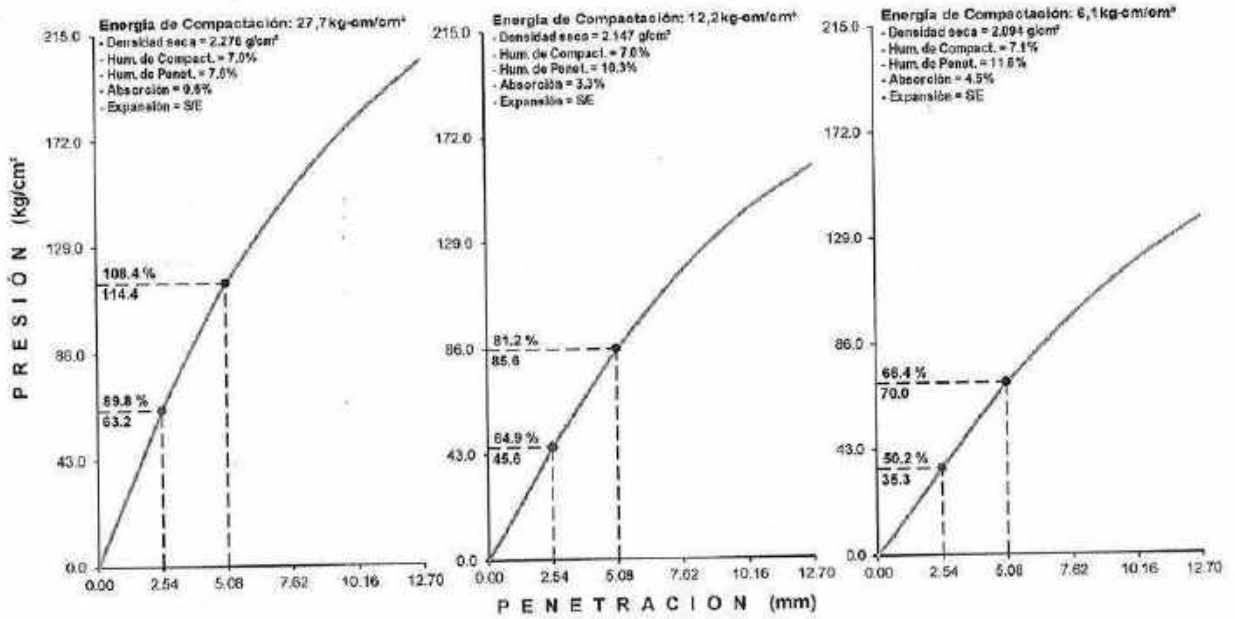
CANTIDAD : 107 kg

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA)
DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO



UCC (26/39)
psc/jma/hrs
O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
Lima, 8 de Julio del 2022



LABORATORIO CEE

Av. Tapac Amaru N° 150 - Rimac

Tel: (051) 481-3707

email: mac_dce@mtc.gob.pe



**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesisista Dennis Yewon Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de pobladores el bosque de Carabayllo, Sector 09 Distrito de Carabayllo - Lima

REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos

IDENTIFICACIÓN : C-09; Estrato 01
 Prot 0.00m - 1.50m

CANTIDAD : 107 kg

PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO

- Procedimiento de Compactación (MTC E-115 (2000)) : "C"
 - Método de Preparación (NTP 339.141 (1999)) : Húmedo
 - Máxima Densidad Seca (MDS) (NTP 339.141 (1999)) : 2.299 g/cm³ (22.55 kN/m²)
 - Óptimo Contenido de Humedad (OCH) (NTP 339.141 (1999)) : 7.0 %
- (NTP 339.141 (1999))
- Penetración : 2,54 mm (0,1") 5,08 mm (0,2")
 - CBR al 100% de la MDS : 93.5 % 112.5 %
 - CBR al 95% de la MDS : 73.2 % 90.0 %

• Condición de la muestra ensayada	Embebido en agua: 4 días		
	Especimen N° 01	Especimen N° 02	Especimen N° 03
• Energía de compactación	27.7 kg*cm/cm ²	12.2 kg*cm/cm ²	6.1 kg*cm/cm ²
• Densidad seca (antes de ser remojada)	2.276 g/cm ³	2.147 g/cm ³	2.094 g/cm ³
• Masa de sobrecarga	4.53 kg	4.53 kg	4.53 kg
• Expansión (hinchamiento)	S/E	S/E	S/E
• Humedad (antes de la compactación)	7.0 %	7.0 %	7.1 %
• Humedad de penetración	7.6 %	10.3 %	11.6 %
• Absorción	0.6 %	3.3 %	4.5 %

- Características de los especímenes
- Retenido acumulado en tamices (*) (MTC E-107) : 3/4" (19,050 mm) 22.0 %
- (NTP 339.126) : 3/8" (9,525 mm) 31.9 %
- (NTP 339.126) : N°4 (4,074 mm) 44.0 %
- (NTP 339.126) : N°200 (0,074 mm) 9.9 %
- Pasa tamiz N° 200 (NTP 339.132)
- Peso Específico Relativo de Partículas Sólidas (MTC E-113) : 2.799
- Límite Líquido (NTP 339.131) : 17.0 %
- Índice de plasticidad (NTP 339.129) : N.P
- Clasificación SUCS (NTP 339.129) : SP-SM
- Clasificación AASHTO (NTP 339.134) : A-1-a(0)



UCC (27/39)
 psc/jma/hra
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022





LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesisista Dennis Yeivan Untiveros Bocanegra
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima

REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos

IDENTIFICACIÓN : C-10; Estrato 01
Prof: 0.00m -1.50m

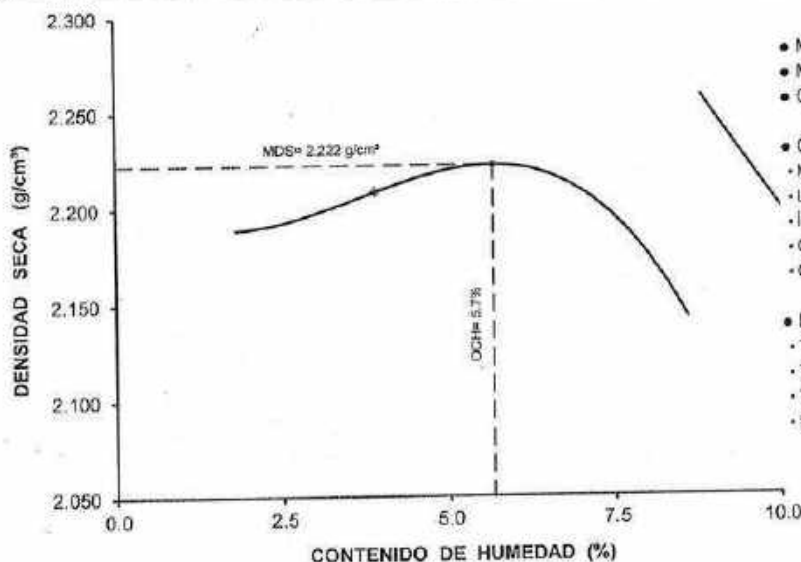
CANTIDAD : 120.0 kg

PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 2022.07.02

NTP 339.141 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pie³))

01 - Masa Suelo Humedo + Molde (g)	8277.0	8343.0	8439.0	8486.0
02 - Masa del Molde (g)	3504.0	3504.0	3504.0	3504.0
03 - Masa Suelo Humedo (g)	4773.0	4839.0	4935.0	4982.0
04 - Volumen del Molde (cm ³)	2107.0	2107.0	2107.0	2107.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	2.265	2.297	2.342	2.364
06 - Tarro N°	121	15	6	48
07 - Masa suelo humedo + tarro (g)	487.2	470.2	451.8	429.4
08 - Masa suelo seco + tarro (g)	477.2	461.1	438.3	416.8
09 - Masa del agua (g)	10.0	9.1	13.5	12.8
10 - Masa del tarro (g)	89.3	87.2	82.9	88.8
11 - Masa suelo seco (g)	387.9	373.9	345.4	327.8
12 - Contenido de Humedad (%)	2.58	2.43	3.91	3.91
13 - Promedio de Humedad (%)	2.5	3.9	5.4	6.9
14 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	2.210	2.211	2.222	2.211



- Método de compactación : "C"
 - Máxima densidad seca, g/cm³ : 2.222
 - Óptimo cont. de humedad, % : 5.7
- Características del espécimen:
 - Masa espec. relal. de sólidos (NTP 339.131) : 2.820
 - Límite líquido, % (NTP 339.129) : -
 - Índice de plasticidad, % (NTP 339.129) : N.P
 - Clasificación SUCS (NTP 339.134) : SP-SM
 - Clasificación AASHTO (NTP 339.135) : A-1-a(0)
 - Retenidos acumulados, % (*) :
 - Tamiz 3/4" (19,050 mm) (NTP 339.128) : 19.4
 - Tamiz 3/8" (9,525 mm) (NTP 339.128) : 26.9
 - Tamiz N° 4 (4,750 mm) (NTP 339.128) : 39.8
 - Pasa tamiz N°200 (0,074 mm) (NTP 339.132) : 8.6



UCC (28/39)
psc/jma/hrs
O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
Lima, 8 de Julio del 2022

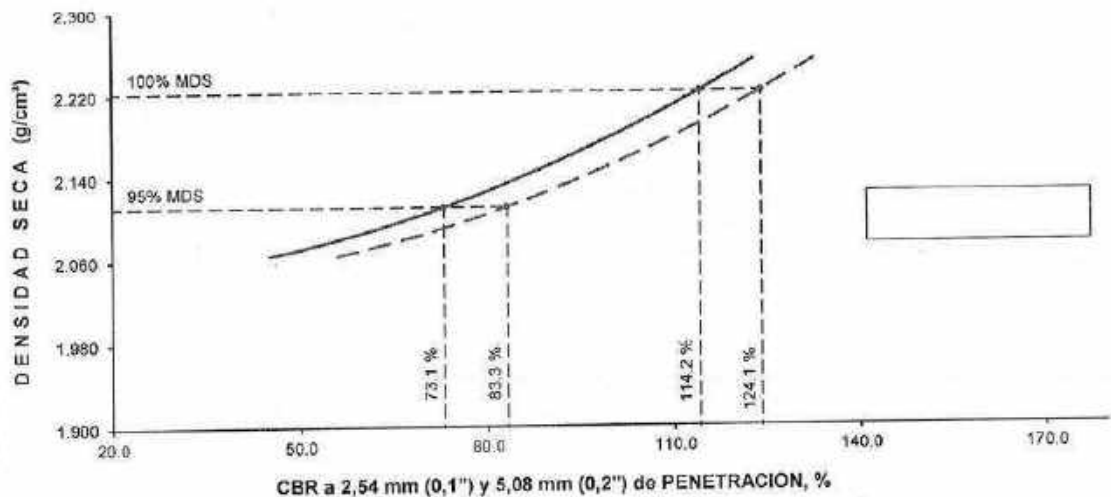
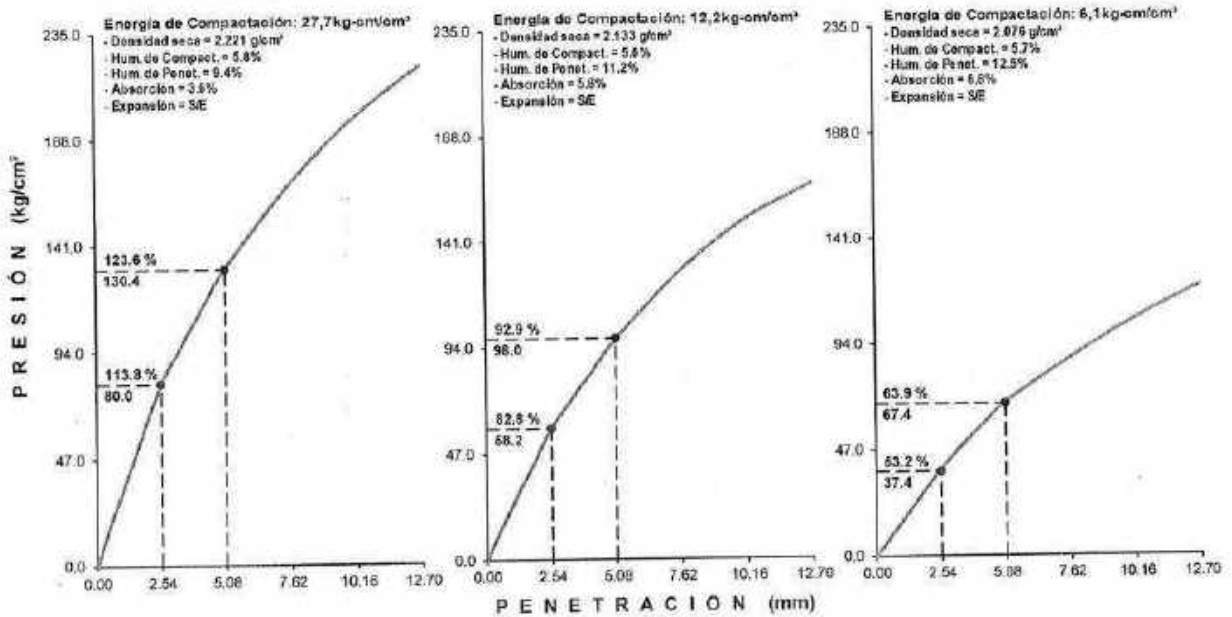




**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE :	Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	MUESTRA :	Suelos
PROYECTO :	Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores del Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima	IDENTIFICACIÓN :	C-10; Estrato 01 Prof. 0.00m - 1.50m
REFERENCIA :	REC. N° 027 -2020-FE-02	CANTIDAD :	120.0 kg
FECHA DE RECEPCIÓN :	2022.06.30	PRESENTACIÓN :	02 Sacos de Polietileno
		FECHA DE ENSAYO :	2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO



UCC (29/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 6 de Julio del 2022



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
MUESTRA : Suelos
IDENTIFICACIÓN : C-10; Estrato 01
Prof: 0.00m -1.50m
PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores
el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima
REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30
CANTIDAD : 120.0 kg
PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno
FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO

- Procedimiento de Compactación (MTC E-115 (2000))
Método de Preparación (NTP 339.141 (1999))
Máxima Densidad Seca (MDS) (NTP 339.141 (1999))
Óptimo Contenido de Humedad (OCH) (NTP 339.141 (1999))
Penetración (NTP 339.141 (1999))
CBR al 100% de la MDS
CBR al 95% de la MDS

Table with 4 columns: Condición de la muestra ensayada, Embebido en agua: 4 días, Especimen N° 01, Especimen N° 02, Especimen N° 03. Rows include: Energía de compactación, Densidad seca, Masa de sobrecarga, Expansión, Humedad, etc.

- Características de los especímenes
Retenido acumulado en tamices (*) (MTC E-107)
Pasa tamiz N° 200 (NTP 339.128)
Peso Especifico Relativo de Partículas Sólidas (MTC E-113)
Índice de plasticidad (NTP 339.129)
Clasificación SUCS (NTP 339.129)
Clasificación AASHTO (NTP 339.134)



UCC (30/39)
pec/jma/hrs
O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
Lima, 8 de Julio del 2022



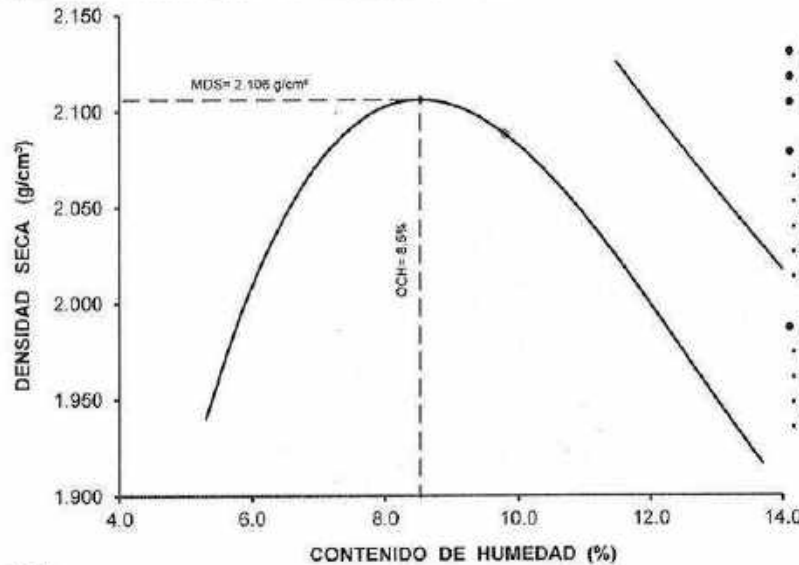


**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 MUESTRA : Suelos
 IDENTIFICACIÓN : C-11; Estrato 02
 PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 08, Distrito de Carabaylo - Lima
 CANTIDAD : 100.0 kg
 PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno
 REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30
 FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 2022.07.02

NTP 339.141 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pie³))

01 - Masa Suelo Humedo + Molde (g)	3539.0	3663.0	3891.0	3644.0				
02 - Masa del Molde (g)	1552.0	1552.0	1552.0	1552.0				
03 - Masa Suelo Humedo (g)	1987.0	2111.0	2139.0	2092.0				
04 - Volumen del Molde (cm ³)	933.0	933.0	933.0	933.0				
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	2.130	2.263	2.293	2.242				
06 - Tarro N°	53	29	89	88	12	140	90	159
07 - Masa suelo humedo + tarro (g)	230.4	246.6	209.0	205.4	229.2	222.5	221.6	221.6
08 - Masa suelo seco + tarro (g)	222.5	237.0	200.2	196.6	214.1	210.5	207.2	207.1
09 - Masa del agua (g)	7.9	9.6	8.8	8.8	15.1	12.0	14.4	14.5
10 - Masa del tarro (g)	84.4	85.4	87.2	83.9	60.6	88.2	85.1	86.9
11 - Masa suelo seco (g)	138.1	151.6	113.0	112.7	153.5	122.3	122.1	120.2
12 - Contenido de Humedad (%)	5.72	6.33	7.79	7.81	9.84	9.81	11.79	12.06
13 - Promedio de Humedad (%)	6.0		7.8		9.8		11.9	
14 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	2.009		2.099		2.088		2.004	



- Método de compactación "A"
- Máxima densidad seca, g/cm³ 2.106
- Óptimo cont. de humedad, % 8.5
- Características del espécimen:
 - Masa espec. relat. de sólidos (NTP 339.131) 2.811
 - Límite líquido, % (NTP 339.129) 17.0
 - Índice de plasticidad, % (NTP 339.129) N.P
 - Clasificación SUCS (NTP 339.134) SM
 - Clasificación AASHTO (NTP 339.135) A-2-4(0)
- Retenidos acumulados, % (*):
 - Tamiz 3/4" (19,050 mm) (NTP 339.128) 6.3
 - Tamiz 3/8" (9,525 mm) (NTP 339.128) 10.5
 - Tamiz N° 4 (4,750 mm) (NTP 339.128) 15.8
 - Pasa tamiz N°200 (0,074 mm) (NTP 339.132) 30.5



UCC (31/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



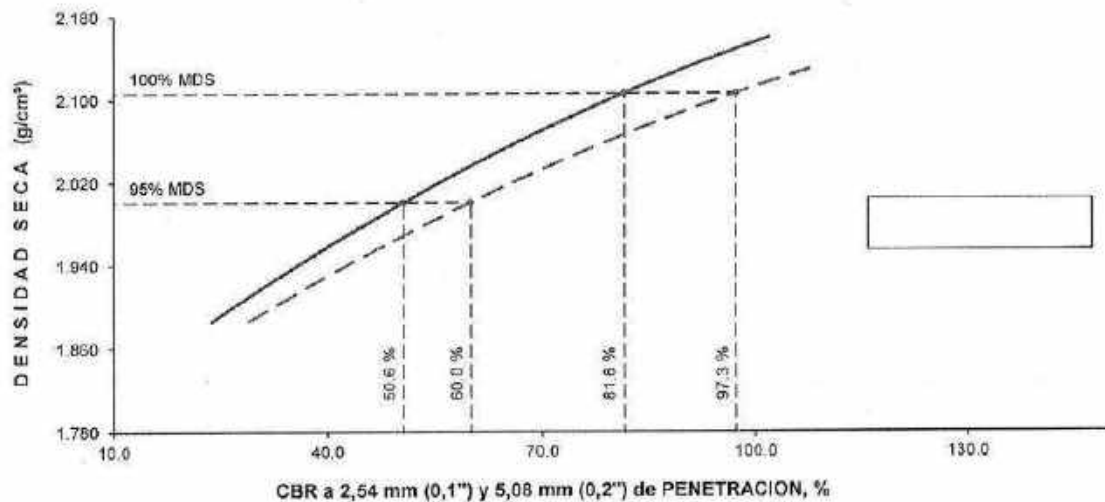
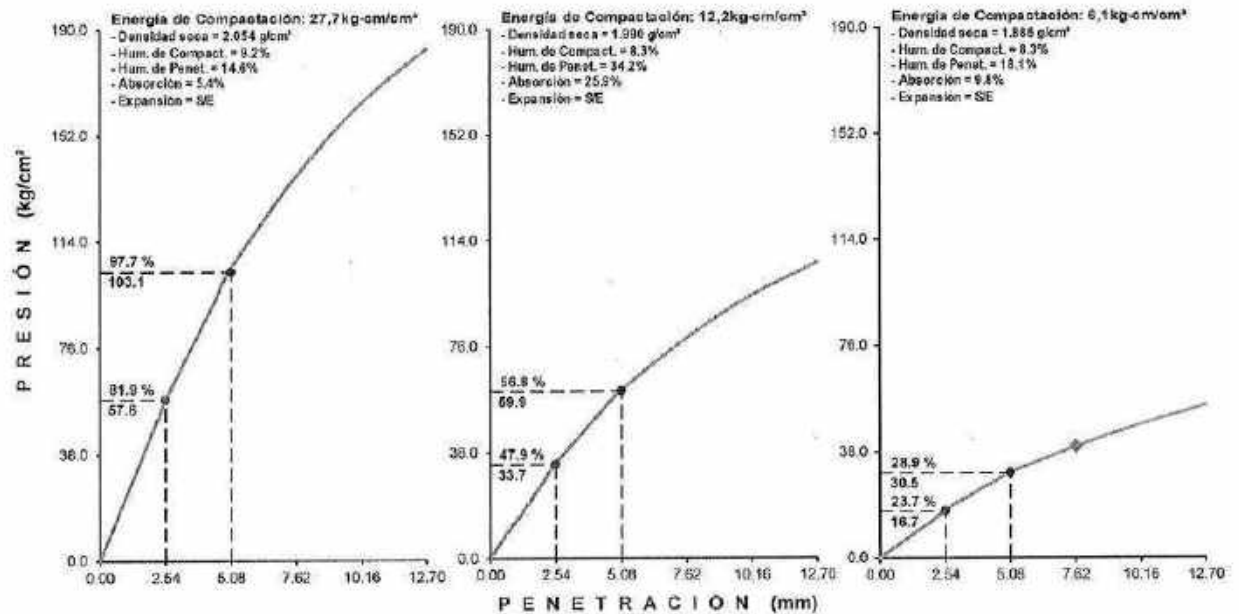
ING. CESAR FERREROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Testista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	MUESTRA : Suelos
PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima	IDENTIFICACIÓN : C-11; Estrato 02 Prof. 0.45m -1.50m
REFERENCIA : REC. N° 027 -2020-FE-02	CANTIDAD : 100.0 kg
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30	PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno
	FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO



UCC (32/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027

ESTUDIOS ESPECIALES
 ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Testista Dennis Yeuan Univeros Bocanegra
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores
el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima
REFERENCIA : REC: N° 027-2020-FE-02
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30
MUESTRA : Suelos
IDENTIFICACIÓN : C-11; Estrato 02
Prof. 0.45m -1.50m
CANTIDAD : 100.0 kg
PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno
FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO

- Procedimiento de Compactación (MTC E-115 (2000)) : "A"
• Método de Preparación (NTP 339.141 (1999)) : Húmedo
• Máxima Densidad Seca (MDS) (NTP 339.141 (1999)) : 2.106 g/cm³ (20.65 kN/m³)
• Óptimo Contenido de Humedad (OCH) (NTP 339.141 (1999)) : 8.5 %
• Penetración (NTP 339.141 (1999)) : 2,54 mm (0,1") 5,08 mm (0,2")
• CBR al 100% de la MDS : 81.6 % 97.3 %
• CBR al 95% de la MDS : 50.6 % 60.0 %

Table with 4 columns: Condición de la muestra ensayada, Especimen N° 01, Especimen N° 02, Especimen N° 03. Rows include: Energía de compactación, Densidad seca, Masa de sobrecarga, Expansión, Humedad, Humedad de penetración, Absorción.

- Características de los especímenes
• Retenido acumulado en tamices (*) (MTC E-107) : 3/4" (19,050 mm) 6.3 %
• Pasa tamiz N° 200 (NTP 339.128) : N°200 (0,074 mm) 30.5 %
• Peso Específico Relativo de Partículas Sólidas (MTC E-113) : 2.811
• Límite líquido (NTP 339.131) : 17.0 %
• Índice de plasticidad (NTP 339.129) : N.P
• Clasificación SUCS (NTP 339.129) : SM
• Clasificación AASHTO (NTP 339.134) : A-2-4(0)



UCC (33/39)
psc/jma/hrs
O.S. N° 027

Signature and stamp of ING. CESAR FERREYROS CORCUERA, Lima, 8 de Julio del 2022.





**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima

REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos

IDENTIFICACIÓN : C-12, Estrato 02
 Prof. 0.50m -1.50m

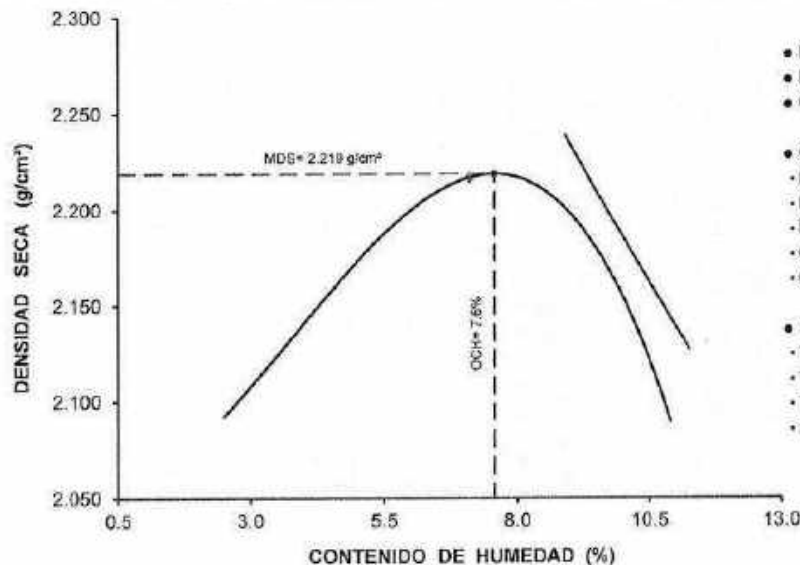
CANTIDAD : 118.0 kg

PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 2022.07.02

NTP 339.141 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pie³))

01 - Masa Suelo Humedo + Molde (g)	3588.0	3686.0	3767.0	3787.0				
02 - Masa del Molde (g)	1552.0	1552.0	1552.0	1552.0				
03 - Masa Suelo Humedo (g)	2036.0	2134.0	2215.0	2235.0				
04 - Volumen del Molde (cm ³)	933.0	933.0	933.0	933.0				
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	2.182	2.287	2.374	2.395				
06 - Tarro N°	137	56	152	61	123	138	167	139
07 - Masa suelo humedo + tarro (g)	300.4	303.5	268.6	250.0	266.6	271.9	288.1	272.2
08 - Masa suelo seco + tarro (g)	293.6	296.7	259.6	242.3	254.7	259.7	271.6	256.7
09 - Masa del agua (g)	6.8	6.8	9.0	7.7	11.9	12.2	16.5	15.5
10 - Masa del tarro (g)	84.9	82.3	82.8	90.5	87.2	86.8	89.1	87.0
11 - Masa suelo seco (g)	208.7	214.4	176.8	151.8	167.5	172.9	182.5	169.7
12 - Contenido de Humedad (%)	3.26	3.17	5.09	5.07	7.10	7.06	9.04	9.13
13 - Promedio de Humedad (%)	3.2	5.1	7.1	9.1				
14 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	2.114	2.176	2.217	2.195				



- Método de compactación **"B"**
- Máxima densidad seca, g/cm³ **2.219**
- Óptimo cont. de humedad, % **7.6**
- Características del espécimen:
 - Masa espec. relat. de sólidos (NTP 339.131) **2.797**
 - Límite líquido, % (NTP 339.129) **18.0**
 - Índice de plasticidad, % (NTP 339.129) **N.P**
 - Clasificación SUCS (NTP 339.134) **SW-SM**
 - Clasificación AASHTO (NTP 339.135) **A-1-b(0)**
- Retenidos acumulados, % (*):
 - Tamiz 3/4" (19,050 mm) (NTP 339.128) **12.6**
 - Tamiz 3/8" (9,525 mm) (NTP 339.128) **20.0**
 - Tamiz N° 4 (4,750 mm) (NTP 339.128) **32.6**
 - Pasa tamiz N°200 (0,074 mm) (NTP 339.132) **9.5**



UCC (34/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022

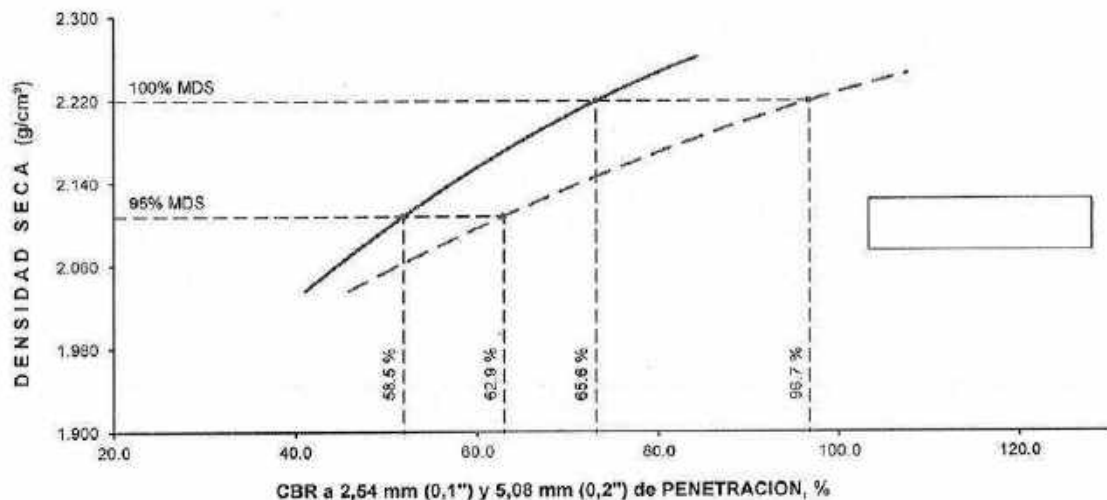
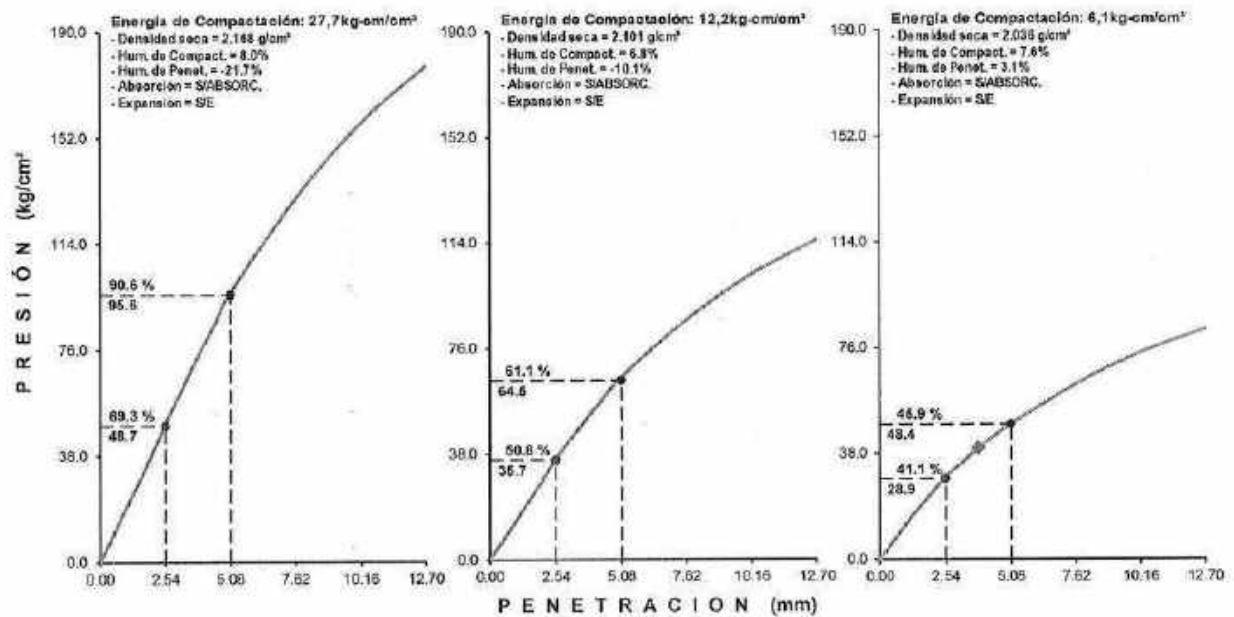




LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE	: Tesista Dennis Yever Untiveros Bocanegra UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	MUESTRA	: Suelos
PROYECTO	: Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima	IDENTIFICACIÓN	: C-12; Estrecho 02 Prof. 0.50m -1.50m
REFERENCIA	: REG: N° 027 -2020-FE-02	CANTIDAD	: 118.0 kg
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2022.06.30	PRESENTACIÓN	: 02 Sacos de Polietileno
		FECHA DE ENSAYO	: 2022.06.04 al 2022.06.06

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO



UCC (35/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022





**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Univeros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

MUESTRA : Suelos
 IDENTIFICACIÓN : C-12; Estrato 02
 Prof: 0.50m -1.50m

PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores
 el Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima

CANTIDAD : 118.0 kg

REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02
 PRESENTACIÓN : 02 Sacos de Polietileno

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30
 FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO

• Procedimiento de Compactación	(MTC E-115 (2000))	:	"B"	
• Método de Preparación	(NTP 339.141 (1999))	:	Húmedo	
• Máxima Densidad Seca (MDS)	(NTP 339.141 (1999))	:	2.219 g/cm ³	(21.76 kN/m ²)
• Óptimo Contenido de Humedad (OCH)	(NTP 339.141 (1999))	:	7.6 %	
	(NTP 339.141 (1999))	:		
• Penetración	2,54 mm (0,1")		5,08 mm (0,2")	
• CBR al 100% de la MDS	73.1 %		96.7 %	
• CBR al 95% de la MDS	51.9 %		62.9 %	

• Condición de la muestra ensayada	Embebido en agua: 4 días		
	<u>Especimen N° 01</u>	<u>Especimen N° 02</u>	<u>Especimen N° 03</u>
• Energía de compactación	27.7 kg*cm/cm ²	12.2 kg*cm/cm ²	6.1 kg*cm/cm ²
• Densidad seca (antes de ser remojada)	2.202 g/cm ³	2.101 g/cm ³	2.036 g/cm ³
• Masa de sobrecarga	4.53 kg	4.53 kg	4.53 kg
• Expansión (hinchamiento)	S/E	S/E	S/E
• Humedad (antes de la compactación)	7.7 %	6.8 %	7.6 %
• Humedad de penetración	9.5 %	11.6 %	13.2 %
• Absorción	1.8 %	4.8 %	5.6 %

• Características de los especímenes			
• Retenido acumulado en tamices (*)	(MTC E-107)	:	3/4" (19,050 mm) 12.6 %
	(NTP 339.128)	:	3/8" (9,525 mm) 20.0 %
	(NTP 339.128)	:	N°4 (4,074 mm) 32.6 %
	(NTP 339.128)	:	N°200 (0,074 mm) 9.5 %
• Pasa tamiz N° 200	(NTP 339.132)	:	
• Peso Especifico Relativo de Partículas Sólidas	(MTC E-113)	:	2.797
• Límite líquido	(NTP 339.131)	:	18.0 %
• Índice de plasticidad	(NTP 339.129)	:	N.P
• Clasificación SUCS	(NTP 339.129)	:	SW-SM
• Clasificación AASHTO	(NTP 339.134)	:	A-1-b(0)



UCC (36/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



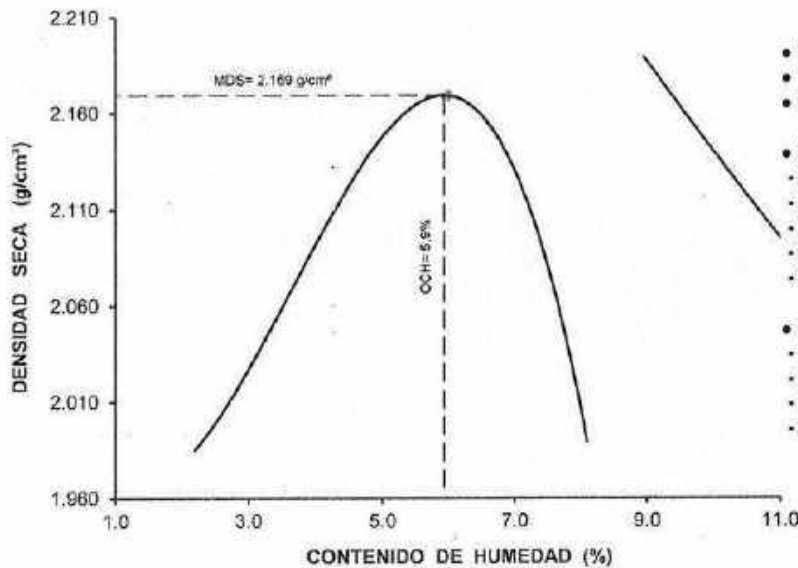


**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Univeros Bocanegra
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima
 REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02
 FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30
 MUESTRA : Cantero
 IDENTIFICACIÓN : Cantero: RIO SECO
 Carretera Lima - Canta
 Km : 10+150 L.D.
 CANTIDAD : 169.0 kg
 PRESENTACIÓN : 03 Sacos de Polietileno
 FECHA DE ENSAYO : 2022.07.01 al 2022.07.02

NTP 339.141 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACIÓN DEL SUELO EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2700 kN-m/m³ (56000 pie-lbf/pie³))

01 - Masa Suelo Humedo + Molde (g)	7780.0		8105.0		8347.0		8035.0	
02 - Masa del Molde (g)	3504.0		3504.0		3504.0		3504.0	
03 - Masa Suelo Humedo (g)	4276.0		4601.0		4843.0		4531.0	
04 - Volumen del Molde (cm³)	2107.0		2107.0		2107.0		2107.0	
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm³)	2.029		2.184		2.299		2.150	
06 - Tarro N°	39	4	93	78	100	111	155	11
07 - Masa suelo humedo + tarro (g)	2487.0	2340.0	2420.0	1762.0	2086.0	1950.0	1762.0	1540.0
08 - Masa suelo seco + tarro (g)	2438.0	2290.0	2330.0	1696.0	1972.0	1844.0	1637.0	1430.0
09 - Masa del agua (g)	49.0	50.0	90.0	66.0	114.0	106.0	125.0	110.0
10 - Masa del tarro (g)	88.2	90.1	84.5	83.5	93.2	83.8	85.7	87.5
11 - Masa suelo seco (g)	2349.8	2199.9	2245.5	1612.5	1878.8	1760.2	1551.3	1342.5
12 - Contenido de Humedad (%)	2.09	2.27	4.01	4.09	6.07	6.02	8.06	8.19
13 - Promedio de Humedad (%)	2.2		4.1		6.0		8.1	
14 - Densidad del Suelo Seco (g/cm³)	1.985		2.098		2.169		1.989	



- Método de compactación "C"
- Máxima densidad seca, g/cm³ 2.169
- Óptimo cont. de humedad, % 5.9
- Características del espécimen:
 - Masa espec. relat. de sólidos (NTP 339.131) 2.723
 - Límite líquido, % (NTP 339.129) --
 - Índice de plasticidad, % (NTP 339.129) N.P
 - Clasificación SUCS (NTP 339.134) GP-GM
 - Clasificación AASHTO (NTP 339.135) A-1-a(0)
- Retenidos acumulados, % (*):
 - Tamiz 3/4" (19,050 mm) (NTP 339.128) 14.8
 - Tamiz 3/8" (9,525 mm) (NTP 339.128) 19.3
 - Tamiz N° 4 (4,760 mm) (NTP 339.128) 47.7
 - Pasa tamiz N°200 (0,074 mm) (NTP 339.132) 5.7



UCC (37/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027



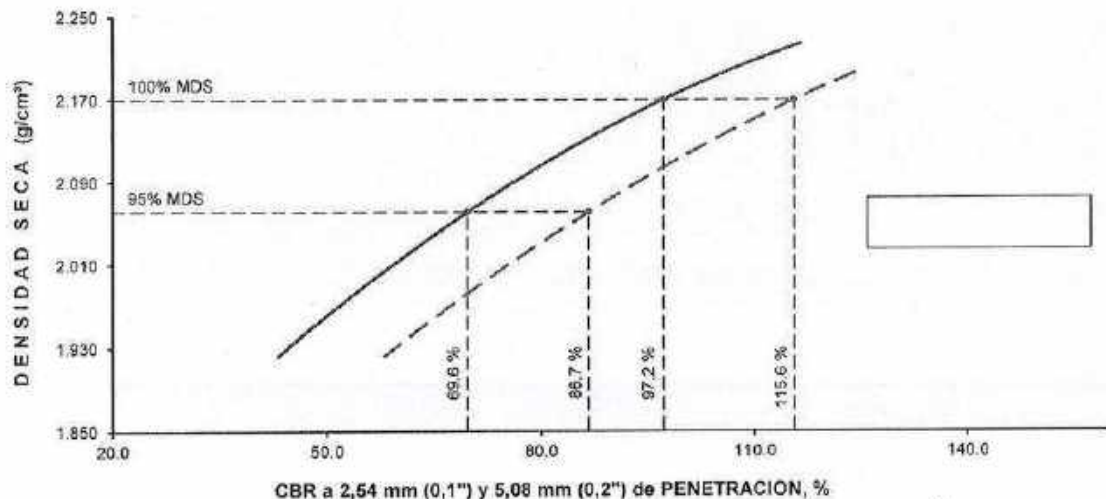
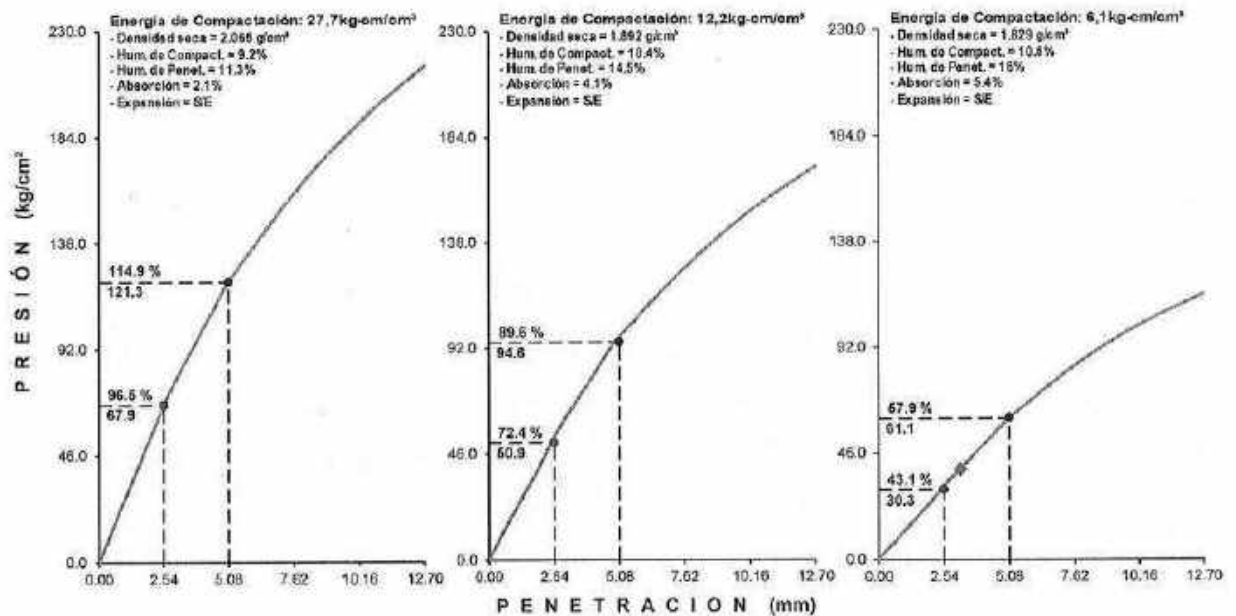
ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 Lima, 8 de Julio del 2022



**LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
 REPORTE DE ENSAYO**

SOLICITANTE :	Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	MUESTRA :	Cantera
PROYECTO :	Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima	IDENTIFICACIÓN :	Cantera: RIO SECO Carretera Lima - Canta Km : 10+150 L.D.
REFERENCIA :	REC: N° 027 -2020-FE-02	CANTIDAD :	169.0 kg
FECHA DE RECEPCIÓN :	2022.06.30	PRESENTACIÓN :	03 Sacos de Polietileno
		FECHA DE ENSAYO :	2022.06.04 al 2022.06.06

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO



UCC (38/39)
 psc/jma/hrs
 O.S. N° 027

ESTUDIOS ESPECIALES
 ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
 D.S.P.P.T.
 Lima, 8 de Julio del 2022



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

LABORATORIO DE LA COORDINACIÓN DE ESTUDIOS ESPECIALES
REPORT DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
PROYECTO : Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima
REFERENCIA : REC: N° 027 -2020-FE-02
FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30
MUESTRA : Cantera
IDENTIFICACIÓN : Cantera: RIO SECO
Carretera Lima - Canta
Km : 10+150 L.D.
CANTIDAD : 169.0 kg
PRESENTACIÓN : 03 Sacos de Polietileno
FECHA DE ENSAYO : 2022.06.04 al 2022.06.08

NTP 339.145 (1999) SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO

- Procedimiento de Compactación (MTC E-115 (2000)) : "C"
• Método de Preparación (NTP 339.141 (1999)) : Húmedo
• Máxima Densidad Seca (MDS) (NTP 339.141 (1999)) : 2.169 g/cm³ (21.27 kN/m³)
• Óptimo Contenido de Humedad (OCH) (NTP 339.141 (1999)) : 5.9 %
• Penetración (NTP 339.141 (1999)) : 2,54 mm (0,1") 5,08 mm (0,2")
• CBR al 100% de la MDS : 97.2 % 115.6 %
• CBR al 95% de la MDS : 69.6 % 86.7 %

Table with 4 columns: Condition of the tested sample, and three specimen types (Especimen N° 01, Especimen N° 02, Especimen N° 03). Rows include: Energía de compactación, Densidad seca, Masa de sobrecarga, Expansión, Humedad, Humedad de penetración, Absorción.

- Características de los especímenes
• Retenido acumulado en tamices (*) (MTC E-107) : 3/4" (19,050 mm) 14.8 %
• Pasa tamiz N° 200 (NTP 339.128) : N°200 (0,074 mm) 5.7 %
• Peso Especifico Relativo de Partículas Sólidas (MTC E-113) : 2.723
• Límite líquido (NTP 339.131) : --
• Índice de plasticidad (NTP 339.129) : N.P
• Clasificación SUCS (NTP 339.129) : GP-GM
• Clasificación AASHTO (NTP 339.134) : A-1-a(0)



UCC (39/39)
psc/jma/hrs
O.S. N° 027



ING. CESAR FERREYROS CORCUERA
Lima, 8 de Julio del 2022



LABORATORIO CEE

Av. Túpac Amari N° 150 - Rimac

Tel: (051) 481-3707

email: mac_don@mtc.gob.pe



LABORATORIO DE LA COORDINACION DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
 Universidad César Vallejo

PROYECTO : Tesis: "Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabayllo Sector 09 Distrito de Carabayllo - Lima"

REFERENCIA : REC N°027 - 2022 - FE -02

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Suelos

IDENTIFICACIÓN : La que se indica

CANTIDAD : 96 a 160 kg

FECHA DE ENSAYO : 2022.07.08 al 2022.07.09

NTP 339.152 (2015) : SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA

Identificación	Resultado (mg/kg)
C-01; Estrato E2; Profundidad: 1.00 a 1.50 m.	2 223
C-02; Estrato E2; Profundidad: 0.65 a 1.50 m.	4 229
C-03; Estrato E2; Profundidad: 0.00 a 1.50 m.	3 941
C-04; Estrato E2; Profundidad: 0.20 a 1.50 m.	4 567
C-05; Estrato E2; Profundidad: 0.30 a 1.50 m.	3 168
C-06; Estrato E1; Profundidad: 0.00 a 1.50 m.	1 349
C-07; Estrato E1; Profundidad: 0.00 a 1.50 m.	778
C-09; Estrato E1; Profundidad: 0.00 a 1.50 m.	3 371
C-10; Estrato E1; Profundidad: 0.00 a 1.50 m.	1 704
C-11; Estrato E2; Profundidad: 0.45 a 1.50 m.	3 125
C-12; Estrato E2; Profundidad: 0.50 a 1.50 m.	2 061



UAQ (1/2)
 rfs/afh
 O.S. N° 027





LABORATORIO DE LA COORDINACION DE ESTUDIOS ESPECIALES

REPORTE DE ENSAYO

SOLICITANTE : Tesista Dennis Yevan Untiveros Bocanegra
Universidad César Vallejo

PROYECTO : Tesis: "Diseño de Infraestructura Vial del AA.HH. Asociación de Pobladores el Bosque de Carabaylo Sector 09 Distrito de Carabaylo - Lima"

REFERENCIA : REC N°027 - 2022 - FE -02

FECHA DE RECEPCIÓN : 2022.06.30

MUESTRA : Agregados

IDENTIFICACIÓN : La que se indica

CANTIDAD : 96 a 160 kg

FECHA DE ENSAYO : 2022.07.08 al 2022.07.09

MTC E - 219 (2 016) : SALES SOLUBLES EN AGREGADOS PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES

Identificación	Resultado (mg/kg)
Cantera Río Seco; Carretera Lima - Canta km 10+150 - L.D.	1 383



CORPORATIVO DE CALIDAD
R.E. FÉLIX S.
ING. RUTH FÉLIX SÁNCHEZ
11 de Julio del 2022
ANÁLISIS QUÍMICO

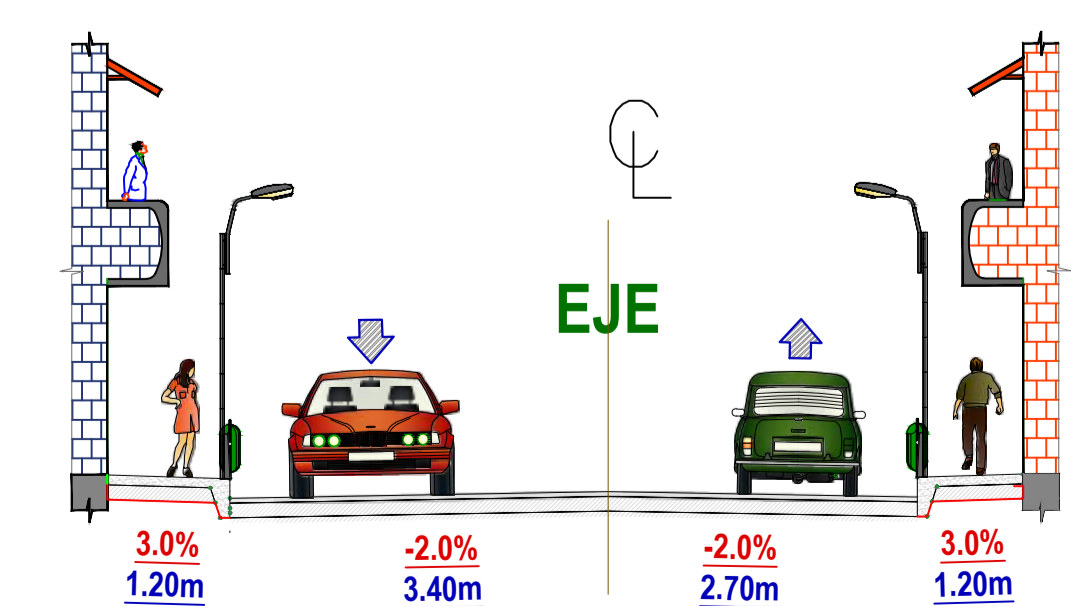
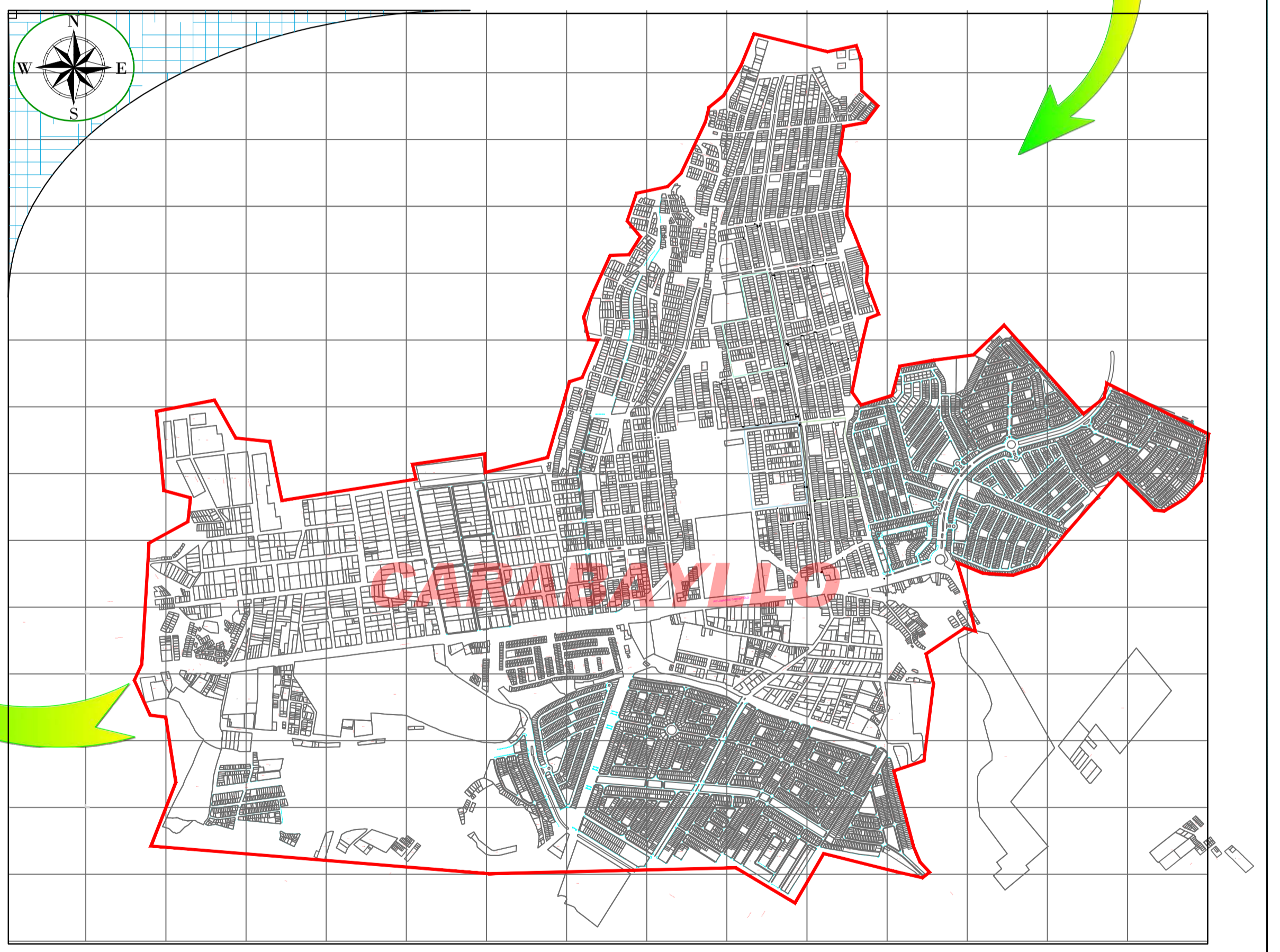
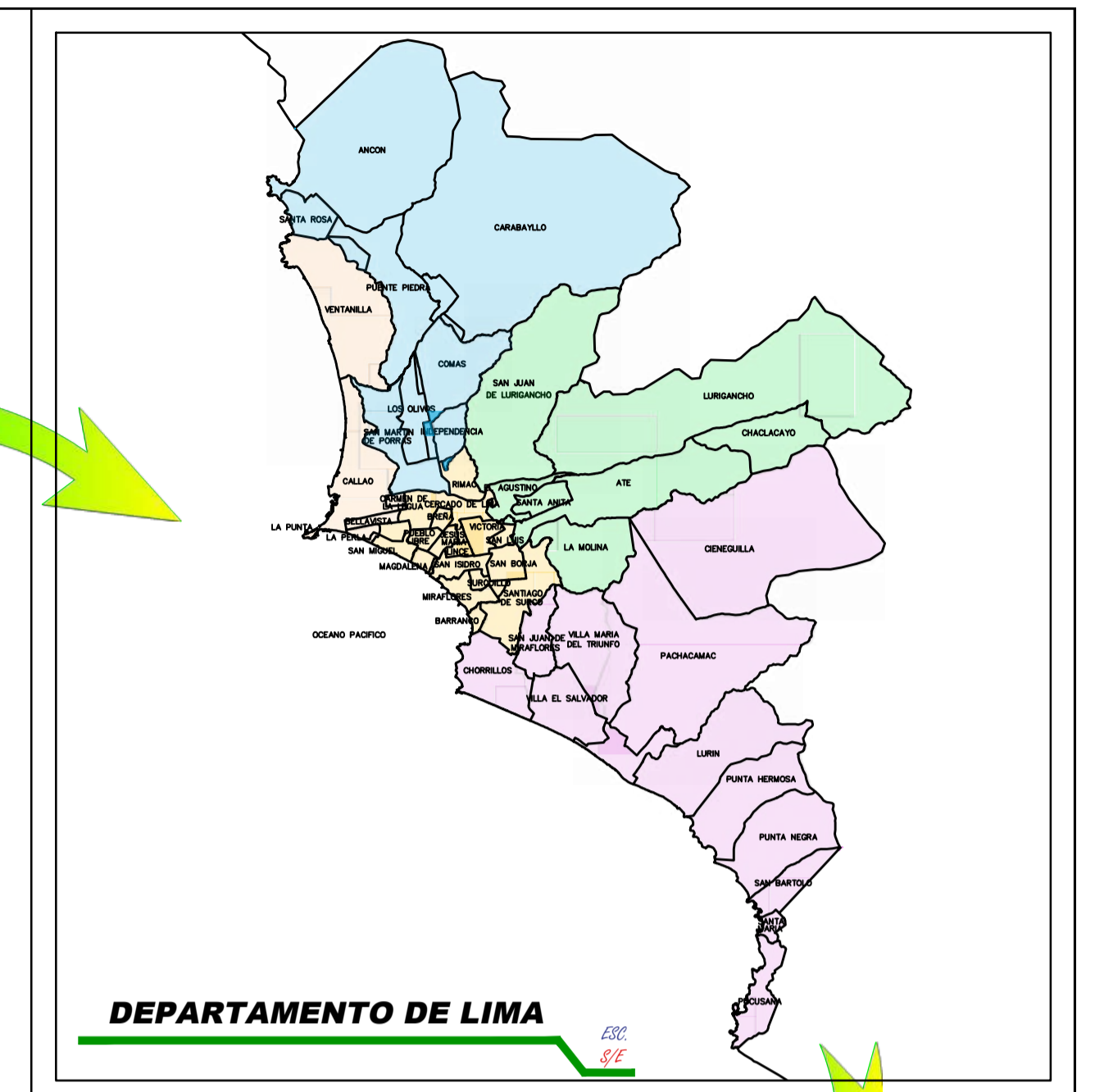
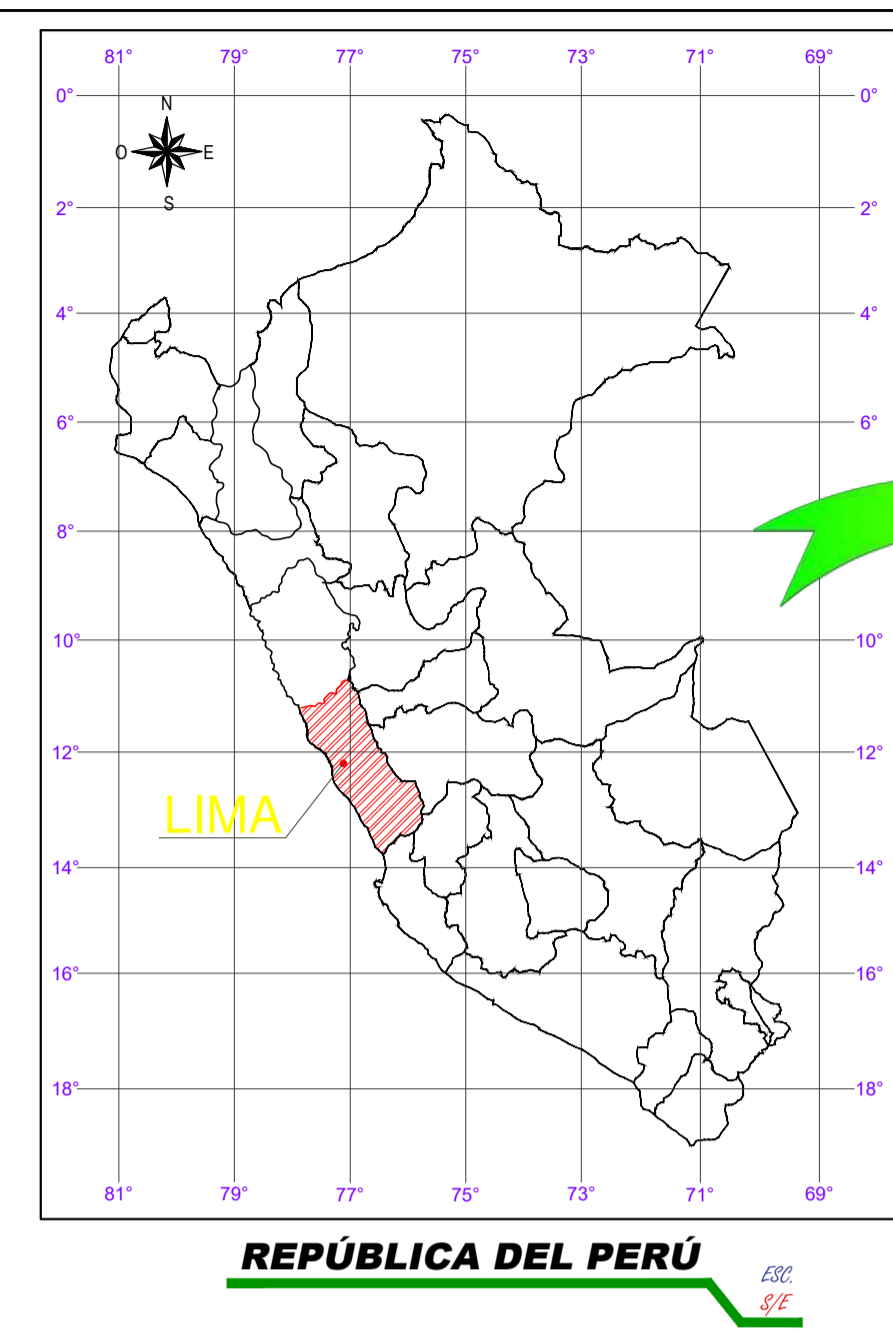
UAQ (2/2)
rfa/afh
O.S.N° 027



ANEXO 6. PLANOS EN GENERAL



UBICACIÓN DEL PROYECTO



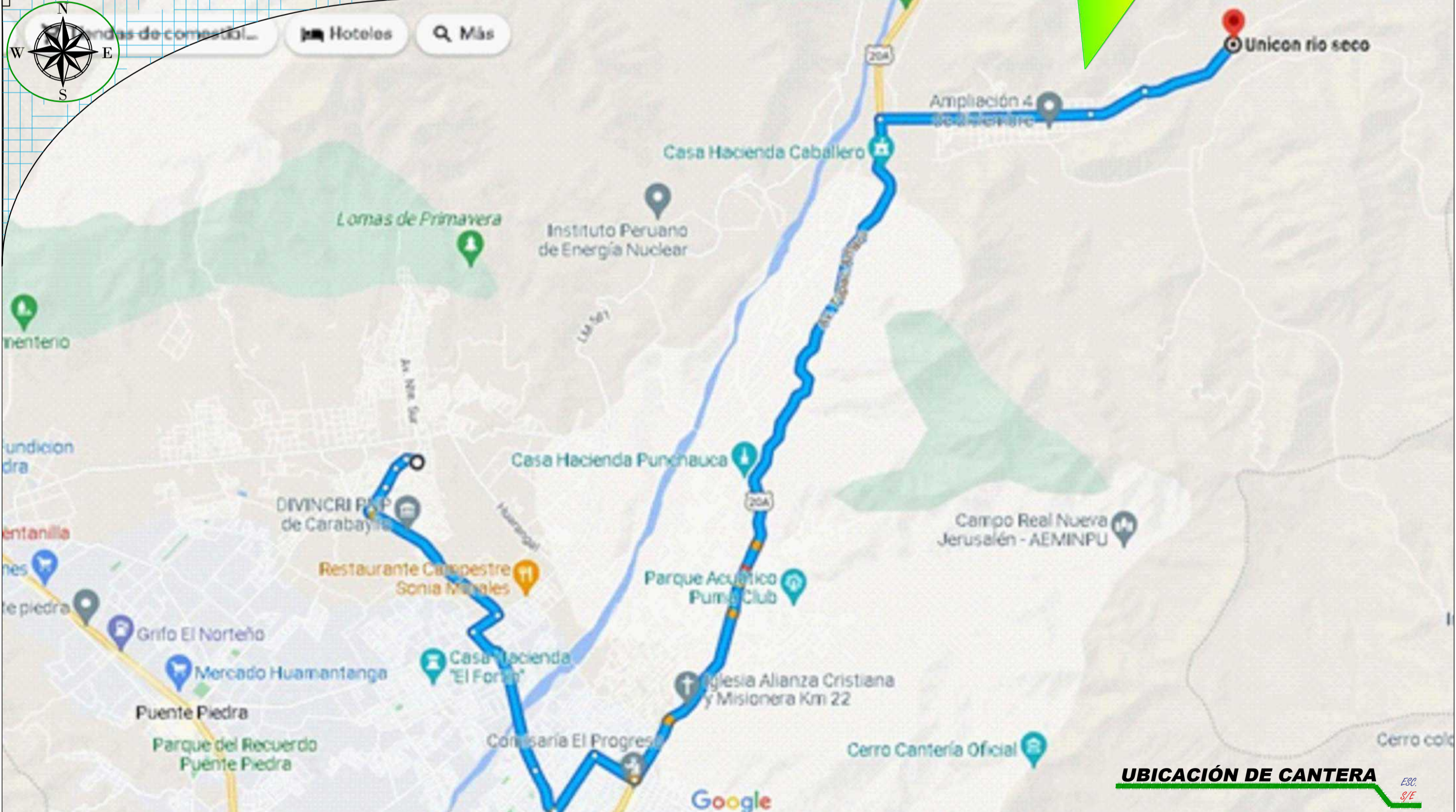
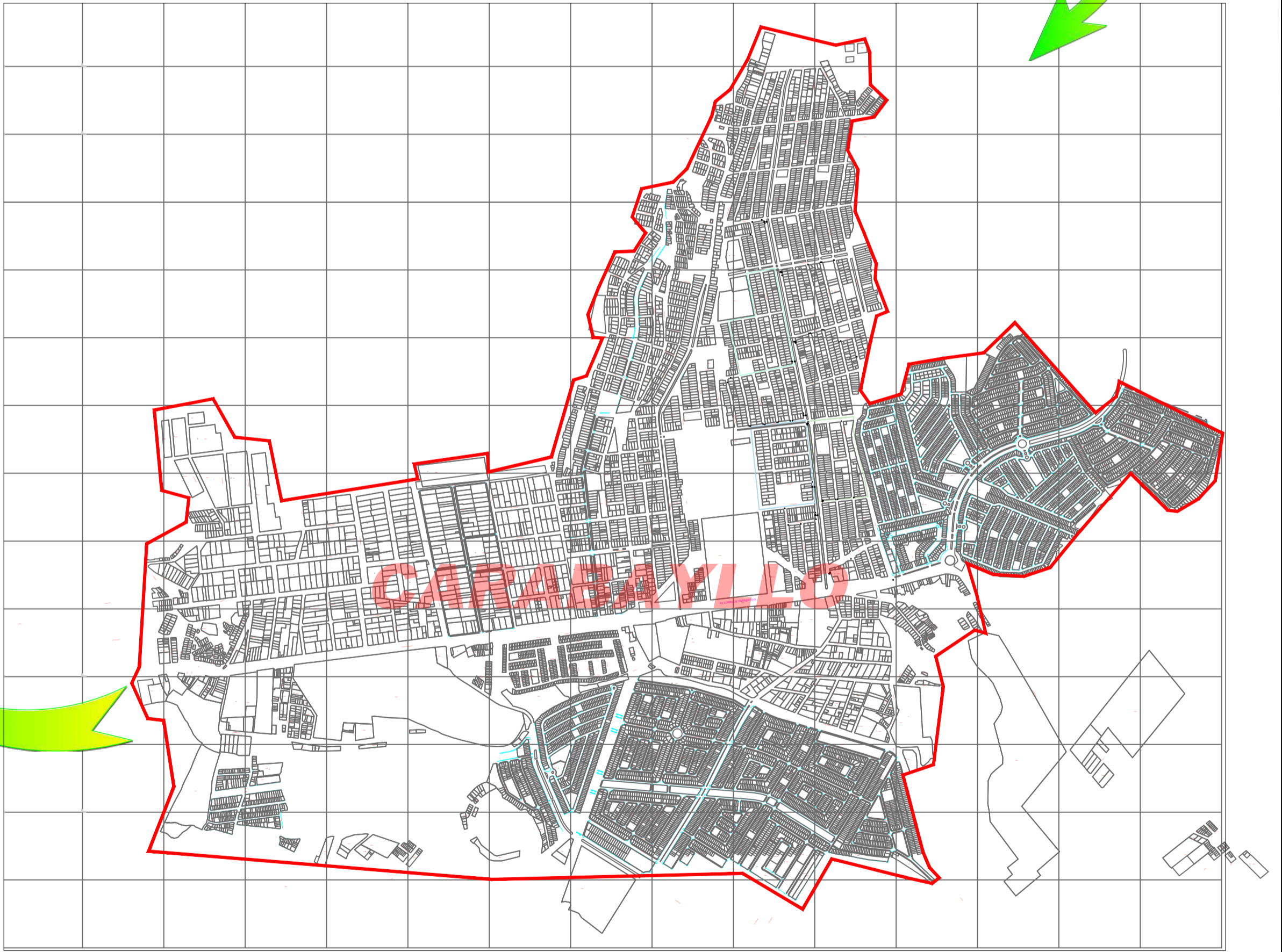
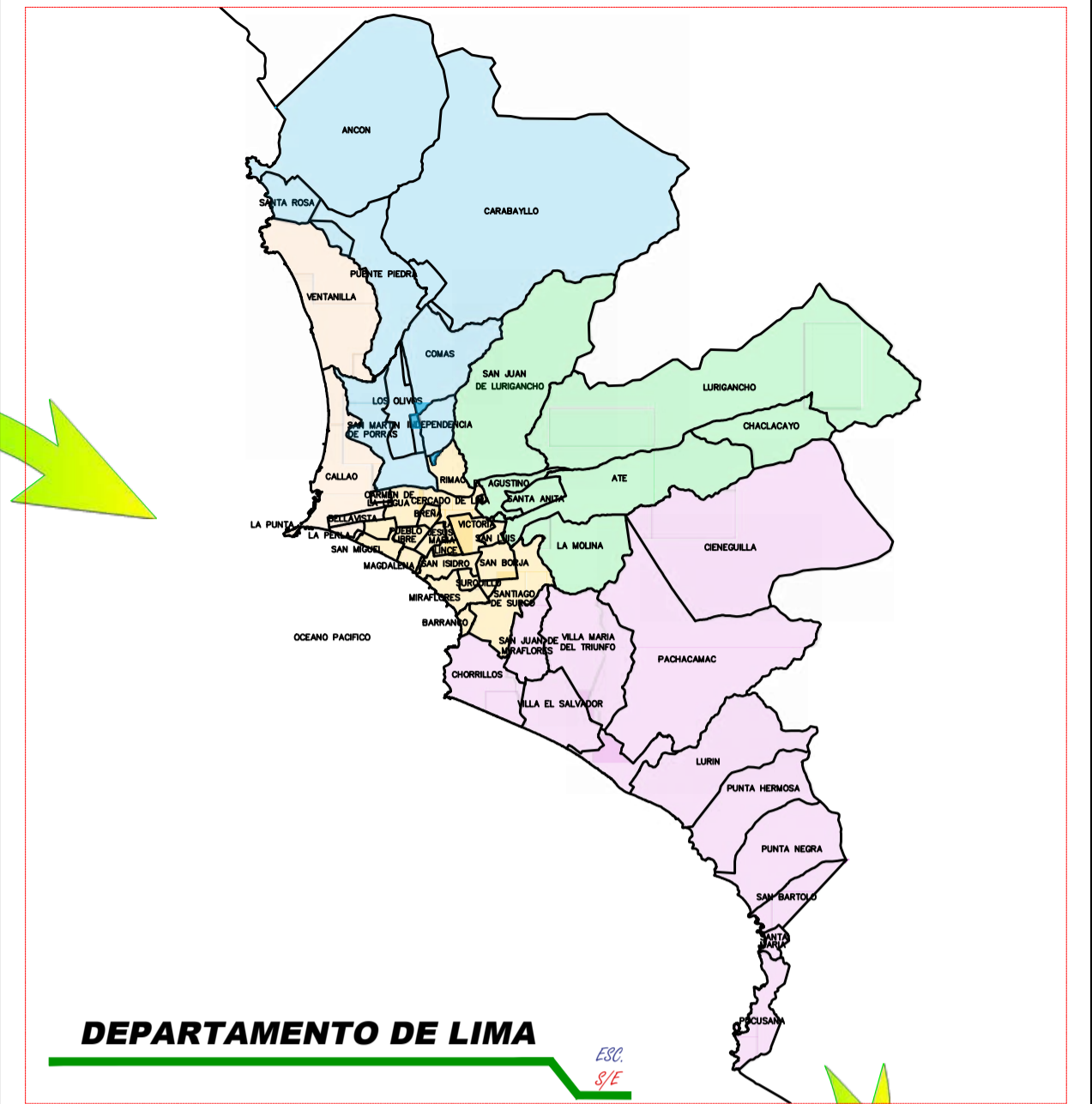
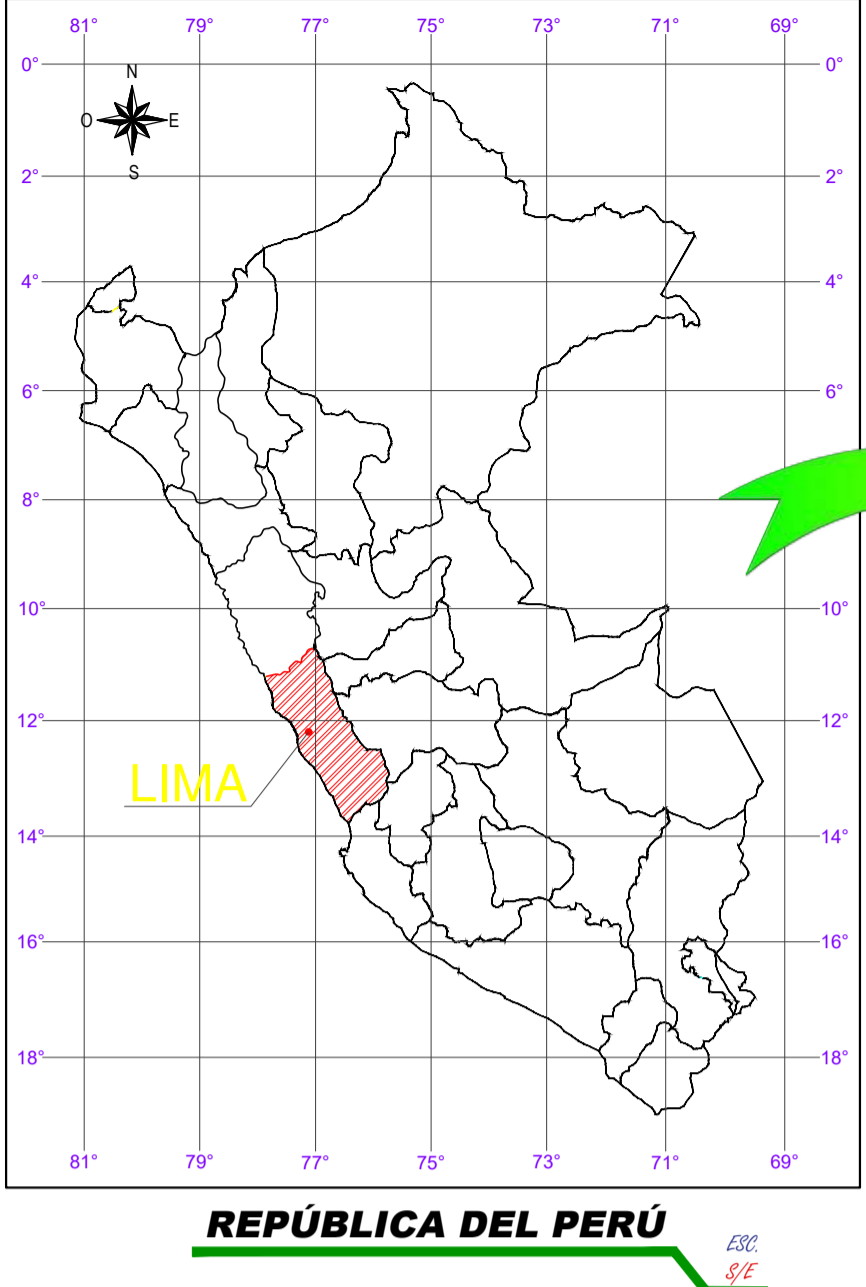
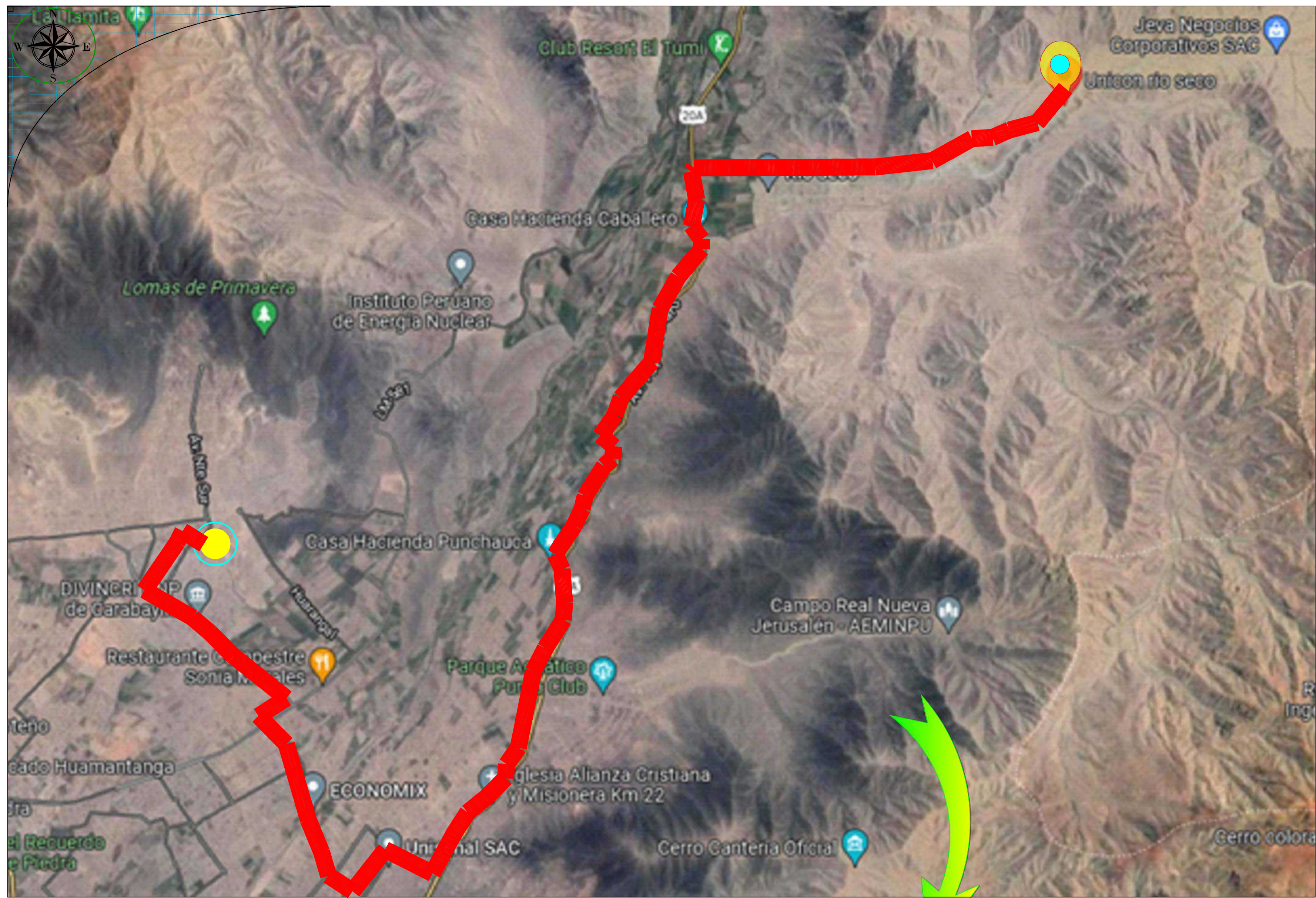
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima.**

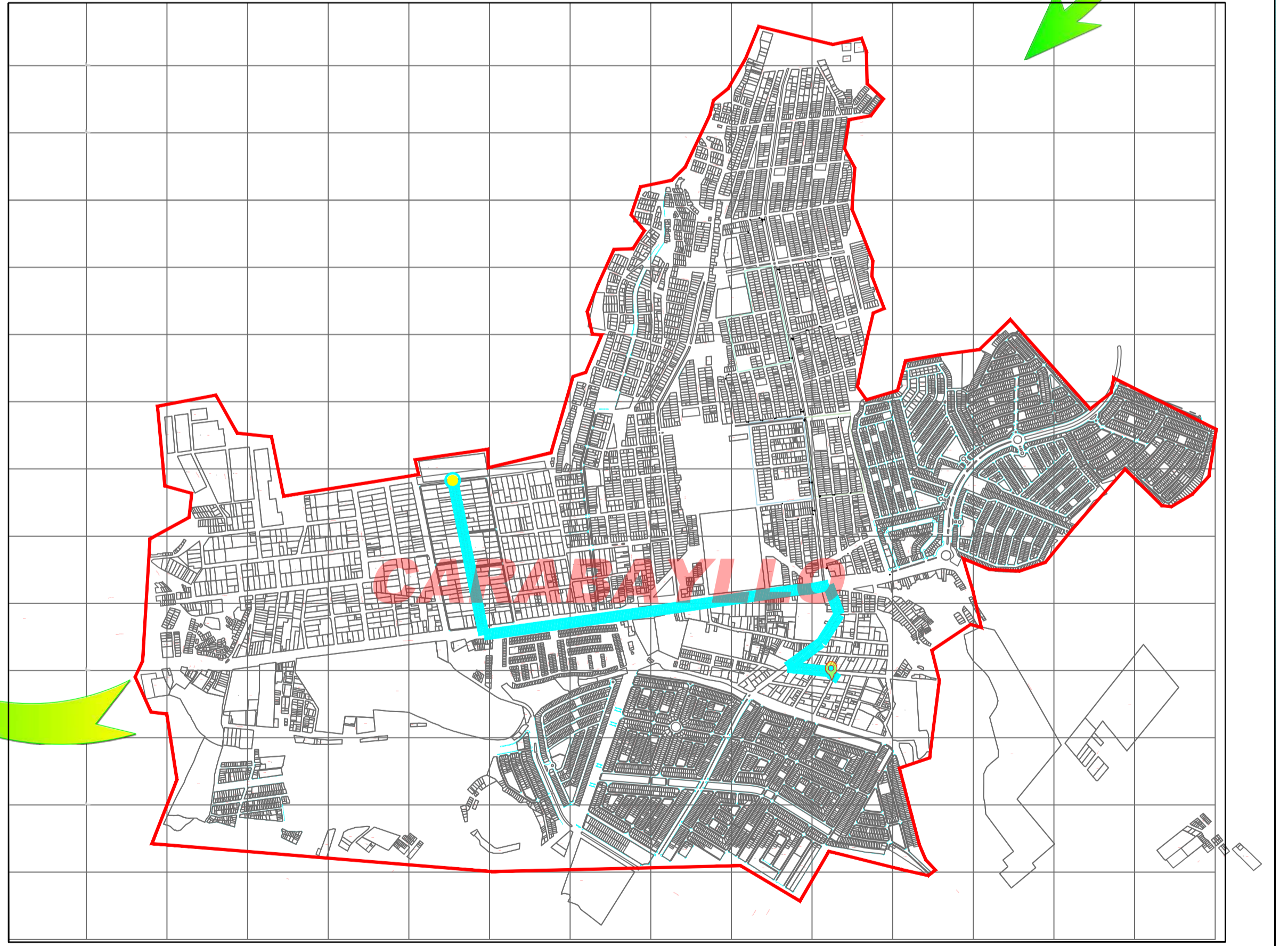
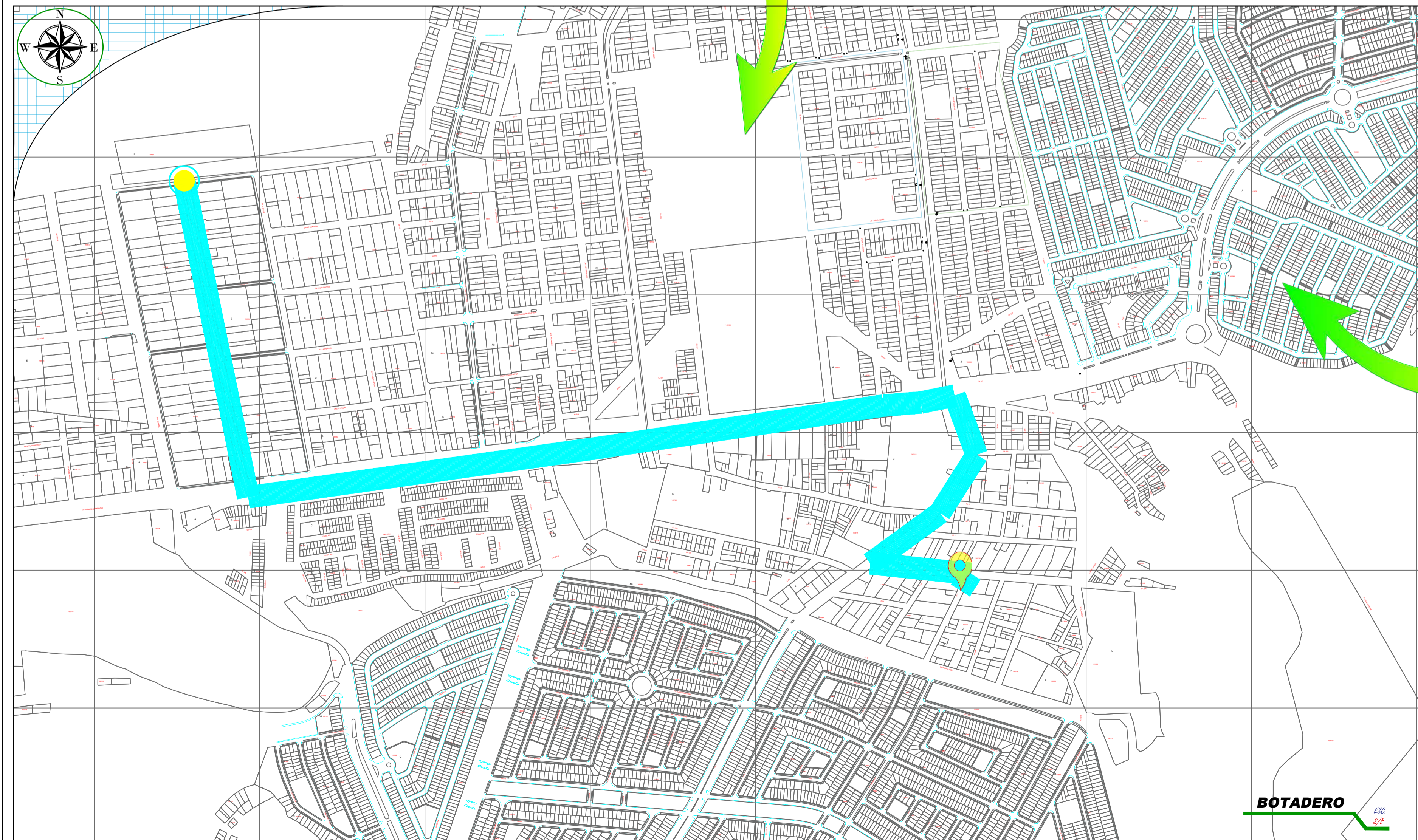
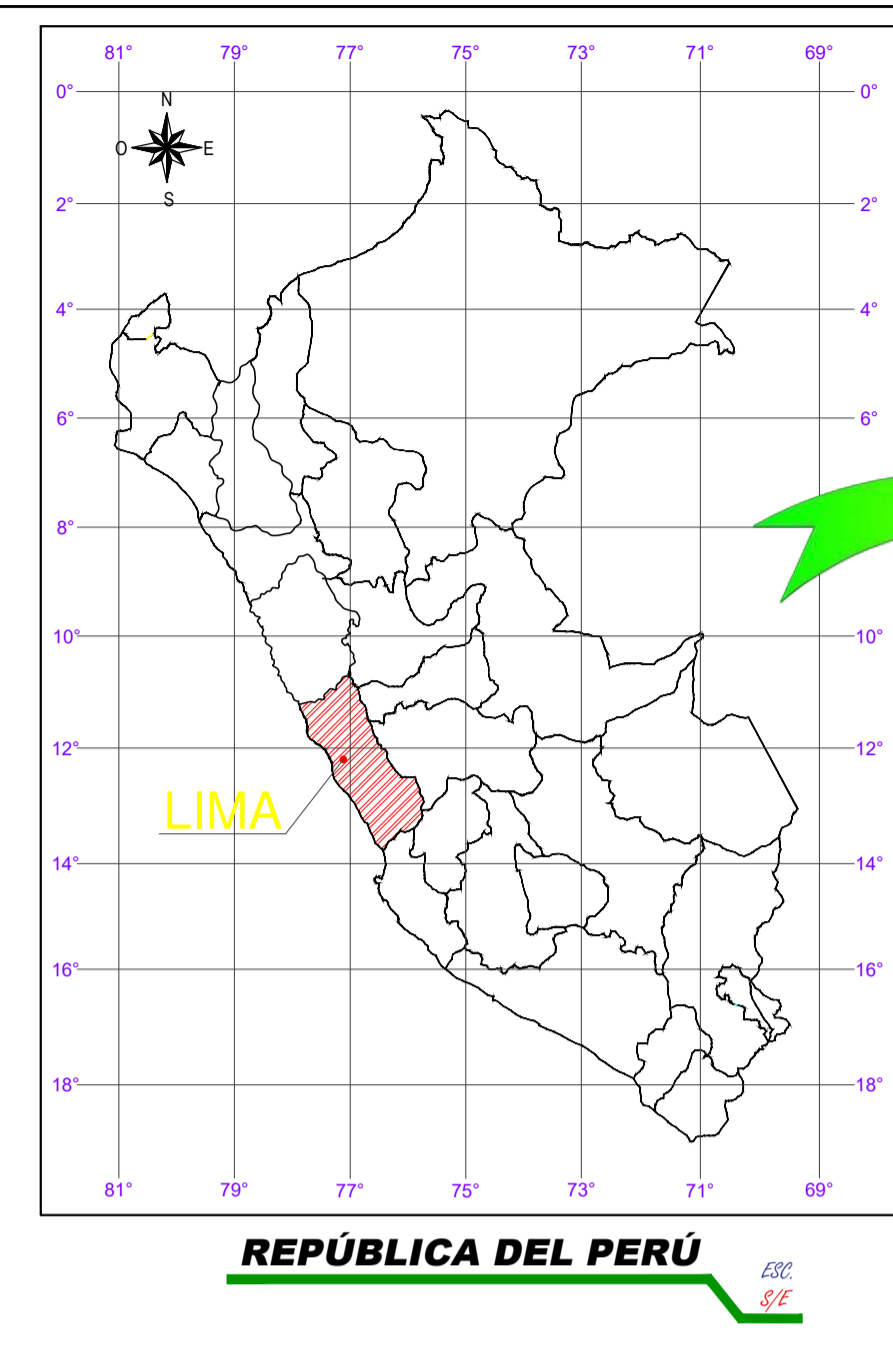
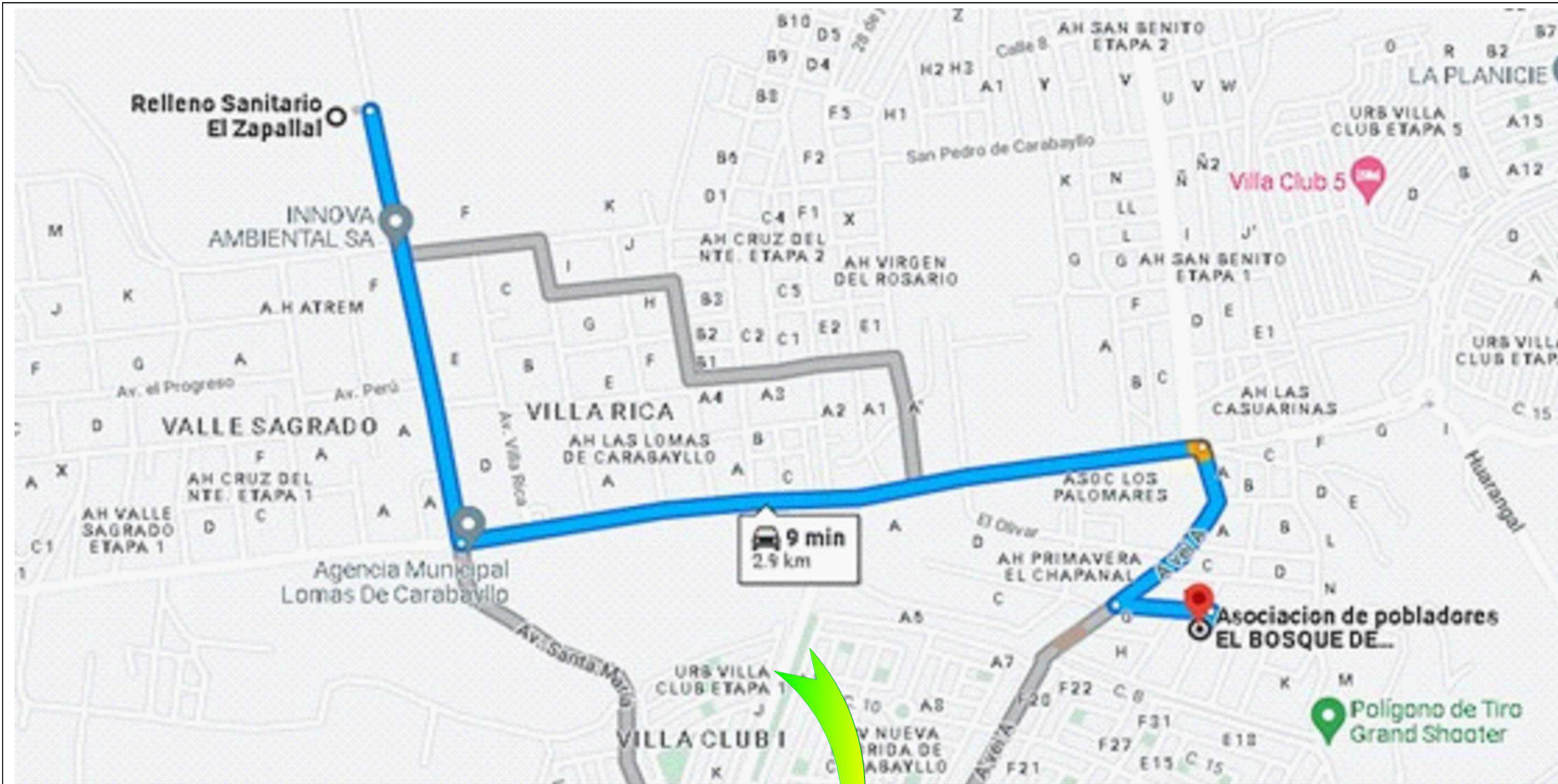
Plano: **PLANO DE UBICACION DEL PROYECTO**

Responsable: **Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordnota Luna Erain

Ubicación: : Lima Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°: **UB-1**
 Región: : Lima Escala: **1:1000**
 Provincia: : Lima Topog. y Dib.: **D.Y.U.B.**
 Distrito: : Carabayllo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
Proyecto: <i>Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayillo, Sector 09, Distrito de Carabayillo - Lima.</i>			
Plano: PLANO EN PLANTA DE UBICACION DE CANTERA			
Responsable:	Dennis Yevan Untiveros Bocanegra	Asesor:	Mg. Berru Camino José Miguel Mg. Ordinola Luna Efrain
Ubicación:	: Lima	Fecha:	NOVIEMBRE 2022
Región:	: Lima	Escala:	1/1000
Provincia:	: Lima	Topografía:	D.Y.U.B.
Distrito:	: Carabayillo		
			UCT-1



DISTRITO DE CARABAYLLO

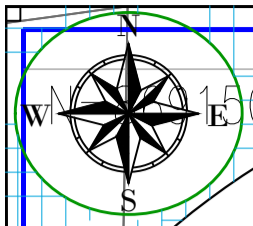
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. H.H. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.**

Plano: **PLANO DE UBICACIÓN DE BOTADERO**

Responsable: **Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinola Luna Etrain

Ubicación: : Lima Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°:
 Región: : Lima Escala: **1:1000** **UBT-1**
 Provincia: : Lima Topog y Dib.:
 Distrito: : Carabaylo D.Y.U.B.



