



PERU

Ministerio de  
Defensa

Viceministerio de  
Políticas para la Defensa

Dirección General de  
Educación y Doctrina

Instituto de Educación Superior Tecnológico  
Público de las Fuerzas Armadas

**Instituto de Educación Superior Tecnológico Público**  
**“De las Fuerzas Armadas”**



**TRABAJO DE APLICACIÓN PROFESIONAL**

**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PARA EL MEJORAMIENTO DE  
LA TROCHA CARROZABLE DEL CENTRO POBLADO EL MIRADOR  
Y EL EDEN - CHAVIN - DISTRITO DE CARABAYLLO –  
LIMA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA**

**PRESENTADO POR:**

Kristhian Víctor MANCHA ALVARADO

Yorlynder Olán MELENDRES VEGA

**LIMA, PERÚ**

**2020**



Dedicamos este trabajo de aplicación profesional a nuestros padres; quienes han sido el motor constante a lo largo de la carrera y en especial a nuestro jefe de carrera Ing. Luis Seminario Adrianzén; quien nunca desistió en enseñarnos y apoyarnos de manera integral.

### **Agradecimiento**

En primera instancia agradecemos al Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “De las Fuerzas Armadas” (IESTPPFFAA), por brindarnos las herramientas necesarias para formarnos como profesionales de bien para la sociedad. A nuestros docentes; quienes se han esforzado por ayudarnos a llegar a la cima en el que nos encontramos; no ha sido sencillo; pero lo logramos con perseverancia y éxito.

Y también a nuestros padres que nunca dejaron de creer en nosotros para llegar donde estamos, el esfuerzo y sacrificio en enseñarnos valores y una enseñanza ejemplar, motivando para terminar este trabajo profesional.

## Índice

	Pág.
Caratula .....	i
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Índice .....	v
Índice de figuras .....	viii
Índice de tablas .....	ix
Resumen .....	x
Introducción .....	xi
<b>Capítulo I: Determinación del problema</b>	
1.1 Formulación del problema .....	14
1.1.1 Problema general .....	14
1.1.2. Problemas específicos .....	14
1.2 Objetivos .....	15
1.2.1 Objetivo general .....	15
1.2.2. Objetivos específicos .....	15
1.3 Justificación del proyecto .....	15
<b>Capítulo II: Marco teórico</b>	
2.1 Relaciones auténticos .....	17
2.1.1 Plataformas hipotéticas afines a la voluble o variable de tratado y clasificación de carreteras ...	18
A. Red vial terciaria o local (sistema vecinal) .....	18
B. Red vial secundaria .....	18
2.1.2 Clasificación de alianza a la demanda .....	18
2.1.2.1. Autopistas de primera clase .....	18
2.1.2.2. Autopistas de segunda clase .....	19
2.1.2.3. Carreteras de primera clase .....	19
2.1.2.4. Carreteras de segunda clase .....	19
2.1.2.5. Carreteras de tercera clase .....	20
2.1.2.6. Trochas carrozables .....	20
2.1.3 Antecedentes de la investigación .....	20
2.2 Bases teóricas .....	21
2.2.1 La topografía .....	22
2.2.2 Levantamiento topográfico .....	22
2.2.2.1 Planimetría .....	23
2.2.2.2 Altimetría .....	23

2.2.3 Métodos .....	24
2.2.3.1 Método de coordenadas .....	24
2.2.3.2 Método de triangulación .....	24
2.2.3.3 Método de radiación .....	24
2.2.3.4 Método de intersección .....	24
2.2.4 Puntos geodésicos .....	25
2.2.4.1 Punto geodésico de orden “0” .....	25
2.2.4.2 Punto geodésico de orden “A” .....	25
2.2.4.3 Punto geodésico de orden “B” .....	25
2.2.4.4 Punto geodésico de orden “C” .....	26
2.2.4.5 Punto de apoyo “PFCH” .....	26
2.2.5 Carretera trocha carrozable y su funcionamiento .....	26
2.2.6 Partes de una carretera trocha carrozable .....	27
A. Camino .....	27
B. Cuneta o drenaje .....	27
C. Acera .....	27
D. Berma .....	27
E. 1 carril .....	27
F. 2 carriles .....	27
2.2.7 Metodologías y proceso para la investigación de la información .....	28
2.2.8 Criterios de validez y confiabilidad de los materiales .....	28
<b>Capítulo III: Desarrollo del trabajo</b>	
3.1 Finalidad .....	30
3.2 Propósito .....	30
3.3 Componentes .....	30
A. Ubicación y delimitación .....	30
B. Clima .....	31
C. Actividad principal .....	31
D. Reseña histórica .....	31
3.4 Actividades .....	32
A. 1era Etapa: La estructuración del levantamiento topográfico .....	32
B. 2da Etapa: Procedimiento y estrategia de trabajo .....	32
B.1 Etapas del trabajo topográfico .....	32
C. 3era Etapa: Ejecución del levantamiento topográfico en la Asociación Centro Poblado El Mirador y El Edén – Chavín – Carabayllo .....	34
D. Trabajo del levantamiento topográfico en campo .....	34

E. Trabajo de gabinete .....	35
E.1 Proceso de la indagación de campo .....	35
3.5 Limitaciones .....	38
<b>Capítulo IV: Resultados</b>	
4.1 Resultados .....	40
<b>Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones</b>	
Conclusiones .....	43
Recomendaciones .....	44
Referencias Bibliográficas .....	45
<b>Apéndices</b>	
Apéndice A: Cronograma de actividades .....	47
Apéndice B: Cronograma de presupuesto .....	48
Apéndice C: Encuesta .....	49
Apéndice D: Fichas técnicas de punto de control geodésico .....	50
Apéndice E: Fotos .....	52
Apéndice F: Planos .....	55

## Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Plano planimétrico .....	23
Figura 2. Plano altimétrico .....	24
Figura 3. Coordenadas en Excel .....	35
Figura 4. Puntos exportados.....	36
Figura 5. Curvas de nivel (Índice e intermedias) .....	36
Figura 6. Perfil Longitudinal .....	37
Figura 7. Secciones Transversales .....	37
Figura 8. Vista de planta .....	38

## Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Radios de curvas y velocidad .....	28
Tabla 2. Coordenadas del punto de control .....	33
Tabla 3. Equipos utilizados .....	33
Tabla 4. Accesorios .....	33
Tabla 5. Personal técnico .....	33

## Resumen

El presente trabajo de aplicación profesional denominado "Levantamiento topográfico para el mejoramiento de la trocha carrozable del Centro Poblado el Mirador y el Edén - Chavín - distrito de Carabaylo - Lima"; tiene como objetivo presentar las concepciones del esquema preciso de carreteras no asfaltadas de bajo espesor de tránsito.

El distrito de Carabaylo muestra una topografía abrupta, que para realizar el levantamiento topográfico se tuvo que realizar el método de radiación en algunos casos y en otros casos el punto de cambio. La delineación precisa de la trocha carrozable se ha cumplido bajo las razones señaladas por las Normas Peruanas del Diseño Geométrico 2018, resaltando una autopista de tercera clase con 0+533.35 Km de amplitud, con un recorrido de criterio (35 Km/h), con un promedio media (-1.99%) y ancho de carretera de 6.00 m con dos calzadas de ancho espesor.

Este trabajo de aplicación profesional se realizó con el fin de evaluar normativas o conocimientos de altas características de carreteras basada en normas originarias y mundiales con el fin de análisis en la zona y estudio aplicados en el tipo de estas carreteras, con la conclusión de tener un alineamiento correctivo, y así poder obtener los parámetros mínimos de la sección típica requerida en trochas, con la finalidad de obtener mejor los movimientos de tierra (Corte y Relleno).

**Palabras claves:** Levantamiento topográfico – Trocha carrozable – Centro Poblado.

## Introducción

Con el transcurrir de los años las sociedades tanto locales como regionales se han visto con la necesidad de mantener una comunicación cada vez más precisa, para el suministro de traslado de bienes alimenticios o mejorar la transitabilidad de sus caminos de herradura. Generando esta necesidad de contar con el desarrollo de las principales vías de acceso como las carreteras, las cuales concurren la plataforma para el origen de pendientes en redes viales, y así poder crear de manera indispensable la integración de la nación mediante el sistema de transporte.

El deterioro del acceso de comunicación, específicamente en zonas campestres; no favorecen a las relaciones de pueblos alejados, a las acciones rurales y ganadera, ya que éstos plasman una mayor facilidad a los bienes de salud; de tal modo es indispensable contar con rutas en buenas condiciones, si es que en si buscamos como objetivo nacional el desarrollo de los pueblos.

El acceso que conecta los Centros Poblados el Mirador y El Edén - Chavín - distrito de Carabayllo, se localiza en período de crecimiento vialmente, ya que esta zona se vuelve intransitable en épocas de invierno (densa neblina constante), lo cual dificulta el transporte hacia la ciudad y el acceso a los servicios territoriales del Centro Poblado que va en dirección a la zona de Puente Piedra

Este trabajo de aplicación profesional tiene por finalidad, realizar el "Levantamiento topográfico para el mejoramiento de la trocha carrozable del Centro Poblado el Mirador y el Eden - Chavín - distrito de Carabayllo - Lima"; habiendo esta exposición de gran escala para mostrar los detalles de una principal vía que conecte los terrenos del centro poblado y a las asociaciones colindantes a ésta; este trabajo de aplicación profesional busca mejorar la calidad de vida de los habitantes y del Centro Poblado el Mirador y el Eden - Chavín del distrito de Carabayllo.

