

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS		Código	FO-GS-15
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		VERSIÓN	02
			FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ		
Jefe División de Biblioteca	Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): JUAN PABLO APELLIDOS: JAIMES CASTELLANOS

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): EDWIN ALEXANDER APELLIDOS: ROJAS RAMIREZ

CO-DIRECTOR:

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): PASANTIA COMO ASISTENTE TECNICO ACADEMICO EN EL LABORATORIO DE TOPOGRAFIA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

RESUMEN

Este proyecto realizó una pasantía como asistente técnico académico en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. Para ello, se implementó una investigación tipo descriptiva y la información se recopiló mediante formatos de captura, ensayos de laboratorio y estudios topográficos. La población y muestra correspondió a quinientos (500) estudiantes de la UFPS. Se lograron establecer las actividades que fueron relacionadas a la elaboración y realización de proyectos. Posteriormente, se brindó el apoyo técnico a los profesores de las distintas áreas. Finalmente, se llevó a cabo la asesoría a los estudiantes, acerca de los métodos de levantamientos topográficos.

PALABRAS CLAVE: Levantamiento topográfico, asistente técnico, ensayos de laboratorio.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 65 PLANOS: ILUSTRACIONES: CD ROOM: 1

Copia No Controlada

PASANTIA COMO ASISTENTE TECNICO ACADEMICO EN EL
LABORATORIO DE TOPOGRAFIA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER

JUAN PABLO JAIMES CASTELLANOS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

PASANTIA COMO ASISTENTE TECNICO ACADEMICO EN EL
LABORATORIO DE TOPOGRAFIA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER

JUAN PABLO JAIMES CASTELLANOS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Tecnólogo en Obras Civiles

Director:

EDWIN ALEXANDER ROJAS RAMIREZ

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

**ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO
TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES**

HORA: 9:00 a.m.

FECHA: 09/07/ 2022

LUGAR: LABORATORIO DE TOPOGRAFIA

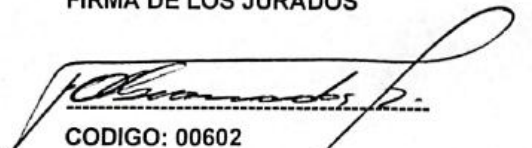
JURADOS: ING. FRANCISCO ALEJANDRO GRANADOS RODRIGUEZ
ING. FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA

TITULO DEL PROYECTO: "PASANTIA COMO AUXILIAR TECNICO ACADEMICO EN EL
LABORATORIO DE TOPOGRAFIA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER"


DIRECTOR: ING. EDWIN ALEXANDER ROJAS RAMIREZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
JUAN PABLO JAIMES CASTELLANOS	1921619	4.4 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS


CODIGO: 00602
FRANCISCO A. GRANADOS RODRIGUEZ


CODIGO: 05242
FRANCISCO J. SUAREZ URBINA


VoBo. ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Contenido

	Pág.
Introducción	12
1. Problema	13
1.1 Título	13
1.2 Planteamiento del Problema	13
1.3 Formulación del Problema	13
1.4 Objetivo	13
1.4.1 Objetivo general	13
1.4.2 Objetivos específicos	14
1.5 Justificación	14
1.6 Alcances y Limitaciones	15
1.6.1 Alcances	15
1.6.2 Limitaciones	15
1.7 Delimitaciones	15
1.7.1 Delimitación espacial	15
1.7.2 Delimitación temporal	15
1.7.3 Delimitación conceptual	16
2. Marco Referencial	17
2.1 Antecedentes	17
2.1.1 Antecedentes empíricos	17
2.1.2 Antecedentes bibliográficos	17
2.2 Marco Conceptual	18
2.3 Marco Teórico	21