LEYENDA

- Curva Mayor C/5m
- Curva Menor C/1m
- Punto De Estación
- Punto De BMs
- Buzón De Desague
- Canal
- Acceso
- Eje Proyectado

BM's	ESTE	NORTE
B - 1	277324.687	8691233.653
B - 2	277399.607	8691228.354
B - 3	277340.253	8691199.415
B - 4	276997.911	8691169.204
B - 5	277039.076	8691202.613
B - 6	277104.262	8691253.345
B - 7	277188.452	8691314.166
B - 8	277252.274	8691381.934
B - 9	277299.117	8691458.341

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	70.328	301°9'34"	276976.472	8691167.629
P2	P2 - P3	85.847	181°46'35"	277032.147	8691210.596
P3	P3 - P4	102.049	179°40'21"	277101.702	8691260.914
P4	P4 - P5	73.768	171°39'29"	277184.040	8691321.200
P5	P5 - P6	110.225	165°45'21"	277236.608	8691372.953
P6	P6 - P7	49.166	239°57'53"	277293.713	8691467.231
P7	P7 - P8	29.123	179°21'60"	277342.869	8691466.229
P8	P8 - P9	21.619	180°7'29"	277371.991	8691465.957
P9	P9 - P10	55.825	178°11'15"	277393.609	8691465.708
P10	P10 - P11	73.513	240°4'38"	277449.422	8691466.831
P11	P11 - P12	54.561	200°49'55"	277487.367	8691403.869
P12	P12 - P13	29.659	191°8'46"	277497.070	8691350.177
P13	P13 - P14	24.187	94°5'29"	277496.603	8691320.522
P14	P14 - P15	31.528	208°17'5"	277520.698	8691318.417
P15	P15 - P16	82.496	270°5'57"	277547.056	8691301.117
P16	P16 - P17	6.651	90°8'37"	277501.670	8691232.228
P17	P17 - P18	49.638	152°51'32"	277507.216	8691228.558
P18	P18 - P19	9.490	271°1'52"	277556.550	8691223.071
P19	P19 - P20	76.215	267°35'59"	277555.331	8691213.659
P20	P20 - P21	71.365	180°7'10"	277479.403	8691220.272
P21	P21 - P22	201.809	104°25'57"	277408.321	8691226.613
P22	P22 - P23	57.205	267°44'47"	277340.857	8691036.414
P23	P23 - P24	79.939	181°10'29"	277286.233	8691053.403
P24	P24 - P25	84.843	181°38'46"	277210.403	8691078.703
P25	P25 - P1	165.431	181°5'3"	277130.726	8691107.856

Área: 124298.599 m²
 Área: 12.42986 ha
 Perímetro: 1696.478 ml

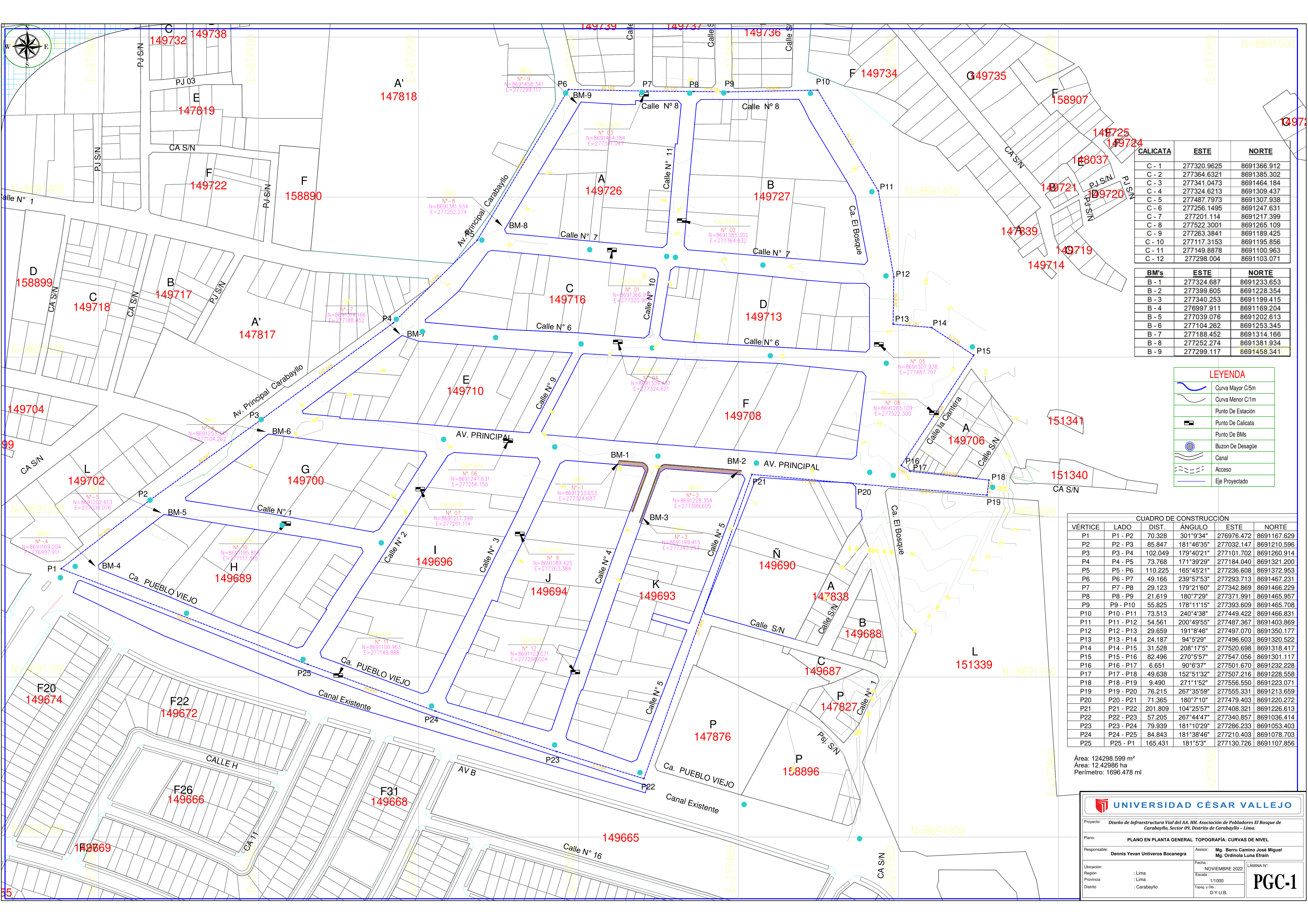
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima.**

Plano: **PLANO EN PLANTA GENERAL DE POLIGONAL**

Responsable: **Dennis Yevan Univeros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinoia Luna Efraín

Ubicación: : Lima Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°:
 Región: : Lima Escala: **1/1000**
 Provincia: : Lima Topog. y Dib.:
 Distrito: : Carabayllo D.Y.U.B. **PGP-1**



CALICATA	ESTE	NORTE
C - 1	277320.9625	8691366.912
C - 2	277364.6321	8691385.302
C - 3	277341.0473	8691464.184
C - 4	277324.6213	8691309.437
C - 5	277487.7973	8691307.938
C - 6	277256.1495	8691247.631
C - 7	277201.114	8691217.399
C - 8	277522.3001	8691265.109
C - 9	277263.3841	8691189.425
C - 10	277117.3153	8691195.856
C - 11	277149.8878	8691100.963
C - 12	277298.004	8691103.071

BM's	ESTE	NORTE
B - 1	277324.687	8691233.653
B - 2	277399.605	8691228.354
B - 3	277340.253	8691199.415
B - 4	276997.911	8691169.204
B - 5	277039.076	8691202.613
B - 6	277104.262	8691253.345
B - 7	277188.452	8691314.166
B - 8	277252.274	8691381.934
B - 9	277299.117	8691458.341

LEYENDA	
	Curva Mayor C/5m
	Curva Menor C/1m
	Punto De Estación
	Punto De Calicata
	Punto De BM's
	Buzon De Desague
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	70.328	301°9'34"	276976.472	8691167.629
P2	P2 - P3	85.847	181°46'35"	277032.147	8691210.596
P3	P3 - P4	102.049	179°40'21"	277101.702	8691260.914
P4	P4 - P5	73.768	171°39'29"	277184.040	8691321.200
P5	P5 - P6	110.225	165°45'21"	277236.608	8691372.953
P6	P6 - P7	49.166	239°57'53"	277293.713	8691467.231
P7	P7 - P8	29.123	179°21'60"	277342.869	8691466.229
P8	P8 - P9	21.619	180°7'29"	277371.991	8691465.957
P9	P9 - P10	55.825	178°11'15"	277393.609	8691465.708
P10	P10 - P11	73.513	240°4'38"	277449.422	8691466.831
P11	P11 - P12	54.561	200°49'55"	277487.367	8691403.869
P12	P12 - P13	29.659	191°8'46"	277497.070	8691350.177
P13	P13 - P14	24.187	94°5'29"	277496.603	8691320.522
P14	P14 - P15	31.528	208°17'5"	277520.698	8691318.417
P15	P15 - P16	82.496	270°5'57"	277547.056	8691301.117
P16	P16 - P17	6.651	90°6'37"	277501.670	8691232.228
P17	P17 - P18	49.638	152°51'32"	277507.216	8691228.558
P18	P18 - P19	9.490	271°1'52"	277556.550	8691223.071
P19	P19 - P20	76.215	267°35'59"	277555.331	8691213.659
P20	P20 - P21	71.365	180°7'10"	277479.403	8691220.272
P21	P21 - P22	201.809	104°25'57"	277408.321	8691226.613
P22	P22 - P23	57.205	267°44'47"	277340.857	8691036.414
P23	P23 - P24	79.939	181°10'29"	277286.233	8691053.403
P24	P24 - P25	84.843	181°38'46"	277210.403	8691078.703
P25	P25 - P1	165.431	181°5'3"	277130.726	8691107.856

Área: 124298.599 m²
 Área: 12.42986 ha
 Perímetro: 1696.478 ml

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayillo, Sector 09, Distrito de Carabayillo - Lima.**

Plano: **PLANO EN PLANTA GENERAL TOPOGRAFÍA: CURVAS DE NIVEL**

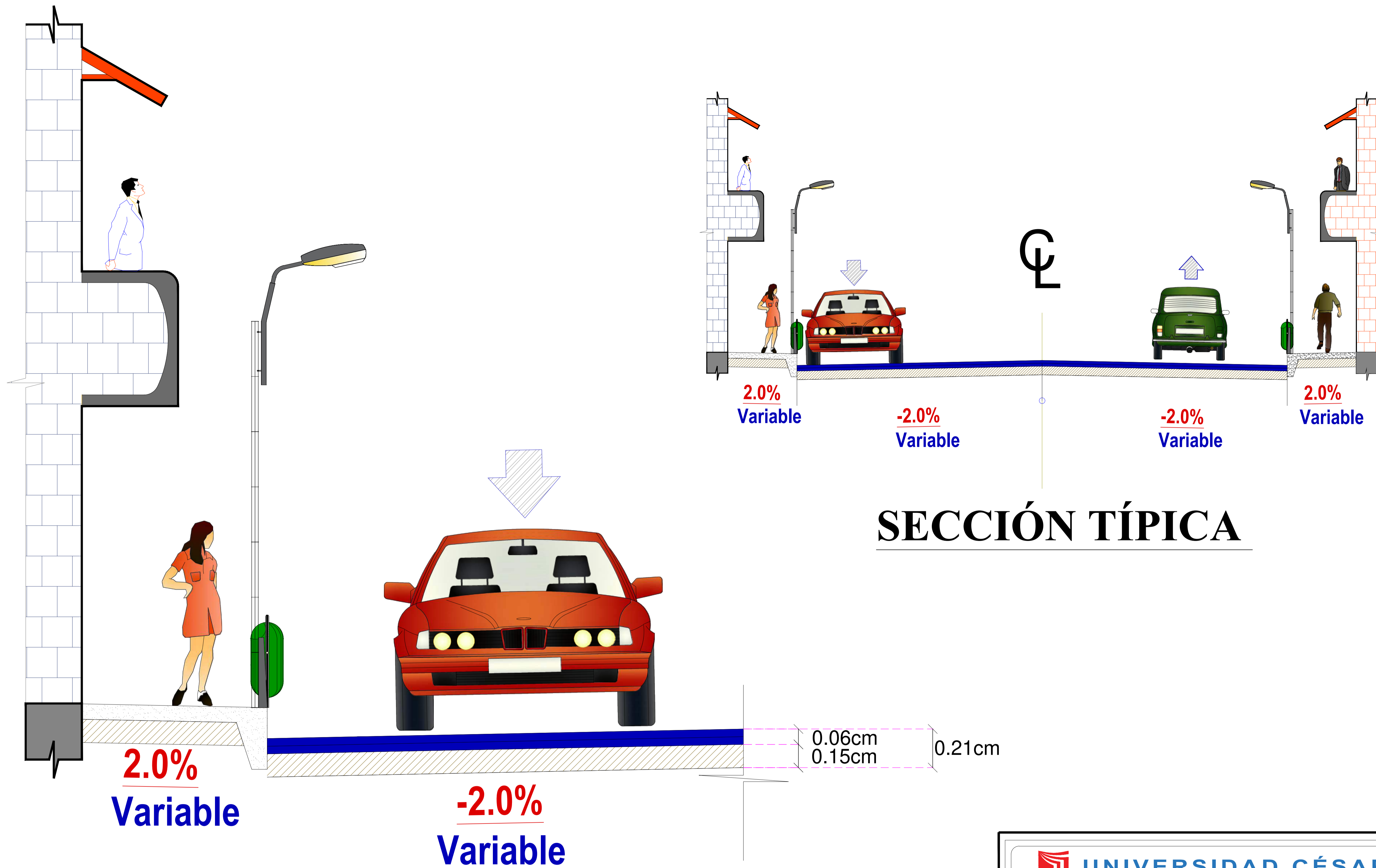
Responsable: **Dennis Yevan Univeros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel / Mg. Ordínola Luna Efrain**

Ubicación: **Lima** Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°: **PGC-1**

Región: **Lima** Escala: **1/1000**

Provincia: **Lima** Topog y Dib.: **D.Y.U.B.**

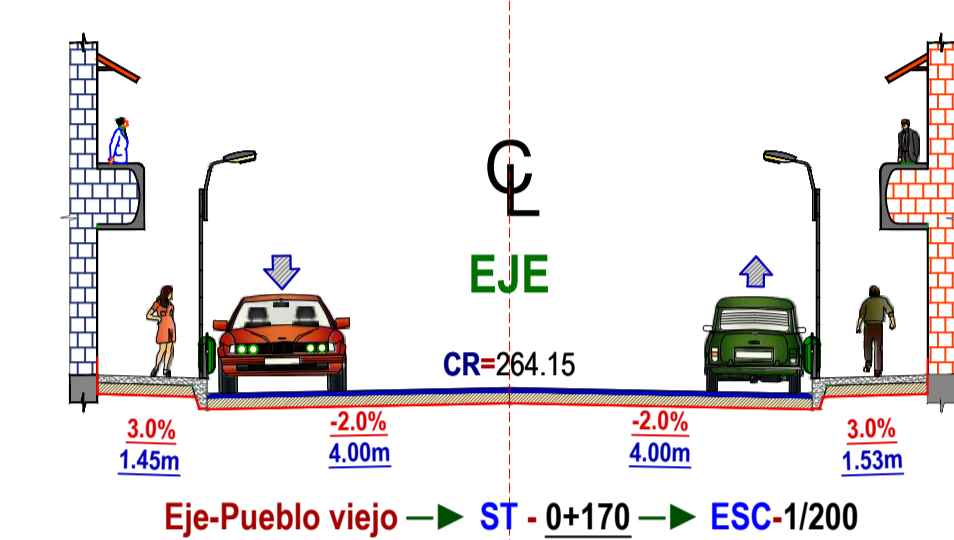
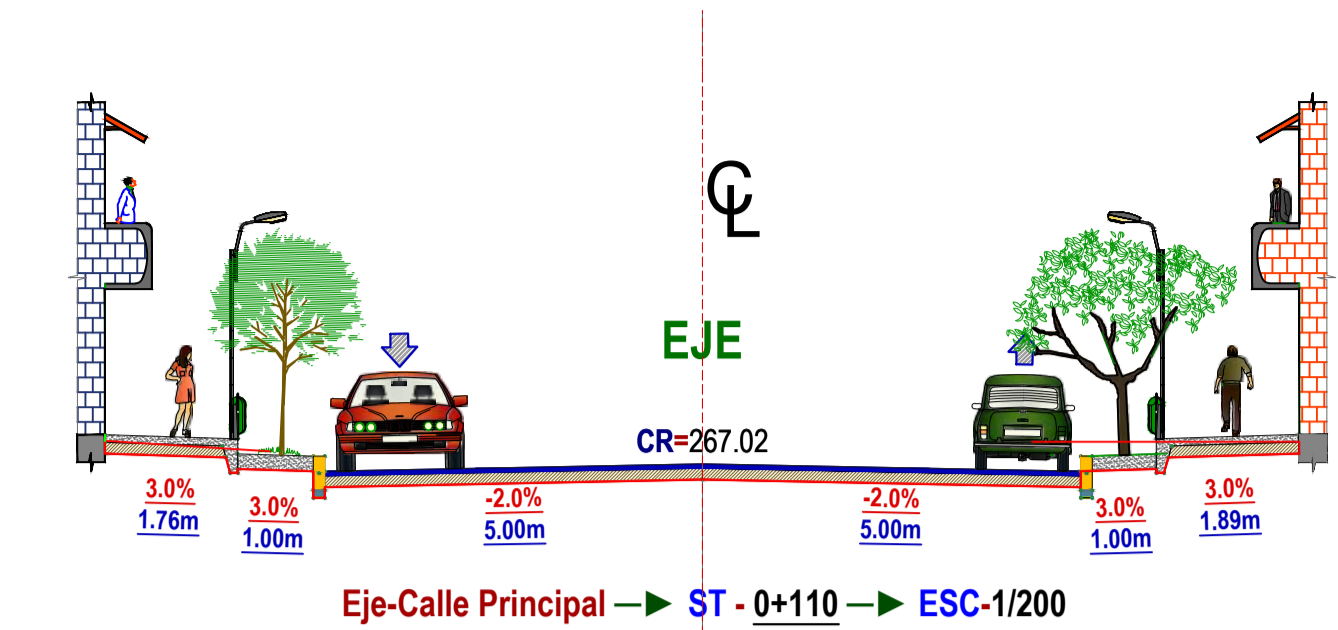
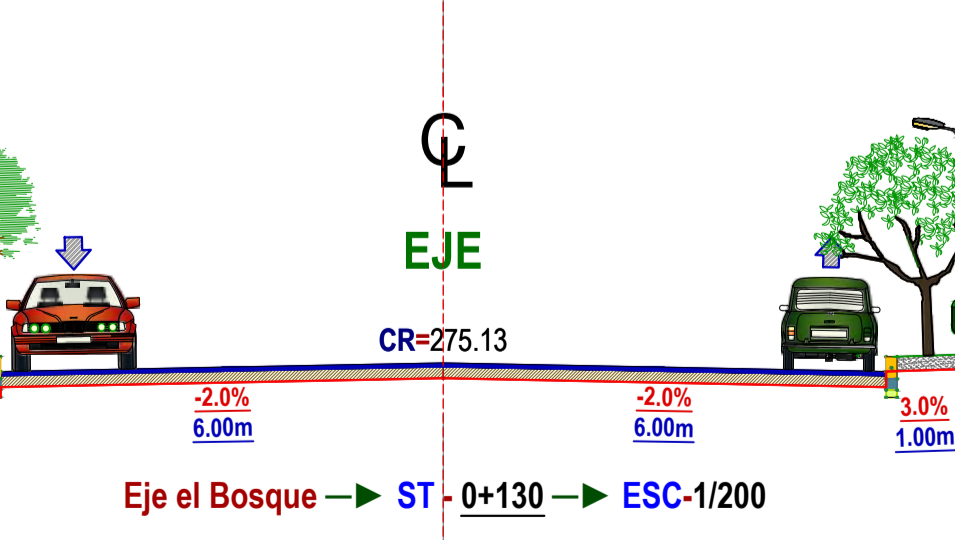
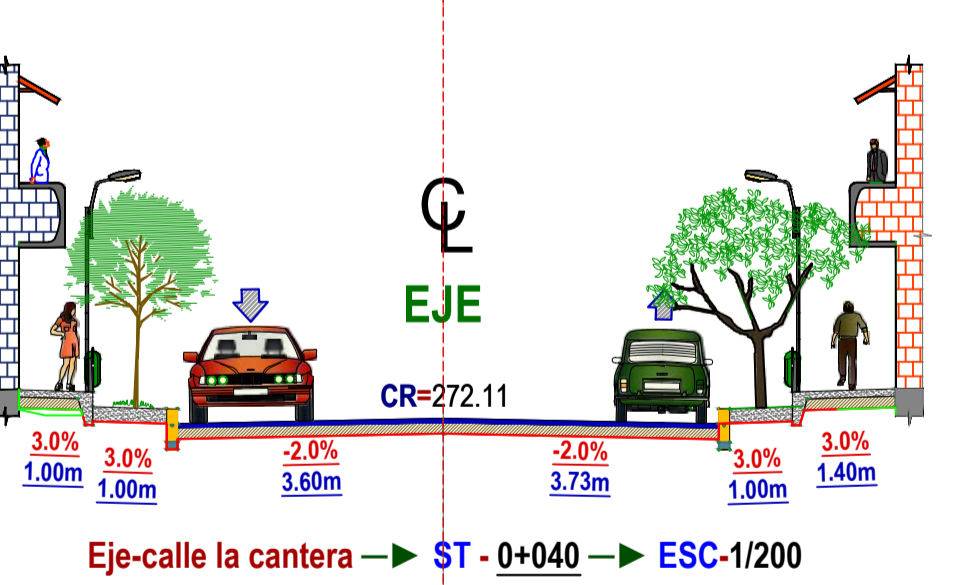
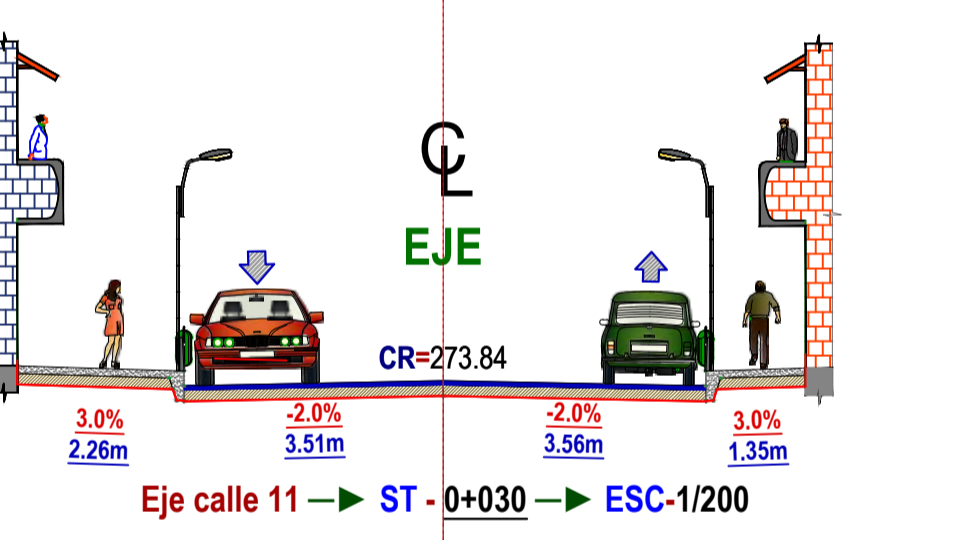
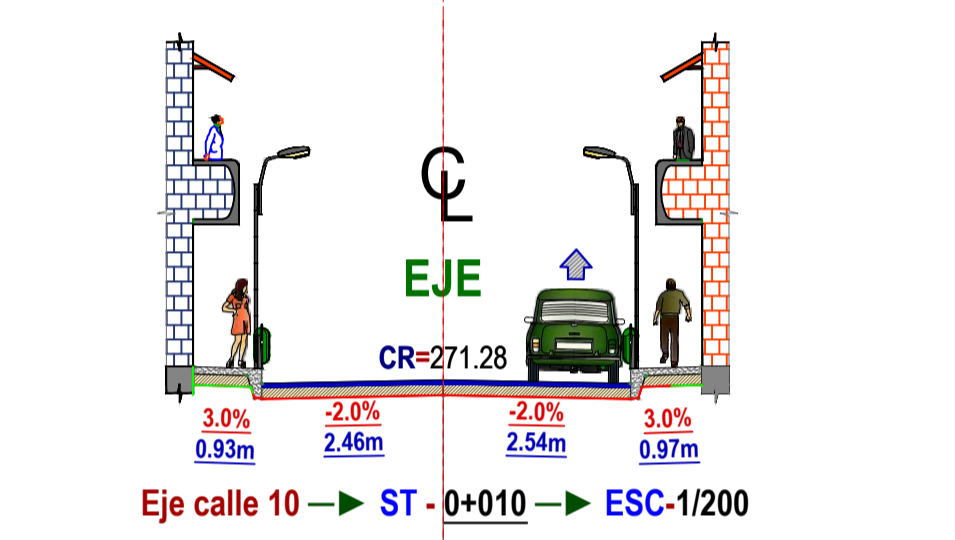
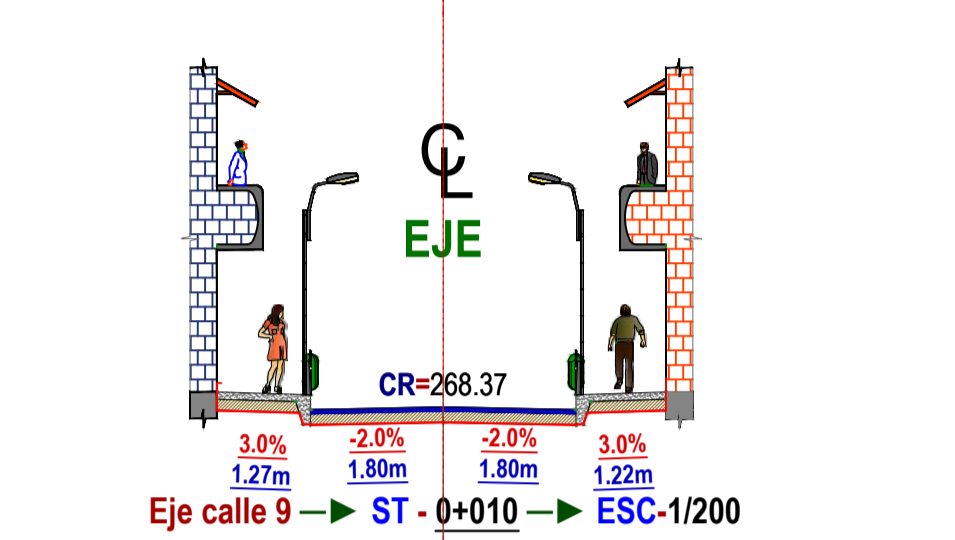
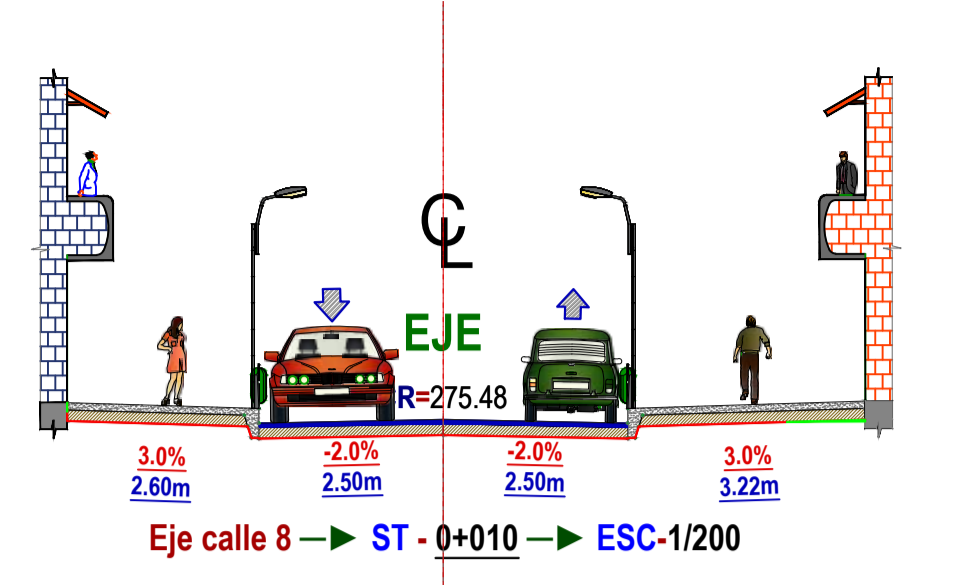
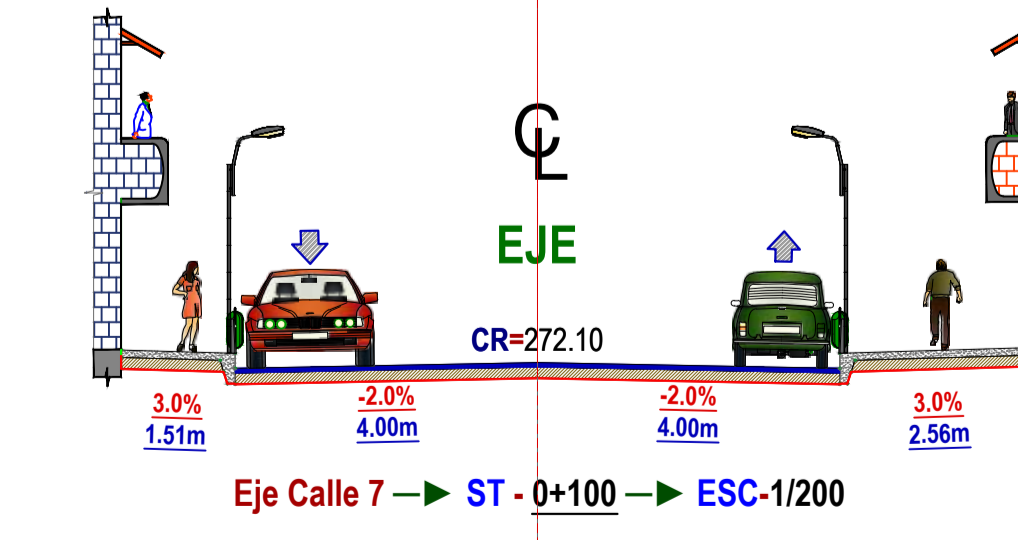
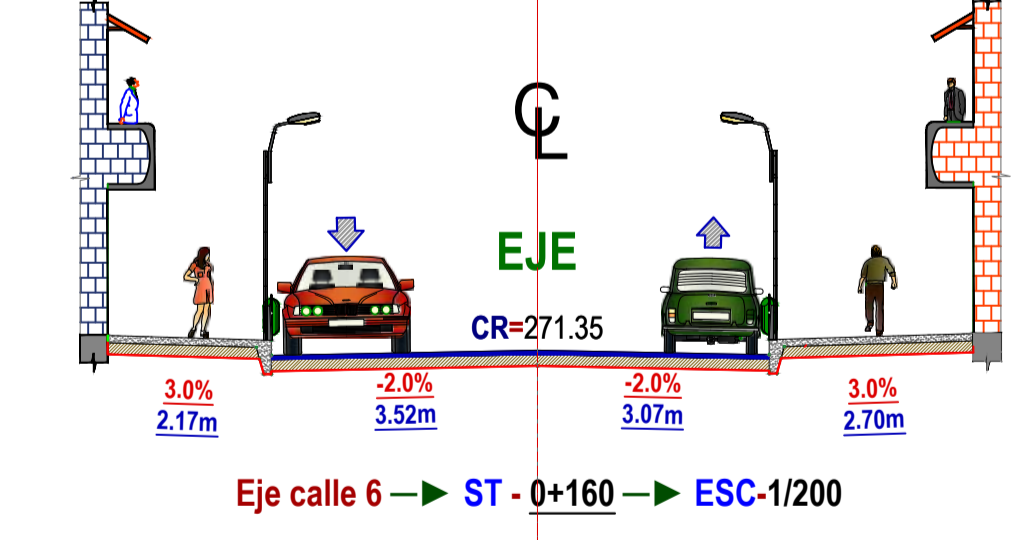
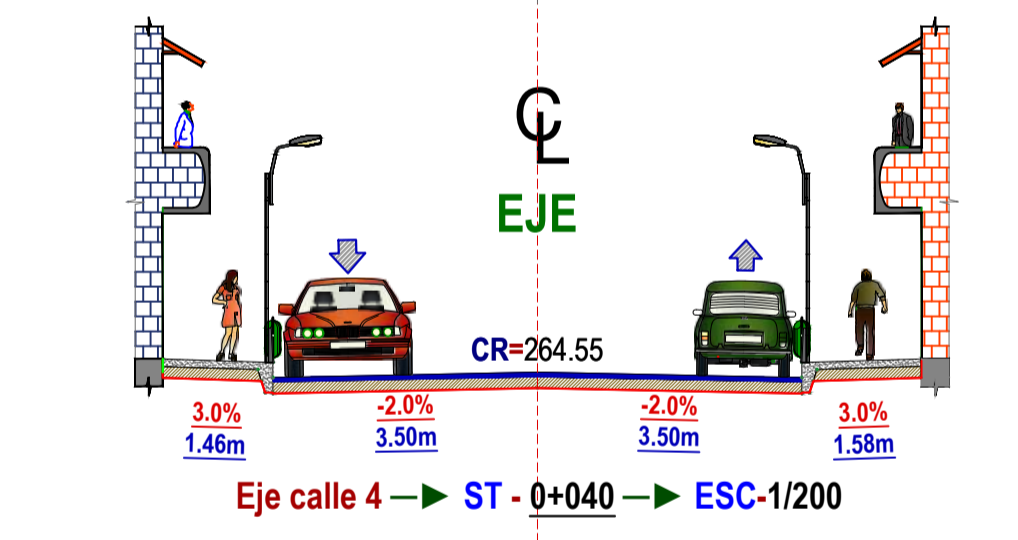
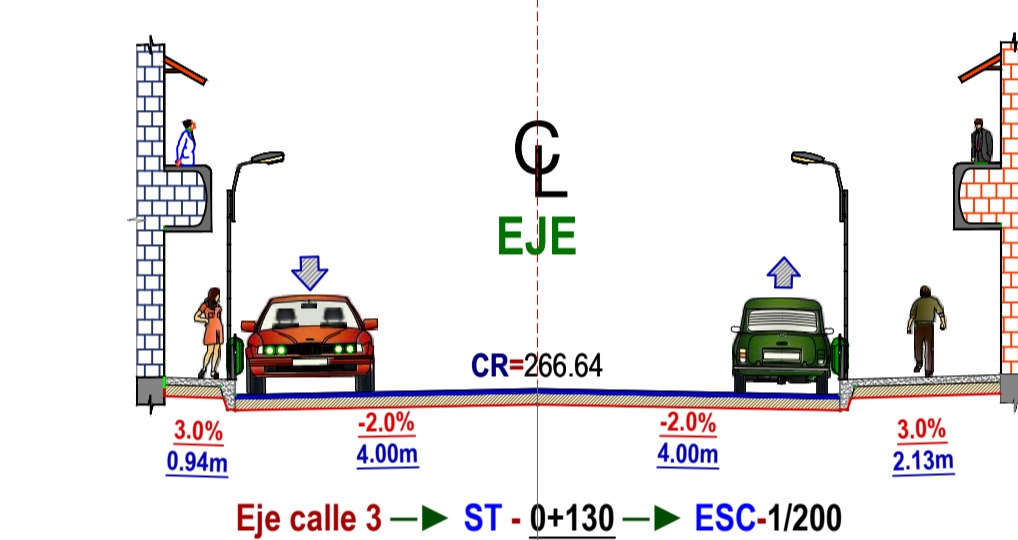
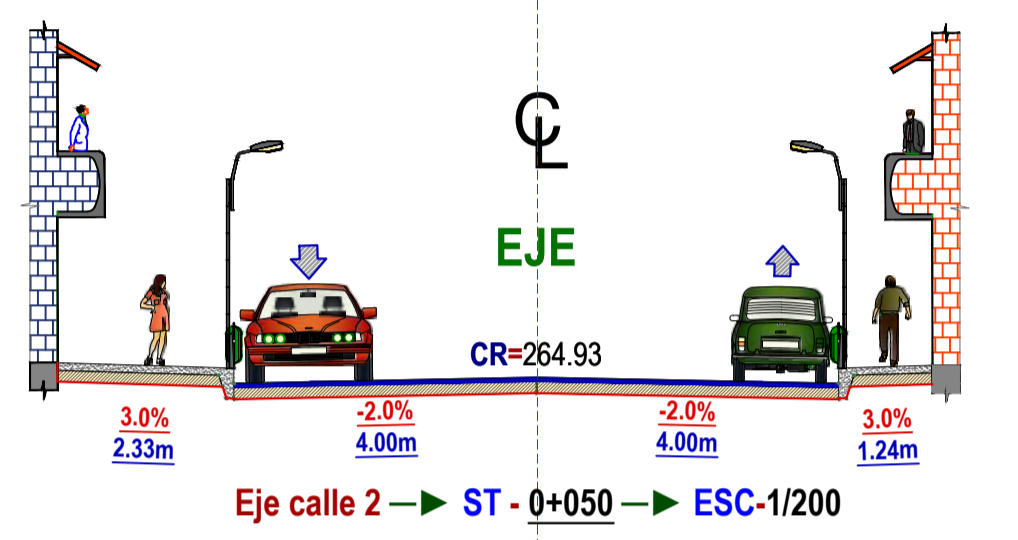
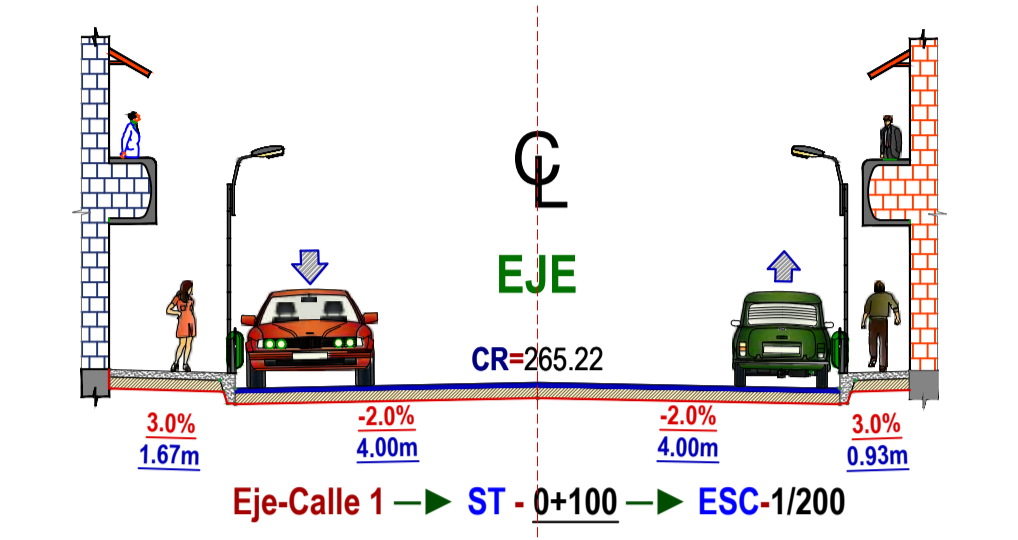
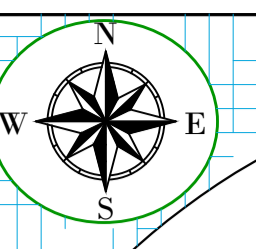
Distrito: **Carabayillo**



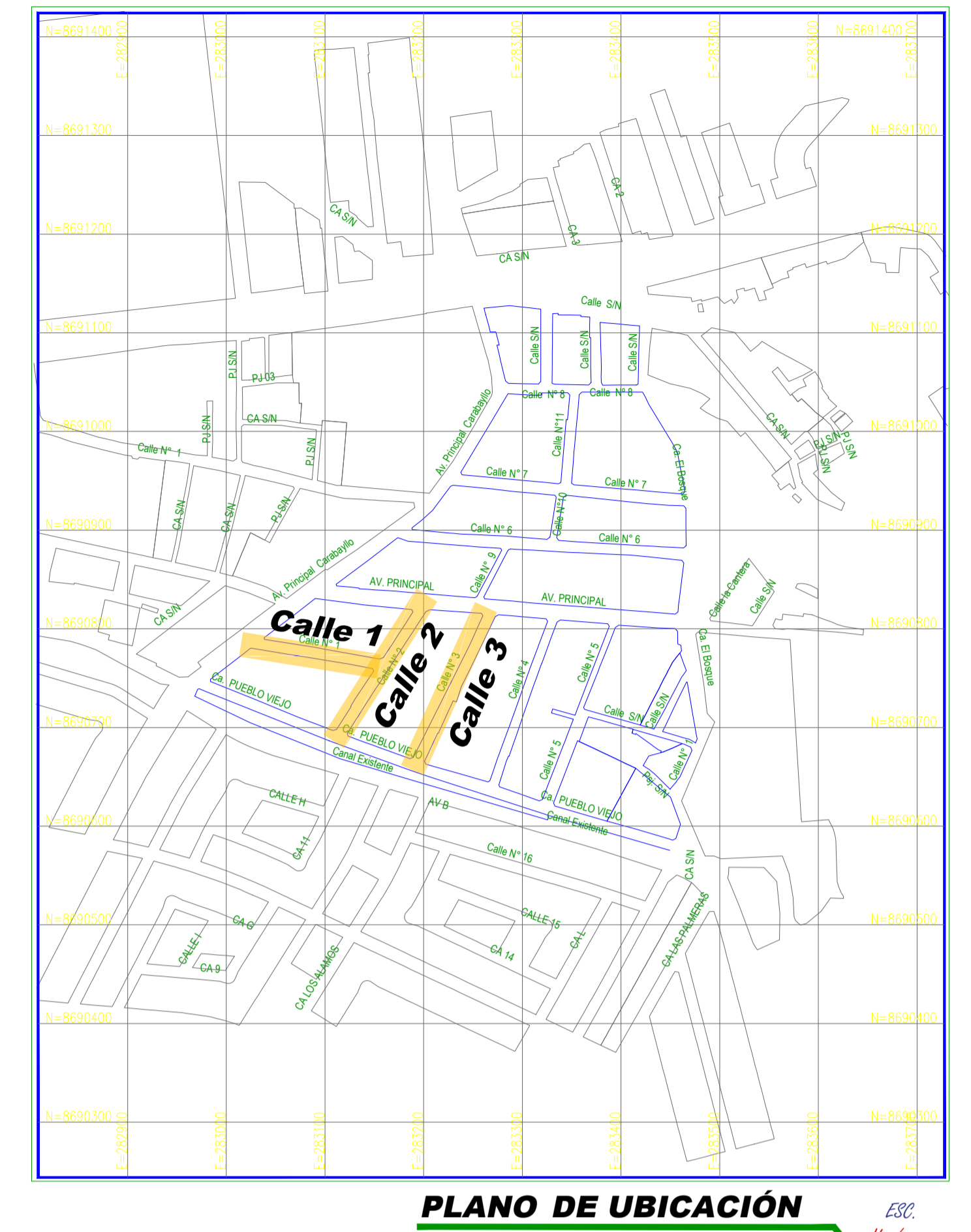
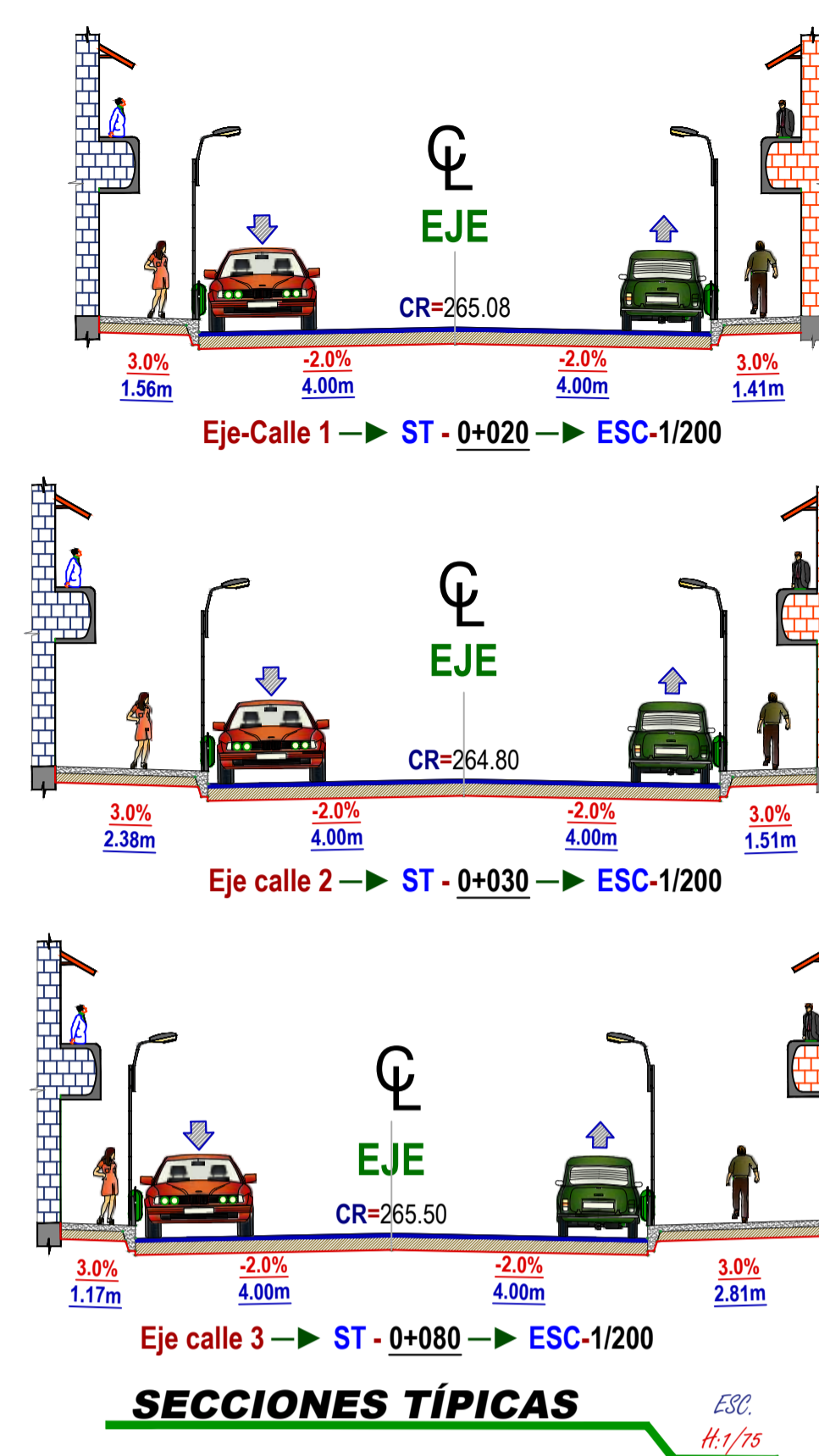
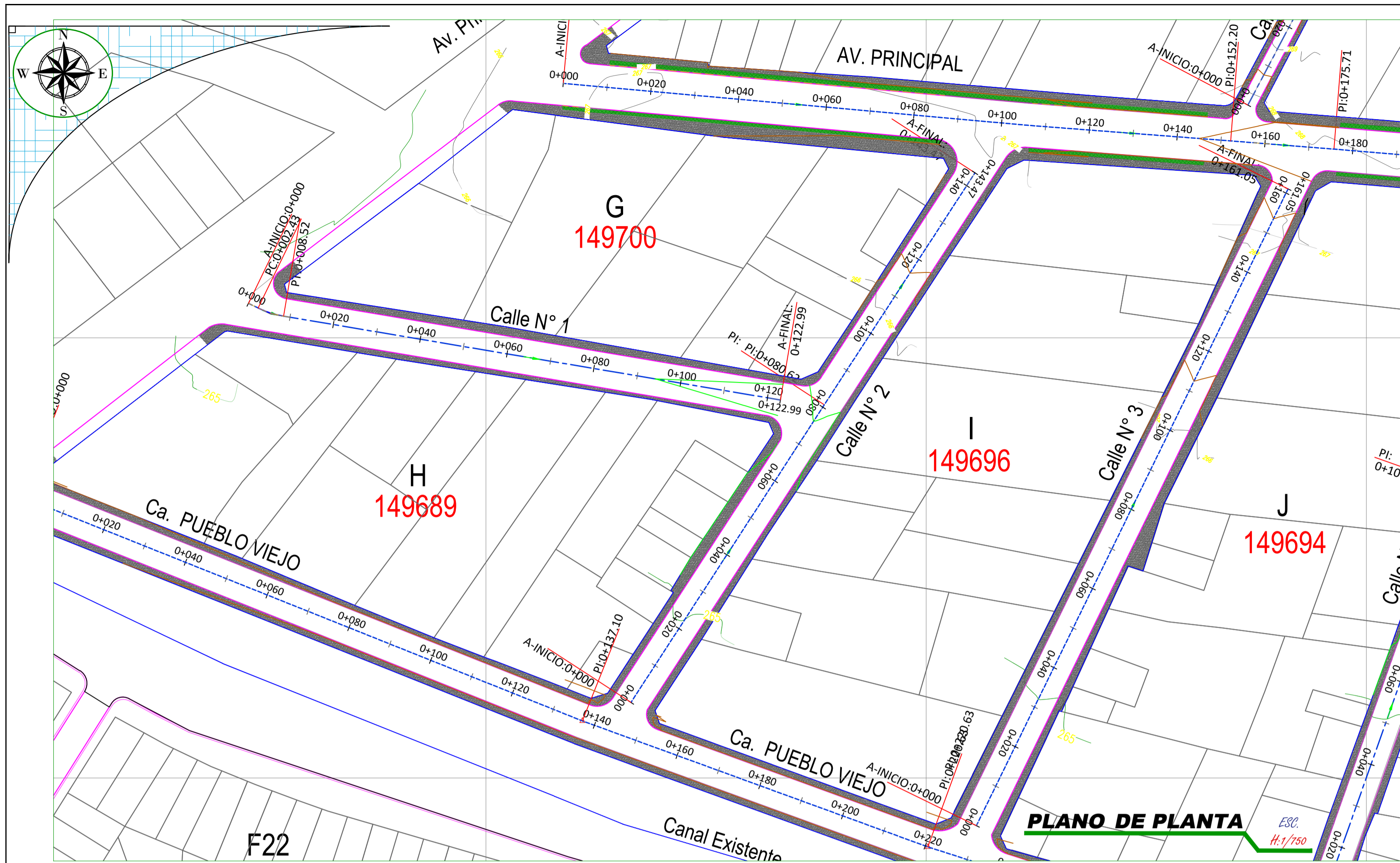
SECCIÓN TÍPICA

DETALLE DE CORTE

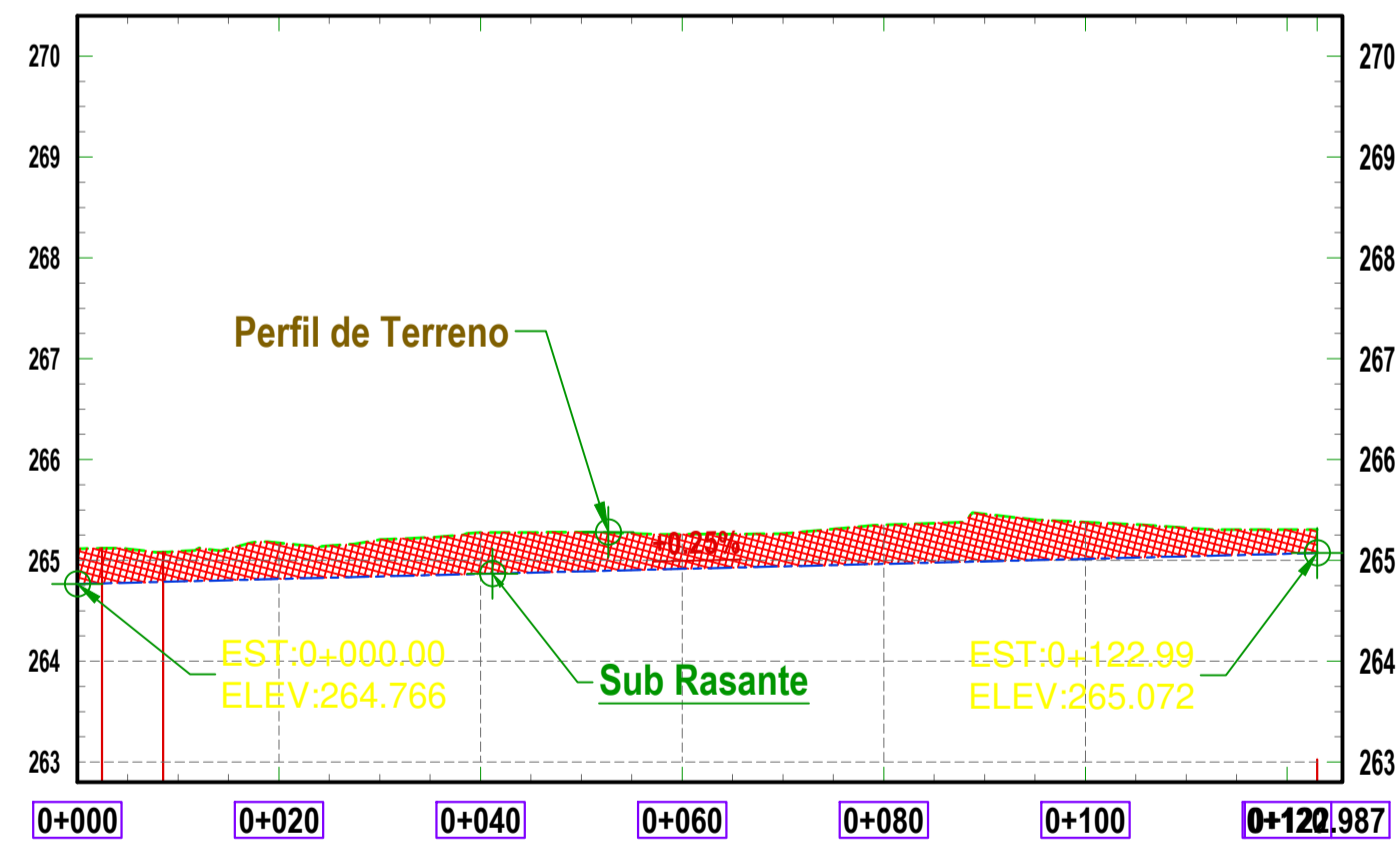
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
Proyecto: <i>Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.</i>			
Plano: DETALLES DE ESPESORES DE CARPETA			
Responsable: Dennis Yevan Untiveros Bocanegra		Asesor: Mg. Berru Camino José Miguel Mg. Ordinola Luna Efrain	
Ubicación: Región : Lima Provincia : Lima Distrito : Carabaylo		Fecha : NOVIEMBRE 2022 Escala : 1/1000 Topog. y Dib.: D.Y.U.B.	LÁMINA N°: DST-01



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
Proyecto: <i>Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayillo, Sector 09, Distrito de Carabayillo - Lima.</i>			
Plano: PLANO DE SECCIONES TÍPICAS			
Responsable:	Dennis Yevan Univeros Bocanegra	Asesor:	Mg. Bernu Camino José Miguel Mg. Ordinola Luna Efraín
Ubicación:	Región : Lima Provincia : Lima Distrito : Carabayillo	Fecha:	NOVIEMBRE 2022
		Escala:	1/1000
		Hoja y de:	D.Y.U.B.
			STP-1



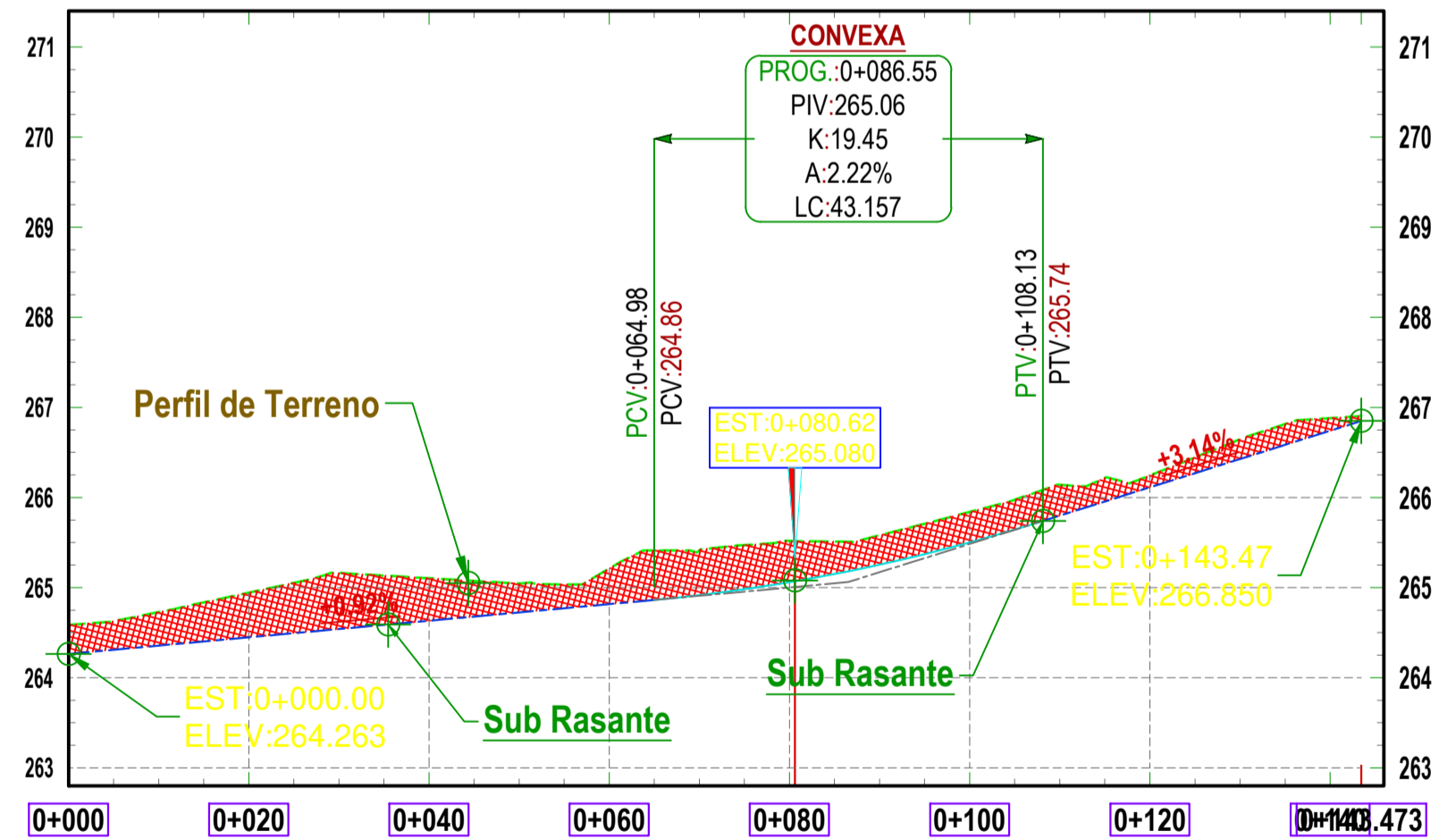
PERFIL LONGITUDINAL → Eje-Calle 1
ESC: H-1/1000 → V-1/100



COTA TERRENO	265.12	265.17	265.27	265.26	265.35	265.38	265.30	265.30
SUB RASANTE	264.77	264.82	264.87	264.92	264.96	265.01	265.06	265.07
CORTE (-) RELLENO (+)	-0.39	-0.39	-0.40	-0.34	-0.36	-0.36	-0.29	-0.23
DIAGRAMA VERTICAL	0.25% en 122.99m							
DIAGRAMA HORIZONTAL	L=114.47m							

PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
ESC. H: 1/750
V: 1/75

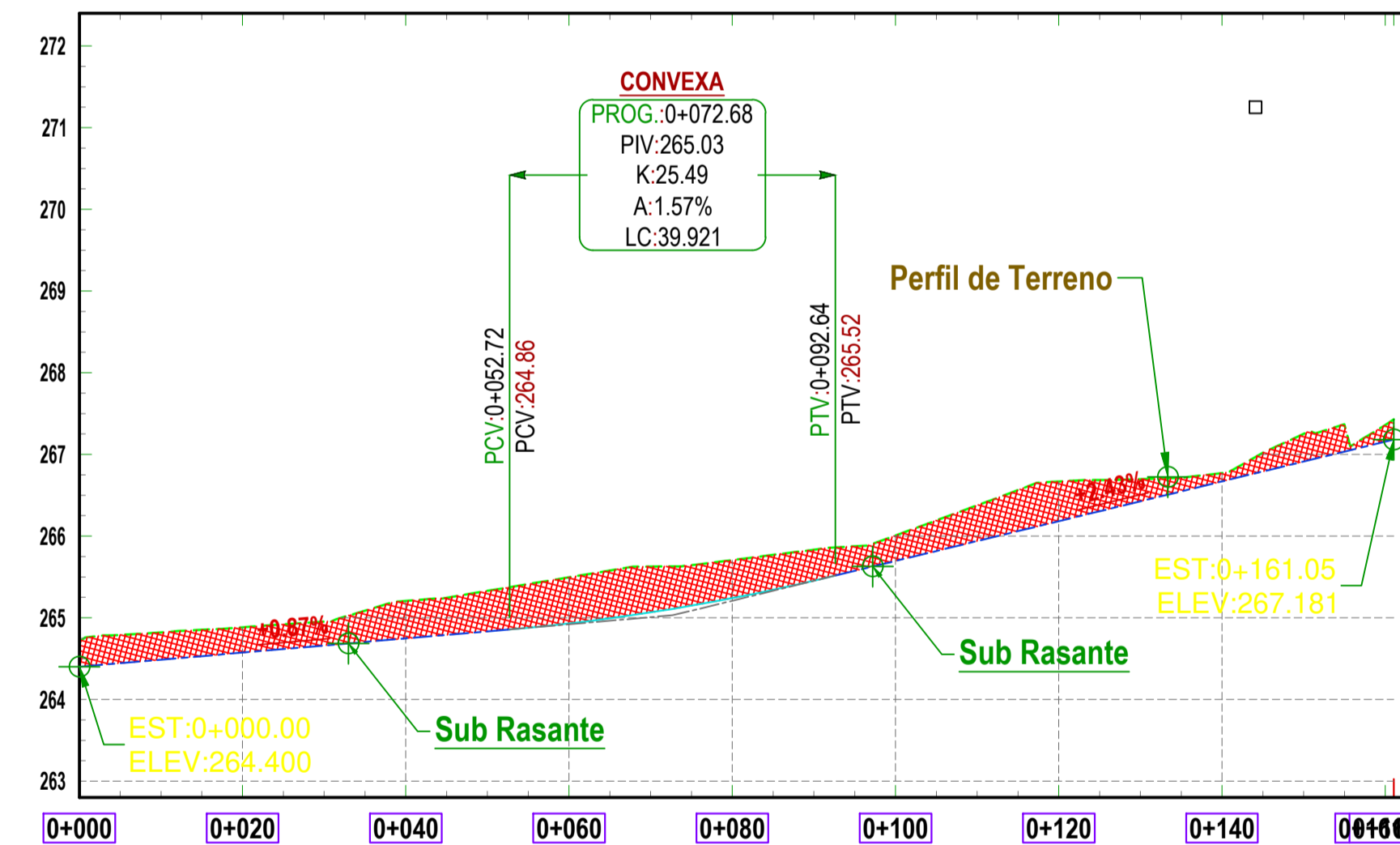
PERFIL LONGITUDINAL → Eje calle 2
ESC: H-1/1000 → V-1/100



COTA TERRENO	264.59	264.94	265.10	265.21	265.52	265.84	266.25	266.88	266.91
SUB RASANTE	264.26	264.45	264.63	264.82	265.06	265.50	266.11	266.74	266.85
CORTE (-) RELLENO (+)	-0.33	-0.49	-0.47	-0.34	-0.46	-0.37	-0.13	-0.19	-0.07
DIAGRAMA VERTICAL	0.92% en 64.98m								
DIAGRAMA HORIZONTAL	L=80.62m								

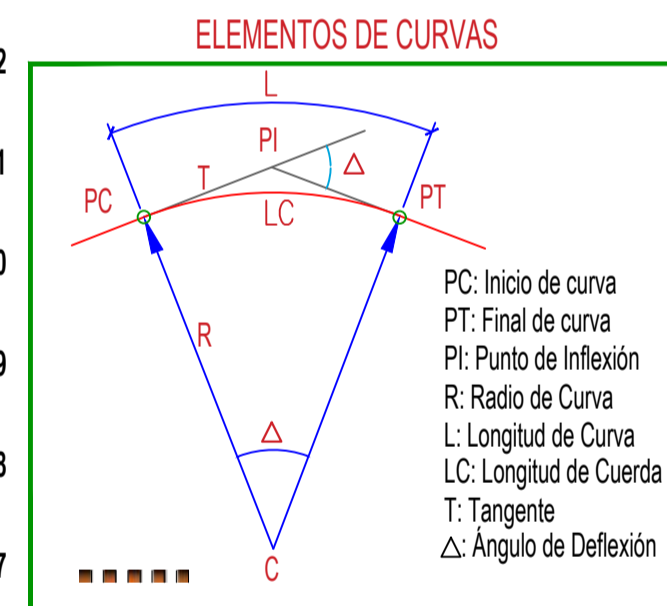
PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
ESC. H: 1/750
V: 1/75

PERFIL LONGITUDINAL → Eje calle 3
ESC: H-1/1000 → V-1/100



COTA TERRENO	264.71	264.88	265.21	265.50	265.71	266.01	266.67	266.77	267.43
SUB RASANTE	264.40	264.57	264.75	264.93	265.24	265.70	266.18	266.67	267.18
CORTE (-) RELLENO (+)	-0.310	-0.310	-0.458	-0.564	-0.466	-0.312	-0.486	-0.103	-0.216
DIAGRAMA VERTICAL	0.87% en 52.72m								
DIAGRAMA HORIZONTAL	L=161.05m								

PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
ESC. H: 1/750
V: 1/75



LEYENDA

- Curva Mayor C5m
- Curva Menor C1m
- Punto de Estación
- Punto De B.Ms
- Buñón De Desagüe
- Canal
- Acceso
- Eje Proyectado

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. III. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.**

Plano: **PLANO EN PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL: CALLE 1, CALLE 2 Y CALLE 3**

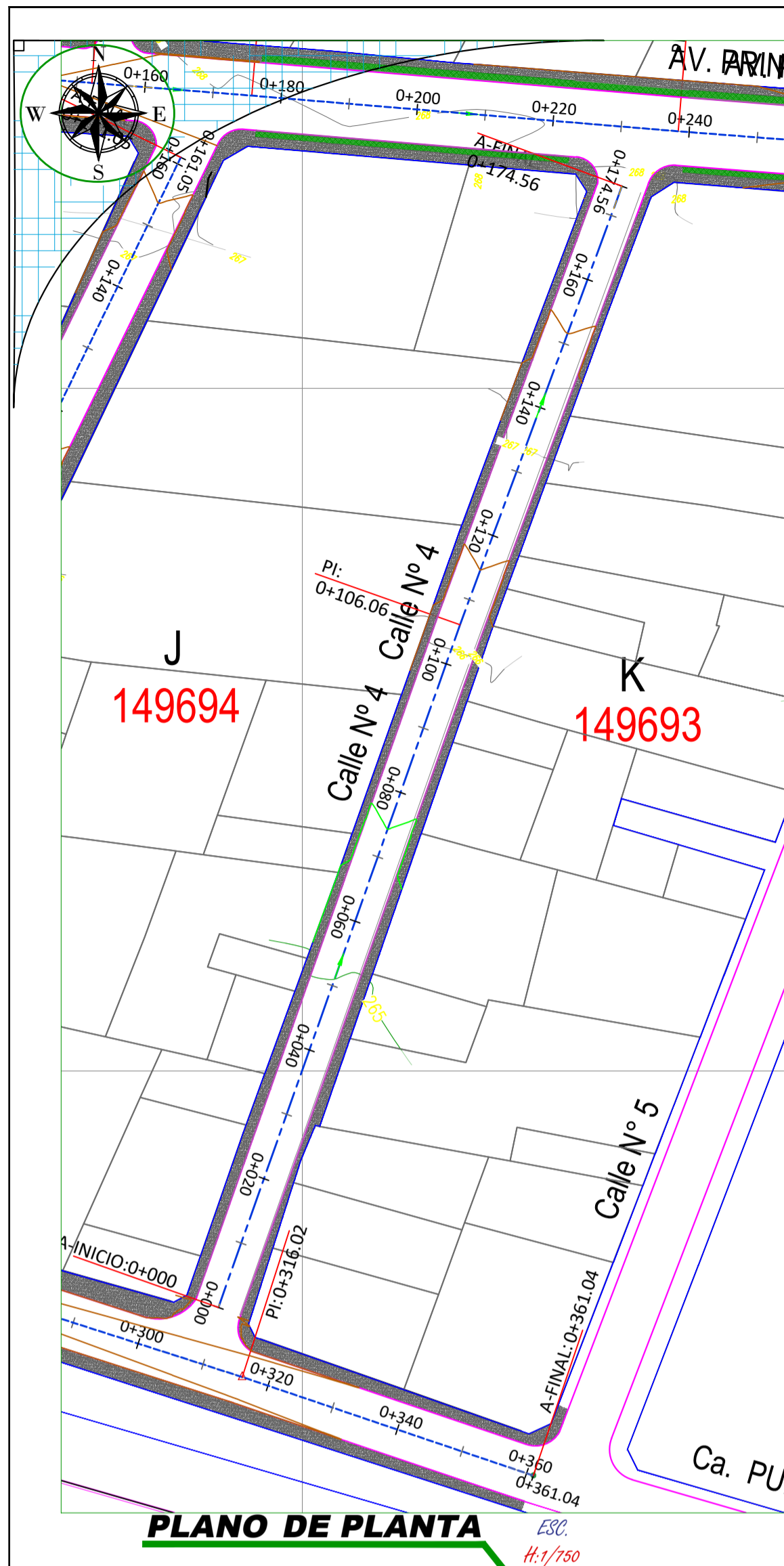
Responsable: **Dennis Yevan Univeros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinoia Luna Etralin

Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°: **PP-1**

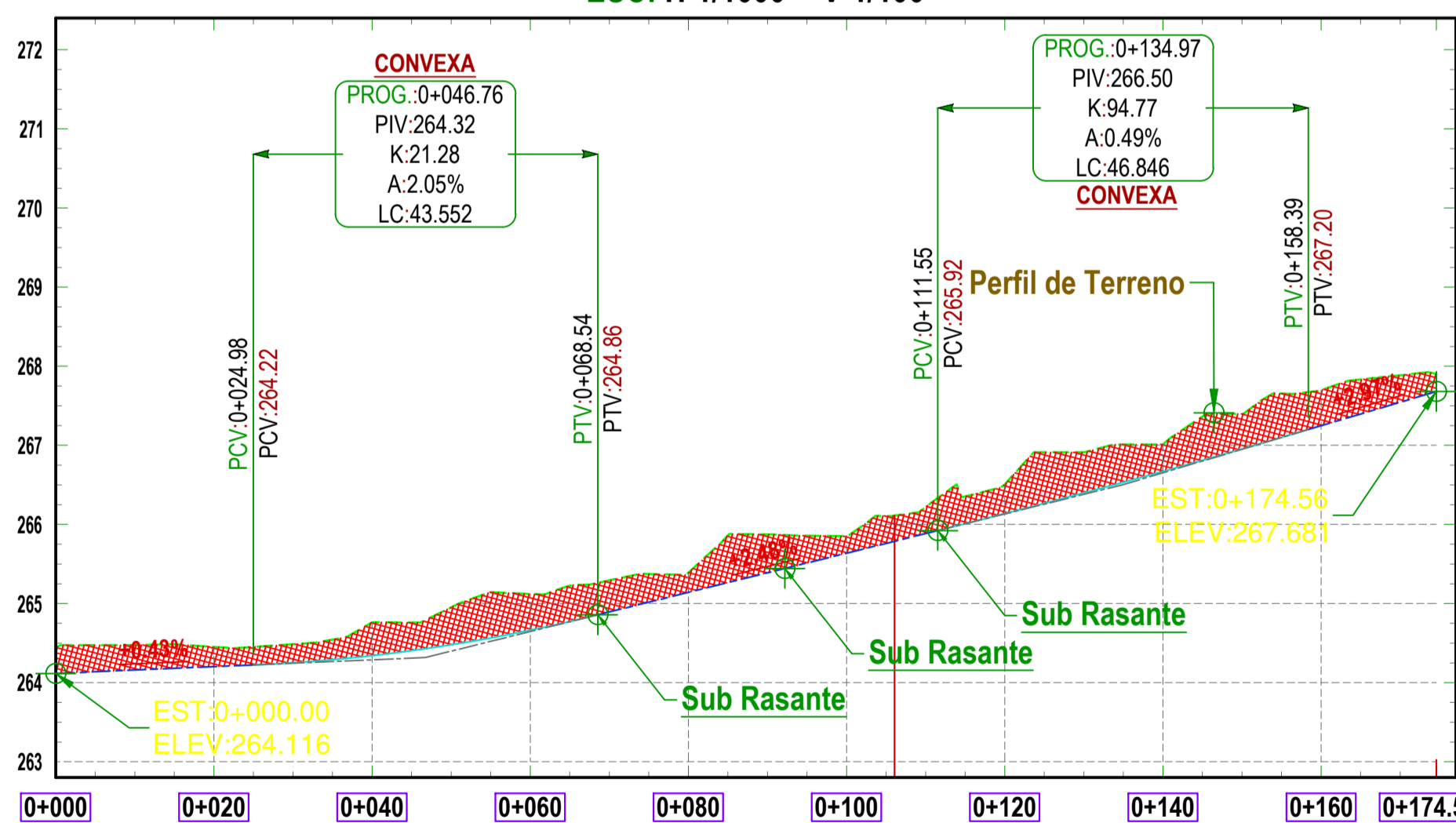
Ubicación: **Lima** Escala: **1/750**

Provincia: **Lima** Topo y Dib.: **D.Y.U.B.**

Distrito: **Carabaylo**

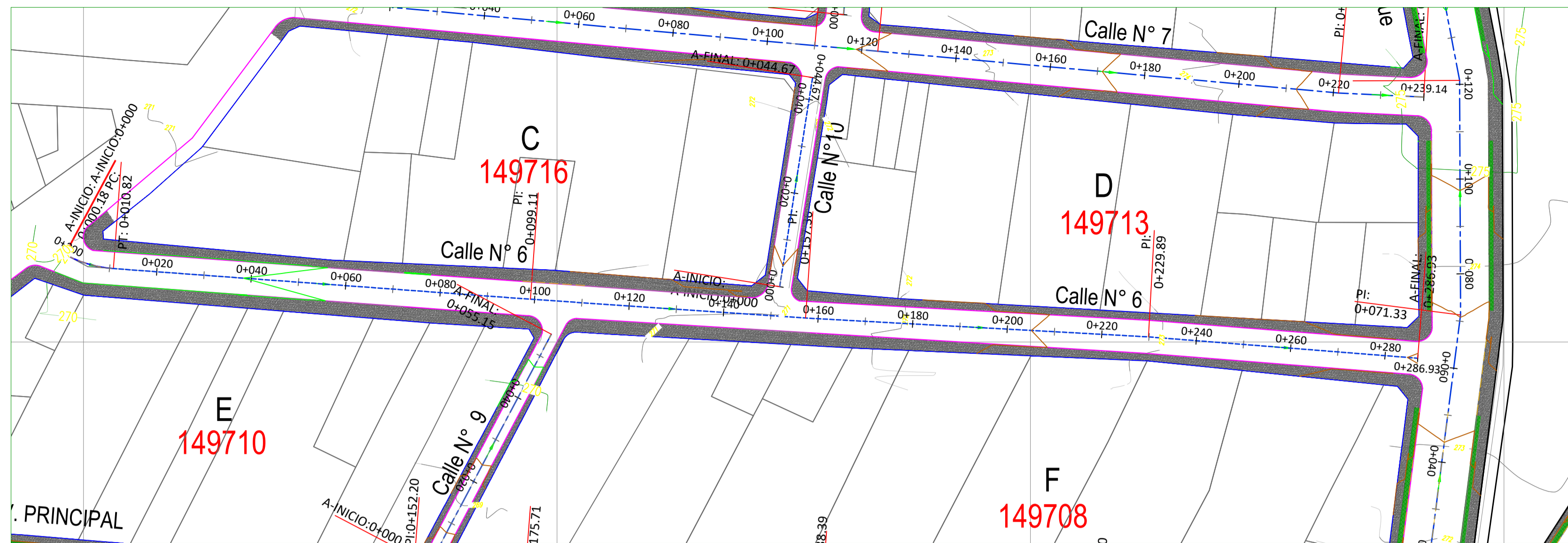


PERFIL LONGITUDINAL → Eje calle 4
ESC: H-1/1000 → V-1/100

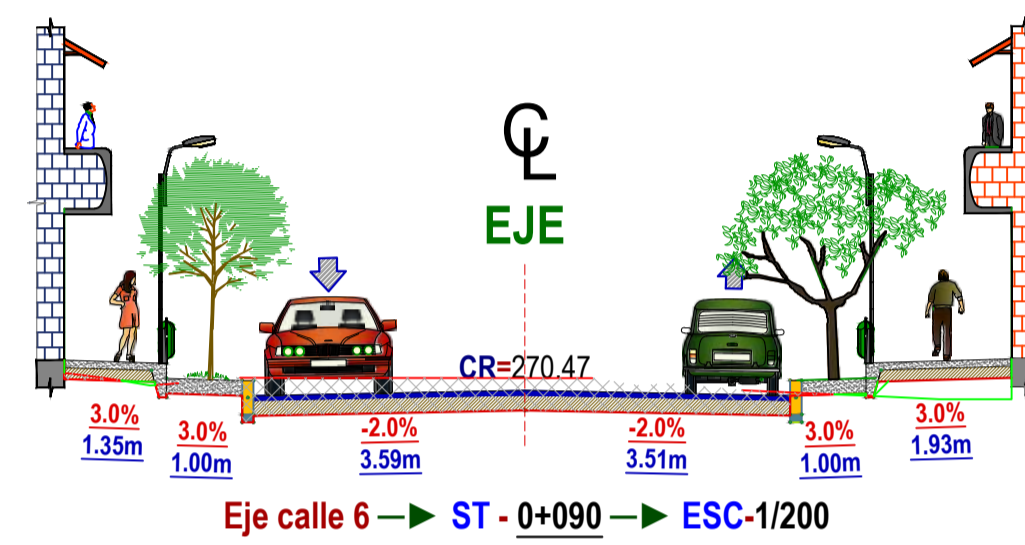
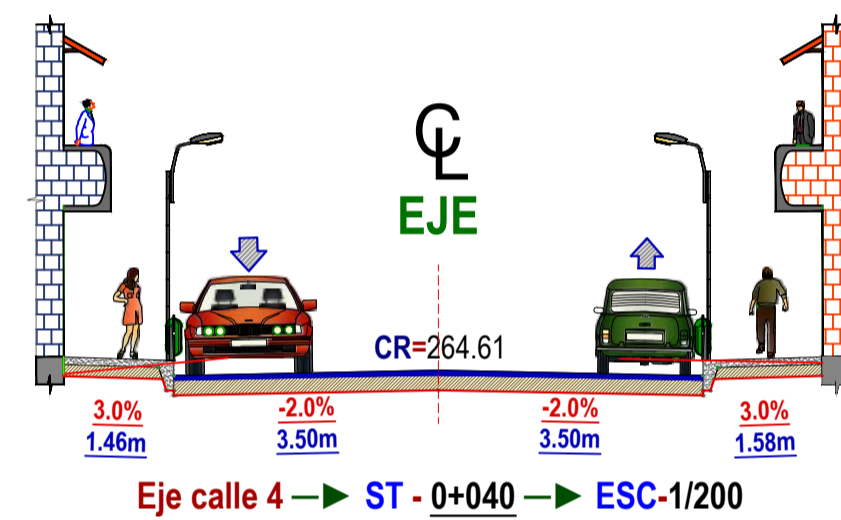


COTA TERRENO	264.44	264.45	264.76	265.12	265.39	265.85	266.50	267.01	267.70	267.90
SUB RASANTE	264.12	264.20	264.34	264.66	265.14	265.64	266.14	266.67	267.25	267.66
CORTE (-) RELLENO (+)	-0.327	-0.250	-0.421	-0.459	-0.248	-0.213	-0.367	-0.342	-0.450	-0.221
DIAGRAMA VERTICAL	0.43% en 24.98m 2.48% en 43.01m 2.97% en 16.17m									
DIAGRAMA HORIZONTAL	L=106.06m L=68.50m									

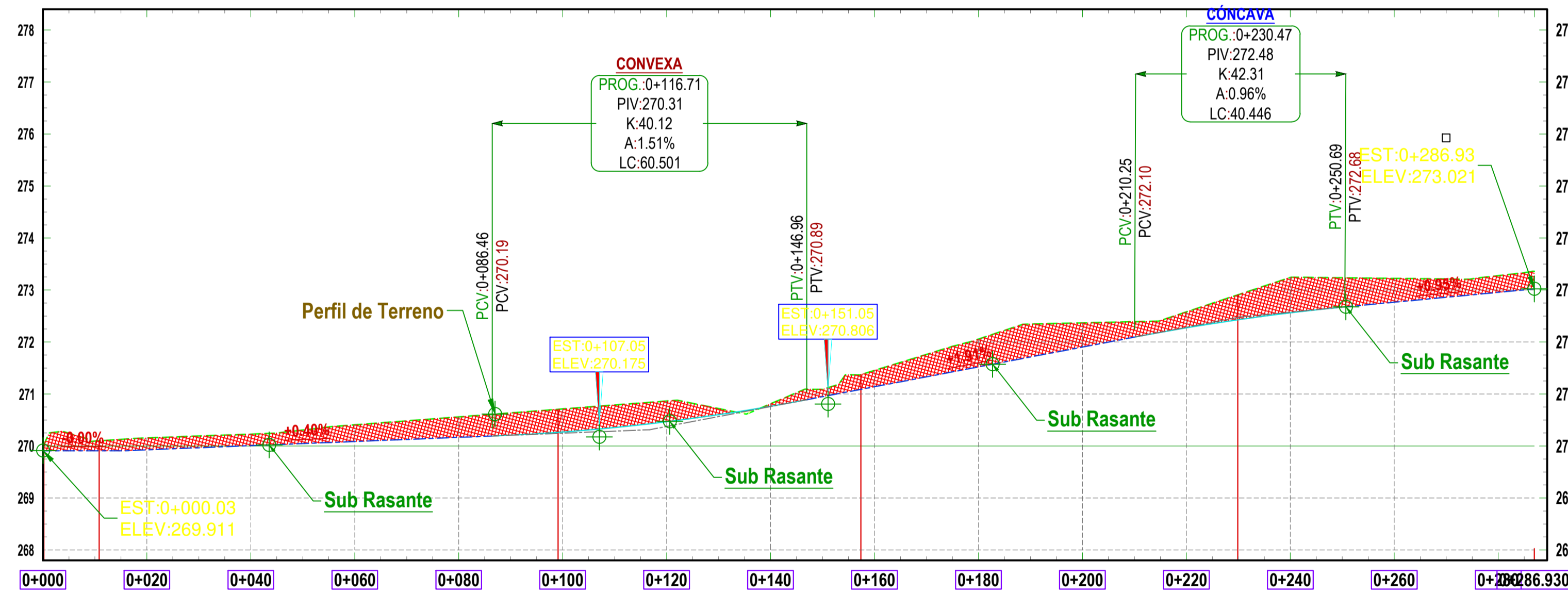
PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
ESC. H: 1/750 V: 1/75



SECCIONES TÍPICAS
ESC. H:1/200

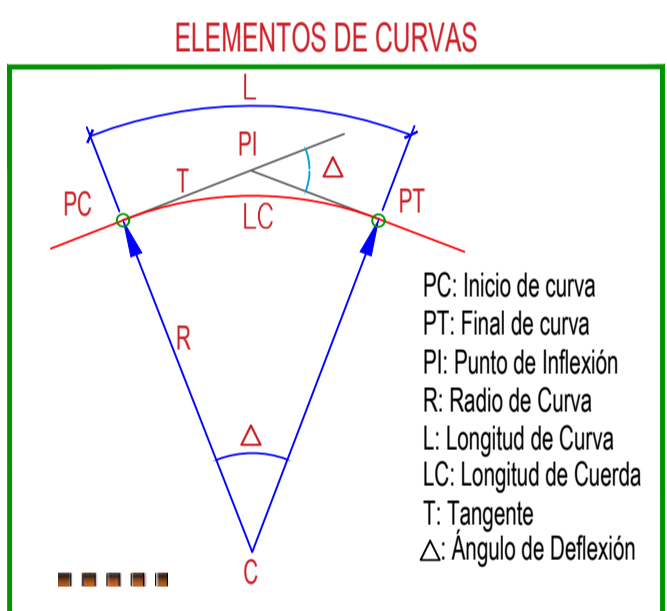
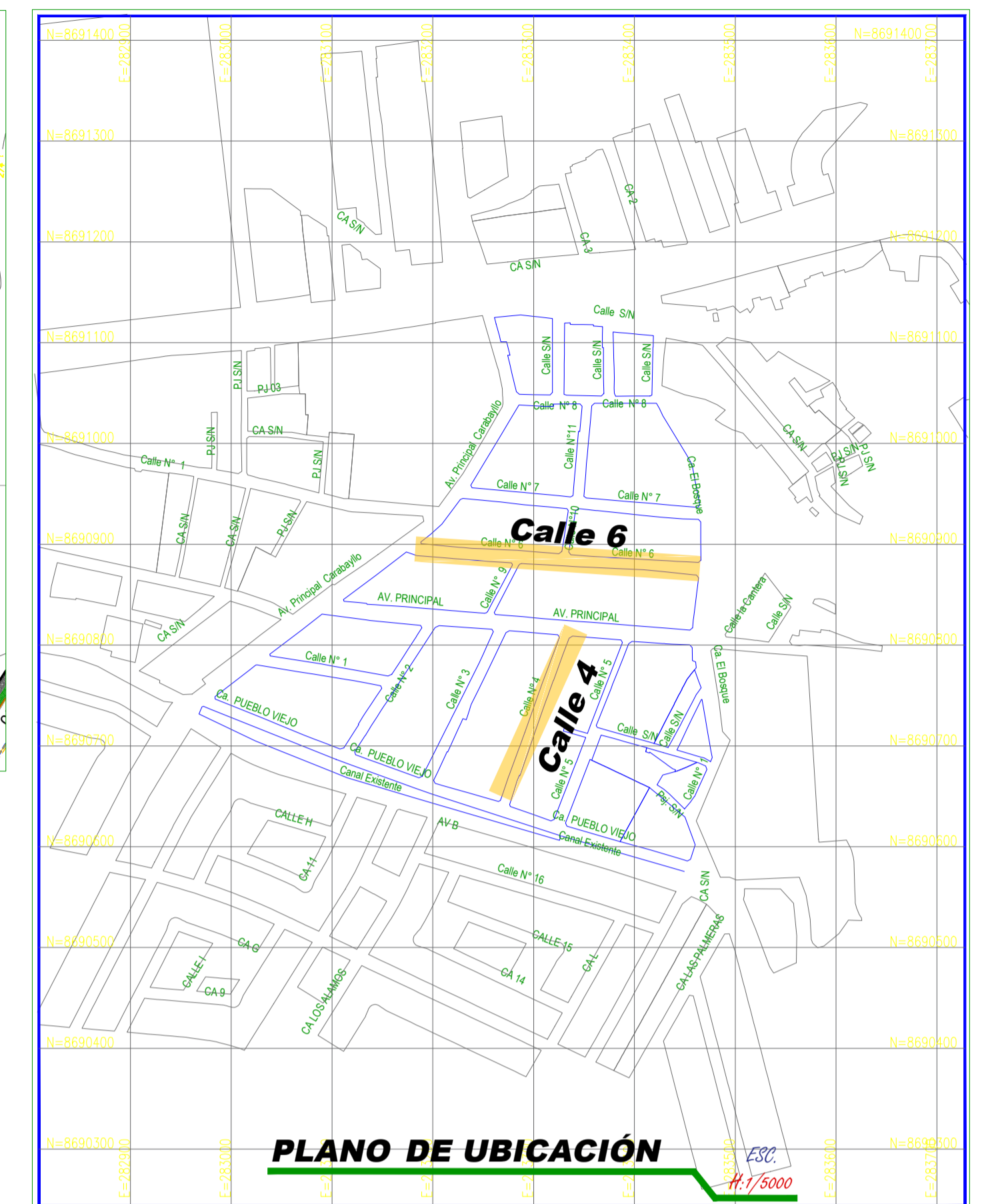


PERFIL LONGITUDINAL → Eje calle 6
ESC: H-1/1000 → V-1/100



COTA TERRENO	269.91	270.16	270.23	270.41	270.56	270.71	270.86	270.81	271.45	272.05	272.37	272.58	273.24	273.28	273.36	
SUB RASANTE	269.91	269.93	270.01	270.09	270.17	270.27	270.47	270.76	271.14	271.52	271.90	272.27	272.56	272.76	273.02	
CORTE (-) RELLENO (+)	-0.02	-0.229	-0.221	-0.320	-0.393	-0.443	-0.398	-0.048	-0.315	-0.533	-0.464	-0.306	-0.681	-0.458	-0.320	
DIAGRAMA VERTICAL	-0.00% en 15.36m 0.40% en 71.10m LCV: 60.50m 1.91% en 63.29m LCV: 40.45m 0.95% en 36.24m															
DIAGRAMA HORIZONTAL	L=88.29m L=58.25m L=72.53m L=57.00m															

PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
ESC. H: 1/750 V: 1/75



LEYENDA

- Curva Mayor C1m
- Curva Menor C1m
- Punto De Estación
- Punto De BMs
- Buzón De Desagüe
- Canal
- Acceso
- Eje Projectado

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

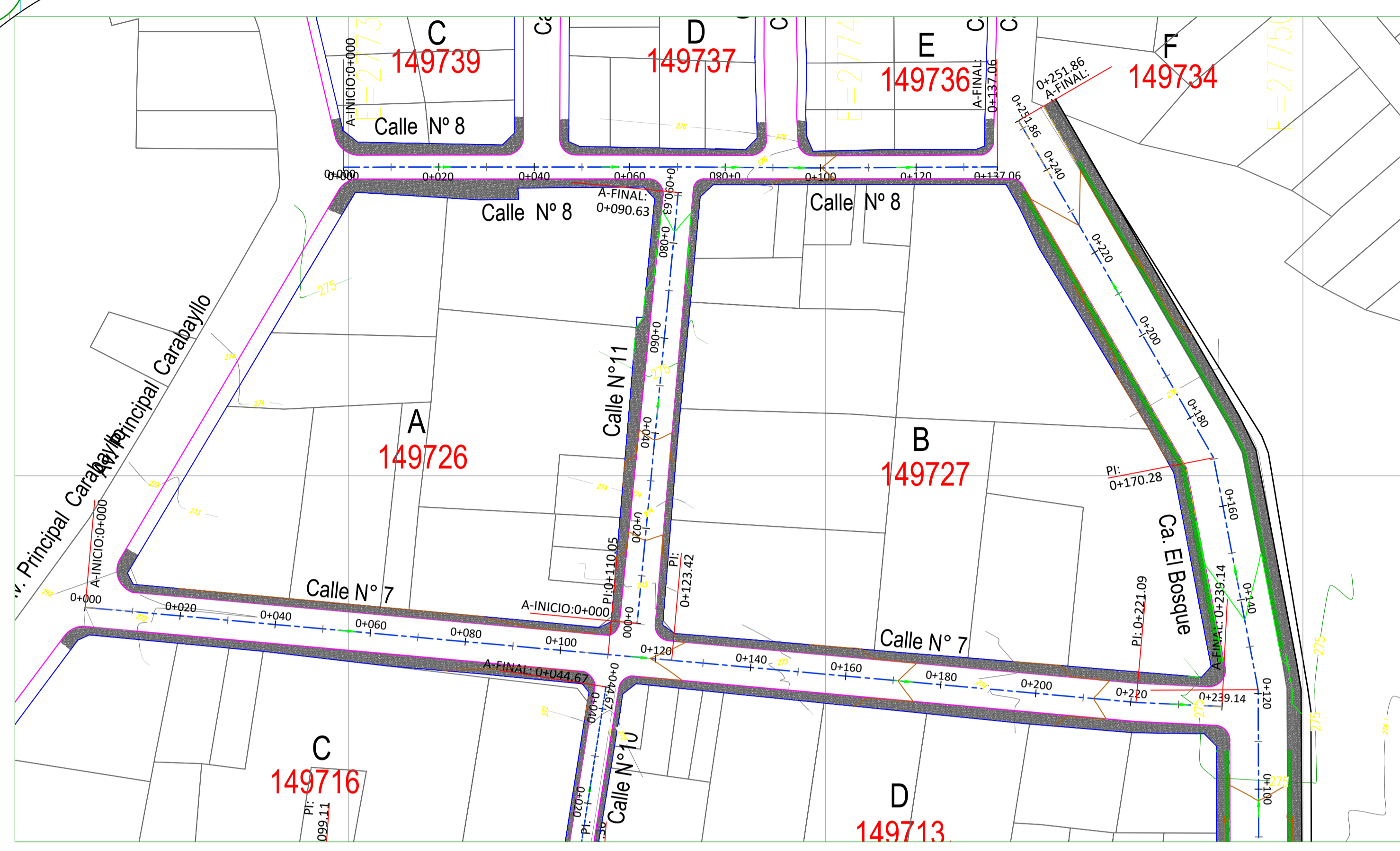
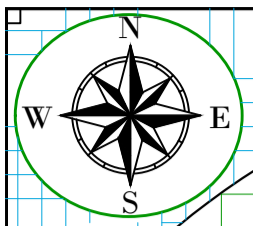
Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. III. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.**

Plano: **PLANO EN PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CALLE 4 Y CALLE 6**

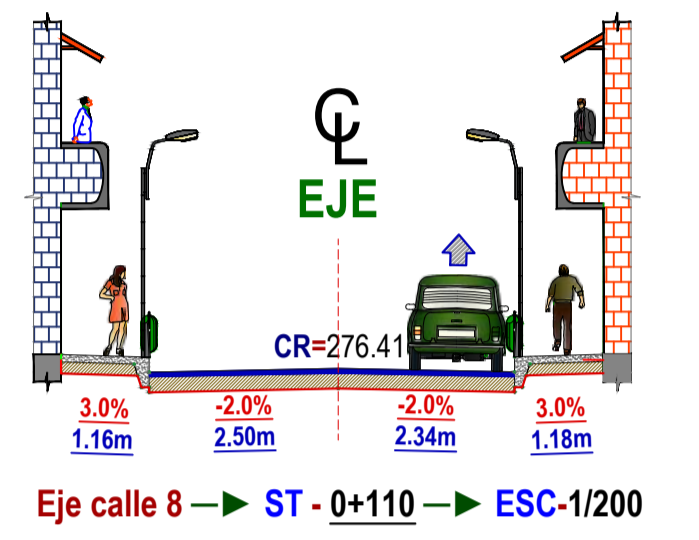
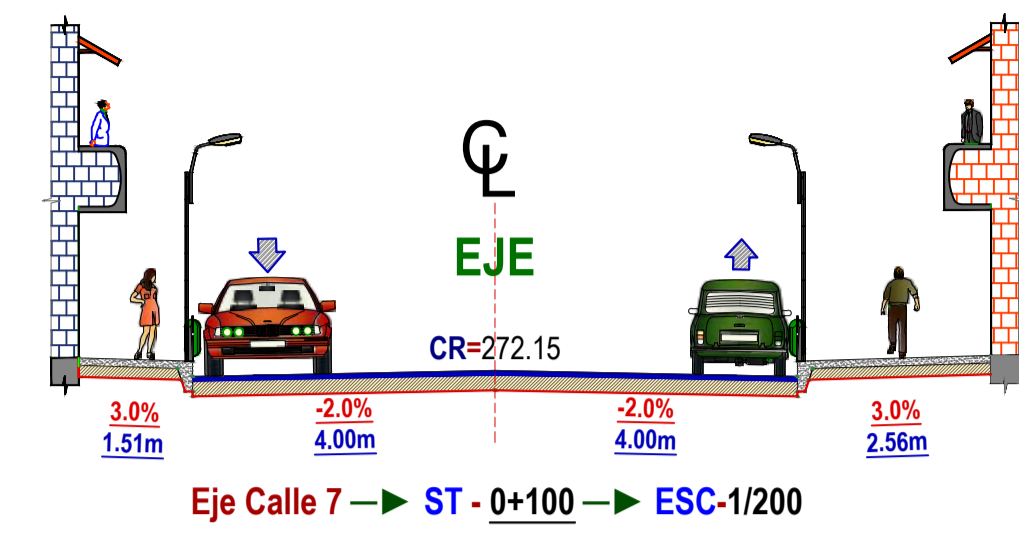
Responsable: **Dennis Yevan Univeros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinola Luna Efrain

Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°: **PP-2**

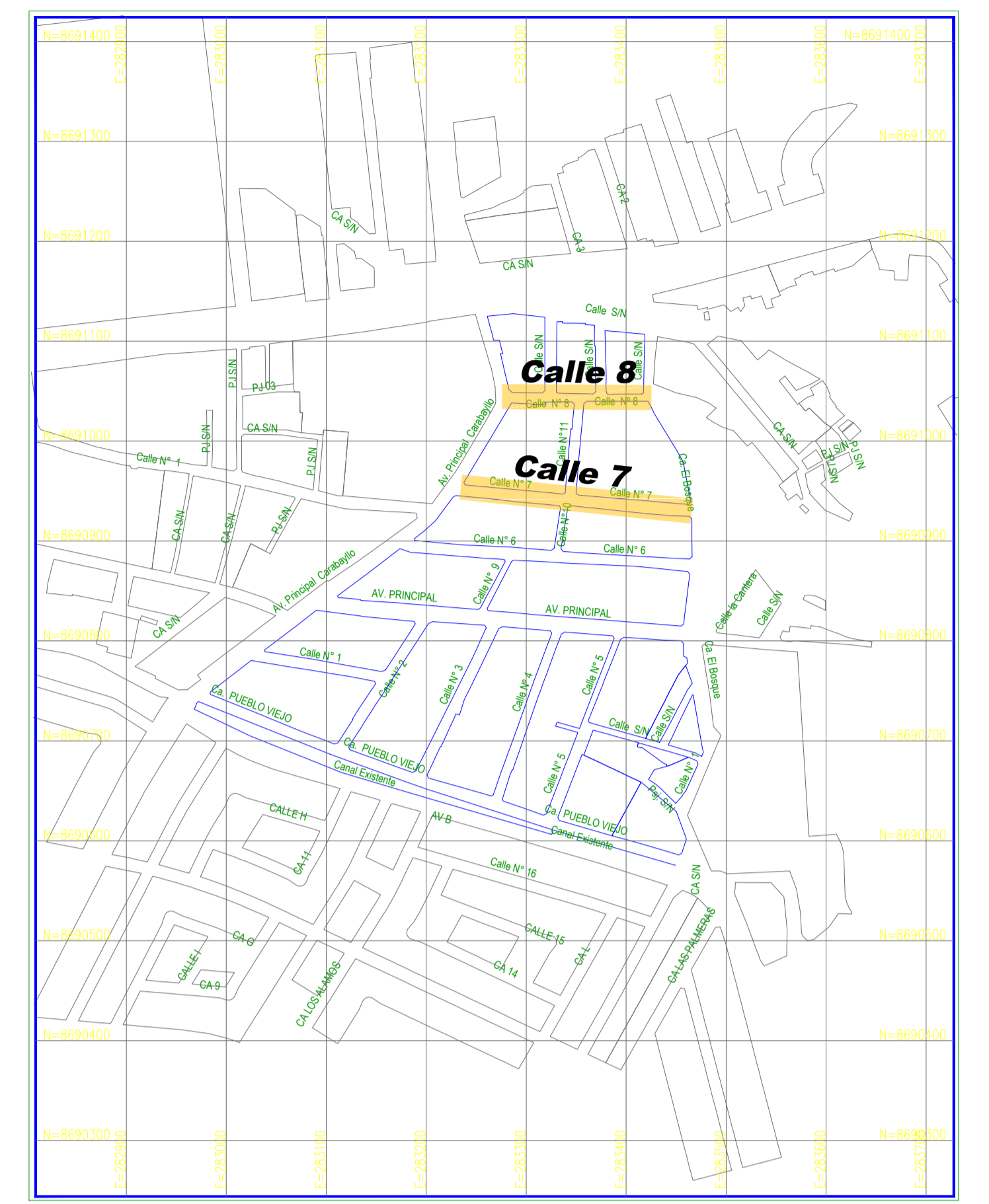
Ubicación: Lima Provincia: Lima Escala: 1/750 Trabajo y Dib.: D.Y.U.B.