La exposición de este trabajo de aplicación profesional comprende e incrementa las situaciones existentes de las vías, con una alineación precisa que plasma las medidas de esquema que establece el manual presentado por el MTC DG-2018, específico para este tipo de

vías, con una recomendable medida de rodadura, transformación de sus disperejos taludes y con un método de vaciado correcto.

Para la ejecución de este trabajo de aplicación profesional consideramos seguir las siguientes fases:

FASE I: Inspección a la franja de proyecto, recaudación de indagación.

FASE II: Saberes básicos

FASE III: Pre proyecto de la trocha carrozable

FASE IV: Diseño de manual de carreteras Diseño Geométrico 2018

**CAPÍTULO I**  
**DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA**

## **1.1 Formulación del problema**

Indivisible de los componentes significativos en la cimentación de trochas carrozables, es la distribución a la elevación de pavimento, lo cual, en algunas obras de vías, el espécimen de la pavimentación depende de las especialidades mecánicas, establecen un período de duración de optimismo labor, esto se da en varias zonas y trabajos de gran extensión, por lo cual debemos de ubicar un pavimento que posee buenas estructuras físicas y mecánicas.

En la elaboración de las obras de este tipo (carreteras), se escasea una apreciación del yacimiento, ya sea por el impulso de economizar en la exposición de las especialidades a este uso del material constructivo, por lo cual los pobladores, que, en circunstancias tienen la inexperiencia de no saber extender o esparcir el material en el manto de rodadura, contemplando el mal uso de estas vías de bajo índice de transporte.

### **1.1.1 Problema General**

¿Como contribuir con el progreso de la trocha carrozable para optimizar el acceso de entrada, salida de vehículos, camiones de carga del Centro Poblado El Mirador y El Edén – Chavín – Distrito de Carabayllo – Lima?

### **1.1.2 Problemas Específicos**

- ¿Cómo mejoraríamos el pre-diseño geométrico de la trocha carrozable, tanto horizontal como vertical del centro poblado El Mirador y El Edén – Chavín - distrito de Carabayllo - Lima?
- ¿Cuál es la manera de representar el relieve de la trocha carrozable del Centro Poblado El Mirador y El Edén – Chavín - distrito de Carabayllo - Lima?
- ¿Qué método utilizaríamos para determinar el espacio y el grosor de cortadura o colmado (cóncavo y convexo), para mejorar la trocha carrozable del Centro Poblado El Mirador y El Edén – Chavín - distrito de Carabayllo - Lima?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Mejorar la horizontalidad de transitabilidad, realizando levantamiento topográfico y elaborar con rectos de alineamiento, eje longitudinalmente, elementos transversales de la trocha carrozable del Centro Poblado el Mirador y el Edén - Chavín – distrito de Carabayllo – Lima

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Planificar, plantear y evaluar las alternativas del levantamiento topográfico.
- Elaborar planos de alineamientos, perfil longitudinal, secciones transversales.
- Realizar los elementos de la curva horizontal, originando los planos donde se visualice los movimientos de tierras y el análisis del informe de la mejora de la trocha carrozable de Chavín -distrito de Carabayllo-Lima.

## **1.3 Justificación del proyecto**

Este trabajo de aplicación profesional se efectuara con el fin de aportar con la perfección de la trocha carrozable del Centro Poblado de El Mirador y El Edén – Chavín – distrito de Carabayllo – Lima, dicho alineamiento horizontal de la vía se ha desarrollado en 2 curvas de volteo compuestas, teniendo en cuenta con la guía que domina el esquema de carreteras no asfaltados de menor grosor de camino que será de 5.00 m. en curvas de giro y 10.00 m. en curvas simples, con esto generaremos que la transitabilidad de medios de transporte terrestre se realice con mayor fluidez, se realizara un levantamiento topográfico y el informe correspondiente, beneficiando a la población de la zona, especialmente a los estudiantes y personas vulnerables ante la falta de accesibilidad a dicho Centro Poblado.

**CAPITULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## 2.1 Relaciones auténticos:

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2001) en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras menciona lo siguiente:

Este manual recoge los métodos y procedimientos necesarios para proyectar el trazado de una carretera. Todos los aspectos contenidos en el manual son recomendaciones de carácter geométrico derivados de estándares internacionales como la norma AASHTO. La importancia de este manual en relación a los caminos de bajo volumen de tránsito se centra en los parámetros generales y comunes para toda la red vial que tenemos en el Perú; tal como la clasificación vial, la orografía y los conceptos teóricos que norman el diseño geométrico. Se observa que el manual Diseño Geométrico-2001 no incluye dentro de las clasificaciones de carreteras a los caminos cuyo Índice Medio Diario sea menor a 200 Veh/día, por lo que años más tarde se elabora el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (versiones 2005 y 2008) como complemento a este problema. (p.4)

(MTC, 2005) Manual de Diseño de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito contiene:

Presenta la primera versión del manual, el cual recopila técnicas de Diseño Vial desde el punto de vista de su concepción, considerando aspectos de conservación ambiental y de seguridad vial. Este manual sirve como un complemento de la norma Diseño Geométrico-2001, teniendo como justificación que la categoría de caminos a la que va dirigido es más del 85% de la vialidad a nivel nacional, por lo que era necesarios parámetros de diseño geométrico. (p-7)

En el Manual de Diseño de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito del 2018, del Ministerio de Transporte y Comunicaciones la última edición no difiere mucho de la primera versión 2016, tan solo reajustes de algunos valores necesarios para el diseño geométrico. Al igual que las normas de diseño de carreteras anteriores, este manual ya no se encuentra en vigencia, por lo que en la actualidad no existen normas nacionales oficiales que proporcionen criterios y parámetros de diseño geométrico en carreteras con bajo volumen de tránsito.

El marco teórico del presente trabajo está constituido por los manuales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (CBVT-2005 y 2008), y por el Manual de Carreteras Diseño Geométrico-2018, los cuales contienen las variables estudiados para este trabajo. Dichas variables servirán como base teórica para el trabajo comparativo que se realizará en los siguientes capítulos.

### **2.1.1 Plataformas hipotéticas afines a la voluble o variable de tratado y Clasificación de carreteras**

**A - (Red Vial Terciaria o Local (Sistema Vecinal):** “Este tipo de red vial está compuesta por caminos troncales vecinales que unen pequeñas poblaciones, comunidades aledañas y caminos rurales alimentadores, este tipo de vías por lo general no son pavimentadas.” (MTC, 2001, p.15)

**B- (Red Vial Secundaria):** “Esta red vial está circunscrita principalmente a la zona de un departamento, división política de la nación, o en zona de influencia económica.” (MTC, 2001, p.26)

### **2.1.2 Clasificación de alianza a la demanda**

#### **2.1.2.1-Autopistas de Primera Clase**

(MTC, 2018) en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras lo siguiente:

Son carreteras con Índice Medio Diario Anual mayor a 6 000 veh/día, las calzadas de este tipo de autopistas están divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, presenta control de ingresos y salidas que proporcionan flujos vehiculares continuos. La superficie de rodadura en estas carreteras debe ser pavimentada. (p-12)

### **2.1.2.2- Autopistas de Segunda Clase**

Son carreteras con un Índice Medio Diario Anual entre 6000 y 4 001 veh/día, para este tipo de autopistas las calzadas están divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada. (MTC, 2018, p.26)

### **2.1.2.3-Carreteras de Primera Clase**

(MTC, 2018; En el Manual de Diseño de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Transito indica:

Son carreteras con un Índice Medio Diario Anual entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

### **2.1.2.4- Carreteras de Segunda Clase**

Son carreteras con Índice Medio Diario Anual entre 2 000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

### **2.1.2.5- Carreteras de Tercera Clase**

Son carreteras con Índice Medio Diario Anual menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente. Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.

### **2.1.2.6- Trochas Carrozable**

Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un Índice Medio Diario Anual menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m. La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar. (p.12)

## **2.1.3 Antecedentes de la Investigación**

Por información internacional, se puede evaluar que los diferentes países no solo detallan con autopistas y caminos asfaltadas, si no igualmente describen con carreteras sin asfaltar, lo cual permite que se edifique y realicen el progreso de sus caminos sin pavimentar, considerando la escala para realizar la valoración de las canteras, y así poder analizar las características físico mecánicas del material que se manejará en el progreso de la capa de rodadura de los diferentes caminos, y estos materiales acata el buen período de los caminos, de este modo poder tener una mejor transacción de personas, bienes de primera necesidad y también traslado de animales.

A nivel nacional, la manutención deberá ser realizado por una empresa especial, y el financiamiento por parte del distrito en convenio por Provias Rural, dentro de estos mantenimientos se necesita apreciar y conocer las diferencias de los materiales que serán

manejados en dichas perfecciones, el cual existe materiales que no desempeñan con las características físico mecánicas y condiciones para ser manejados en estos mantenimientos.

Nosotros al manejar la terminología apropiada, detallamos que tipo de trocha carrozable se debe de establecer según sus características mínimas y máximas para así saber cómo se perfeccionan constantemente, de esta forma, estas vías de comunicación aprueban poder trasladar con mayor destreza tanto los consumos de primera necesidad, productos agrícolas y otros, que la ciudad requiere para de esta manera poder tener una un resultado de las características físicas y mecánicas.