2.4 Marco Contextual	33
2.5 Marco Legal	33
3. Diseño Metodológico	35
3.1 Tipo de Investigación	35
3.2 Población y Muestra	35
3.3 Instrumentos para la Recolección de Información	36
3.3.1 Información primaria	36
3.3.2 Información secundaria	36
3.4 Presentación y Análisis de Resultados	36
4. Desarrollo del Proyecto	37
4.1 Administración de los Equipos Topográficos Utilizados en las Prácticas del Laboratorio	37
4.2 Apoyo a Profesores y Estudiantes para la Ejecución de las Distintas Prácticas del Laboratorio	41
4.2.1 Asesoría en el armado y nivelación del teodolito	41
4.2.1.1 Equipos utilizados	42
4.2.1.2 Procedimiento	43
4.2.2 Asesoría en el armado y nivelación del nivel de precisión	43
4.2.2.1 Equipos utilizados	44
4.2.2.2 Procedimiento	44
4.2.3 Practica de nivelación simple y nivelación compuesta	45
4.2.3.1 Equipos utilizados	45
4.2.3.2 Procedimiento	46
4.2.4 Asesoría en el método de radiación y base medida	46

4.2.4.1 Equipos utilizados	47
4.2.4.2 Procedimiento	47
4.2.5 Asesoría en la aplicación del planímetro en plano topográfico	48
4.2.5.1 Equipos utilizados	48
4.2.5.2 Procedimiento	48
4.2.6 Práctica poligonal cerrada	49
4.2.6.1 Equipos utilizados	49
4.2.6.2 Procedimiento	49
4.2.7 Practica nivelación por radiación	50
4.2.7.1 Equipos utilizados	51
4.2.7.2 Procedimiento	51
5. Conclusiones	53
6. Recomendaciones	54
Referencias Bibliográficas	55
Anexos	56

Lista de Figuras

	pág.
Figura 1. Teodolito electrónico	37
Figura 2. Trípode	38
Figura 3. Estacas	38
Figura 4. Porra	39
Figura 5. Nivel de precisión	39
Figura 6. Cinta	40
Figura 7. Mira	40
Figura 8. Jalón	40
Figura 9. Planímetro	41

Lista de Tablas

	pág.
Tabla 1. Practica A. armado y nivelación del teodolito	41
Tabla 2. Practica B. armado y nivelación del nivel de precisión	43
Tabla 3. Practica C. armado y nivelación del nivel de precisión	45
Tabla 4. Practica D. armado y nivelación del nivel de precisión	46
Tabla 5. Practica E. armado y nivelación del nivel de precisión	48
Tabla 6. Practica F. armado y nivelación del nivel de precisión	49
Tabla 7. Practica G. armado y nivelación del nivel de precisión	50

Lista de Anexos

	pág.
Anexo 1. Practica. Armado y nivelación de teodolito mecánico	57
Anexo 2. Practica. Armado y nivelación del nivel de precisión	58
Anexo 3. Practica. Nivelación compuesta en terreno irregular	61
Anexo 4. Practica. Radiación y base medida	63
Anexo 5. Practica. Poligonal cerrada	64
Anexo 6. Práctica. Poligonal abierta	65

Resumen

Este proyecto realizó una pasantía como asistente técnico académico en el laboratorio de topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. Para ello, se implementó una investigación tipo descriptiva, ya que se basó principalmente en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos. La información se obtuvo mediante formatos de captura, ensayos de laboratorio y estudios topográficos. La población y muestra correspondió a quinientos (500) estudiantes de Ingeniería Civil, Tecnología de Obras Civiles, Ingeniería de Minas, Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Ambiental. Se lograron realizar las labores correspondientes a la pasantía como asistente técnico académico. Seguidamente, se establecieron las actividades que fueron relacionadas a la elaboración y realización de los proyectos que adelantaron en el Laboratorio de Topografía. Posteriormente, se brindó el apoyo técnico a los profesores de las distintas áreas que realizaron las prácticas de laboratorio. Finalmente, se llevó a cabo la asesoría a los estudiantes de las diferentes carreras mencionadas sobre los diferentes métodos de levantamientos topográficos.