PLANO DE PLANTA
E.S.C. H: 1/750

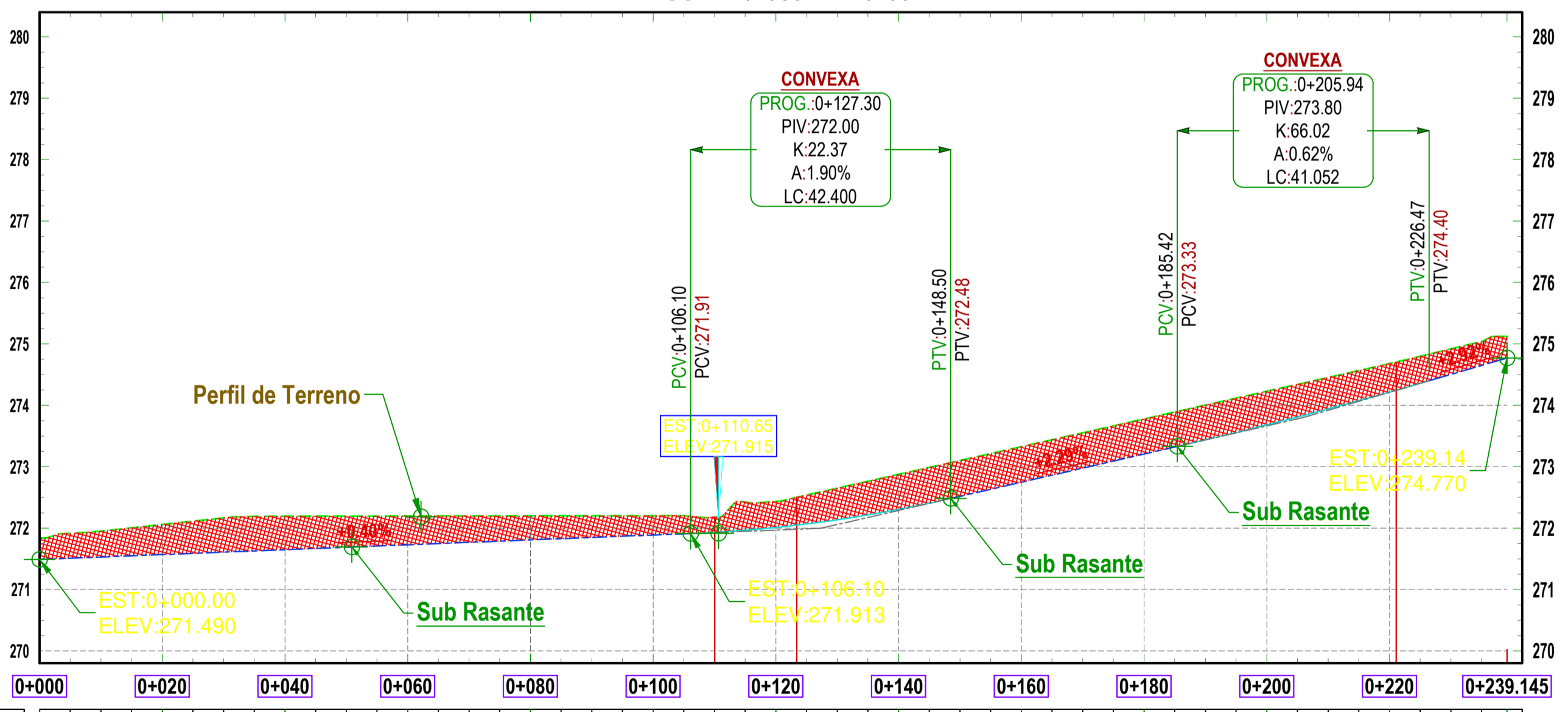


SECCIONES TÍPICAS
E.S.C. H: 1/200



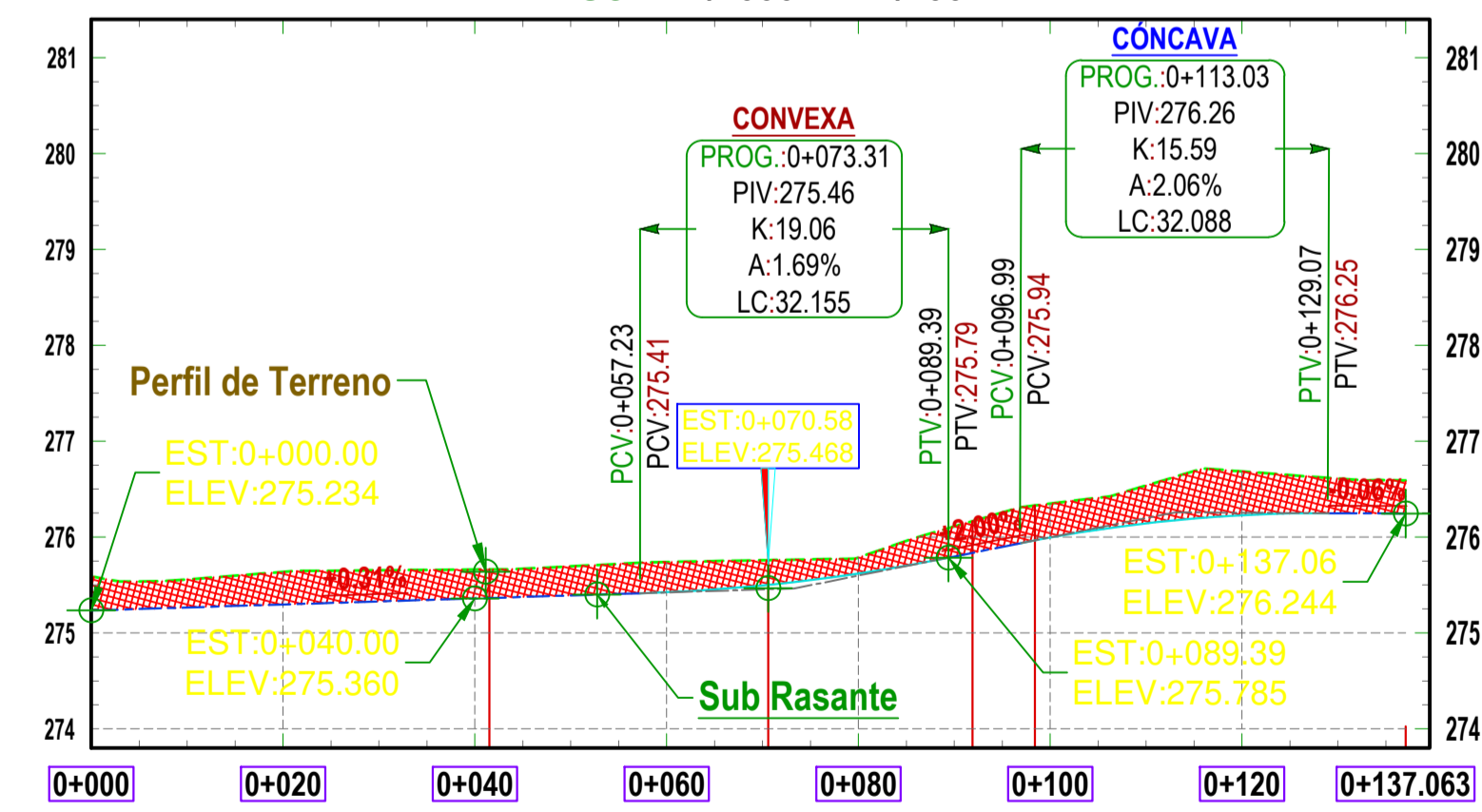
PLANO DE UBICACIÓN
E.S.C. H: 1/7500

PERFIL LONGITUDINAL → Eje Calle 7
ESC: H-1/1000 → V-1/100

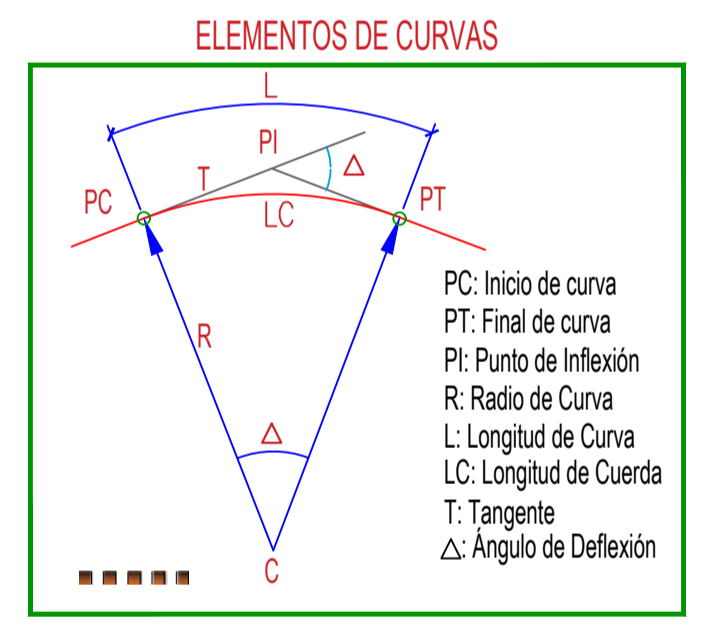


PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
E.S.C. H: 1/750 V: 1/75

PERFIL LONGITUDINAL → Eje calle 8
ESC: H-1/1000 → V-1/100



PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL
E.S.C. H: 1/750 V: 1/75



LEYENDA

- Curva Mayor C5m
- Curva Menor C1m
- Punto De Estación
- Punto De BMs
- Buzón De Desagüe
- Canal
- Acceso
- Eje Proyectado

COTA TERRENO	271.84	272.06	272.19	272.20	272.20	272.20	272.44	272.88	273.33	273.78	274.23	274.68	275.12
SUB RASANTE	271.49	271.57	271.65	271.73	271.81	271.89	272.01	272.30	272.75	273.21	273.68	274.21	274.71
CORTE (-) / RELLENO (+)	-0.349	-0.490	-0.545	-0.468	-0.391	-0.314	-0.424	-0.571	-0.579	-0.571	-0.547	-0.464	-0.352
DIAGRAMA VERTICAL	0.40% en 106.10m												
DIAGRAMA HORIZONTAL	L=110.05m												

COTA TERRENO	275.58	275.64	275.66	275.74	275.79	276.35	276.69	276.59
SUB RASANTE	275.23	275.30	275.36	275.42	275.52	275.99	276.23	276.24
CORTE (-) / RELLENO (+)	-0.350	-0.341	-0.302	-0.316	-0.166	0.354	0.457	0.347
DIAGRAMA VERTICAL	0.31% en 57.23m							
DIAGRAMA HORIZONTAL	L=41.51m							

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

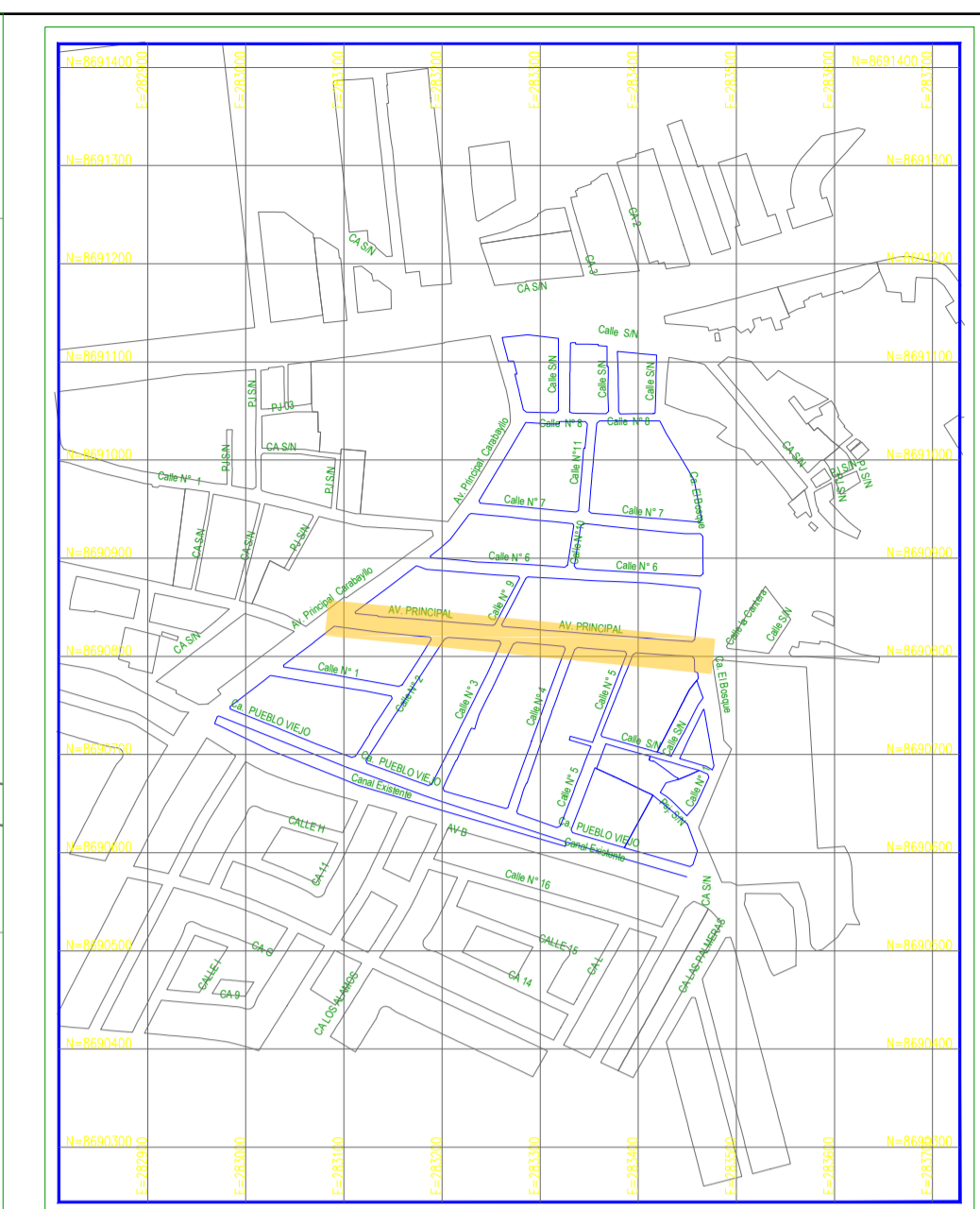
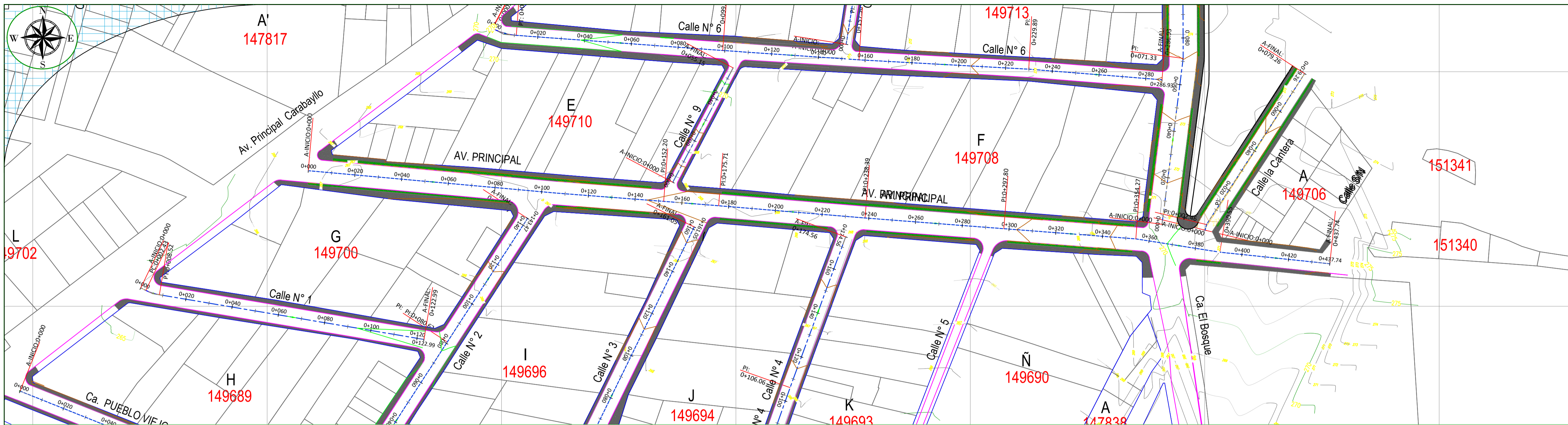
Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.**

Plano: **PLANO EN PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL : CALLE 7 Y CALLE 8**

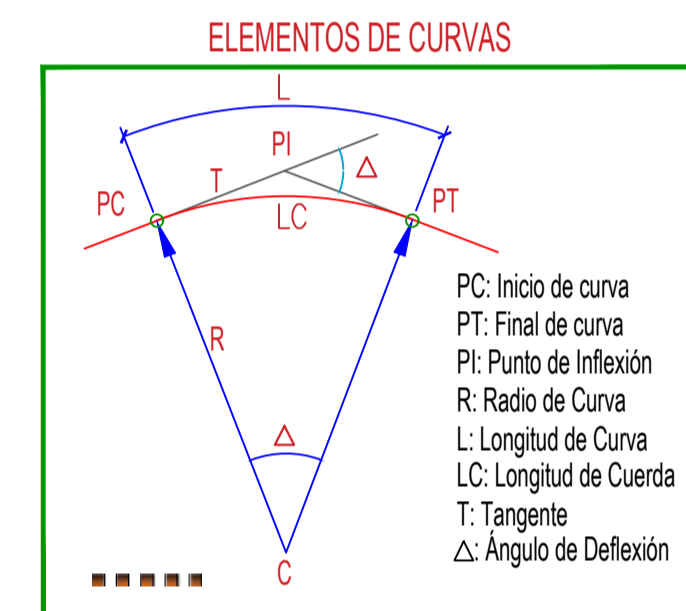
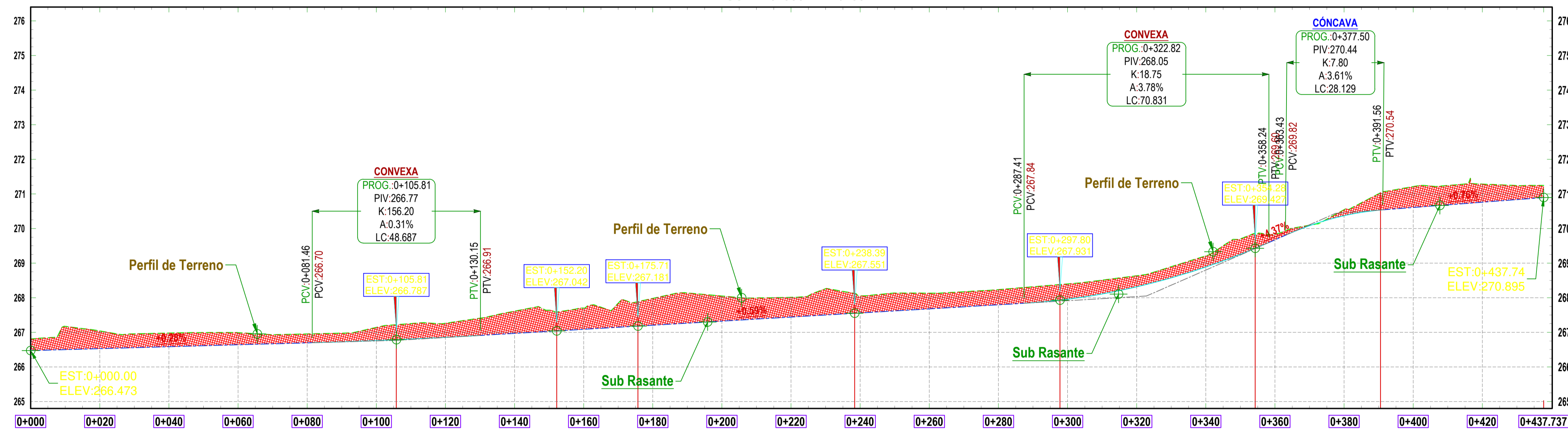
Responsable: **Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinala Luna Efraín

Ubicación: **Lima** Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°:
Provincia: **Lima** Escala: **1/750**
Distrito: **Carabaylo** Temp y Dib: **D.Y.U.B.**

PP-3



PERFIL LONGITUDINAL → Eje-Calle Principal
ESC: H-1/1000 → V-1/100

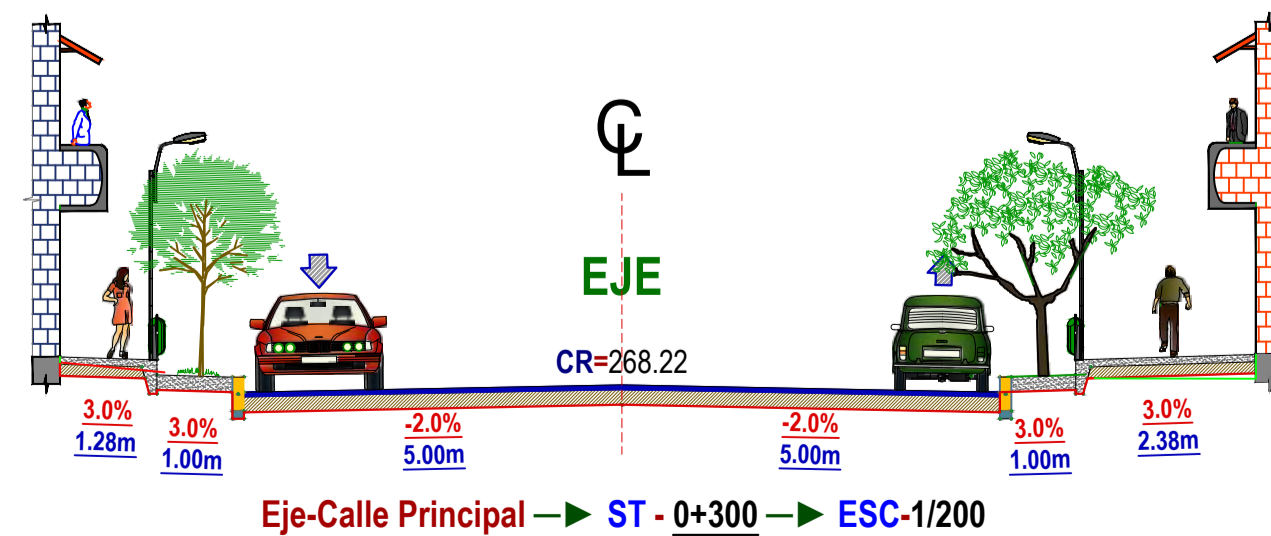


LEYENDA

- Curva Mayor C1m
- Curva Menor C1m
- Punto De Esasación
- Punto De BIma
- Buzón De Desague
- Canal
- Acceso
- Eje Proyectado

	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+437.737									
COTA TERRENO	266.81	267.04	266.98	266.99	266.95	267.14	267.26	267.61	267.70	267.98	268.05	268.01	268.05	268.13	268.23	268.40	268.63	268.21	269.83	270.54	270.61	271.21	271.28	271.24								
SUB RASANTE	266.47	266.53	266.58	266.64	266.70	266.76	266.86	266.97	267.09	267.21	267.32	267.44	267.56	267.68	267.80	267.96	268.32	268.89	269.67	270.37	270.61	270.76	270.89	270.89								
CORTE (-) RELLENO (+)	-0.334	-0.511	-0.393	-0.349	-0.256	-0.378	-0.406	-0.641	-0.612	-0.774	-0.724	-0.568	-0.490	-0.452	-0.437	-0.441	-0.318	-0.321	-0.160	-0.171	-0.603	-0.523	-0.350									
DIAGRAMA VERTICAL	0.28% en 81.46m		LCV: 48.69m		0.59% en 157.26m		LCV: 70.83m		0.37% en 5.10m		LCV: 28.13m		0.76% en 46.18m																			
DIAGRAMA HORIZONTAL	L=105.80m				PK1		L=46.40m		PK2		L=23.51m		PK3		L=62.68m		PK4		L=59.42m		PK5		L=56.47m		PK6		L=36.28m		PK7		L=47.19m	

PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL ESC. H: 1/750 V: 1/75



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. III. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayillo, Sector 09, Distrito de Carabayillo - Lima.**

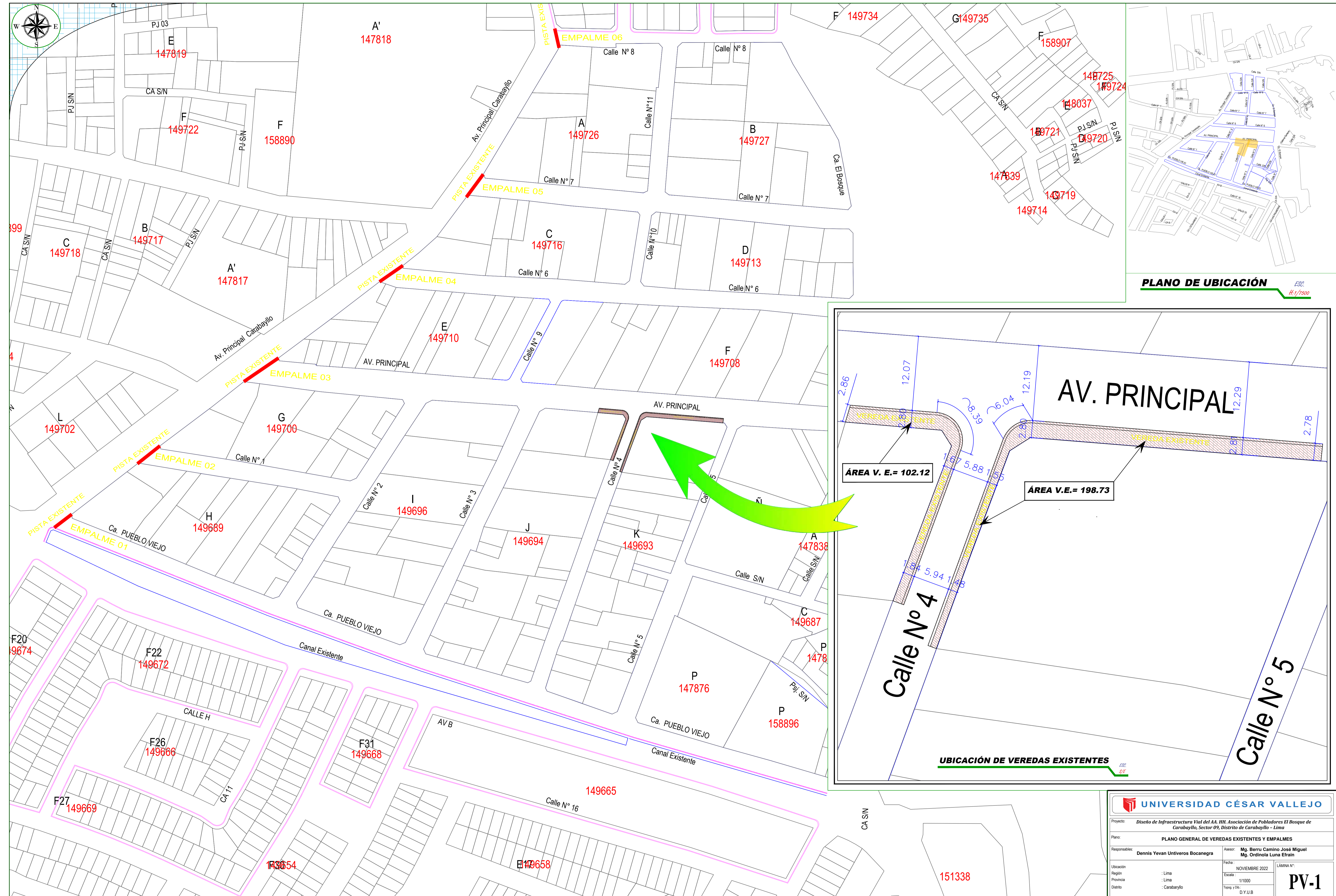
Plano: **PLANO EN PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL: CALLE PRINCIPAL**

Responsable: **Dennis Yevan Univeros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel Mg. Ordinoia Luna Efrain**

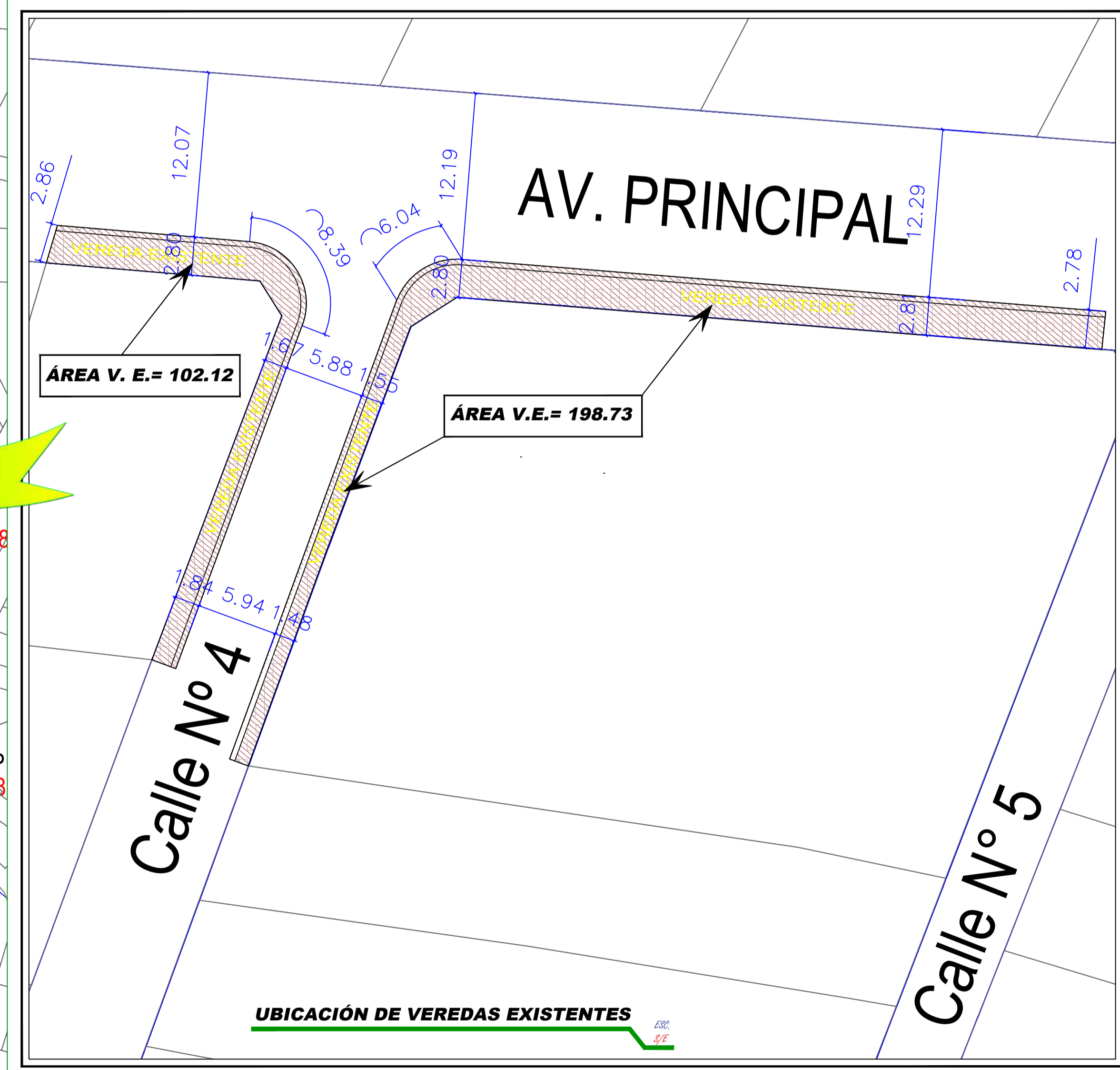
Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°: **PP-7**

Ubicación: Lima
 Región: Lima
 Provincia: Lima
 Distrito: Carabayillo

Escala: **1/750**
 Tipo y Dto.: **D.Y.U.B.**

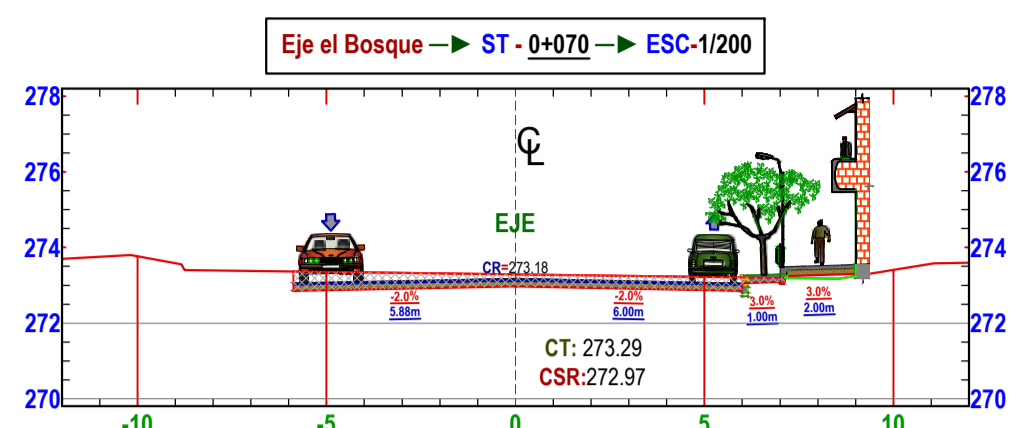


PLANO DE UBICACIÓN
E30
H: 1/7500

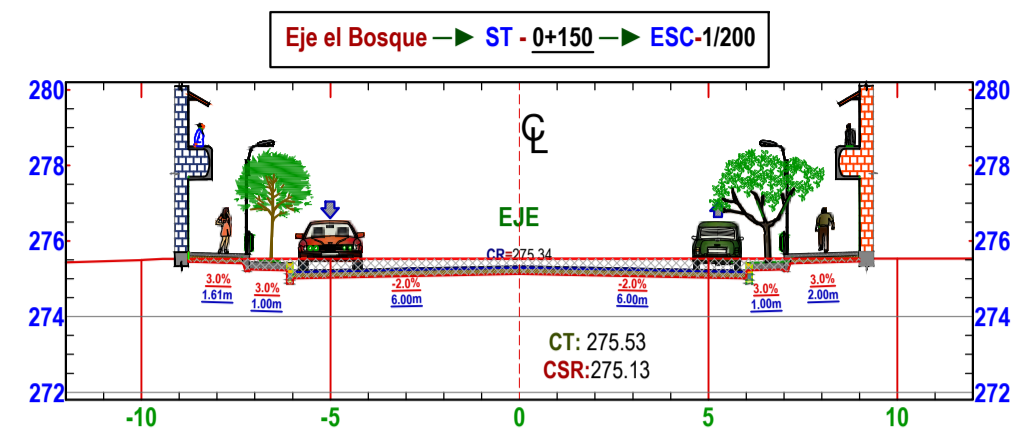


UBICACIÓN DE VEREDAS EXISTENTES
E30
H: 1/2000

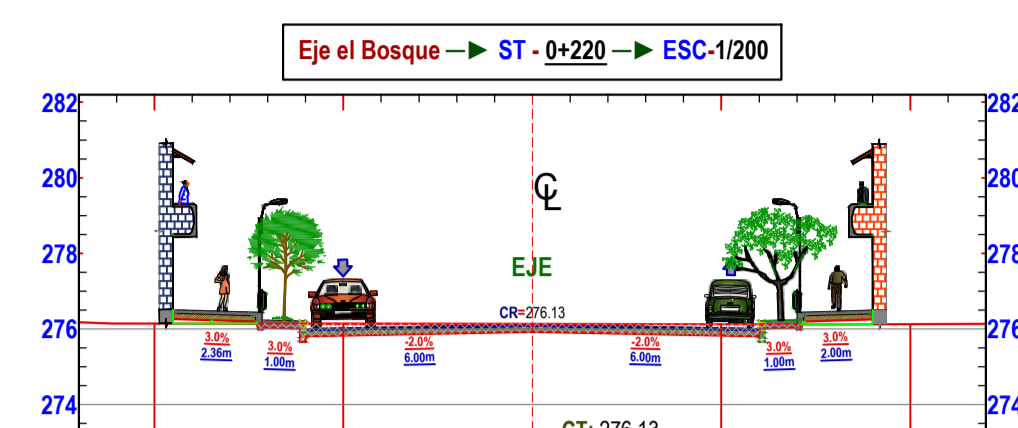
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
Proyecto: Diseño de Infraestructura Vial del AA. III. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 03, Distrito de Carabayllo - Lima			
Plano: PLANO GENERAL DE VEREDAS EXISTENTES Y EMPALMES			
Responsables: Dennis Yevan Untiveros Bocanegra		Asesor: Mg. Borru Camino José Miguel Mg. Ordinola Luna Efraim	
Ubicación: Lima		Fecha: NOVIEMBRE 2022	LÁMINA N°:
Provincia: Lima		Escala: 1/1000	PV-1
Distrito: Carabayllo		Topo y D.E.: D.Y.U.B.	



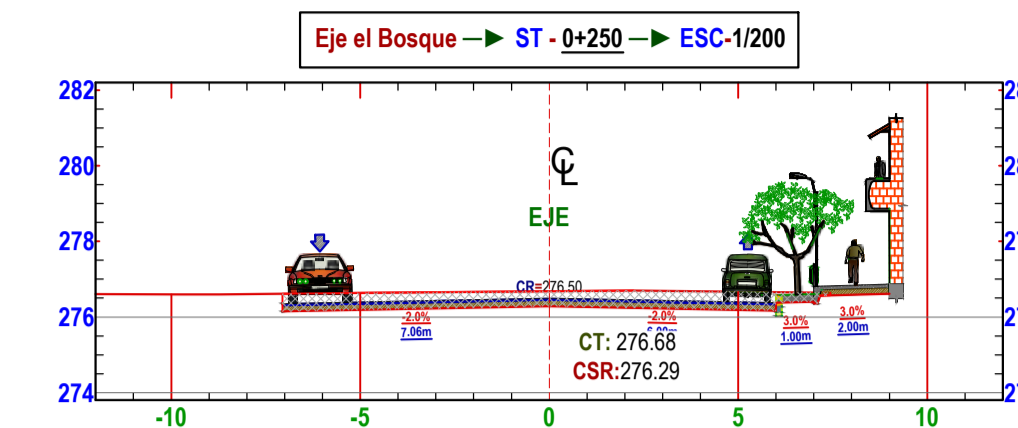
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.83m ²
Area R.	0.15m ²



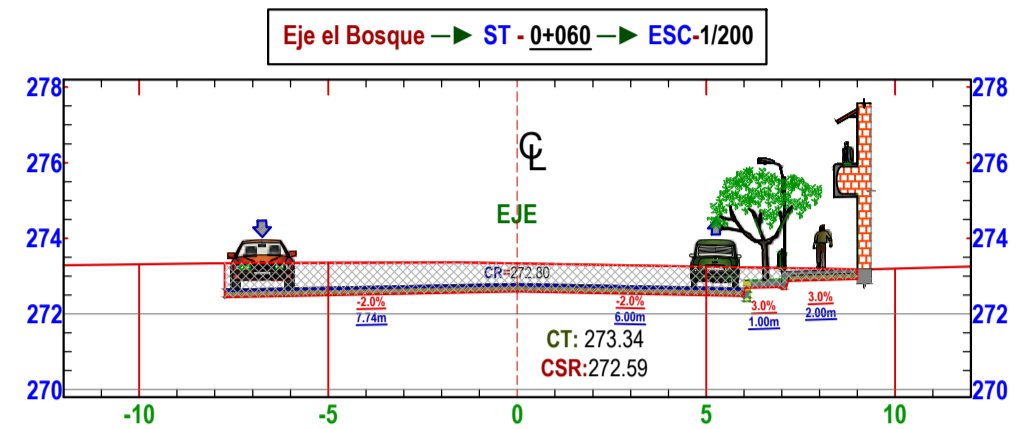
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.64m ²
Area R.	0.00m ²



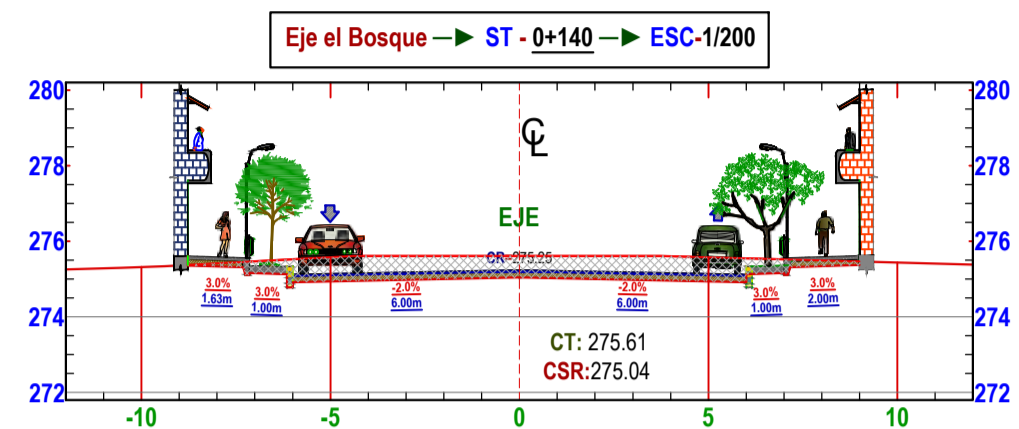
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.56m ²
Area R.	0.38m ²



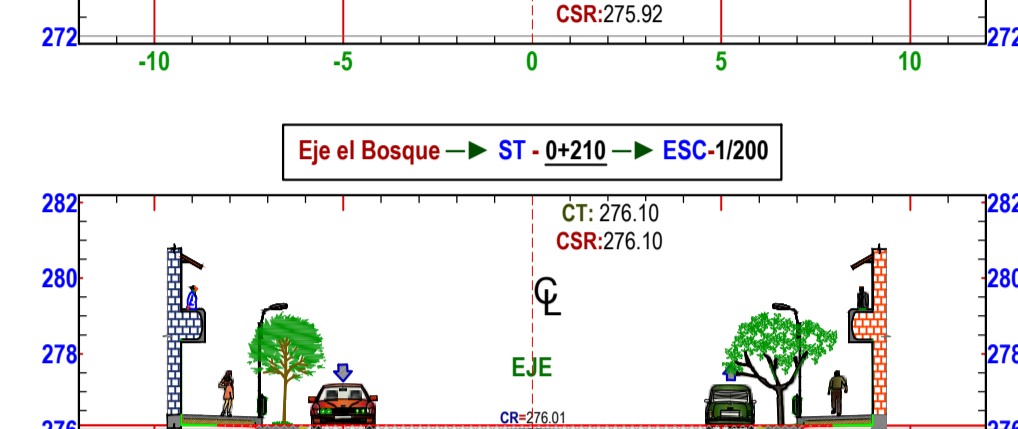
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.11m ²
Area R.	0.00m ²



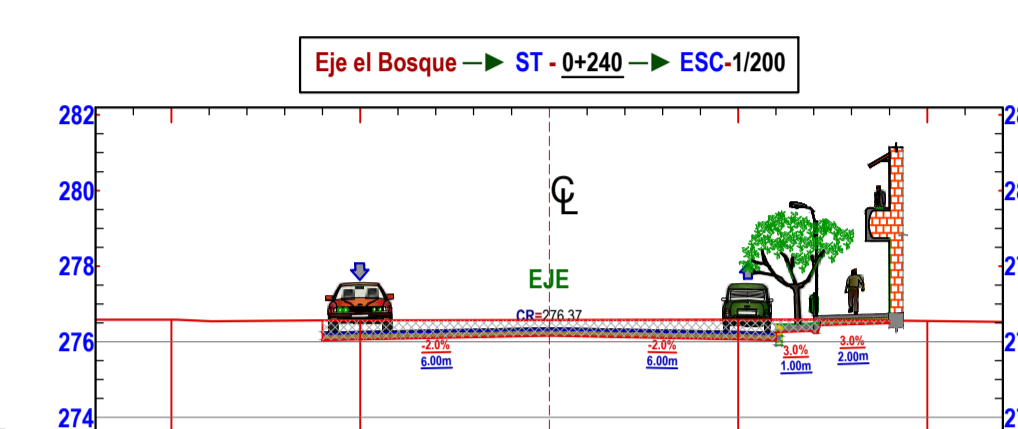
MOV. TIERRAS	
Area C.	12.16m ²
Area R.	0.00m ²



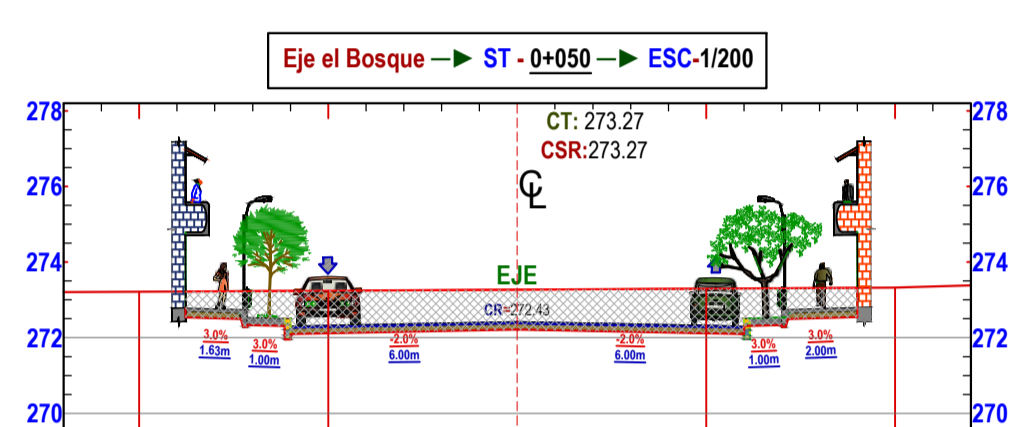
MOV. TIERRAS	
Area C.	8.79m ²
Area R.	0.00m ²



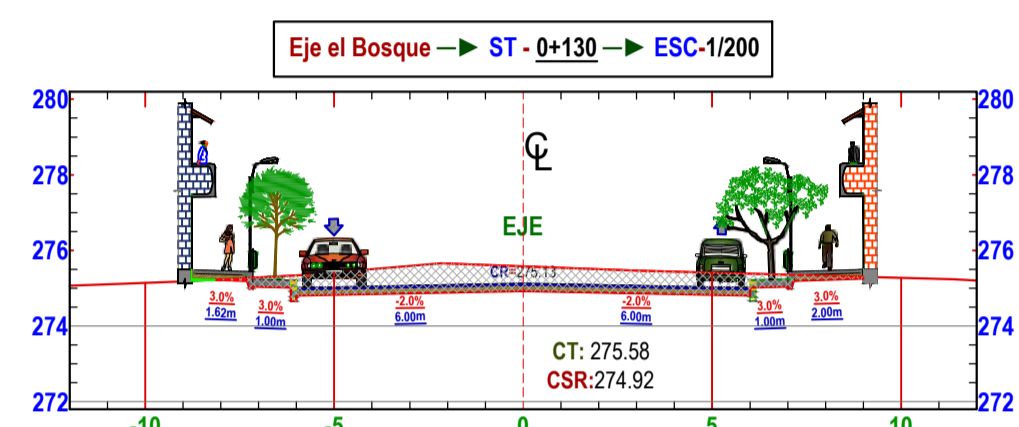
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.92m ²
Area R.	0.03m ²



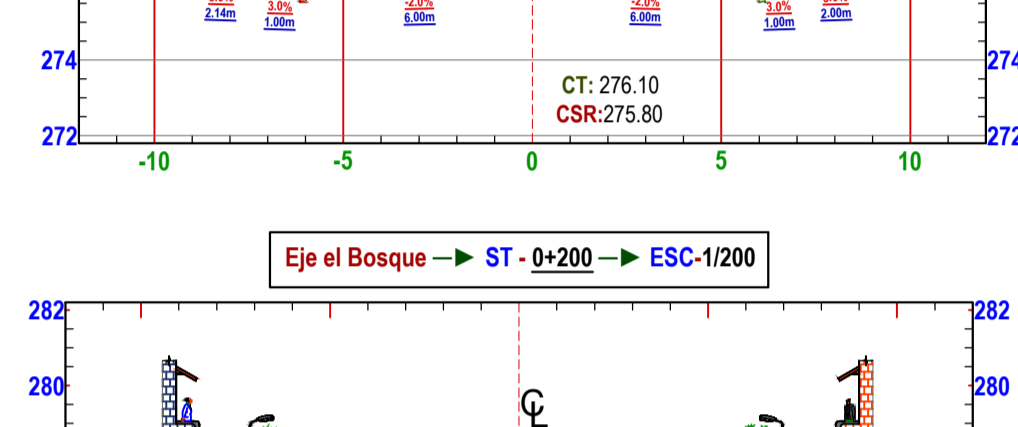
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.17m ²
Area R.	0.00m ²



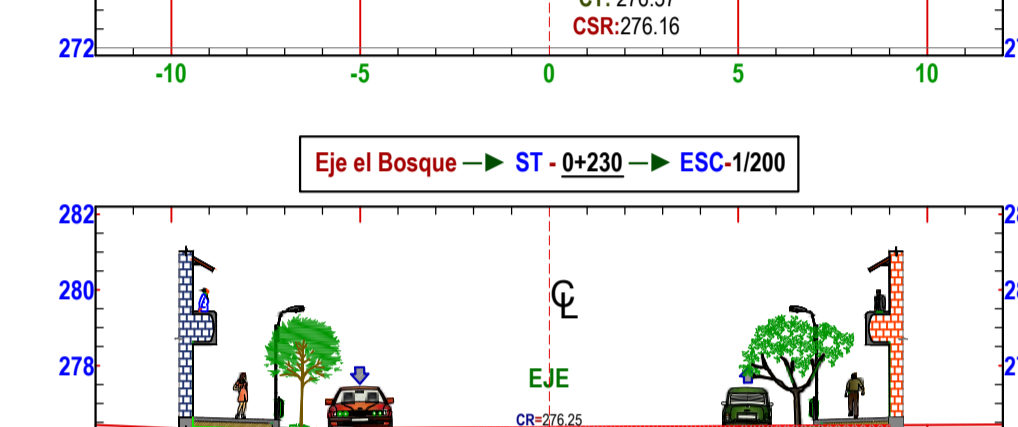
MOV. TIERRAS	
Area C.	18.19m ²
Area R.	0.00m ²



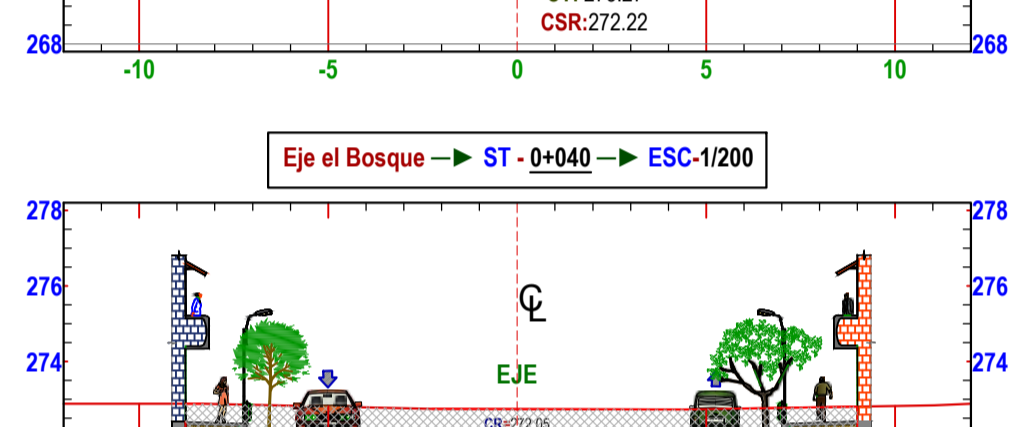
MOV. TIERRAS	
Area C.	8.76m ²
Area R.	0.02m ²



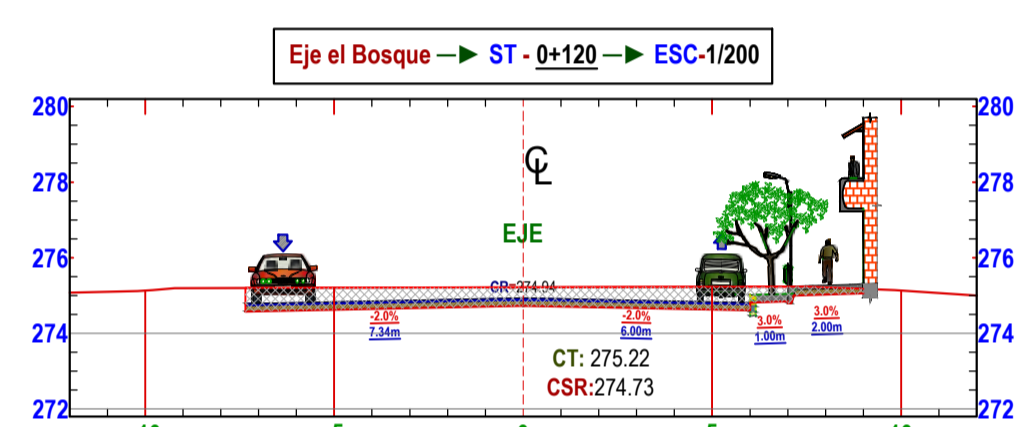
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.20m ²
Area R.	0.00m ²



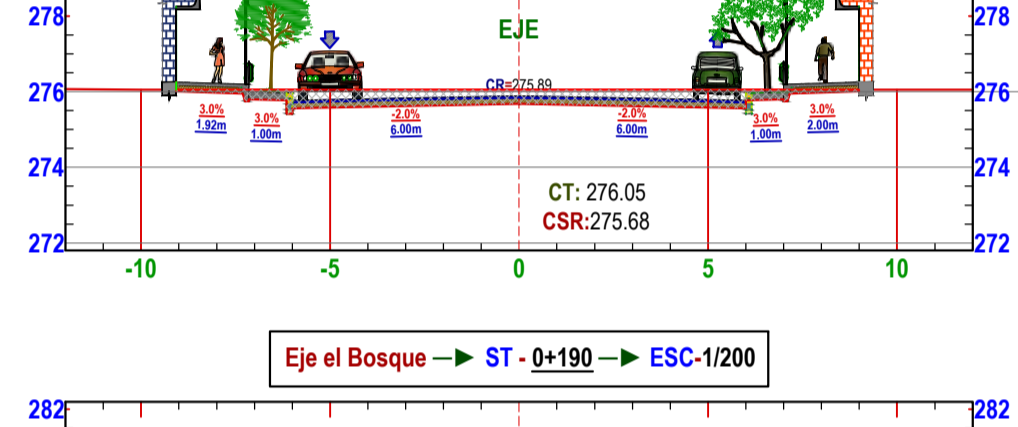
MOV. TIERRAS	
Area C.	5.37m ²
Area R.	0.06m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	16.16m ²
Area R.	0.00m ²



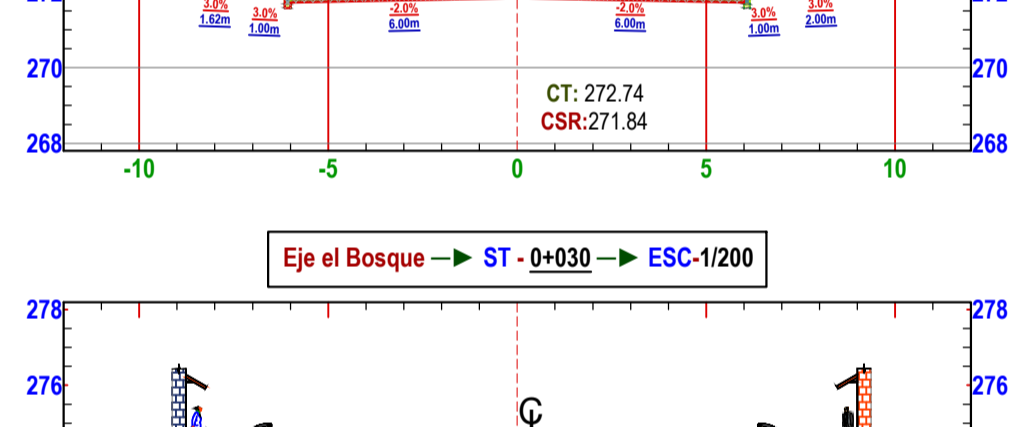
MOV. TIERRAS	
Area C.	8.23m ²
Area R.	0.00m ²



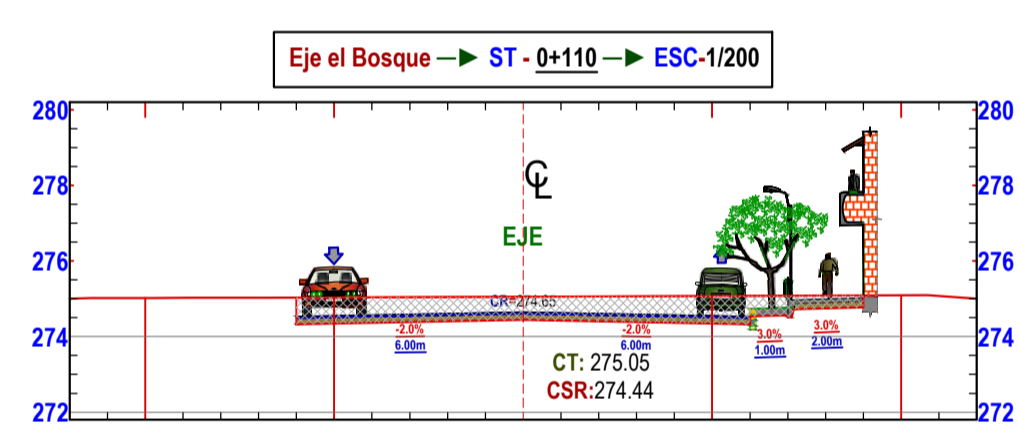
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.20m ²
Area R.	0.00m ²



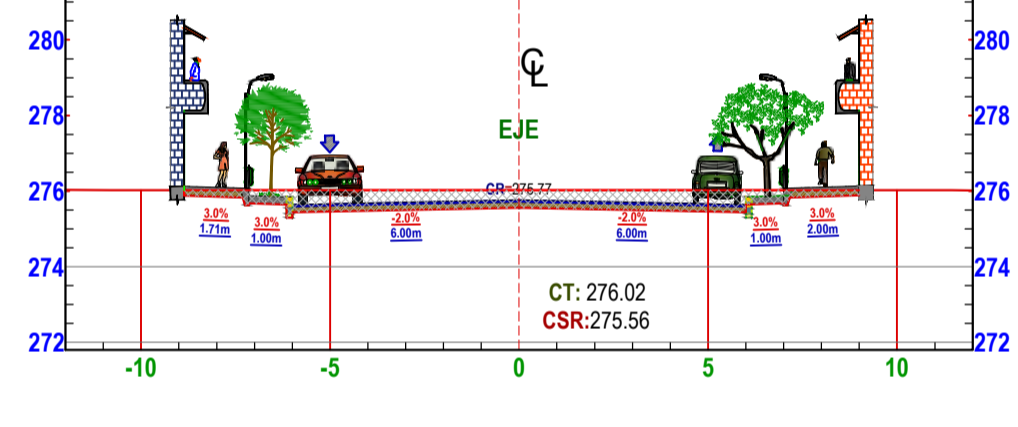
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.83m ²
Area R.	0.00m ²



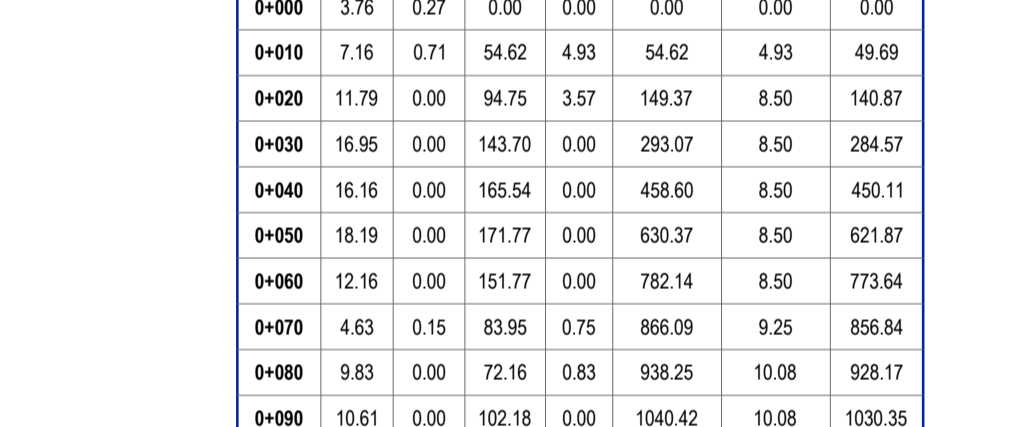
MOV. TIERRAS	
Area C.	16.85m ²
Area R.	0.00m ²



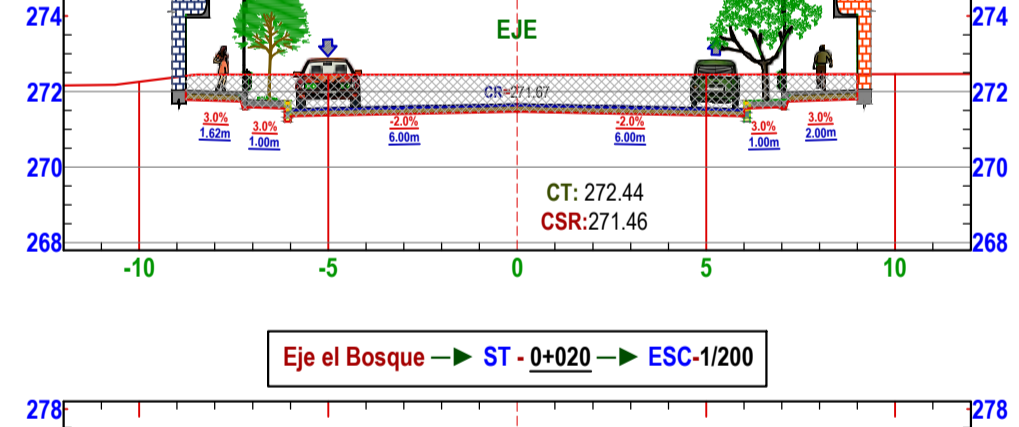
MOV. TIERRAS	
Area C.	9.23m ²
Area R.	0.00m ²



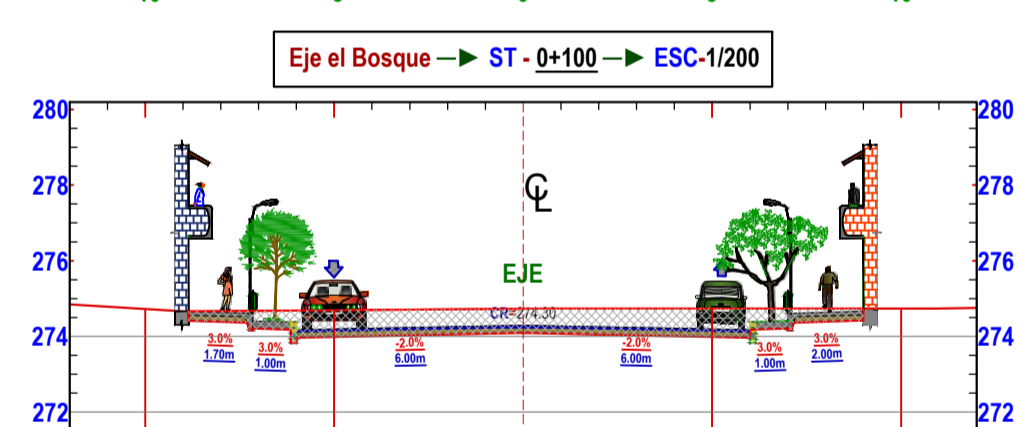
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.38m ²
Area R.	0.00m ²



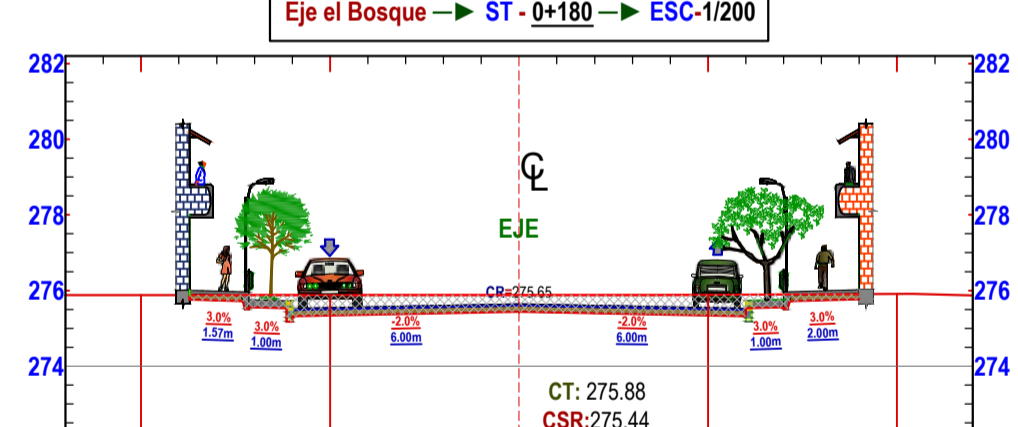
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.38m ²
Area R.	0.00m ²



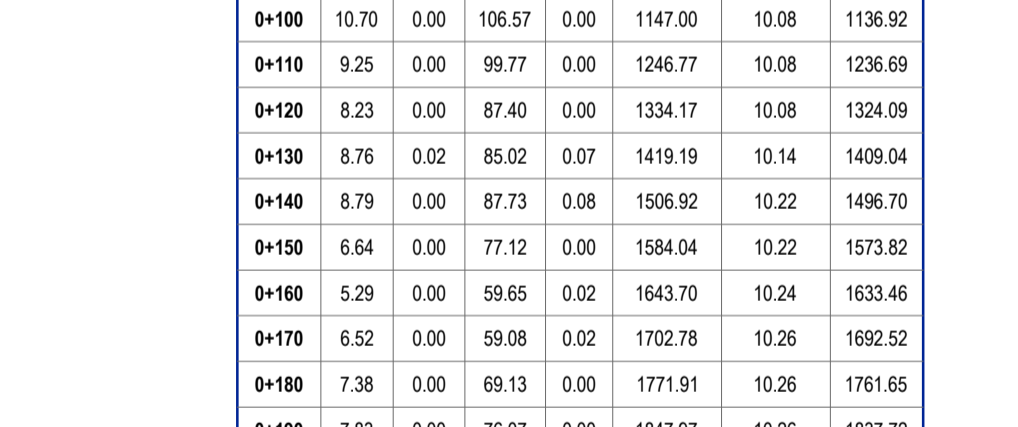
MOV. TIERRAS	
Area C.	16.85m ²
Area R.	0.00m ²



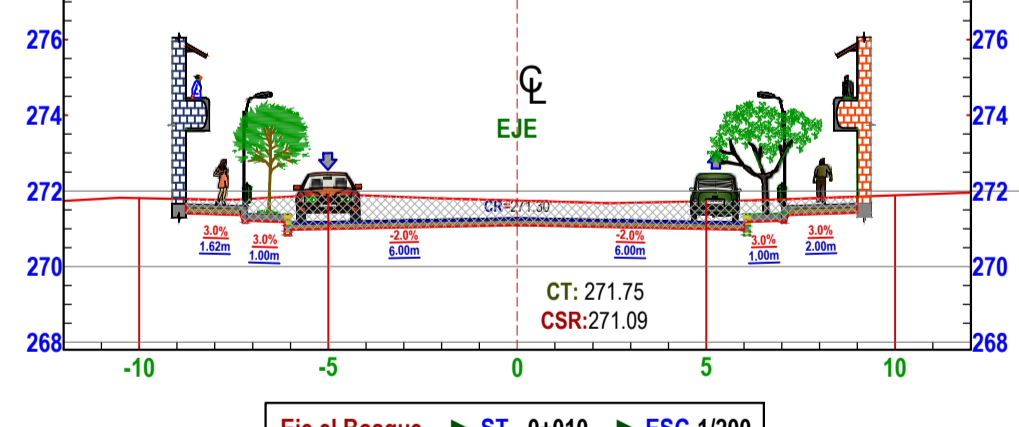
MOV. TIERRAS	
Area C.	10.70m ²
Area R.	0.00m ²



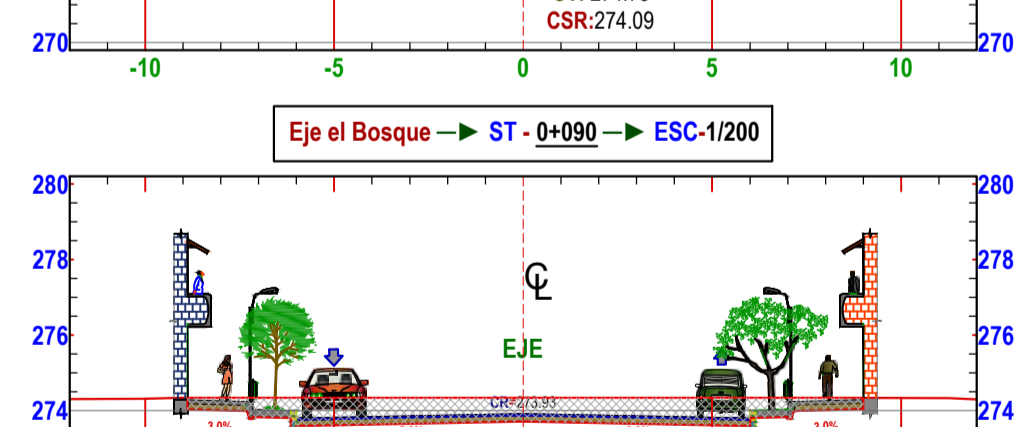
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.38m ²
Area R.	0.00m ²



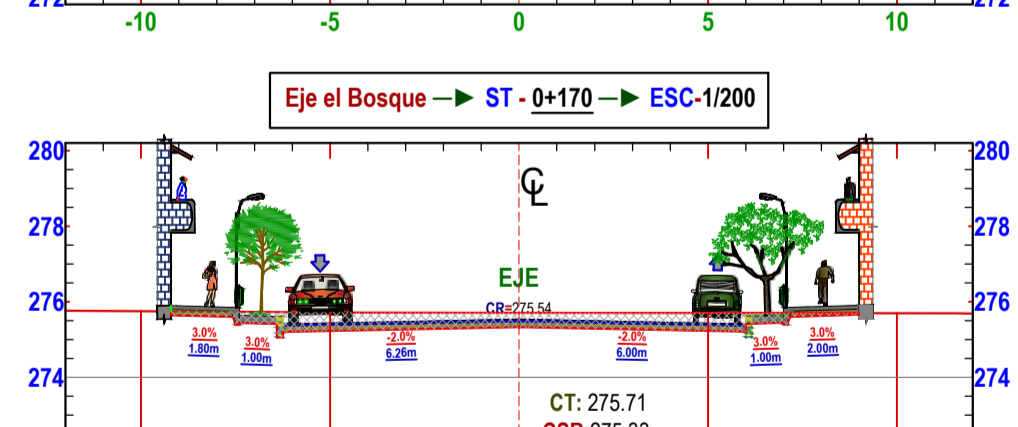
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.52m ²
Area R.	0.00m ²



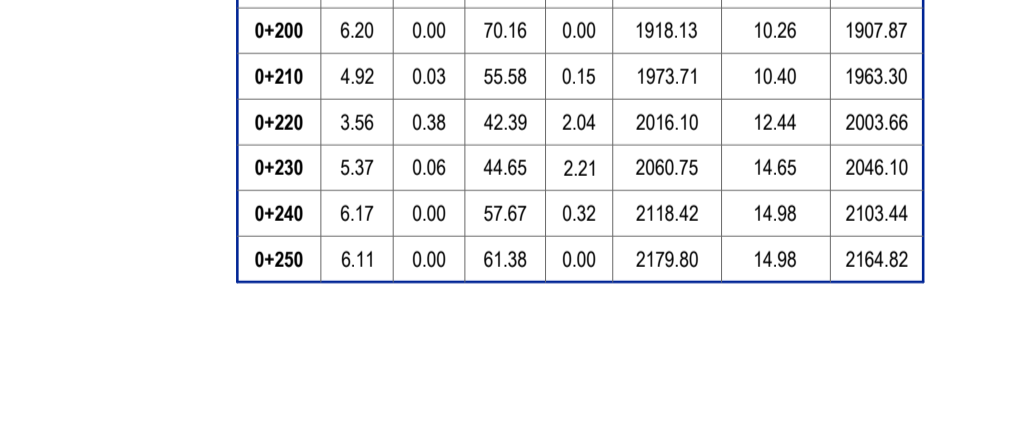
MOV. TIERRAS	
Area C.	11.73m ²
Area R.	0.00m ²



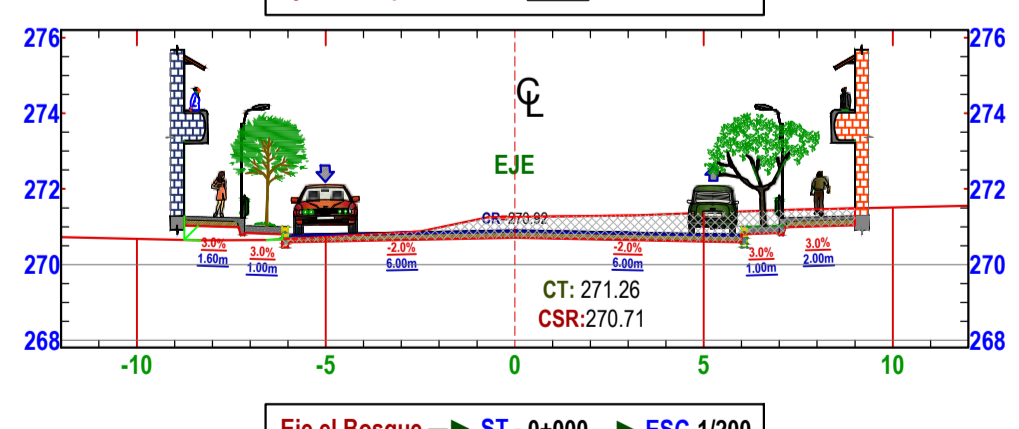
MOV. TIERRAS	
Area C.	10.61m ²
Area R.	0.00m ²



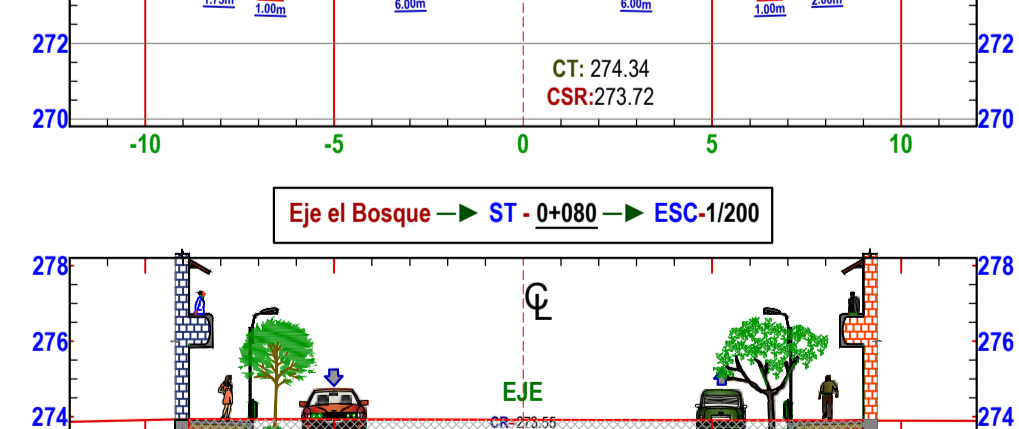
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.52m ²
Area R.	0.00m ²



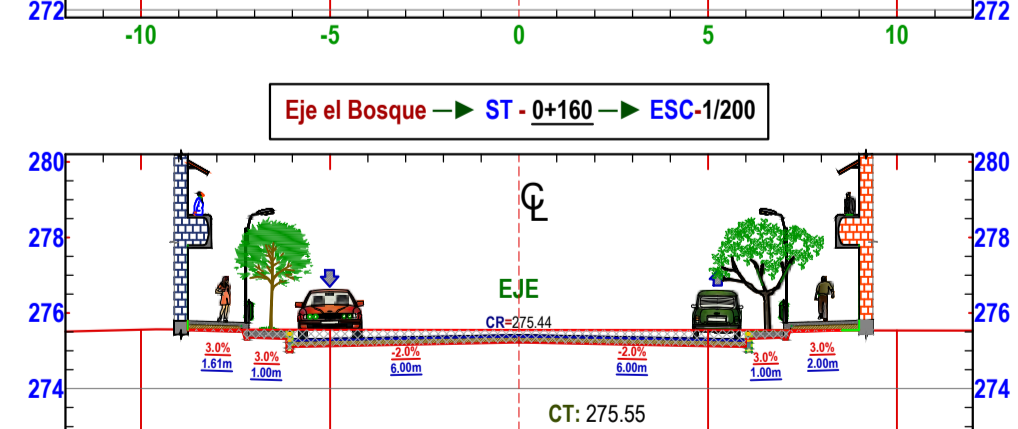
MOV. TIERRAS	
Area C.	5.29m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	7.16m ²
Area R.	0.71m ²



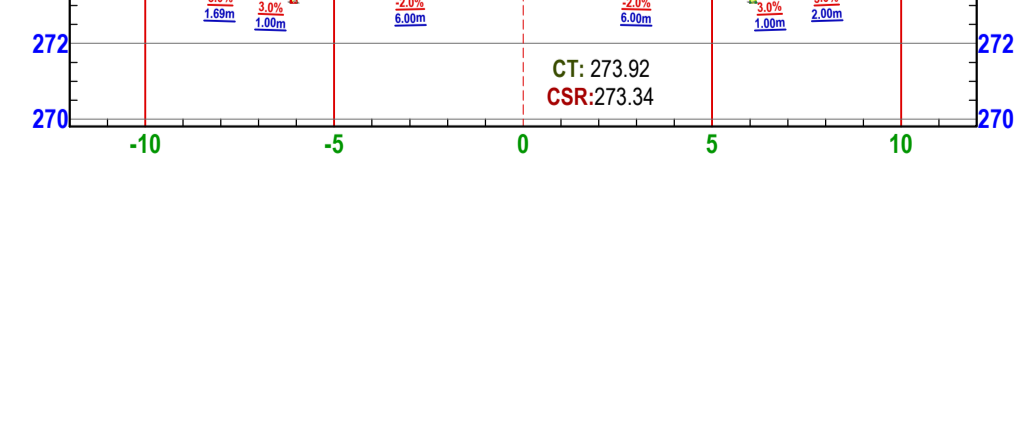
MOV. TIERRAS	
Area C.	9.83m ²
Area R.	0.00m ²



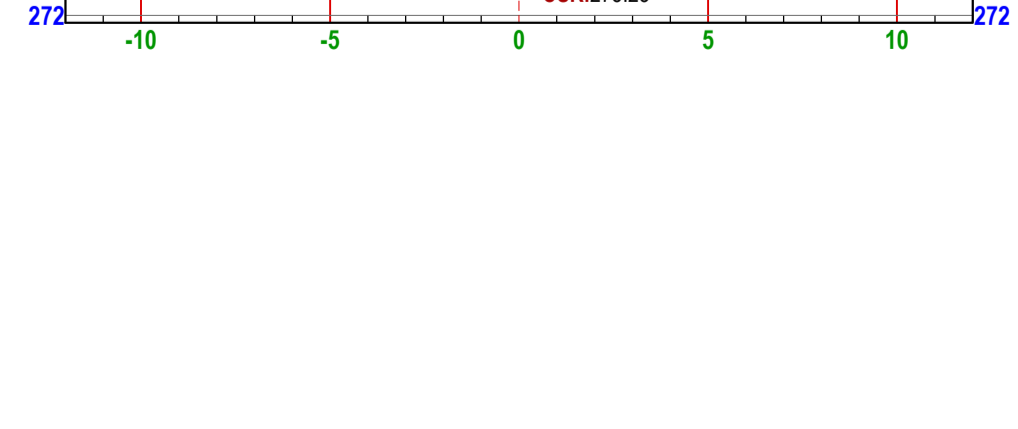
MOV. TIERRAS	
Area C.	5.29m ²
Area R.	0.00m ²



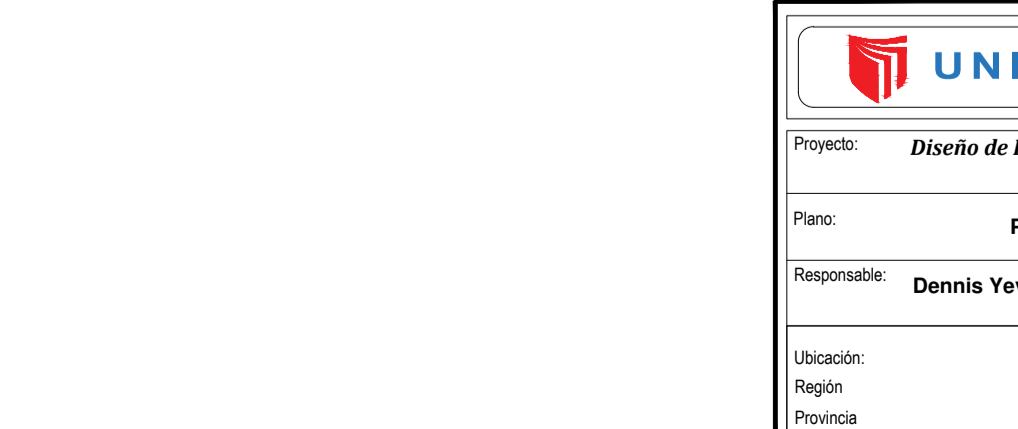
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.76m ²
Area R.	0.27m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	9.83m ²
Area R.	0.00m ²

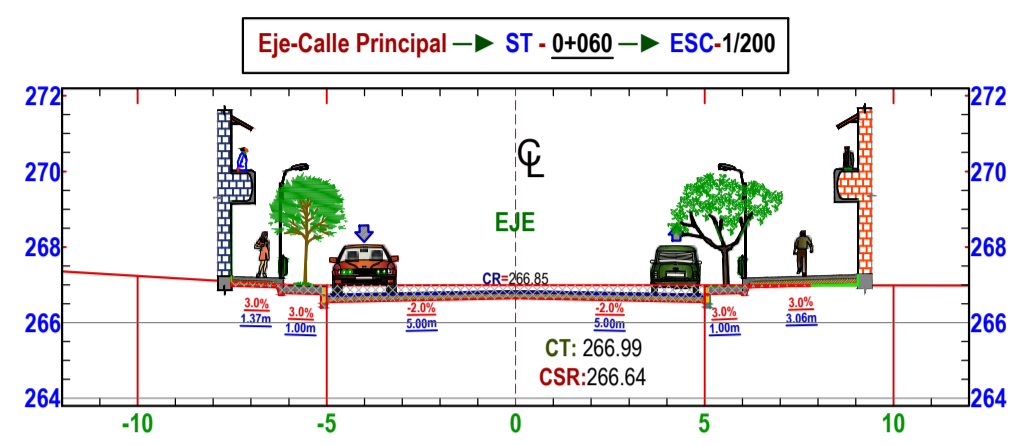


MOV. TIERRAS	
Area C.	9.83m ²
Area R.	0.00m ²

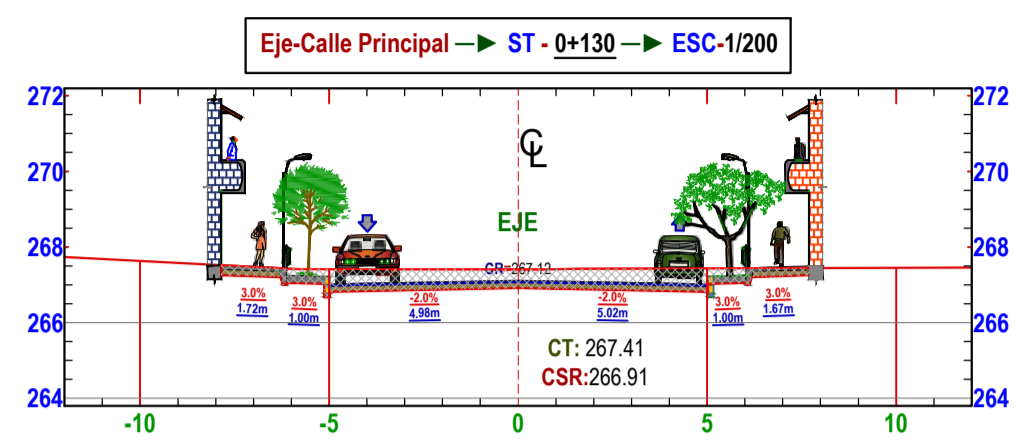


MOV. TIERRAS	
Area C.	3.76m ²
Area R.	0.27m ²

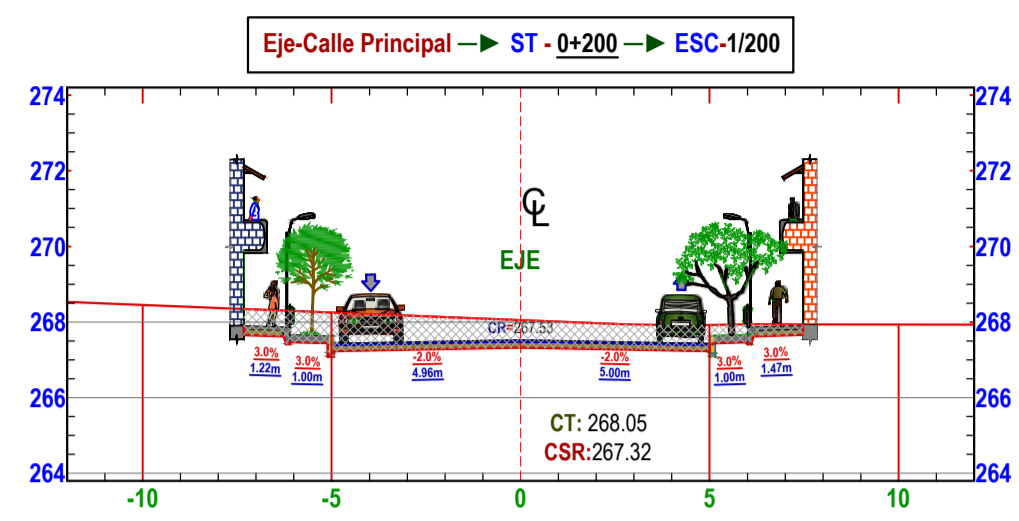
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
Eje el Bosque						
PROG.	Area C. m ²	Area R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³
0+000	3.76	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	7.16	0.71	54.62	4.93	54.62	4.93
0+020	11.79	0.00	94.75	3.57	149.37	8.50
0+030	16.95	0.00	143.70	0.00	293.07	8.50
0+040	16.16	0.00	165.54	0.00	458.60	8.50
0+050	18.19	0.00	171.77	0.00	630.37	8.50
0+060	12.16	0.00	151.77	0.00	782.14	8.50
0+070	4.83	0.15	83.95	0.75	866.09	9.25
0+080	9.83	0.00	72.16	0.83	938.25	10.08
0+090	10.61	0.00	102.18	0.00	1040.42	10.08
0+100	10.70	0.00	106.57	0.00	1147.00	10.08
0+110	9.25	0.00	99.77	0.00	1246.77	10.08
0+120	8.23	0.00	87.40	0.00	1334.17	10.08
0+130	8.76	0.02	85.02	0.07	1419.19	10.14
0+140	8.79	0.00	87.73	0.08	1506.92	10.22
0+150	6.64	0.00	77.12	0.00	1584.04	10.22
0+160	5.29	0.00	59.65	0.02	1643.70	10.24
0+170	6.52	0.00	59.08	0.02	1702.78	10.26
0+180	7.38	0.00	69.13	0.00	1771.91	10.26
0+190	7.83	0.00	76.07	0.00	1847.97	10.26
0+200	6.20	0.00	70.16	0.00	1918.13	10.26
0+210	4.92	0.03	55.58	0.15	1973.71	10.40
0+220	3.56	0.38	42.39	2.04	2016.10	12.44
0+230	5.37	0.06	44.65	2.21	2060.75	14.65
0+240	6.11	0.00	57.67	0.32	2118.42	14.98
0+250	6.11	0.00	61.38	0.00	2179.80	14.98



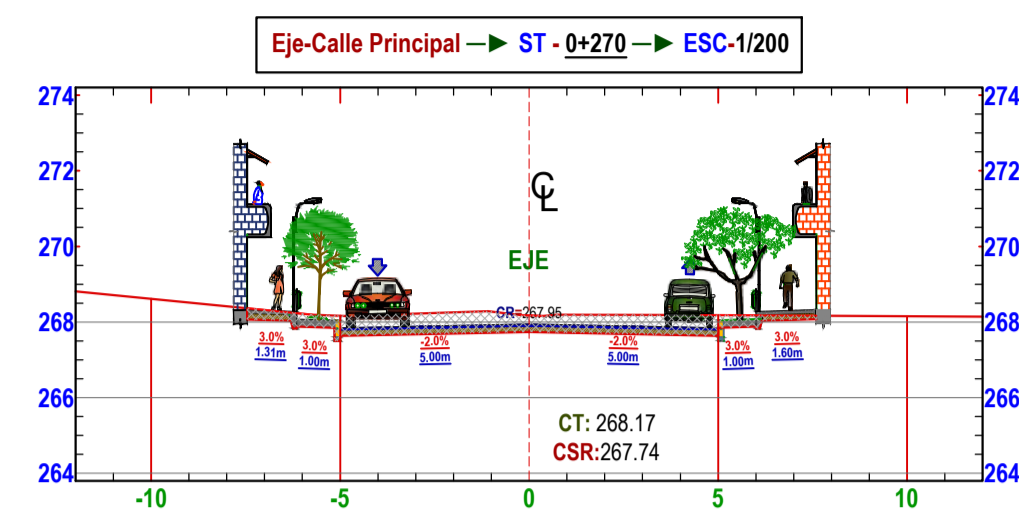
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.75m ²
Area R.	0.02m ²



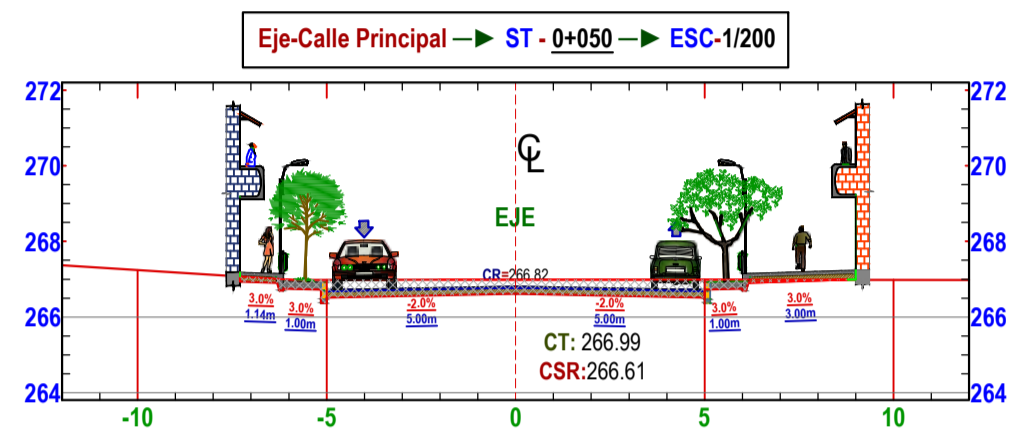
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.29m ²
Area R.	0.00m ²



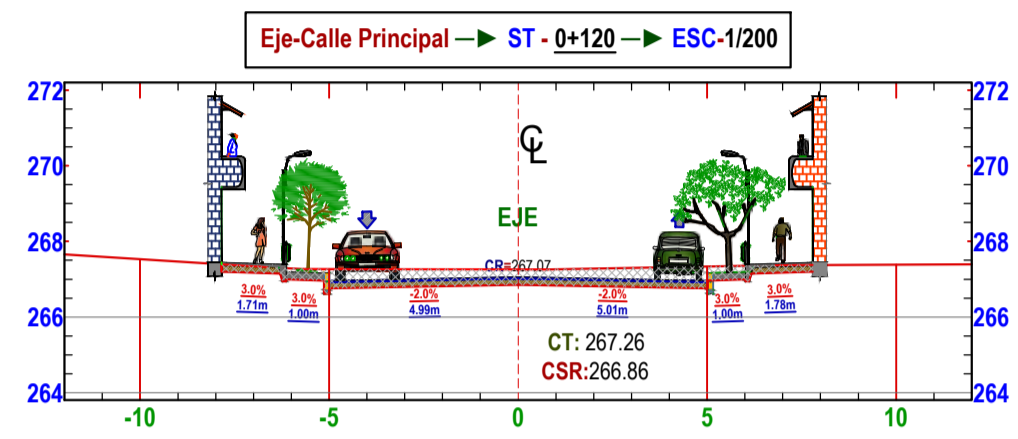
MOV. TIERRAS	
Area C.	10.57m ²
Area R.	0.00m ²



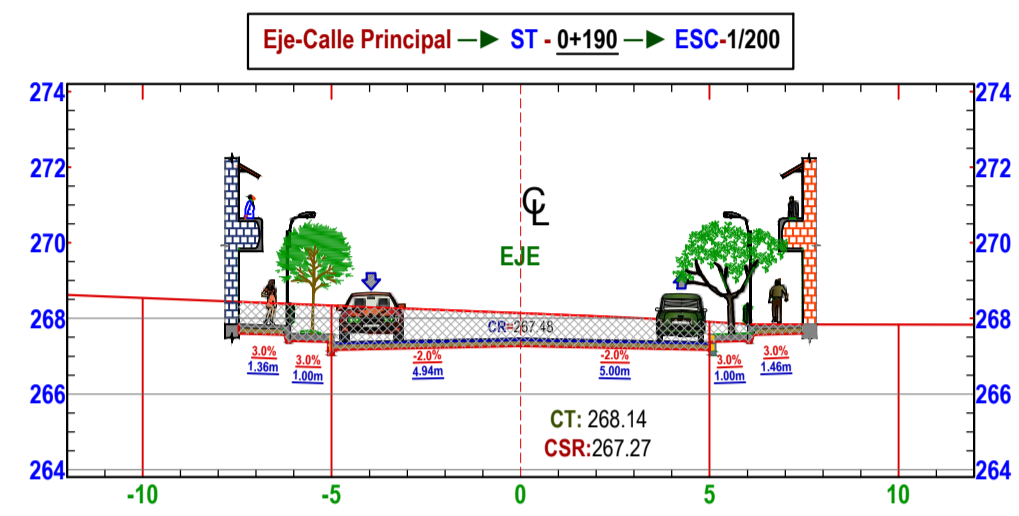
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.49m ²
Area R.	0.00m ²



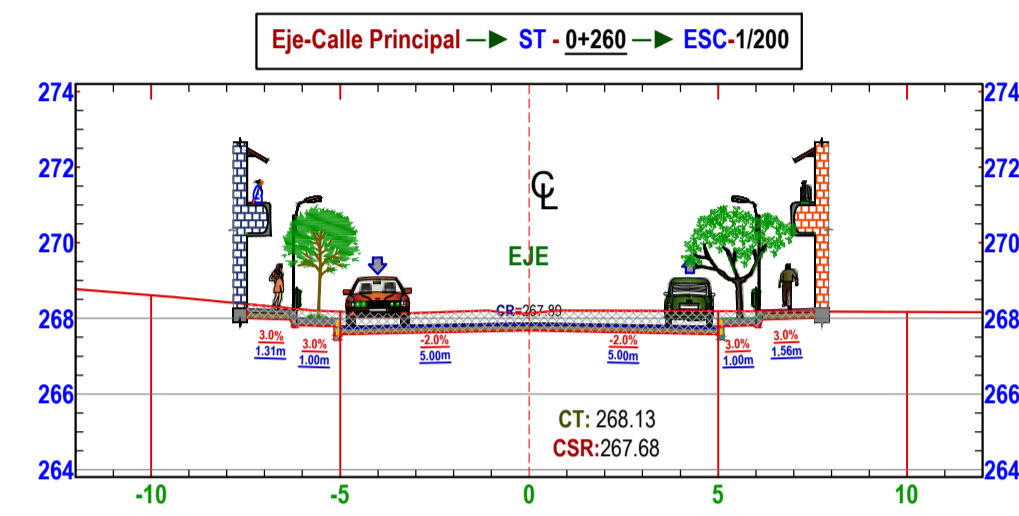
MOV. TIERRAS	
Area C.	5.17m ²
Area R.	0.00m ²



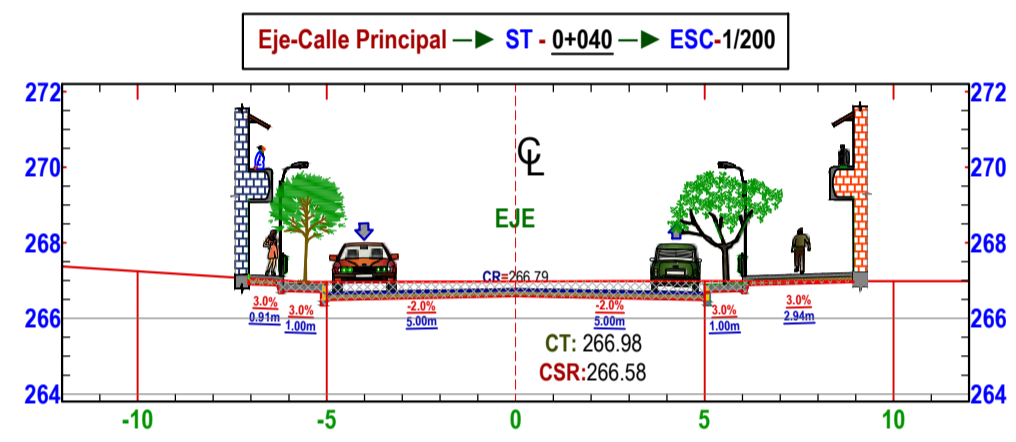
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.19m ²
Area R.	0.00m ²



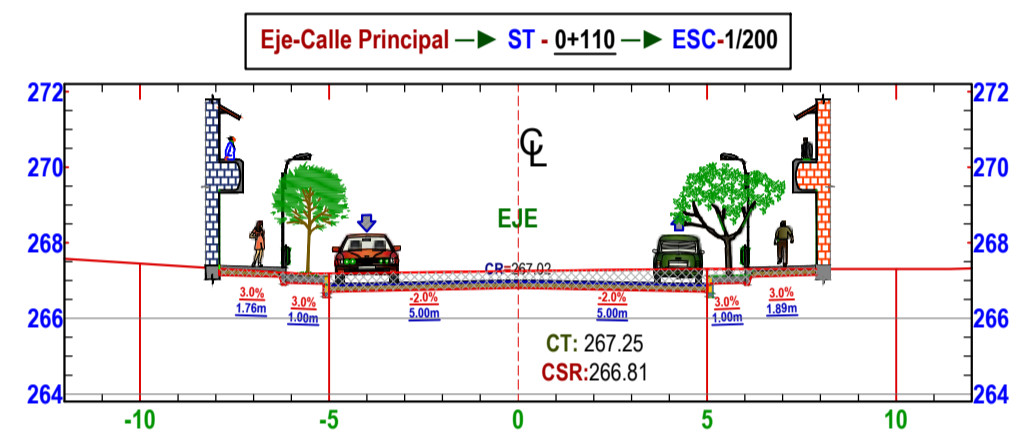
MOV. TIERRAS	
Area C.	12.36m ²
Area R.	0.00m ²