## **2.2 Bases teóricas**

**A)** Primero los componentes significativos en la ejecución de trochas carrozables o caminos vecinales, es la clasificación de la capa de pisada a nivel del pavimento, teniendo así las satisfacciones en las obras, el tipo de afirmado y sus características mecánicas, comprueban la época de vida de la obra, el cual son considerables en zonas y obras de esta amplitud, se tiene que poner un afirmado que tengan excelentes características y propiedades físicas.

**B)** En la ejecución de estas obras, se necesita de una evaluación de cantera, ya sea por el impulso de ahorrar en el estudio de las características del ejemplo de material o por la inexperiencia de los pobladores, que, al preciso momento de extender el material en la capa de rodadura, se coloca sin haber realizado una evaluación a dichas canteras a manejar.

**C)** Los tipos de trabajo de aplicación profesional como son las iniciaciones, mejoramiento de trochas carrozables a altura de afirmado, es de suma valor, realizar una evaluación de las canteras, de las cuales se va proporcionar el material para ubicar en la capa de pisada, ya que estar pendiente mucho de las características del material, la fase de vida donde fue diseñado el afirmado, de esta forma se podrá demostrar la inversión elaborada en el mejoramiento de dichas trochas, ya que al perfeccionar las vías de comunicación, los pobladores o favorecidos podrán mejorar su calidad de vida, al poder distribuir sus productos y animales, en mínimo tiempo.

### **2.2.1 La topografía**

Barreto (2012) en su tesis titulada “Levantamiento Topográfico de la Hacienda San Patricio. Parroquia - San Miguel de Nono señala:

Es decir que la topografía es la ciencia que analiza, representa y describe los eventos de una parte, respectivamente pequeña, de la superficie del globo terráqueo. Etimológicamente, topo, representa tierra y grafos, descripción. Luego la topografía será la descripción de la tierra, que está bien limitada esta representación, a un parte relativamente pequeña corteza. En los tratados clásicos se define la topografía como la ciencia que tiene por objeto el estudio de los métodos precisos para llegar a representar en el terreno con todos sus detalles naturales o establecidos por la mano del hombre, tales como, el conocimiento y manejo de los instrumentos que se precisan para tal fin (p.12)

### **2.2.2 Levantamiento topográfico**

Conocemos como levantamiento topográfico al grupo de procedimientos que necesita para el establecimiento de cualquier función u obra civil y que nos da como finalidad la representación gráfica de un explícito terreno. Es por esto que cualquier levantamiento que se lleve a realizarse se lo debe realizar con toda la precisión ya instituida, en ocasiones por escenarios climáticas, según como se trasfiera a cometer errores impresionables en el plano. Basta un menudo esquema el cual lo llamaremos croquis que nos brinda de gran ayuda como objetivo del levantamiento.

Se da categorización de los levantamientos de mediana precisión y alta precisión normales y anormales; para esto de deben utilizar instrumentos precisos, que obtengan una buena base científica que permiten adquirir una representación del terreno de precisión aprobada, donde debemos de comprobar siempre la igual de la precisión en cualquier punto de la zona ascendente.

Se llama levantamiento topográfico como el punto de inicio donde se ejecutará toda una orden de etapas elementales dentro de la caracterización e indicación de la zona a edificar, debe de saberse que tenemos tipos de levantamiento de planos planimétricos (Horizontal) y

altimétricos (vertical), replanteo de planos, amojonamientos y demás. Son 2 levantamientos de grandes modalidades:

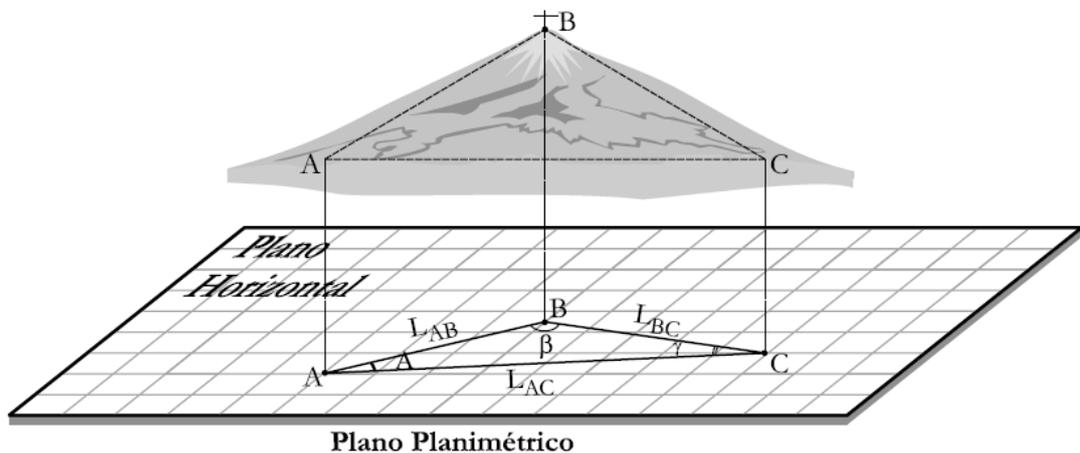
- 1) Levantamiento topográfico **planimétrico**: Son medidas y distancias en un terreno plano (vertical).
- 2) Levantamiento topográfico **altimétrico**: Son medidas y distancias en un terreno lleno de alturas y pendientes (horizontal).

### 2.2.2.1 Planimetría

“Es la rama de la topografía por medio del cual se puede representar gráficamente en un plano una porción de terreno”

La planimetría es acople práctico de fijación espacial verificada por formas graficas precisas y detalladas de buenas características que nacen en la superficie terrestre, que contienen caminos o vías, edificaciones, arboles, o cualquier otro ideal de construcción u objeto de utilidad.

Figura 1. Plano Planimétrico



Fuente: Jorge Mendoza Dueñas. (2016)

### 2.2.2.2 Altimetría

La altimetría se encarga de examinar las diferencias de elevaciones en cálculos topográficos. Estas diferencias de niveles o distintos puntos de elevaciones en la zona o terreno a medir y se conoce como distancias verticales, mismas que se miden directa e

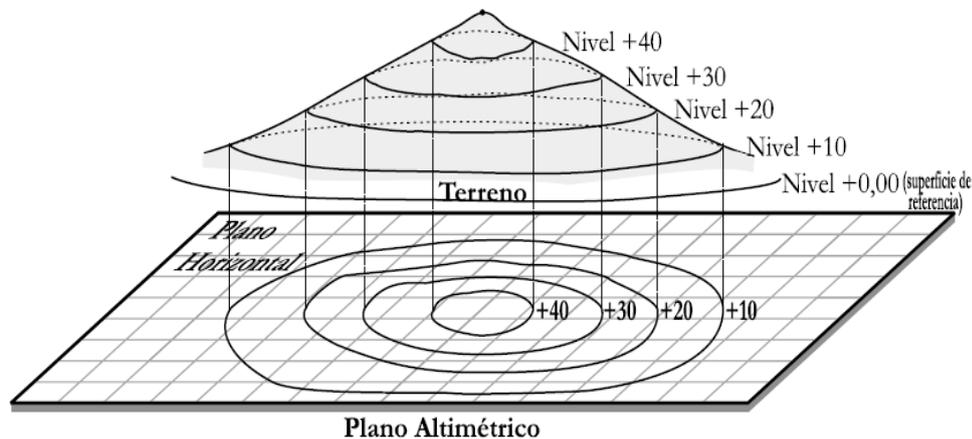
indirectamente. Se denomina a dicha operación como nivelación según. (Pérez, 2015 p. 100)

Asimismo, “se establece las alturas de los diferentes puntos del terreno con respecto a un área de referencia, que prácticamente se asume como el nivel medio del mar” (Instituto Geográfico Nacional, 2016, p. 15)

### 2.2.3 Métodos

**2.2.3.1 Método de coordenadas:** Se dan el origen mediante los puntos a medir y la distancia de los ejes N-E.

Figura 2. Plano Altimétrico



**2.2.3.2 Método de triangulación:** Se sitúa en un plano de diferentes puntos, denominados extremos, con la mayor exactitud posible, y así dividiendo en los puntos de los ejes a medir y así continuamente o sucesivamente.

**2.2.3.3 Método de radiación:** Se ubica los puntos destacados la distancia y la dirección con relación a nuevo punto de coordenadas conocidas.

**2.2.3.4 Método de intersección:** Se comprueba el lugar de un punto destacado a la orientación desde dos puntos conocidos

Cualquiera de estas técnicas se utiliza para la ubicación de puntos en el plano, lo que permite representar apropiadamente los incidentes del terreno que solicite ser mostrados en el plano final.

Finalmente, cabe indicar que en cualquier levantamiento topográfico primero se elegirá un punto de conocido, el cual aprovechará como guía para ubicar todos los nuevos puntos. A cada punto de referencia se le comprobará una cota anticipadamente georreferenciada, conociéndose igual como los BM.

#### **2.2.4 Puntos Geodésicos**

La Norma Técnica Geodésica, (2015)

De tal manera de poder unificar un marco de referencia geodésico, todos los trabajos de georreferenciación estarán direccionados a la Red Geodésica Geocéntrica Nacional (REGGEN). Los puntos geodésicos en el territorio nacional se clasifican de la siguiente manera.

##### **2.2.4.1 Punto Geodésico de Orden “0”**

Este orden es considerado a nivel continental, y están reservados para estudios sobre deformación regional y global de la corteza terrestre, de sus efectos geodinámicos y trabajos en los que se requiera una precisión a un nivel máximo de 4.00 mm; estos puntos servirán para la densificación de la Red Geodésica Nacional.