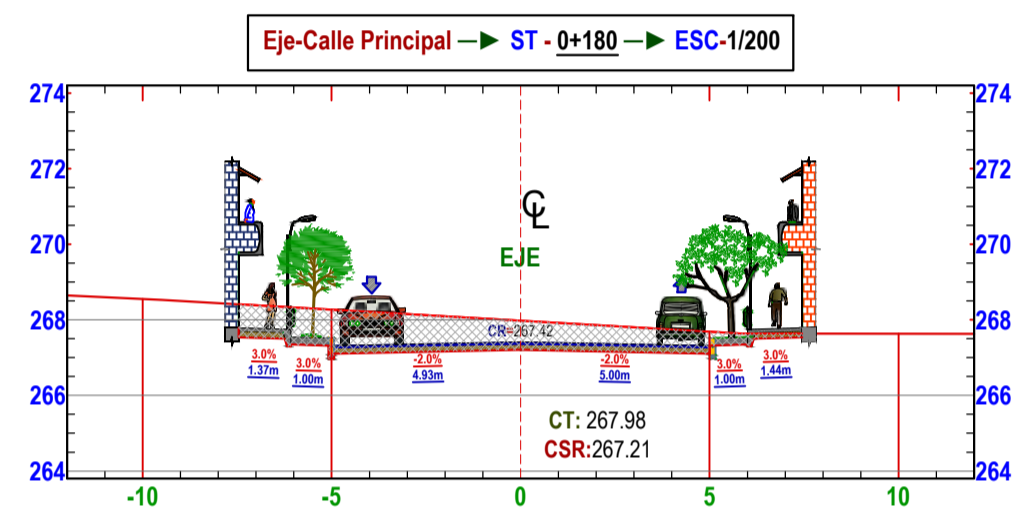
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.13m ²
Area R.	0.00m ²



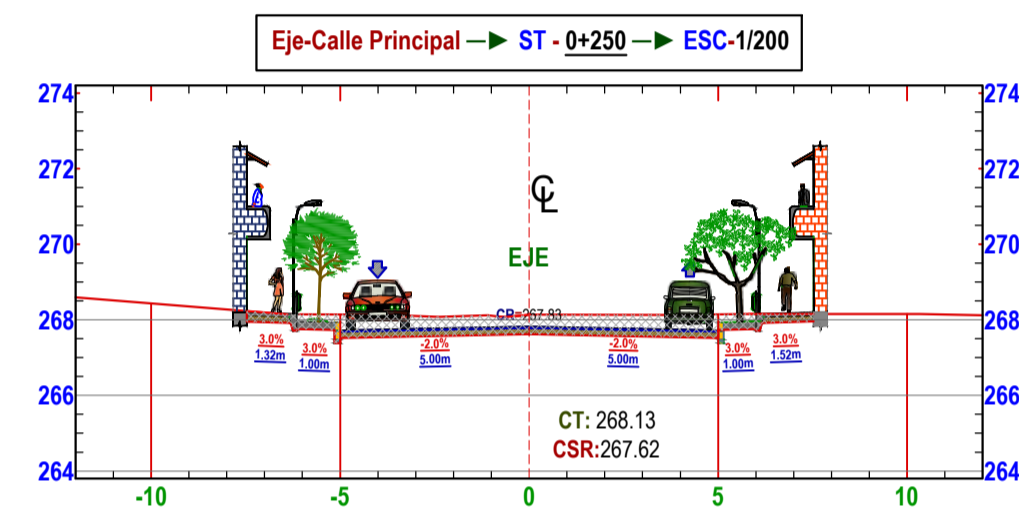
MOV. TIERRAS	
Area C.	5.43m ²
Area R.	0.00m ²



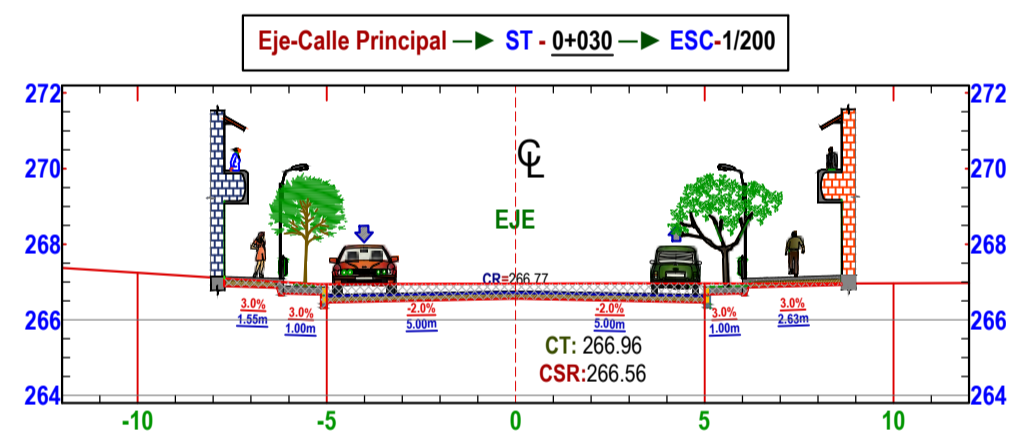
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.32m ²
Area R.	0.00m ²



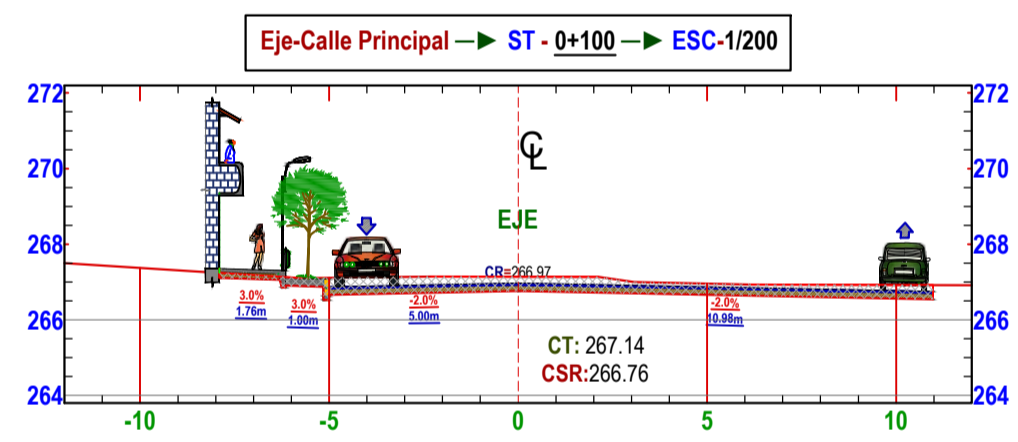
MOV. TIERRAS	
Area C.	11.06m ²
Area R.	0.00m ²



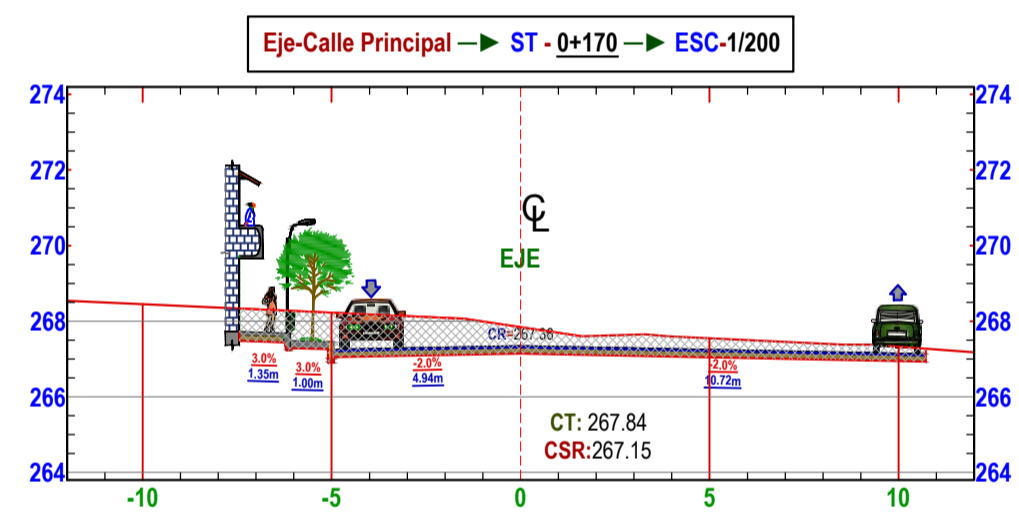
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.19m ²
Area R.	0.00m ²



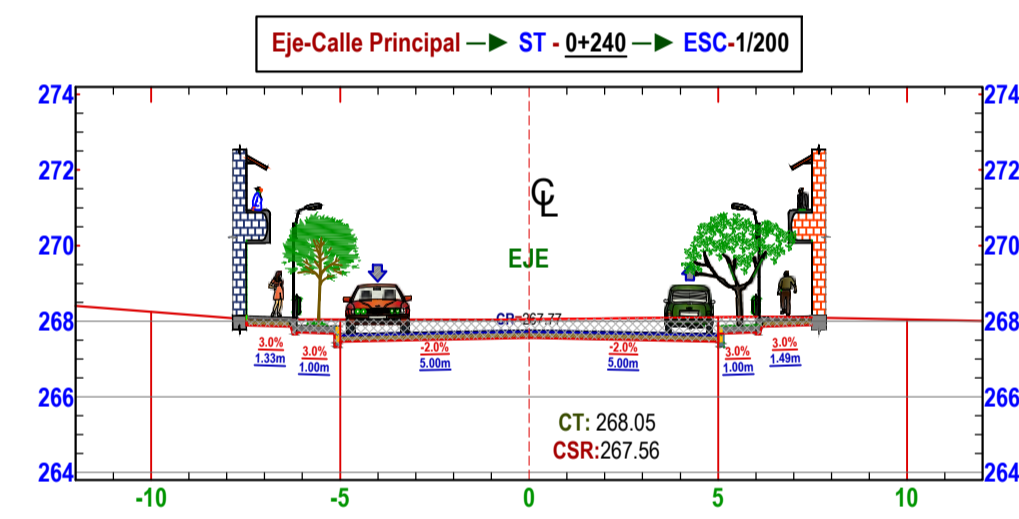
MOV. TIERRAS	
Area C.	5.65m ²
Area R.	0.00m ²



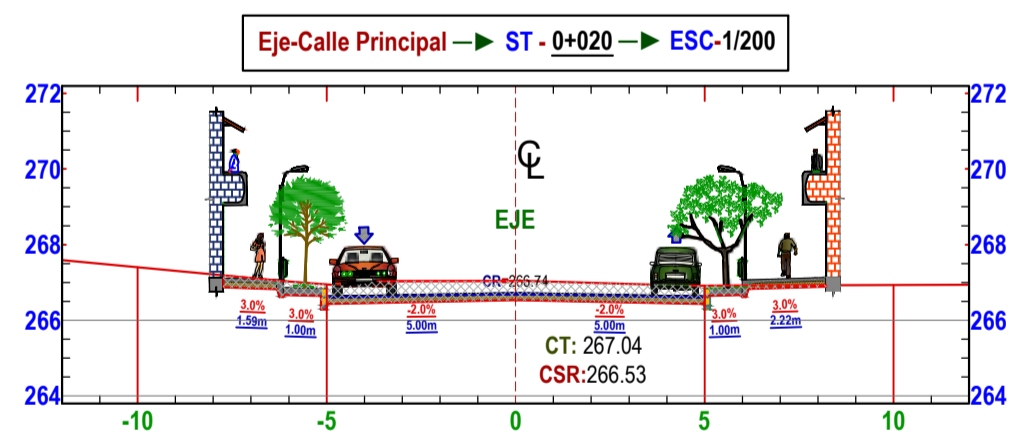
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.36m ²
Area R.	0.00m ²



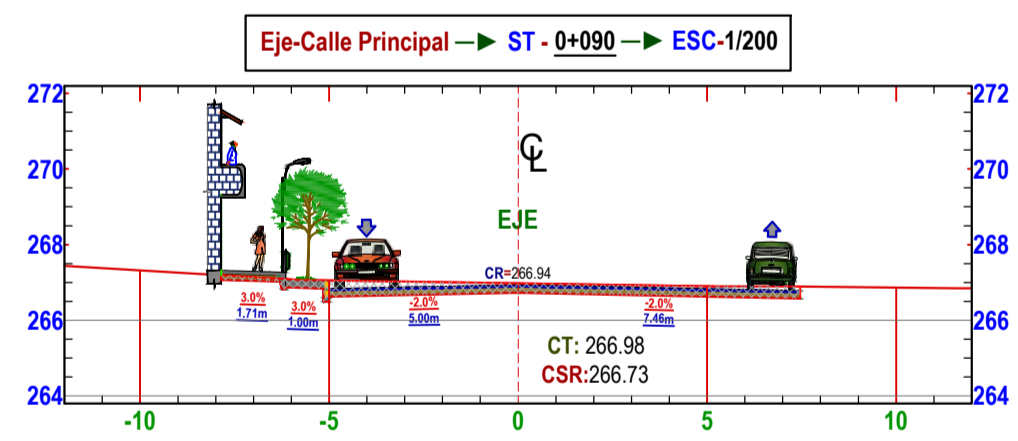
MOV. TIERRAS	
Area C.	12.41m ²
Area R.	0.00m ²



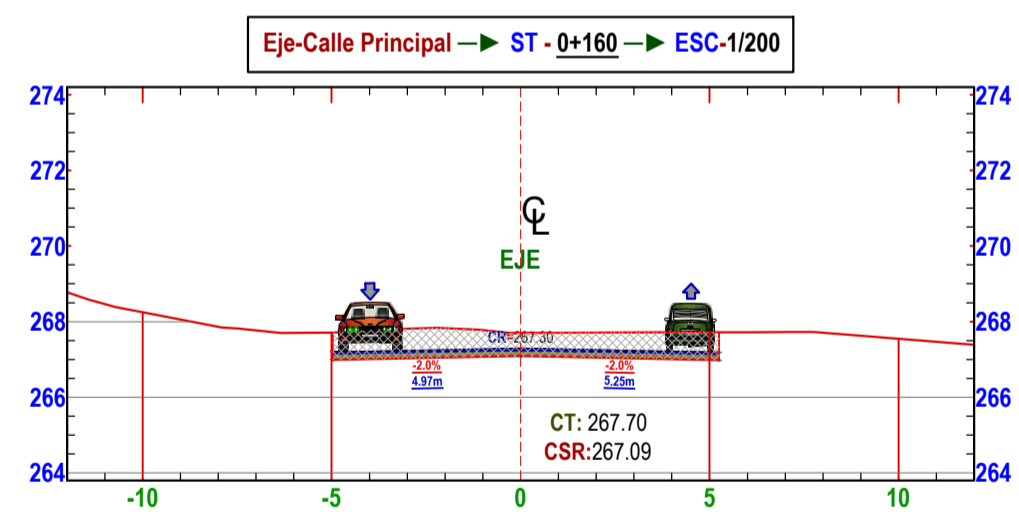
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.04m ²
Area R.	0.00m ²



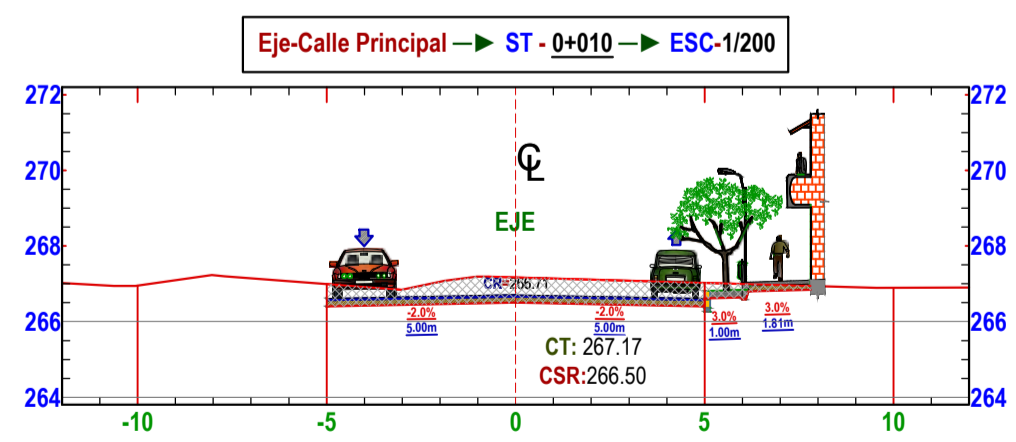
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.50m ²
Area R.	0.00m ²



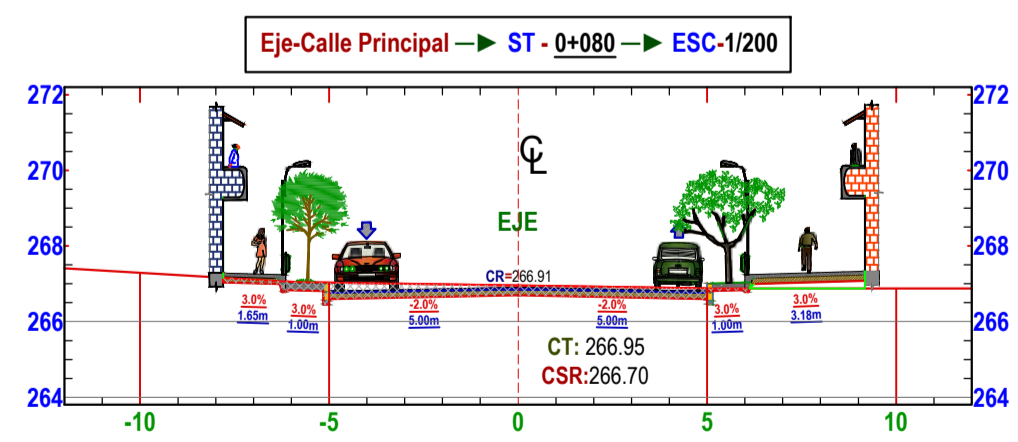
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.20m ²
Area R.	0.00m ²



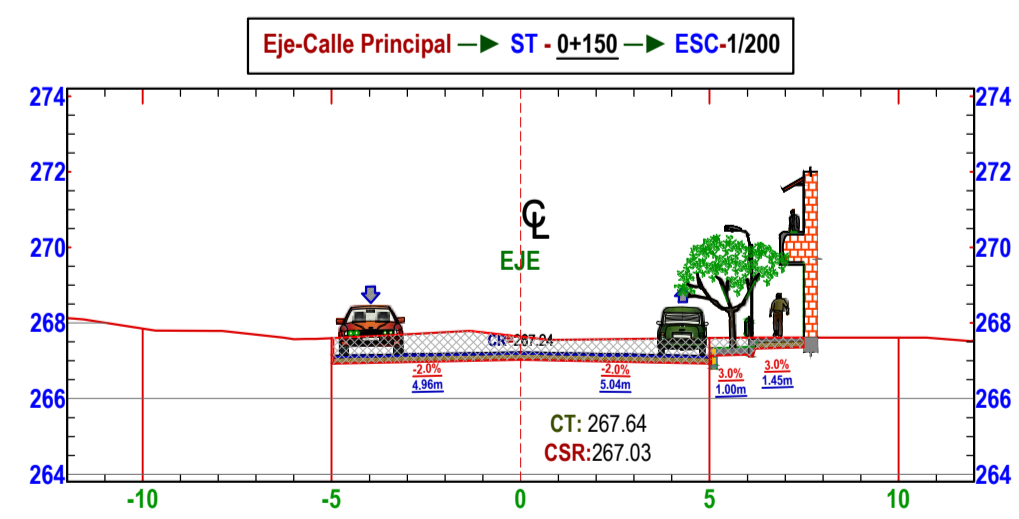
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.24m ²
Area R.	0.00m ²



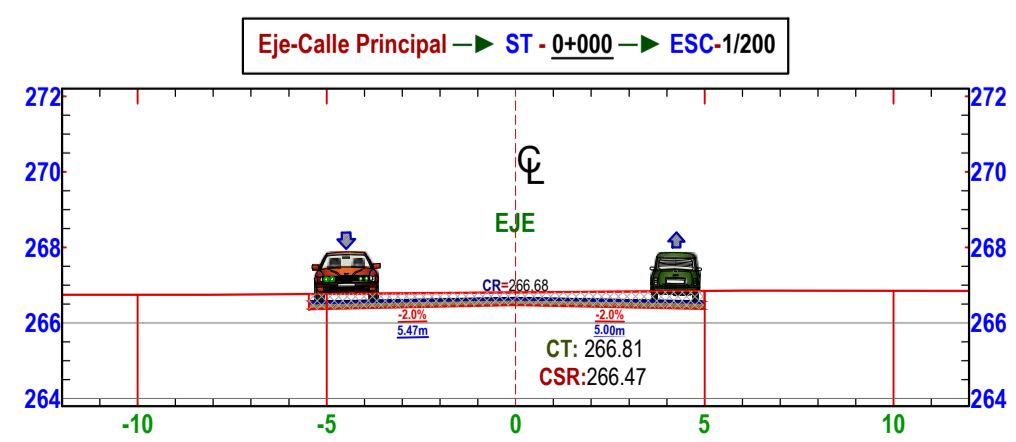
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.77m ²
Area R.	0.00m ²



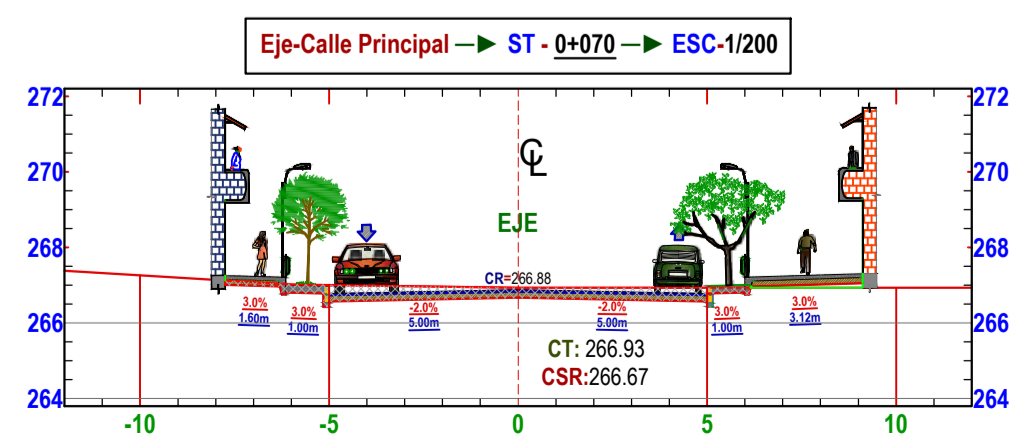
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.62m ²
Area R.	0.49m ²



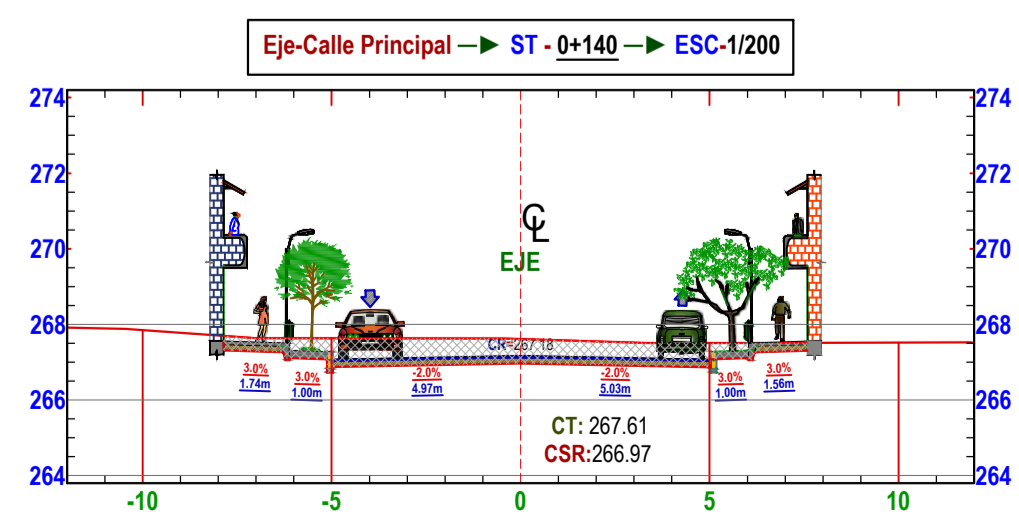
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.49m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	4.03m ²
Area R.	0.00m ²

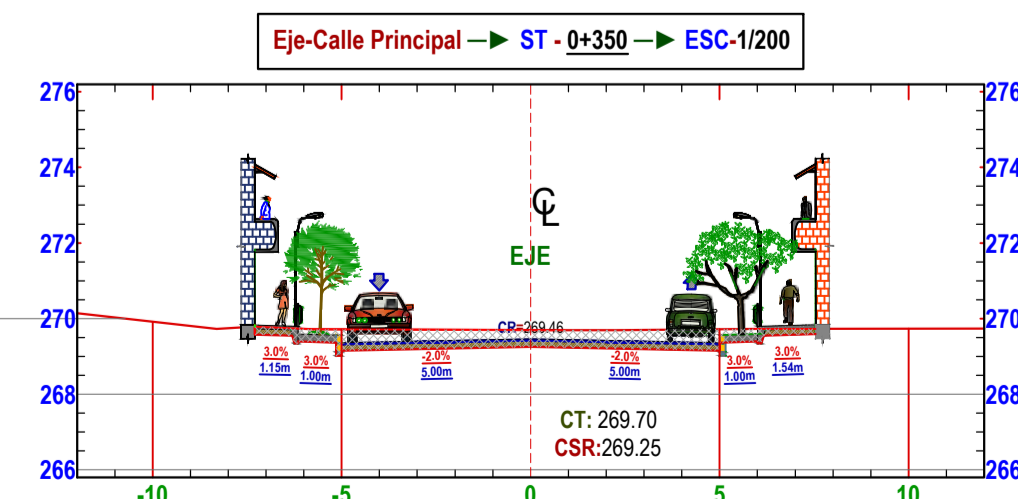
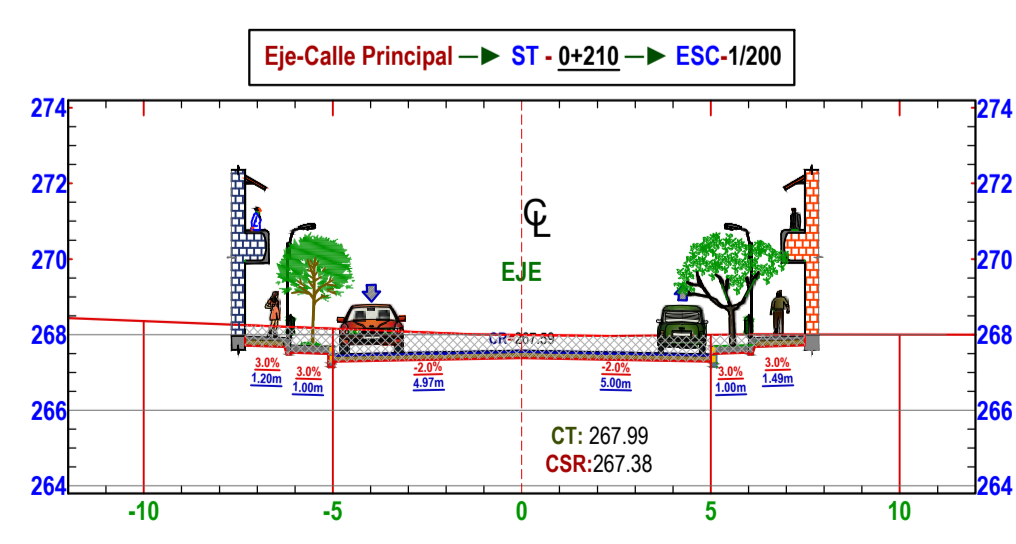
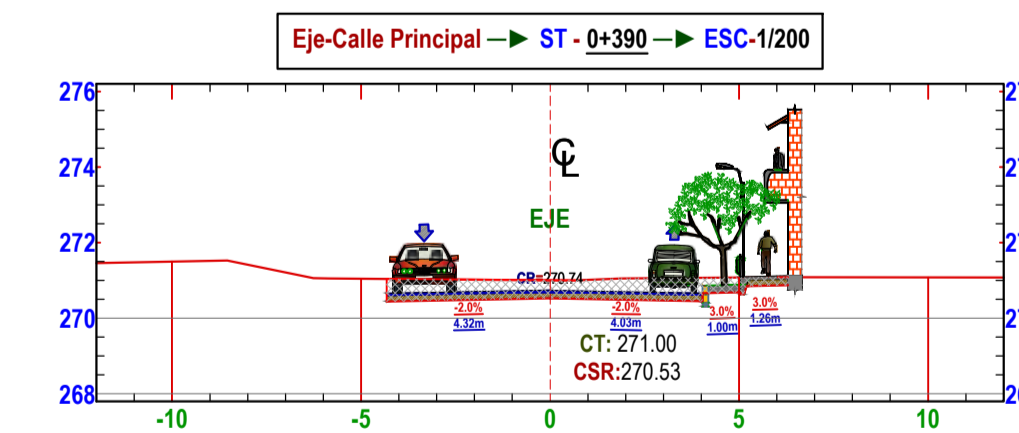
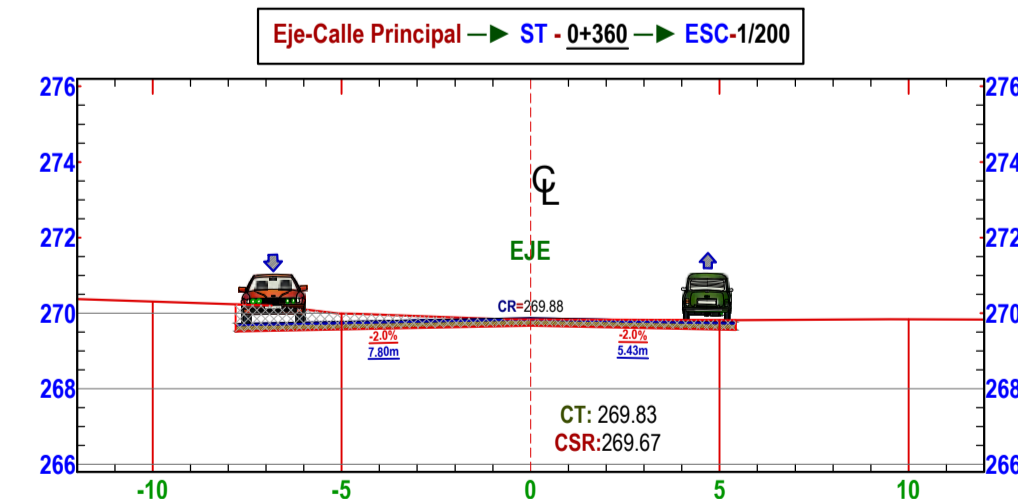
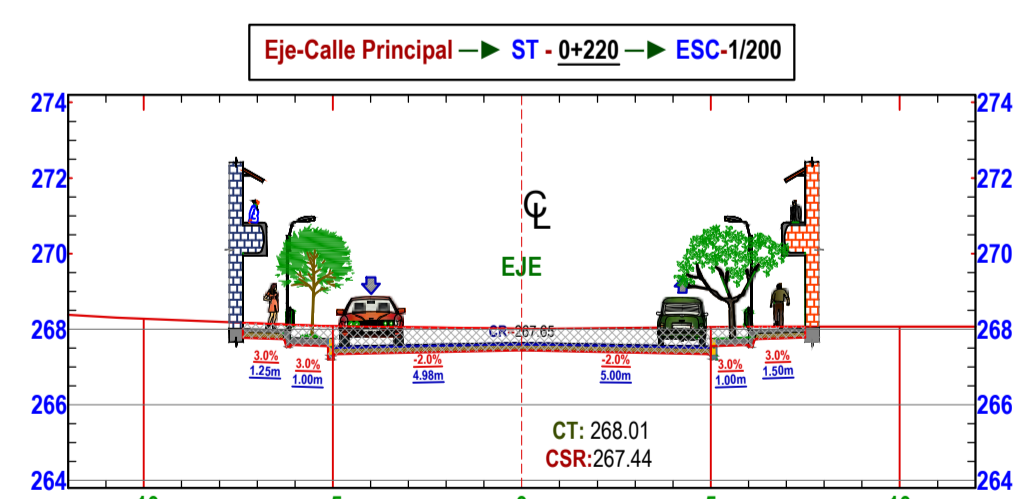
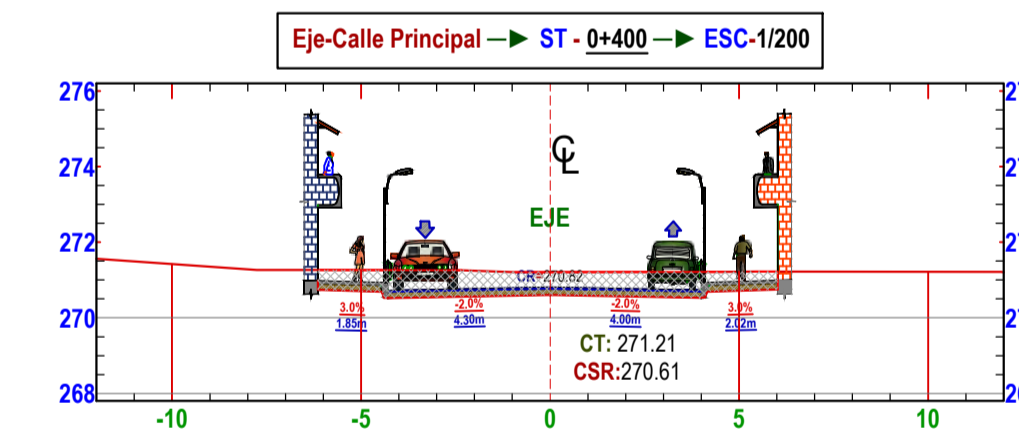
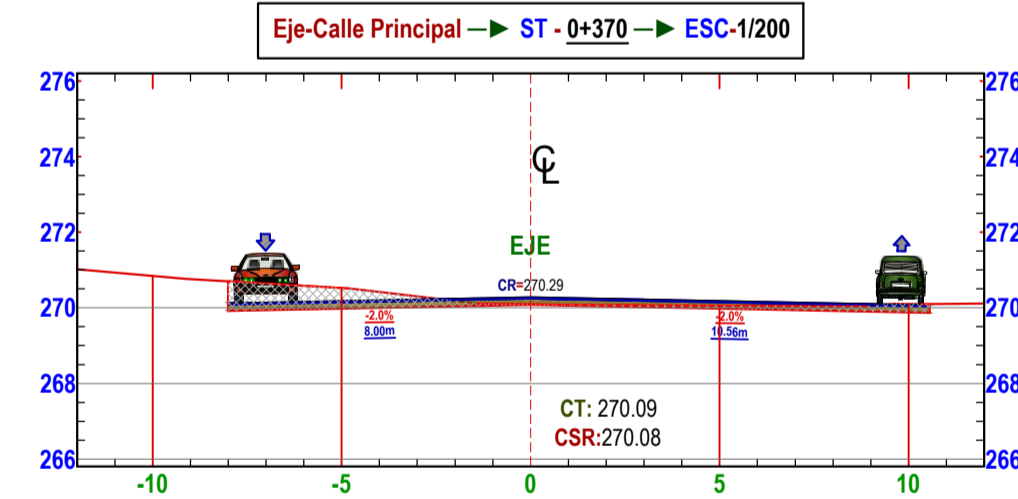
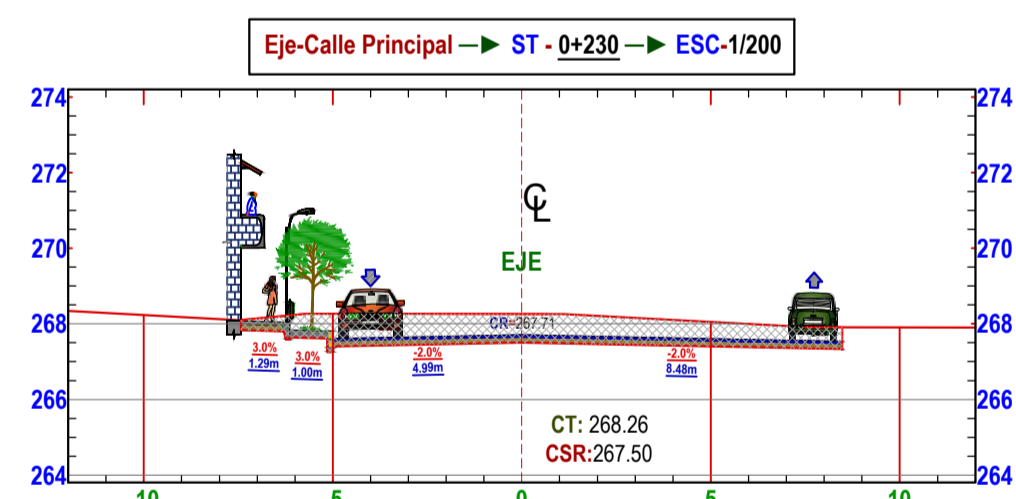
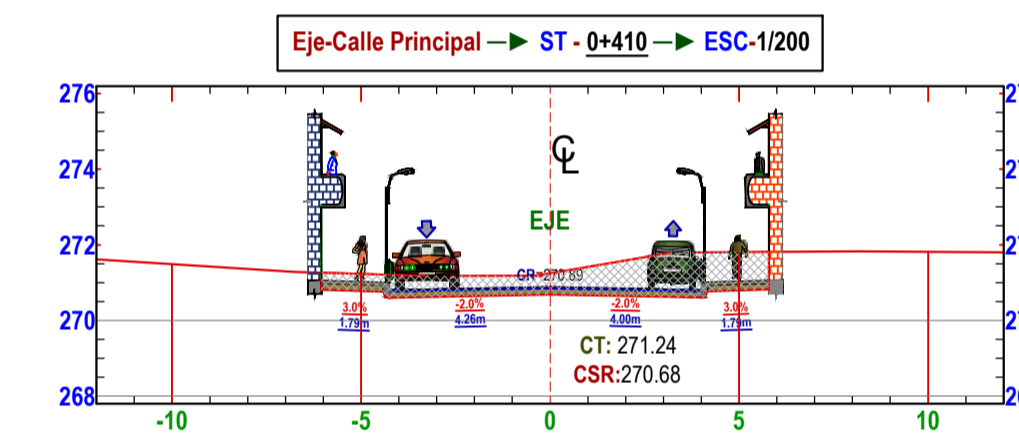
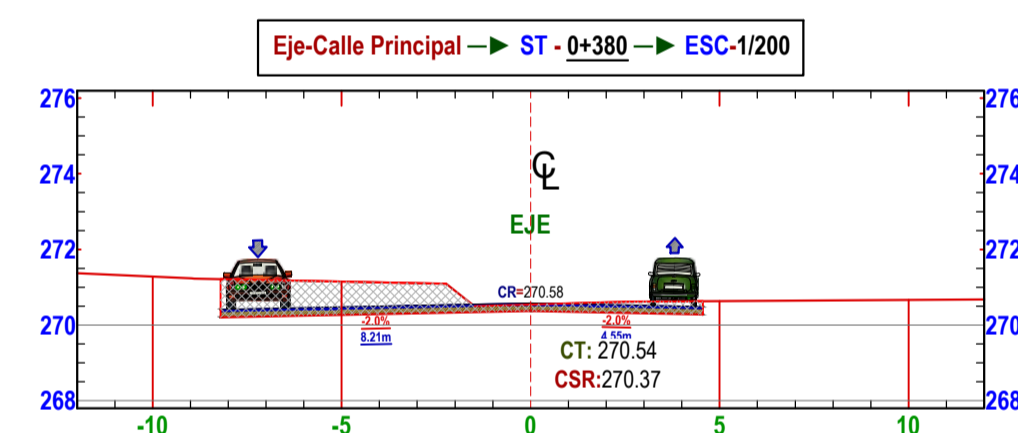
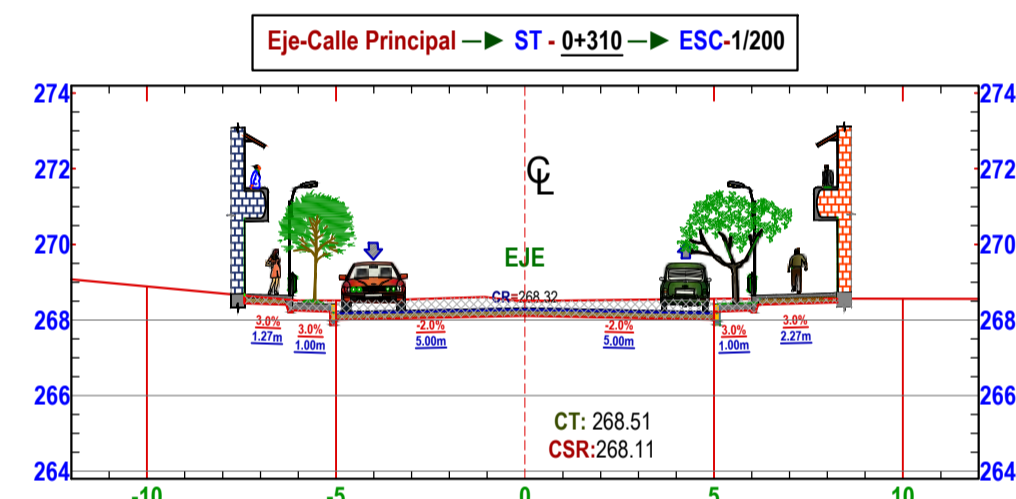
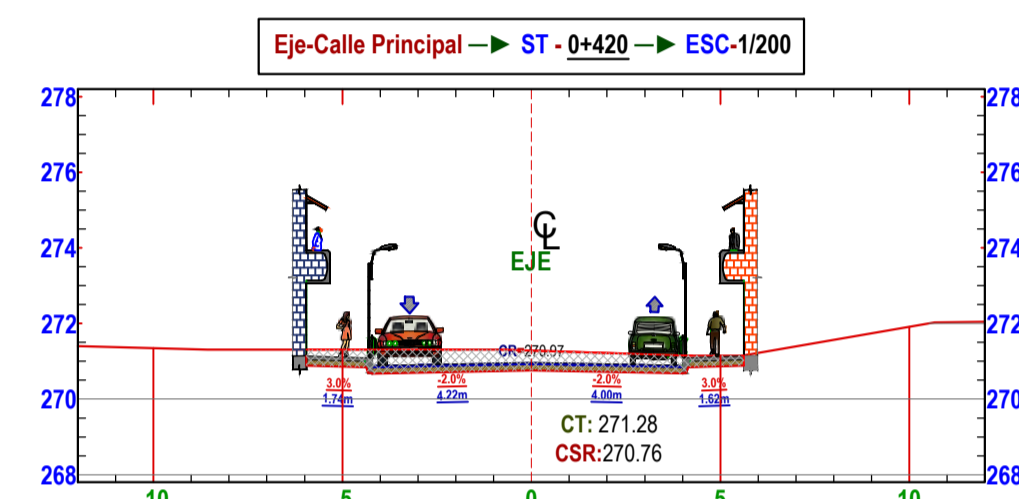
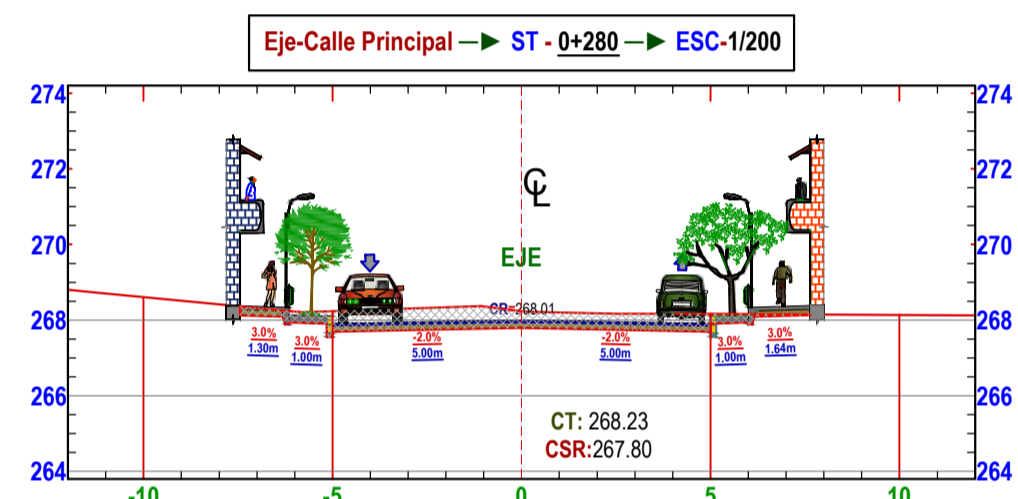
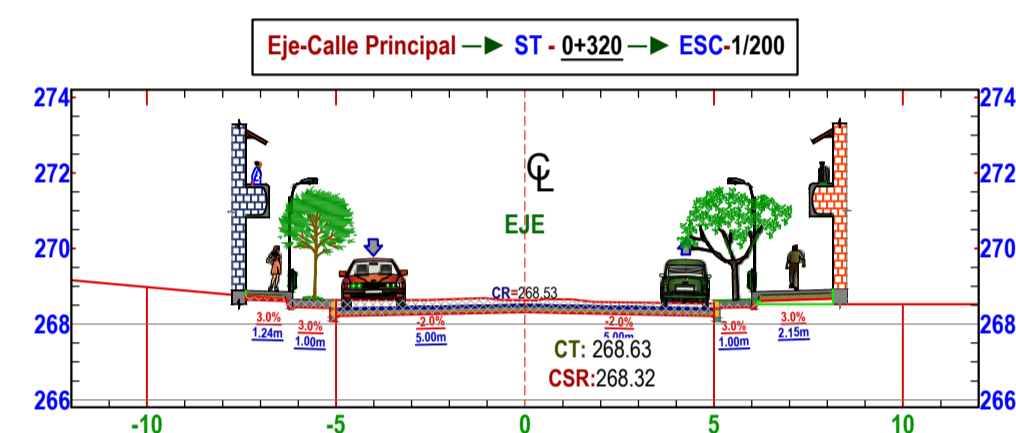
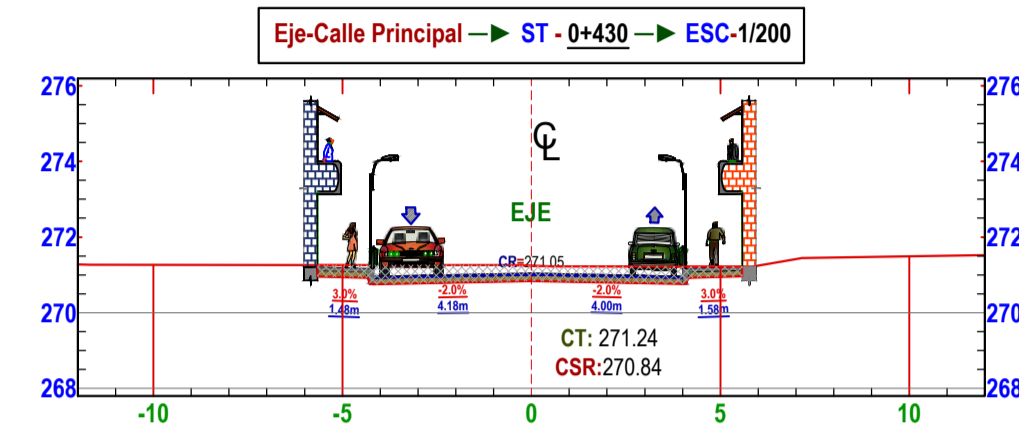
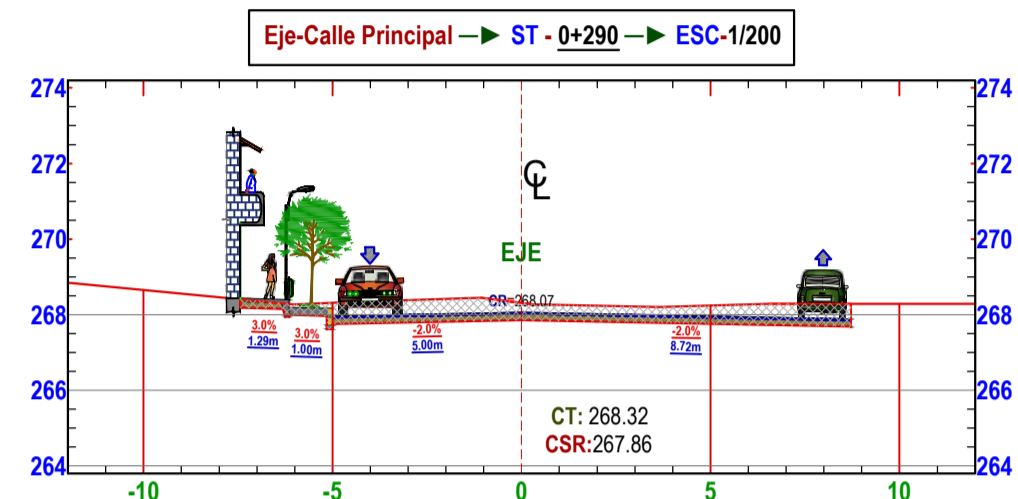
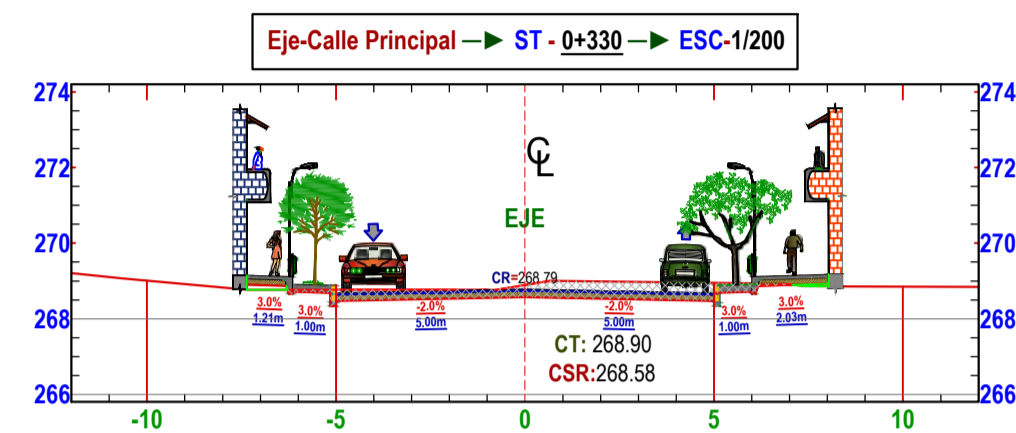
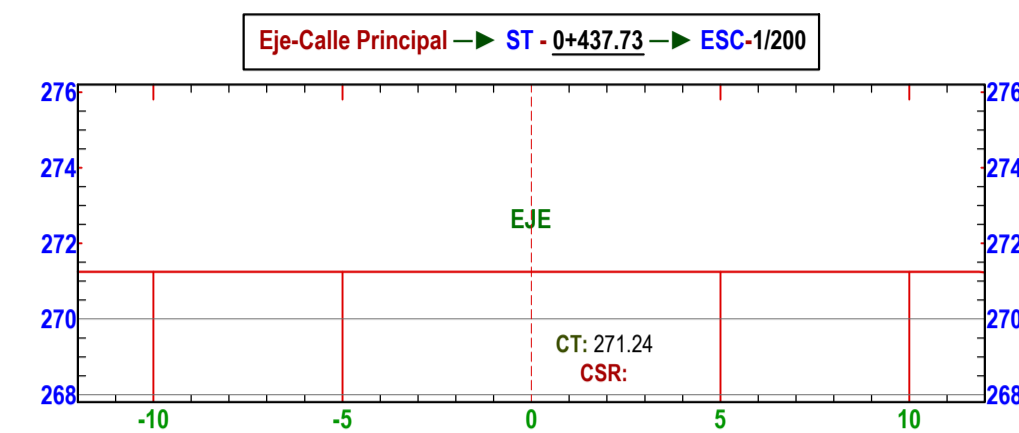
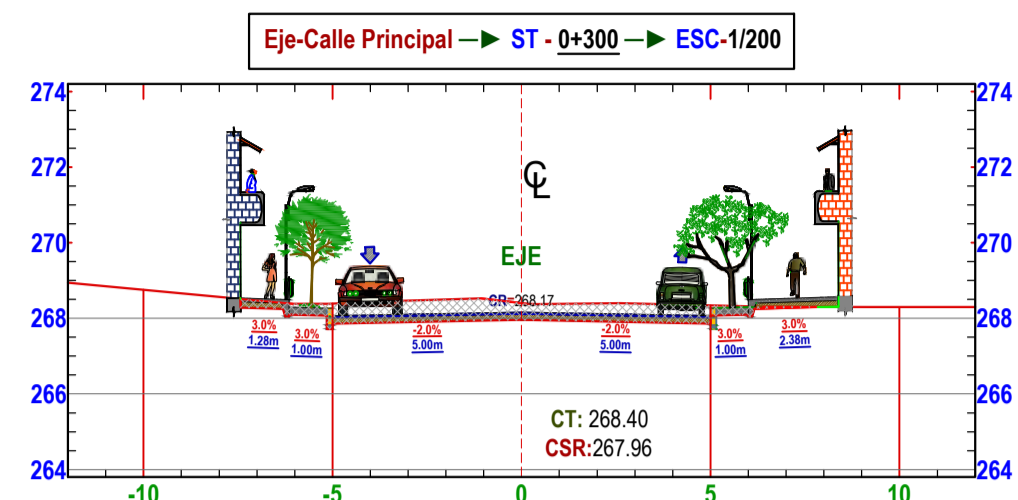
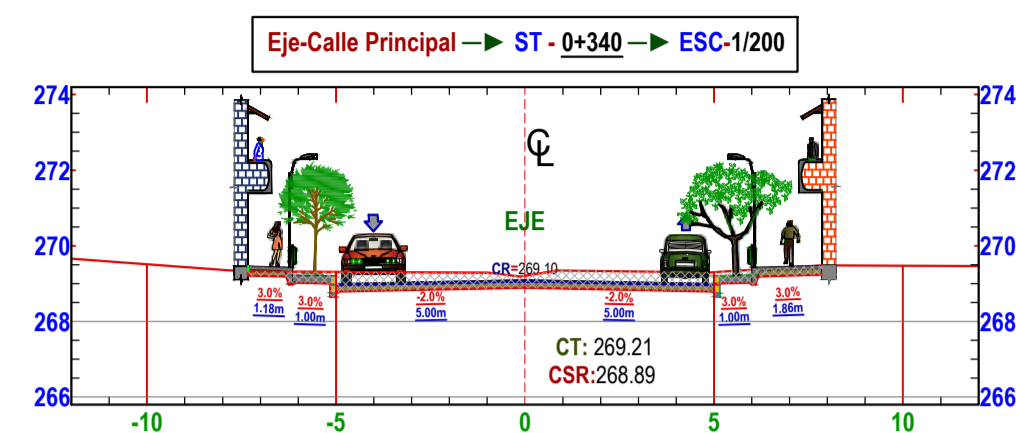


MOV. TIERRAS	
Area C.	3.96m ²
Area R.	0.22m ²



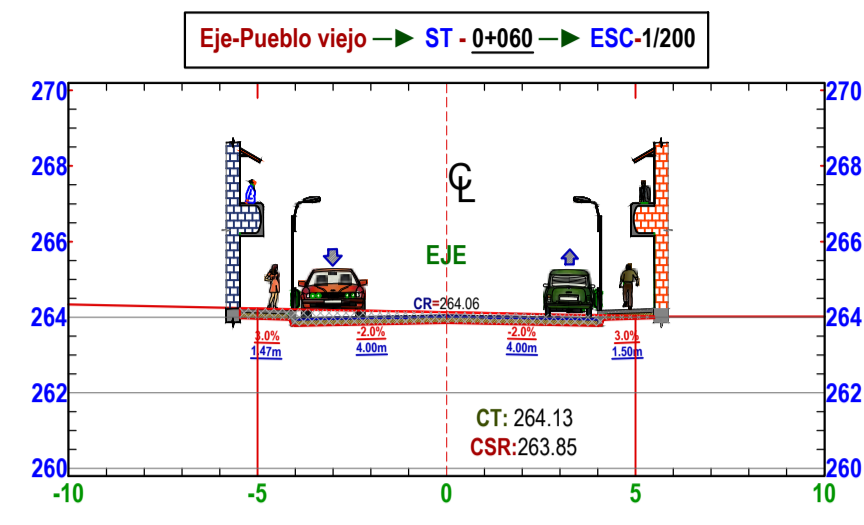
MOV. TIERRAS	
Area C.	8.78m ²
Area R.	0.00m ²

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
Proyecto: <i>Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayillo, Sector 09, Distrito de Carabayillo - Lima.</i>			
Plano: PLANO EN SECCIONES TRANSVERSALES: CALLE PRINCIPAL - 1			
Responsable:	Dennis Yevan Untiveros Bocanegra	Asesor:	Mg. Berru Camino José Miguel Mg. Ordinoza Luna Eirain
Ubicación:	: Lima	Fecha:	NOVIEMBRE 2022
Región:	: Lima	Escala:	1/1000
Provincia:	: Lima	Topo y Dib.:	D.Y.U.B.
Distrito:	: Carabayillo	LÁMINA N.º:	ST-8

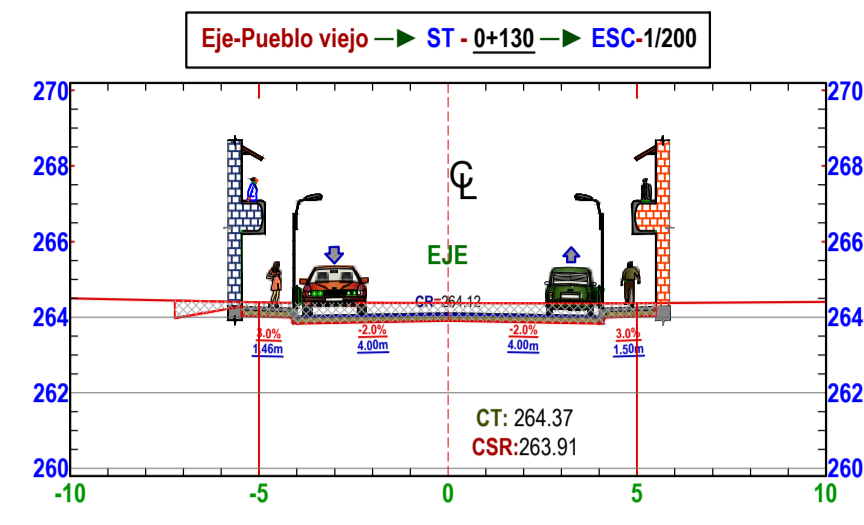


MOVIMIENTO DE TIERRAS							
Eje-Calle Principal							
PROG.	Area C. m²	Area R. m²	Vol. C. m³	Vol. R. m³	Vol. C. Acum. m³	Vol. R. Acum. m³	Vol. Neto m³
0+000	4.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	6.77	0.00	54.00	0.00	54.00	0.00	54.00
0+020	6.50	0.00	66.32	0.00	120.32	0.00	120.32
0+030	5.65	0.00	60.74	0.00	181.06	0.00	181.06
0+040	5.43	0.00	55.40	0.00	236.46	0.00	236.46
0+050	5.17	0.00	52.98	0.00	289.44	0.00	289.44
0+060	4.75	0.02	49.61	0.12	339.05	0.13	338.93
0+070	3.96	0.22	43.58	1.20	382.64	1.32	381.32
0+080	3.62	0.49	37.90	3.53	420.53	4.85	415.69
0+090	4.20	0.00	39.07	2.45	459.61	7.30	452.31
0+100	6.36	0.00	52.77	0.00	512.38	7.30	505.08
0+110	6.32	0.00	63.38	0.00	575.76	7.30	568.47
0+120	6.19	0.00	62.54	0.00	638.30	7.30	631.00
0+130	7.29	0.00	67.40	0.00	705.70	7.30	698.40
0+140	8.78	0.00	80.37	0.00	786.07	7.30	778.77
0+150	7.49	0.00	81.35	0.00	867.42	7.30	860.12
0+160	7.24	0.00	73.62	0.00	941.04	7.30	933.74
0+170	12.41	0.00	98.24	0.00	1039.28	7.30	1031.98
0+180	11.06	0.00	117.39	0.00	1156.66	7.30	1149.37
0+190	12.36	0.00	117.12	0.00	1273.79	7.30	1266.49
0+200	10.57	0.00	114.64	0.00	1388.43	7.30	1381.13
0+210	9.31	0.00	99.40	0.00	1487.83	7.30	1480.53
0+220	8.61	0.00	89.62	0.00	1577.45	7.30	1570.15

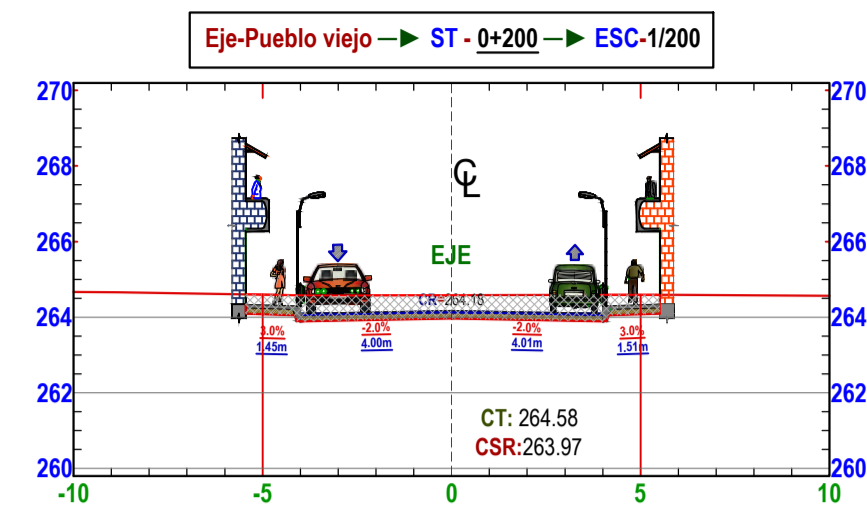
MOVIMIENTO DE TIERRAS							
Eje-Calle Principal							
PROG.	Area C. m²	Area R. m²	Vol. C. m³	Vol. R. m³	Vol. C. Acum. m³	Vol. R. Acum. m³	Vol. Neto m³
0+230	11.00	0.00	98.09	0.00	1675.54	7.30	1668.24
0+240	7.04	0.00	90.20	0.00	1765.74	7.30	1758.44
0+250	7.19	0.00	71.11	0.00	1836.84	7.30	1829.55
0+260	7.13	0.00	71.58	0.00	1908.42	7.30	1901.12
0+270	6.49	0.00	68.11	0.00	1976.53	7.30	1969.24
0+280	5.97	0.00	62.33	0.00	2038.87	7.30	2031.57
0+290	7.78	0.00	68.79	0.00	2107.66	7.30	2100.36
0+300	6.16	0.00	69.70	0.02	2177.35	7.32	2170.03
0+310	6.04	0.00	60.97	0.02	2238.33	7.34	2230.99
0+320	4.05	0.23	50.46	1.13	2288.78	8.48	2280.31
0+330	3.97	0.17	40.10	1.97	2328.89	10.45	2318.44
0+340	5.94	0.00	49.56	0.84	2378.45	11.29	2367.16
0+350	6.30	0.00	61.24	0.00	2439.68	11.29	2428.40
0+360	4.19	0.00	52.95	0.00	2492.63	11.29	2481.34
0+370	4.09	0.00	41.41	0.00	2534.04	11.29	2522.75
0+380	7.15	0.00	56.21	0.00	2590.25	11.29	2578.96
0+390	5.24	0.00	61.92	0.00	2652.17	11.29	2640.89
0+400	7.56	0.00	64.01	0.00	2716.19	11.29	2704.90
0+410	8.71	0.00	81.34	0.00	2797.53	11.29	2786.25
0+420	5.75	0.00	72.29	0.00	2869.82	11.29	2858.53
0+430	4.61	0.00	51.77	0.00	2921.59	11.29	2910.30
0+437.73	0.00	0.00	17.80	0.00	2939.39	11.29	2928.10



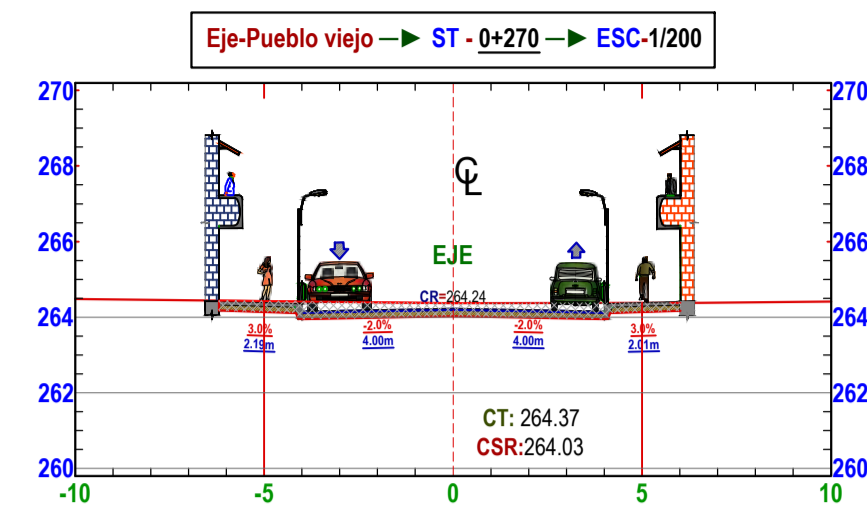
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.15m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	5.67m ²
Area R.	0.00m ²

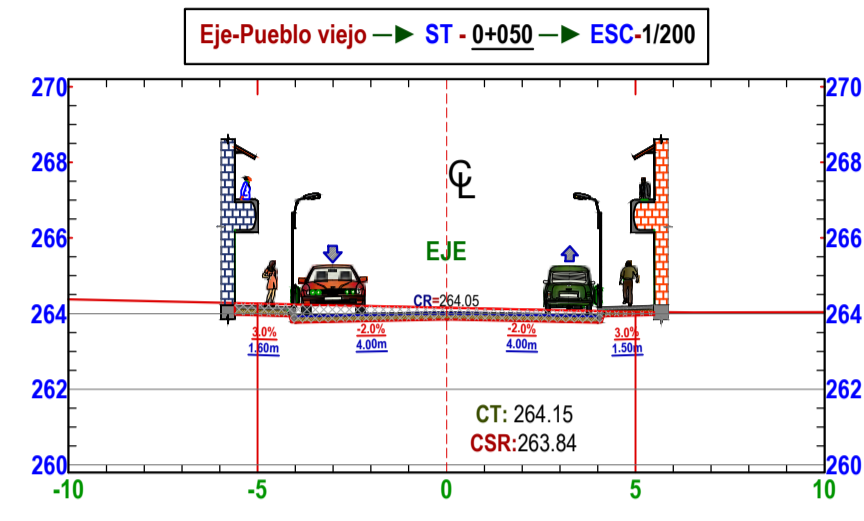


MOV. TIERRAS	
Area C.	6.82m ²
Area R.	0.00m ²

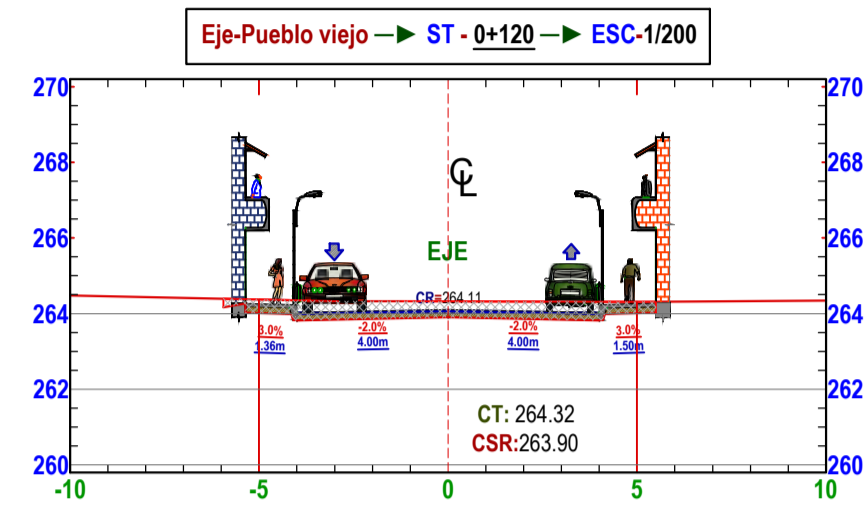


MOV. TIERRAS	
Area C.	4.34m ²
Area R.	0.00m ²

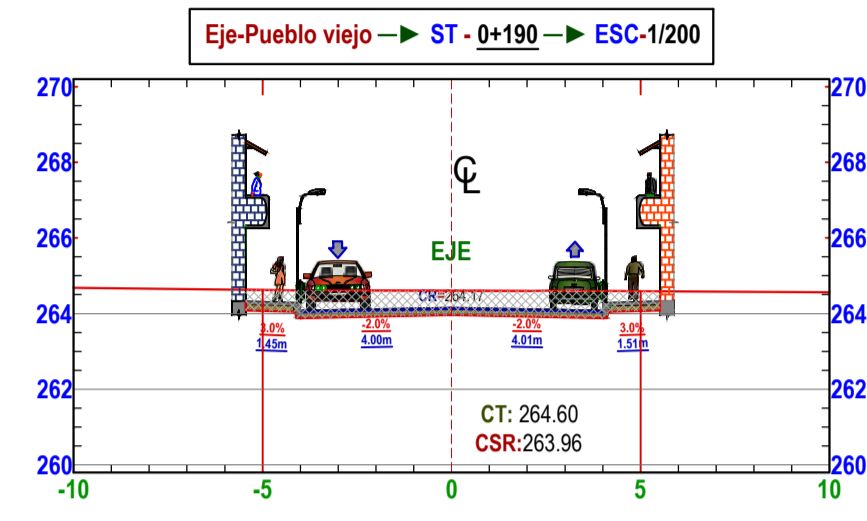
MOVIMIENTO DE TIERRAS						
Eje-Pueblo Viejo						
PROG.	Area C. m ²	Area R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³
0+000	4.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	4.39	0.00	45.03	0.00	45.03	0.00
0+020	4.11	0.00	42.48	0.00	87.50	0.00
0+030	3.90	0.00	40.05	0.00	127.55	0.00
0+040	3.71	0.00	38.08	0.00	165.64	0.00
0+050	3.54	0.00	36.25	0.00	201.89	0.00
0+060	3.15	0.00	33.42	0.00	235.31	0.00
0+070	3.31	0.00	32.31	0.00	267.62	0.00
0+080	3.46	0.00	33.89	0.00	301.52	0.00
0+090	3.67	0.00	35.68	0.00	337.19	0.00
0+100	3.93	0.00	37.98	0.00	375.17	0.00
0+110	4.28	0.00	41.02	0.00	416.19	0.00
0+120	4.80	0.00	45.39	0.00	461.58	0.00
0+130	5.67	0.00	52.36	0.00	513.94	0.00
0+140	7.76	0.00	66.91	0.00	580.86	0.00
0+150	7.77	0.00	77.68	0.00	658.54	0.00
0+160	5.61	0.00	66.92	0.00	725.46	0.00
0+170	5.95	0.00	57.81	0.00	783.27	0.00
0+180	6.58	0.00	62.65	0.00	845.92	0.00
0+190	7.12	0.00	68.48	0.00	914.39	0.00



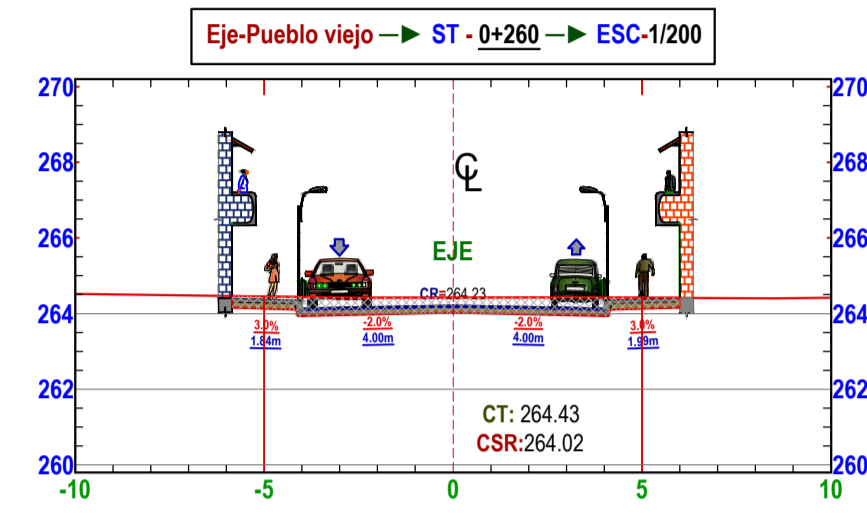
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.54m ²
Area R.	0.00m ²



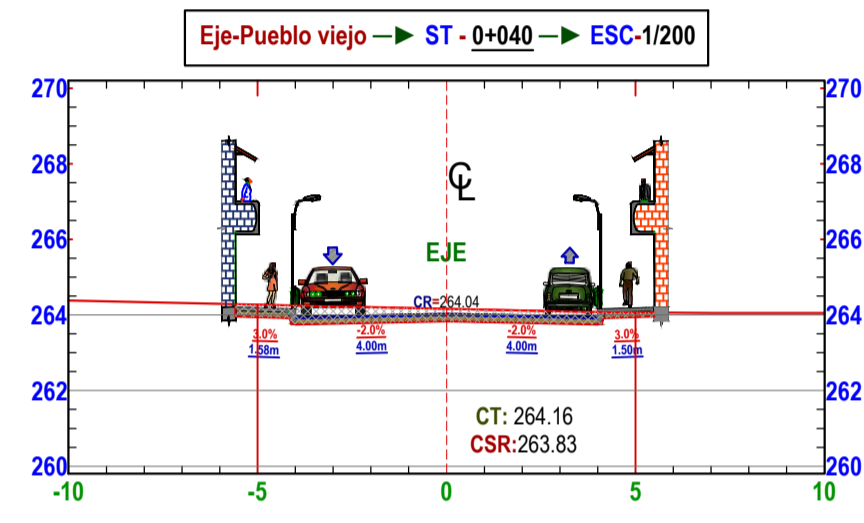
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.80m ²
Area R.	0.00m ²



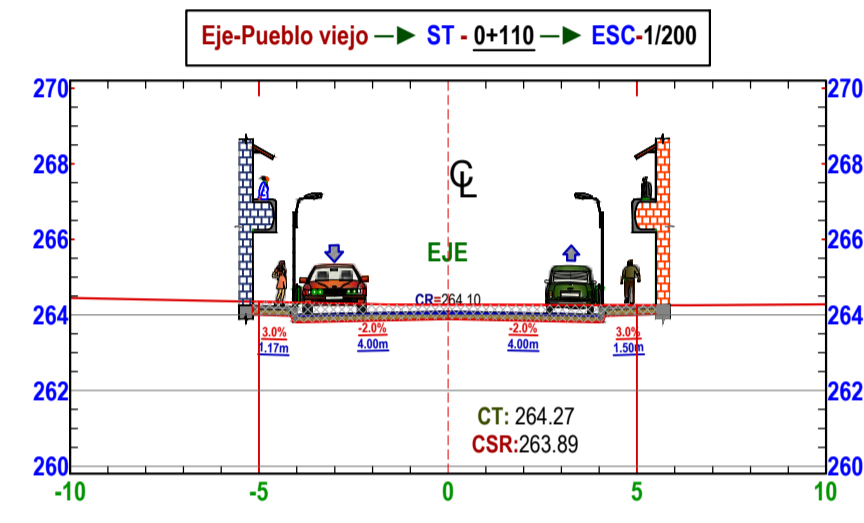
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.12m ²
Area R.	0.00m ²



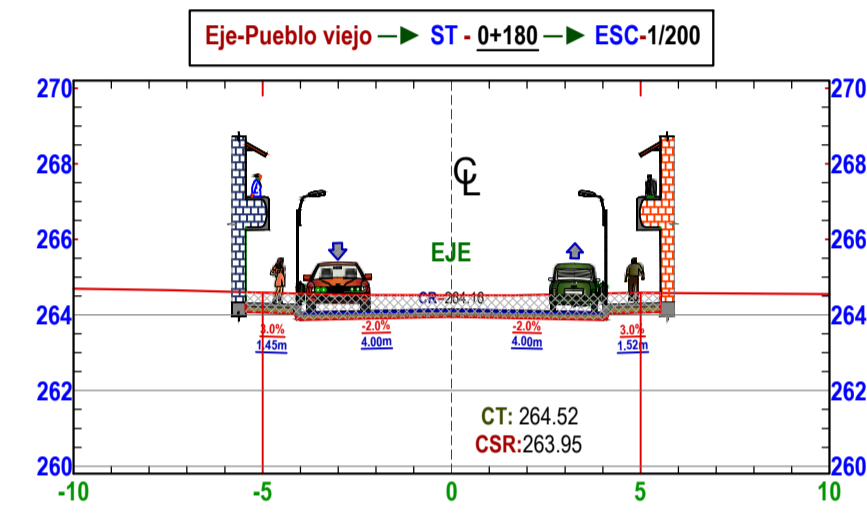
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.81m ²
Area R.	0.00m ²



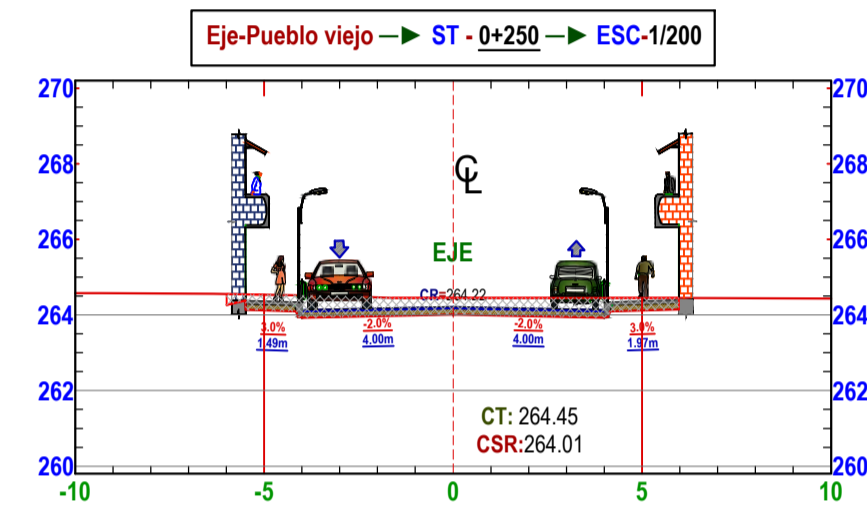
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.71m ²
Area R.	0.00m ²



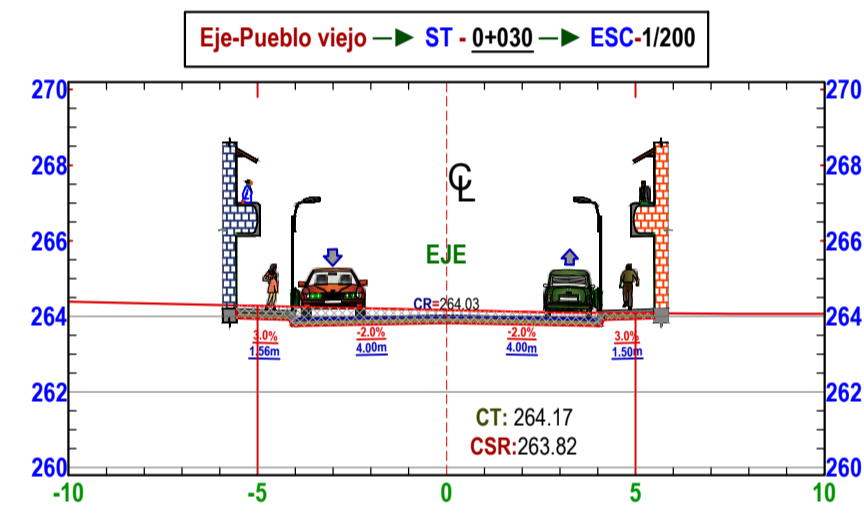
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.28m ²
Area R.	0.00m ²



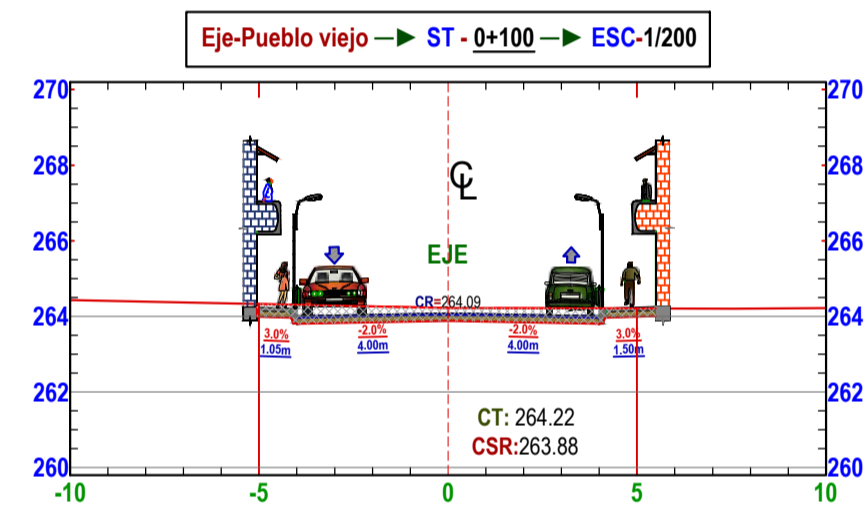
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.58m ²
Area R.	0.00m ²



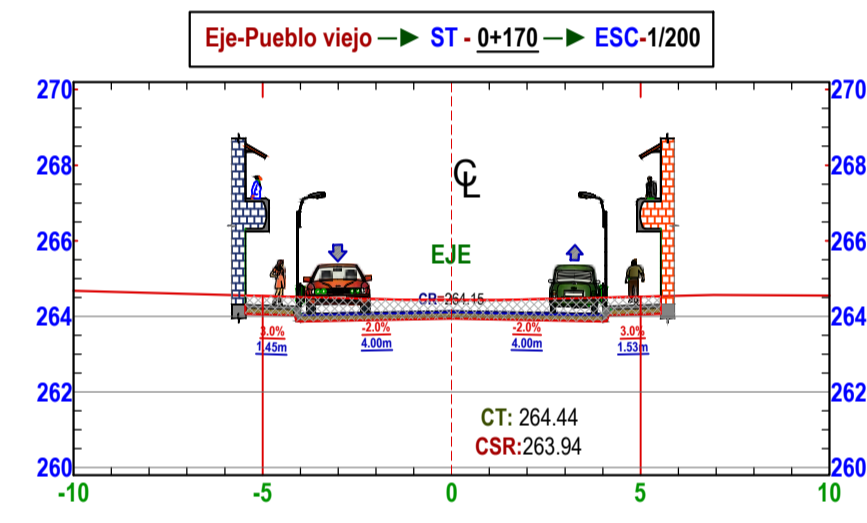
MOV. TIERRAS	
Area C.	5.38m ²
Area R.	0.00m ²



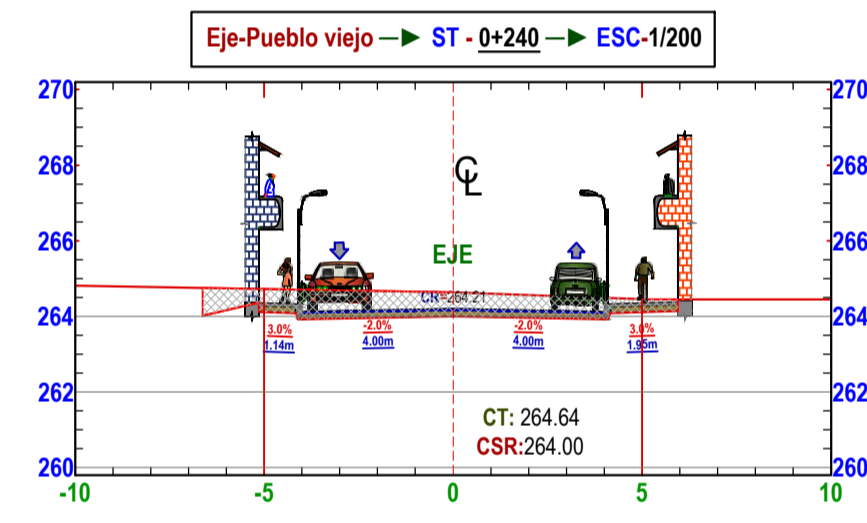
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.90m ²
Area R.	0.00m ²



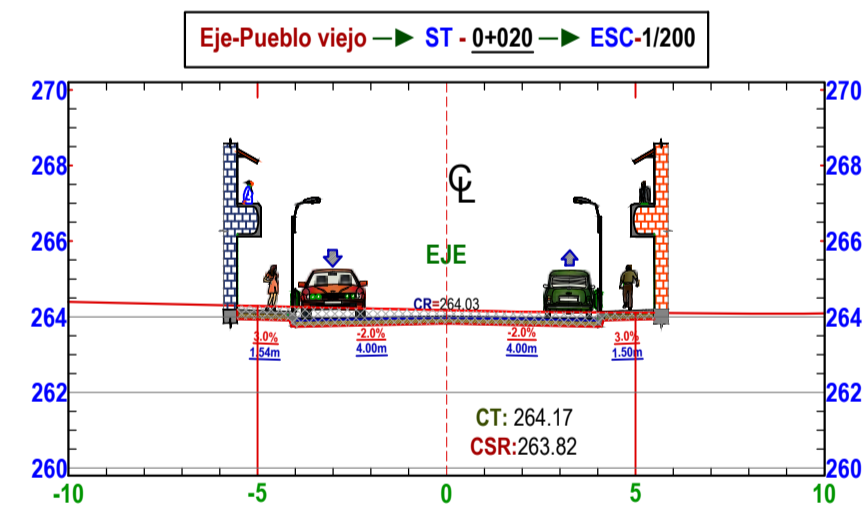
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.93m ²
Area R.	0.00m ²



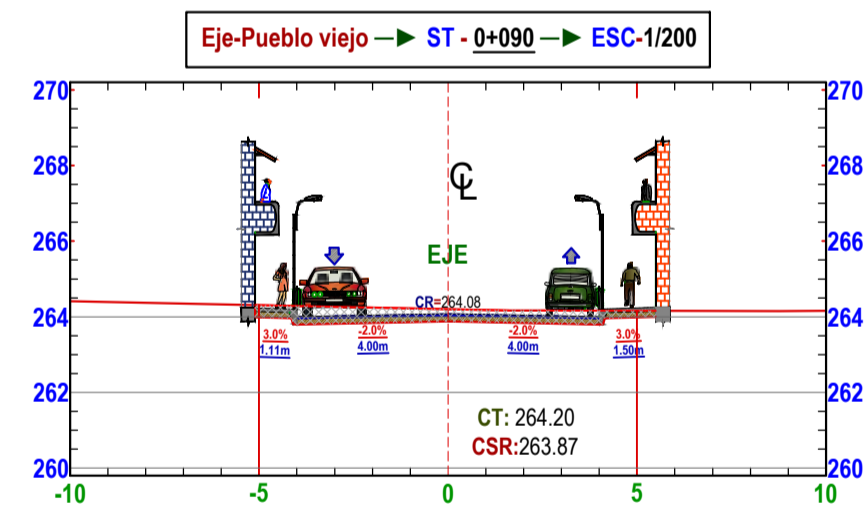
MOV. TIERRAS	
Area C.	5.95m ²
Area R.	0.00m ²



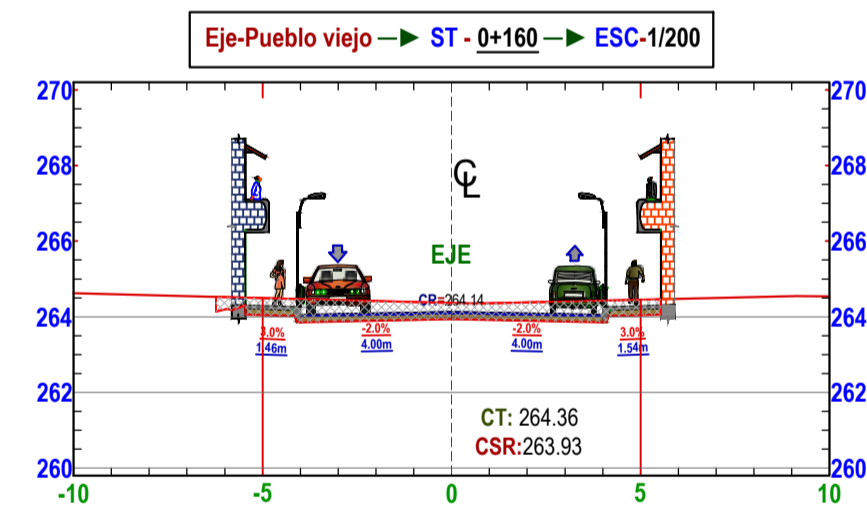
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.51m ²
Area R.	0.00m ²



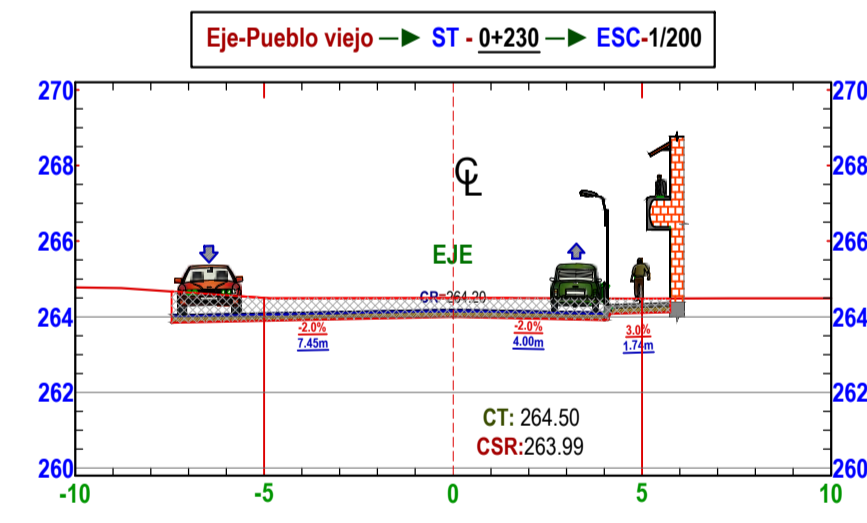
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.11m ²
Area R.	0.00m ²



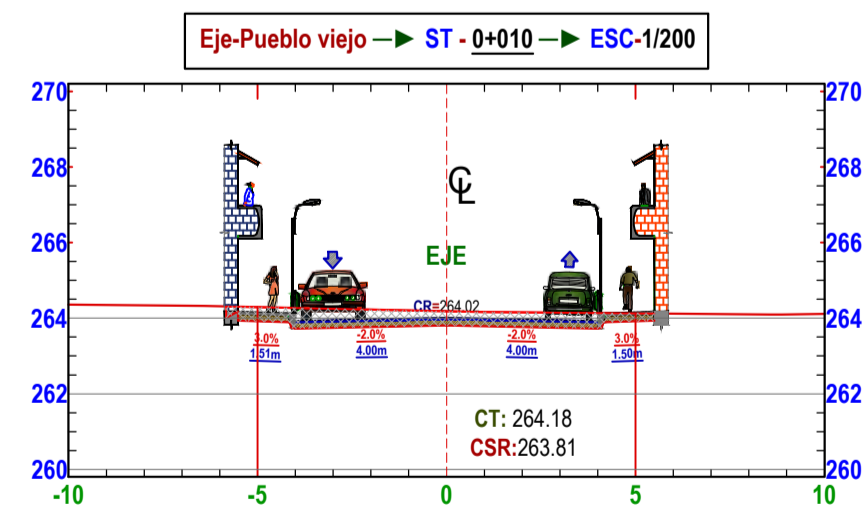
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.67m ²
Area R.	0.00m ²



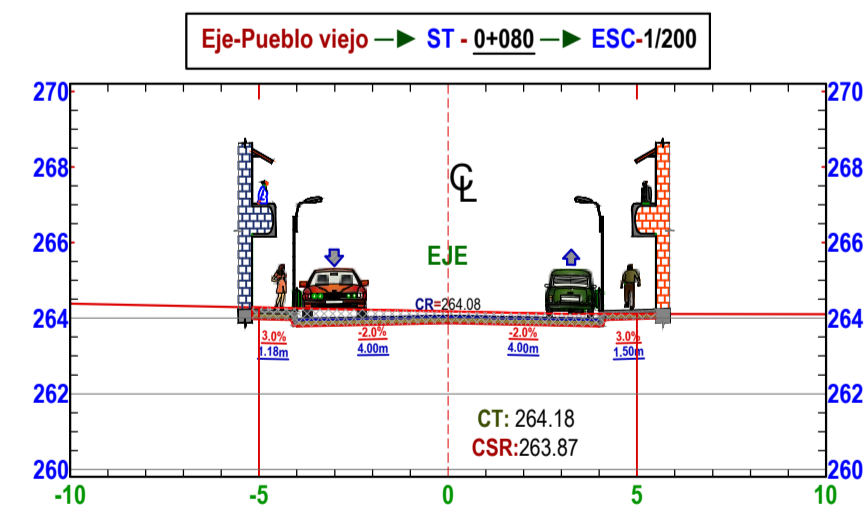
MOV. TIERRAS	
Area C.	5.61m ²
Area R.	0.00m ²



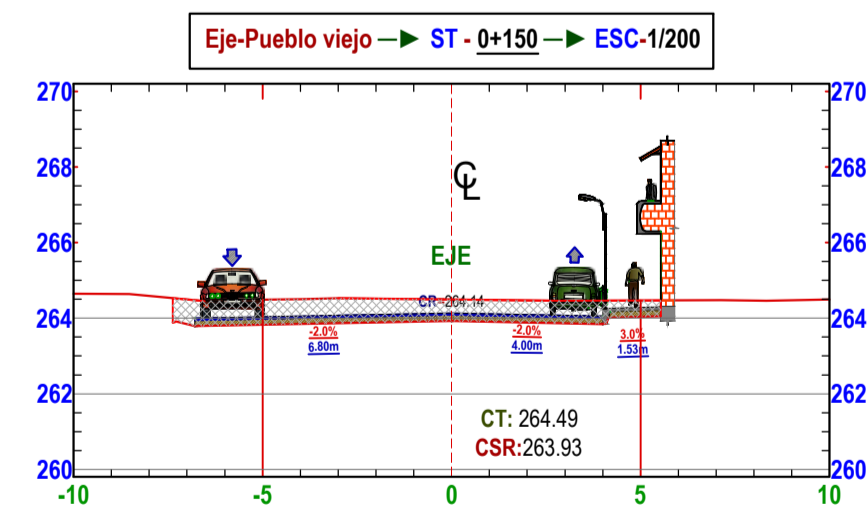
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.38m ²
Area R.	0.00m ²



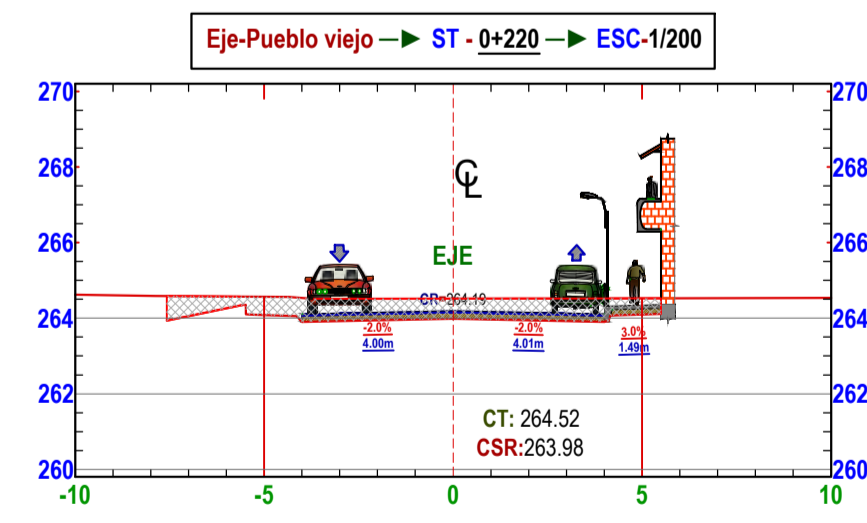
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.39m ²
Area R.	0.00m ²



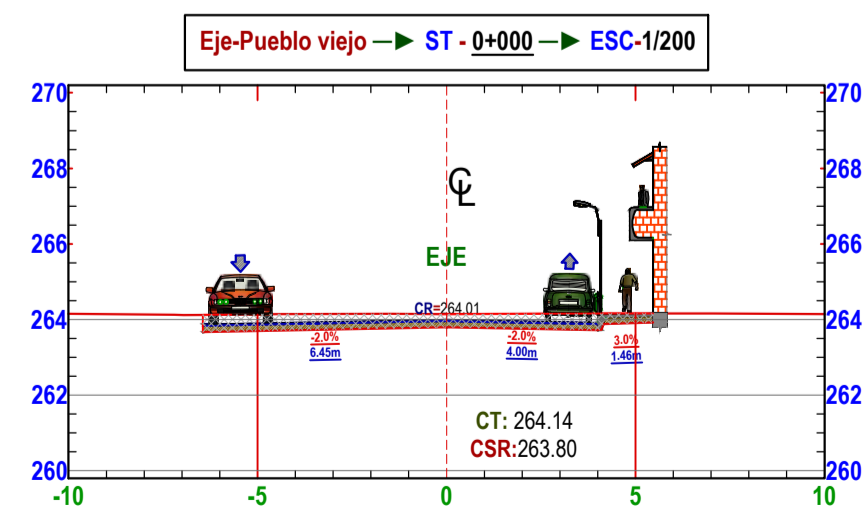
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.46m ²
Area R.	0.00m ²



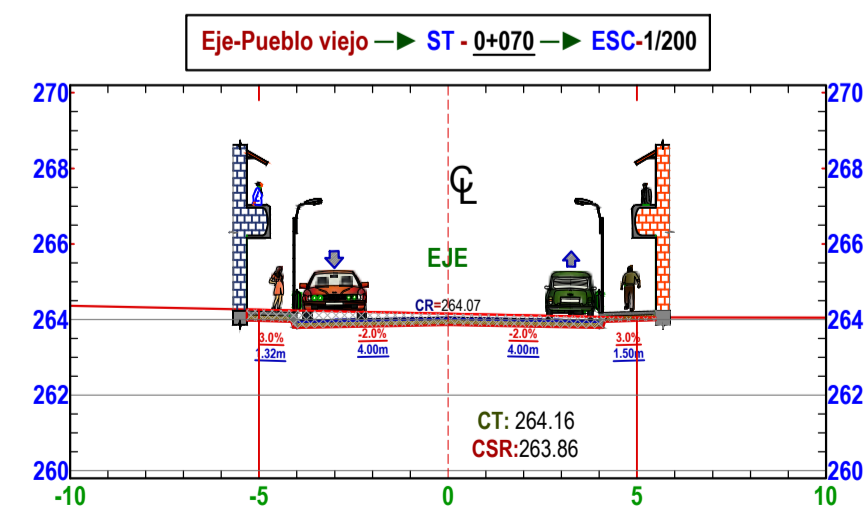
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.77m ²
Area R.	0.00m ²



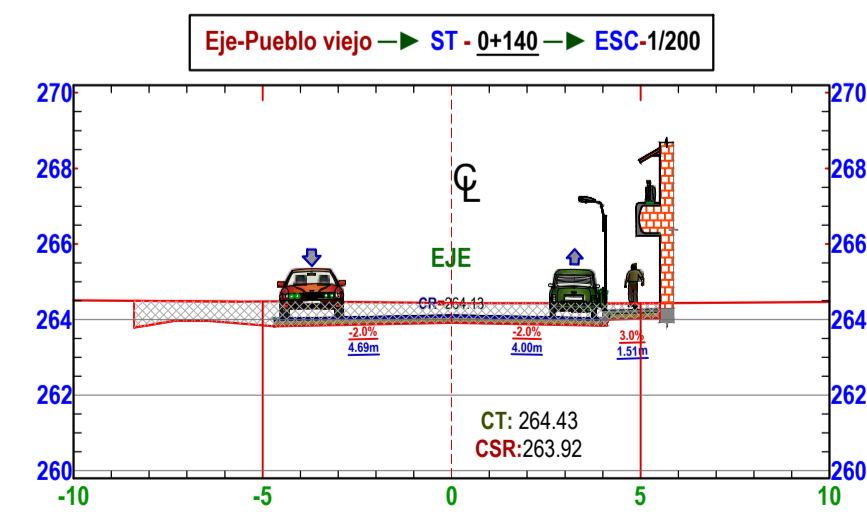
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.87m ²
Area R.	0.00m ²



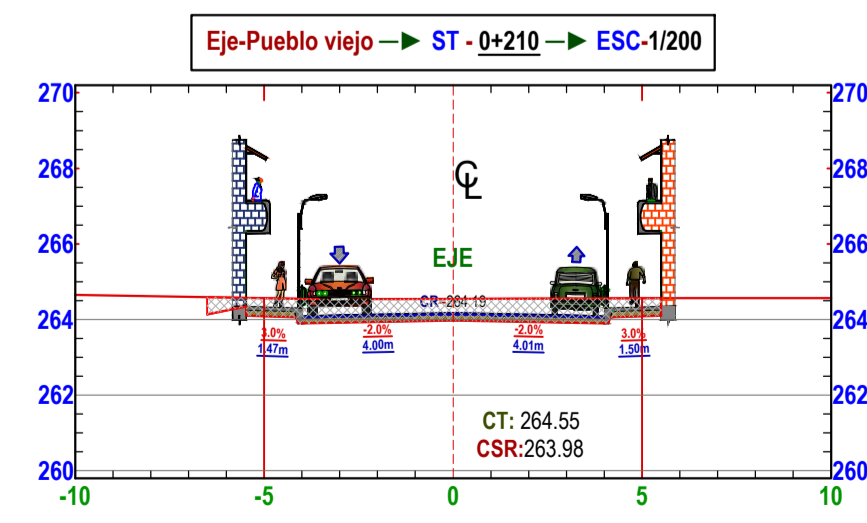
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.62m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	3.31m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	7.76m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	6.75m ²
Area R.	0.00m ²

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

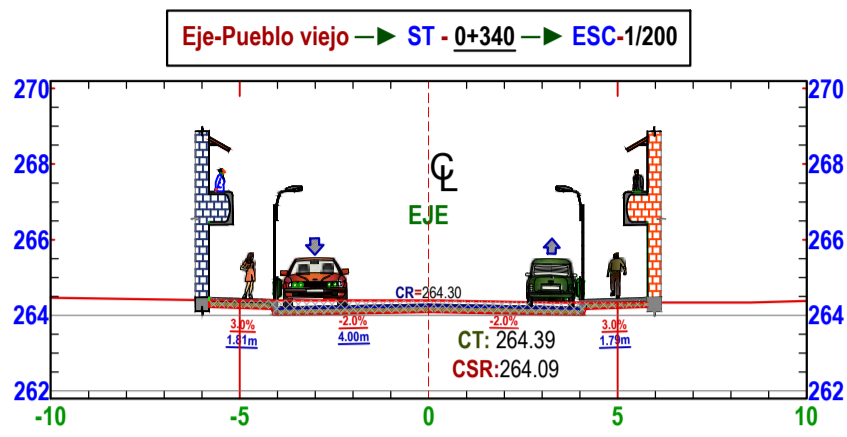
Proyecto: *Diseño de Infraestructura Vial del AA. H.H. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.*

Plano: **PLANO EN SECCIONES TRANSVERSALES: CALLE PUEBLO VIEJO - 1**

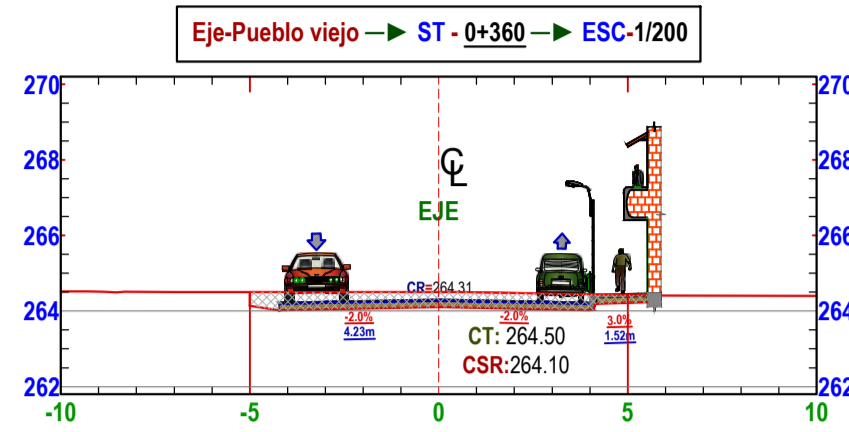
Responsable: **Dennis Yovan Untiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinala Luna Efraim

Ubicación: : Lima Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°:
 Región: : Lima Escala: **1/1000**
 Provincia: : Carabaylo Fecha y Hora: **D.Y.U.B.**

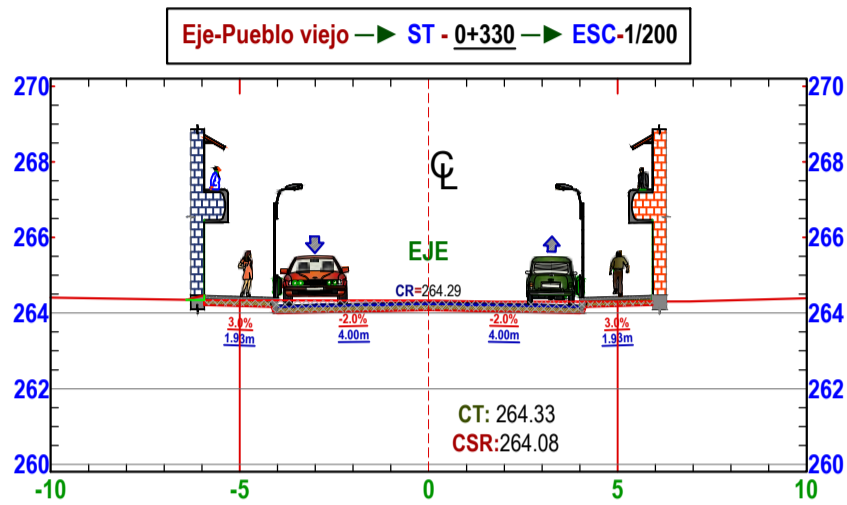
ST-10



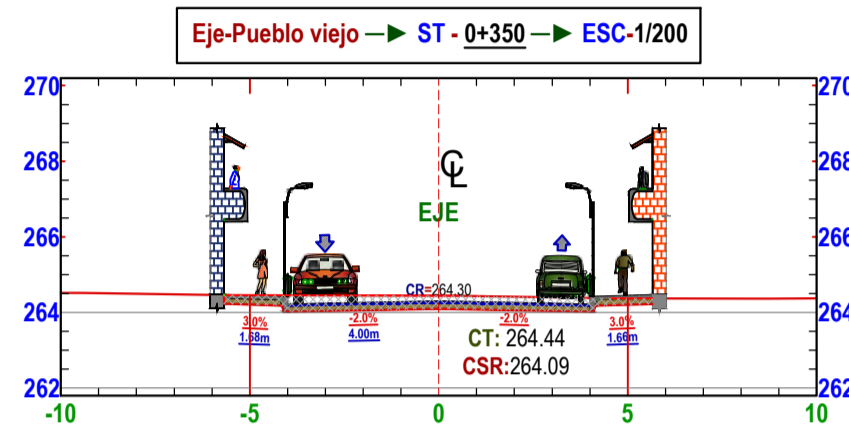
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.28m ²
Area R.	0.00m ²



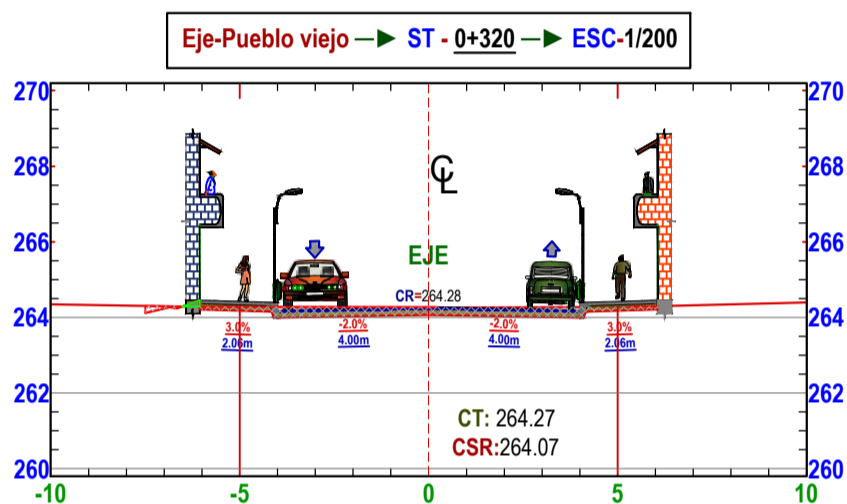
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.20m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	2.82m ²
Area R.	0.03m ²

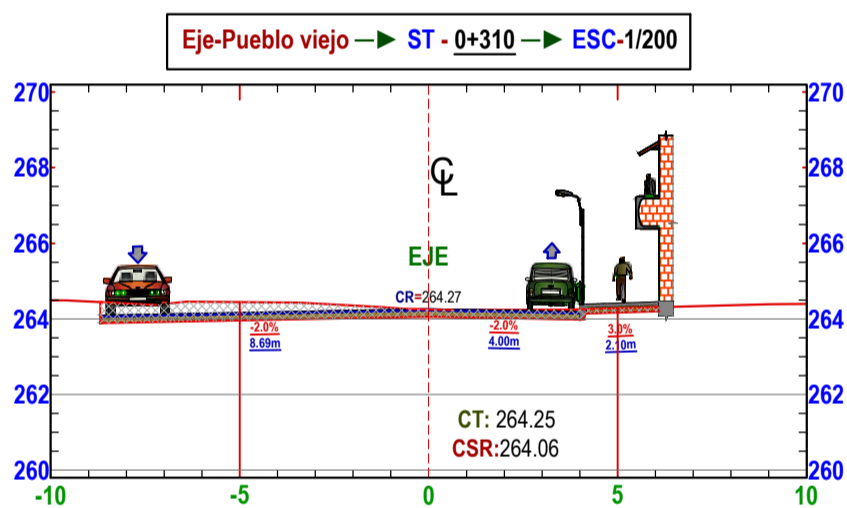


MOV. TIERRAS	
Area C.	3.77m ²
Area R.	0.00m ²

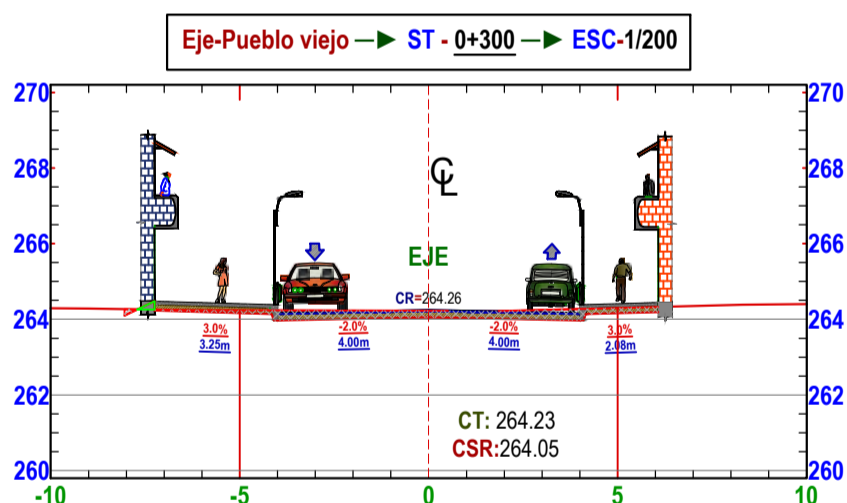


MOV. TIERRAS	
Area C.	2.48m ²
Area R.	0.04m ²

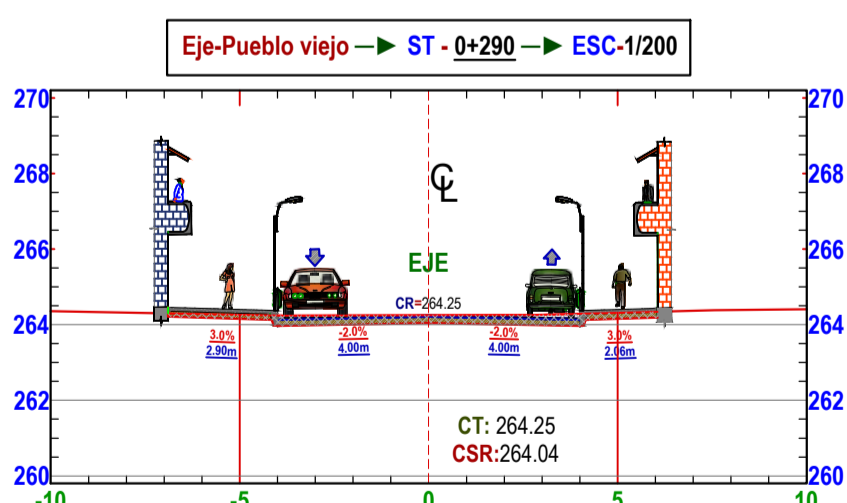
MOVIMIENTO DE TIERRAS							
→ Eje-Pueblo Viejo							
PROG.	Área C. m ²	Área R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³
0+200	6.82	0.00	69.70	0.00	984.09	0.00	984.09
0+210	6.75	0.00	67.87	0.00	1051.96	0.00	1051.96
0+220	6.87	0.00	68.12	0.00	1120.08	0.00	1120.08
0+230	7.36	0.00	70.83	0.00	1190.91	0.00	1190.91
0+240	7.51	0.00	74.33	0.00	1265.24	0.00	1265.24
0+250	5.38	0.00	64.43	0.00	1329.67	0.00	1329.67
0+260	4.81	0.00	50.95	0.00	1380.62	0.00	1380.62
0+270	4.34	0.00	45.77	0.00	1426.39	0.00	1426.39
0+280	3.52	0.00	39.30	0.00	1465.69	0.00	1465.69
0+290	2.63	0.00	30.75	0.00	1496.43	0.00	1496.43
0+300	2.28	0.05	24.54	0.26	1520.98	0.26	1520.72
0+310	4.79	0.00	35.31	0.26	1556.29	0.51	1555.77
0+320	2.48	0.04	36.31	0.20	1592.59	0.71	1591.88
0+330	2.82	0.03	26.47	0.35	1619.06	1.07	1618.00
0+340	3.28	0.00	30.52	0.15	1649.58	1.22	1648.36
0+350	3.77	0.00	35.27	0.00	1684.85	1.22	1683.63
0+360	4.20	0.00	39.87	0.00	1724.72	1.22	1723.50



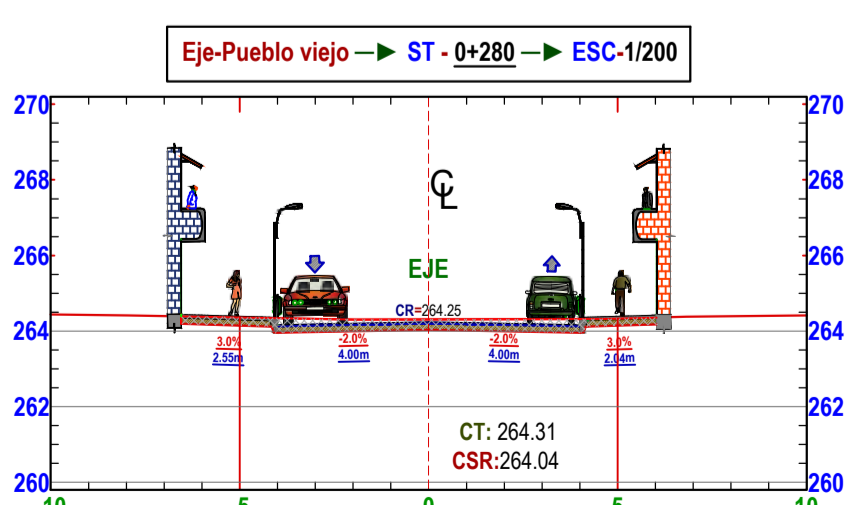
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.79m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	2.28m ²
Area R.	0.05m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	2.63m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	3.52m ²
Area R.	0.00m ²

Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.**

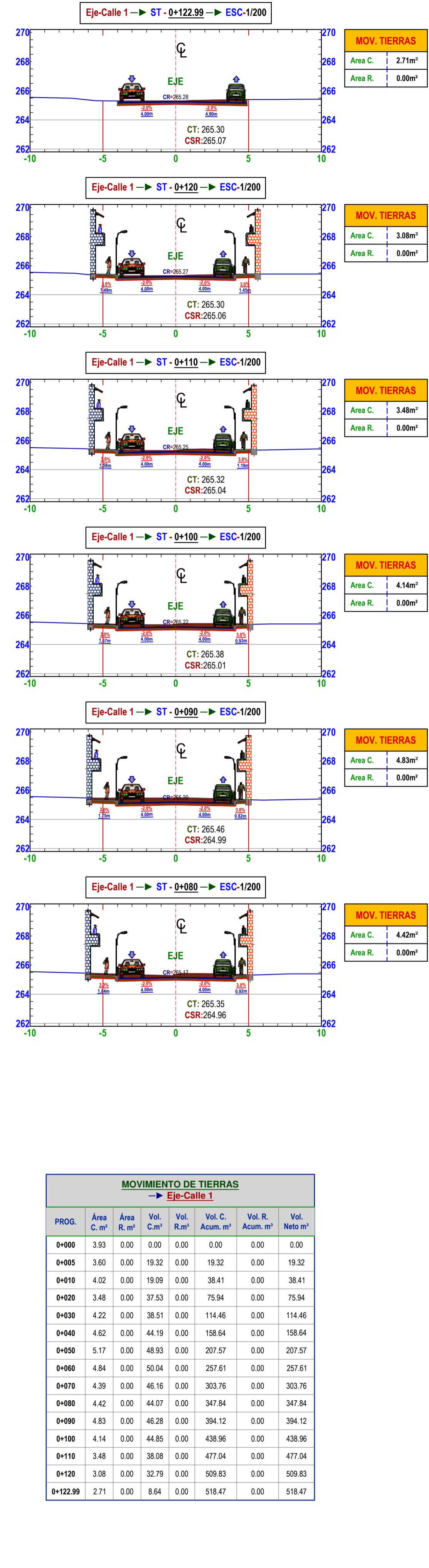
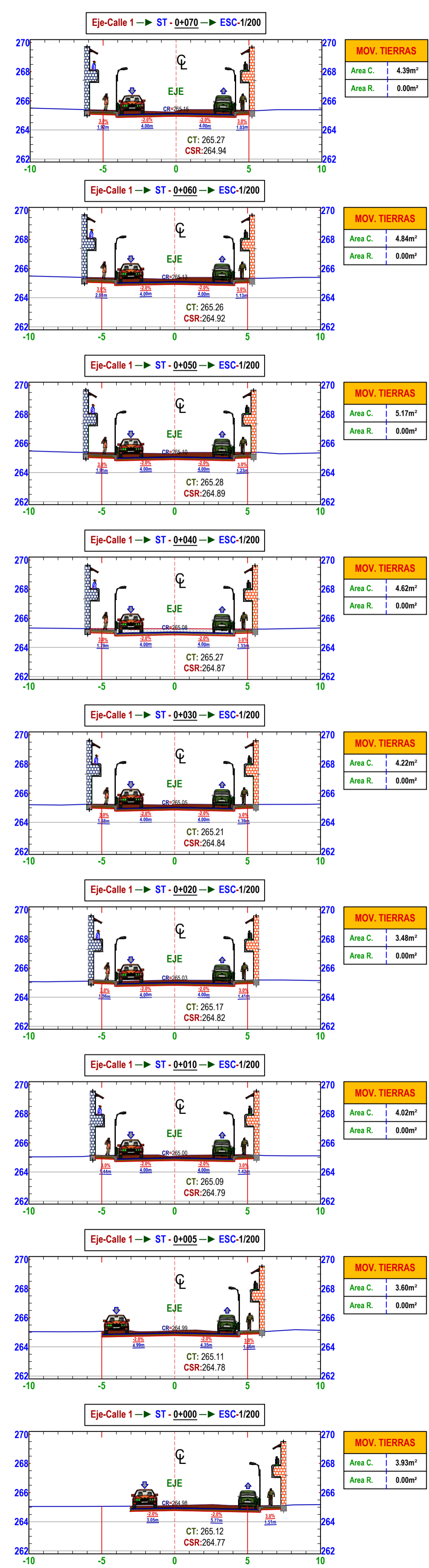
Plano: **PLANO EN SECCIONES TRANSVERSALES: CALLE PUEBLO VIEJO - 2**

Responsable: **Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordínola Luna Efraín

Ubicación: : Lima
Región : Lima
Provincia : Lima
Distrito : Carabaylo

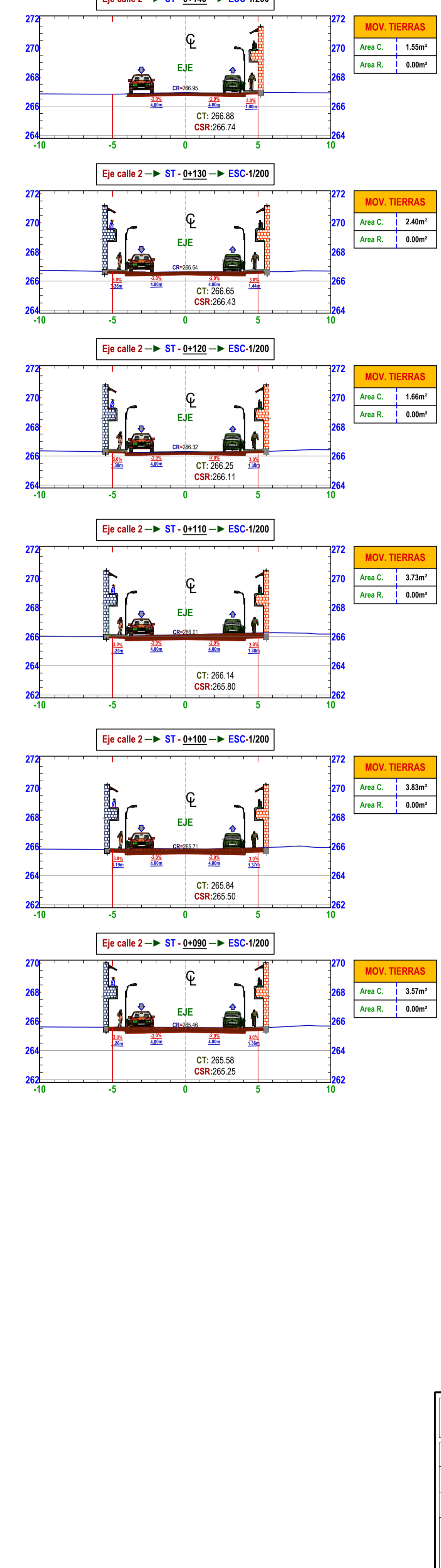
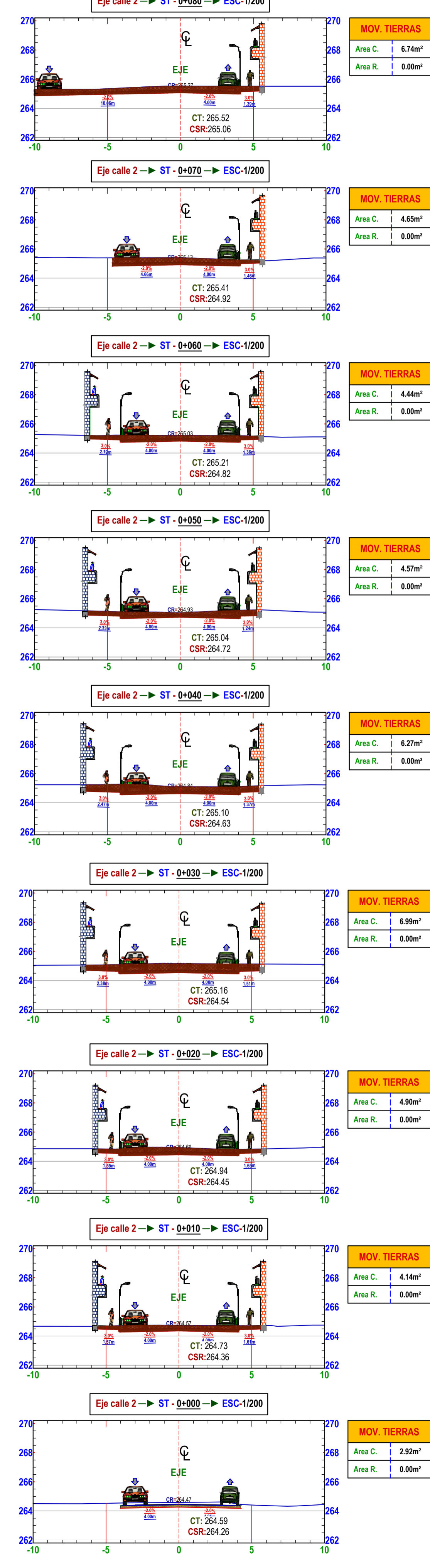
Fecha : **NOVIEMBRE 2022**
Escala : **1/1000**
Topog. y Dto.: **D.Y.U.B.**

LÁMINA N°: **ST-11**



MOVIMIENTO DE TIERRAS
→ Eje-Calle 1

PROG.	Area C. m ²	Area R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³
0+000	3.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+005	3.60	0.00	19.32	0.00	19.32	0.00	19.32
0+010	4.02	0.00	19.09	0.00	38.41	0.00	38.41
0+020	3.48	0.00	37.53	0.00	75.94	0.00	75.94
0+030	4.22	0.00	38.51	0.00	114.46	0.00	114.46
0+040	4.62	0.00	44.19	0.00	158.64	0.00	158.64
0+050	5.17	0.00	48.93	0.00	207.57	0.00	207.57
0+060	4.84	0.00	50.04	0.00	257.61	0.00	257.61
0+070	4.39	0.00	46.16	0.00	303.76	0.00	303.76
0+080	4.42	0.00	44.07	0.00	347.84	0.00	347.84
0+090	4.83	0.00	46.28	0.00	394.12	0.00	394.12
0+100	4.14	0.00	44.85	0.00	438.96	0.00	438.96
0+110	3.48	0.00	38.08	0.00	477.04	0.00	477.04
0+120	3.08	0.00	32.79	0.00	509.83	0.00	509.83
0+122.99	2.71	0.00	8.64	0.00	518.47	0.00	518.47



MOVIMIENTO DE TIERRAS
→ Eje calle 2

PROG.	Area C. m ²	Area R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³
0+000	2.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	4.14	0.00	35.29	0.00	35.29	0.00	35.29
0+020	4.90	0.00	45.16	0.00	80.45	0.00	80.45
0+030	6.99	0.00	59.42	0.00	139.87	0.00	139.87
0+040	6.27	0.00	66.28	0.00	206.14	0.00	206.14
0+050	4.57	0.00	54.22	0.00	260.36	0.00	260.36
0+060	4.44	0.00	45.10	0.00	305.45	0.00	305.45
0+070	4.65	0.00	45.48	0.00	350.94	0.00	350.94
0+080	6.74	0.00	56.94	0.00	407.87	0.00	407.87
0+090	3.57	0.00	51.53	0.00	459.40	0.00	459.40
0+100	3.83	0.00	36.98	0.00	496.38	0.00	496.38
0+110	3.73	0.00	37.79	0.00	534.17	0.00	534.17
0+120	1.66	0.00	26.95	0.00	561.12	0.00	561.12
0+130	2.40	0.00	20.31	0.00	581.44	0.00	581.44
0+140	1.55	0.00	19.74	0.00	601.18	0.00	601.18

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: *Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.*

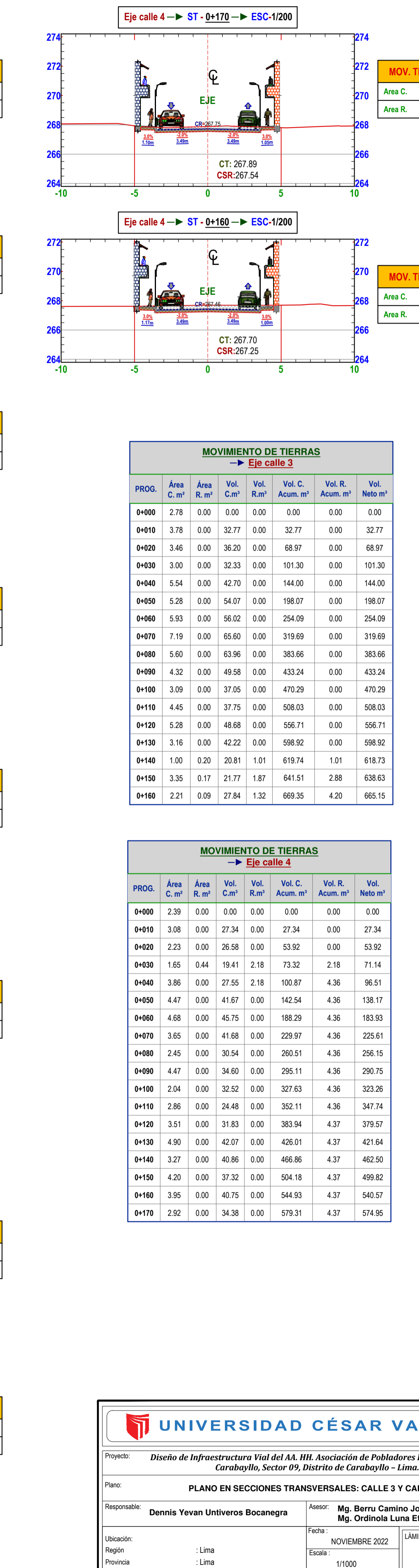
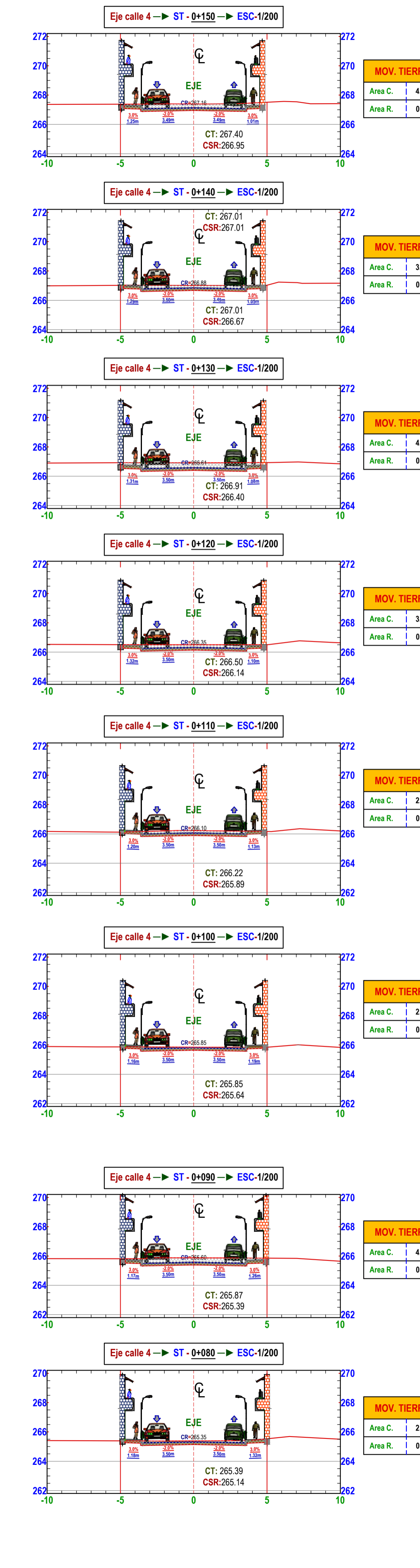
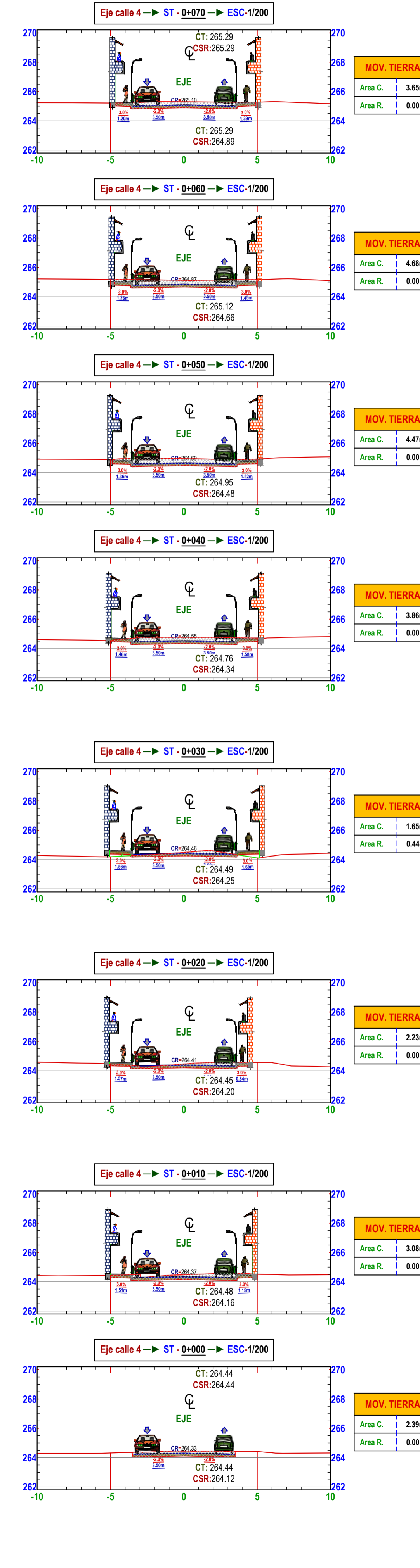
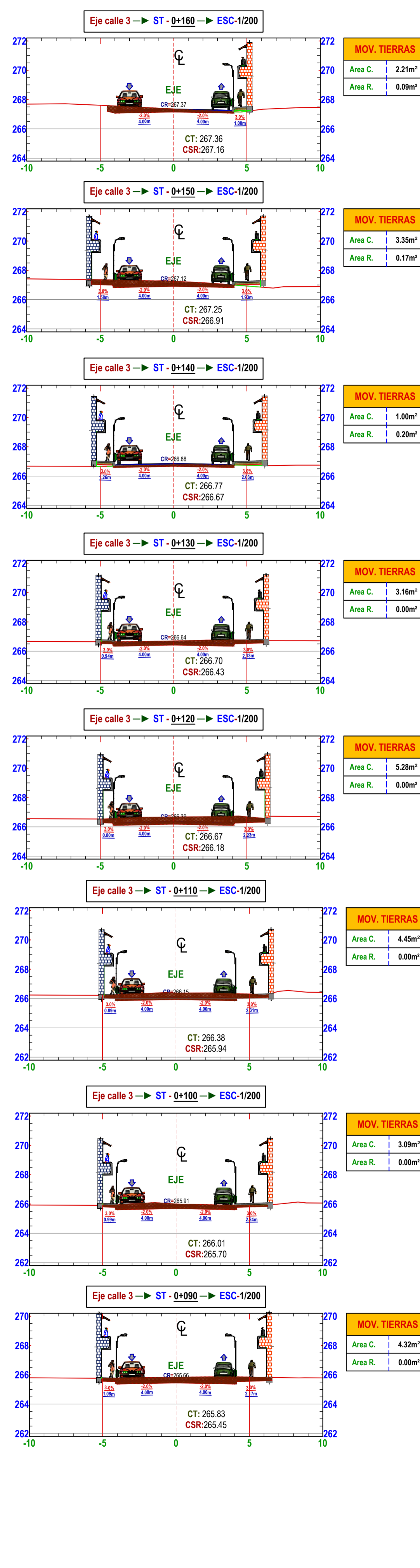
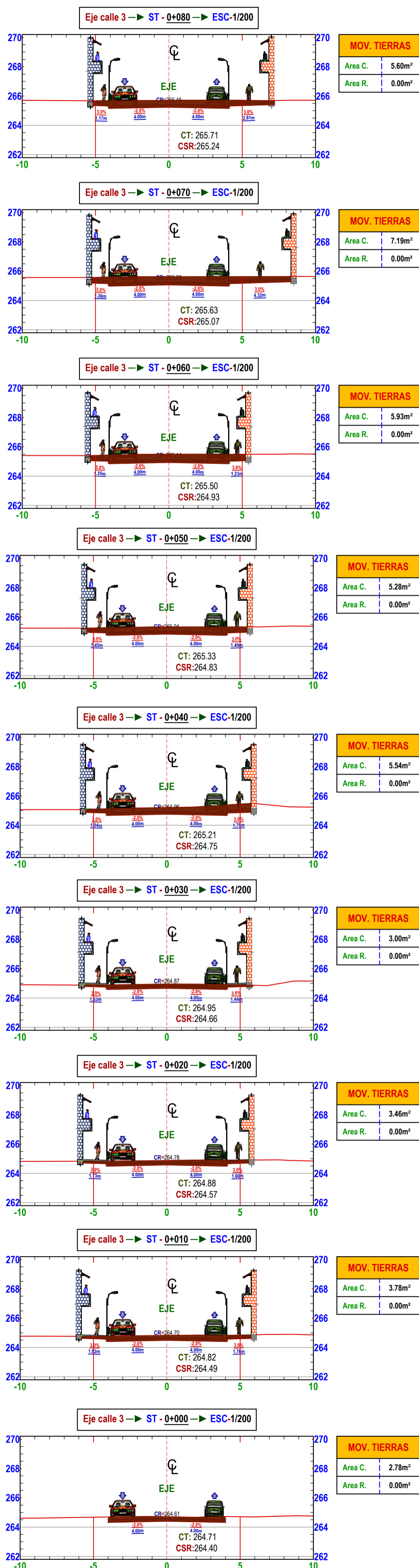
Plano: **PLANO EN SECCIONES TRANSVERSALES: CALLE 1 Y CALLE 2**

Responsable: **Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinola Luna Efraim

Ubicación: : Lima
Región: : Lima
Provincia: : Carabaylo
Distrito: : Carabaylo

Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°:
Escala: **1/1000**
Topo y Dg.:
D.Y.U.B.

ST-1



MOVIMIENTO DE TIERRAS
→ Eje calle 3

PROG.	Área C. m²	Área R. m²	Vol. C. m³	Vol. R. m³	Vol. C. Acum. m³	Vol. R. Acum. m³	Vol. Neto m³
0+000	2.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	3.78	0.00	32.77	0.00	32.77	0.00	32.77
0+020	3.46	0.00	36.20	0.00	68.97	0.00	68.97
0+030	3.00	0.00	32.33	0.00	101.30	0.00	101.30
0+040	5.54	0.00	42.70	0.00	144.00	0.00	144.00
0+050	5.28	0.00	54.07	0.00	198.07	0.00	198.07
0+060	5.93	0.00	56.02	0.00	254.09	0.00	254.09
0+070	7.19	0.00	65.60	0.00	319.69	0.00	319.69
0+080	5.60	0.00	63.96	0.00	383.66	0.00	383.66
0+090	4.32	0.00	49.58	0.00	433.24	0.00	433.24
0+100	3.09	0.00	37.05	0.00	470.29	0.00	470.29
0+110	4.45	0.00	37.75	0.00	508.03	0.00	508.03
0+120	5.28	0.00	48.68	0.00	556.71	0.00	556.71
0+130	3.16	0.00	42.22	0.00	598.92	0.00	598.92
0+140	1.00	0.20	20.81	1.01	619.74	1.01	618.73
0+150	3.35	0.17	21.77	1.87	641.51	2.88	638.63
0+160	2.21	0.09	27.84	1.32	669.35	4.20	665.15

MOVIMIENTO DE TIERRAS
→ Eje calle 4

PROG.	Área C. m²	Área R. m²	Vol. C. m³	Vol. R. m³	Vol. C. Acum. m³	Vol. R. Acum. m³	Vol. Neto m³
0+000	2.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	3.08	0.00	27.34	0.00	27.34	0.00	27.34
0+020	2.23	0.00	26.58	0.00	53.92	0.00	53.92
0+030	1.65	0.44	19.41	2.18	73.32	2.18	71.14
0+040	3.86	0.00	27.55	2.18	100.87	4.36	96.51
0+050	4.47	0.00	41.67	0.00	142.54	4.36	138.17
0+060	4.68	0.00	45.75	0.00	188.29	4.36	183.93
0+070	3.65	0.00	41.68	0.00	229.97	4.36	225.61
0+080	2.45	0.00	30.54	0.00	260.51	4.36	256.15
0+090	4.47	0.00	34.60	0.00	295.11	4.36	290.75
0+100	2.04	0.00	32.52	0.00	327.63	4.36	323.26
0+110	2.86	0.00	24.48	0.00	352.11	4.36	347.74
0+120	3.51	0.00	31.83	0.00	383.94	4.37	379.57
0+130	4.90	0.00	42.07	0.00	426.01	4.37	421.64
0+140	3.27	0.00	40.86	0.00	466.86	4.37	462.50
0+150	4.20	0.00	37.32	0.00	504.18	4.37	499.82
0+160	3.95	0.00	40.75	0.00	544.93	4.37	540.57
0+170	2.92	0.00	34.38	0.00	579.31	4.37	574.95

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

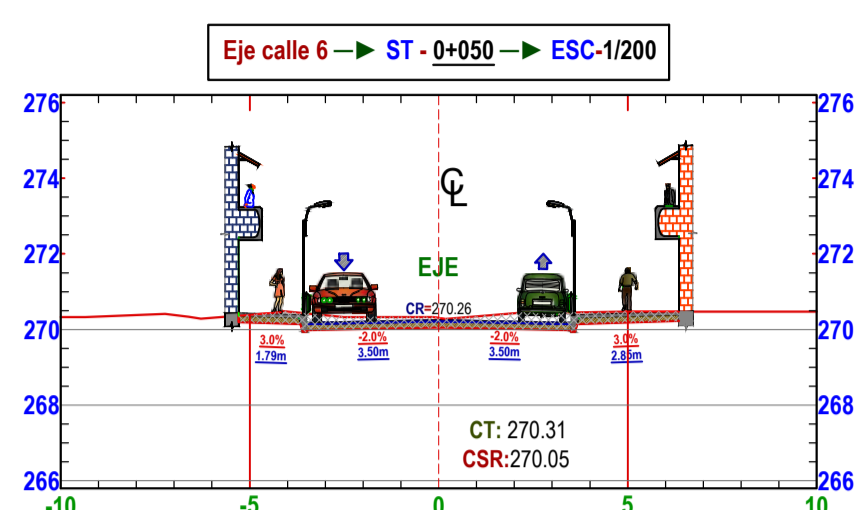
Proyecto: *Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayillo, Sector 09, Distrito de Carabayillo - Lima.*

Plano: **PLANO EN SECCIONES TRANSVERSALES: CALLE 3 Y CALLE 4**

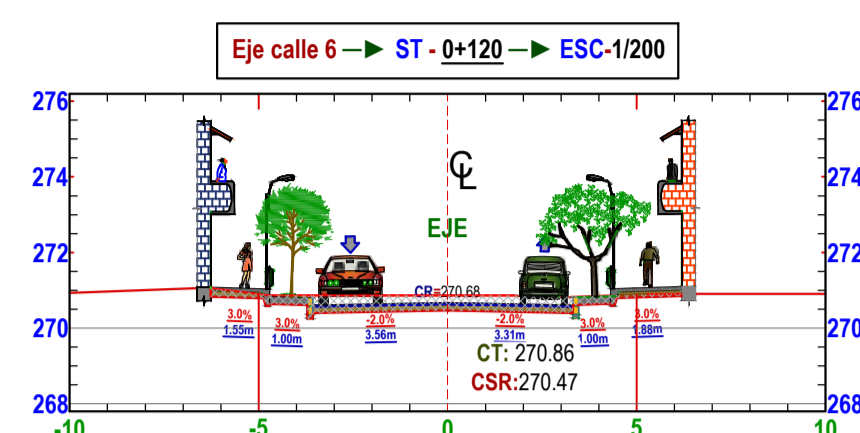
Responsable: **Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordóñez Luna Eirain

Ubicación: : Lima Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N.º:
Región: : Lima Escala: **1/1000**
Provincia: : Lima Topo y Dib.:
Distrito: : Carabayillo D.Y.U.B.

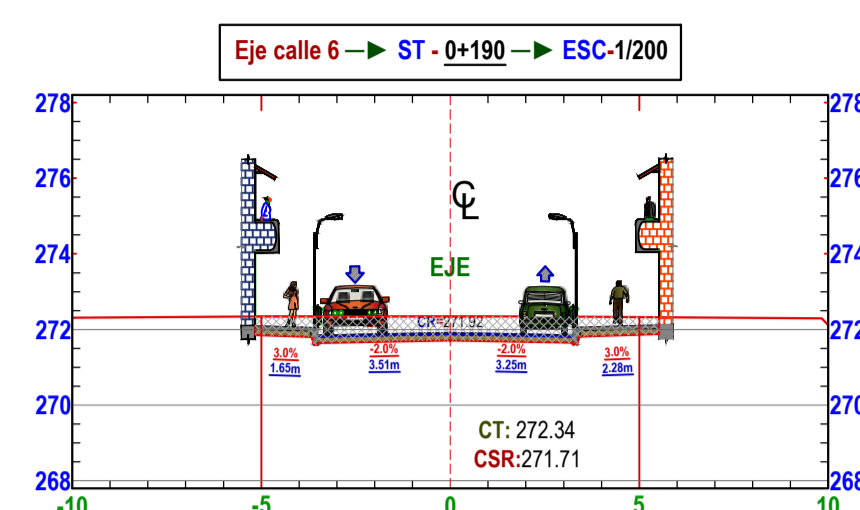
ST-2



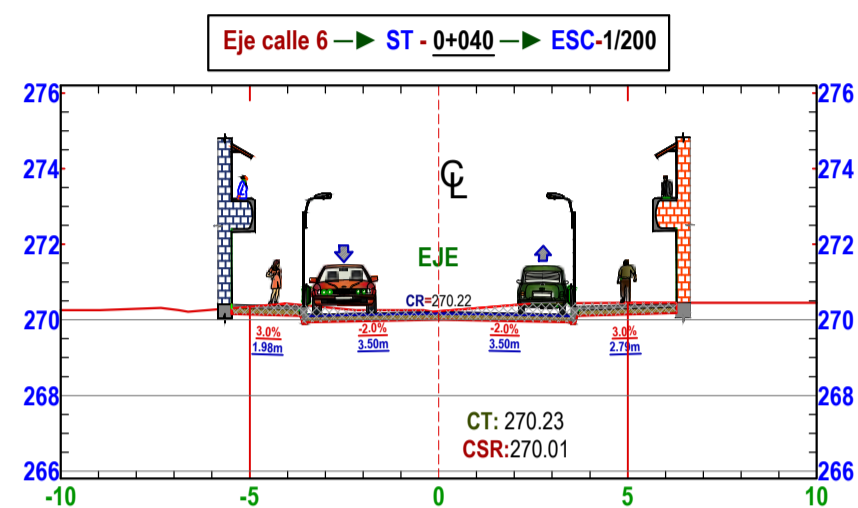
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.80m ²
Area R.	0.00m ²



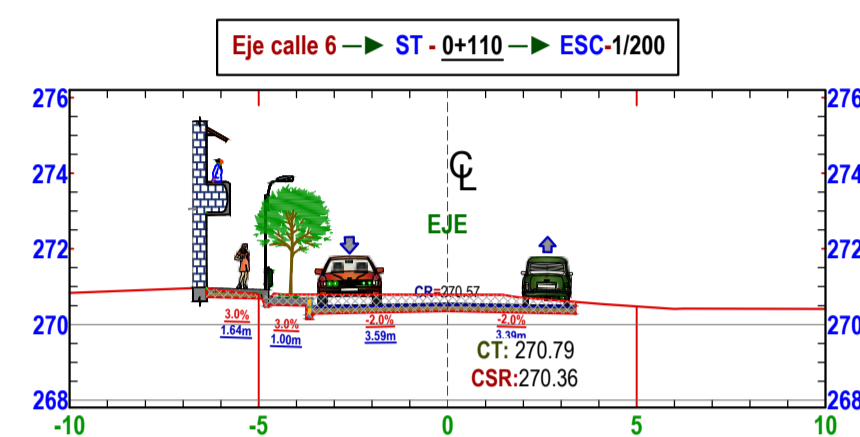
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.88m ²
Area R.	0.00m ²



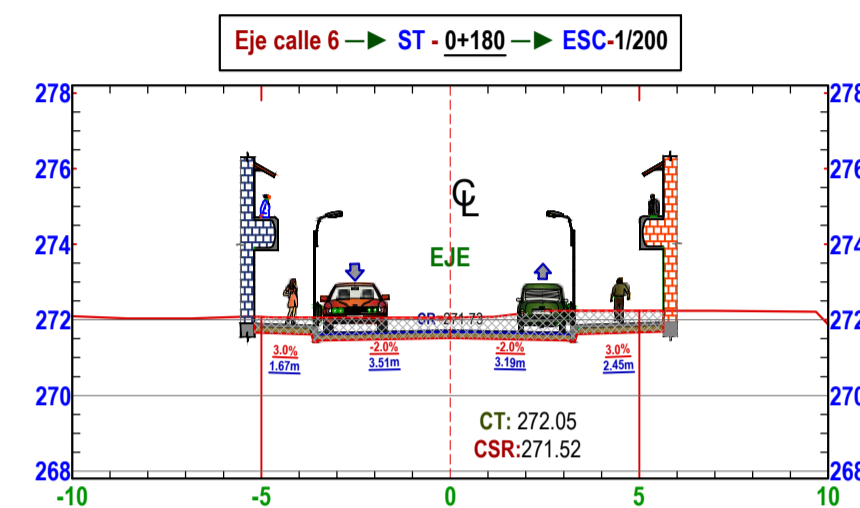
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.54m ²
Area R.	0.00m ²



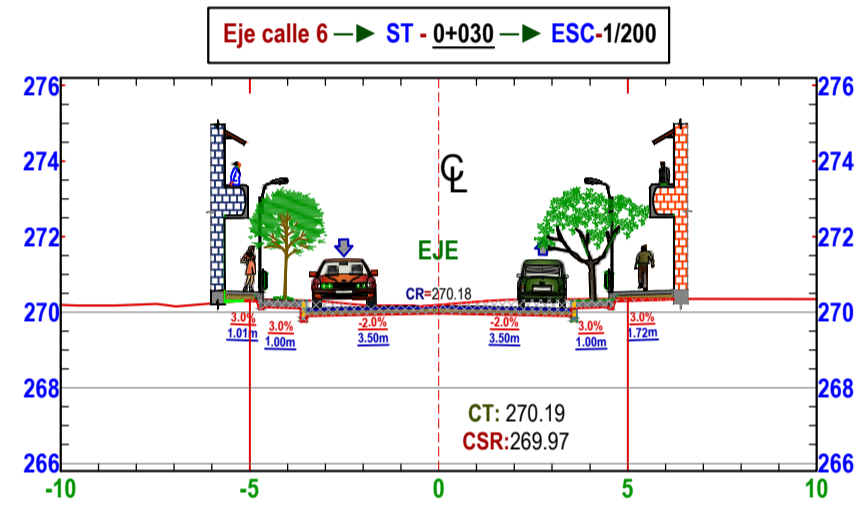
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.84m ²
Area R.	0.00m ²



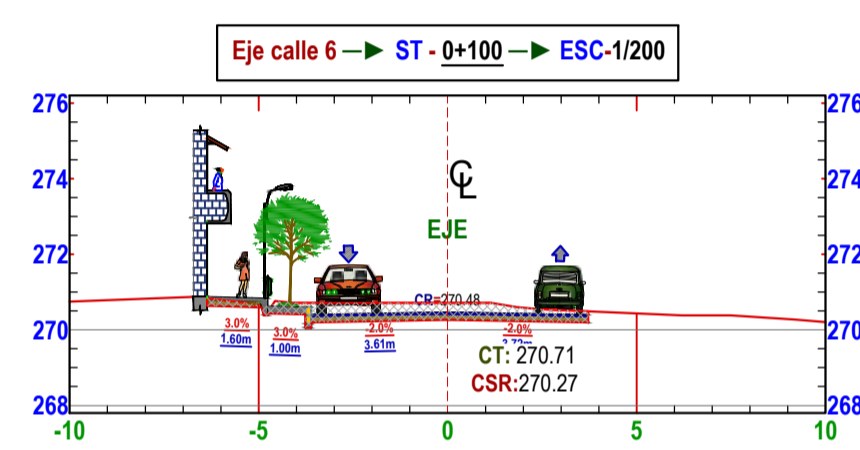
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.72m ²
Area R.	0.00m ²



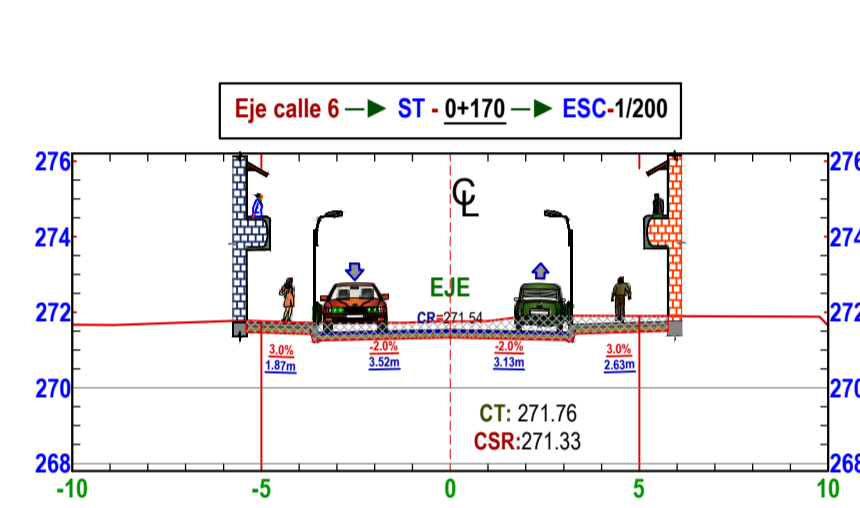
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.30m ²
Area R.	0.00m ²



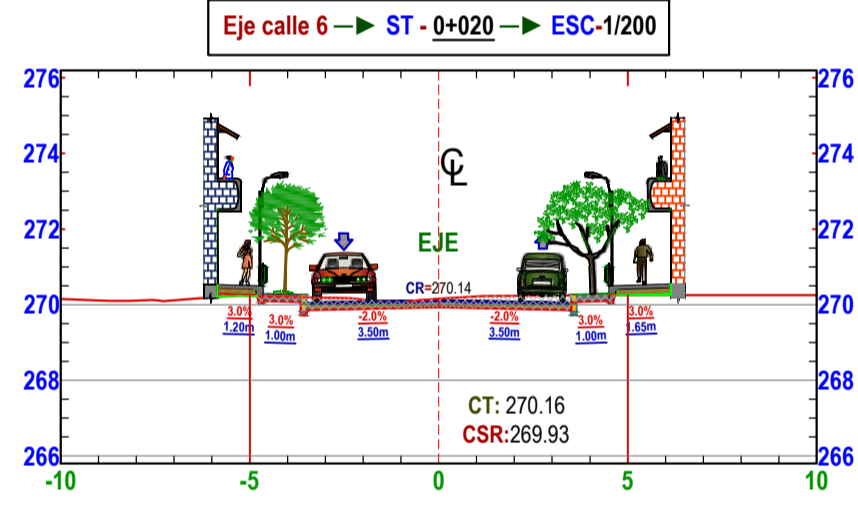
MOV. TIERRAS	
Area C.	2.92m ²
Area R.	0.01m ²



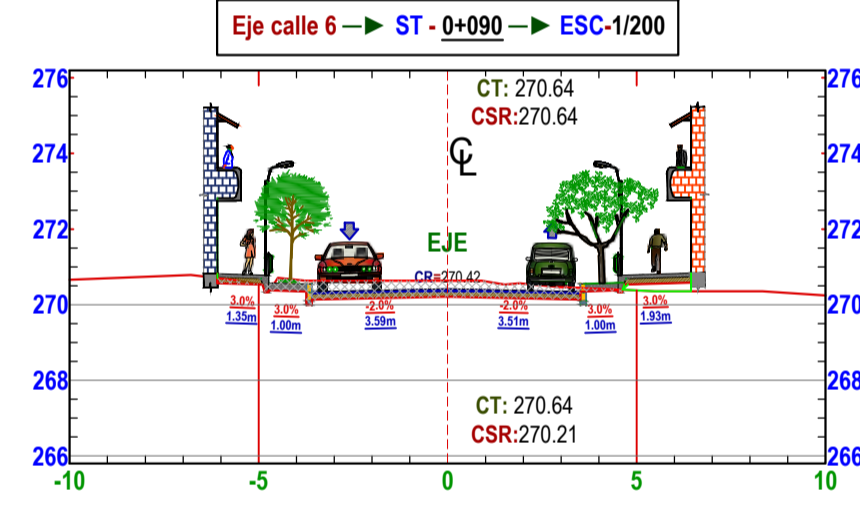
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.77m ²
Area R.	0.00m ²



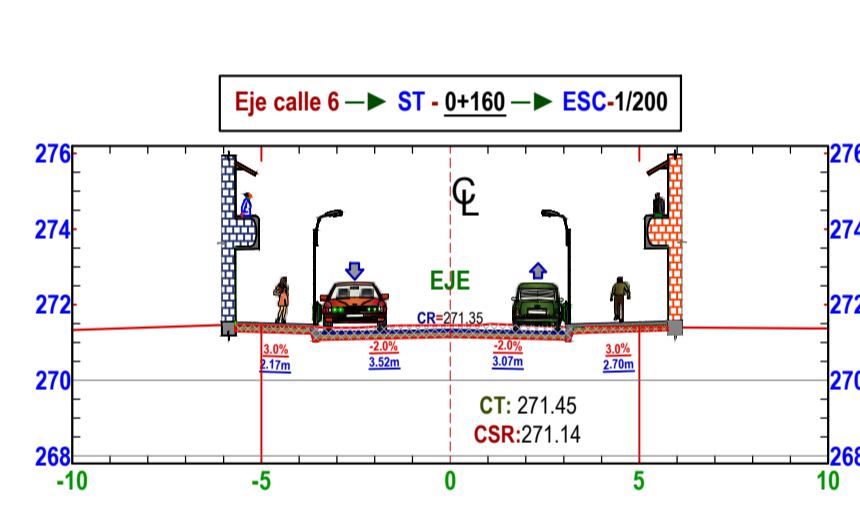
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.99m ²
Area R.	0.00m ²



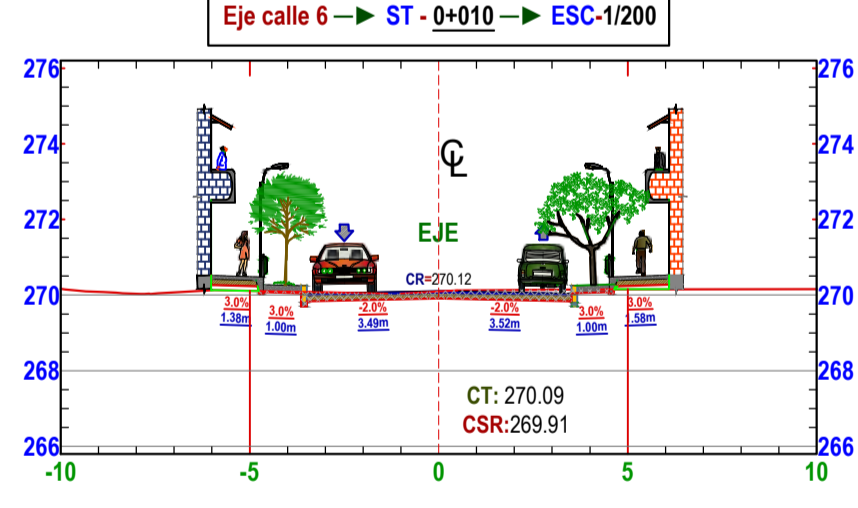
MOV. TIERRAS	
Area C.	2.45m ²
Area R.	0.08m ²



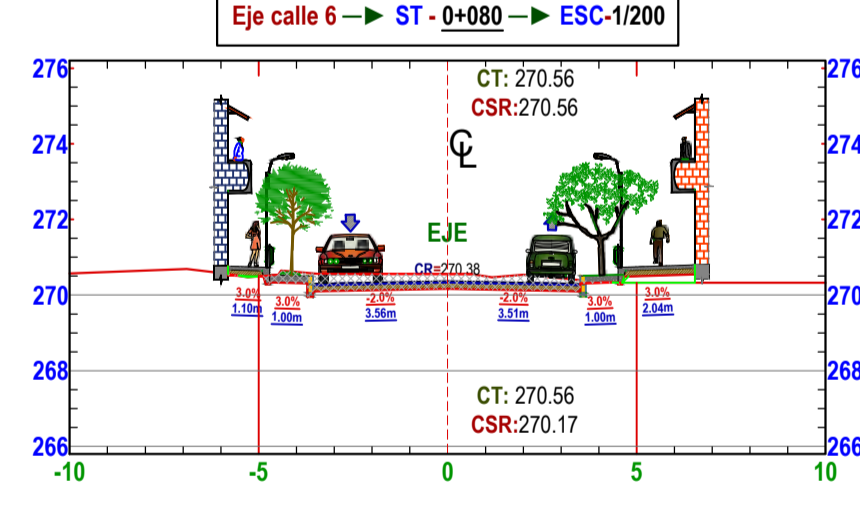
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.57m ²
Area R.	0.35m ²



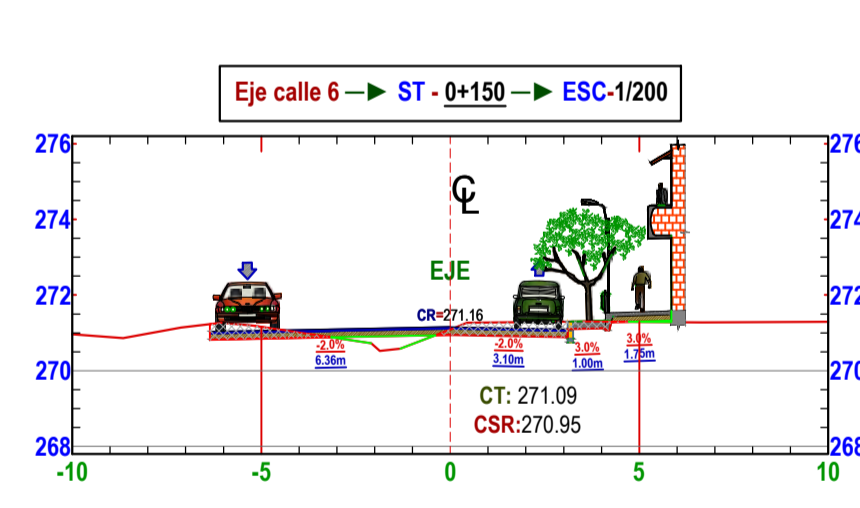
MOV. TIERRAS	
Area C.	2.95m ²
Area R.	0.00m ²



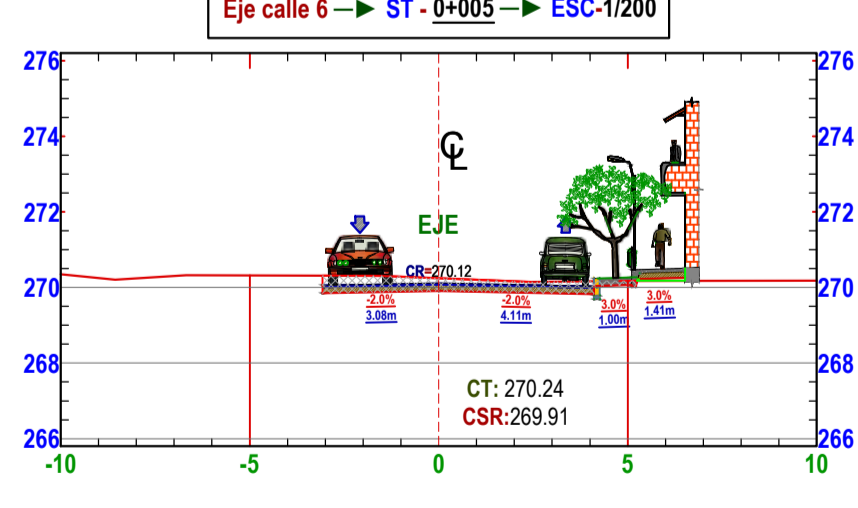
MOV. TIERRAS	
Area C.	1.75m ²
Area R.	0.31m ²



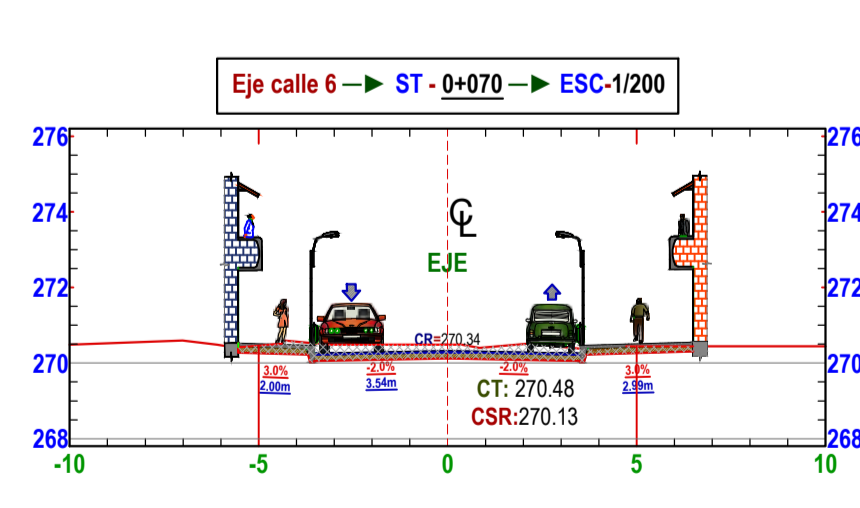
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.27m ²
Area R.	0.38m ²



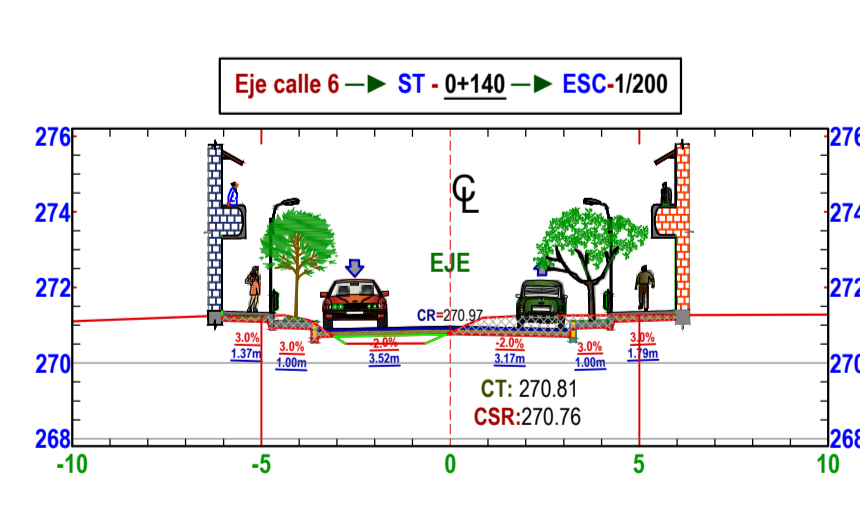
MOV. TIERRAS	
Area C.	2.16m ²
Area R.	0.54m ²



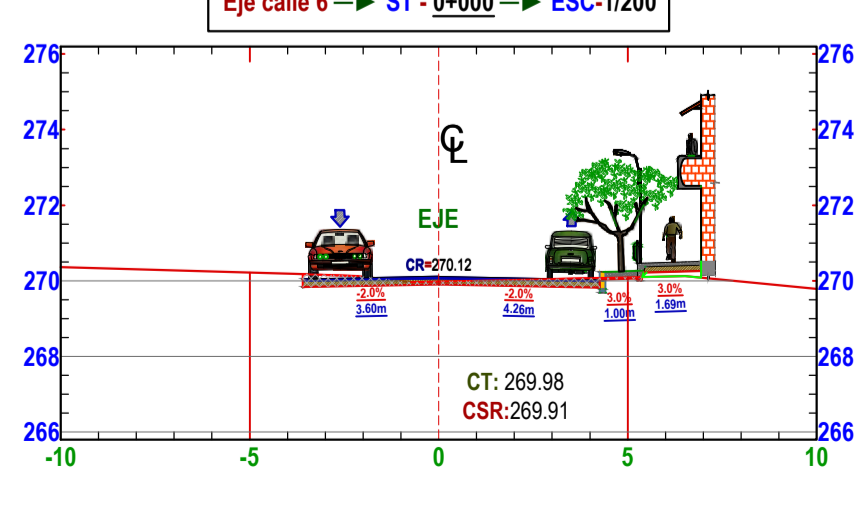
MOV. TIERRAS	
Area C.	2.70m ²
Area R.	0.08m ²



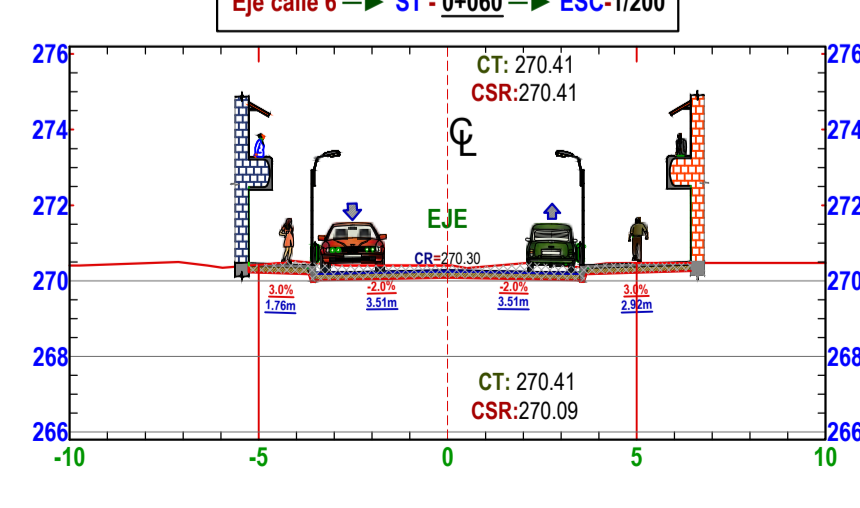
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.70m ²
Area R.	0.00m ²



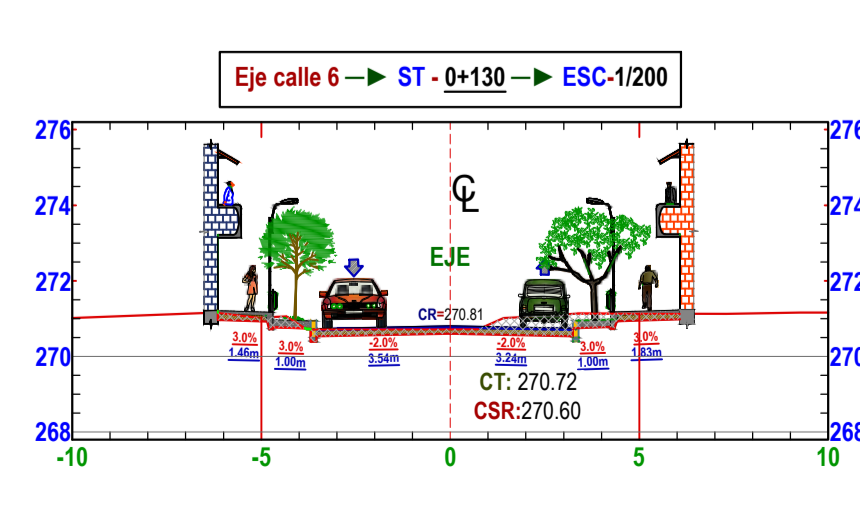
MOV. TIERRAS	
Area C.	2.68m ²
Area R.	0.55m ²



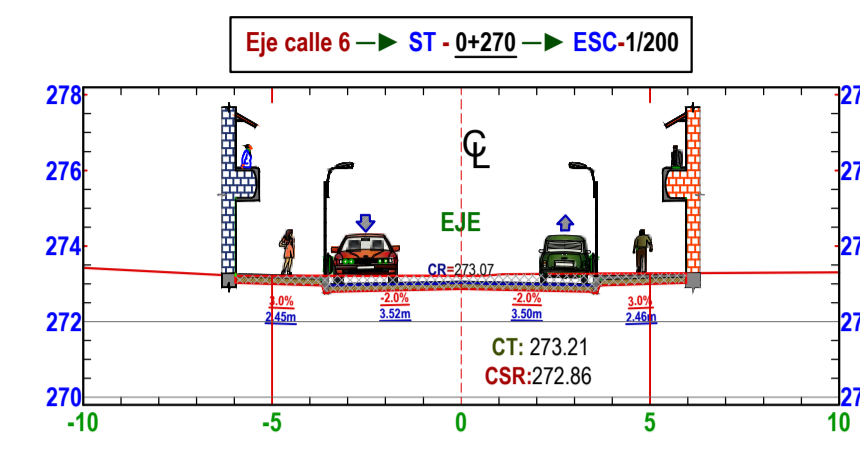
MOV. TIERRAS	
Area C.	1.46m ²
Area R.	0.20m ²



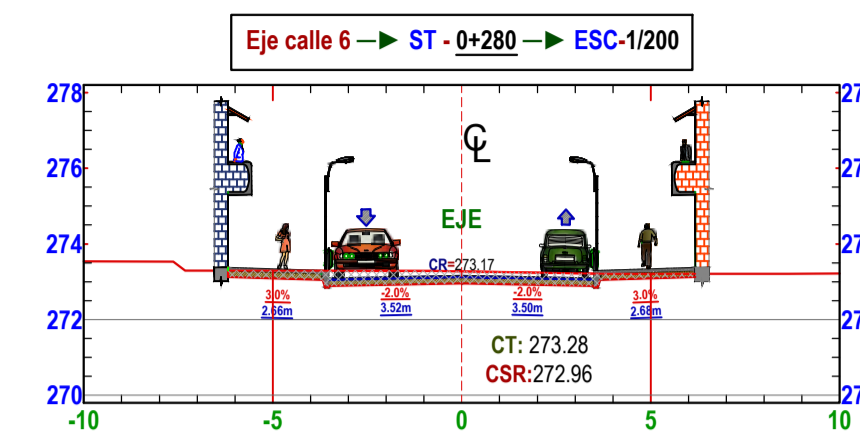
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.75m ²
Area R.	0.00m ²



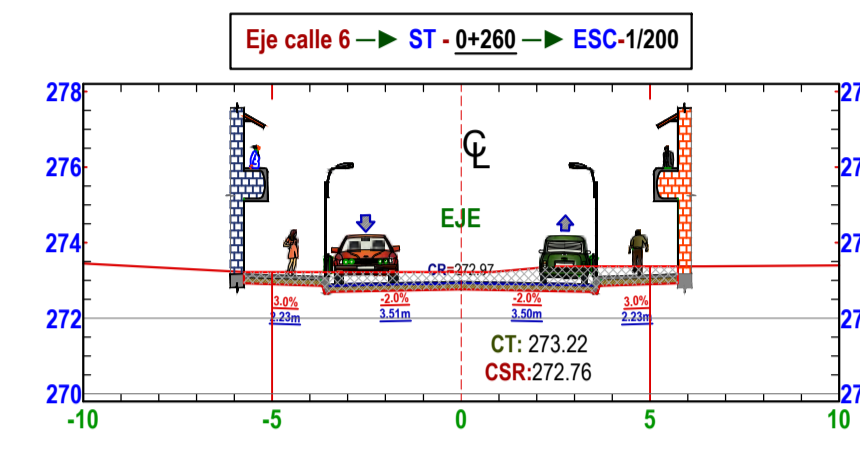
MOV. TIERRAS	
Area C.	2.92m ²
Area R.	0.00m ²



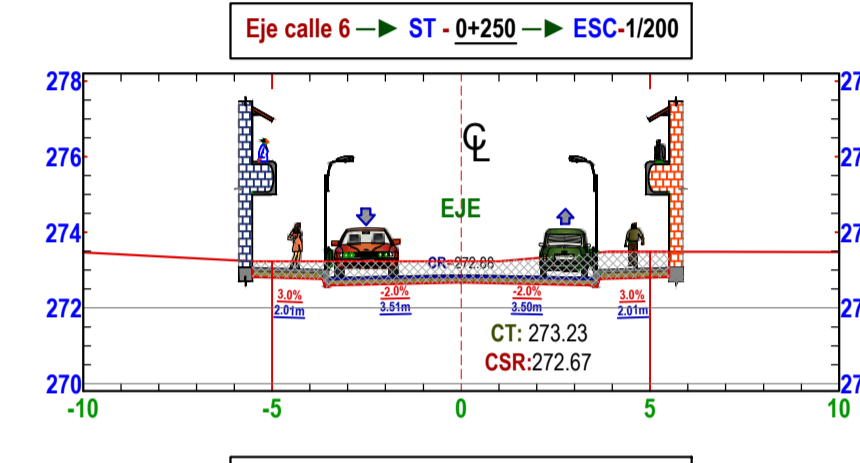
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.14m ²
Area R.	0.00m ²



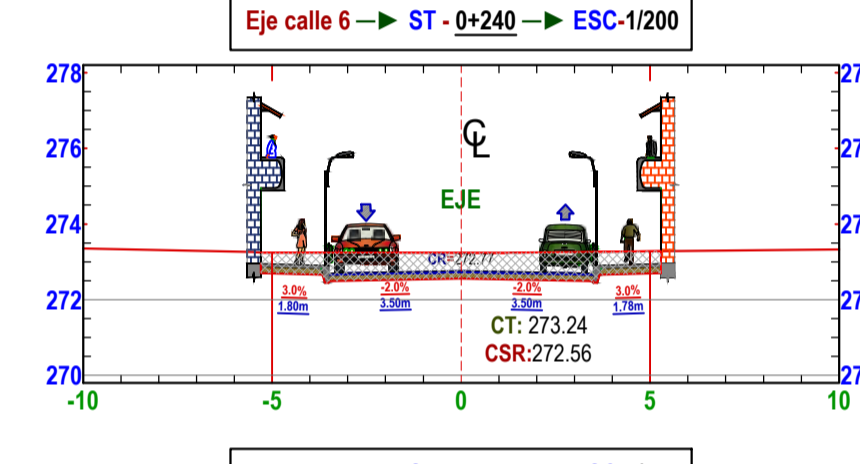
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.36m ²
Area R.	0.00m ²



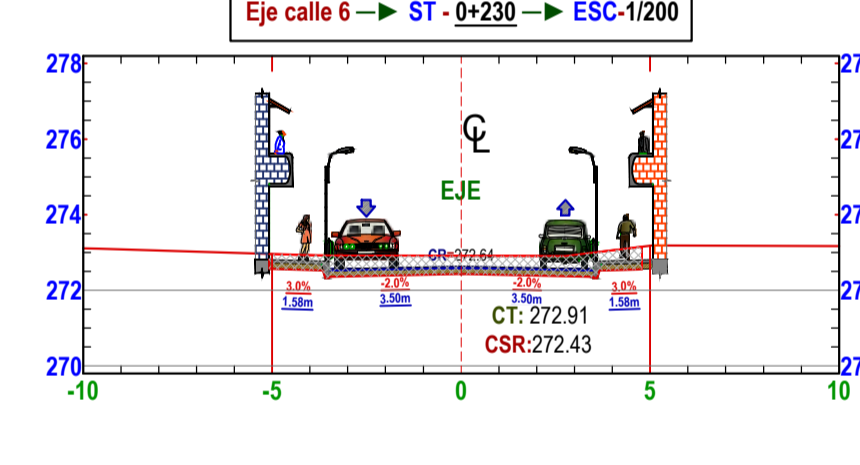
MOV. TIERRAS	
Area C.	5.61m ²
Area R.	0.00m ²



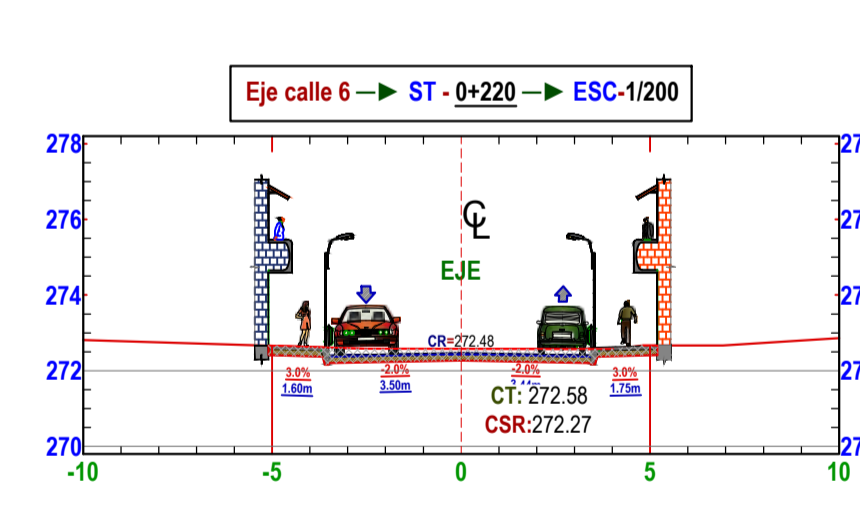
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.81m ²
Area R.	0.00m ²



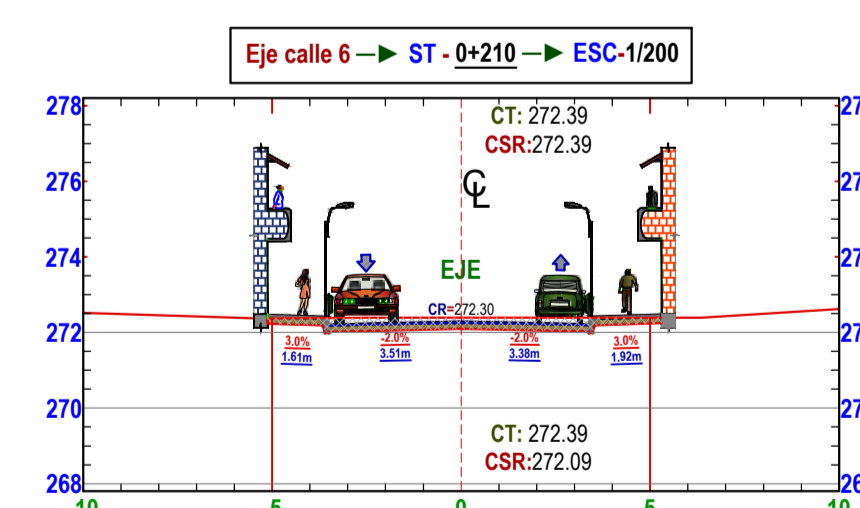
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.19m ²
Area R.	0.00m ²



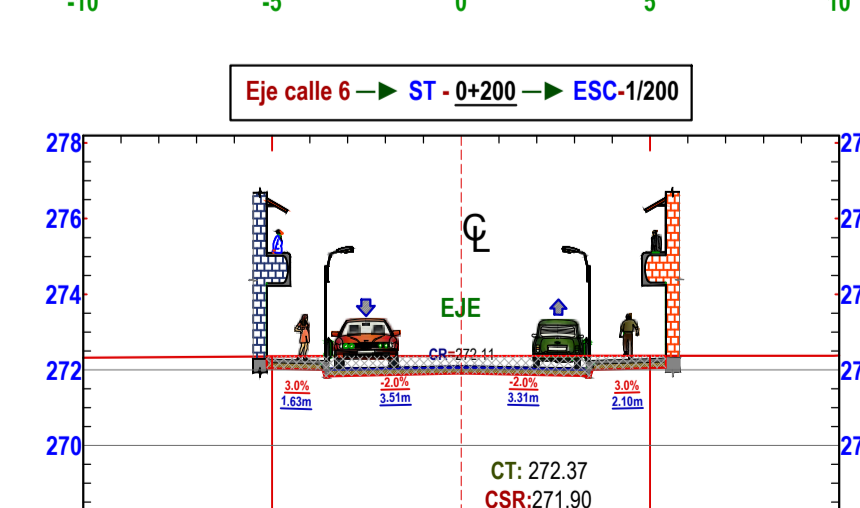
MOV. TIERRAS	
Area C.	5.02m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	3.23m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	2.94m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	4.76m ²
Area R.	0.00m ²

MOVIMIENTO DE TIERRAS						
Eje calle 6						
PROG.	Área C. m ²	Área R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³
0+000	1.46	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
0+005	2.70	0.08	10.53	0.87	10.53	0.87
0+010	1.75	0.31	11.28	1.01	21.81	1.88
0+020	2.45	0.08	20.99	1.93	42.79	3.81
0+030	2.92	0.01	26.83	0.47	69.62	4.28
0+040	3.84	0.00	33.80	0.07	103.42	4.35
0+050	3.80	0.00	38.19	0.00	141.62	4.35
0+060	3.75	0.00	37.72	0.00	179.34	4.35
0+070	3.70	0.00	37.22	0.00	216.57	4.35
0+080	3.27	0.38	34.81	1.88	251.38	6.23
0+090	3.57	0.35	34.17	3.61	285.55	9.85
0+100	3.77	0.00	36.71	1.73	322.26	11.58
0+110	3.72	0.00	37.46	0.00	359.72	11.58
0+120	3.88	0.00	37.98	0.00	397.69	11.58
0+130	2.92	0.00	34.01	0.02	431.71	11.60
0+140	2.68	0.55	28.01	2.75	459.71	14.35
0+150	2.16	0.54	24.17	5.42	483.89	19.77
0+160	2.95	0.00	25.52	2.69	509.41	22.46
0+170	4.99	0.00	39.67	0.00	549.07	22.46
0+180	6.30	0.00	56.43	0.00	605.50	22.46
0+190	6.54	0.00	64.17	0.00	669.67	22.46
0+200	4.76	0.00	56.46	0.00	726.13	22.46
0+210	2.94	0.00	38.49	0.00	764.62	22.46
0+220	3.23	0.00	30.85	0.00	795.47	22.46
0+230	5.02	0.00	41.23	0.00	836.70	22.46
0+240	7.19	0.00	61.03	0.00	897.74	22.46
0+250	6.81	0.00	70.00	0.00	967.74	22.46
0+260	5.61	0.00	62.11	0.00	1029.85	22.46
0+270	4.14	0.00	48.75	0.00	1078.60	22.46
0+280	3.36	0.00	37.52	0.00	1116.12	22.46

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: *Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayillo, Sector 09, Distrito de Carabayillo - Lima.*

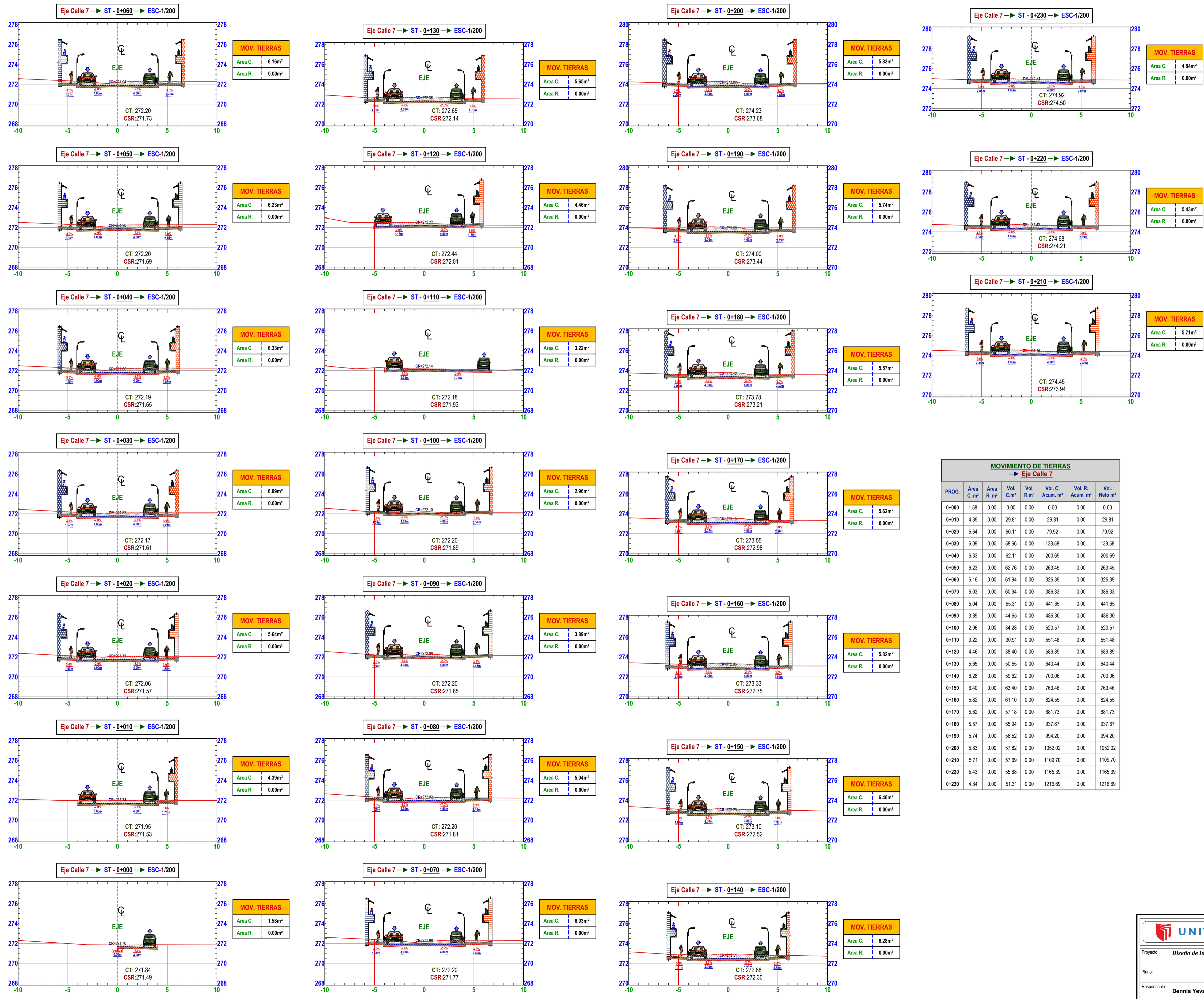
Plano: **PLANO EN SECCIONES TRANSVERSALES: CALLE 6**

Responsable: **Dennis Yevan Univeros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordoliva Luna Etrain

Ubicación: : Lima
 Región: : Lima
 Provincia: : Lima
 Distrito: : Carabayillo

Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°:
 Escala: 1/1000
 Topo y Dib.: D.Y.U.B.