##### **2.2.4.2 Punto Geodésico de Orden “A”**

Este orden debe emplearse para aquellos trabajos enfocados a establecer un sistema geodésico de referencia continental básico, a levantamientos de estudios de deformación local de la corteza terrestre y trabajos que se requiera una precisión de nivel máximo de 6.00 mm.

##### **2.2.4.3 Punto Geodésico de Orden “B”**

Este orden se destina a levantamientos de densificación del sistema geodésico de referencia nacional, acoplados necesariamente a la red básica; trabajos de ingeniería de alta precisión, así como de geodinámica y trabajos que se requiera una precisión a un nivel máximo de 8.00 mm. Los trabajos que se hagan dentro de esta clasificación deben integrarse a la red geodésica básica nacional y ajustarse junto con ella.

#### **2.2.4.4 Punto Geodésico de Orden “C”**

Este orden se destina al establecimiento de control suplementario en áreas urbanas y rurales, al apoyo para el desarrollo de proyectos básicos de ingeniería y de desarrollo urbano-rural, así como a trabajos que se requiera una precisión a un nivel máximo de 10.00 mm.

#### **2.2.4.5 Puntos de apoyo (PFCH)**

Estos son puntos geodésicos característicos de los puntos geodésicos de orden “C”, no son monumentados y se destinarán a los puntos de fotocontrol de trabajos básicos de ingeniería en áreas urbanas, rurales y de desarrollo urbano – rural, el nivel de precisión de estos puntos no serán mayores a 10.00 mm.

Se recomienda presentar adecuadamente la memoria descriptiva, dando especial importancia al cálculo y anexos del informe de procesamiento, los cuales deben estar sustentados según la Norma Técnica Geodésica. Asimismo, se recomienda realizar la descripción monográfica con sumo detalle, procurando que los valores sean exactamente los generados por el software de post-procesamiento utilizados. (pp. 26-29)

#### **2.2.5 Carretera trocha carrozable y su funcionamiento**

Las vías se especifican en ocupación de los carriles que lo forman de las diferentes calzadas, de si poseen cruces al similar nivel o no del prototipo de tránsito que soportan. Cuando los gobiernos suelen tener un ministerio o instituto que se encomienda de marcar y clasificar las carreteras en torno a su territorio y quiere decir que su funcionamiento es referirse a las anchuras de las vías del ferrocarril y así realizando la medición entre sus partes internas.

## **2.2.6 Partes de una carretera trocha carrozable**

### **A. Camino**

Según el amplio de la carretera que concluimos examinar una vía, se concluye o se dará en cuenta las características de transportes vehiculares que recorren por las carreteras con sus relativas expectativas.

### **B. Cuneta o drenaje**

Es un conducto localizado a los sectores de las calles y que, debido a su mínimo nivel, recibe las aguas pluviales y las transporta hacia una parte que no inciten daños o desbordamientos

### **C. Acera**

Es un área pavimentada al borde de una calle para rutina de personas que se transportan circulando o peatones.

### **D. Berma**

Se rige en cuanto al MDCNP (No pavimentadas) V T en el año 2008 y 2005, con la cual se vincula al usar 0.5m (ancho)

### **E. 1 carril**

Al instante que empiece un corte o trazo de dos transportes en la cual se solicitará en 5.20 m, y también en impedir las grietas y tener una vía monetaria y segura se colocó por reglas en un amplio de carril

### **F. 2 carriles**

Aquí se puede apreciar las reglas indicadas fue preciso la examinación de 2 correderas con un amplio de seis (6) m.

El enfoque del trabajo de aplicación profesional, existió un prototipo cuantitativo en cual se recogió fichas de tipo característico, por lo que se ejecutó este trabajo de aplicación, teniendo en cuenta las verdaderas razones mediante el manual de carreteras de bajo volumen de transito de normas, originarias y mundiales, se da también las indagaciones de varios cursos

normativos con la conclusión de plantear las siguientes normas respectivas de trochas carrozables.

### 2.2.7 Metodologías y proceso para la investigación de la información

Son métodos a manejar para resolver los antecedentes conseguidos en el expediente técnico, este fue dado bajo las normas de diseño del manual de carreteras no pavimentadas, y también obtuvimos datos internacionales y normas de diseño de trochas carrozables para su posterior análisis y mejoras.

### 2.2.8 Criterios de validez y confiabilidad de los materiales

Las importantes razones usadas para analizar la importancia y seguridad fueron muy claras y precisa de normas para tanto peruanos como mundiales en la cual ha sido manejados para vías y diseño, por eso las estudiamos y verificamos con esquemas y croquis.

Tabla 1: Radios de Curvas y Velocidad

VELOCIDAD DIRECTRIZ KM/H	RADIO DE CURVA (M)																
	10	15	20	30	40	50	60	80	100	125	150	200	300	400	500	750	1000
20	*	6.52	4.73	3.13	2.37	1.92	1.62	1.24	1.01	0.83	0.7	0.55	0.39	0.3	0.25	0.18	0.14
30			4.95	3.31	2.53	2.06	1.74	1.35	1.11	0.92	0.79	0.62	0.44	0.35	0.3	0.22	0.18
40					2.68	2.2	1.87	1.46	1.21	1.01	0.87	0.69	0.5	0.4	0.34	0.25	0.21
50								1.57	1.31	1.1	0.95	0.76	0.56	0.45	0.39	0.29	0.24
60									1.41	1.19	1.03	0.83	0.62	0.5	0.43	0.33	0.27

Fuente: Elaboración propia

**CAPITULO III**  
**DESARROLLO DEL TRABAJO**

### 3.1 Finalidad

Este trabajo de aplicación profesional se realizará con la finalidad de contribuir con la falibilidad y con la tranquilidad de la población, Asociación Centro Poblado El Mirador y El Edén – Chavín – de Carabayllo – Lima, siendo su situación actual, que se encuentran en zonas fluviales y así se encontró una mejor opción tras un análisis que se puede generar una carretera de trocha carrozable así beneficiando a la zona y teniendo en cuenta los criterios para realizar el trabajo.

### 3.2 Propósito

El propósito del trabajo de aplicación profesional, nos orientó al lugar donde se presenta muchos problemas con los vehículos siendo significativo ejecutar el estudio de las superficies de un auto de contrato y orden, el cual es un elemento significativo de un ancho del carril, para poder culminar con el diseño geométrico de la vía y así no ocurran deterioros en la trocha carrozable.

### 3.3 Componentes

#### A. Ubicación y delimitación



El Mirador y El Edén se encuentra ubicado en el distrito de Carabayllo a 20min y 2 km del ovalo Puente Piedra, aproximadamente a una hora y media del distrito de San Martin De Porres. La zona de distrito de Carabayllo se da por engrandecimiento amplio de los cuarenta y tres distritos de la departamento de Lima; geográficamente unirse las coordenadas  $11^{\circ}51'06''$  latitud Sur y  $77^{\circ}02'11''$  longitud Oeste, la zona de trabajo se localiza geográficamente en las coordenadas  $11^{\circ}50'33.91''$  latitud Sur y  $77^{\circ}01'12.12''$  longitud Oeste. El distrito de Carabayllo se confina al N° de la localidad, restringe por ambas zonas por el norte con el distrito de

Santa Rosa , por el sur colinda con el distrito de Comas, por el E con la provincia de Huarochirí y por el oeste con el distrito de Puente Piedra y el distrito de Ancón. Y se dispone a uno y otros costados del río Chillón que nace en los andes (Canta), el valle en donde se encuentra ubicado es muy exuberante para sus bienes campestres que proporcionan los proveedores de la gran Lima.

Carabaylo es el contorno más grande de Lima con un ensanchamiento de 346.88 km<sup>2</sup> (34,688 hectáreas), y una altitud comprendida entre los 238 msnm a 500.nmm cuyo carácter era principalmente agrícola. En correlación con Lima norte, Carabaylo concentra el 37.3 % del área general de Lima norte y demuestra uno de las pequeñas proporciones del área censal obstruida.

## **B. Clima**

En la demarcación de Carabaylo los veranillos son cálidos, desérticos y cubiertos y los inviernos son extensos, templado, hurraños y especialmente listos. En la duración del año, el clima totalmente transforma de 15 C° 25 C° e increíble vez baja a menos 14 C° o sube a más de 30 C°.

## **C. Actividad principal**

Los importantes trabajos económicos en la Asociación Centro Poblado El Mirador y El Edén – Chavín del distrito de Carabaylo, están establecidas en las empresas formales y podemos recalcar las siguientes secciones:

- Compañías que se encargan del comercio de verdura y frutas en la zona.
- Venta y prestación de comida.
- Producciones industriales.
- Investigación y noticia (cabinas telefónicas y cabinas de internet).
- Educación exclusiva.

## **D. Reseña histórica**

Su primer demandadero del distrito de **Carabaylo** fue dado en el domingo de la presa y consecutivamente en el año 1540, donde fue Francisco Martin Alcántara, hermano de Pizarro.

Los habitantes de estas poblaciones estuvieron unidos en la disminución de San Pedro de **Carabaylo**, que se constituyó el 29 de junio de 1571.

Carabaylo es un distrito de extensa nueva del pueblo. Esta demarcación se correlaciona con nuevas ciudades, dirigiéndose por las vías de la Av. Túpac Amaru y la Av. Universitaria. Logra una elevación entre 230 a 500 metros sobre el nivel del mar (chaupi yunga o costa media).