ST-3



MOVIMIENTO DE TIERRAS → Eje Calle 7							
PROG.	Area C. m²	Area R. m²	Vol. C. m³	Vol. R. m³	Vol. C. Acum. m³	Vol. R. Acum. m³	Vol. Neto m³
0+000	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	4.39	0.00	29.81	0.00	29.81	0.00	29.81
0+020	5.64	0.00	50.11	0.00	79.92	0.00	79.92
0+030	6.09	0.00	58.66	0.00	138.58	0.00	138.58
0+040	6.33	0.00	62.11	0.00	200.69	0.00	200.69
0+050	6.23	0.00	62.76	0.00	263.45	0.00	263.45
0+060	6.16	0.00	61.94	0.00	325.39	0.00	325.39
0+070	6.03	0.00	60.94	0.00	386.33	0.00	386.33
0+080	5.04	0.00	55.31	0.00	441.65	0.00	441.65
0+090	3.89	0.00	44.65	0.00	486.30	0.00	486.30
0+100	2.96	0.00	34.28	0.00	520.57	0.00	520.57
0+110	3.22	0.00	30.91	0.00	551.48	0.00	551.48
0+120	4.46	0.00	38.40	0.00	589.89	0.00	589.89
0+130	5.65	0.00	50.55	0.00	640.44	0.00	640.44
0+140	6.28	0.00	59.62	0.00	700.06	0.00	700.06
0+150	6.40	0.00	63.40	0.00	763.46	0.00	763.46
0+160	5.82	0.00	61.10	0.00	824.55	0.00	824.55
0+170	5.62	0.00	57.18	0.00	881.73	0.00	881.73
0+180	5.57	0.00	55.94	0.00	937.67	0.00	937.67
0+190	5.74	0.00	56.52	0.00	994.20	0.00	994.20
0+200	5.83	0.00	57.82	0.00	1052.02	0.00	1052.02
0+210	5.71	0.00	57.69	0.00	1109.70	0.00	1109.70
0+220	5.43	0.00	55.68	0.00	1165.39	0.00	1165.39
0+230	4.84	0.00	51.31	0.00	1216.69	0.00	1216.69

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: *Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.*

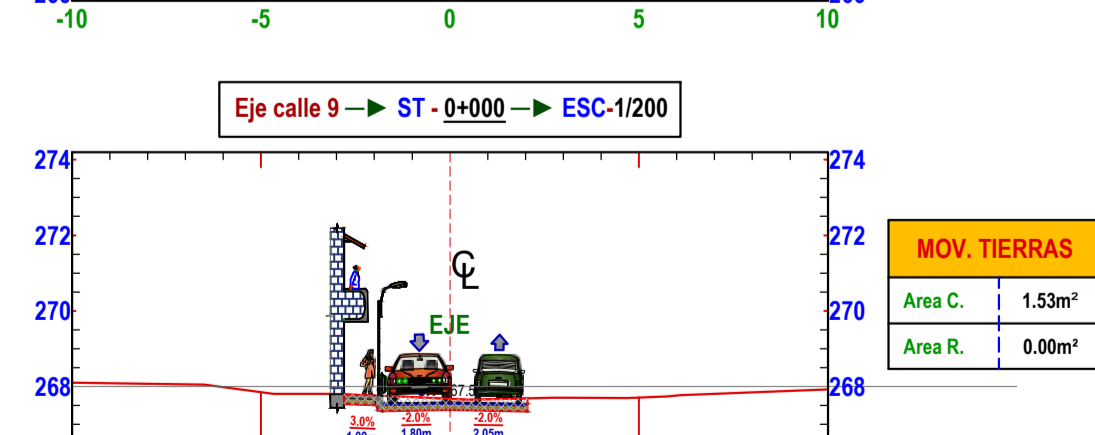
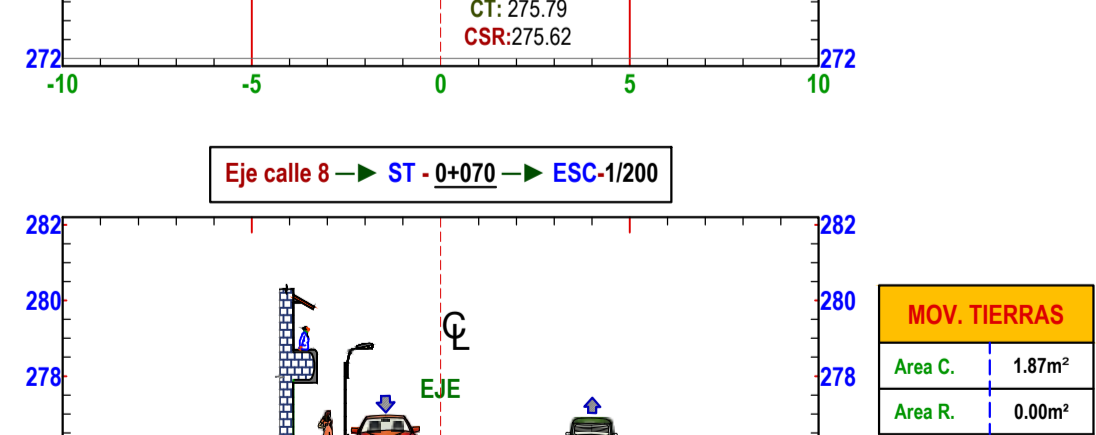
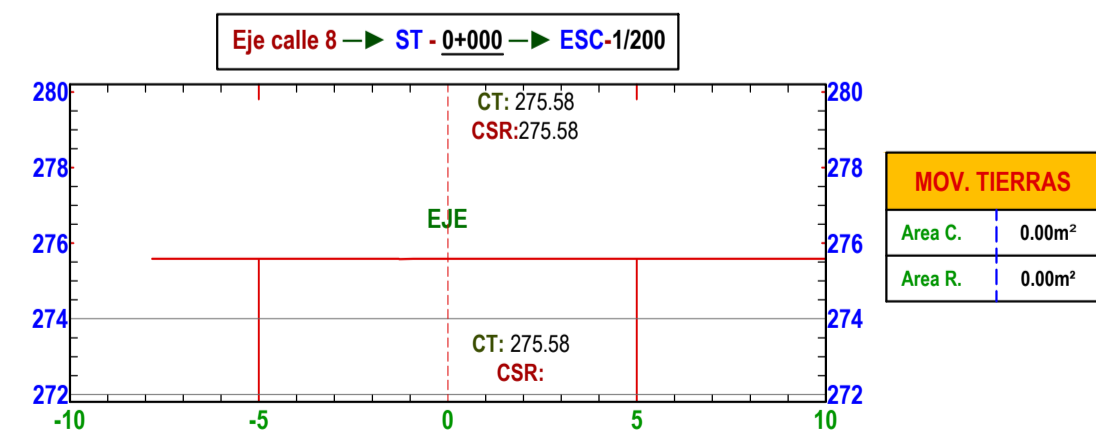
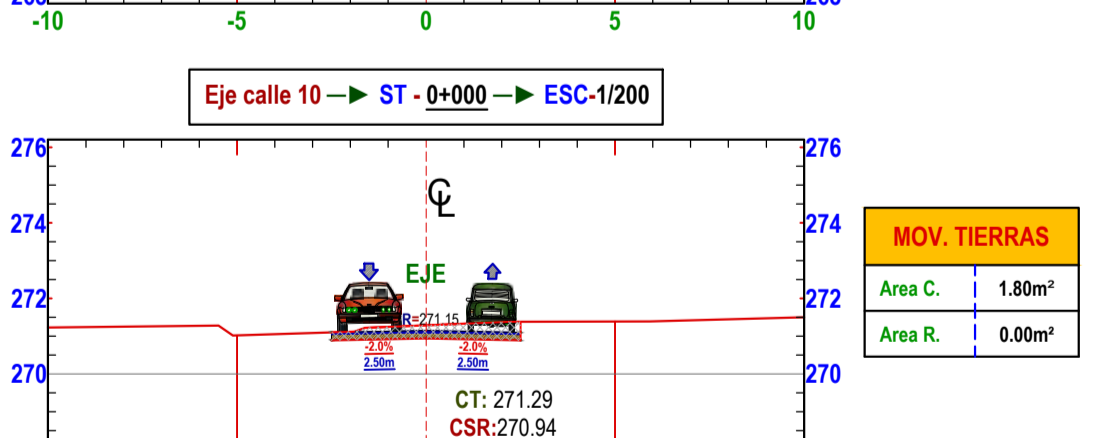
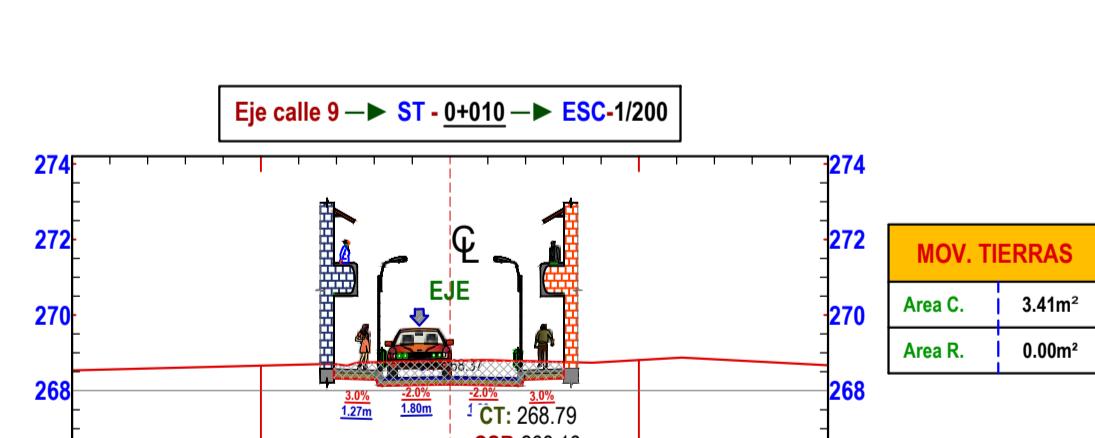
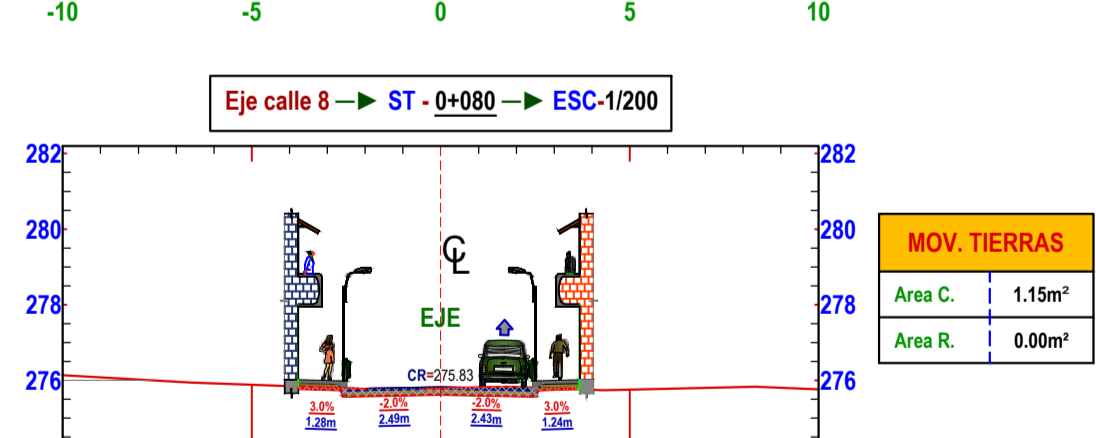
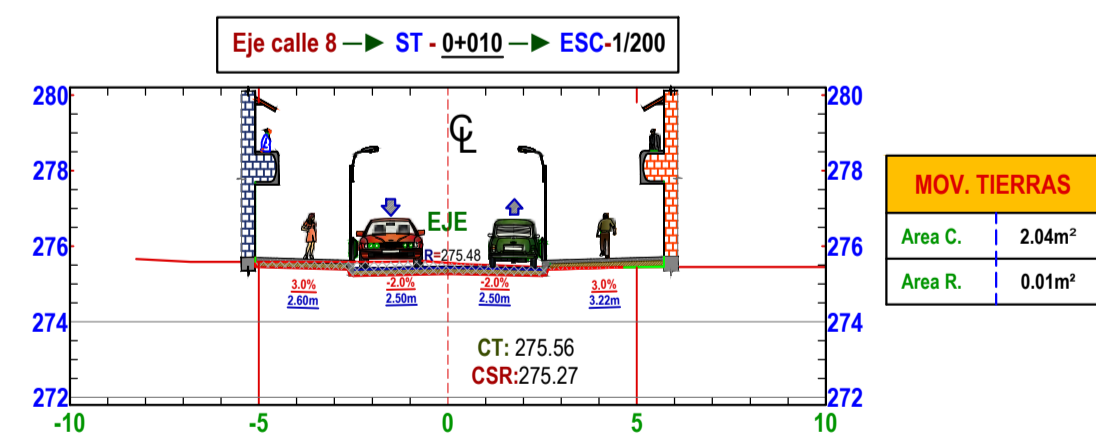
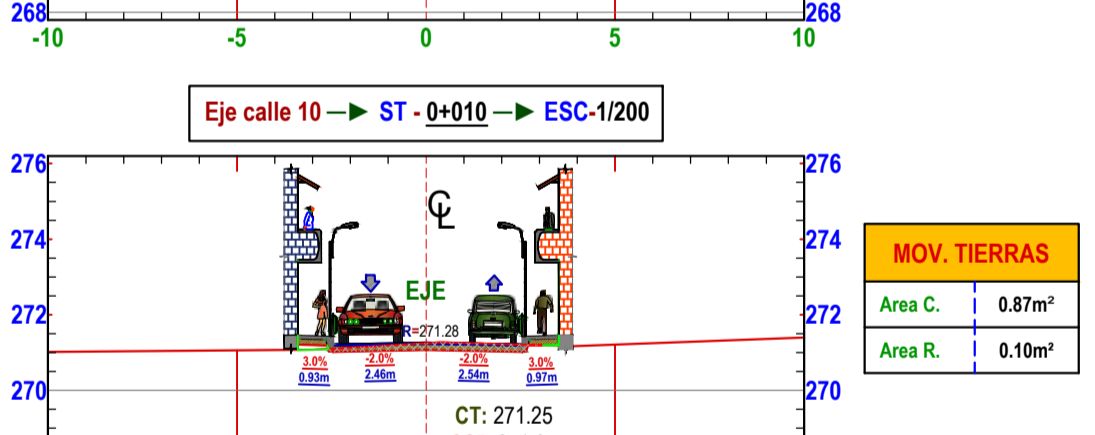
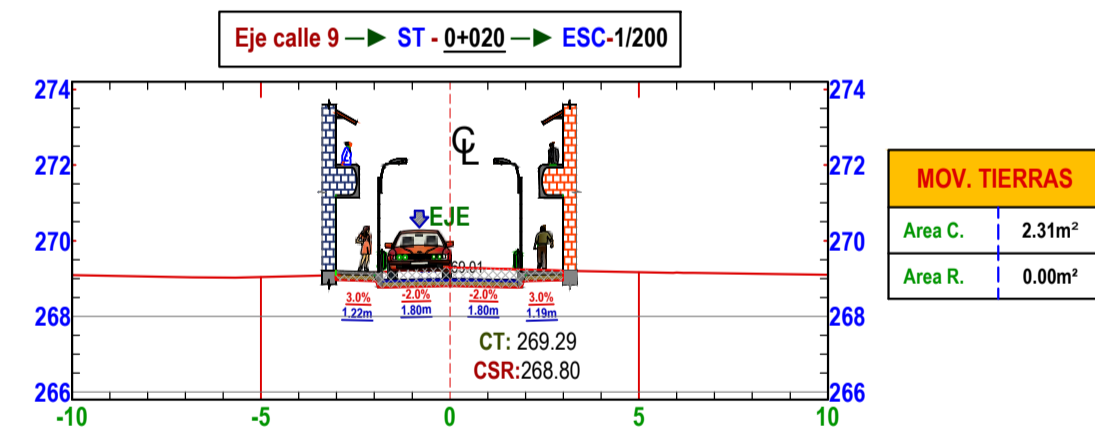
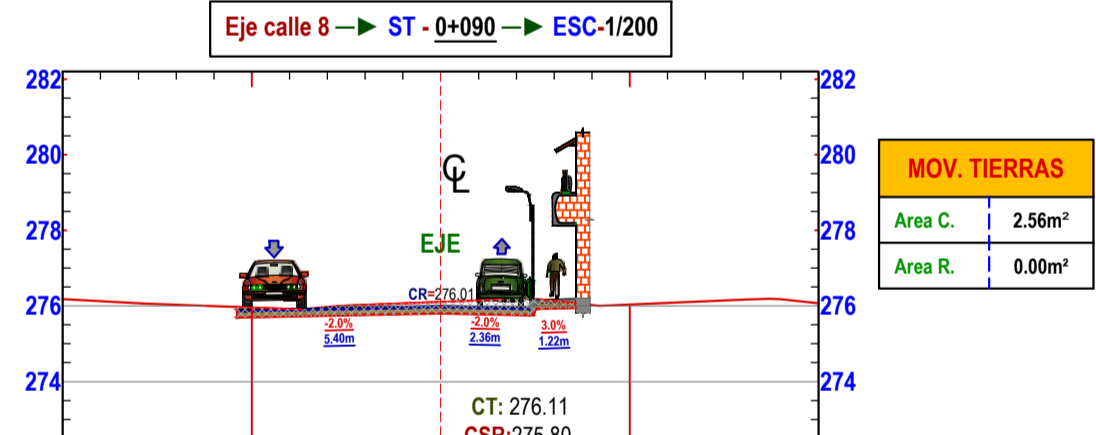
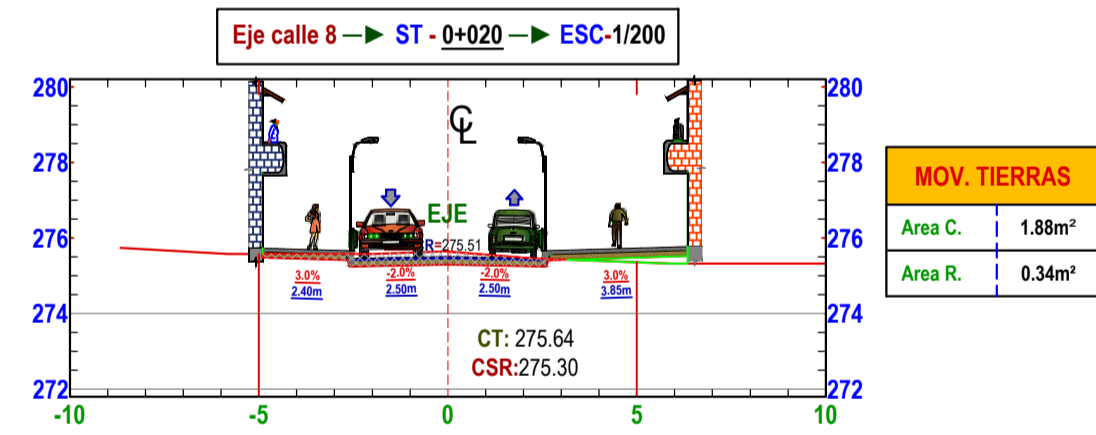
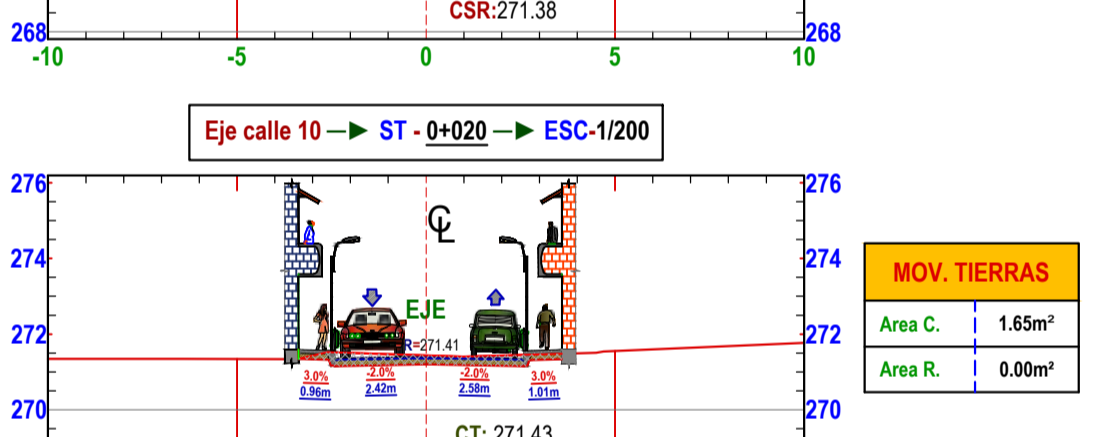
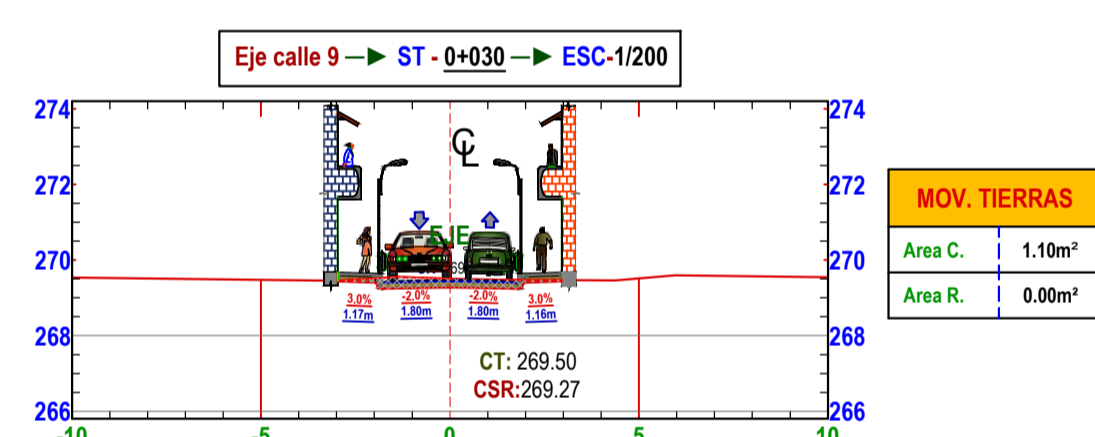
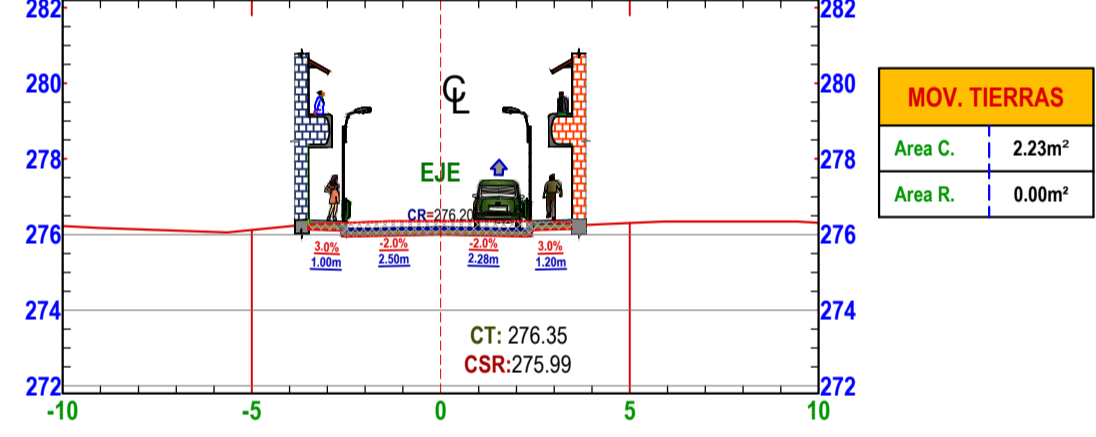
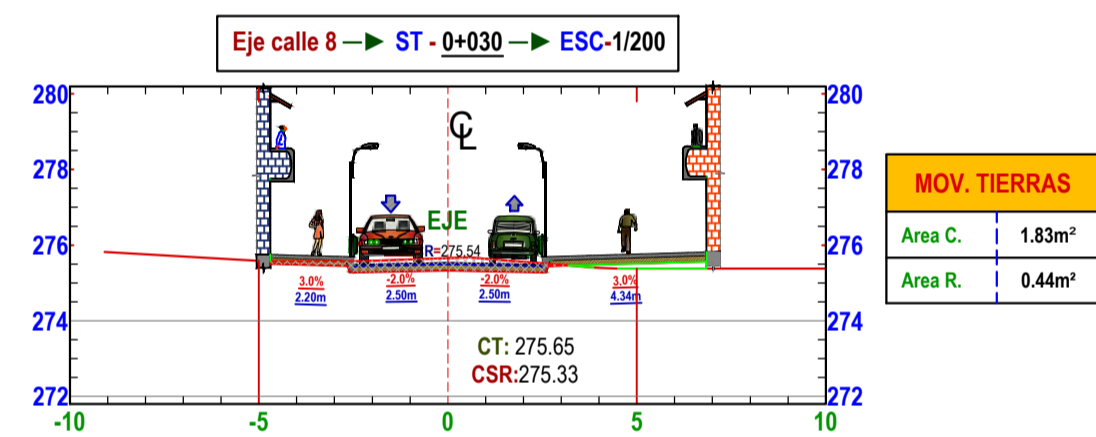
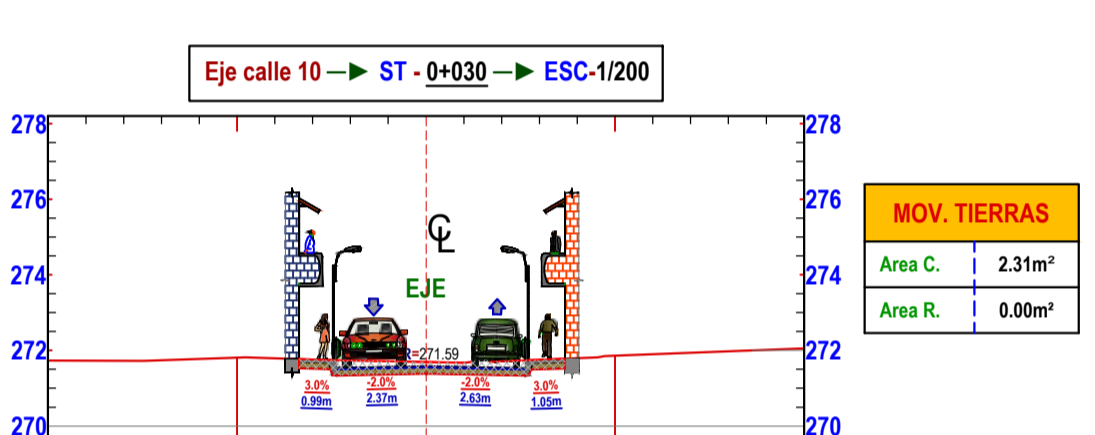
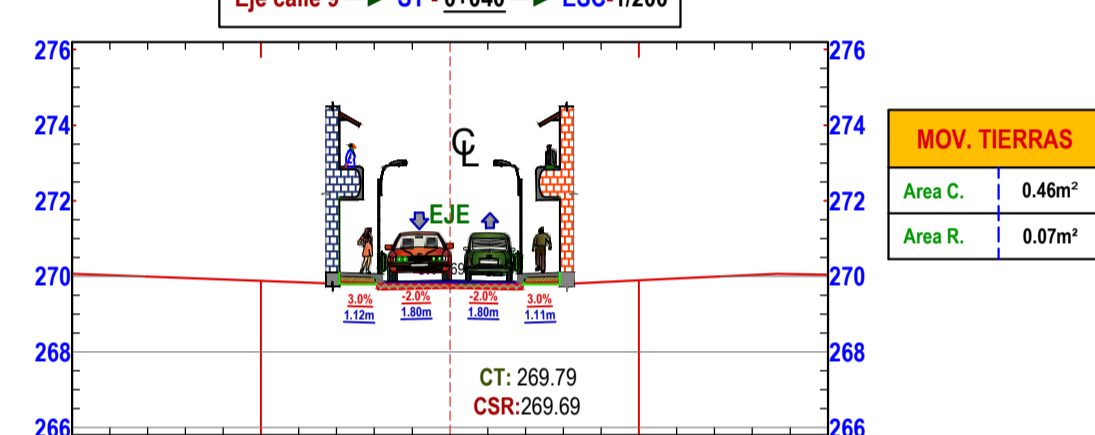
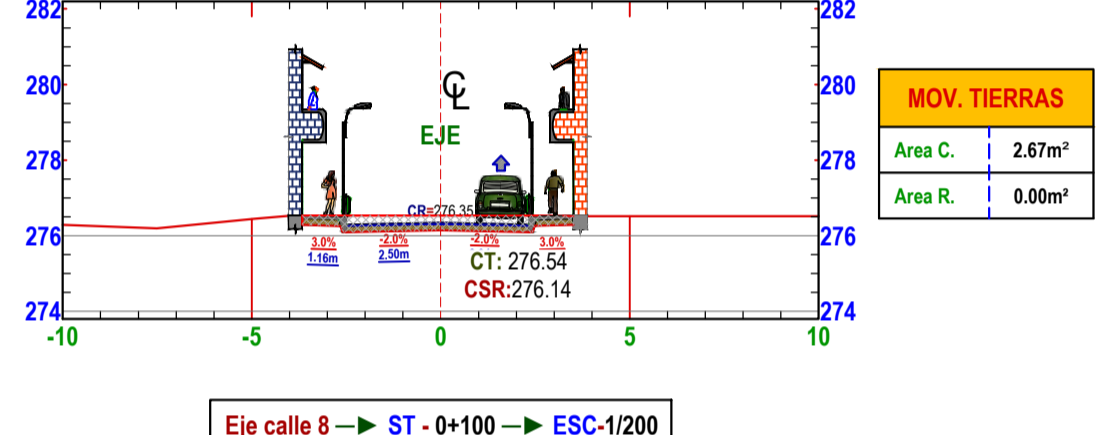
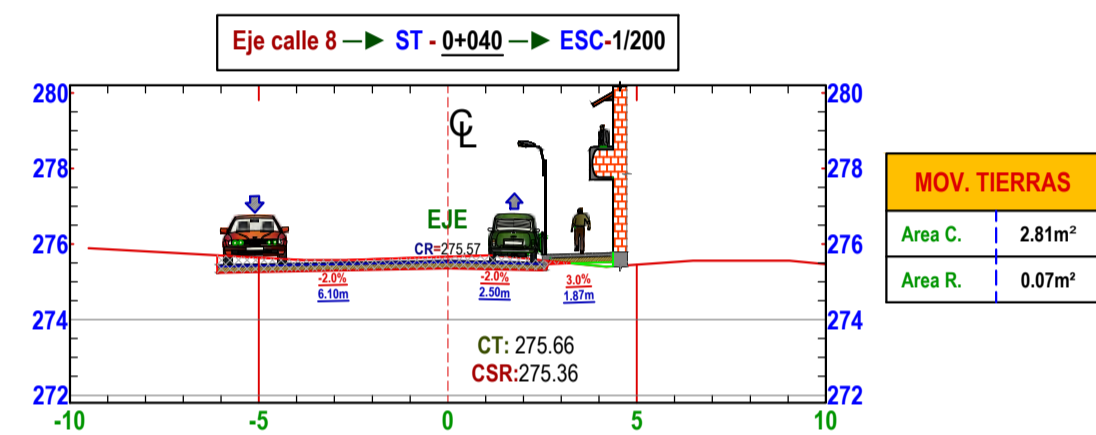
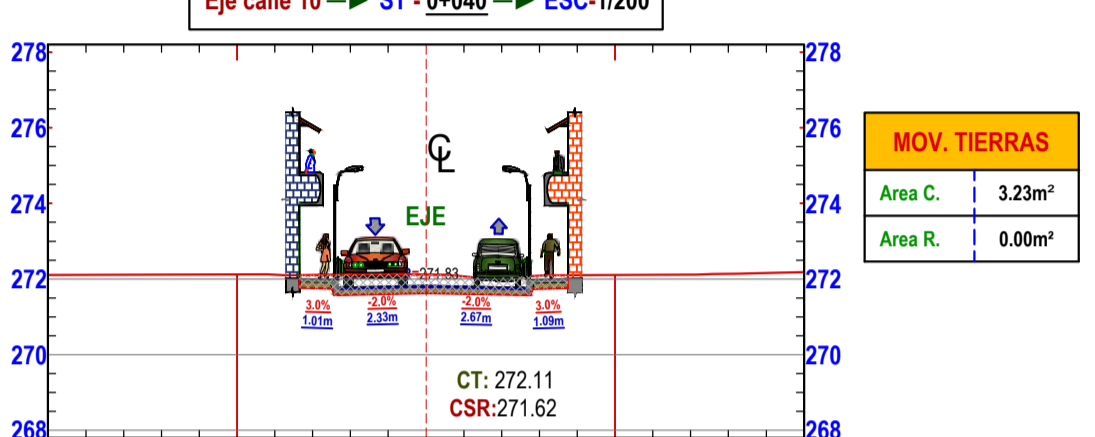
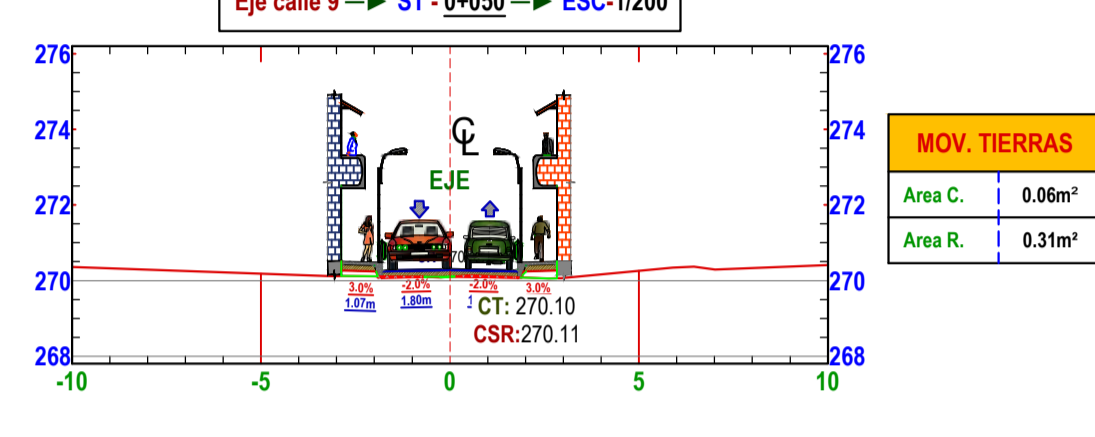
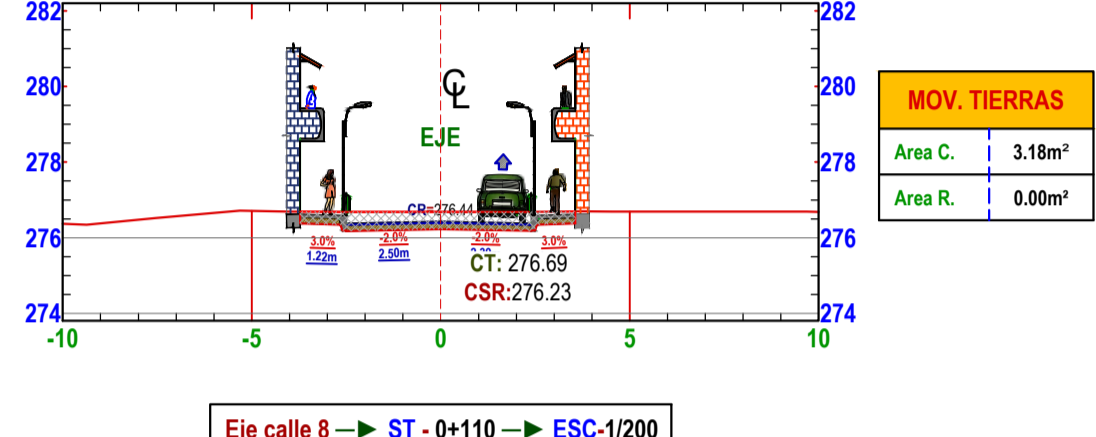
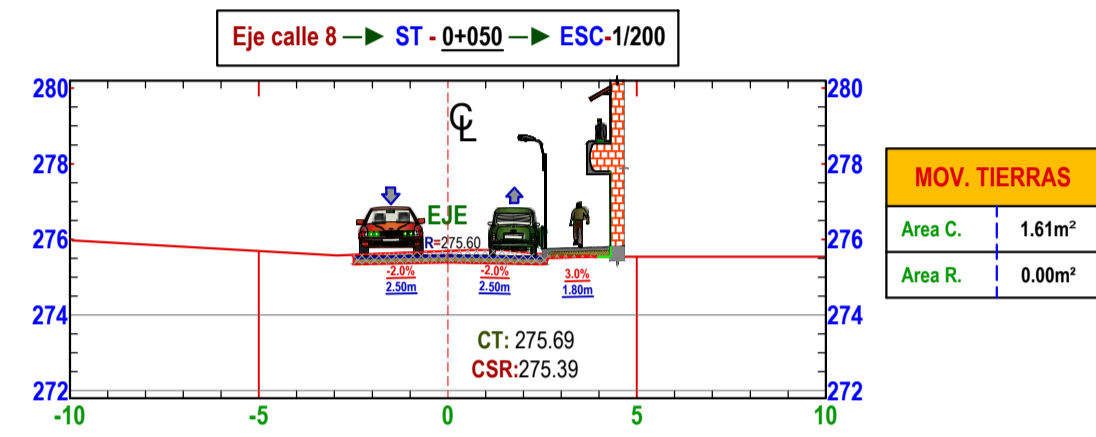
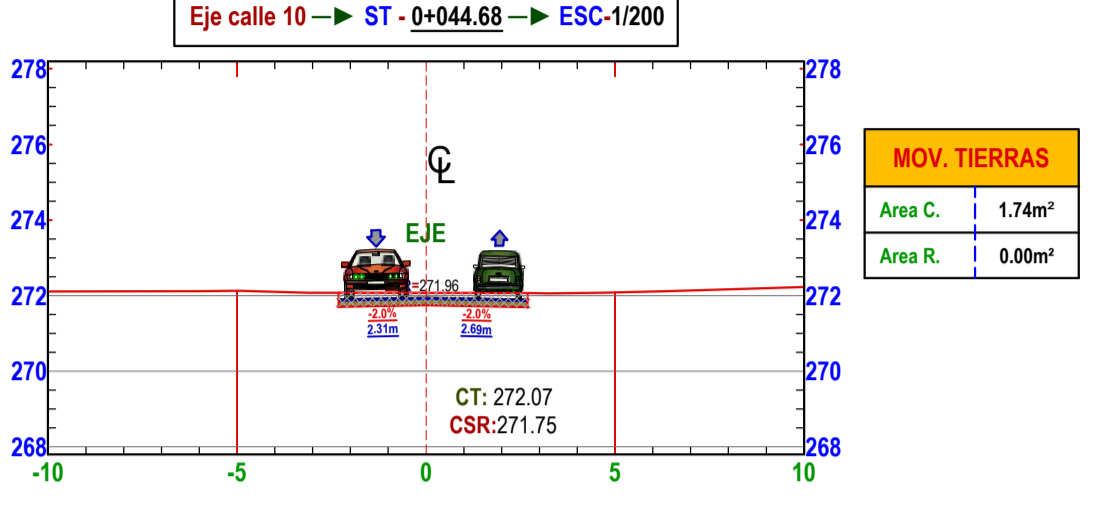
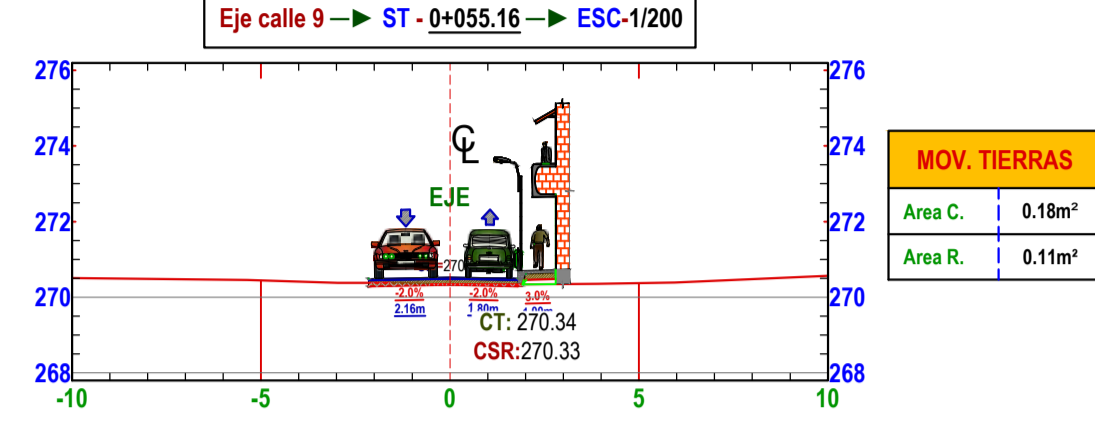
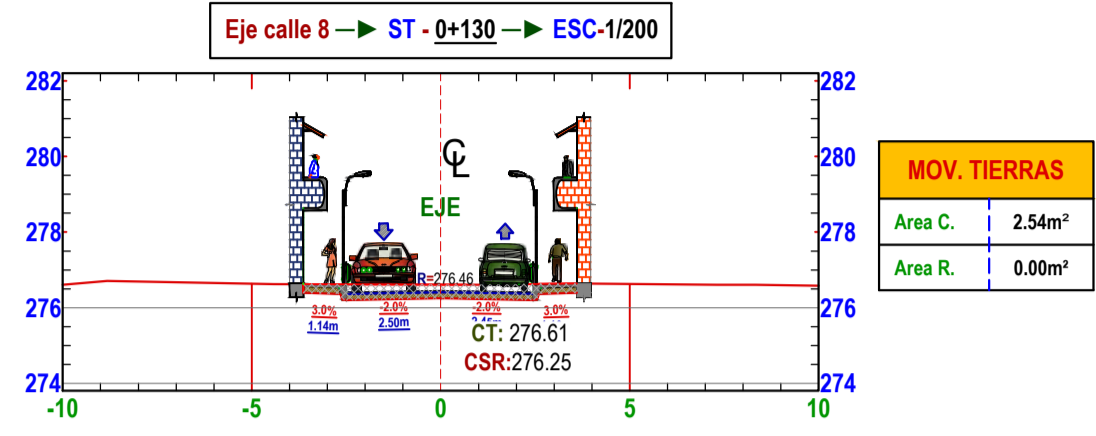
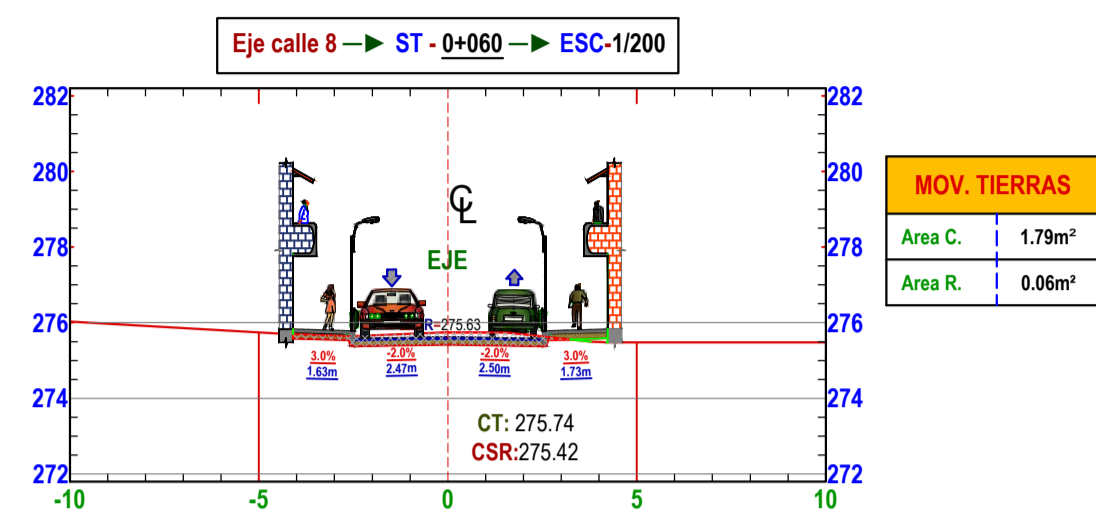
Plano: **PLANO EN SECCIONES TRANSVERSALES: CALLE 7**

Responsable: **Dennis Yevan Univeros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinoia Luna Etrain

Ubicación: : Lima
Región: : Lima
Provincia: : Lima
Distrito: : Carabaylo

Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°:
Escala: **1/1000**
Topo y Dib.: **D.Y.U.B.**

ST-4



MOVIMIENTO DE TIERRAS						
→ Eje calle 8						
PROG.	Área C. m²	Área R. m²	Vol. C. m³	Vol. R. m³	Vol. C. Acum. m³	Vol. R. Acum. m³
0+000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	2.04	0.01	10.19	0.07	10.19	0.07
0+020	1.88	0.34	19.58	1.76	29.77	1.83
0+030	1.83	0.44	18.56	3.89	48.33	5.72
0+040	2.81	0.07	23.23	2.57	71.56	8.28
0+050	1.61	0.00	22.14	0.39	93.70	8.67
0+060	1.79	0.06	17.03	0.33	110.72	9.00
0+070	1.87	0.00	18.31	0.31	129.04	9.31
0+080	1.15	0.00	15.11	0.00	144.15	9.31
0+090	2.56	0.00	18.55	0.00	162.70	9.31
0+100	2.23	0.00	23.94	0.00	186.64	9.31
0+110	2.67	0.00	24.50	0.00	211.14	9.31
0+120	3.18	0.00	29.28	0.00	240.41	9.31
0+130	2.54	0.00	28.61	0.00	269.03	9.31

MOVIMIENTO DE TIERRAS						
→ Eje calle 9						
PROG.	Área C. m²	Área R. m²	Vol. C. m³	Vol. R. m³	Vol. C. Acum. m³	Vol. R. Acum. m³
0+000	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	3.41	0.00	24.69	0.00	24.69	0.00
0+020	2.31	0.00	28.60	0.00	53.29	0.00
0+030	1.10	0.00	17.06	0.00	70.35	0.00
0+040	0.46	0.07	7.81	0.37	78.16	0.37
0+050	0.06	0.31	2.62	1.89	80.78	2.26
0+055.15	0.18	0.11	0.64	1.06	81.42	3.32

MOVIMIENTO DE TIERRAS						
→ Eje calle 10						
PROG.	Área C. m²	Área R. m²	Vol. C. m³	Vol. R. m³	Vol. C. Acum. m³	Vol. R. Acum. m³
0+000	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	0.87	0.10	13.32	0.50	13.32	0.50
0+020	1.65	0.00	12.59	0.50	25.91	1.00
0+030	2.31	0.00	19.80	0.00	45.70	1.00
0+040	3.23	0.00	27.69	0.00	73.39	1.00
0+044.67	1.74	0.00	11.61	0.00	85.00	1.00

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: *Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayillo, Sector 09, Distrito de Carabayillo - Lima.*

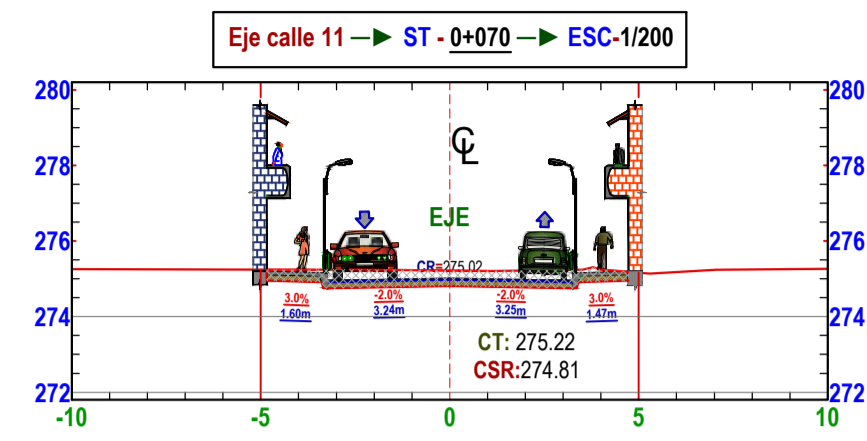
Plano: **PLANO EN SECCIONES TRANSVERSALES: CALLE 8, CALLE 9 Y CALLE 10**

Responsable: **Dennis Yevan Antiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Barro Camino José Miguel**
Mg. Ordóñez Luna Efraín

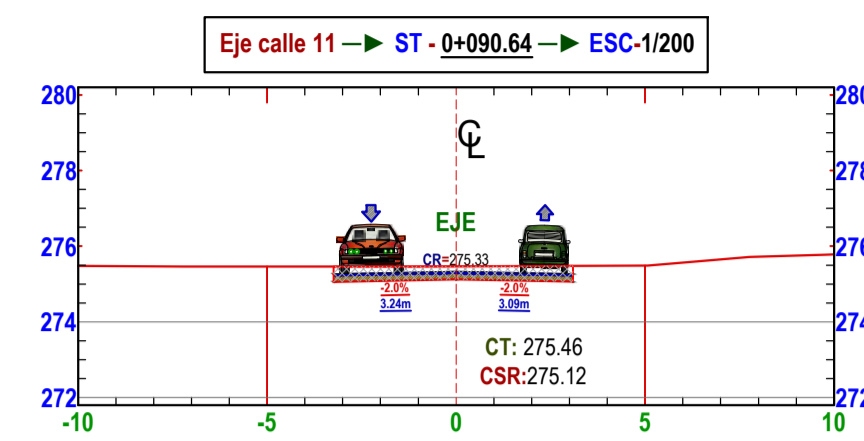
Ubicación: : Lima
Región: : Lima
Provincia: : Lima
Distrito: : Carabayillo

Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N.º:
Escala: **1/1000**
Topo y Dib.: **D.Y.U.B.**

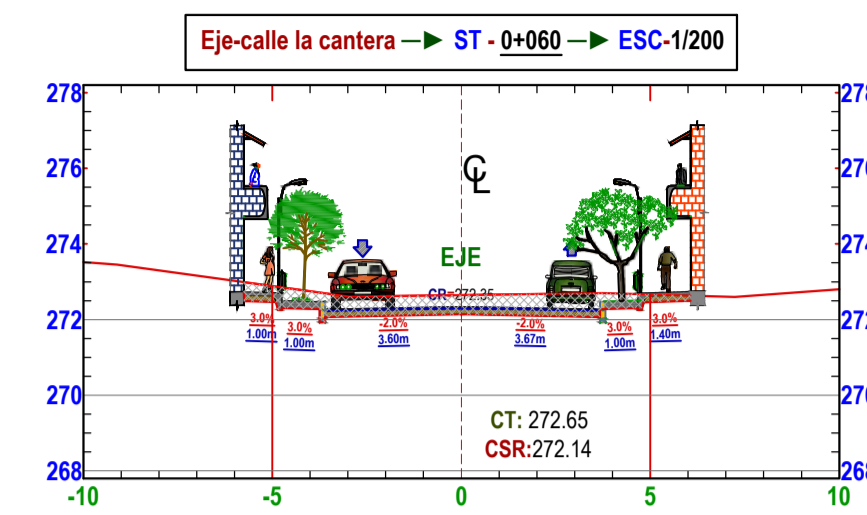
ST-5



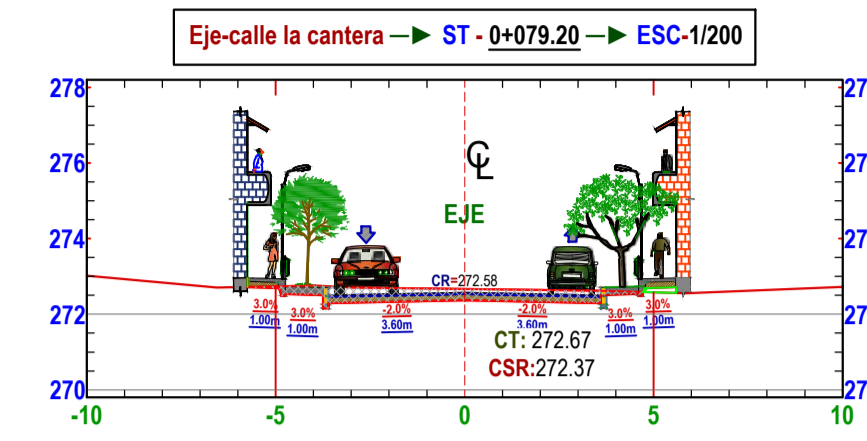
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.90m ²
Area R.	0.00m ²



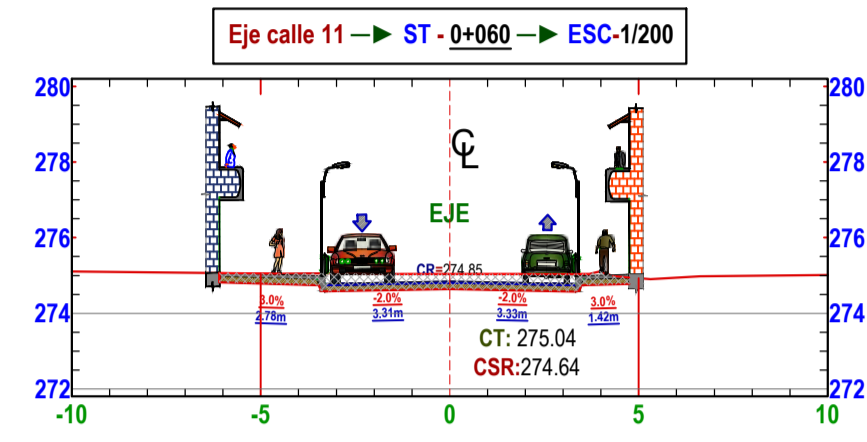
MOV. TIERRAS	
Area C.	2.37m ²
Area R.	0.00m ²



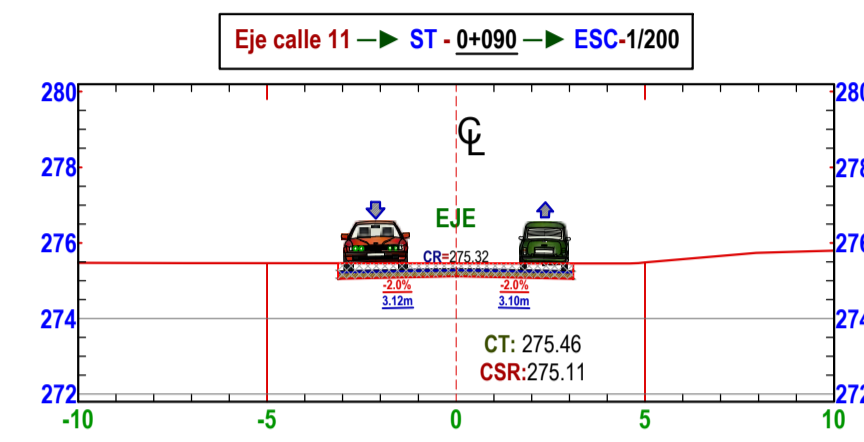
MOV. TIERRAS	
Area C.	5.76m ²
Area R.	0.00m ²



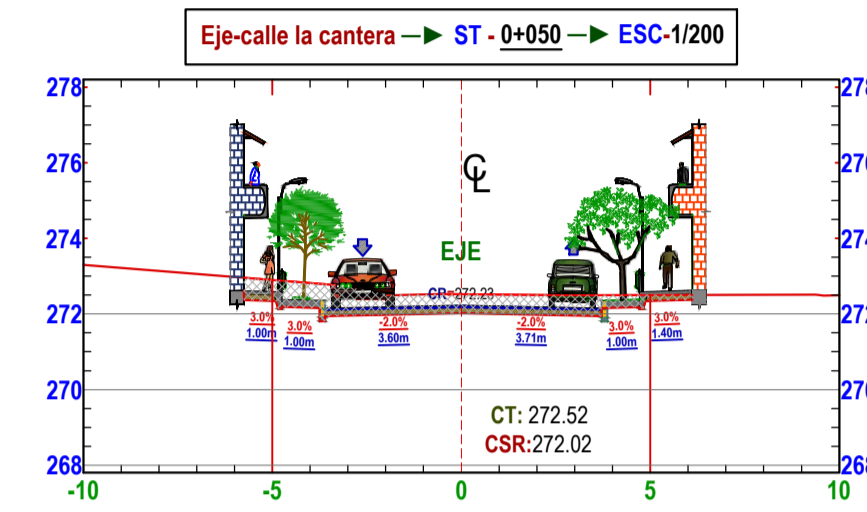
MOV. TIERRAS	
Area C.	2.91m ²
Area R.	0.11m ²



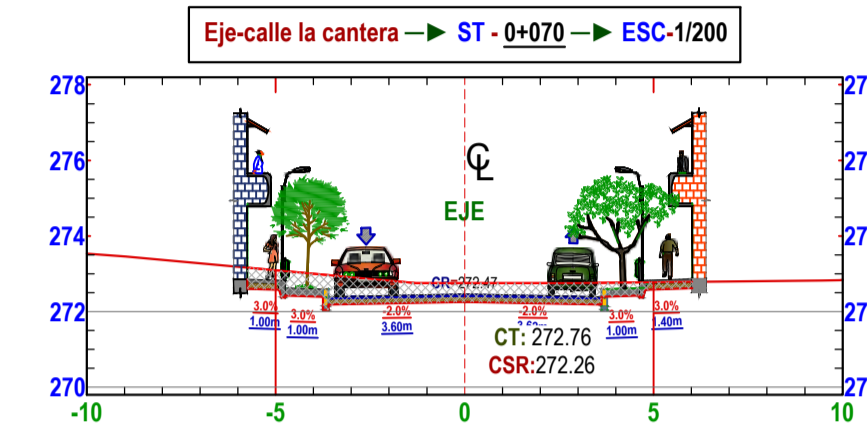
MOV. TIERRAS	
Area C.	4.05m ²
Area R.	0.00m ²



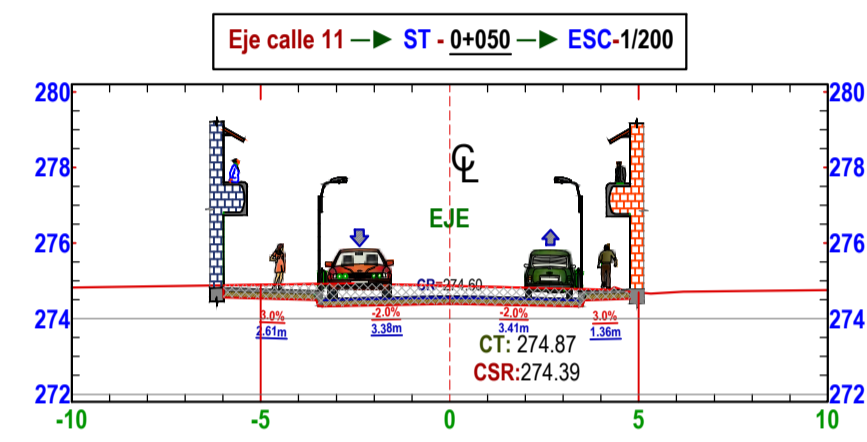
MOV. TIERRAS	
Area C.	2.34m ²
Area R.	0.00m ²



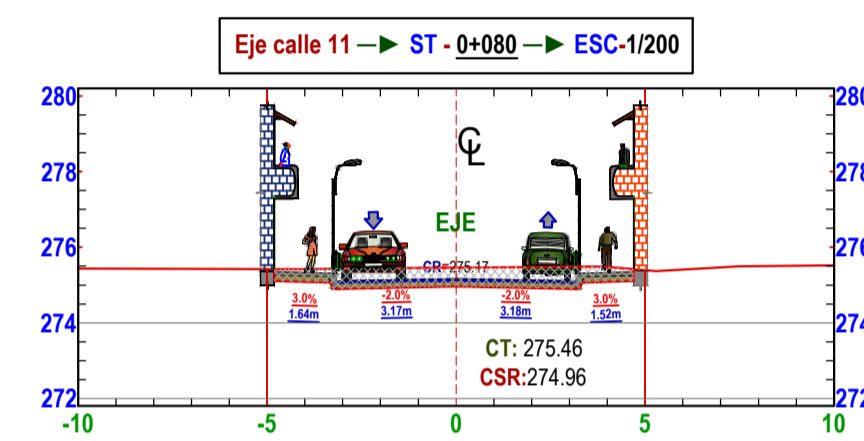
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.08m ²
Area R.	0.00m ²



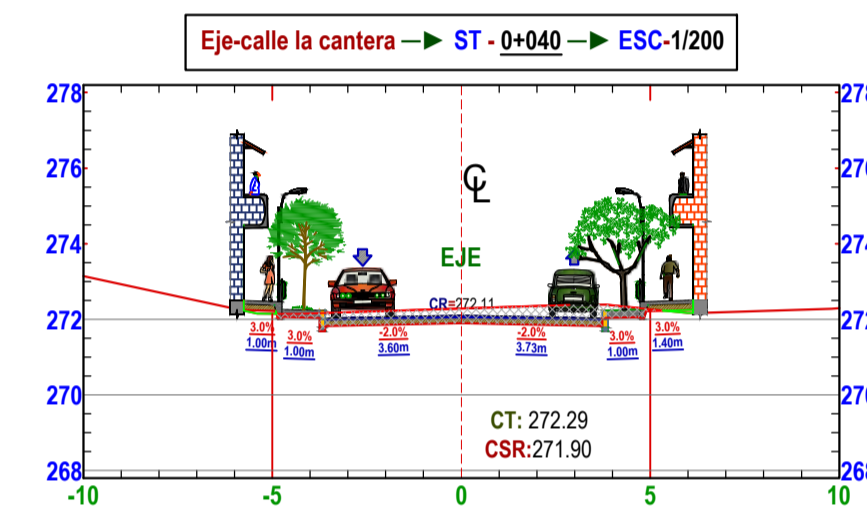
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.09m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	4.85m ²
Area R.	0.00m ²

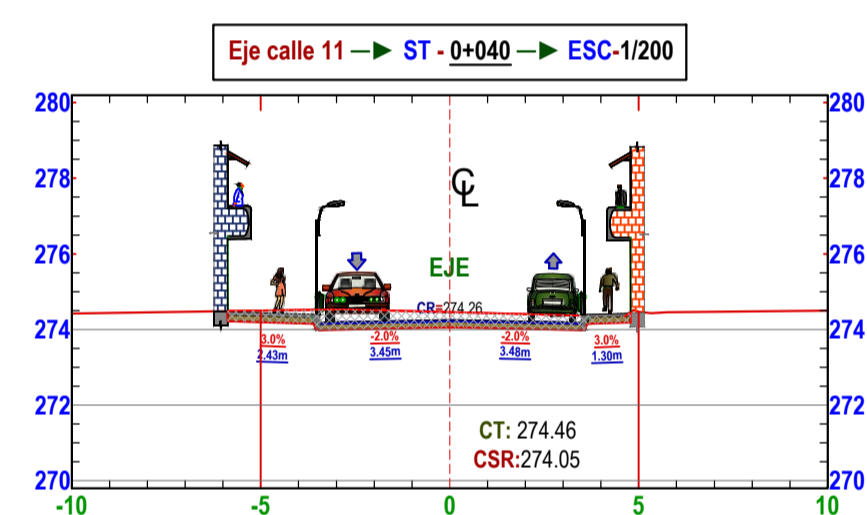


MOV. TIERRAS	
Area C.	4.57m ²
Area R.	0.00m ²



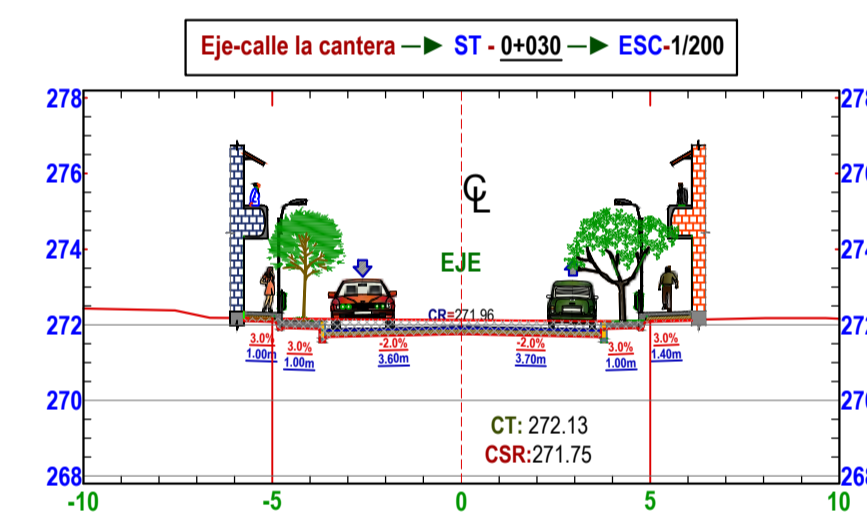
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.66m ²
Area R.	0.10m ²

MOVIMIENTO DE TIERRAS							
Eje-calle la cantera							
PROG.	Área C. m ²	Área R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³
0+000	2.91	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	6.11	0.00	45.29	0.47	45.29	0.47	44.82
0+020	6.47	0.00	62.91	0.00	108.20	0.47	107.73
0+030	3.73	0.00	51.00	0.00	159.20	0.47	158.73
0+040	3.66	0.10	36.96	0.49	196.16	0.96	195.20
0+050	6.08	0.00	48.74	0.49	244.90	1.45	243.44
0+060	5.76	0.00	59.20	0.00	304.09	1.45	302.64
0+070	6.09	0.00	59.23	0.00	363.32	1.45	361.87
0+079.20	2.91	0.11	41.38	0.51	404.71	1.97	402.74

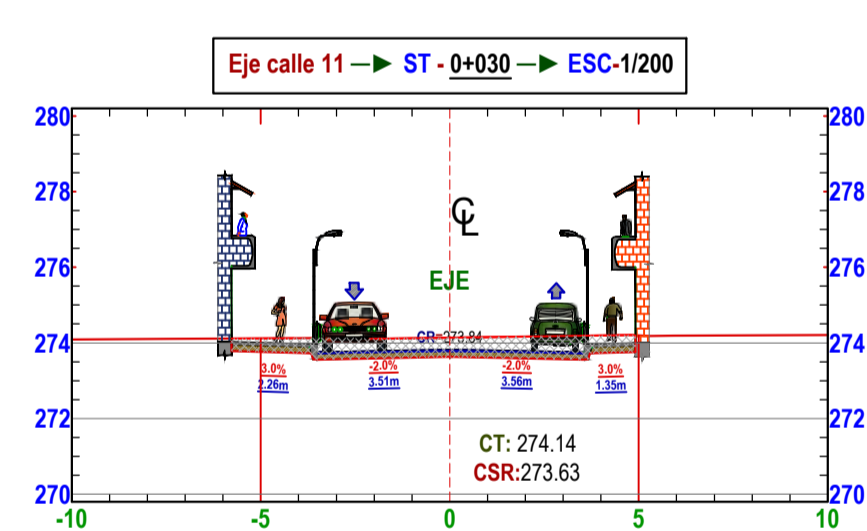


MOV. TIERRAS	
Area C.	4.12m ²
Area R.	0.00m ²

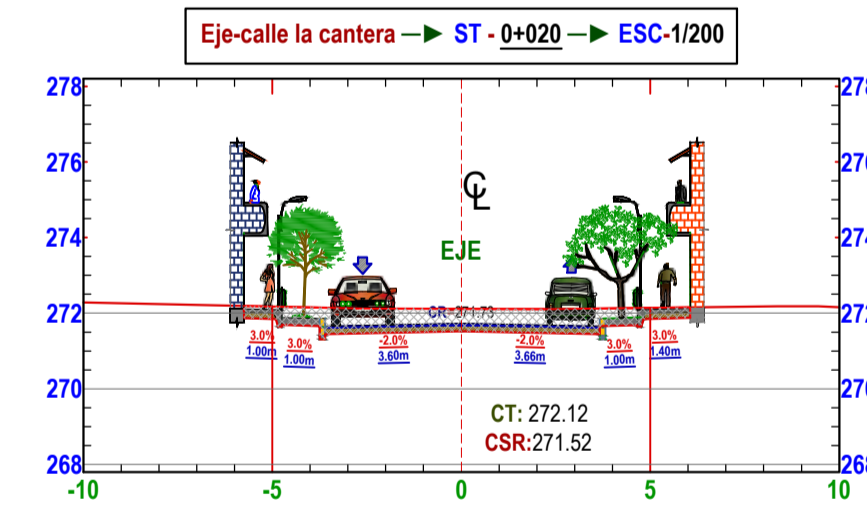
MOVIMIENTO DE TIERRAS							
Eje calle 11							
PROG.	Área C. m ²	Área R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³
0+000	3.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	5.32	0.00	43.06	0.00	43.06	0.00	43.06
0+020	7.11	0.00	62.15	0.00	105.21	0.00	105.21
0+030	5.39	0.00	62.49	0.00	167.70	0.00	167.70
0+040	4.12	0.00	47.52	0.00	215.22	0.00	215.22
0+050	4.85	0.00	44.85	0.00	260.07	0.00	260.07
0+060	4.05	0.00	44.50	0.00	304.57	0.00	304.57
0+070	3.90	0.00	39.75	0.00	344.31	0.00	344.31
0+080	4.57	0.00	42.37	0.00	386.68	0.00	386.68
0+090	2.34	0.00	34.57	0.00	421.25	0.00	421.25
0+090.63	2.37	0.00	1.49	0.00	422.75	0.00	422.75



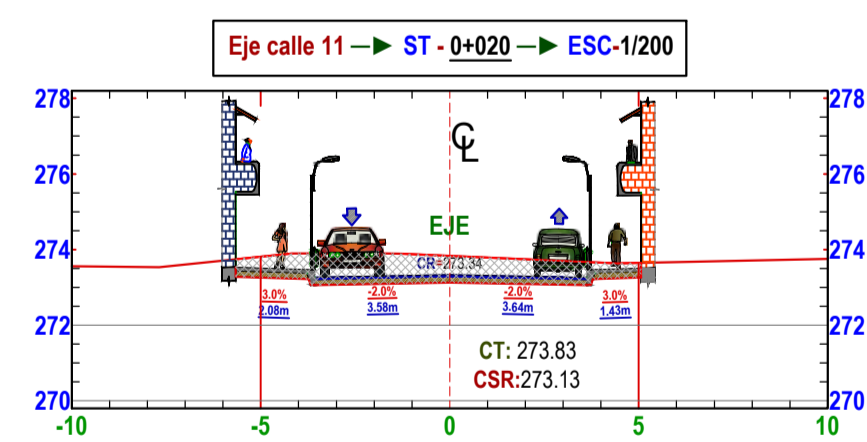
MOV. TIERRAS	
Area C.	3.73m ²
Area R.	0.00m ²



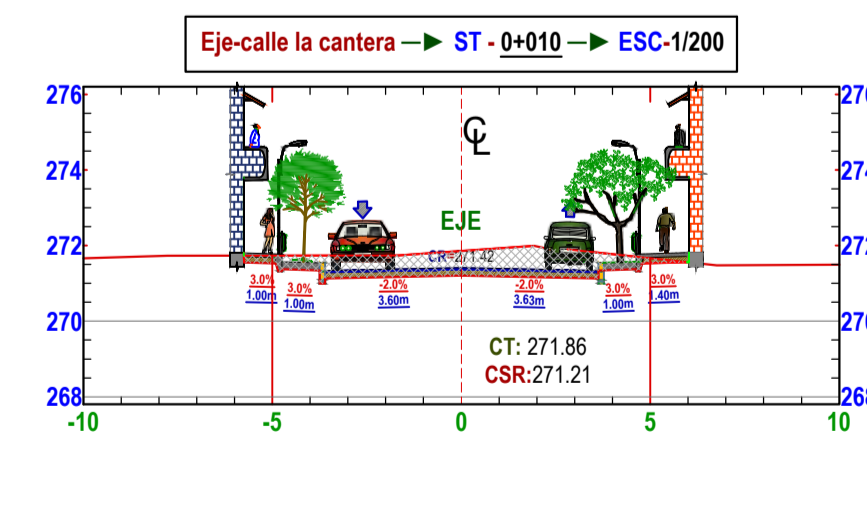
MOV. TIERRAS	
Area C.	5.39m ²
Area R.	0.00m ²



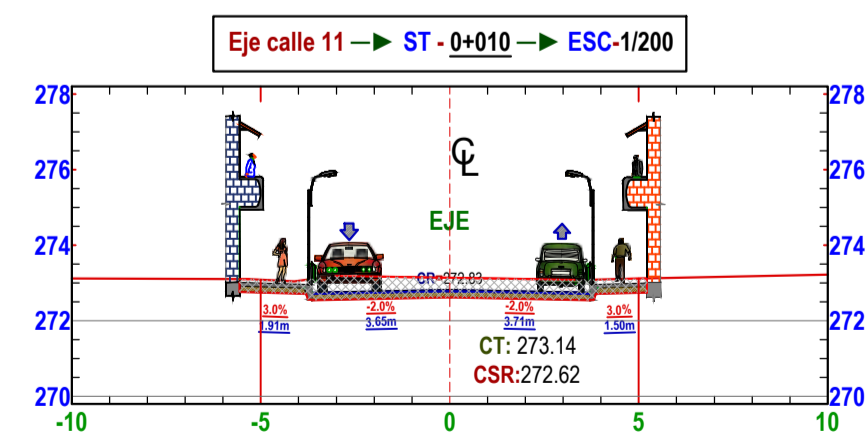
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.47m ²
Area R.	0.00m ²



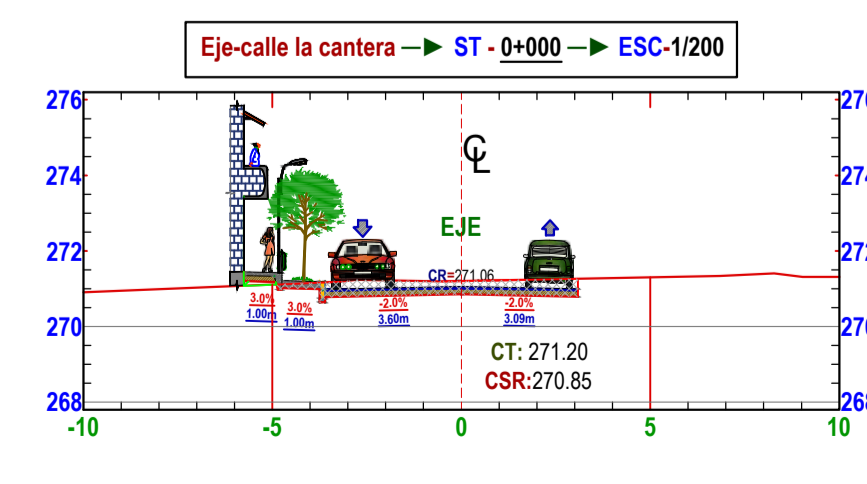
MOV. TIERRAS	
Area C.	7.11m ²
Area R.	0.00m ²



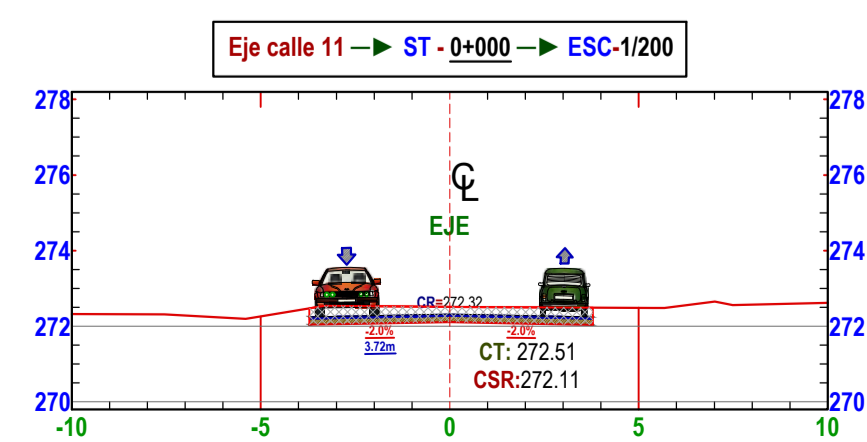
MOV. TIERRAS	
Area C.	6.11m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	5.32m ²
Area R.	0.00m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	2.91m ²
Area R.	0.08m ²



MOV. TIERRAS	
Area C.	3.29m ²
Area R.	0.00m ²

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: *Diseño de Infraestructura Vial del AA. Hh. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.*

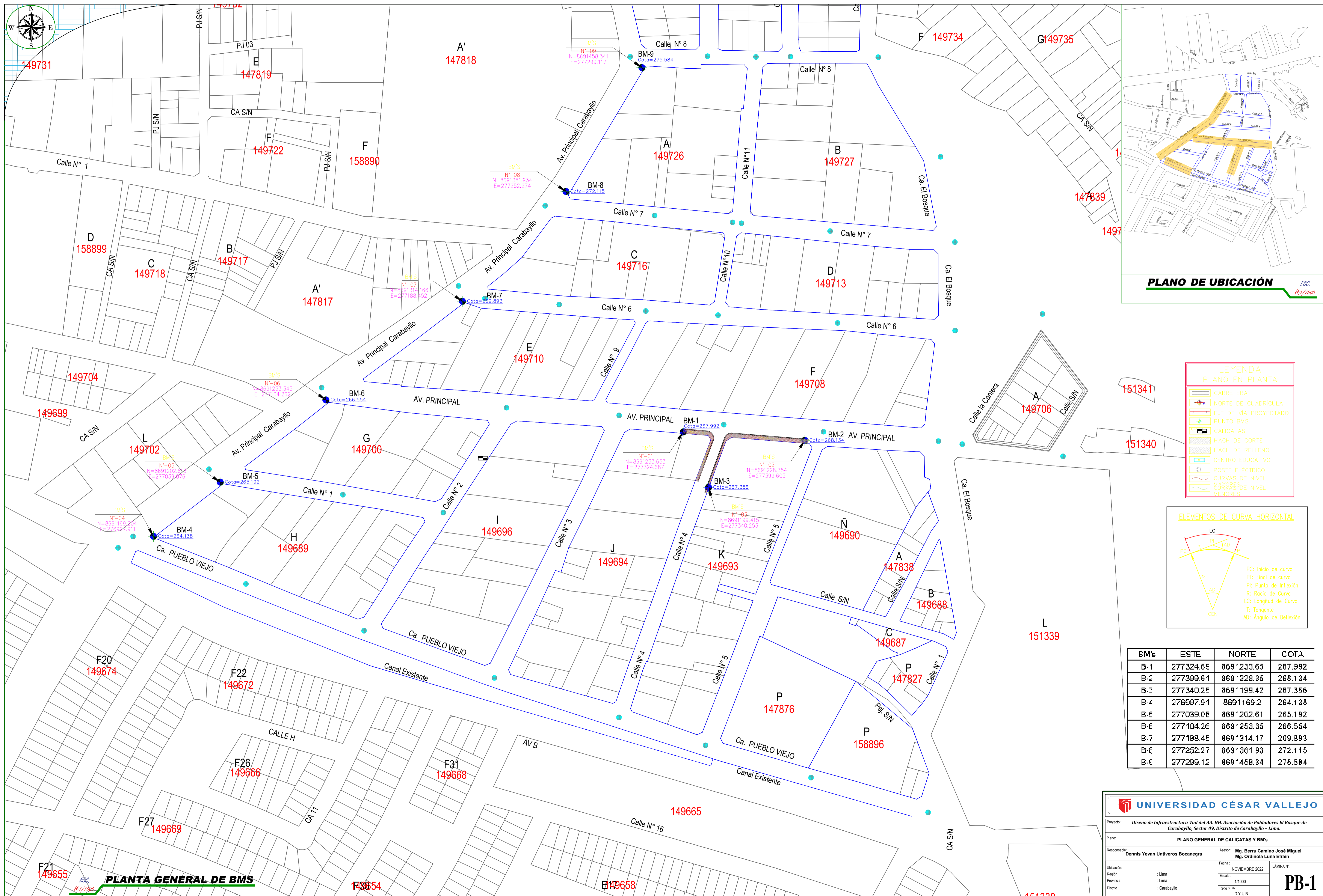
Plano: **PLANO EN SECCIONES TRANSVERSALES: CALLE 7**

Responsable: **Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Bernu Camino José Miguel**
Mg. Ordínola Luna Eirain

Ubicación: : Lima
Región: : Lima
Provincia: : Lima
Distrito: : Carabaylo

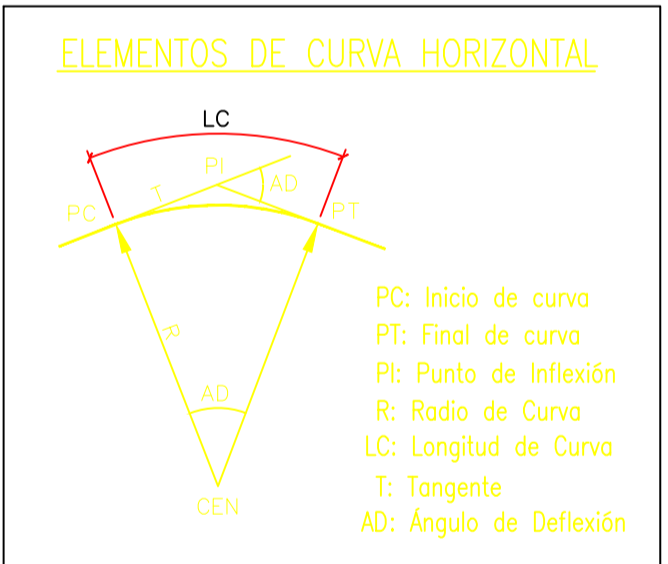
Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N.º:
Escala: **1/1000**
Topo y Dib.: **D.Y.U.B.**

ST-6



PLANO DE UBICACIÓN ESC. 1:1500

- LEYENDA PLANO EN PLANTA**
- CARRETERA
 - NORTE DE CUADRICULA
 - EJE DE VÍA PROYECTADO
 - PUNTO BMS
 - CALICATAS
 - HACH DE CORTE
 - HACH DE RELLENO
 - CENTRO EDUCATIVO
 - POSTE ELÉCTRICO
 - CURVAS DE NIVEL
 - COTAS DE NIVEL MENORES



BM ^e	ESTE	NORTE	COTA
B-1	277 324.69	869 1233.65	287.992
B-2	277 399.61	869 1228.36	268.134
B-3	277 340.25	869 1199.42	287.356
B-4	276 997.91	869 1169.2	264.138
B-5	277 039.06	869 1202.81	285.192
B-6	277 104.26	869 1253.35	266.554
B-7	277 188.45	869 1314.17	289.883
B-8	277 252.27	869 1361.93	272.115
B-9	277 299.12	869 1458.34	275.584

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

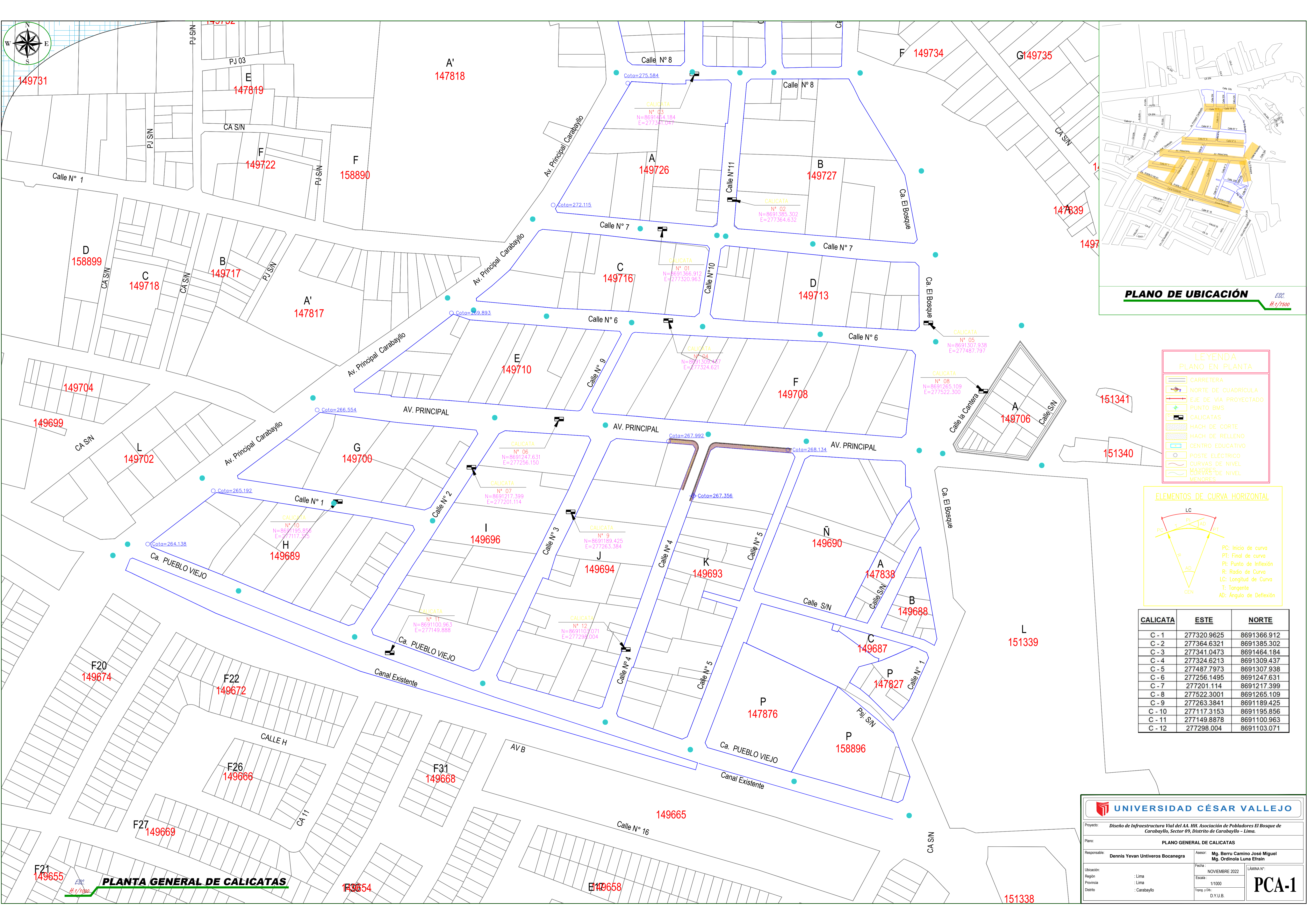
Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. HII. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima.**

Plano: **PLANO GENERAL DE CALICATAS Y BM's**

Responsable: **Dennis Yevan Univeros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinoza Luna Etrain

Ubicación: : Lima Fecha: : NOVIEMBRE 2022 LÁMINA N°:
 Región: : Lima Escala: : 1/1000 **PB-1**
 Provincia: : Lima
 Distrito: : Carabayllo Tipo y Dto.: : D.Y.U.B.

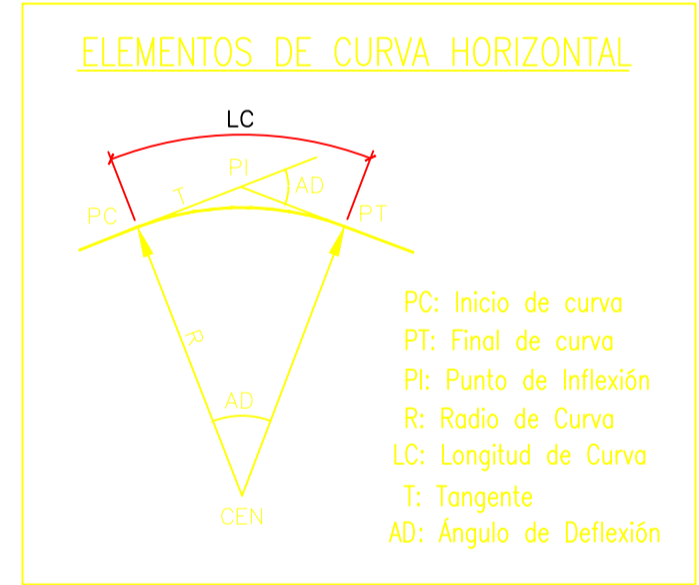
PLANTA GENERAL DE BMS



PLANO DE UBICACIÓN
E.S.C.
H:1/7500

LEYENDA PLANO EN PLANTA

- CARRETERA
- NORTE DE CUADRICULA
- EJE DE VIA PROYECTADO
- PUNTO BMS
- CALICATAS
- HACH DE CORTE
- HACH DE RELLENO
- CENTRO EDUCATIVO
- POSTE ELÉCTRICO
- CURVAS DE NIVEL
- CURVAS DE NIVEL MENORES



CALICATA	ESTE	NORTE
C - 1	277320.9625	8691366.912
C - 2	277364.6321	8691385.302
C - 3	277341.0473	8691464.184
C - 4	277324.6213	8691309.437
C - 5	277487.7973	8691307.938
C - 6	277256.1495	8691247.631
C - 7	277201.114	8691217.399
C - 8	277522.3001	8691265.109
C - 9	277263.3841	8691189.425
C - 10	277117.3153	8691195.856
C - 11	277149.8878	8691100.963
C - 12	277298.004	8691103.071

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima.**

Plano: **PLANO GENERAL DE CALICATAS**

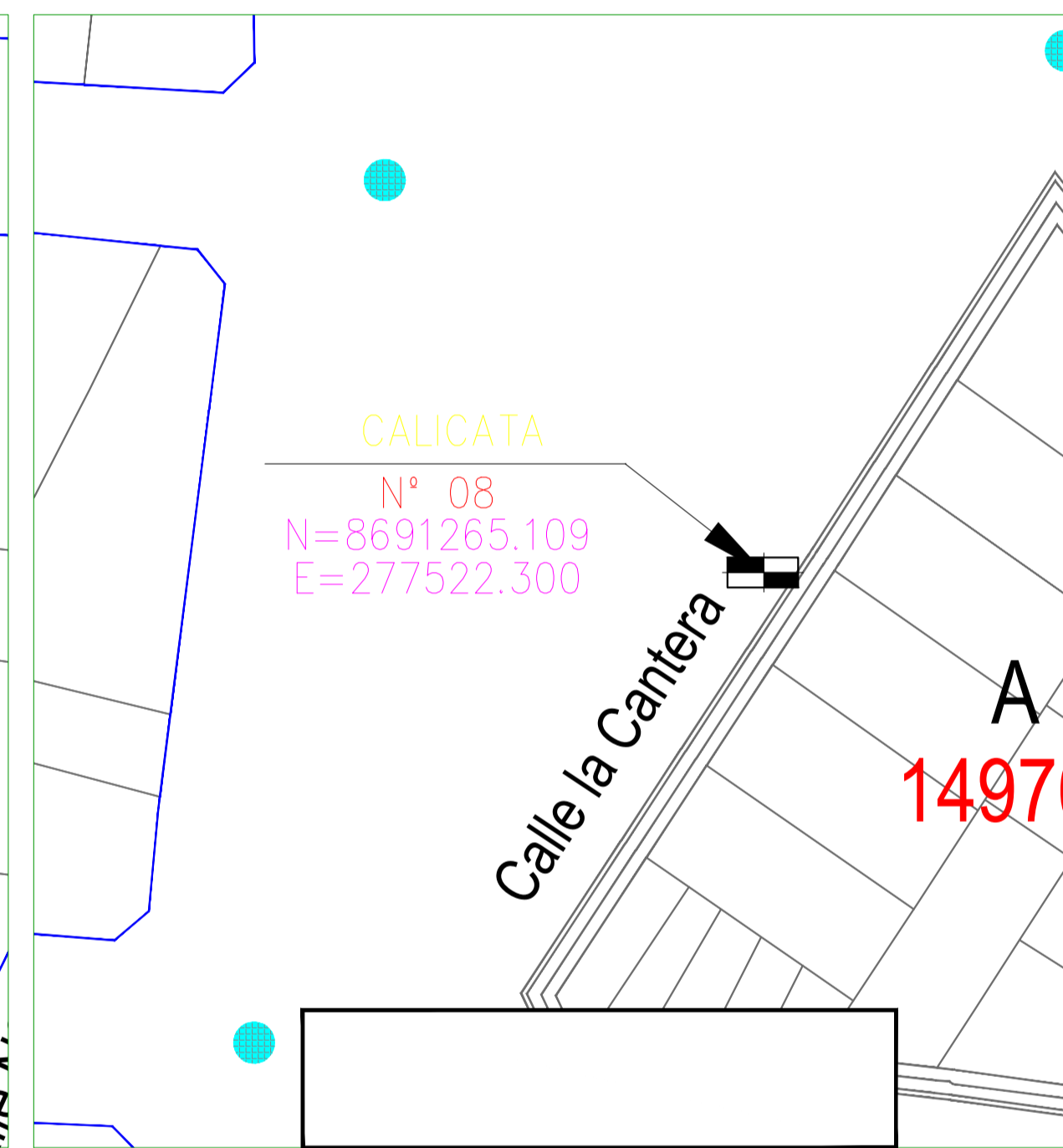
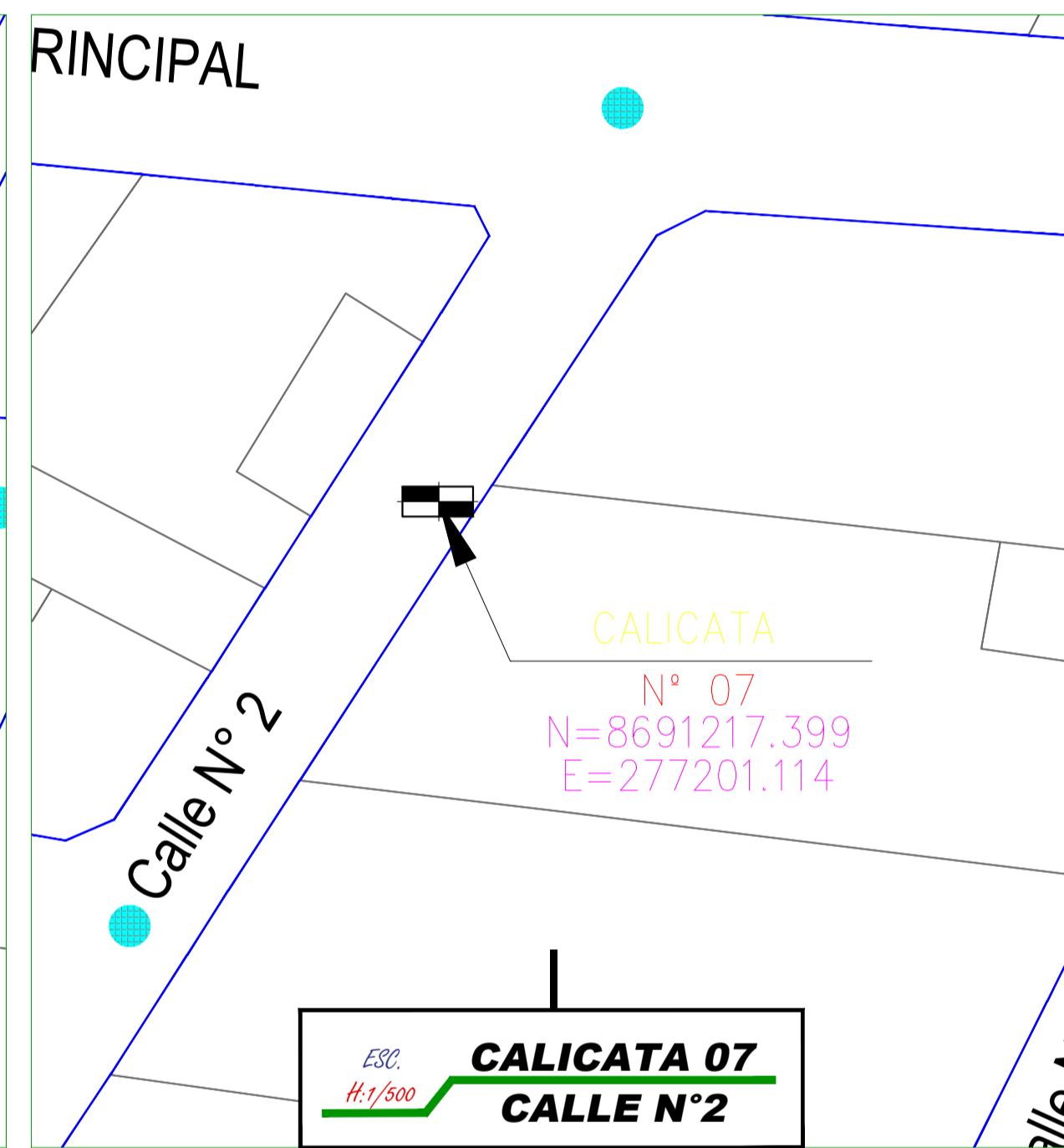
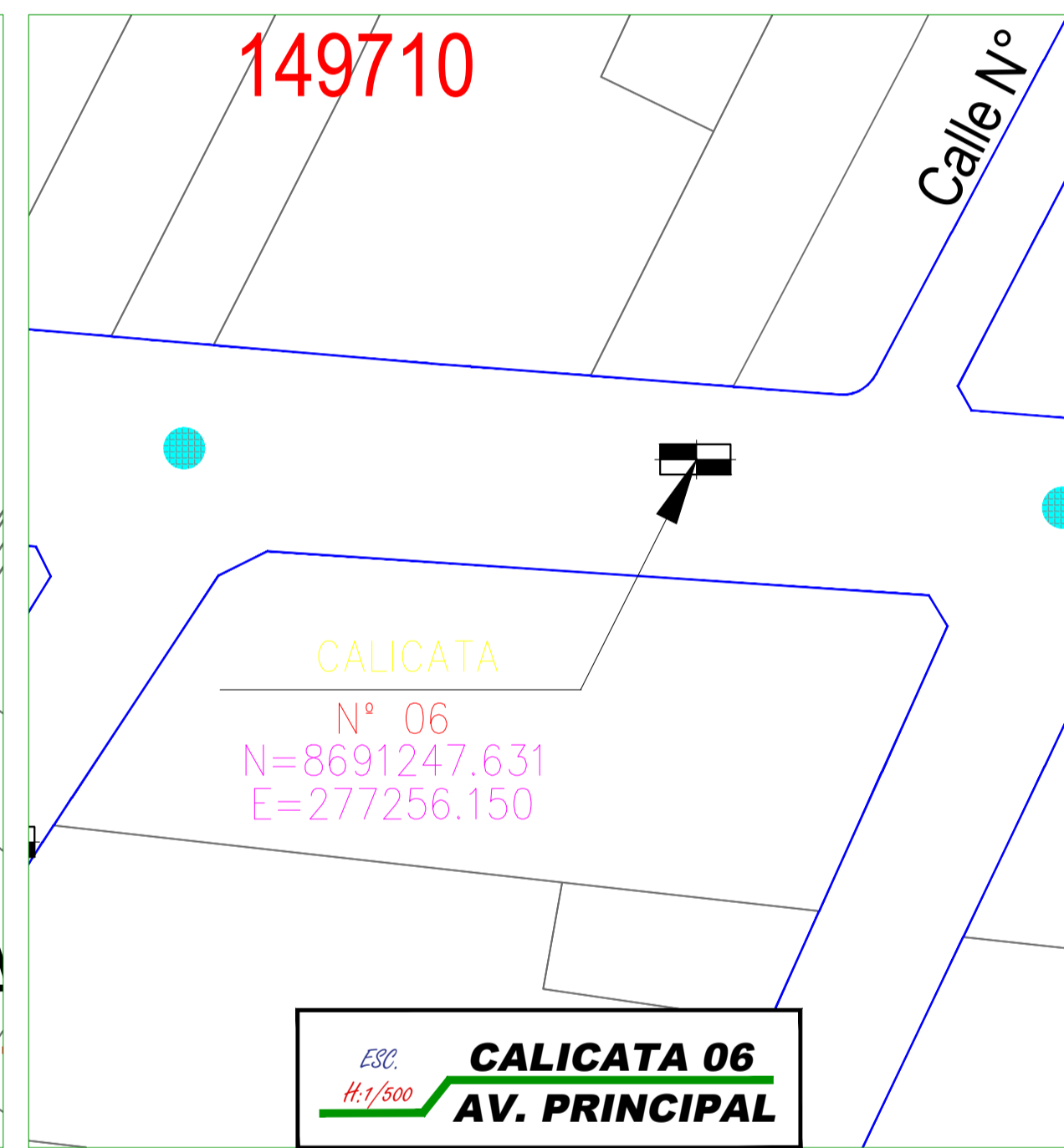
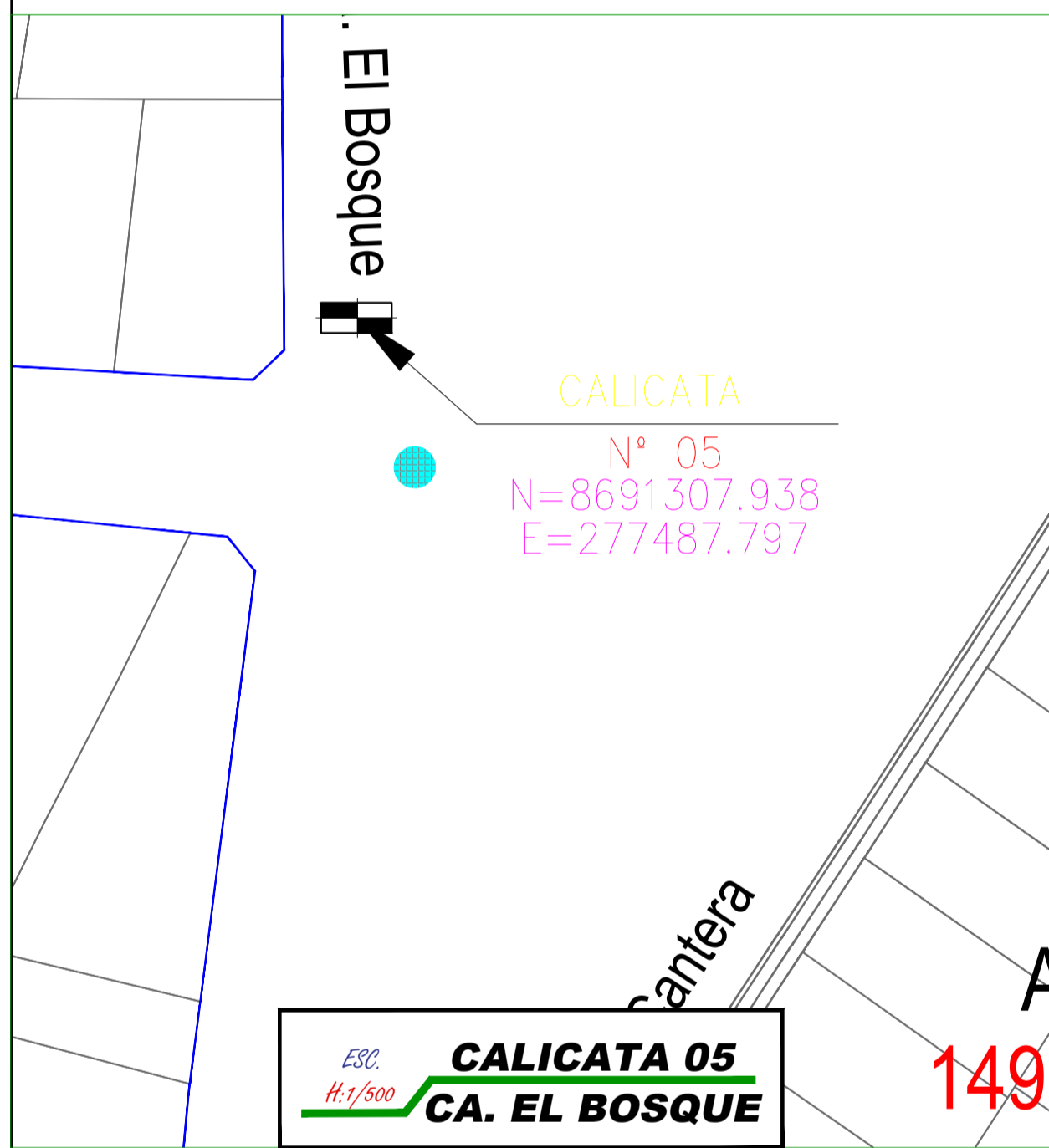
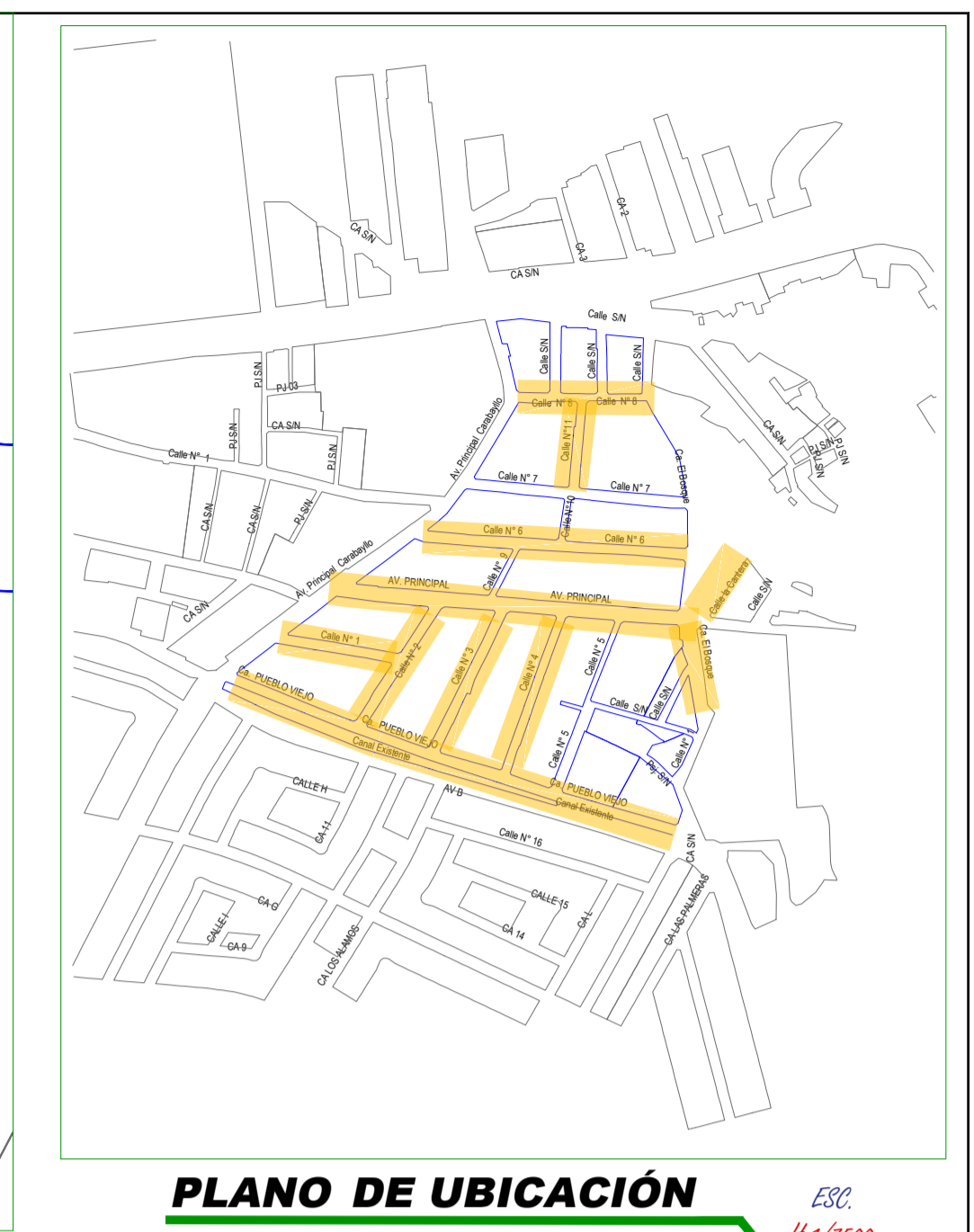
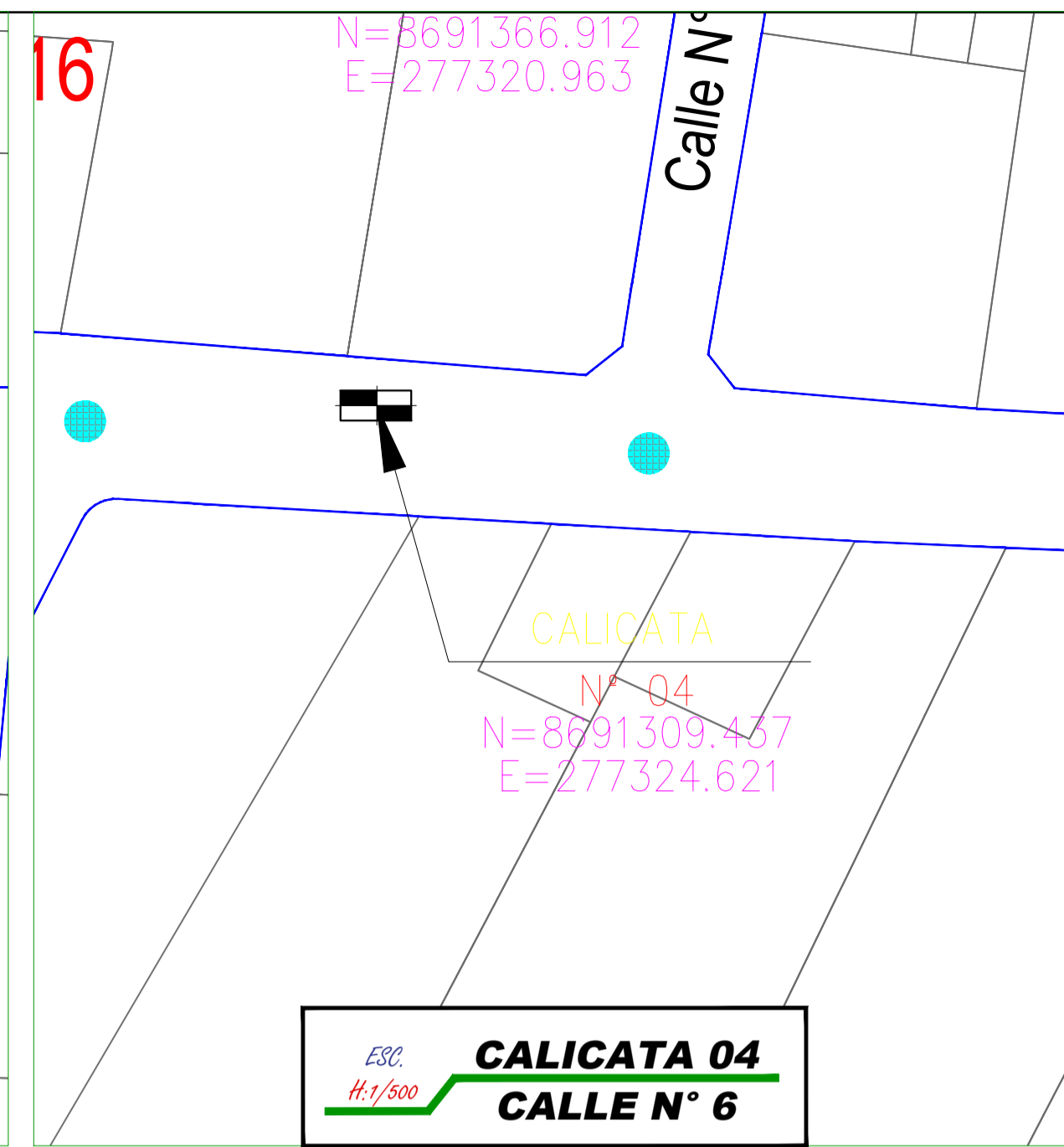
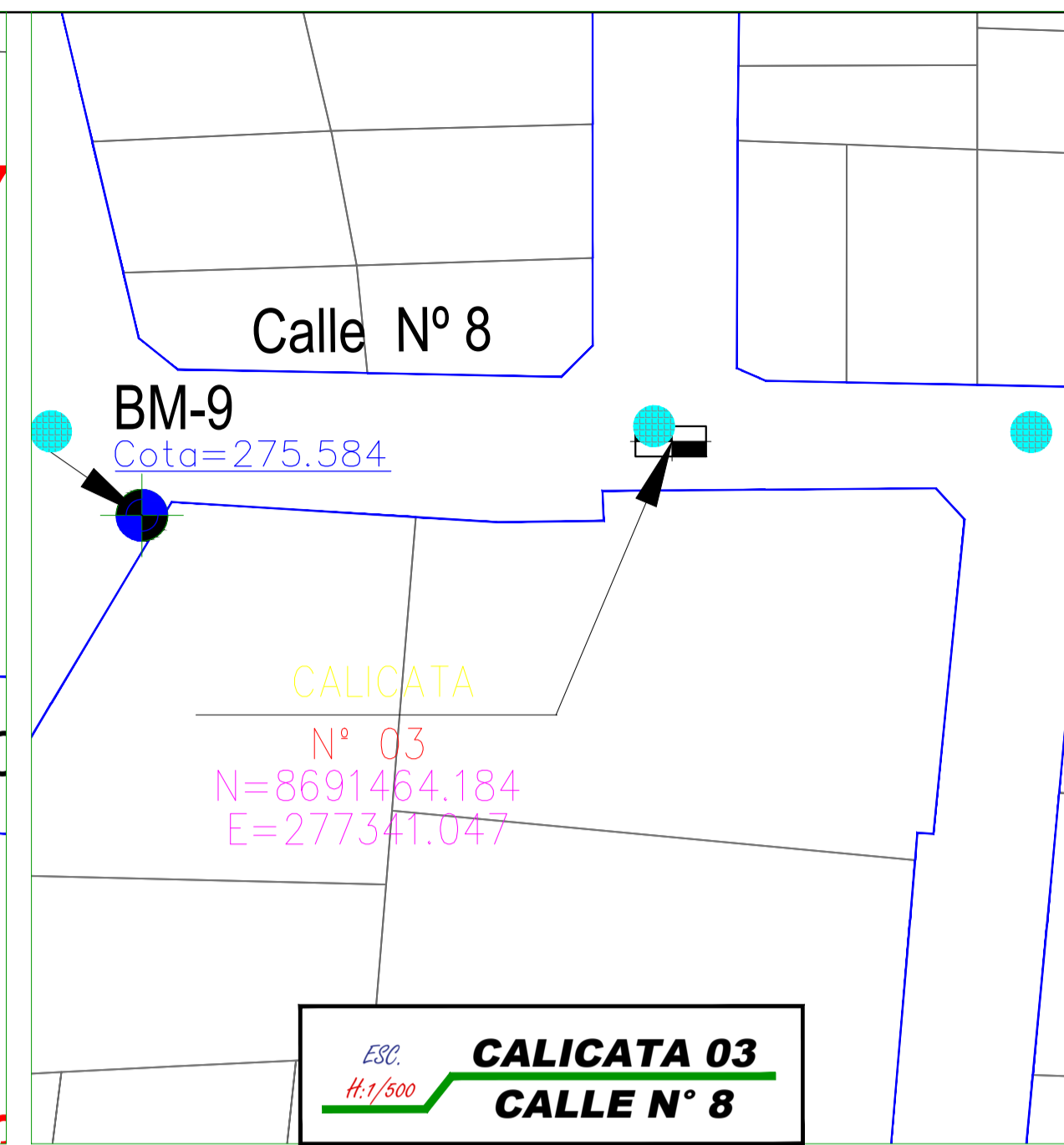
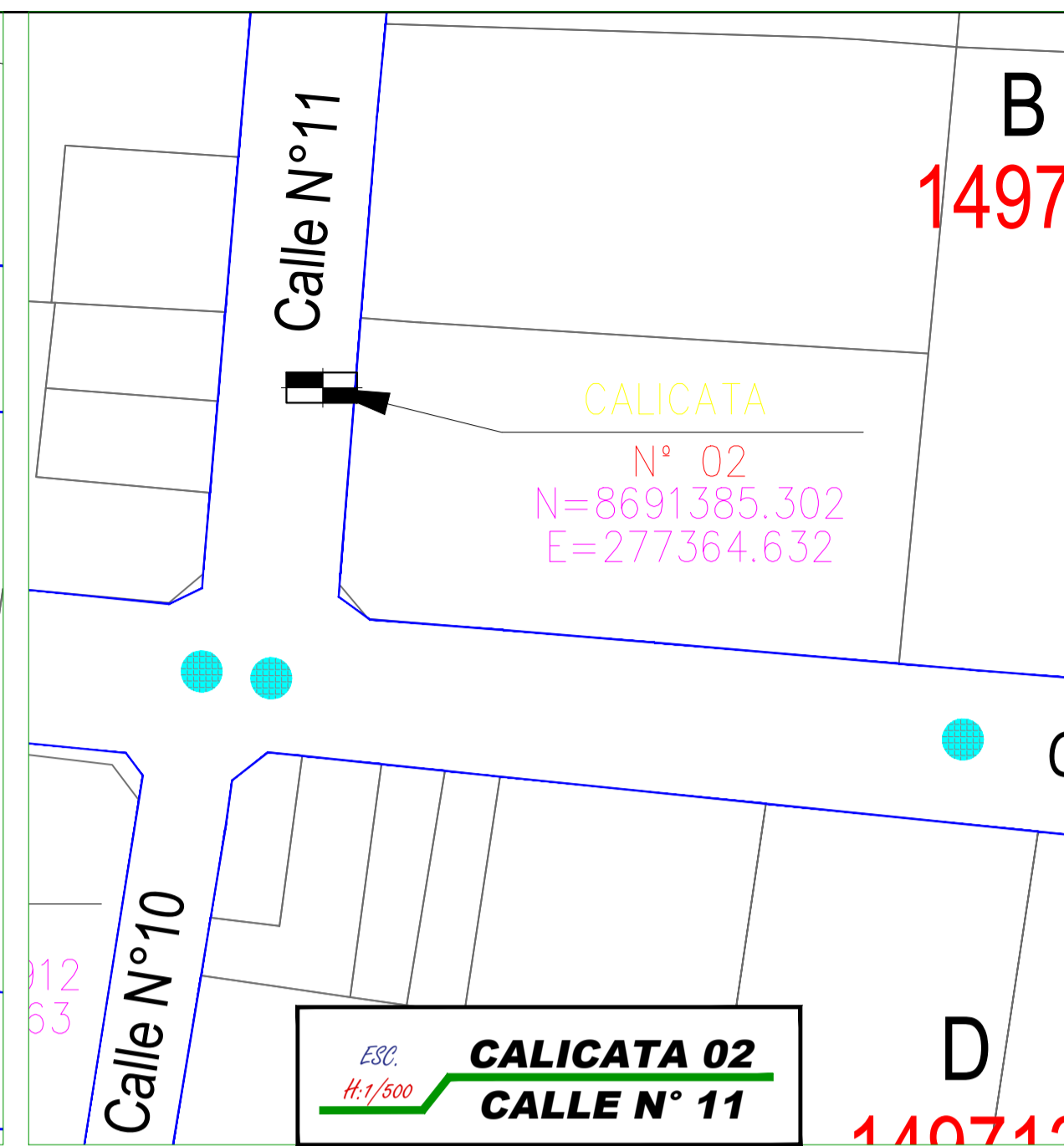
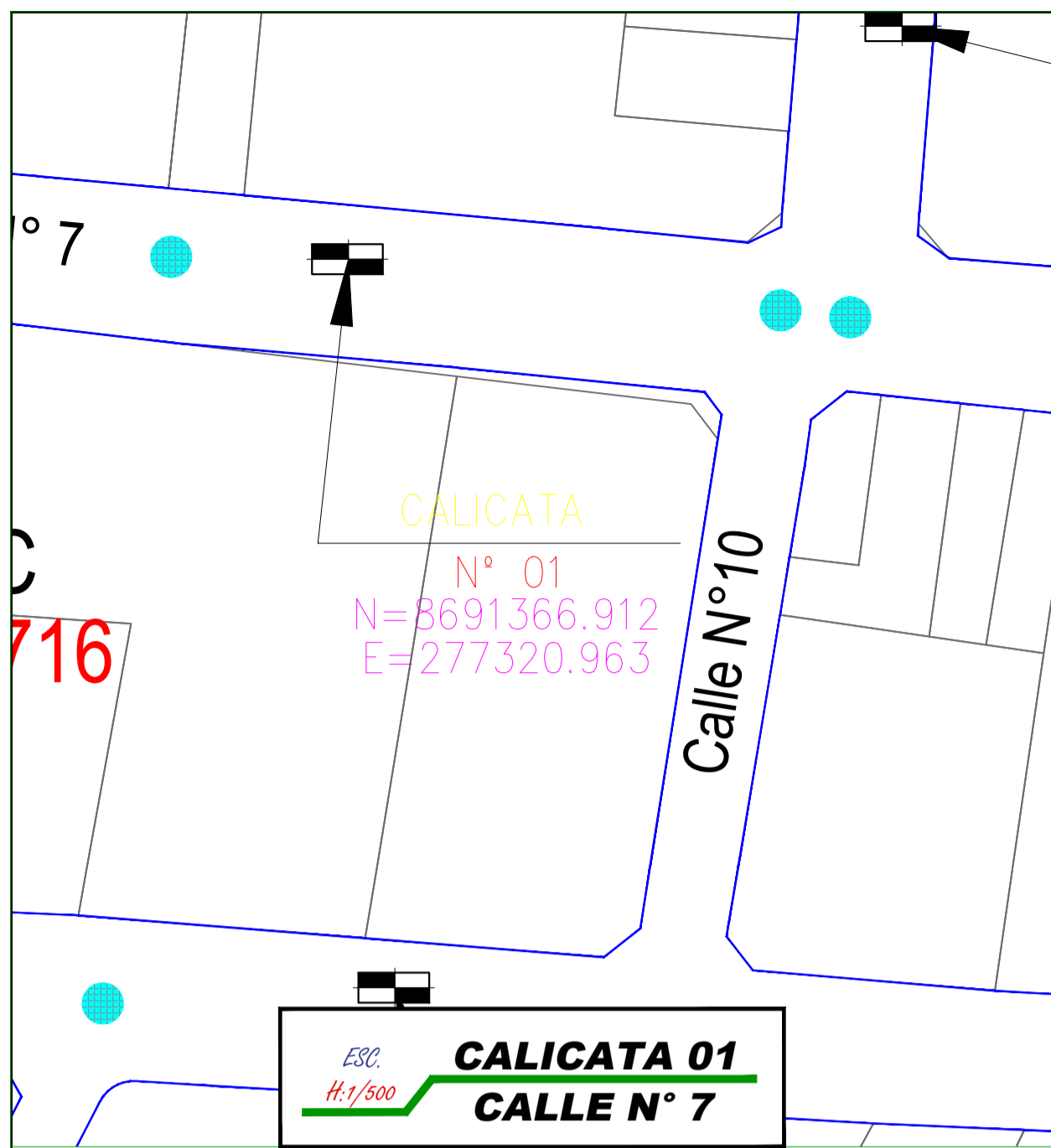
Responsable: **Dennis Yevan Univeros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinoza Luna Efraim