El Centro Poblado El Mirador y El Eden - Chavín, se constituyó aproximadamente hace 8 años y se encuentra en el distrito de Carabaylo, aproximadamente a 15 minutos del ovalo de Puente Piedra, dentro de Chavín viven un aproximado de 120 familias, actualmente carece de carreteras y de muros de contención que hagan que las viviendas tengan estabilidad al momento de construir, lo que Chavín produce es verdura, su clima es muy frio en temporadas de invierno y en temporadas de verano llega a aproximadamente a 30 grados.

### **3.4 Actividades**

#### **A. 1era Etapa: La estructuración del levantamiento topográfico**

Se llevó a cabo una indagación basada en encuestas para poder evaluar y reconocer el marco de riesgo en el que se encontraba la asociación, así obtuvimos información precisa de la Asociación Centro Poblado El Mirador y el Edén - Chavín – Carabaylo.

#### **B. 2da Etapa: Procedimiento y estrategia de trabajo**

El levantamiento topográfico se realizó en el Mirador y el Edén- Chavín - Carabaylo empleando el método de radiación. Partiendo de los puntos de control establecidos BM 01 y BM 02.

#### **B.1 Etapas del trabajo topográfico**

El reconocimiento del área se cumplió a pie en todo el transitar del trazo:

- Presenta un terreno accidentado en la cual decreta perfilar una trocha carrozable con progresos transcendentales, pendientes, según medida actual reconociendo un buen drenaje y alcanzar un tránsito vehicular satisfactorio y positivo.

- El estudio topográfico se seleccionó por recurrir al procedimiento mezclado, el cual residió en el levantamiento topográfico con sustento de un GPS diferencial y una estación total con sus respectivos prismas con el fin de radiar la mayor parte del área permitido de la zona de trabajo, para establecer la geometría del terreno y así examinar el trazo a diseñar en el Centro de Poblado Mirador y el Edén – Chavín – Carabayllo Lima.

Tabla 2: Coordenadas Puntos Geodésicos

Puntos de Control	P		
	Norte	Sur	Elevación
BM 1	8690038.123	279932.26	280.452
BM 2	8689924.102	279953.127	277.16

Tabla 3: Equipo Utilizado

Equipo	Función
Estación total Topcon ES105 con presión de 5"	Método de la radiación

Tabla 4: Accesorio

Cantidad	Accesorios
01	Trípode para estación
02	Prismas
02	Winchas metálicas de 50 m
01	Laptop Corel i7
--	Programa Civil 3D 2019 Software
--	Excel y Word 2019

Tabla 5: Personal Profesional y Técnico

Personal Técnico	
Para el siguiente trabajo se asignó al personal	
Consultor:	ING Seminario Adrianzén Luis
Asistente:	Kristhian Mancha Alvarado
Topógrafo:	Yorlynder Melendres Vega
Cadista:	Kristhian Mancha Alvarado
Cadista:	Yorlynder Melendres Vega

### **C. 3era Etapa:**

Ejecución del levantamiento topográfico en la Asociación Centro Poblado El Mirador y El Edén  
– Chavín – Carabayllo

El levantamiento topográfico del terreno se realizó de la siguiente forma:

- Se desarrolló con un levamiento de método radial, cuya función es fundamental para establecer puntos o vértices de control total para todas las estructuras a proyectarse.
- Partiendo del BM (BM1) previamente georreferenciado con coordenadas establecidas.
- El trabajo topográfico por realizar se da entre la calle Brasil y la Avenida 1 por la cual se diseñará y trazará para la construcción de la trocha carrozable.

Son 4 pasos que vamos a realizar en estos trabajos proyectados:

- Reconocimiento del terreno
- Puntos geodésicos BM
- Levantamiento topográfico del terreno
- Labor a mano los procesos técnicos

### **D. Trabajo del levantamiento topográfico en campo**

El levantamiento topográfico de la calle Avenida 1 se comenzó estacionando el equipo en el punto BM 1 y orientando hacia el punto BM 2, fijamos un punto de referencia (A) en la calle secundaria Calle Brasil, una vez estacionados en el (B) se visó la vista atrás al (A) para verificación las coordenadas georreferenciadas, y comprobadas las coordenadas con un error 0.0002, luego se procedió a recopilar y captar datos de los puntos importantes del terreno con dirección Noreste hasta llegar al punto BM 2 en donde se realizó un cambio de estación.

Luego empezamos con el levantamiento topográfico con el método radiación la cual nos dio los puntos más preciso y detallado en la calle Avenida 1 (1 tramo) y así realizamos primero los límites del terreno y también para poder tener una referencia para la construcción de la carretera de trocha carrozable y así obtuvimos un tramo 268.96 en la cual también realizamos el 1 eje de la curva y no obtuvimos mucho problema en ese eje y ese tramo.

Y para el 2 tramo se realizó en la Av. Calle Brasil, con un punto 3 punto de referencia por la cual no se podía visar muy bien al siguiente tramo y bien georreferenciado el punto se realizó el levantamiento con un tramo 264.19 Km, y así se concluyó el levantamiento topográfico en la Asociación Centro Poblado El Mirador y el Edén – Chavín – Carabayllo.

## E. Trabajo de gabinete

### E.1 Proceso de la indagación de campo:

Se recopiló toda la indagación o data de la cual nosotros teníamos que convertirlo en (csv, que es un archivo que almacena los datos en columnas, filas y separada por coma), para así procesar los datos en el programa CIVIL 3D 2019 para la elaboración de planos topográficos, ubicación, secciones transversales y perfiles longitudinales.

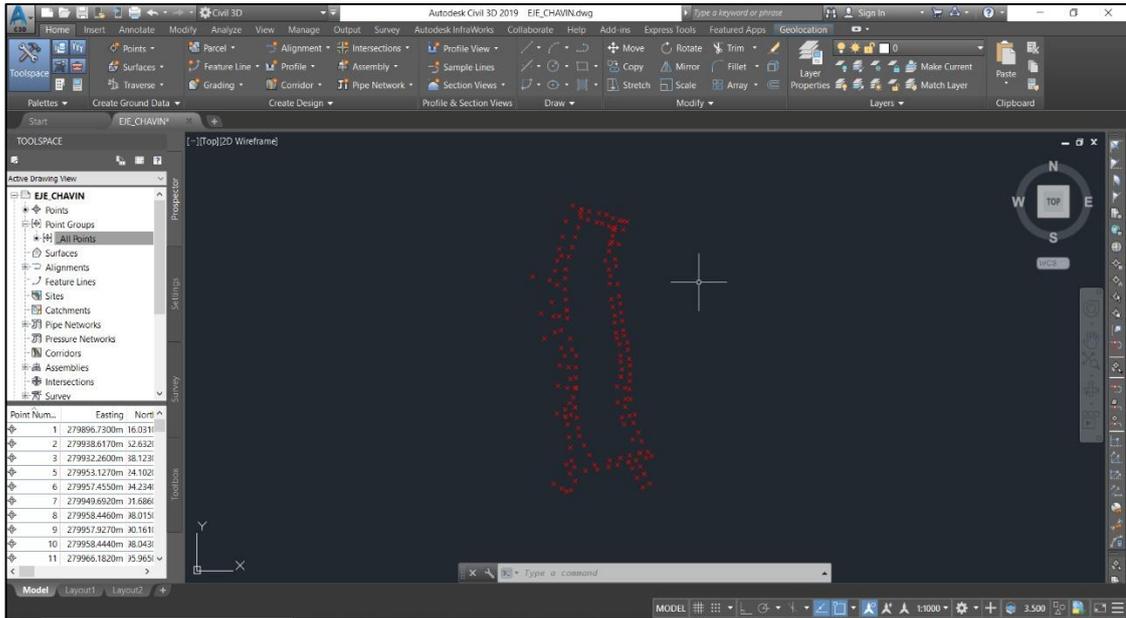
Proceso de data recogida de campo:

Figura N° 3: Proceso N° 1, aquí tenemos coordenadas en Excel con todos los puntos realizados.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1	8690052.63	279938.617	281.638	V1
2	8690038.12	279932.26	280.452	BM1
4	8689924.1	279953.127	277.16	BM2
5	8690094.23	279957.455	284.121	L
6	8690101.69	279949.692	283.346	L
7	8690098.02	279958.446	283.833	TN
8	8690090.16	279957.927	283.859	TN
9	8690098.04	279958.444	283.84	L
10	8690095.97	279966.182	287.735	L
11	8690088.01	279965.056	287.741	L
12	8690094.13	279976.042	292.822	L
13	8690092.85	279983.691	296.365	L
14	8690085.46	279973.904	291.49	L
15	8690089.3	279989.903	299.662	L
16	8690084.2	279979.117	294.978	L
17	8690087.17	279996.748	302.671	L
18	8690081.64	279986.002	298.82	L
19	8690086.5	280000.126	304.678	L
20	8690080.47	279995.762	301.463	L
21	8690083.98	280004.056	305.386	AV
22	8690080.46	279991.776	301.423	MC
23	8690077.65	279991.577	301.383	MC
24	8690078.38	280000.151	304.451	AV
25	8690064.16	279987.036	299.752	TN
26	8690063.87	279995.666	303.587	TN
27	8690066.21	279989.052	299.723	TN
28	8690066.24	279989.048	299.268	TN
29	8690049.39	279992.044	302.264	TN

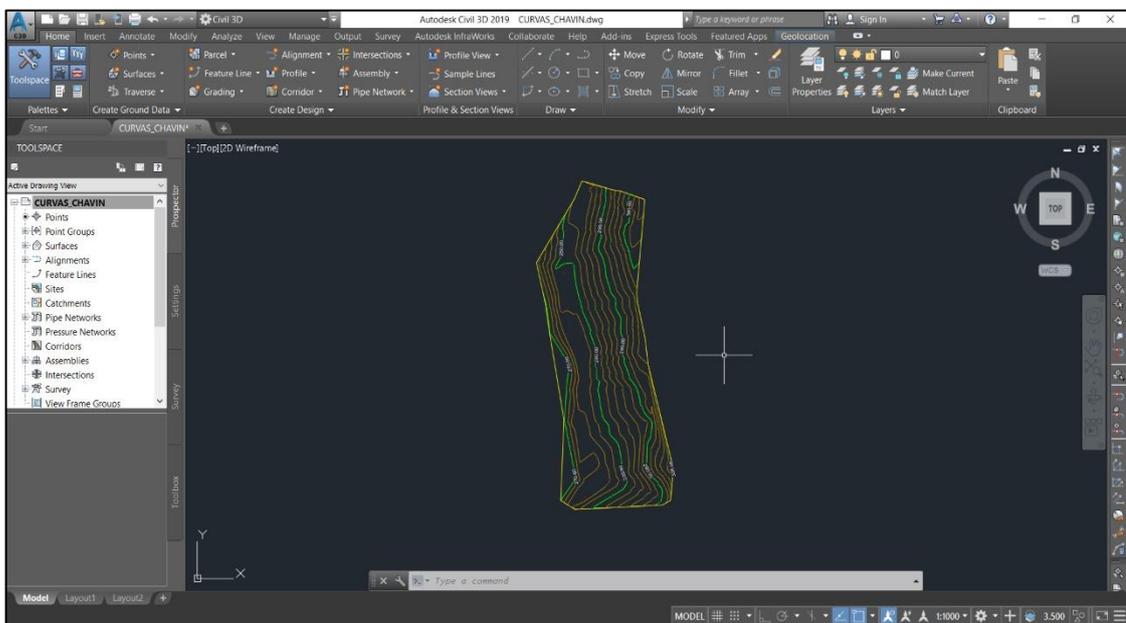
Ordenamos los puntos tomados según su criterio de georreferenciación.

Figura N° 4: Proceso N° 2, los puntos exportados en el Software Auto CAD Civil 3D 2019



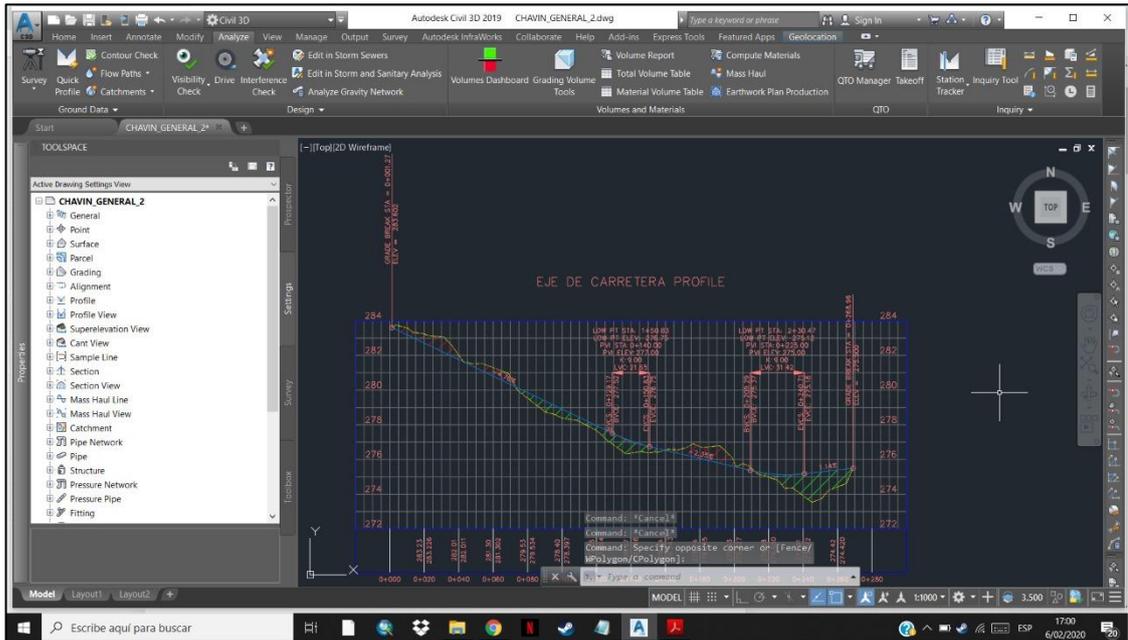
Visualizamos los puntos tomados con la estación total donde se observan toda la data obtenida

Figura N° 5: Proceso N° 3, curvas a nivel (Índice (primaria) e Intermedias (secundaria))



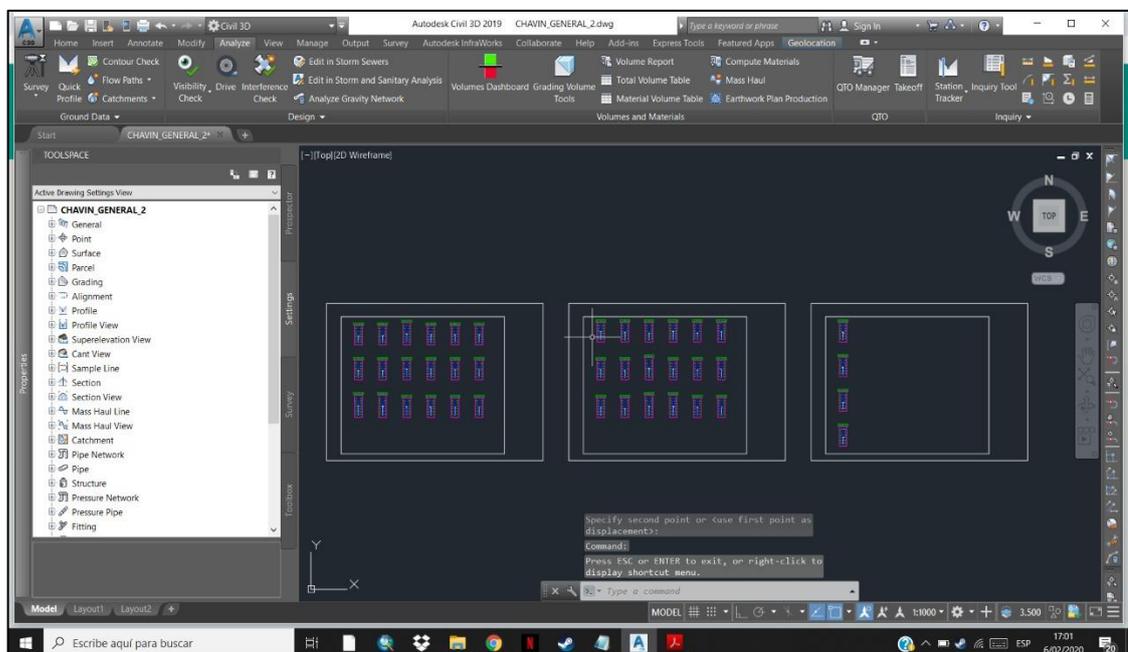
Observamos las curvas a nivel que van cada 10 metros los índices (verde) y cada 2 metros las intermedias (mostaza)

Figura N° 6: Proceso N° 4, Perfil longitudinal



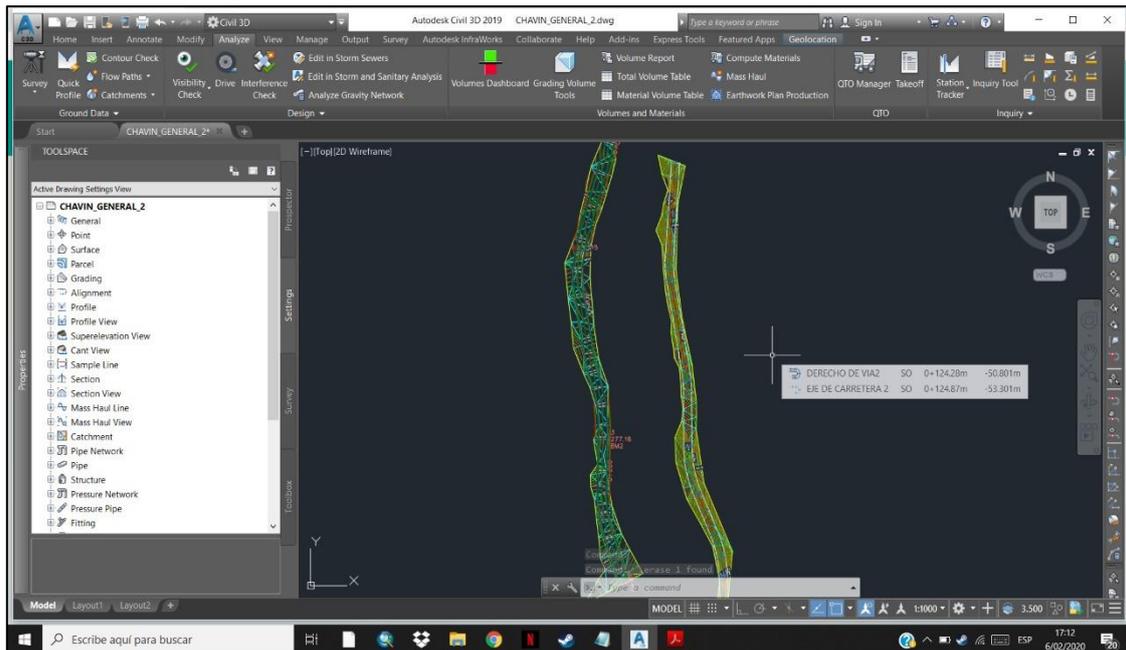
Se representa el relieve del eje de la carretera con sus curvas verticales, y movimientos de tierra de Corte y Relleno