Ubicación: : Lima
Región: : Lima
Provincia: : Lima
Distrito: : Carabayllo

Fecha: **NOVIEMBRE 2022**
Escala: **1/1000**
Folio y Dto.: **D.Y.U.B.**

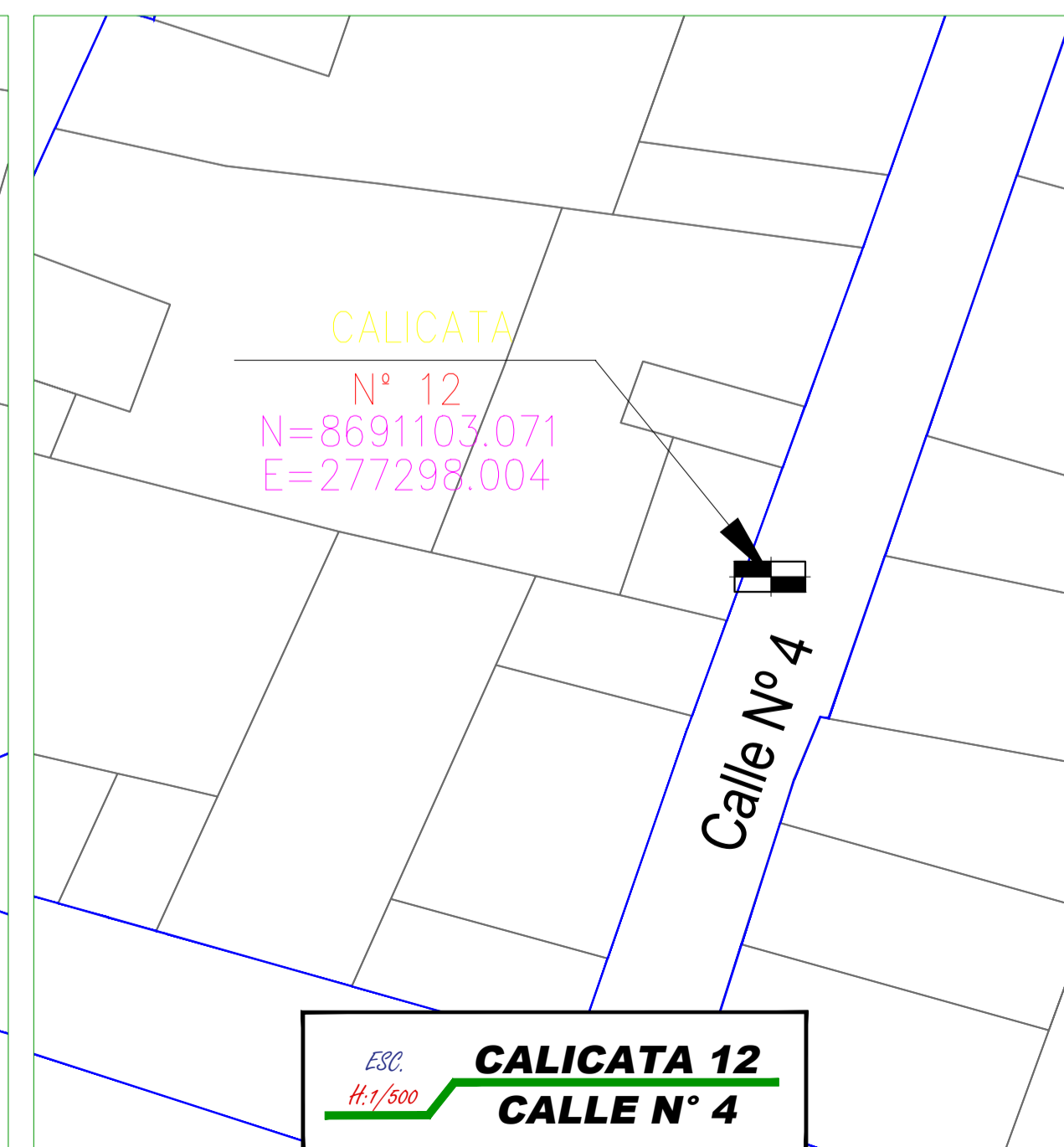
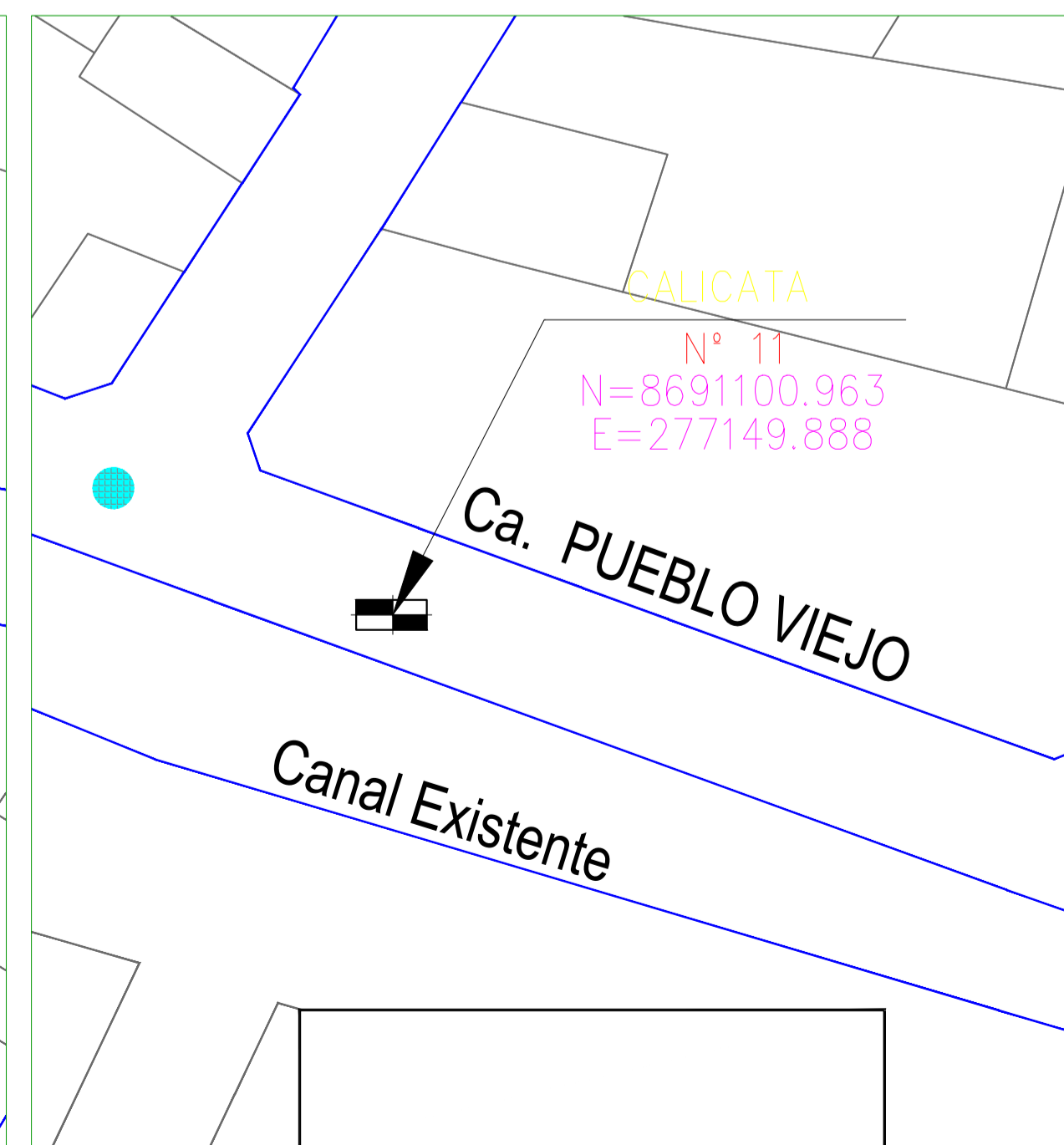
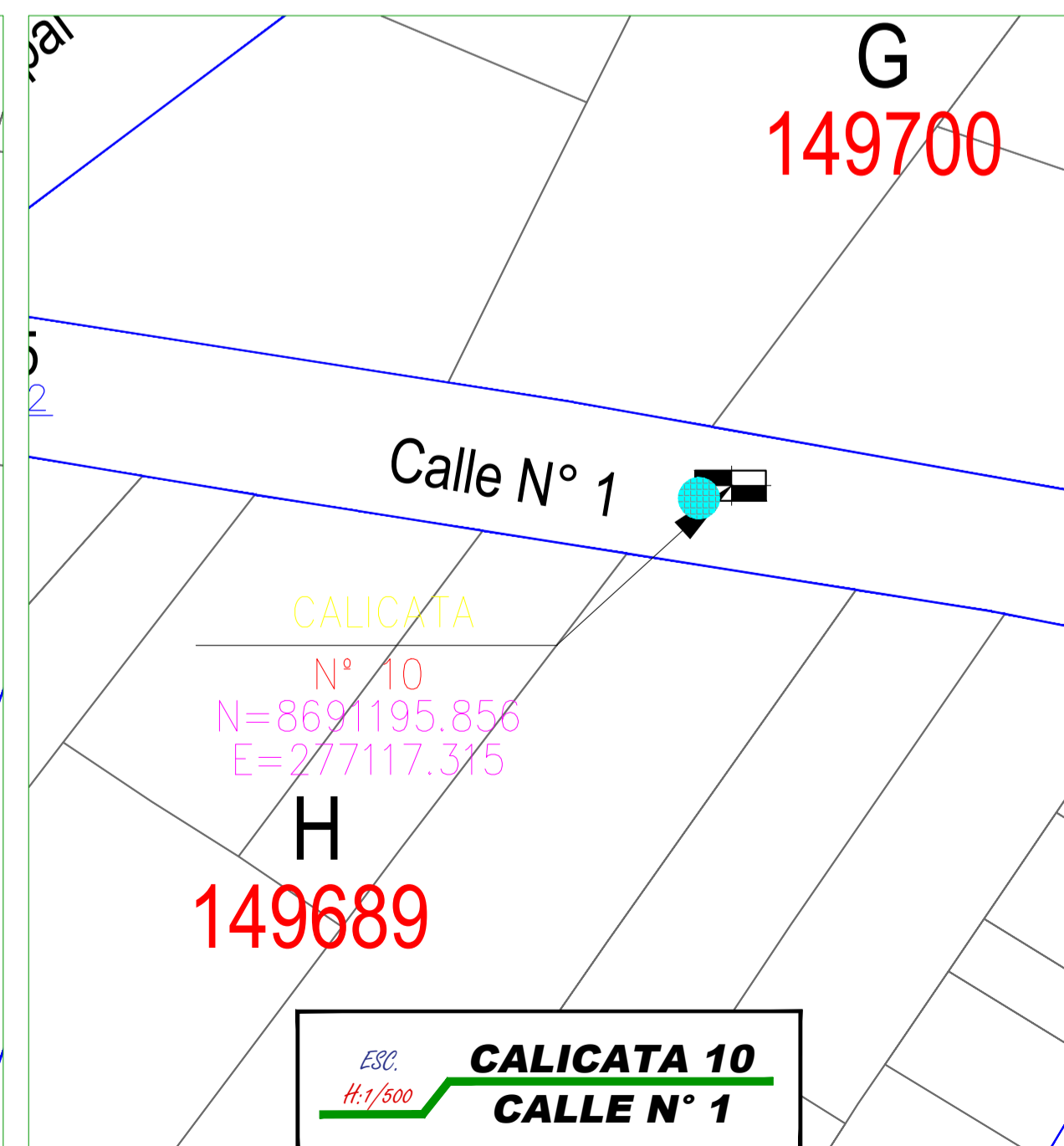
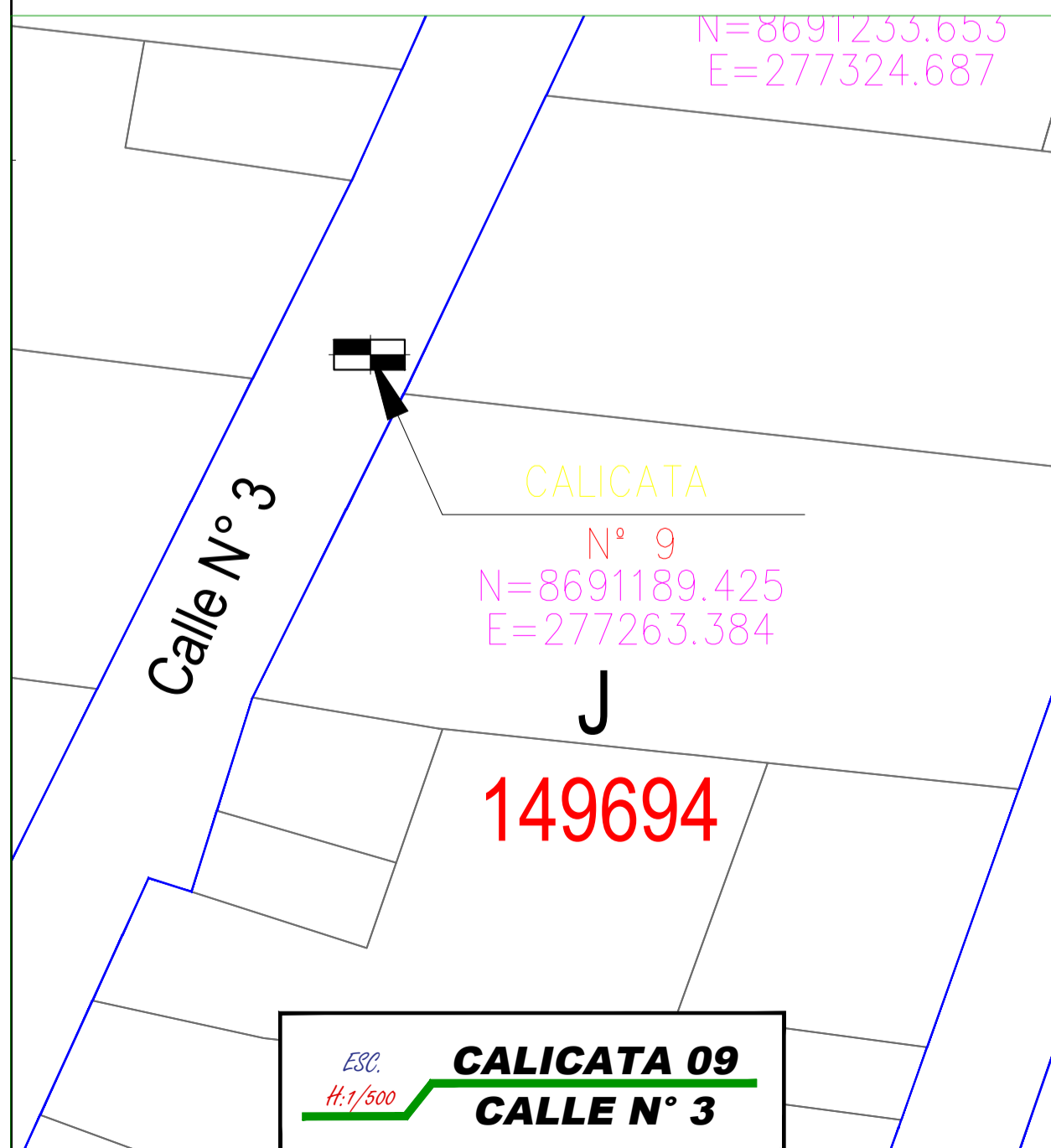
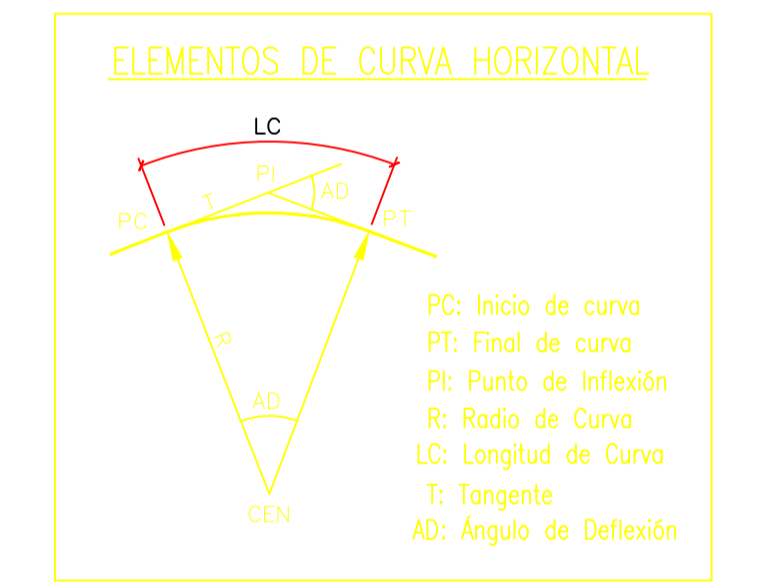
LÁMINA N°: **PCA-1**

PLANTA GENERAL DE CALICATAS
E.S.C.
H:1/7000



LEYENDA PLANO EN PLANTA

- CARRETERA
- NORTE DE CUADRICULA
- EJE DE VIA PROYECTADO
- PUNTO BMS
- CALICATAS
- HACH DE CORTE
- HACH DE RELLENO
- CENTRO EDUCATIVO
- POSTE ELECTRICO
- CURVAS DE NIVEL
- MAYORES DE NIVEL
- MEJORES



CALICATA	ESTE	NORTE
C - 1	277320.9625	8691366.912
C - 2	277364.6321	8691385.302
C - 3	277341.0473	8691464.184
C - 4	277324.6213	8691309.437
C - 5	277487.7973	8691307.938
C - 6	277256.1495	8691247.631
C - 7	277201.114	8691217.399
C - 8	277522.3001	8691265.109
C - 9	277263.3841	8691189.425
C - 10	277117.3153	8691195.856
C - 11	277149.8878	8691100.963
C - 12	277298.004	8691103.071

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

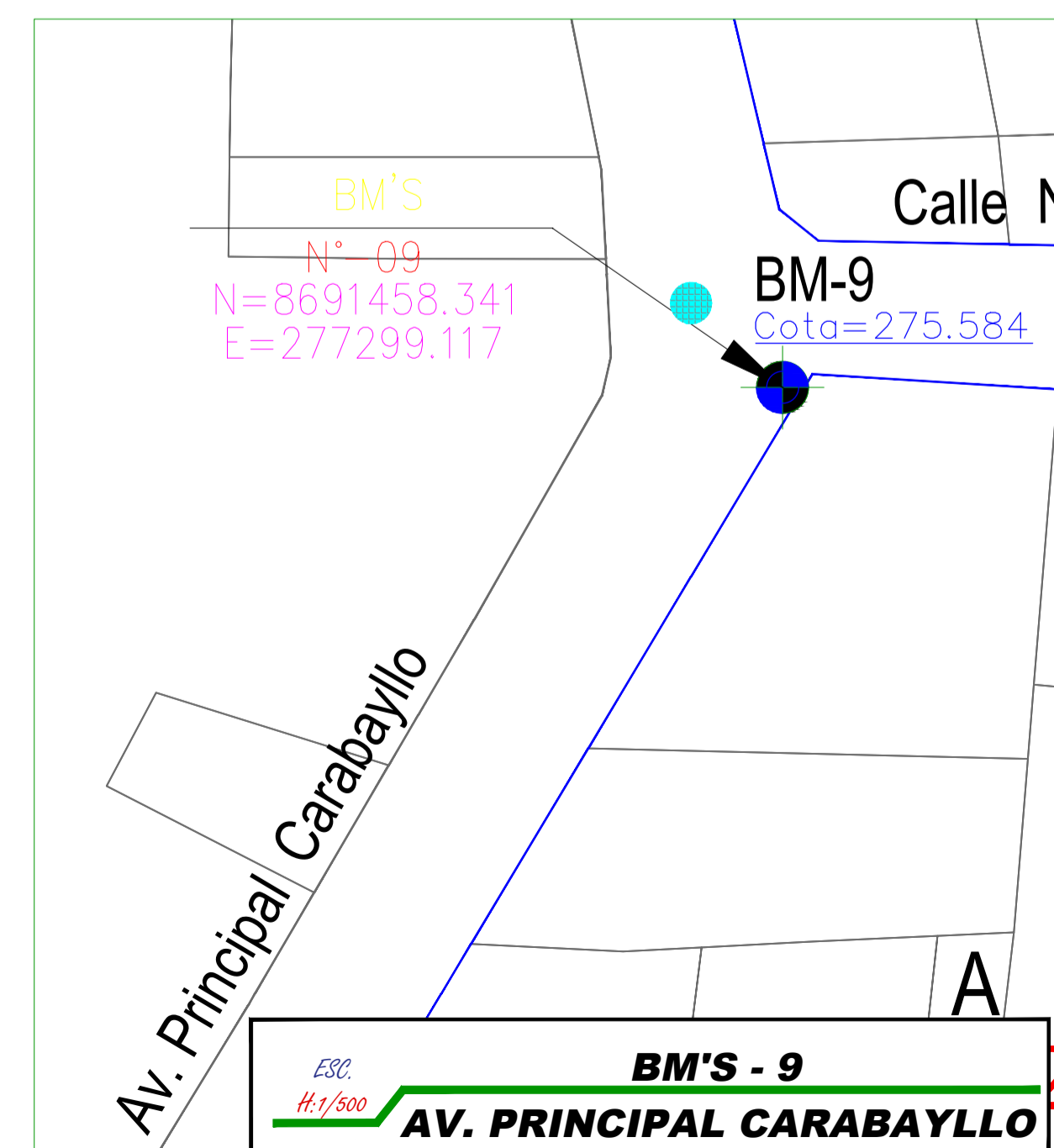
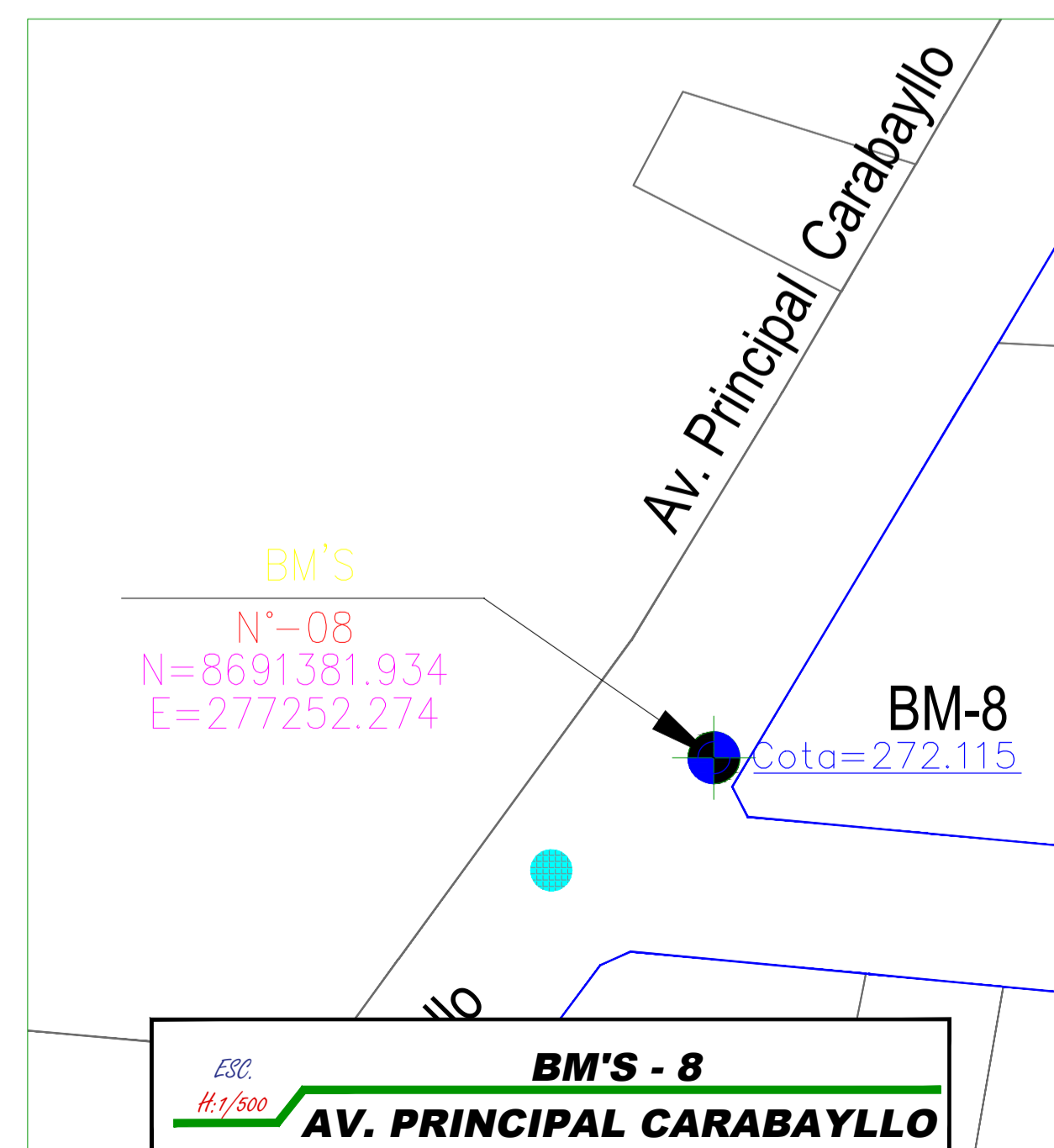
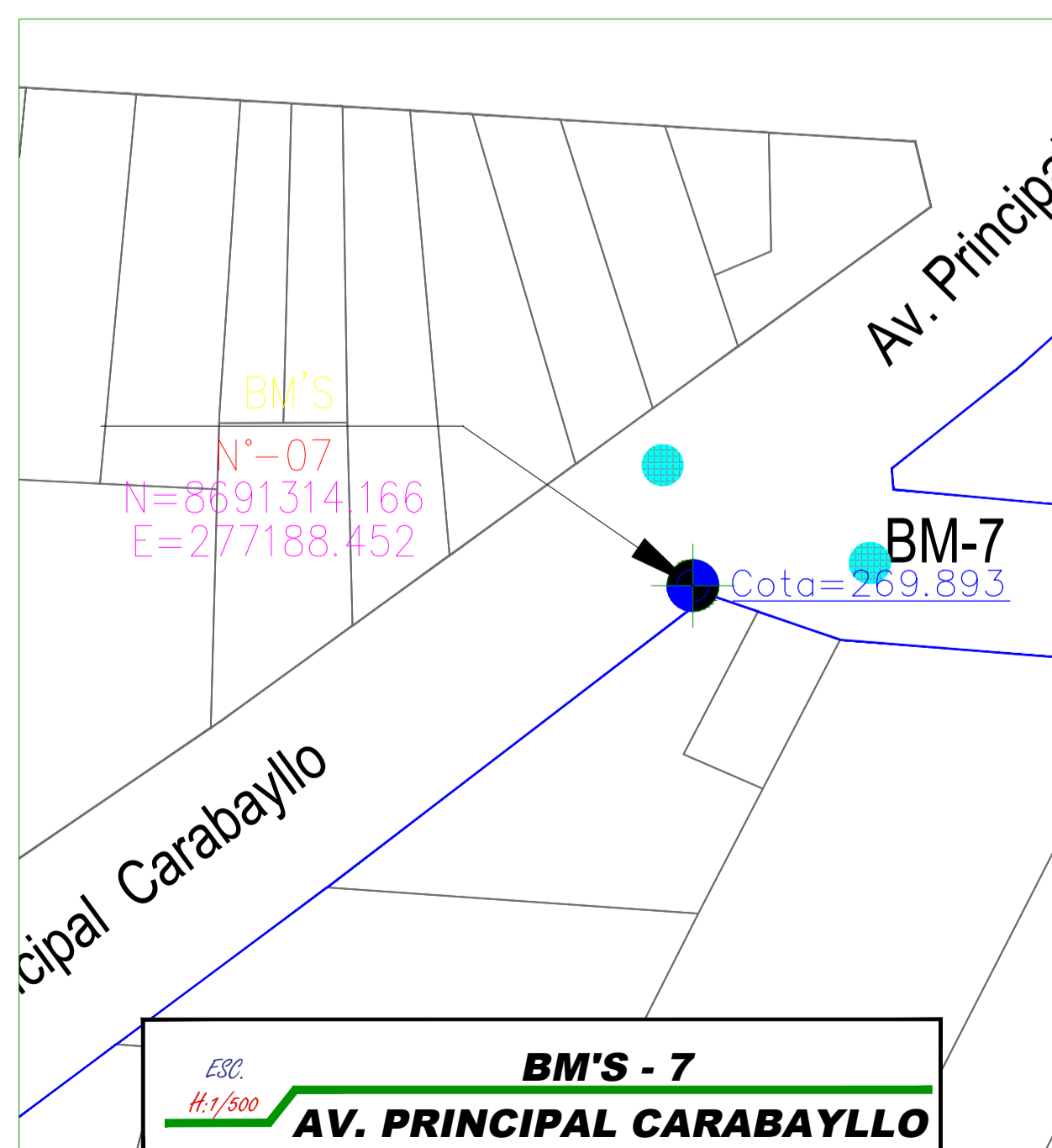
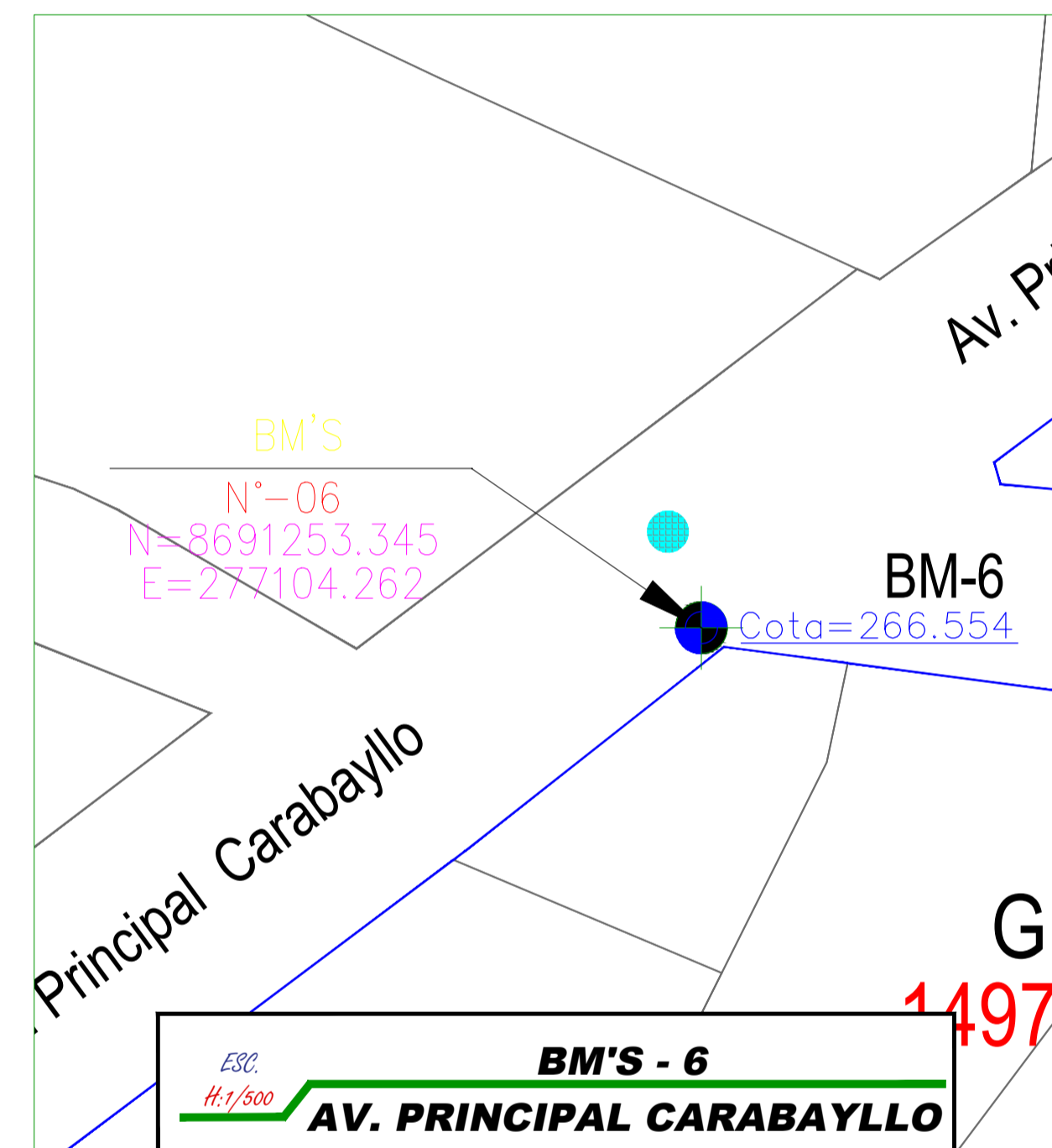
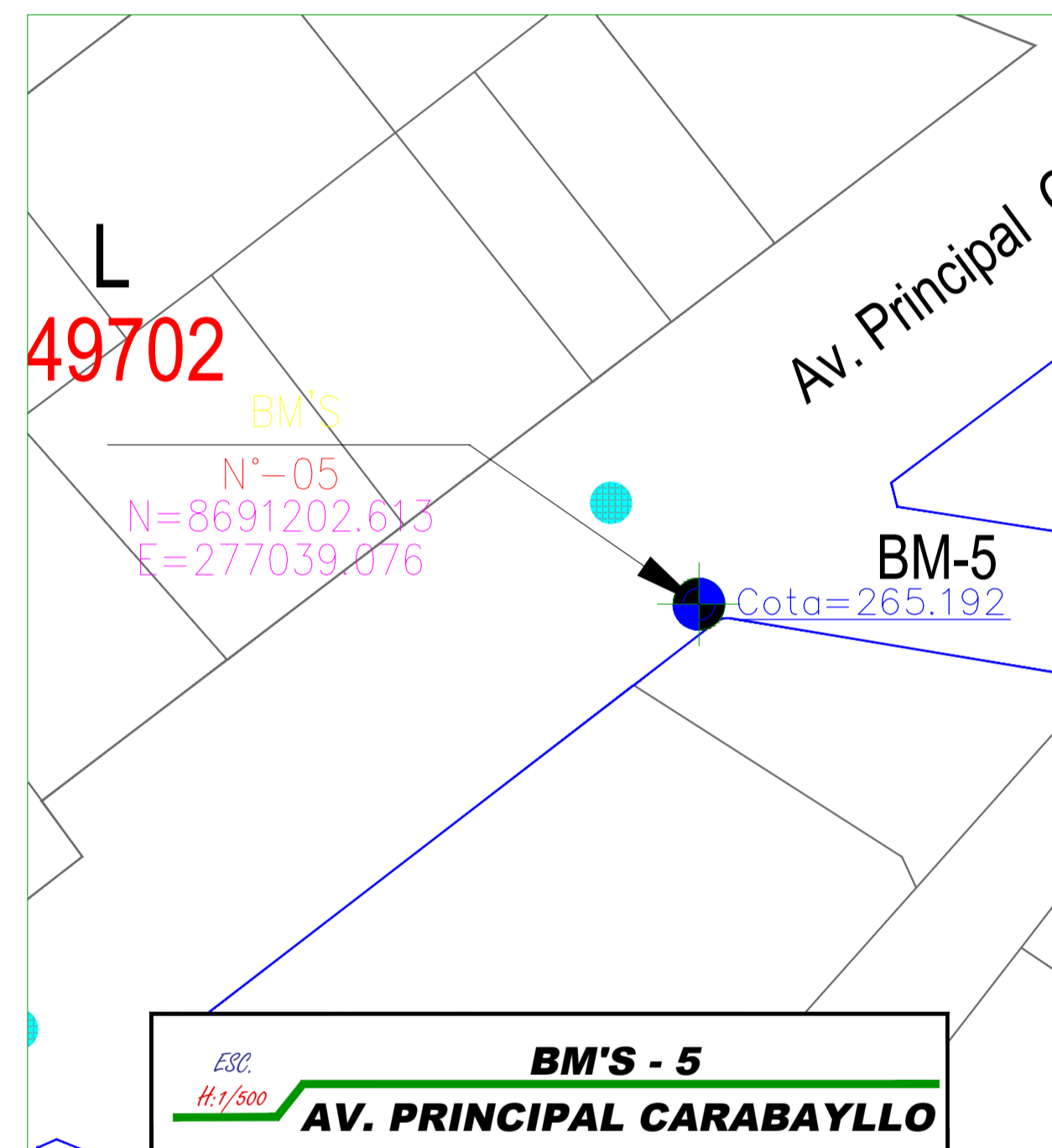
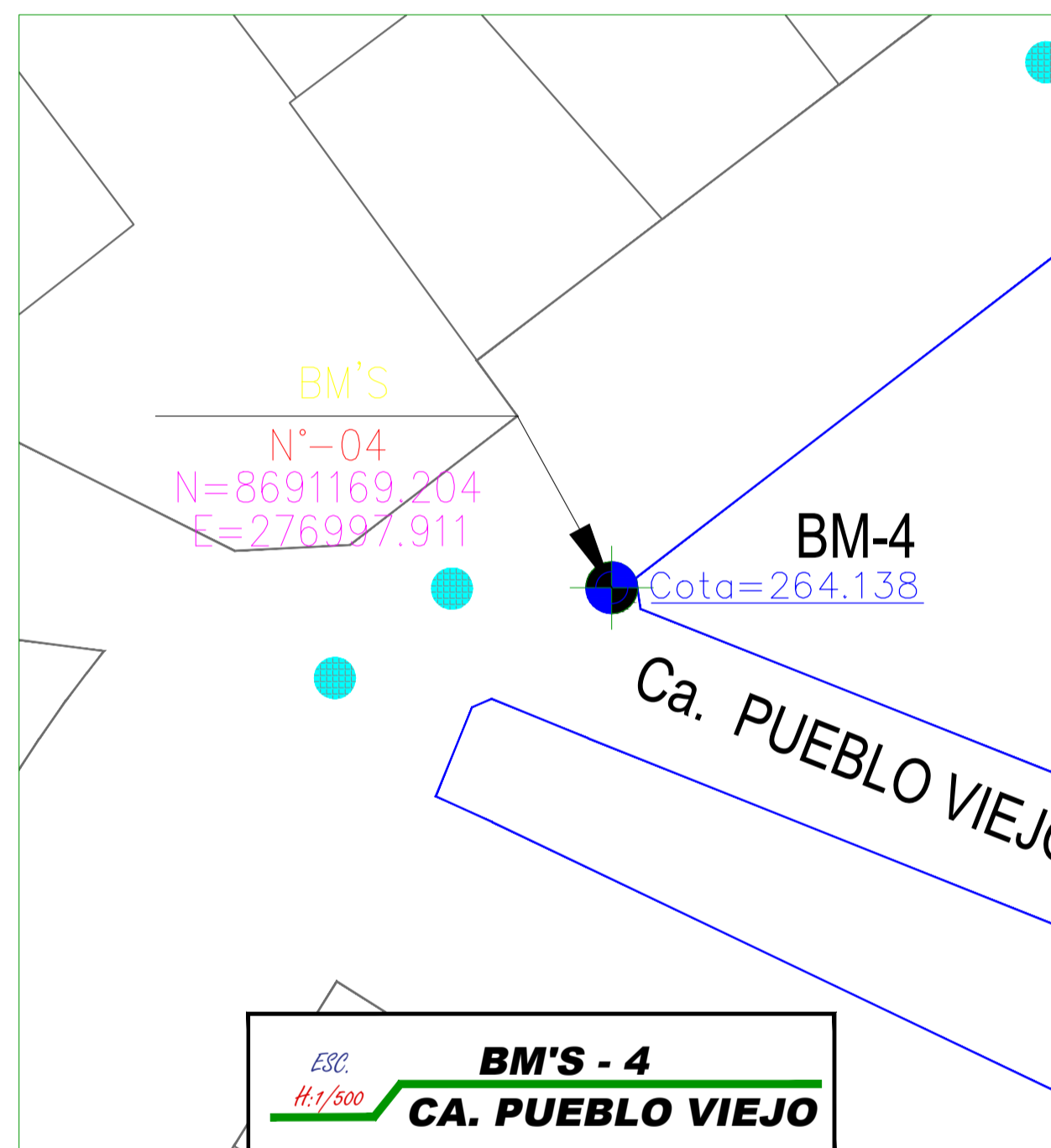
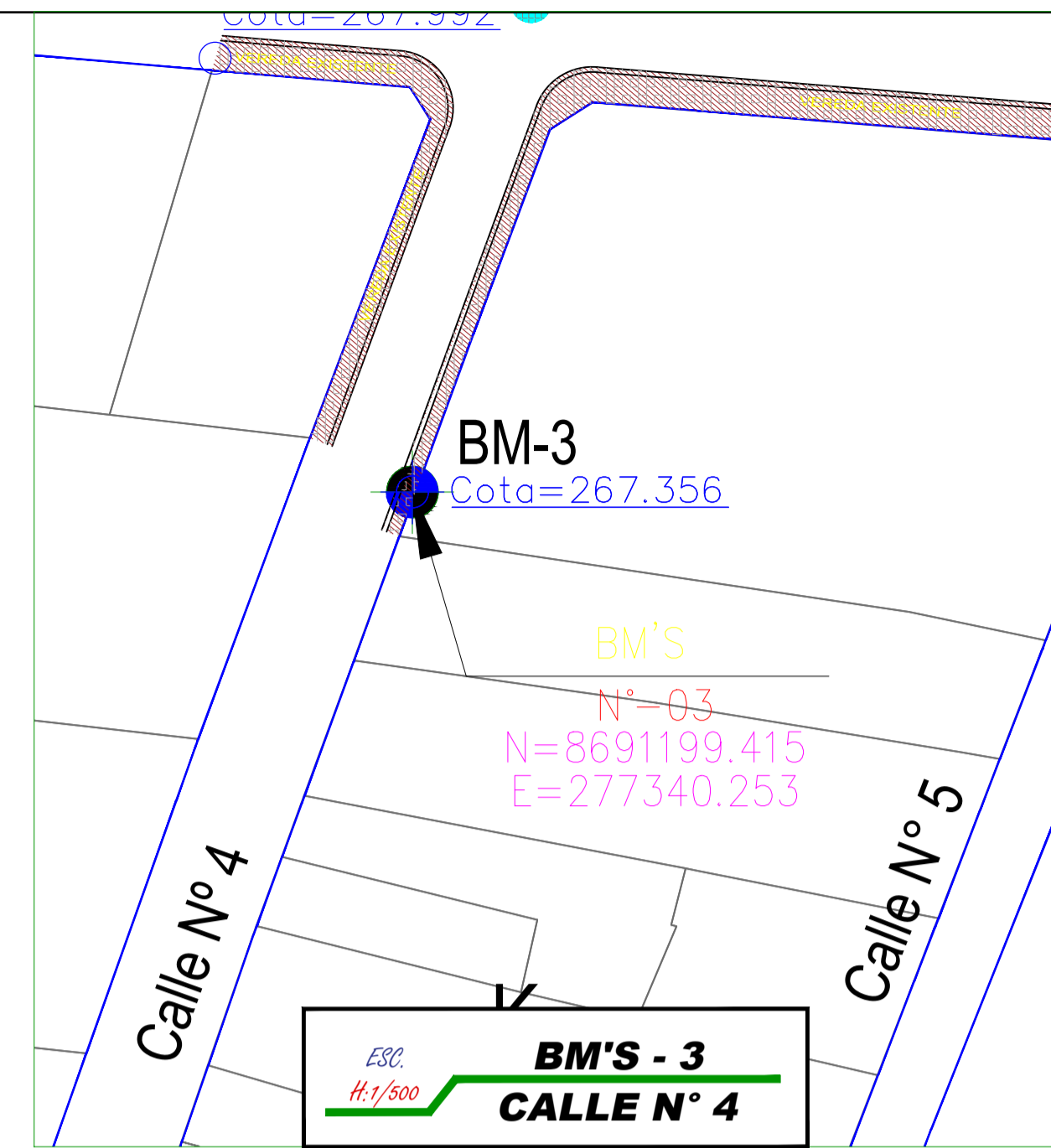
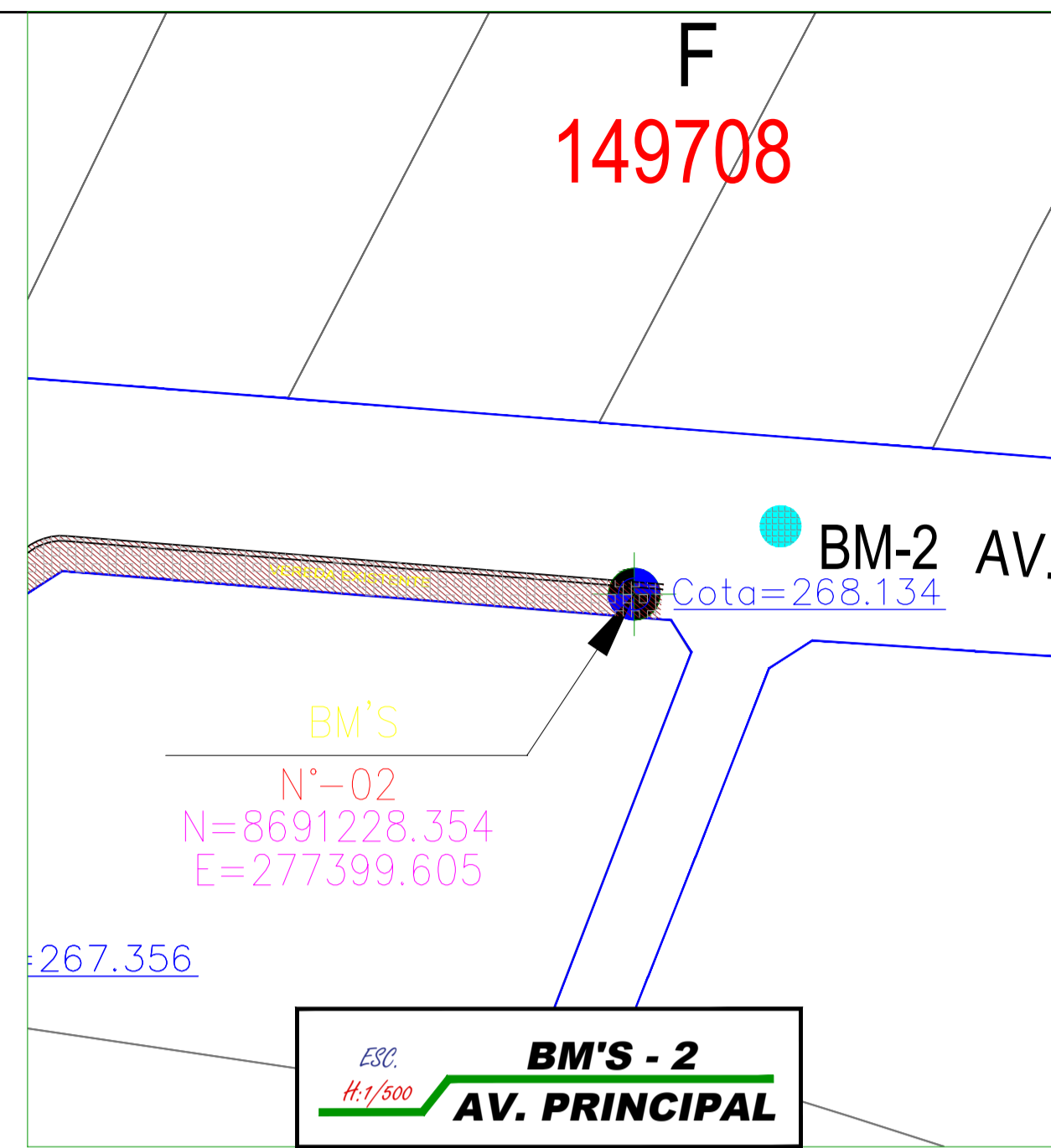
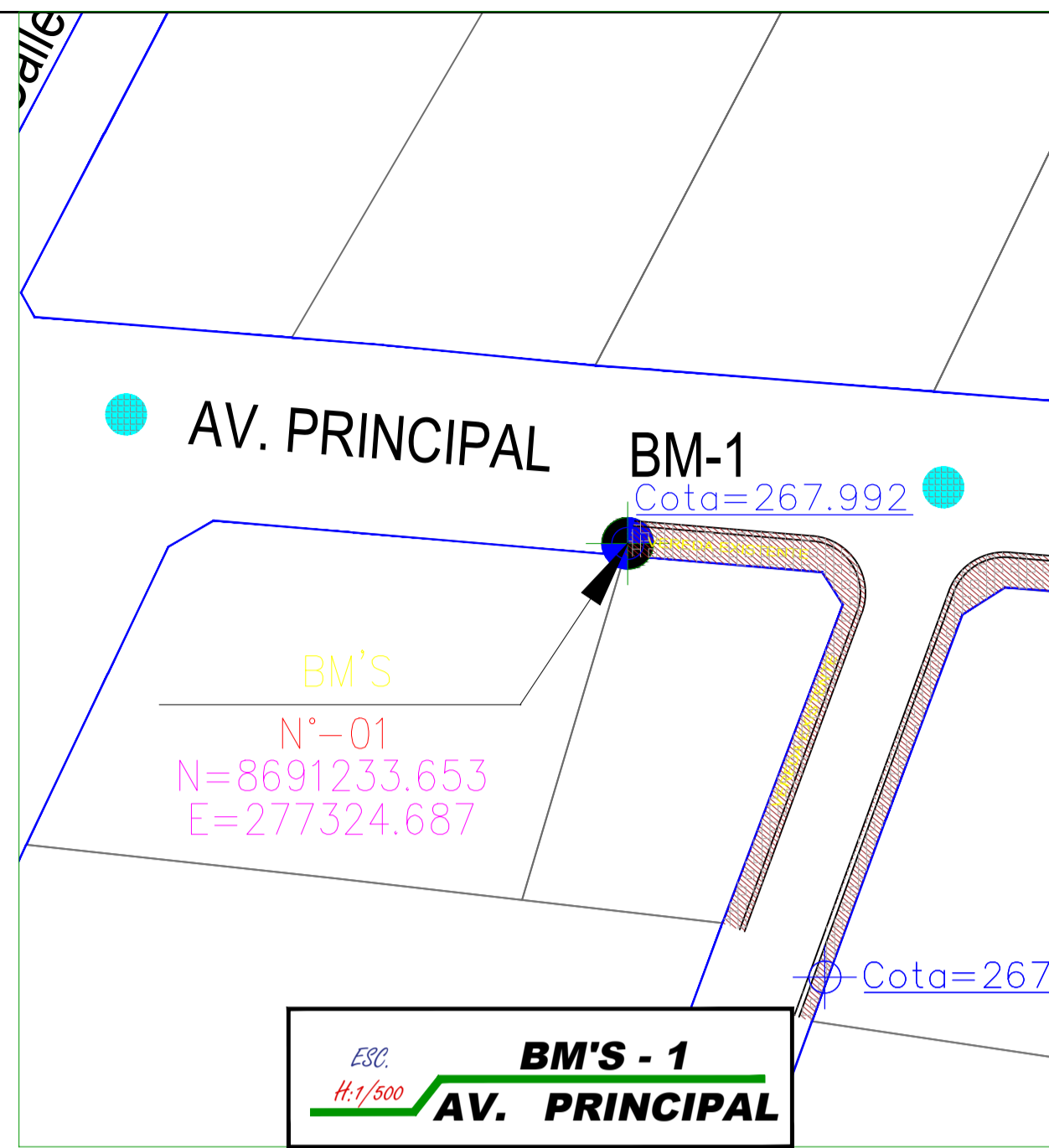
Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. III. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.**

Plano: **PLANO UBICACIÓN CALICATAS**

Responsable: **Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinola Luna Efraín

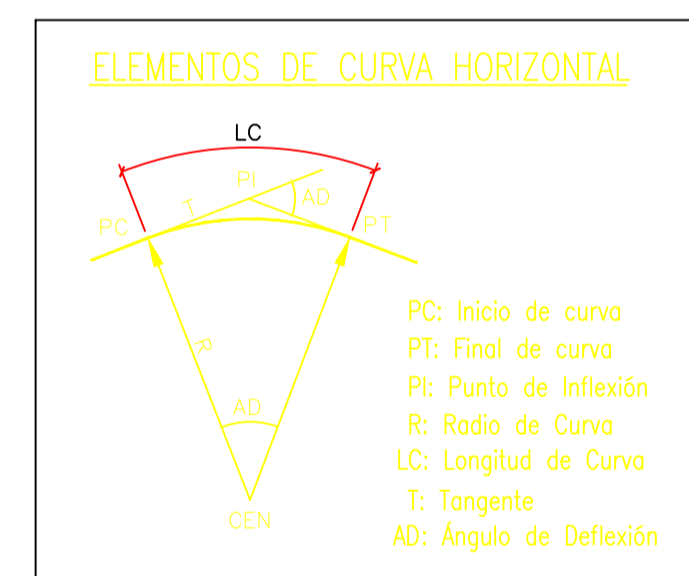
Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°: **PCA-2**

Ubicación: **Lima** Escala: **1/1000**
Provincia: **Lima** Tipo y Dto.: **D.Y.U.B.**
Distrito: **Carabaylo**



LEYENDA PLANO EN PLANTA

- CARRETERA
- NORTE DE CUADRICULA
- EJE DE VÍA PROYECTADO
- PUNTO BMS
- CALICATAS
- HACH DE CORTE
- HACH DE RELLENO
- CENTRO EDUCATIVO
- POSTE ELÉCTRICO
- CURVAS DE NIVEL
- MAYORES CURVAS DE NIVEL
- MENORES CURVAS DE NIVEL



BM's	ESTE	NORTE	COTA
B-1	277324.69	8691233.65	267.992
B-2	277399.61	8691228.35	268.134
B-3	277340.25	8691199.42	267.356
B-4	276997.91	8691169.2	264.138
B-5	277039.08	8691202.61	265.182
B-6	277104.26	8691253.35	266.554
B-7	277188.45	8691314.17	269.893
B-8	277252.27	8691381.93	272.115
B-9	277299.12	8691458.34	275.584

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. HII. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.**

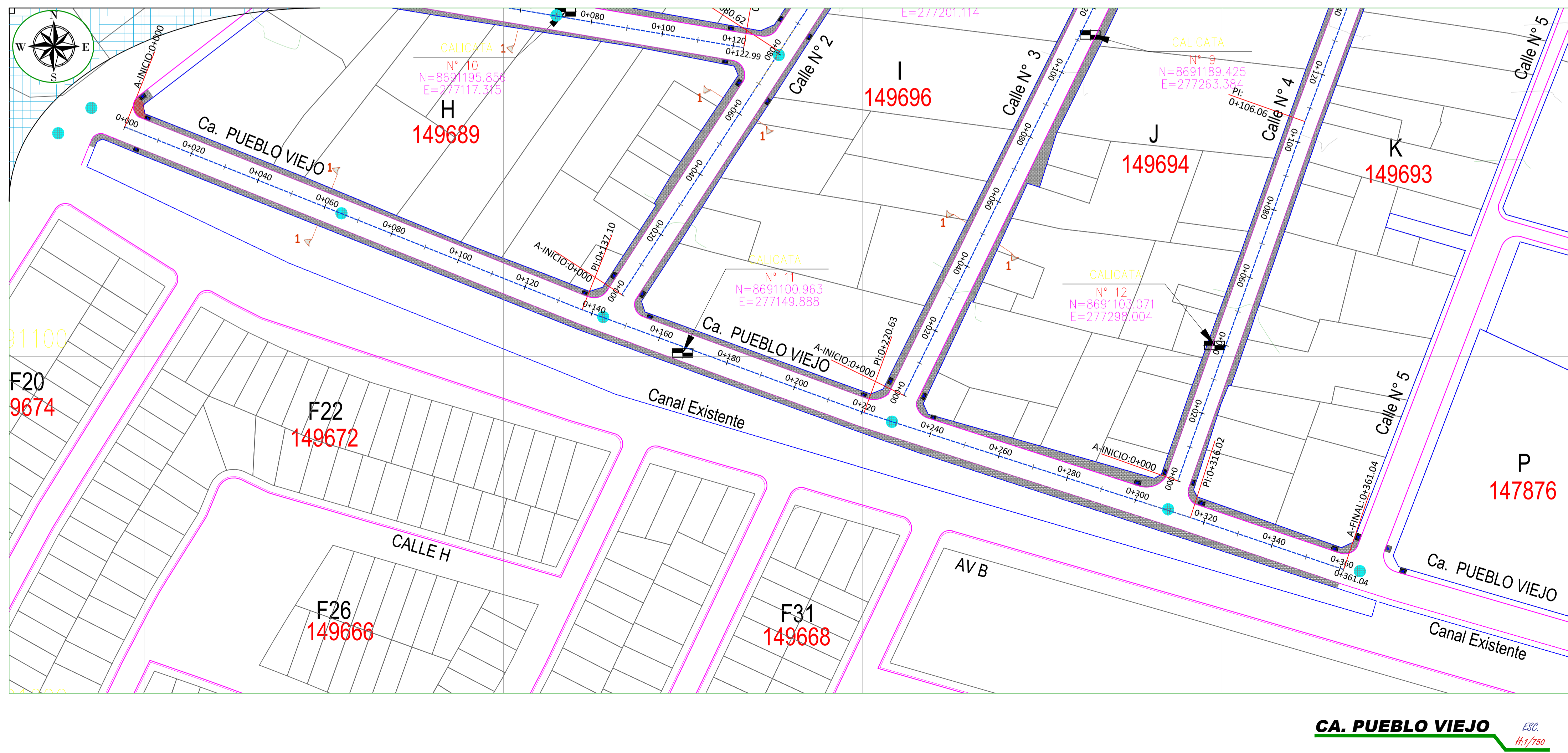
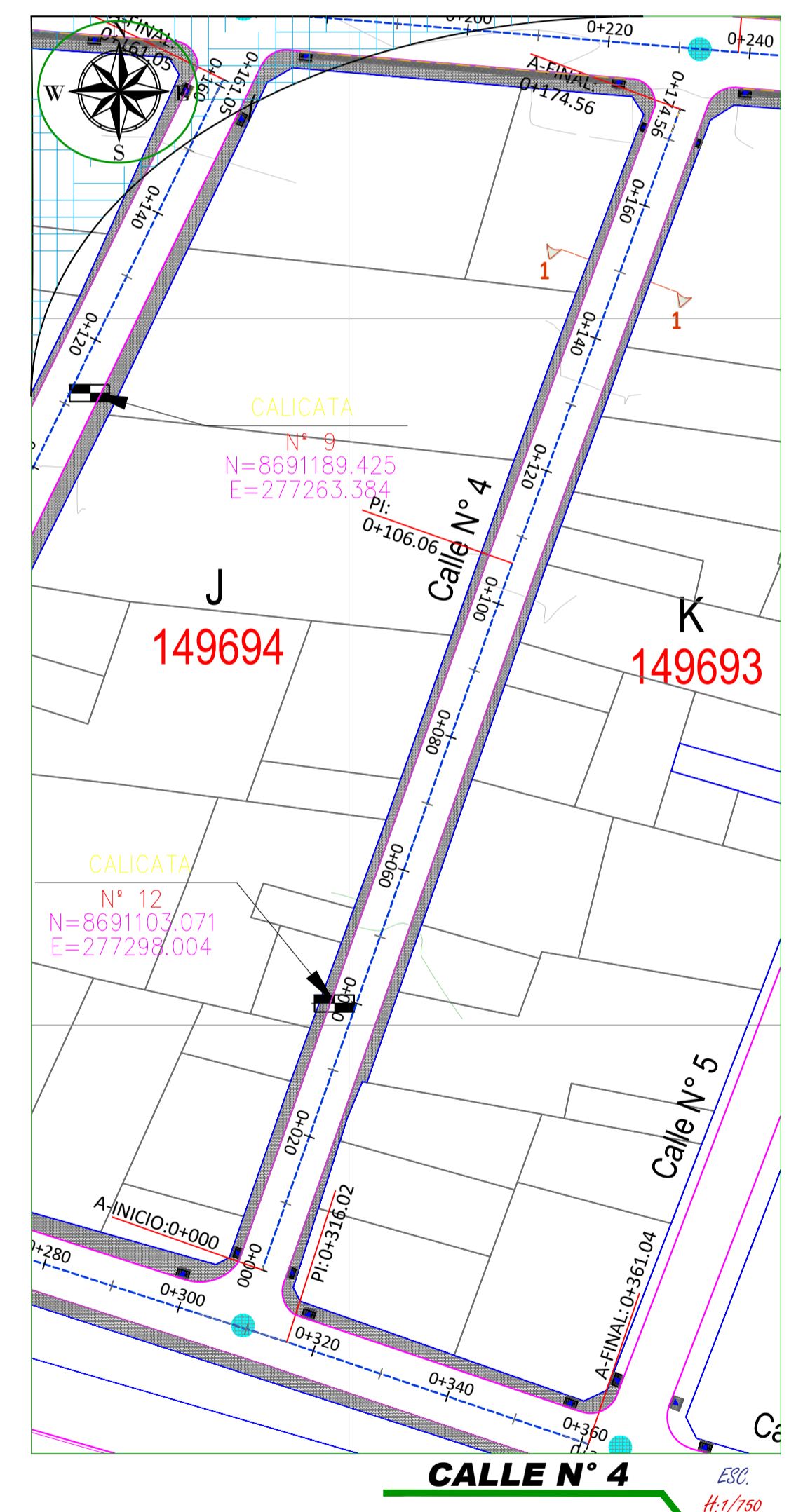
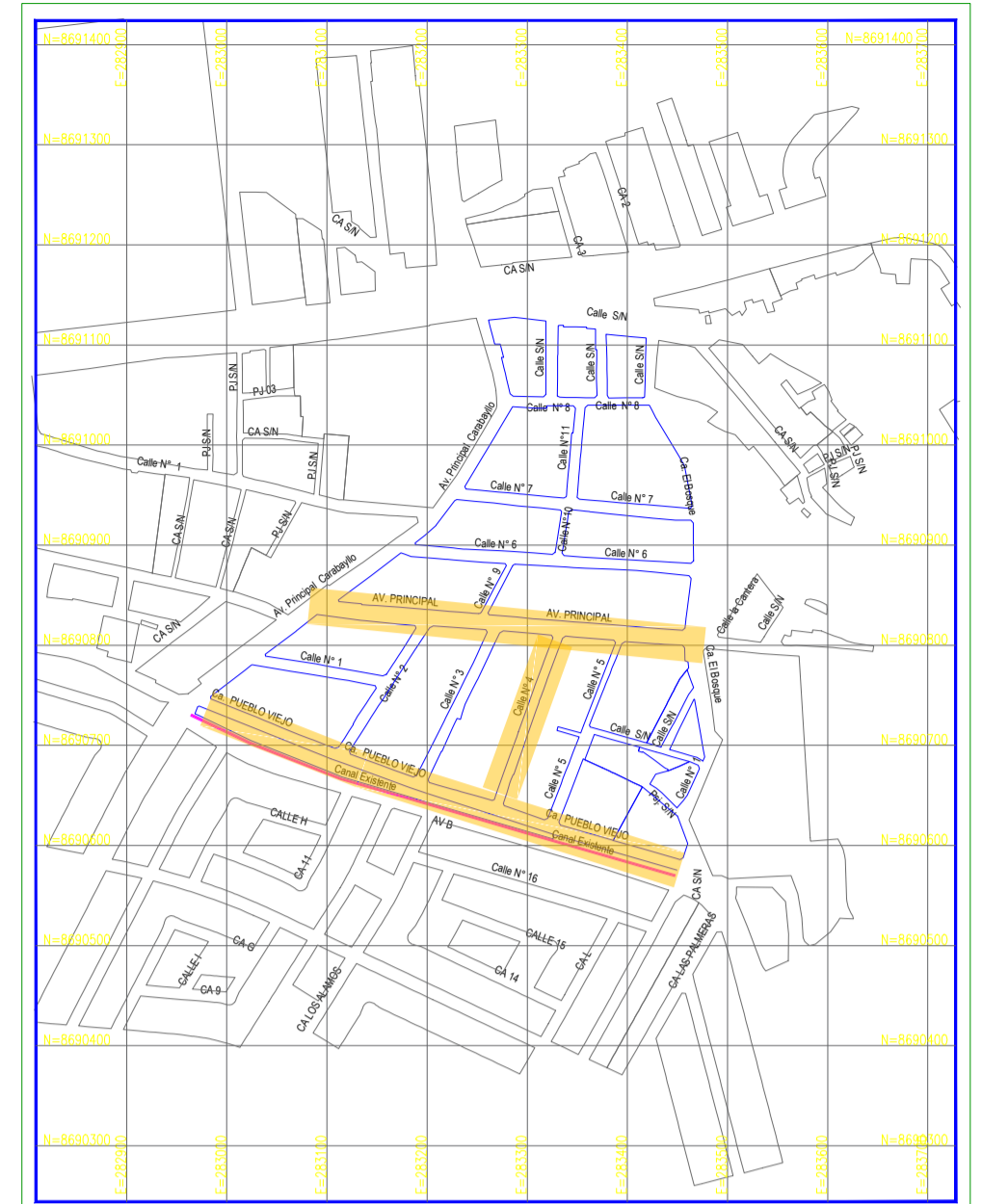
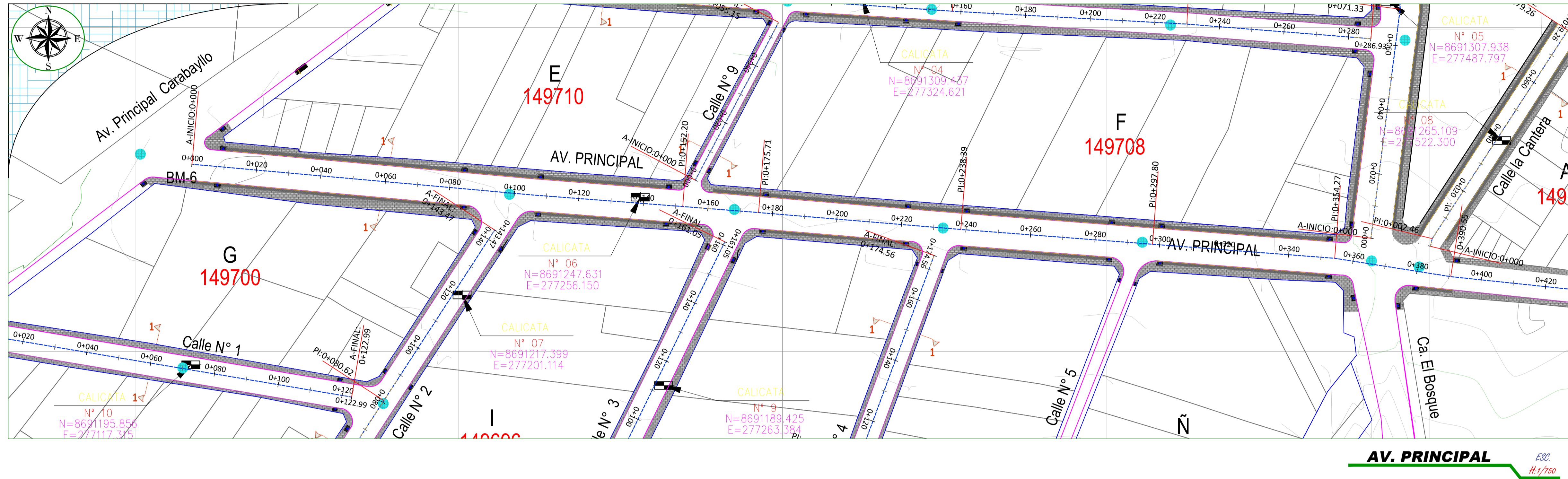
Plano: **PLANO DE UBICACIÓN DE BM's**

Responsable: **Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordóñez Luna Efraín

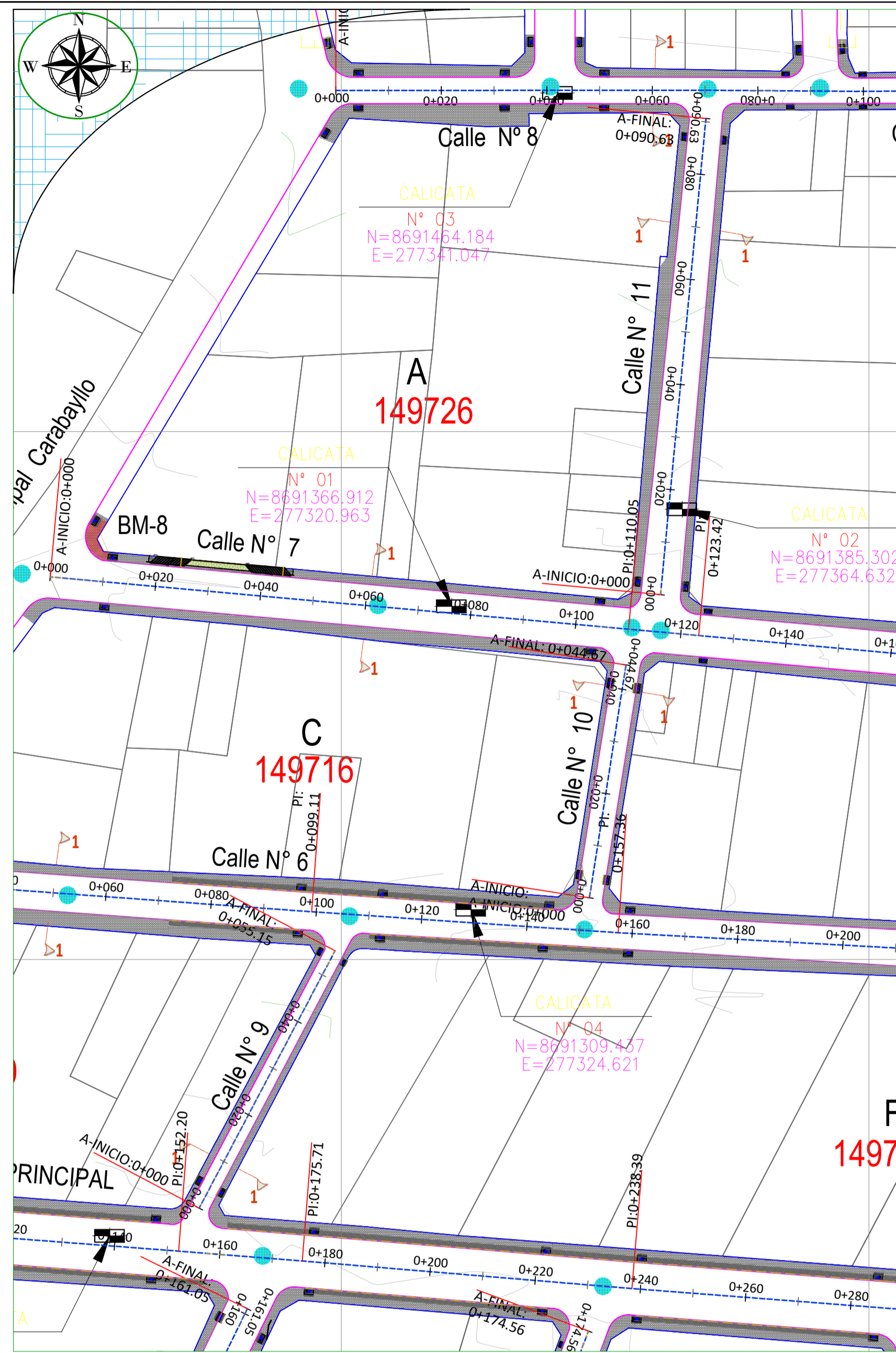
Ubicación: : Lima
 Región: : Lima
 Provincia: : Lima
 Distrito: : Carabaylo

Fecha: **NOVIEMBRE 2022** Escala: **1:1000** LÁMINA N°: **PB-2**

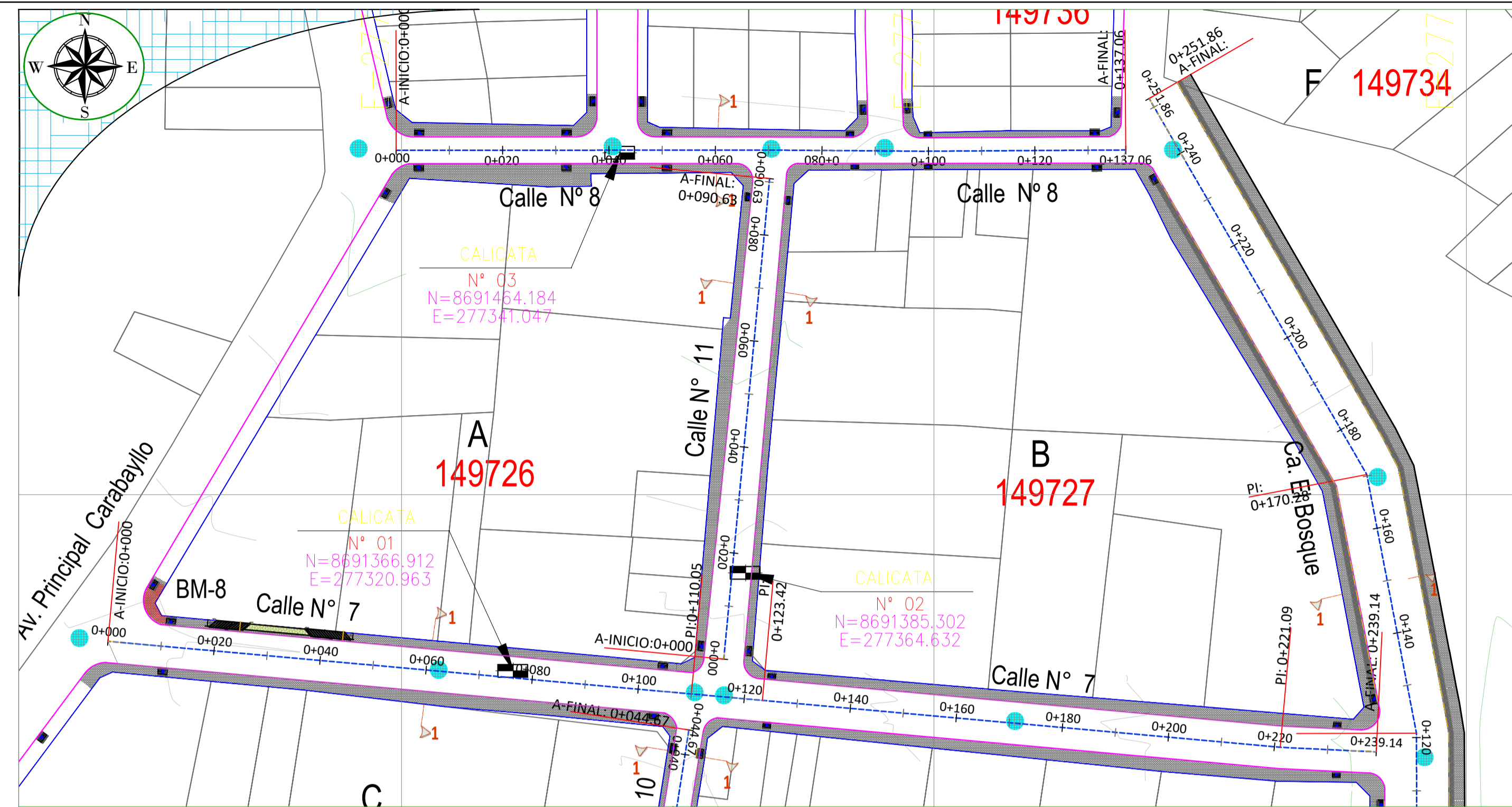
Tempo y Dib.: : D.Y.U.B.