Figura N° 7: Proceso N° 5, Secciones Transversales



Se visualiza las secciones donde muestran áreas y volúmenes de corte y relleno

Figura N° 8: Proceso N° 6, Vista de planta, final del trabajo



Observamos la Av. Brasil y la Av. 1, denotando sus alineamientos, progresivas y curvas horizontales

### 3.5 Limitaciones

- Del mismo modo se presentó muchas dificultades con la neblina por las mañanas, lo cual fue un poco difícil el levantamiento.
- Asimismo, se nos presentaron muchos problemas con el terreno, tenía mucho desnivel y se tenía que cambiar las alturas de los prismas.
- Se desconocía que las avenidas principales son zonas rurales, pero se encuentran en abandono.
- En este trabajo de aplicación profesional también tuvimos problemas de la asistencia de los integrantes no coincidíamos con la hora de inicio, por razones que habitamos en distritos alejados al punto de la zona de trabajo.
- De igual forma hubo problemas con la batería de la estación total se descargaba, y de tal manera teníamos que dejar el proceso de las fases de toma de data para los días consecutivos.
- Hubo problemas con la accesibilidad a la zona no se podía transitar ni cargar los instrumentos no circulaban vehículos solo moto taxis.

**CAPITULO IV**  
**RESULTADOS**

## 4.1 Resultados

La ejecución y realización del presente trabajo de aplicación profesional se debe a un conjunto de procesos realizados para alcanzar las metas trazadas, por lo tanto, hemos empleado todos los conocimientos adquiridos durante los tres años de estudio durante nuestra formación en el IESTPFFAA.

- Se obtuvo un plano de curva a nivel, con una equidistancia de 0.20 entre curva y curva que nos permitirá determinar la ubicación del terreno para realizar el trazo de la carretera.
- Se realizó un plano de perfil longitudinal, el cual nos permitió determinar la extensión y las diferencias de altura existente en la zona.
- Se visualizó las medidas permitida de mínimos y máximos de altura para el pre diseño de carretera.
- Con la data obtenida en campo, se realizaron los cálculos y diseño del plano en planta, mostrando los desniveles respectivos del área de trabajo, así como las contiguas de propiedad existentes.
- Los diseños que se presentarán son realizados en el software Civil 3d versión estudiante 2019, donde se denota la vista de planta elaborada, los perfiles longitudinales identificados, y sus respectivas secciones transversales.
- Presentamos las siguientes fases:

### Fase 1: Inspección a la franja de proyecto, recaudación de indagación

Llegando al distrito de Carabayllo – Centro poblado El Mirador y El Eden - Chavín, observamos la escasez de carreteras y en algunos casos su mejoramiento de trochas carrozables, para Chavín es necesario realizar la trocha carrozable en sus 2 tramos lo cual es primordial para el acceso de vehículos pesados, y a través de sus pobladores recogimos toda la información exacta de la zona de trabajo.

### Fase 2: Saberes básicos

Primeramente, se debe saber cómo realizar las mediciones de un terreno, y de paso realizar un cronograma de actividades para así tener un control de cada día y así poder obtener un resultado del levantamiento, y también un presupuesto destinado a cuánto tiempo va durar el trabajo de campo, y por último la elaboración de planos como representación del terreno.

### Fase 3: Pre Proyecto de Trocha carrozable

Se debe realizar el reconocimiento del terreno, contabilizar los recursos con lo que contamos (topógrafo, asistentes), también contar con los elementos de seguridad, y contar con equipos especializados para la medición del terreno (estación total, mira, trípode, nivel ingeniero, GPS, etc.), y la coordinación de los horarios con los pobladores para que nos brinden el acceso a la zona en donde se obtendrán los datos y así luego procesarlos.

### Fase 4: Diseño Manual de carreteras y diseño geométrico 2018

La lectura de estos libros me ha ayudado a mejorar y ubicar la forma de una carretera, sus parámetros y su resultado, ya que dicho efecto fue un mejoramiento total de dicha trocha carrozable, por la cual obtuvimos las fases de cada carretera su distancia, tipo de recorrido, sus elementos, etc.

No solo nos ayudará a nosotros sino también a algunos que llevan la profesión de ingeniería o topografía, para obtener un mejor prospecto de como diseñar y mejorar una trocha carrozable

**CAPITULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## Conclusiones

- a) Se mejoró la horizontalidad de transitabilidad, realizando levantamiento topográfico y elaborar con el alineamiento, eje longitudinalmente, elementos transversales de la trocha carrozable del Centro Poblado el Mirador y el Edén - Chavín – distrito de Carabayllo – Lima
- b) Al realizar este trabajo de aplicación profesional será relevante fijar y saber las condiciones del lugar donde se realizará el levantamiento de la trocha carrozable, así como las condiciones topográficas para poder seleccionar el tipo de carretera (trocha carrozable según sus características) que mejor se adapte, al área de trabajo.
- c) La obtención de datos topográficos favorece considerablemente en la determinación de la longitud, alineamiento, curvas horizontales, curvas verticales y secciones transversales (corte y relleno) de la trocha carrozable.
- d) Se carece de estudios topográficos básicos de la trocha carrozable, veredas y red de saneamiento básicos en el Centro Poblado El Mirador y el Edén, Chavín de Carabayllo.
- e) Mediante el levantamiento topográfico se determinó las diferencias de niveles entre la calle Brasil y la Av.1 donde se diseñará la trocha carrozable.
- f) Este trabajo de aplicación profesional de la trocha carrozable depende especialmente de las características de la estructura de desnivel del terreno.

## Recomendaciones

- a) Este levantamiento servirá como base para la realización de nuevos proyectos aplicativos como antecedentes de estudio a futuros y de acuerdo a la normativa del trabajo de aplicación profesional del IESTPPFAA.
- b) Se recomienda proseguir con los estudios de análisis de suelo, análisis de estabilidad de taludes, resistencia de pre-diseño y diseño, entre otros, para lograr concretar el proyecto de la trocha carrozable.
- c) Se tiene que realizar el diseño de la trocha carrozable; asimismo se debe contar con equipos sofisticados como estaciones totales de alta precisión, siendo estas las que permitirán tomar la data esencial, para luego procesarla y realizar el trazo del diseño.
- d) Antes de realizar cualquier trabajo de aplicación profesional, para nuestro caso que son en campo es muy indispensable contar con los equipos de protección personal (cercar el perímetro, conos, casco, chalecos, zapatos de campo)
- e) Antes de todo trabajo topográfico se debe realizar el reconocimiento de la zona o área del trabajo para así estudiar el relieve del terreno, tomando la data necesaria.

## Referencias bibliográficas

- Cárdenas, J. (2012). *Estudio comparativo de metodologías de relevamiento de fallas en caminos no pavimentados*. [Tesis de licenciatura] Repositorio Institucional de la Universidad Ricardo Palma. Obtenido de: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/426>.
- Castro, C., Céspedes, M. (2009). *Estudio Comparativo de Normas de Diseño Geométrico y Pavimentos de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito. Caso: “Carretera Lancarolla – Mungui”*. [Tesis de licenciatura]. Repositorio Institucional de la Universidad Ricardo Palma. Obtenido de: <http://cybertesis.urp.edu.pe/handle/urp/105?locale=en>
- Decreto Supremo N° 034-2008-MTC (27 de octubre 2008) Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos – Sección Suelos y Pavimentos. Obtenido de: [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/4515.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf)
- Huacho R., Wilde R. & Saldaña P. (2018), *Propuesta de Parámetros de Diseño Geométrico para Trochas Carrozables en la Norma Dg – 2018 a fin de optimizar costos*. [Tesis de licenciatura] Repositorio Institucional de la Universidad Ricardo Palma. Obtenido de: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2298>
- Ibáñez, W. (2011) *Costos y Tiempos en Carreteras*. 2ª. ed., Barcelona: Editora Macro.
- Resolución Directoral-03-2013-MTC-14 (16 de febrero de 2013) Especificaciones Técnicas Generales para Construcción. Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección Suelos y Pavimentos. Obtenido de: [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/4515.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf)
- Resolución Ministerial N° 303-2008-MTC/02 (9 de abril 2008) Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. Obtenido de: <http://www.sutran.gob.pe/wpcontent/uploads/2015/08/manualdedisenodecarreterasnopavimentadasdebajovolumendetransito.pdf>
- Resolución Directoral N° 015-2006-MTC/14 (22 de marzo de 2006) Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial Departamental No Pavimentada. Obtenido de: [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_773.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_773.pdf)

**APENDICES**

**APENDICE A: Cronograma de Actividades**

ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO			
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
1	Reconocimiento de zona de trabajo	■											
	Documentación de puntos de control de orden "c"	■											
2	Levantamiento topográfico		■										
	Procesamiento de data (Software Civil 3D 2019, y Auto CAD)			■									
	Elaboración de perfiles longitudinales y secciones transversales				■								
3	Preparación del informe técnico					■	■	■	■				
	Entrega de informe final de trabajo de aplicación									■	■	■	■