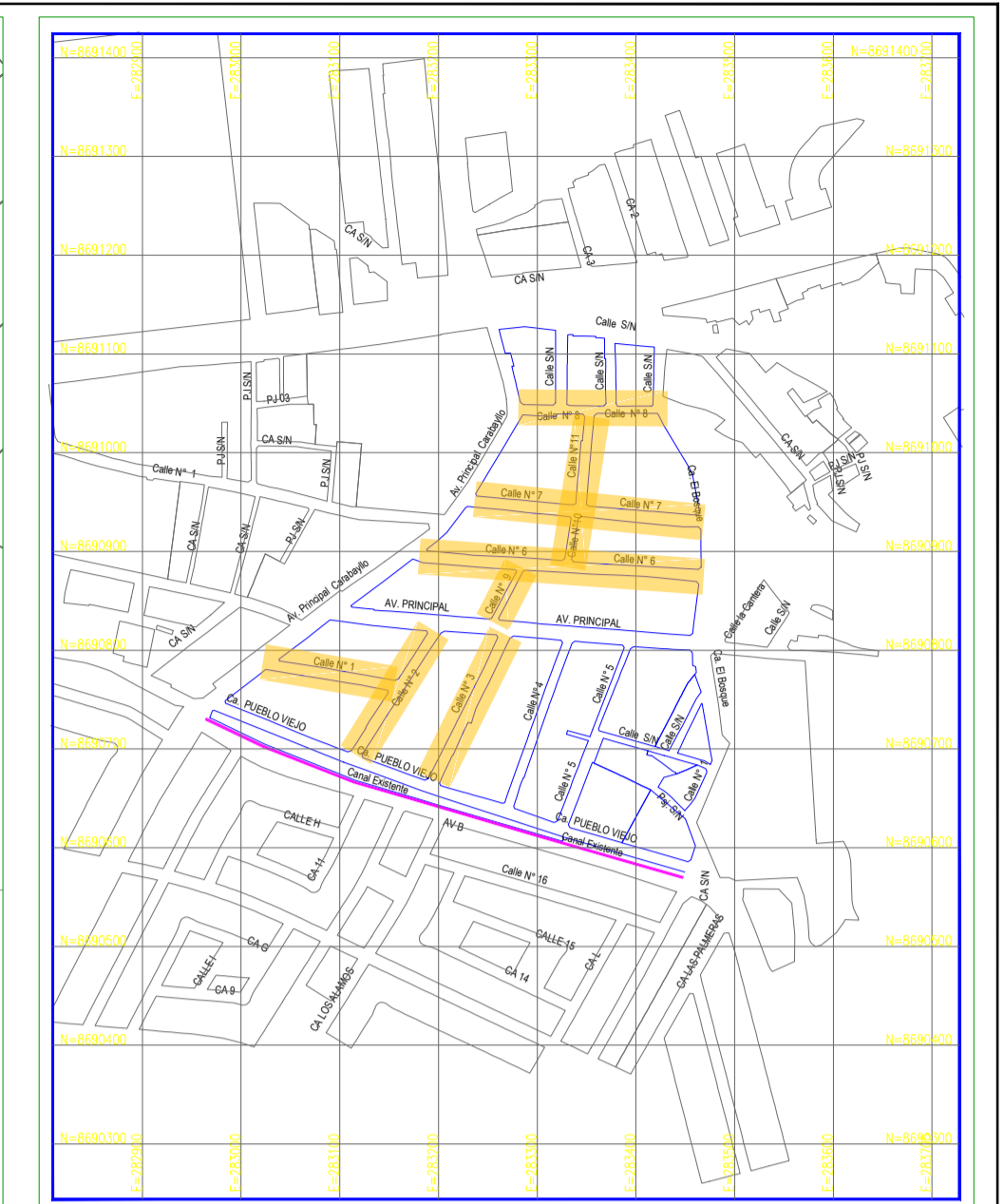
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
Proyecto:	Diseño de Infraestructura Vial del AA. III. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.		
Plano:	PLANO DE VEREDAS PROYECTADAS: AV. PRINCIPAL, CA. PUEBLO VIEJO Y CALLE N° 4		
Responsable:	Dennis Yevan Univeros Bocanegra	Asesor:	Mg. Berru Camino José Miguel Mg. Ordinola Luna Eralin
Ubicación:	Lima	Fecha:	NOVIEMBRE 2022
Provincia:	Lima	Escala:	1/1000
Distrito:	Carabaylo	Tipos y Dto.:	D.Y.U.B.
			VRP-2



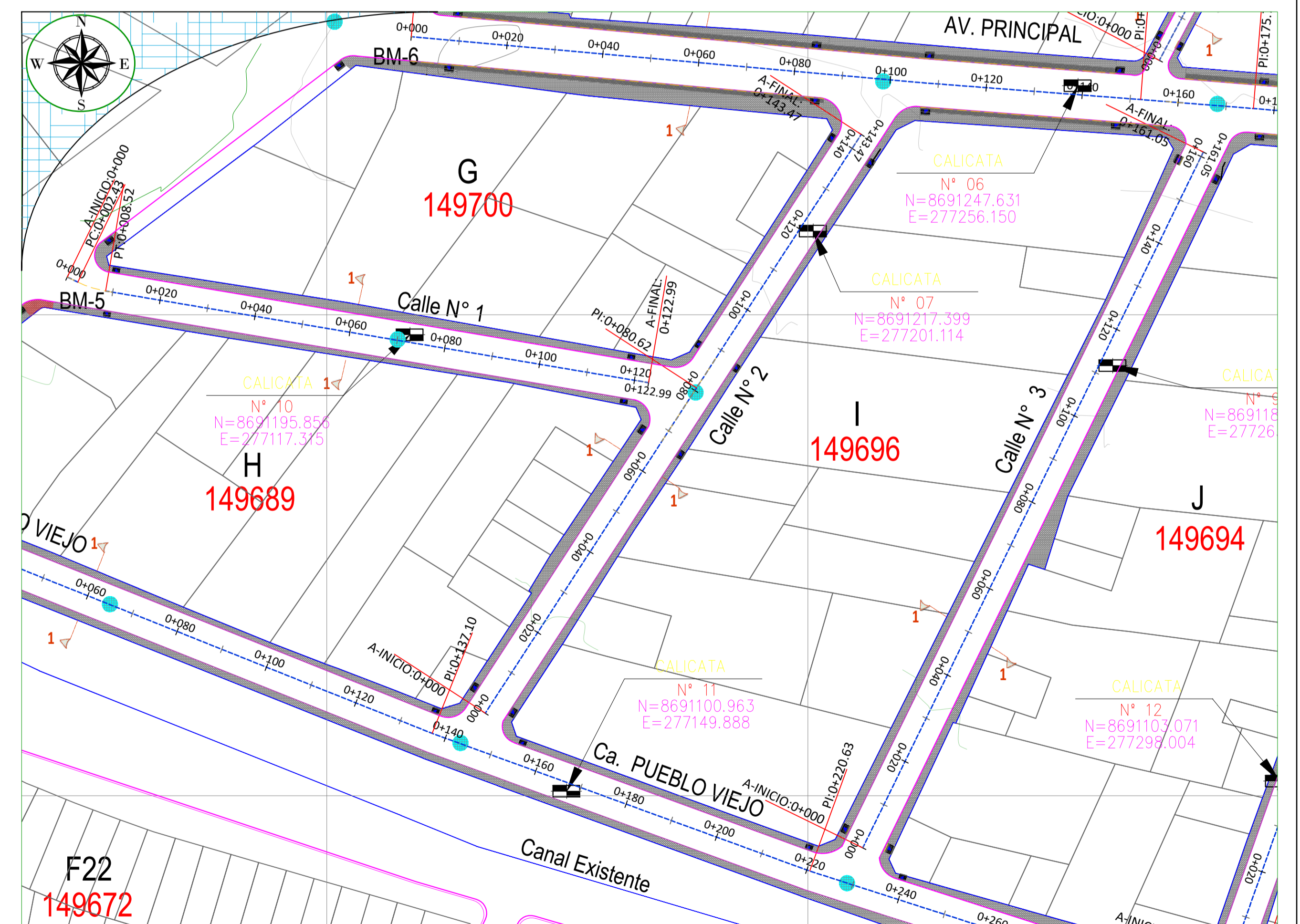
CALLE N° 9, CALLE N° 10, CALLE N° 11 ESC. H:1/750



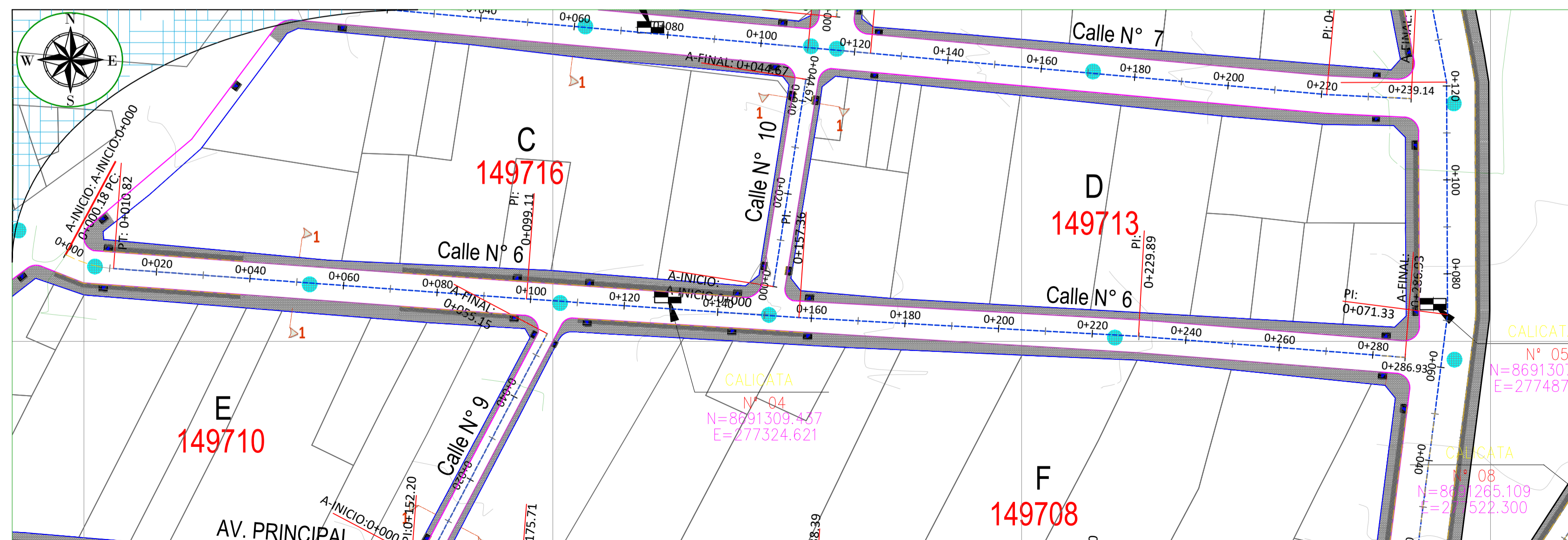
CALLE N° 7, CALLE N° 8 ESC. H:1/750



PLANO DE UBICACIÓN ESC. H:1/7500

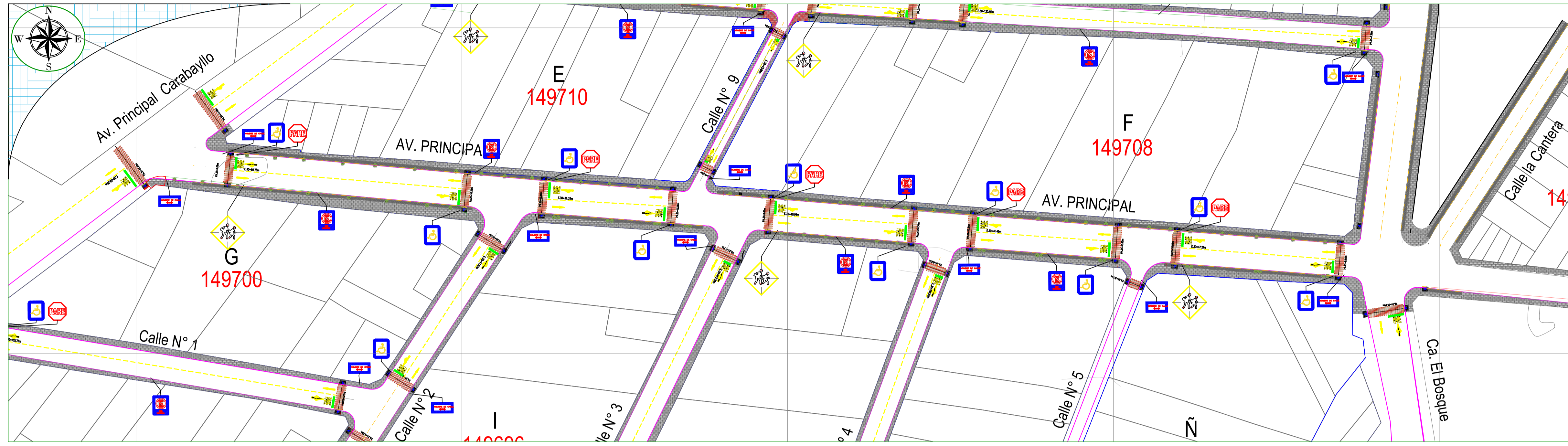


CALLE N° 1, CALLE N° 2, CALLE N° 3 ESC. H:1/750



CALLE N° 6 ESC. H:1/750

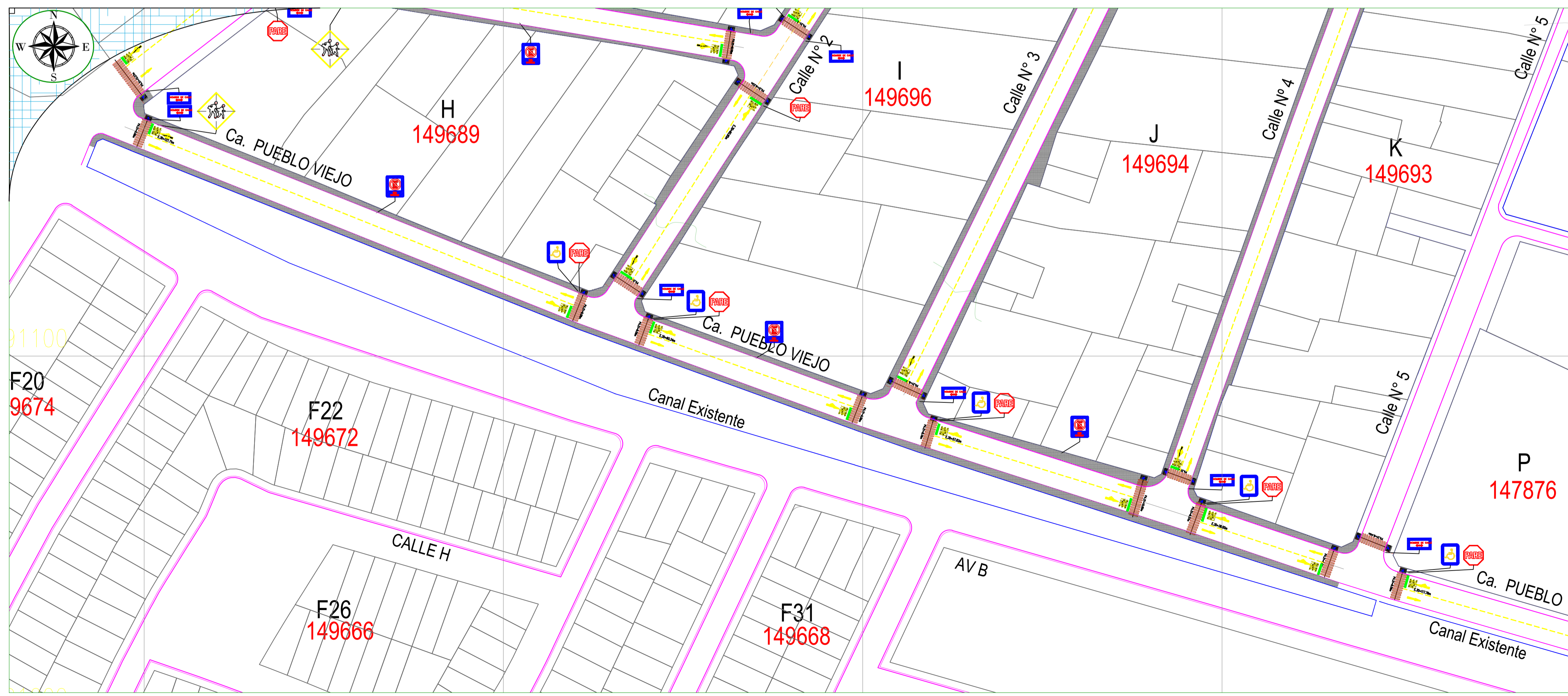
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
Proyecto: Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima.		
PLANO DE VEREDAS PROYECTADAS: CALLE N° 1, CALLE N° 2, CALLE N° 3, CALLE N° 6, CALLE N° 7, CALLE N° 8, CALLE N° 9, CALLE N° 10, CALLE N° 11.		
Responsable:	Dennis Yevan Untiveros Bocanegra	Asesor: Mg. Berru Camino José Miguel Mg. Ordinala Luna Efraim
Ubicación:	Lima	Fecha: NOVIEMBRE 2022
Región:	Lima	Escala: 1:1000
Provincia:	Lima	Tiempo de Obra: D.Y.U.B.
Distrito:	Carabayllo	LÁMINA N°:
		VRP-3



AV. PRINCIPAL ESC. H:1/750



PLANO DE UBICACIÓN ESC. H:1/7500

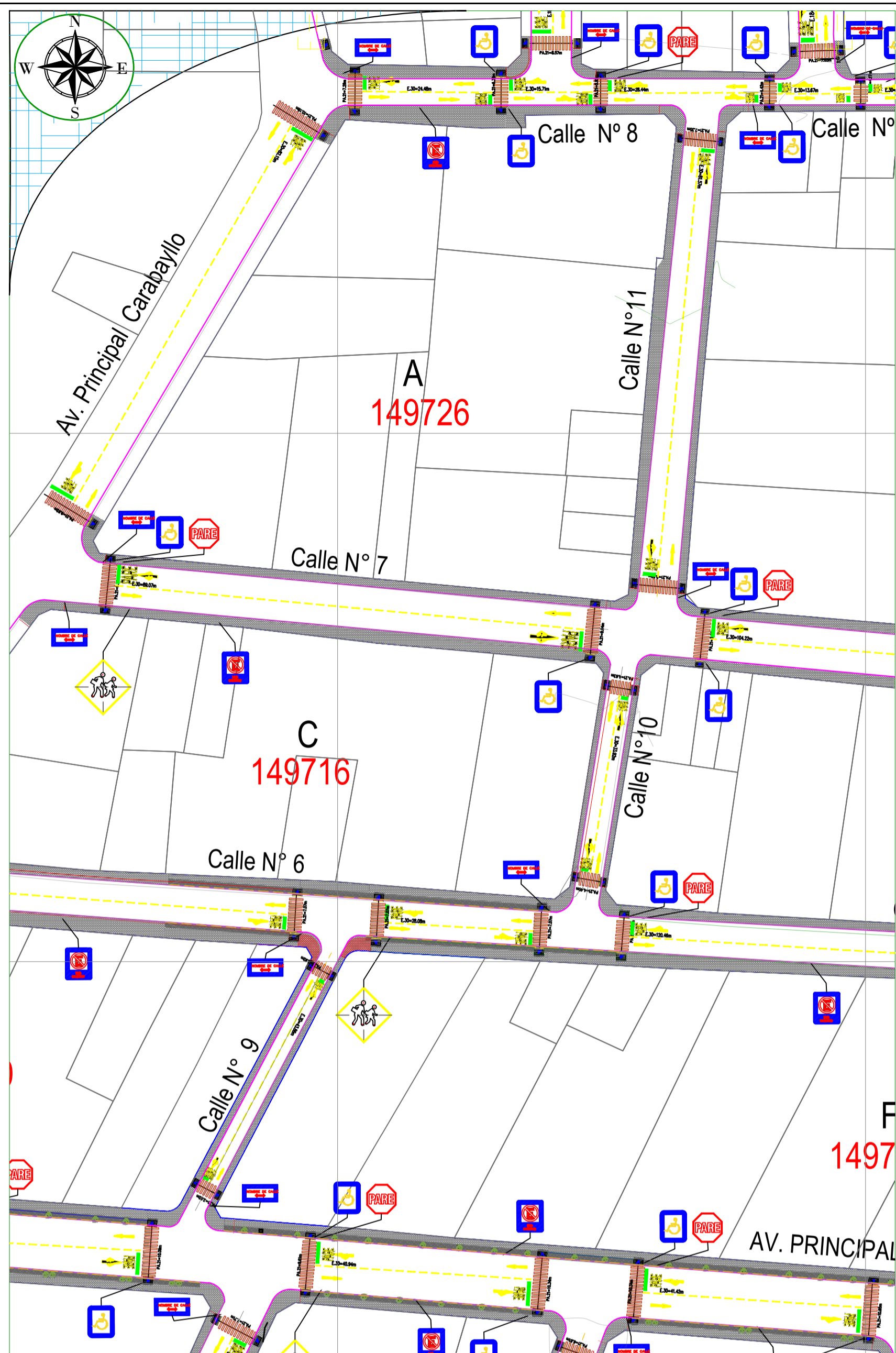


CA. PUEBLO VIEJO ESC. H:1/750

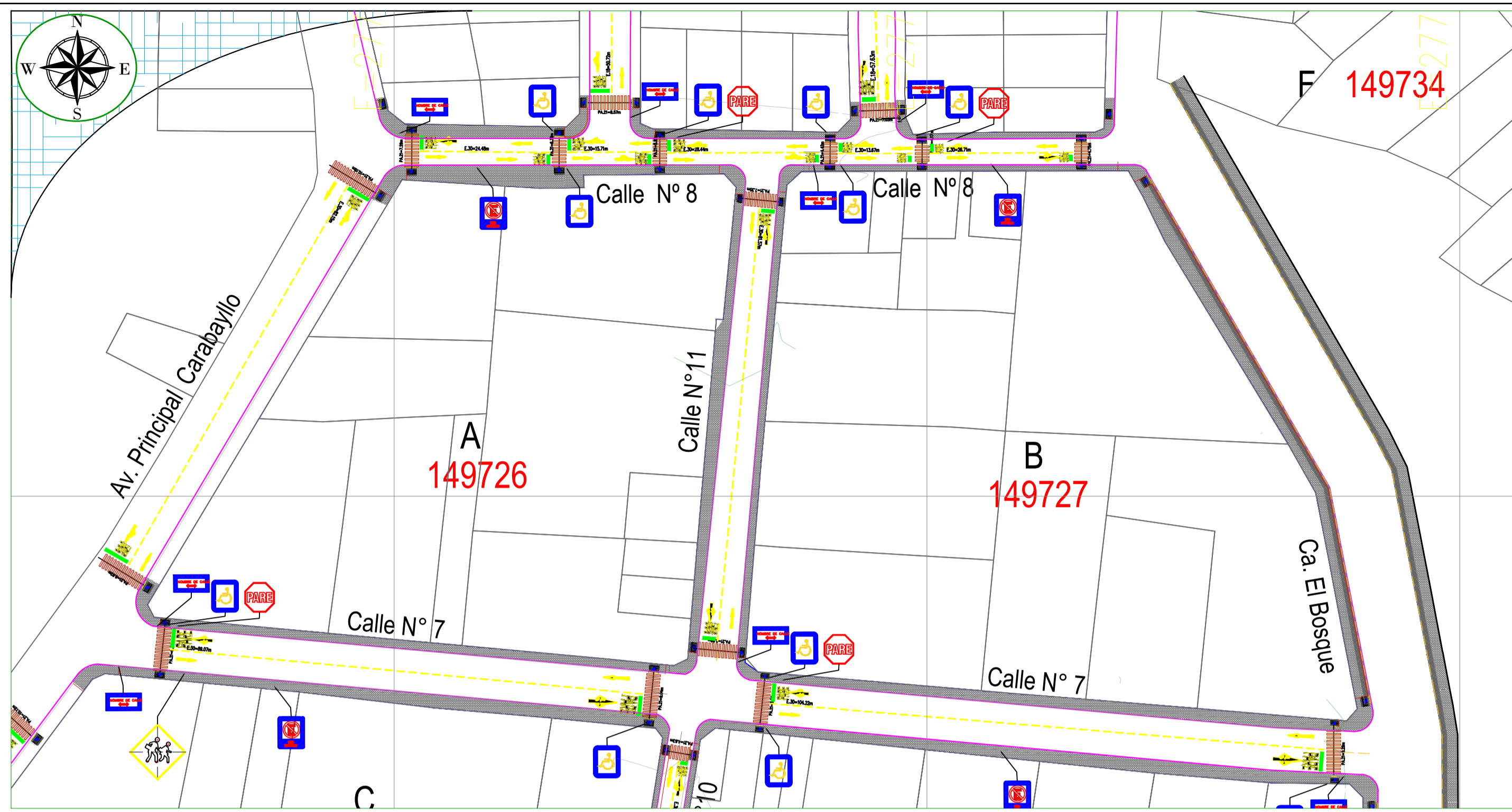


CALLE N° 4 ESC. H:1/750

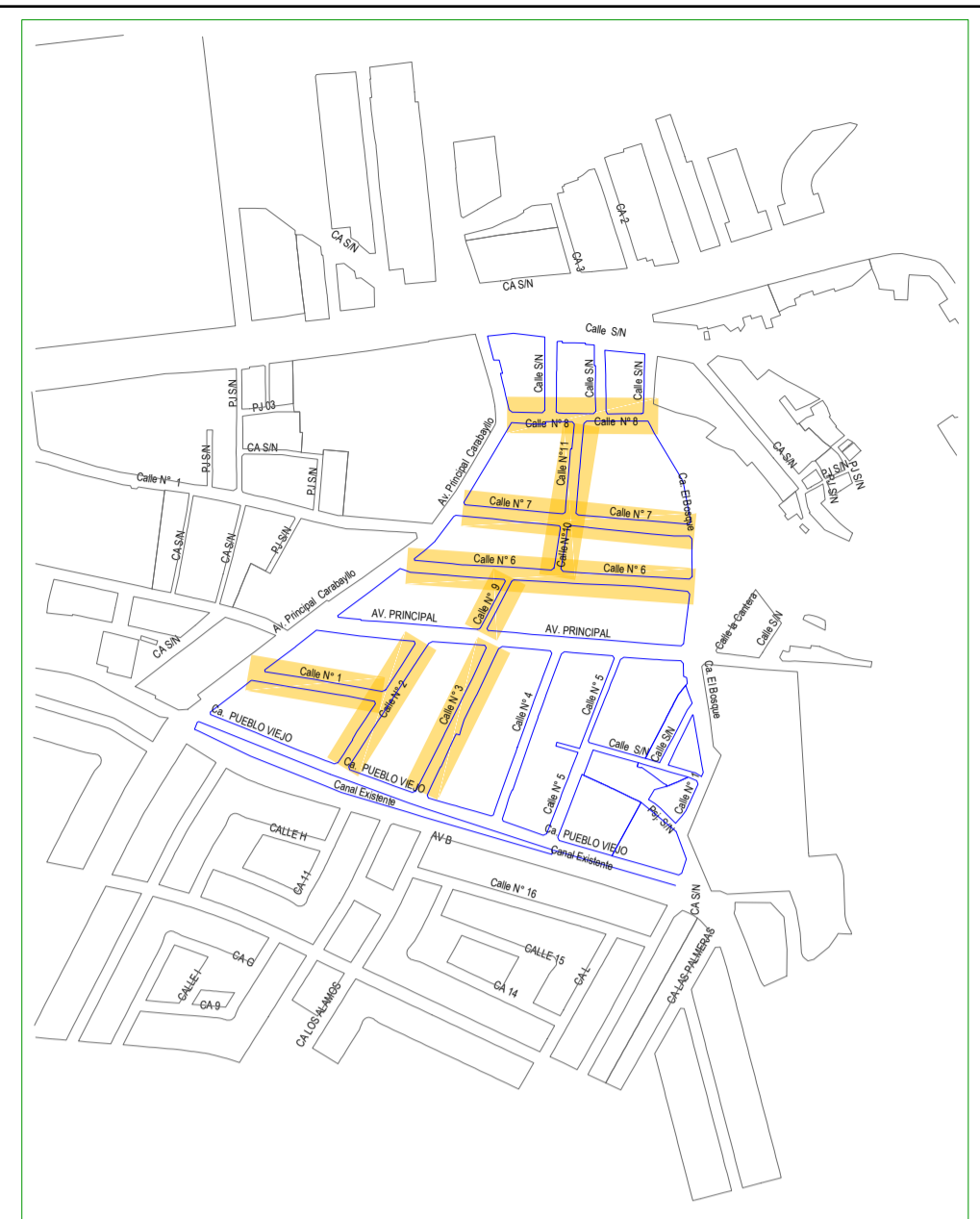
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
Proyecto:	Diseño de Infraestructura Vial del AA. III. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayillo, Sector 09, Distrito de Carabayillo - Lima.		
Plano:	PLANO DE SEÑALIZACIÓN: AV. PRINCIPAL, CA. PUEBLO VIEJO Y CALLE N° 4		
Responsable:	Dennis Yevan Untiveros Bocanegra	Asesor:	Mg. Berru Camino José Miguel Mg. Ordinola Luna Efraín
Ubicación:	Lima	Fecha:	NOVIEMBRE 2022
Región:	Lima	Escala:	1/1000
Provincia:	Lima	Tipos y Dto.:	D.Y.U.B.
Distrito:	Carabayillo	LÁMINA N°:	SÑ-2



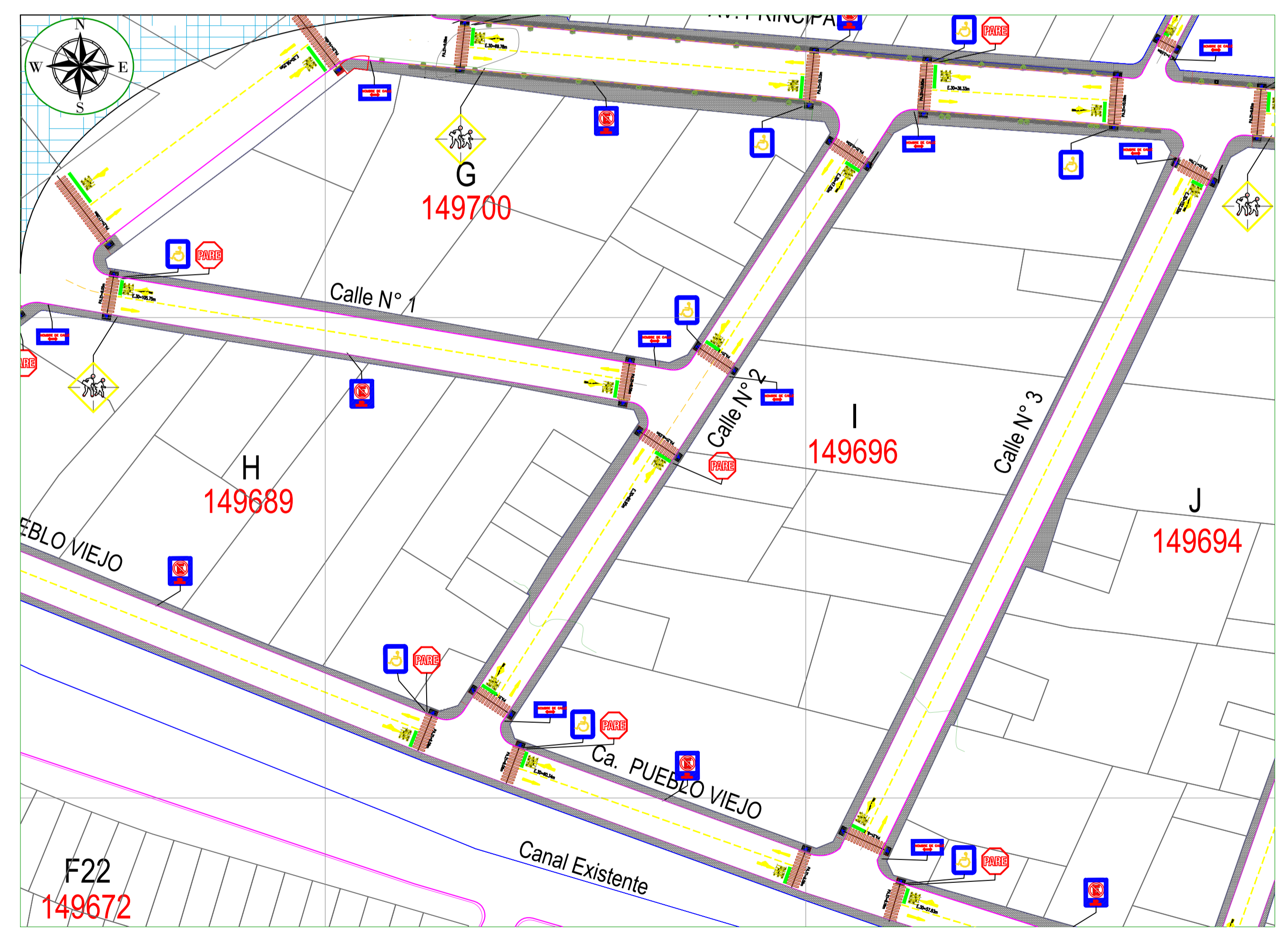
CALLE N° 9, CALLE N° 10, CALLE N° 11 ESC. H:1/750



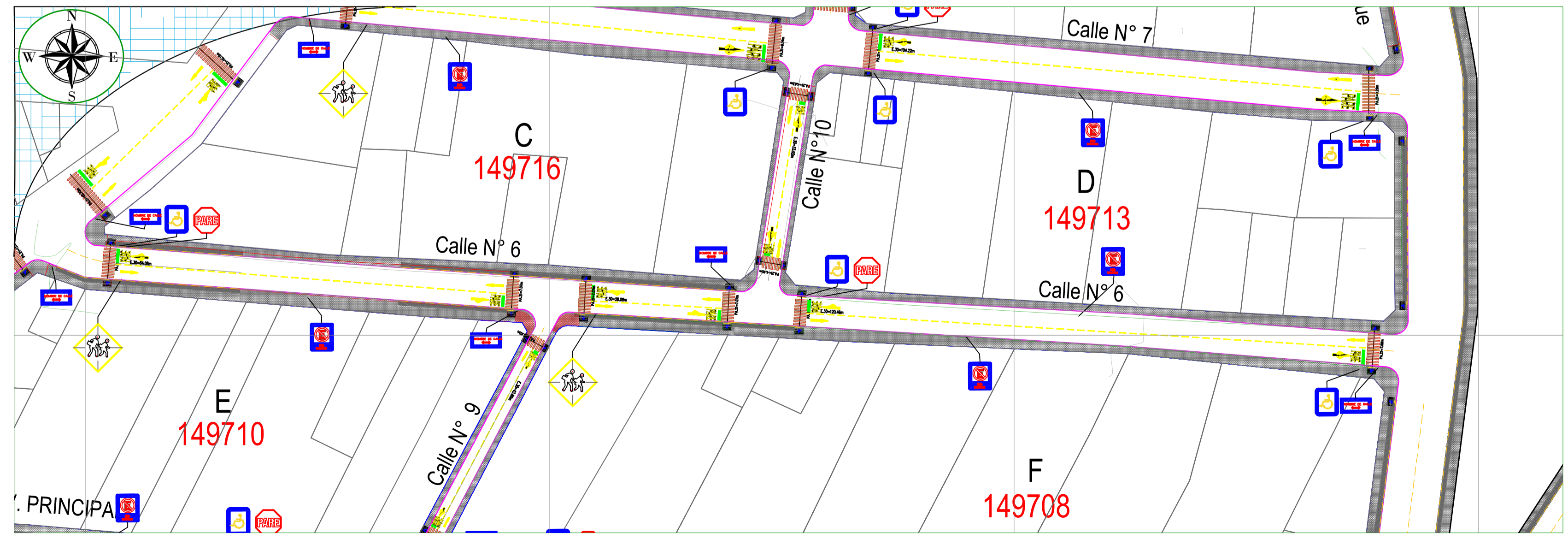
CALLE N° 7, CALLE N° 8 ESC. H:1/750



PLANO DE UBICACIÓN ESC. H:1/7500

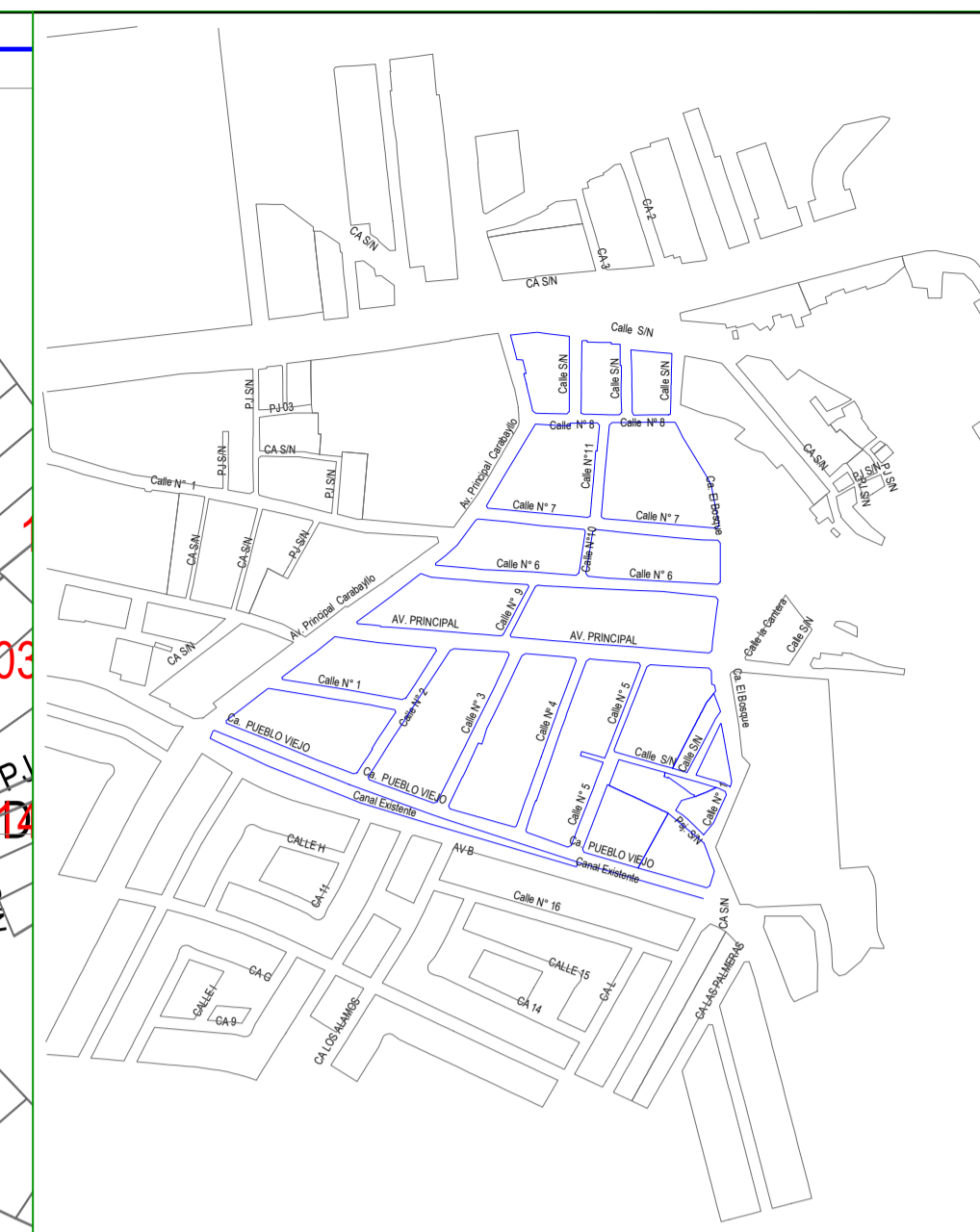
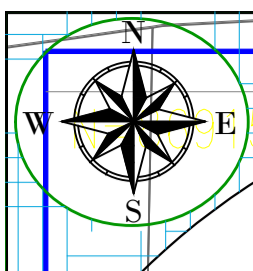
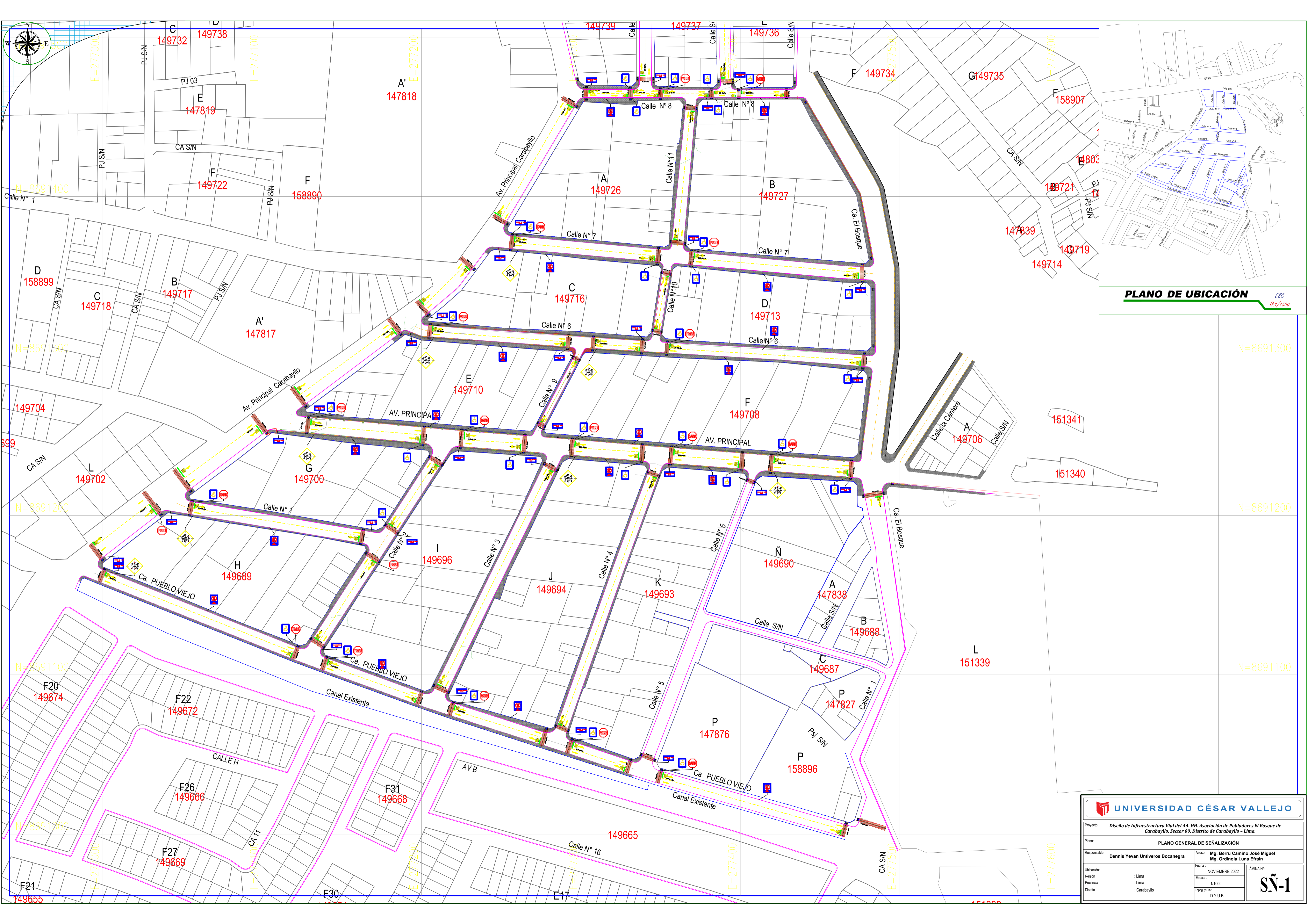


CALLE N° 1, CALLE N° 2, CALLE N° 3 ESC. H:1/750



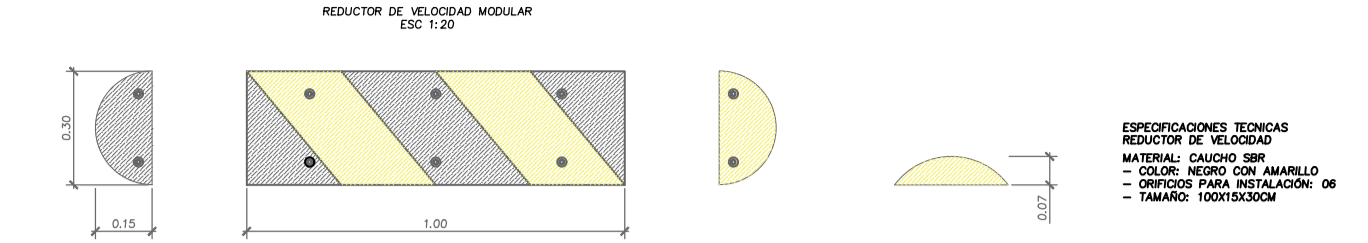
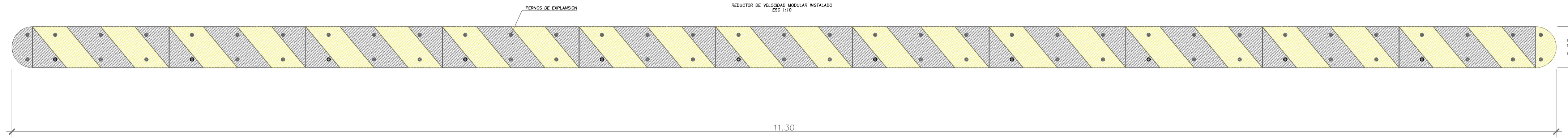
CALLE N° 6 ESC. H:1/750

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
Proyecto: Diseño de Infraestructura Vial del AA. III. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima.				
PLANO DE SEÑALIZACIÓN: CALLE N° 1, CALLE N° 2, CALLE N° 3, CALLE N° 6, CALLE N° 7, CALLE N° 8, CALLE N° 9, CALLE N° 10, CALLE N° 11.				
Responsable:	Dennis Yevan Univeros Bocanegra	Asesor:	Mg. Berru Camino José Miguel Mg. Ordinola Luna Efraim	
Fecha:	NOVIEMBRE 2022	LÁMINA N°:	SÑ-3	
Ubicación:	Lima	Escala:		1/1000
Provincia:	Lima	Tipos y Dib.:		D.Y.U.B.
Distrito:	Carabayllo			



PLANO DE UBICACIÓN EBC
H: 1/7500

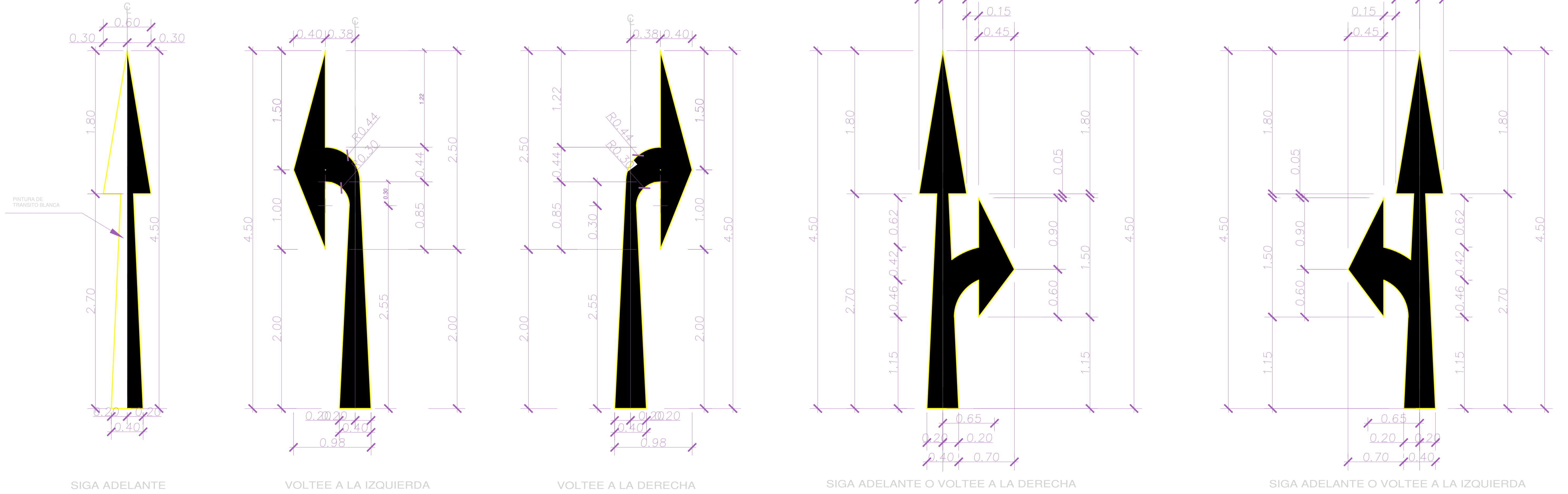
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
Proyecto: <i>Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabayllo, Sector 09, Distrito de Carabayllo - Lima.</i>			
Plano: PLANO GENERAL DE SEÑALIZACIÓN			
Responsable:	Dennis Yevan Untiveros Bocanegra	Asesor:	Mg. Berru Camino José Miguel Mg. Ordinola Luna Etraín
Ubicación:	: Lima	Fecha:	NOVIEMBRE 2022
Región:	: Lima	Escala:	1/1000
Provincia:	: Carabayllo	Topo y Del.	D.Y.U.B.
Distrito:			
			SN-1



ESPECIFICACIONES TECNICAS MARCAS EN EL PAVIMENTO
PINTURA
 Usar pintura convencional de tráfico TTP-115 F (caucho clorado alquídico).
REFLECTORIZACION
 Usar micro esferas de vidrio integradas a la pintura o esparcidas en ella durante el momento de aplicación.
 Dosificación de esferas de vidrio recomendadas.
 Vías Urbanas : 2.5 kgs/Gal.

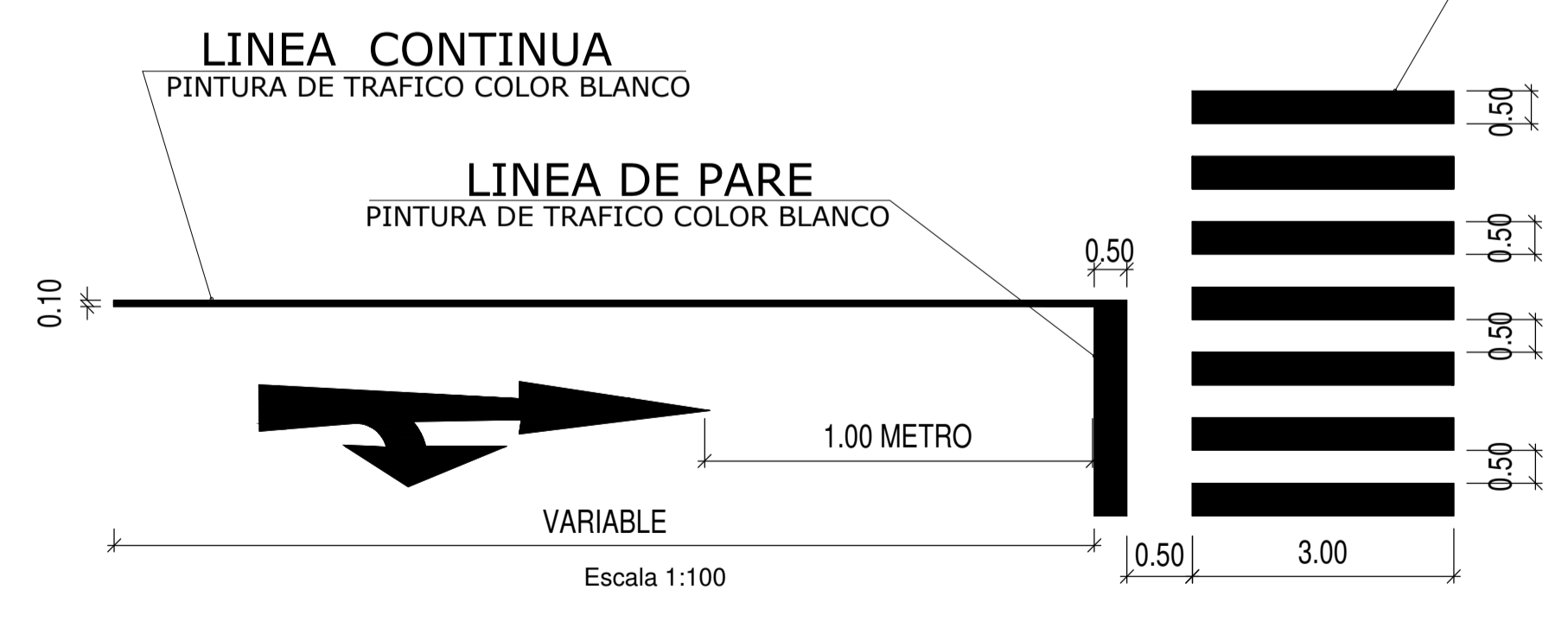
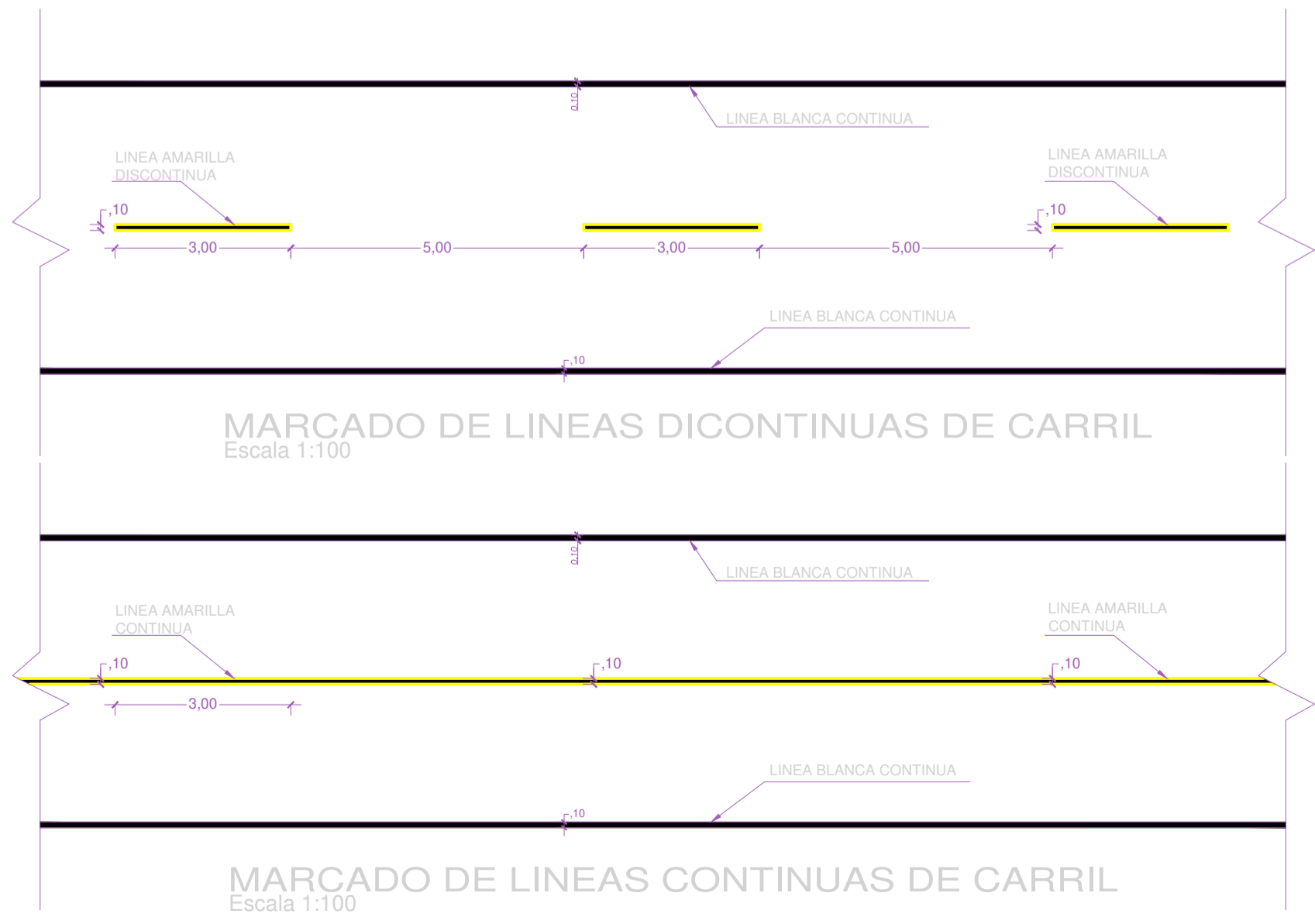
FLECHAS DIRECCIONALES

Escala 1:25



PINTURA DE TRANSITO BLANCA

SIG ADELANTE VOLTEE A LA IZQUIERDA VOLTEE A LA DERECHA SIG ADELANTE O VOLTEE A LA DERECHA SIG ADELANTE O VOLTEE A LA IZQUIERDA



SEÑALES HORIZONTALES		
CLASIFICACION	ORDEN E IMAGEN DE LAS SEÑALES	SIGNIFICADO
		Establece una barrera imaginaria que separe las corrientes de tránsito
		Tanto en áreas Urbanas como Rurales, indican al peatón por donde debe cruzar la pista
		Indica el sentido del tránsito, y el giro que puede darse
MARCAS EN EL PAVIMENTO		Indica hacia que dirección debe dirigirse el tránsito

ESPECIFICACIONES TECNICAS
 1.- COLORES:
 LA DEMARACION EN LA SUPERFICIE DE RODADURA, BORDES DE CALLES Y OBJETOS SE PODRAN REALIZAR CON LOS SIGUIENTES TIPOS DE PINTURA DE ACUERDO A LO ESPECIFICADO POR EL REGALMENTO DEL MTC:
 I : Marcas retroreflectiva con pintura de tráfico convencional TTP -115F.
 II : Marcas retroreflectiva con pintura de tráfico con base de agua 100% Acrílico.
 III : Marcas retroreflectiva con pintura termoplástica.
 IV : Marcas retroreflectivas con material plástico preformado.
 U OTRAS SIMILARES.
 PARA EFECTUAR CORRECCIONES O BORRADOS SE EMPLEARA PINTURA NEGRA TTP-110 C (CAUCHO CLORADO ALQUIDICO) O SIMILAR.
 2.- DIMENSIONES:
 LAS DIMENSIONES SON LAS INDICADAS EN EL PRESENTE PLANO.

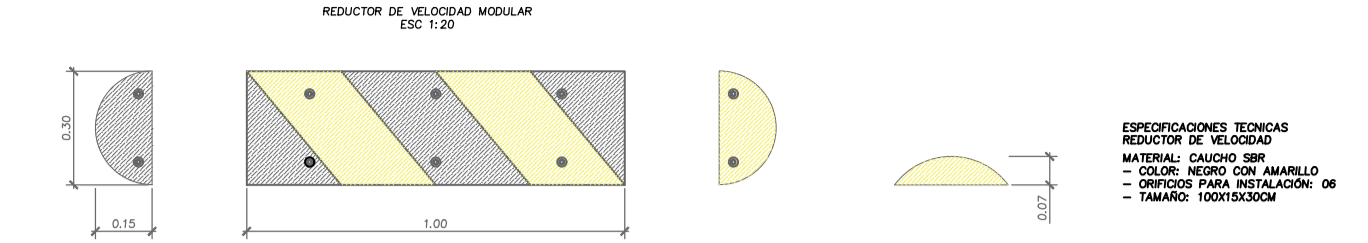
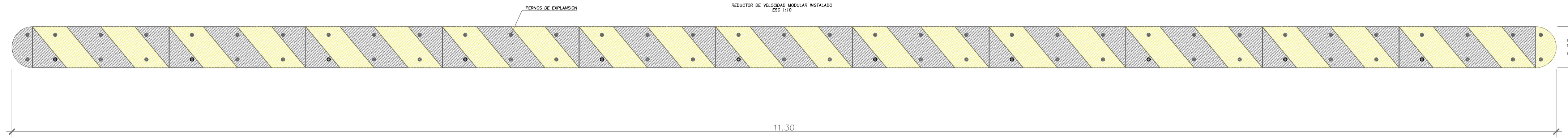
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. IHL Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima**

Plano: **DETALLES SEÑALIZACIÓN**

Responsables: **Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinala Luna Efraín

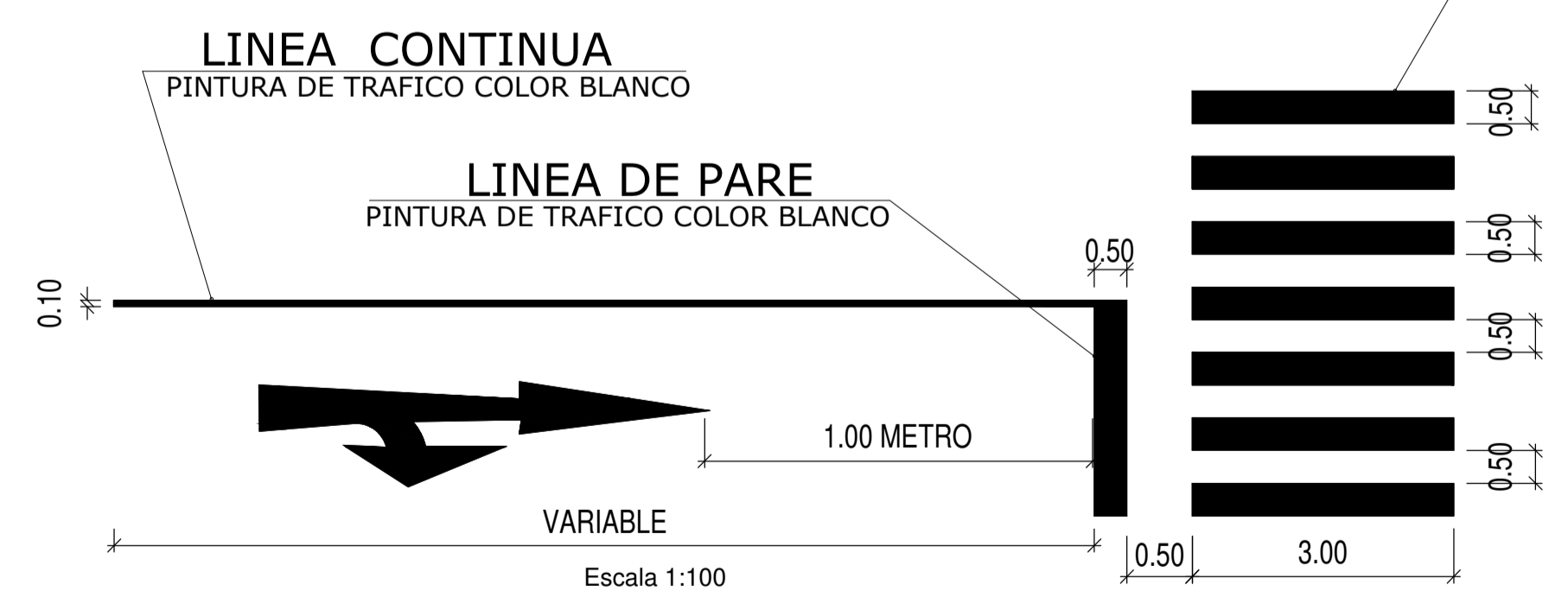
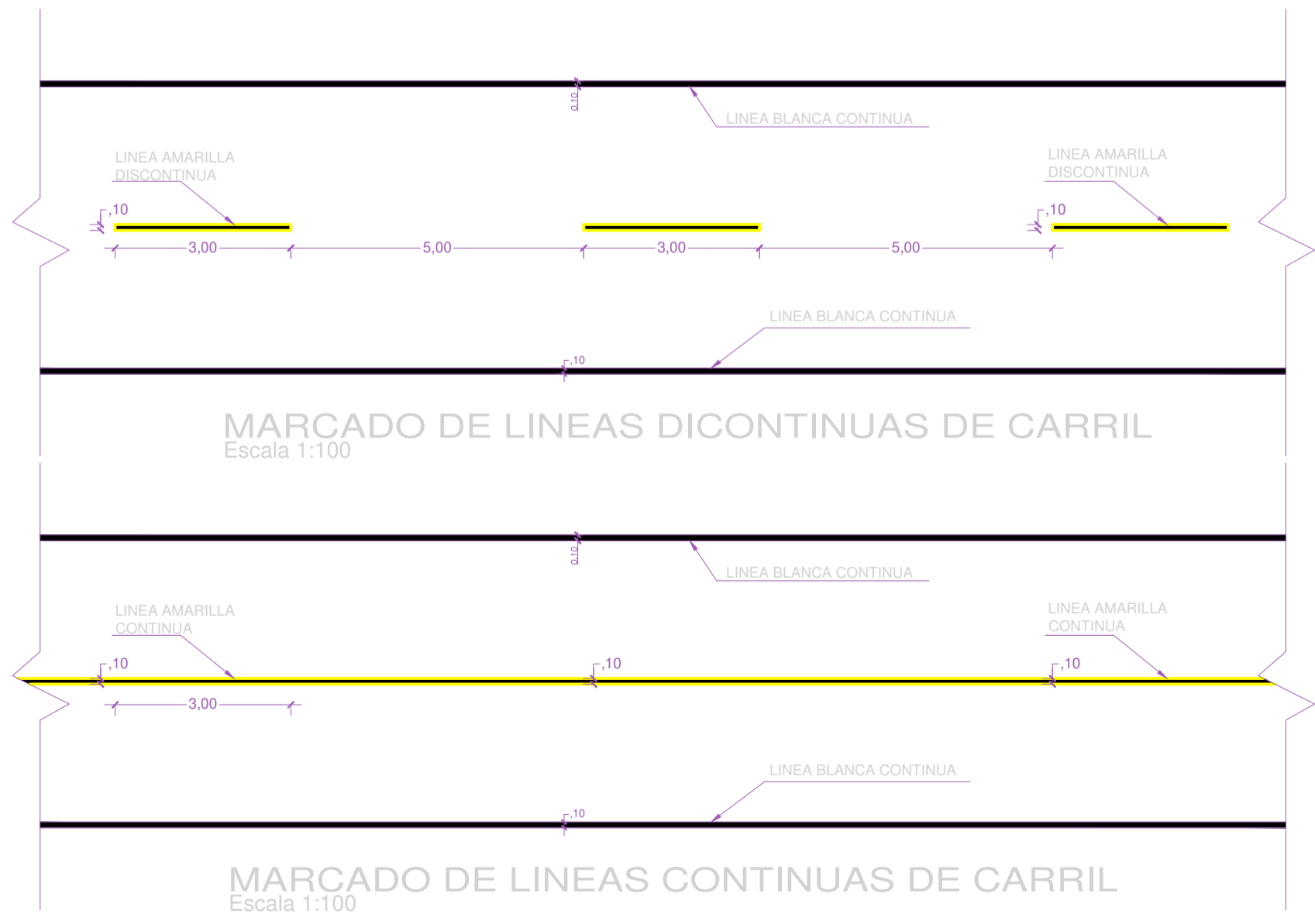
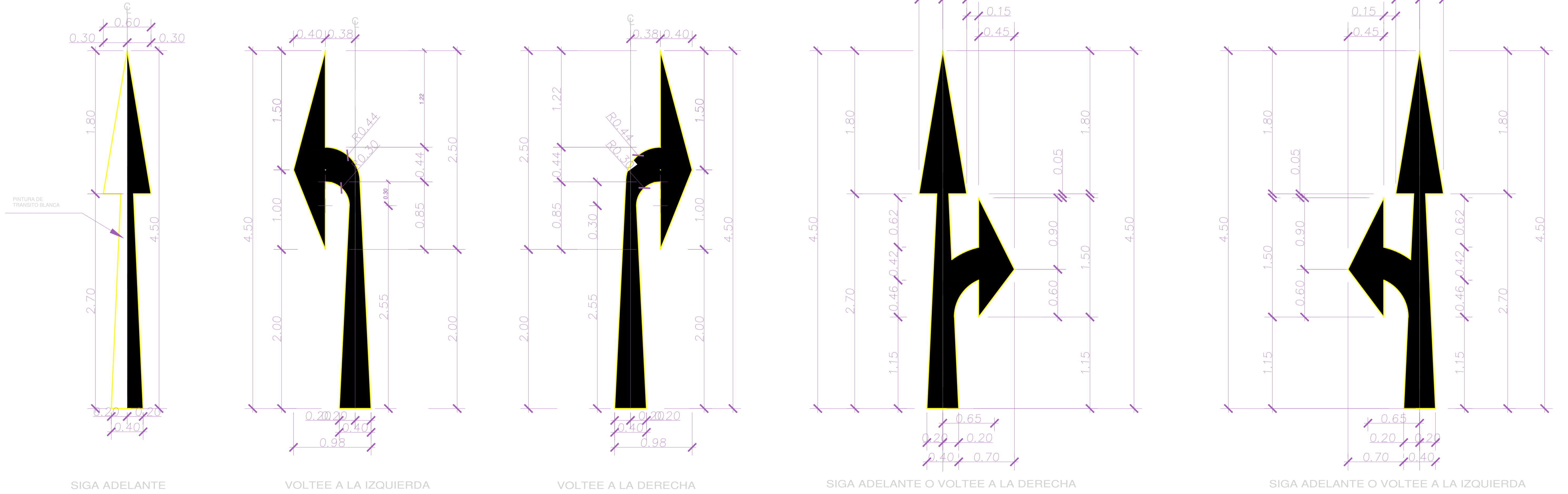
Ubicación: Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°:
 Región: Escala: **1/1000**
 Provincia: Topog y De.: **SD-2**
 Distrito: D.Y.U.B.



ESPECIFICACIONES TECNICAS MARCAS EN EL PAVIMENTO
PINTURA
 Usar pintura convencional de tráfico TTP-115 F (caucho clorado alquídico).
REFLECTORIZACION
 Usar micro esferas de vidrio integradas a la pintura o esparcidas en ella durante el momento de aplicación.
 Dosificación de esferas de vidrio recomendadas.
 Vías Urbanas : 2.5 kgs/Gal.

FLECHAS DIRECCIONALES

Escala 1:25



SEÑALES HORIZONTALES		
CLASIFICACION	ORDEN E IMAGEN DE LAS SEÑALES	SIGNIFICADO
		Establece una barrera imaginaria que separe las corrientes de tránsito
		Tanto en áreas Urbanas como Rurales, indican al peatón por donde debe cruzar la pista
		Indica el sentido del tránsito, y el giro que puede darse
MARCAS EN EL PAVIMENTO		Indica hacia que dirección debe dirigirse el tránsito

ESPECIFICACIONES TECNICAS
1.- COLORES:
 LA DEMARACION EN LA SUPERFICIE DE RODADURA, BORDES DE CALLES Y OBJETOS SE PODRAN REALIZAR CON LOS SIGUIENTES TIPOS DE PINTURA DE ACUERDO A LO ESPECIFICADO POR EL REGALMENTO DEL MTC:
 I : Marcas retroreflectiva con pintura de tráfico convencional TTP -115F.
 II : Marcas retroreflectiva con pintura de tráfico con base de agua 100% Acrílico.
 III : Marcas retroreflectiva con pintura termoplástica.
 IV : Marcas retroreflectivas con material plástico preformado.
 U OTRAS SIMILARES.
 PARA EFECTUAR CORRECCIONES O BORRADOS SE EMPLEARA PINTURA NEGRA TTP-110 C (CAUCHO CLORADO ALQUIDICO) O SIMILAR.
2.- DIMENSIONES:
 LAS DIMENSIONES SON LAS INDICADAS EN EL PRESENTE PLANO.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

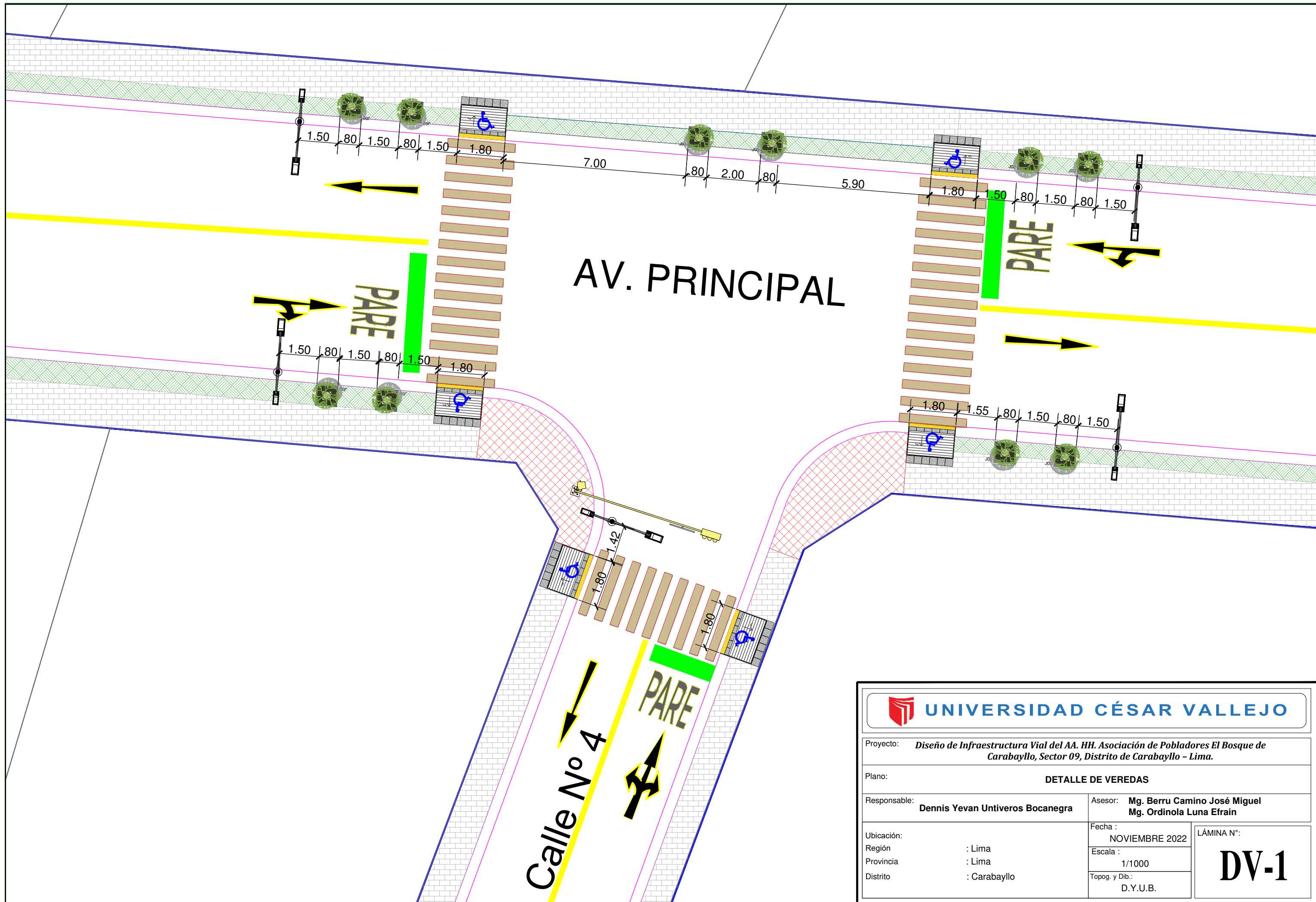
Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. IHL. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima**


Plano: **DETALLES SEÑALIZACIÓN**

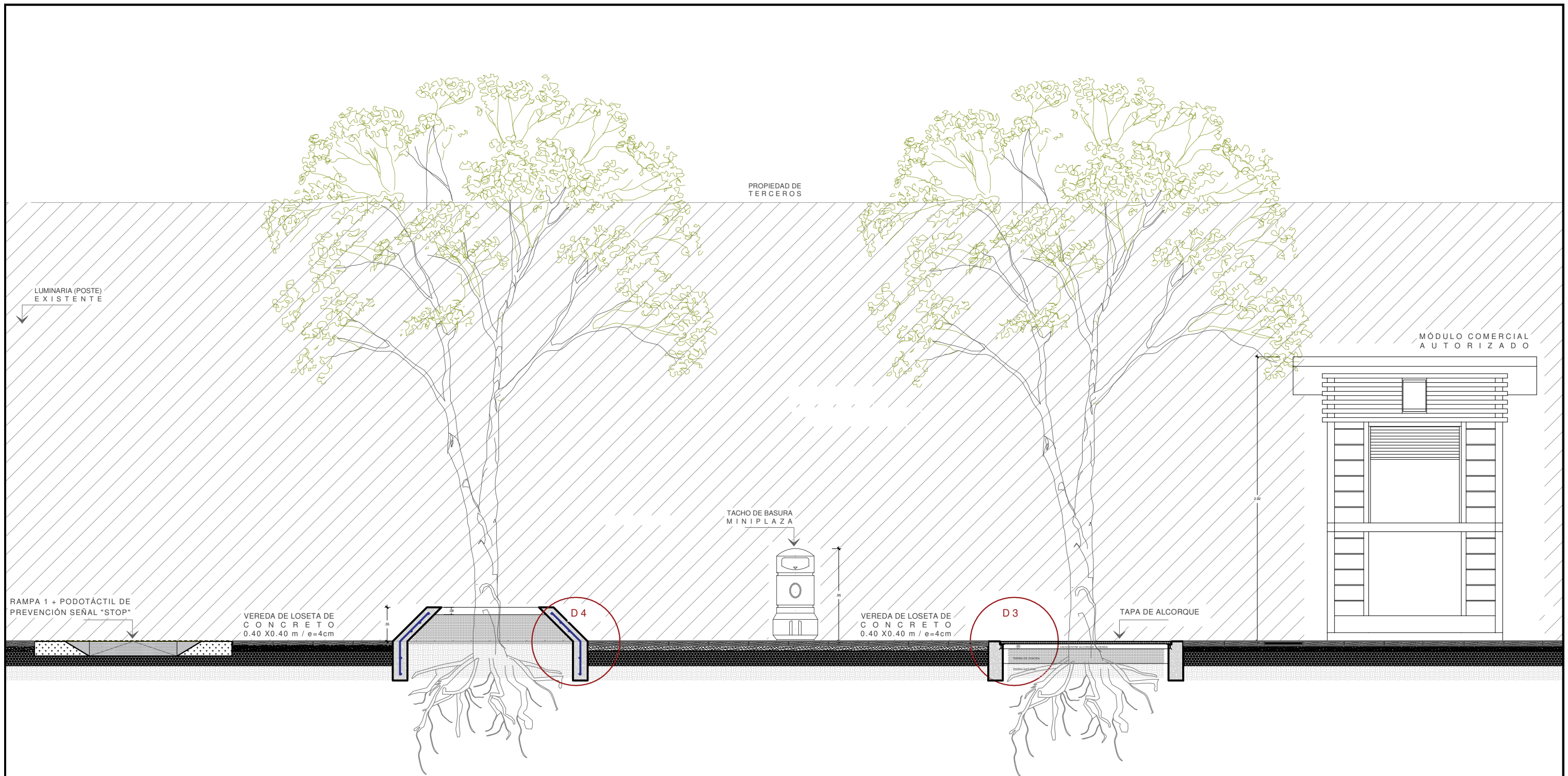
Responsables: **Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinala Luna Efraín

Ubicación: **Lima** Fecha: **NOVIEMBRE 2022** LÁMINA N°:
 Región: **Lima** Escala: **1/1000**
 Provincia: **Carabaylo** Topog y De.: **D.Y.U.B.**

SD-2



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
Proyecto: <i>Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.</i>			
Plano: DETALLE DE VEREDAS			
Responsable: Dennis Yevan Untiveros Bocanegra		Asesor: Mg. Berru Camino José Miguel Mg. Ordinola Luna Efrain	
Ubicación:		Fecha : NOVIEMBRE 2022	LÁMINA N°:
Región : Lima		Escala : 1/1000	DV-1
Provincia : Lima		Topog. y Dib.: D.Y.U.B.	
Distrito : Carabaylo			



Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.**

Plano: **DETALLE DE VEREDAS**

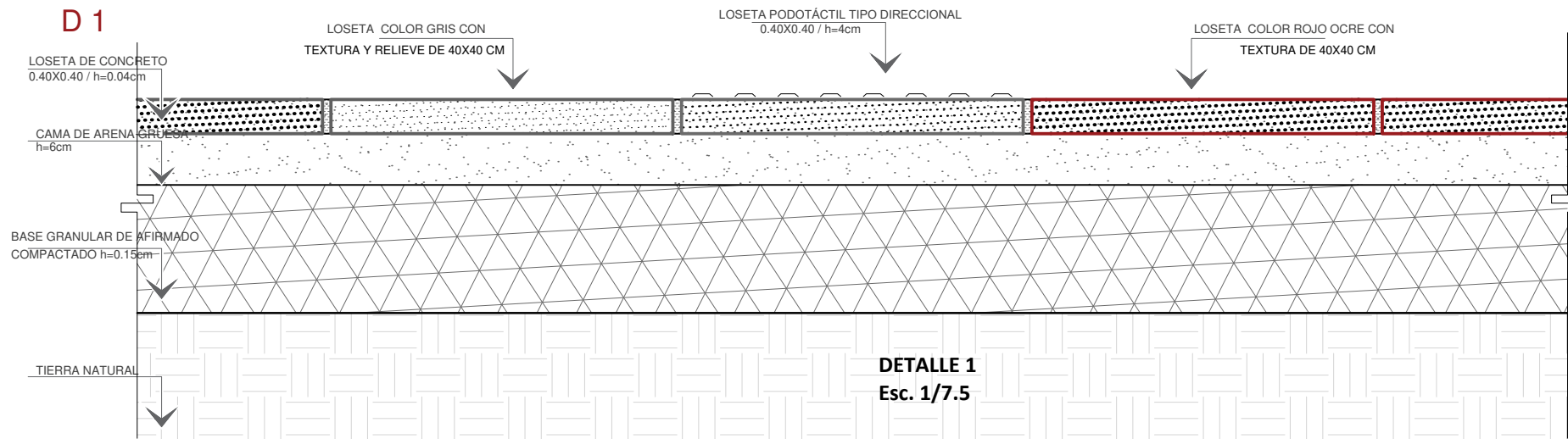
Responsable: **Dennis Yevan Untiveros Bocanegra**

Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel
Mg. Ordinola Luna Efrain**

Ubicación:
Región : Lima
Provincia : Lima
Distrito : Carabaylo

Fecha : **NOVIEMBRE 2022**
Escala : **1/1000**
Topog. y Dib.: **D.Y.U.B.**

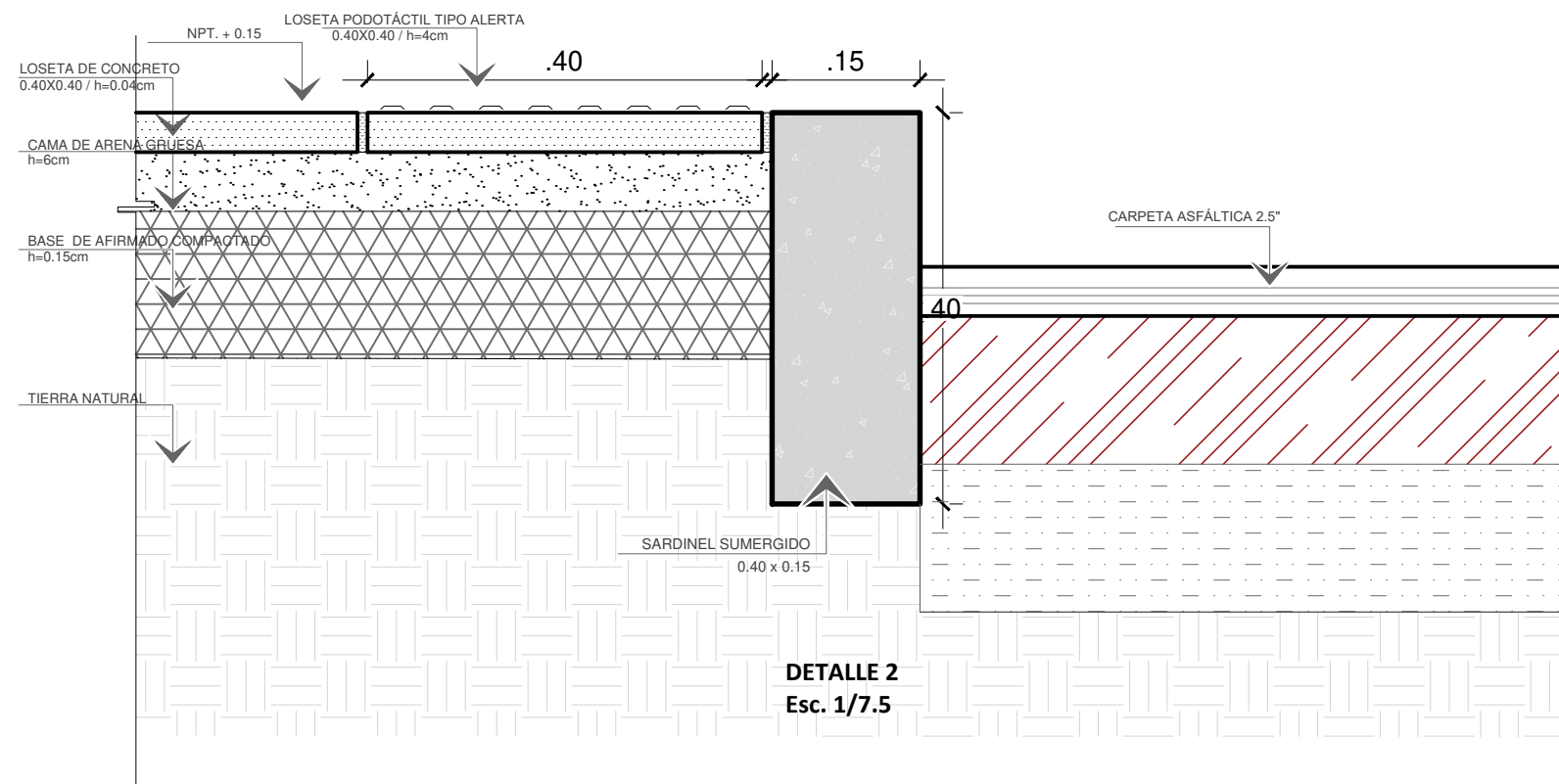
LÁMINA N°:
DV-2



CORTE

Pavimento podotátil tipo alerta en borde de vereda

D 2



CORTE



Proyecto: **Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.**

Plano: **DETALLE DE VEREDAS**

Responsable: **Dennis Yevan Untiveros Bocanegra** Asesor: **Mg. Berru Camino José Miguel**
Mg. Ordinola Luna Efrain

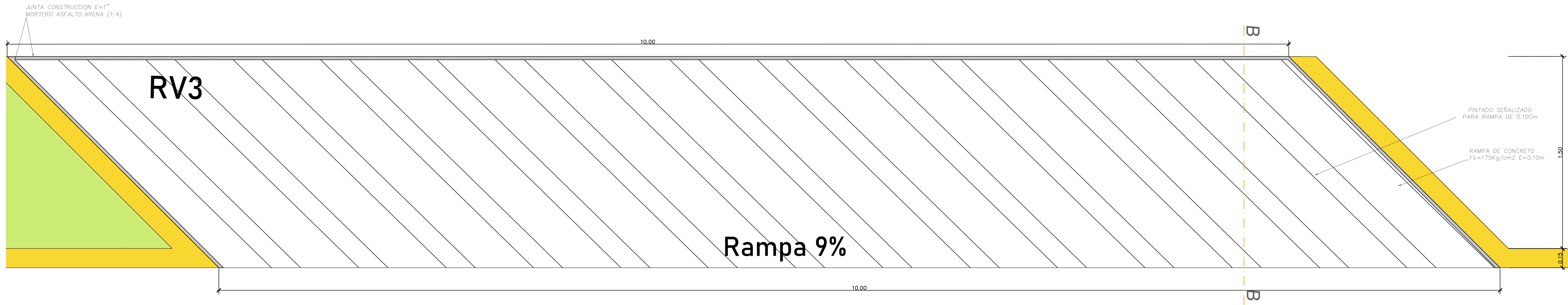
Ubicación: : Lima
Región : Lima
Provincia : Lima
Distrito : Carabaylo

Fecha : **NOVIEMBRE 2022**
Escala : 1/1000
Topog. y Dib.: D.Y.U.B.

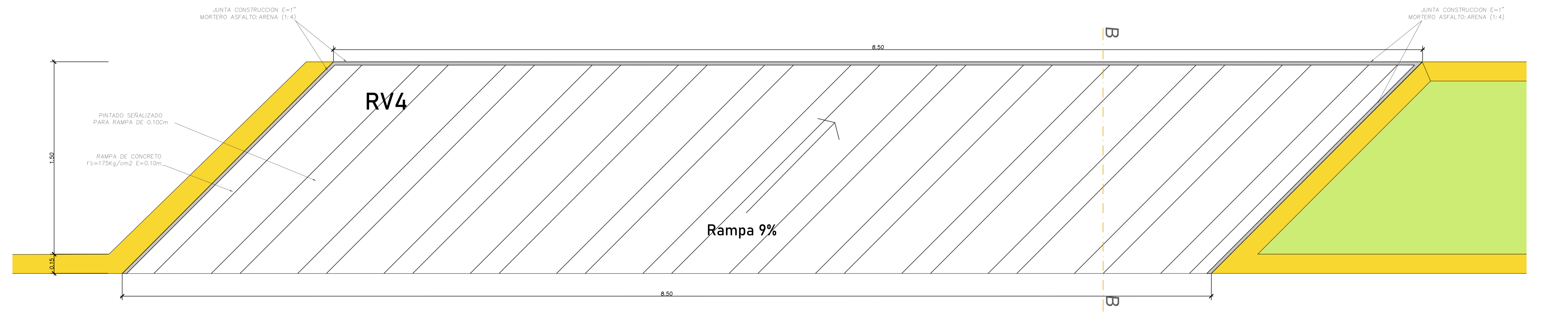
LÁMINA N°:

DV-3

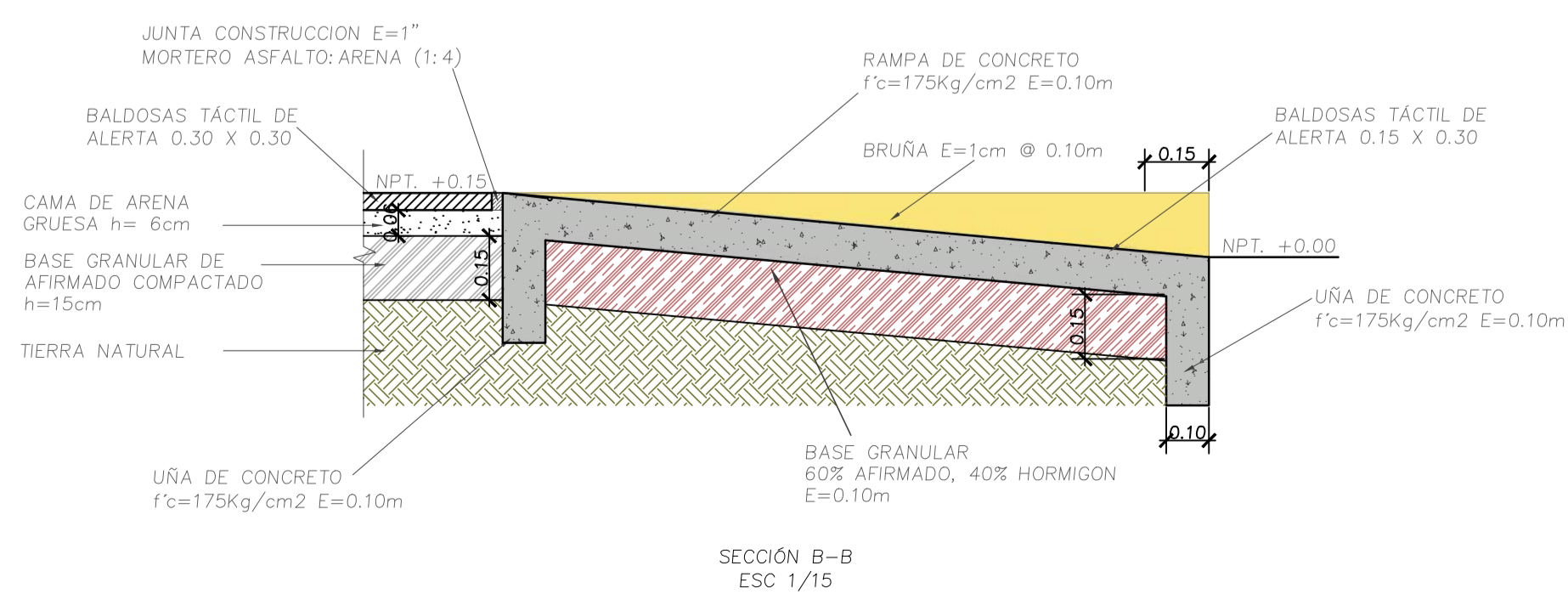
RAMPAS VEHICULARES + 0.15 CM




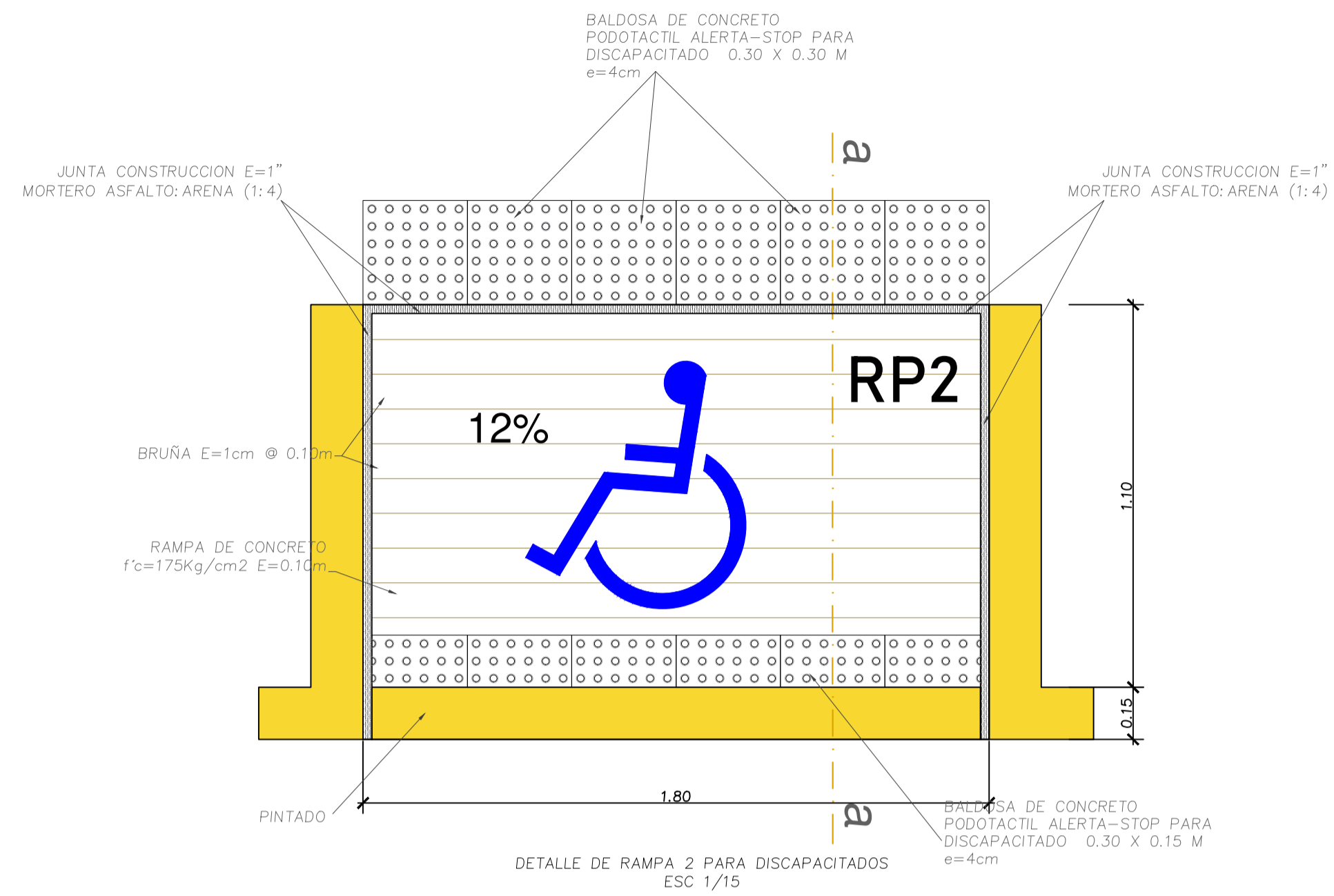
DETALLE DE RAMPA VEHICUAR 3
ESC 1/15



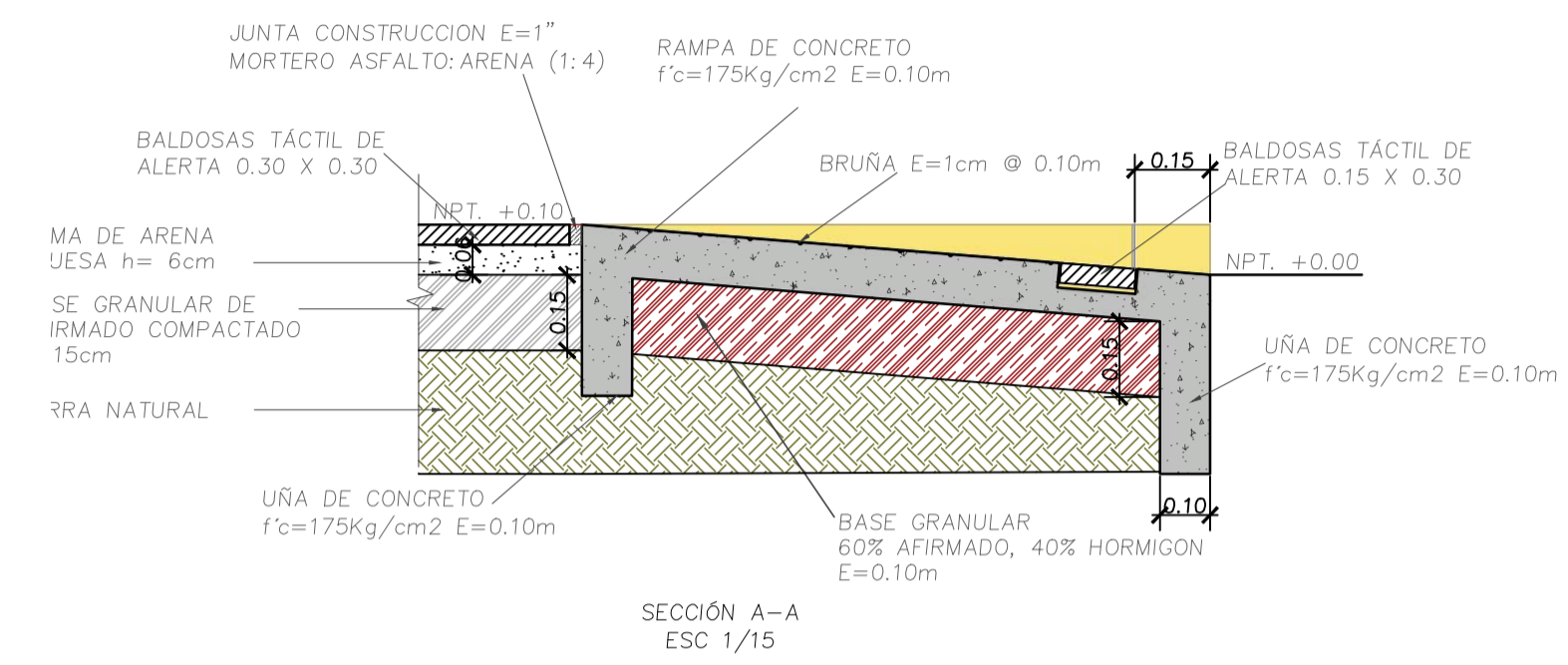
DETALLE DE RAMPA VEHICUAR 4
ESC 1/15



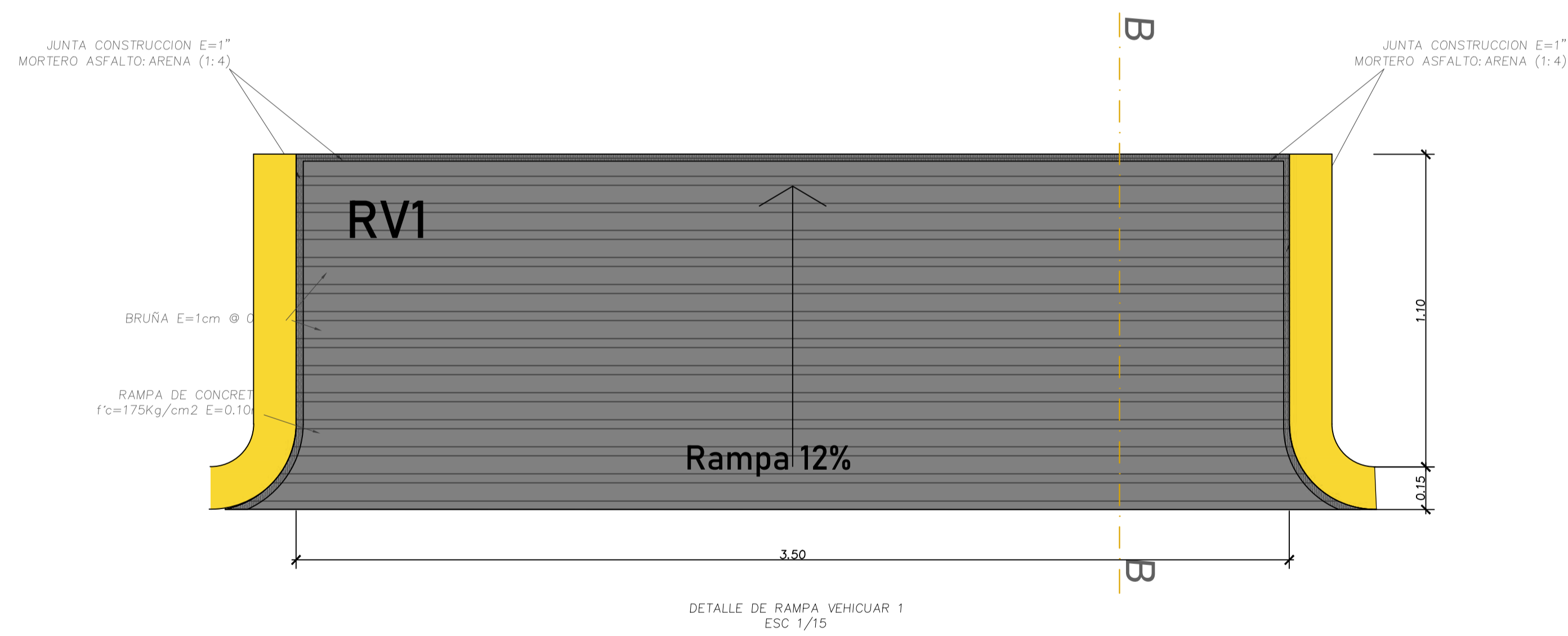
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
Proyecto: Diseño de Infraestructura Vial del AA. HH. Asociación de Pobladores El Bosque de Carabaylo, Sector 09, Distrito de Carabaylo - Lima.			
Plano: DETALLES DE RAMPAS			
Responsable:	Dennis Yevan Untiveros Bocanegra	Asesor:	Mg. Berru Camino José Miguel Mg. Ordinola Luna Efraim
Ubicación:	Lima	Fecha:	NOVIEMBRE 2022
Región:	Lima	Escala:	1/1000
Provincia:	Lima	Topog. y Dib.:	D.Y.U.B.
Distrito:	Carabaylo	LÁMINA N°:	DR-2



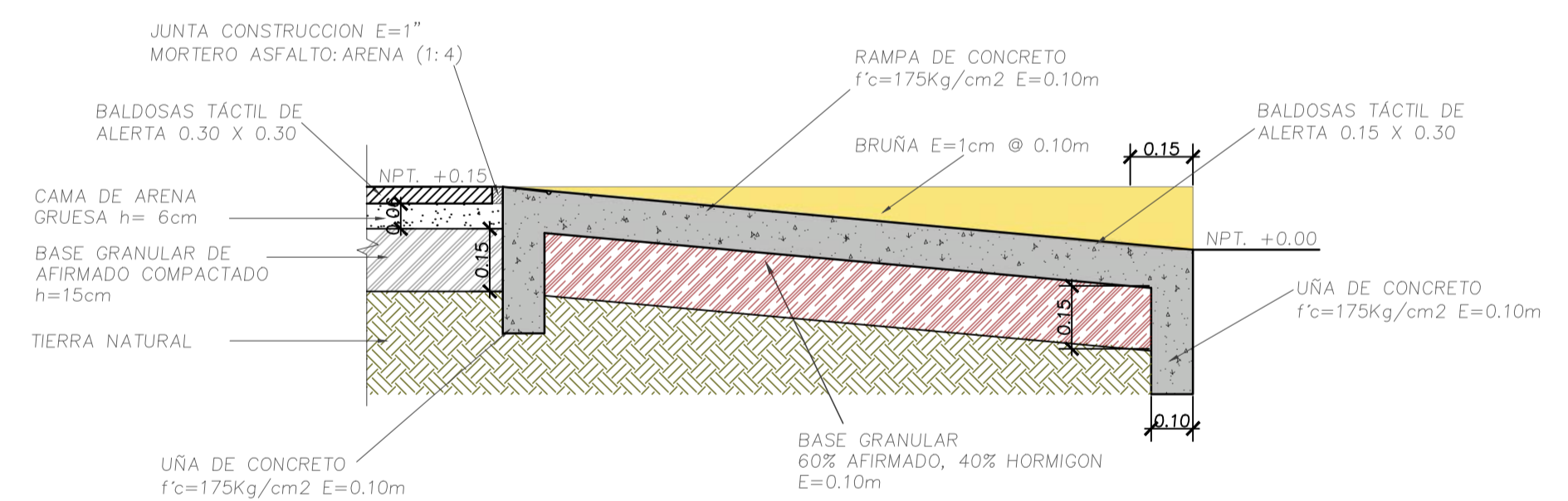
RAMPAS PEATONALES + 0.15 CM



SECCIÓN A-A
ESC 1/15



DETALLE DE RAMPA VEHICUAR 1
ESC 1/15



SECCIÓN B-B
ESC 1/15



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS COMPLETA

Siendo las 20:30 horas del 13/12/2022, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de Tesis Completa titulada: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA", presentado por el autor UNTIVEROS BOCANEGRA DENNIS YEVAN estudiante de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL.

Concluido el acto de exposición y defensa de Tesis Completa, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen
DENNIS YEVAN UNTIVEROS BOCANEGRA	Unanimidad

Firmado electrónicamente por:
LLVILLANUEVAFD el 05 May 2023
15:28:28

FERNANDO DEMETRIO LLATAS
VILLANUEVA
PRESIDENTE

Firmado electrónicamente por: BCAMINOJ
el 15 May 2023 12:05:25

JOSE MIGUEL BERRU CAMINO
SECRETARIO

Firmado electrónicamente por:
EORDINOLAL el 15 May 2023 12:07:08

EFRAIN ORDINOLA LUNA
VOCAL

Código documento Trilce: TRI - 0540363



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Autorización de Publicación en Repositorio Institucional

Yo, UNTIVEROS BOCANEGRA DENNIS YEVAN identificado con N° de Documento N° 48394481 (respectivamente), estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, autorizo (), no autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi Tesis: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA".

En el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo, según esta estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de NO autorización:

--

CHICLAYO, 02 de Abril del 2023

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
UNTIVEROS BOCANEGRA DENNIS YEVAN DNI: 48394481 ORCID: 0000-0001-7077-8692	Firmado electrónicamente por: DUNTIVEROSB el 02- 04-2023 17:50:32

Código documento Trilce: INV - 1157042



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ORDINOLA LUNA EFRAIN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis Completa titulada: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA", cuyo autor es UNTIVEROS BOCANEGRA DENNIS YEVAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

CHICLAYO, 02 de Abril del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ORDINOLA LUNA EFRAIN DNI: 10760266 ORCID: 0000-0002-5358-4607	Firmado electrónicamente por: EORDINOLAL el 02- 05-2023 20:05:19

Código documento Trilce: TRI - 0540364



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, UNTIVEROS BOCANEGRA DENNIS YEVAN estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL AA. HH. ASOCIACIÓN DE POBLADORES EL BOSQUE DE CARABAYLLO, SECTOR 09, DISTRITO DE CARABAYLLO – LIMA", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
UNTIVEROS BOCANEGRA DENNIS YEVAN DNI: 48394481 ORCID: 0000-0001-7077-8692	Firmado electrónicamente por: DUNTIVEROSB el 02- 04-2023 17:53:33

Código documento Trilce: INV - 1157040