**APENDICE B: Cronograma de Presupuesto**

<b>ITEM</b>	<b>SUB ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>DIAS</b>	<b>P.U</b>	<b>SUB. TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1</b>		<b>TRABAJO PRELIMINAR</b>					<b>S/.320</b>
	1.1	Investigación	Días	2	S/40	S/.120	
	1.2	Coordinación	Días	1	S/28	S/100	
<b>2</b>		<b>TRABAJO CAMPO</b>					<b>S/.640</b>
	2.1	Lev. Información y Antecedentes	Días	3	S/30	S/250	
	2.2	Rec. de la zona	Días	4	S/20	S/390	
<b>3</b>		<b>PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO</b>	Días	1	S/32	S/150	<b>S/150</b>
<b>4</b>		<b>TOPOGRAFO</b>	Días	6	S/24	S/400	<b>S/400</b>
<b>5</b>		<b>TRABAJO DE GABINETE</b>					<b>S/.632</b>
	5.1	Procesamiento de Data	Días	4	S/30	S/250	
	5.2	Replanteo	Días	5	S/15	S/6.300	
	5.3	Entrega de Perfil	Días	2	S/35	S/140	
							<b>S/2,508.975</b>

## APENDICE C: Encuesta

### PROYECTO DE INVESTIGACION: ASOCIACION CENTRO POBLADO EL MIRADOR Y EL EDEN- CHAVIN-CARABAYLLO

#### 1. ¿Cuántos integrantes hay en su familia?

A.4

B. 2

C. 7

#### 2. ¿Qué faltaría para que se realice en la Asociación?

A. Servicio de saneamiento

B. Servicio de Electricidad

C. Carretera y vía de acceso

#### 3. ¿Cuenta con vías de acceso transitables?

A. Si

B. No

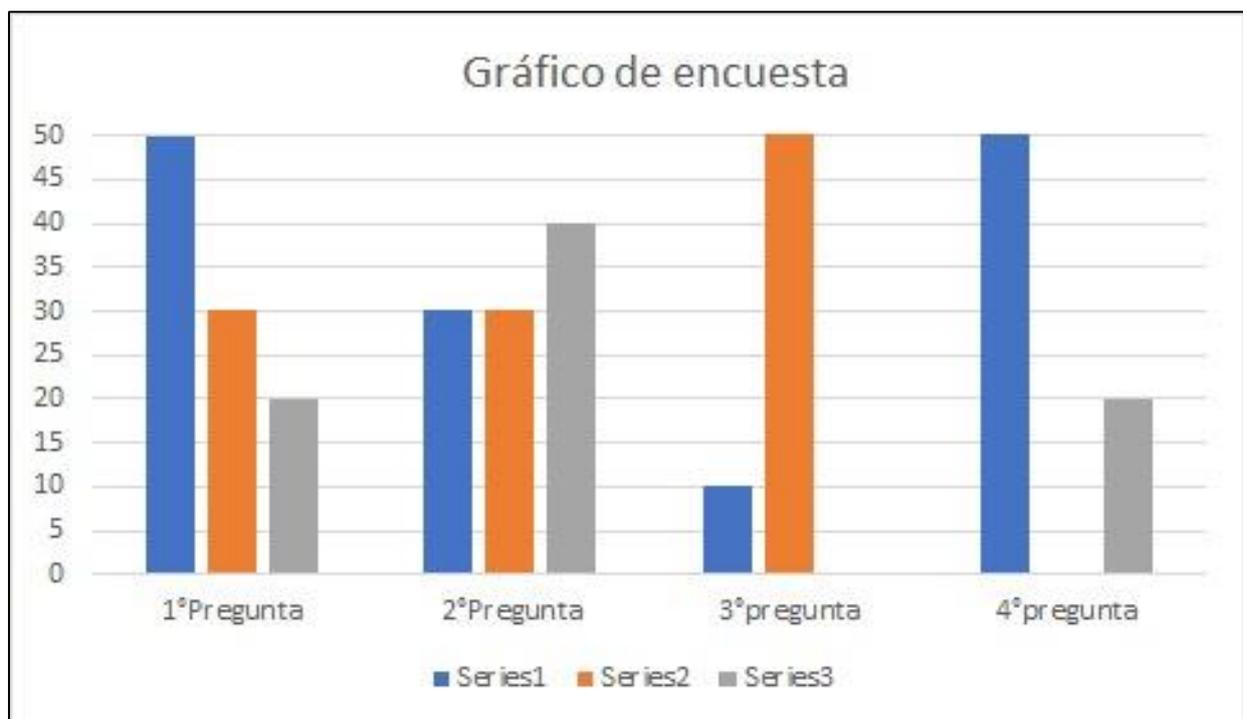
C. Ninguna

#### 4. ¿Se han visto afectados por algún desastre natural?

A. Si

B. No

C. Algunos



**APENDICE D: Fichas Técnicas de Punto de Control Geodésicos**

FICHA TECNICA			
NOMBRE	CODIGO	LOCALIDAD	ESTABLECIDA POR
BM 1	BM 1	CARABAYLLO	ING. SEMINARIO ADRIANZEN LUIS
UBICACIÓN LIMA		CARACTERISTICA DE LA MARCA HITO DE CONCRETO	
LATITUD (S) 11°51'06"	LONGITUD (W) 77°02'11"	NORTE (N) WGS 84 8690038.123	ESTE (E) WGS 84 279932.26
ALTURA ELIPSOIDAL 318.5859084		ELEVACION ( Egm ) 280.452	ZONA UTM 18 S
ORDEN DEL PUNTO GEODESICO "C"			
CROQUIS TOPOGRAFICO		IMAGEN DEL RASTREO DE ANTENA	
			
		IMAGEN DEL DISCO	
			
DESCRIPCION: El punto Bm 1 se encuentra ubicado en la asociación el Mirador y el Eden –Chavin- Carabayllo, Calle Av. 1 cruzando la Calle Brasil.			
DESCRITA POR	REVISADO POR	JEFE DE PROYECTO	FECHA
ING Seminario Adrianzén Luis	ING Seminario A	ING Seminario A. Luis	15/11/2019

FICHA TECNICA			
NOMBRE	CODIGO	LOCALIDAD	ESTABLECIDA POR
BM 2	BM 2	CARABAYLLO	ING. SEMINARIO ADRIANZEN LUIS
UBICACIÓN LIMA		CARACTERISTICA DE LA MARCA HITO DE CONCRETO	
LATITUD (S) 11°50'33.91"	LONGITUD (W) 77°01'12.12"	NORTE (N) WGS 84 869924.102	ESTE (E) WGS 84 279953.127
ALTURA ELIPSOIDAL 318.5859084		ELEVACION ( Egm ) 277.160	ZONA UTM 18 S
ORDEN DEL PUNTO GEODESICO "C"			
CROQUIS TOPOGRAFICO		IMAGEN DEL RASTREO DE ANTENA	
			
		IMAGEN DEL DISCO	
			
DESCRIPCION: El punto Bm 2 se encuentra ubicado en la asociación el Mirador y el Eden -Chavin- Carabaylo, Calle Brasil prolongandose con la Calle Avenida 1.			
DESCRITA POR	REVISADO POR	JEFE DE PROYECTO	FECHA
ING Seminario Adrianzén Luis	ING Seminario A	ING Seminario A. Luis	15/11/2019

**APENDICE E: Fotos**

Foto 01 y 02: Observamos los dos BM (BM 01 y BM 02), en donde se entrelazo los puntos iniciales al trabajo de aplicación profesional para la trocha carrozable



Foto 03: Visualizamos a la brigada del topógrafo, asistente y cadista, zona donde se ejecutará el diseño de la trocha carrozable.



Foto 04: Se observa al topógrafo señalando el BM 02, donde se instalará el equipo topográfico, para tomar la data y luego realizar los trabajos pertinentes.

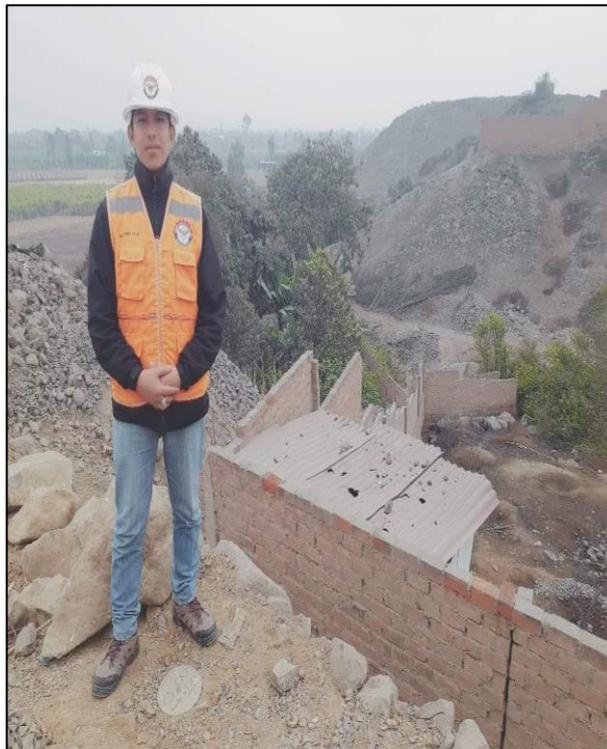


Foto 05: Se observa al asistente en topografía viendo que representación tomar para iniciar el levantamiento topográfico de la trocha carrozable.



Foto 06: Se visualiza al topógrafo con el equipo instalado, con su radio avisando al asistente que iniciara a tomar la data de la trocha carrozable.

**APENDICE F: Planos**