Introducción

La formulación del anteproyecto Pasantía como Asistente Técnico académico en el Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander; tiene como objetivo dar cumplimiento a un requisito formal de la etapa inicial del proceso para obtener el título de Tecnólogo en Obras Civiles de la Universidad Francisco de Paula Santander de la Ciudad de Cúcuta.

El desarrollo de esta labor permite emplear los conocimientos teóricos adquiridos durante el proceso de aprendizaje; aplicándolos de una manera practica en actividades como el préstamo de equipos de Topografía, asesoría y apoyo técnico a maestros, estudiantes y personal externo a la universidad que lo requiera.

Apoyando en la resolución de inquietudes presentadas por la comunidad estudiantil en el campo de la Topografía; con la posibilidad de intercambiar y construir nuevos conocimientos y experiencias de forma equitativa que permitan una formación integral basada en competencias laborales específicas.

1. Problema

1.1 Título

PASANTIA COMO ASISTENTE TÉCNICO ACADÉMICO EN EL LABORATORIO DE TOPOGRAFÍA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.

1.2 Planteamiento del Problema

La Universidad Francisco de Paula Santander es un centro de formación integral de profesionales calificados y comprometidos con el desarrollo de nuestra región, que requiere de una mano de obra altamente calificada para el desempeño de sus funciones, procesos sociales e infraestructura, para lograr el desarrollo de la ciudad, región o país.

Debido a la necesidad de trabajo presentada en el Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander, se solicitó la asignación de varios estudiantes de último semestre de Tecnología en obras civiles, con el fin de realizar diversas funciones, apoyo que beneficia a los estudiantes utilizando eso. Con este trabajo se logra un mejor avance del laboratorio, ratificando su buena imagen por la Universidad Francisco de Paula Santander.

1.3 Formulación del Problema

¿Cómo puedo contribuir a la asistencia técnico-académico en el laboratorio de topografía de la universidad Francisco de Paula Santander?

1.4 Objetivo

1.4.1 Objetivo general. Realizar las labores correspondientes a la pasantía como asistente técnico académico y asistir a los proyectos que se desarrollen en el laboratorio de topografía de la

universidad francisco de Paula Santander en la parte administrativa.

1.4.2 Objetivos específicos. Los objetivos específicos se muestran a continuación:

Establecer las actividades que vayan relacionadas a la elaboración y realización de los proyectos que adelanta el Laboratorio de Topografía.

Proveer apoyo técnico a los profesores de las distintas áreas que realicen Prácticas de Laboratorio.

Ayudar o asesorar a los estudiantes de Tecnología en Obras Civiles, Ingeniería de minas, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agronómica e Ingeniería Civil, acerca de cualquier método de levantamientos topográficos.

1.5 Justificación

El Proyecto Educativo Institucional, considera como objetivo fundamental la labor académica, concebida como el desarrollo de la actividad práctica e investigativa de la Universidad Francisco de Paula Santander, la capacitación del hombre en su actitud responsable frente a los hechos y deberes sociales como integrante de la comunidad de la UFPS, en el alcance de la investigación y extensión a la comunidad.

La realización de las pasantías en el Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander, contribuye a la labor académica de dicho claustro universitario y desarrollando de los profesionales que se encuentran en formación quienes brindan una solución efectiva a los problemas presentados en la vida laboral.

1.6 Alcances y Limitaciones

1.6.1 Alcances. Este proyecto tiene como propósito satisfacer las necesidades que surgen en el Laboratorio de Topografía, en el transcurso del primer semestre del 2022 y dejar al servicio de la comunidad estudiantil los conocimientos adquiridos dentro de la institución, brindando la asistencia técnica para la realización de los diferentes proyectos, que tengan como fin aprender a planificar, controlar y ejecutar la realización de trabajos topográficos y a solucionar problemas de terreno.

1.6.2 Limitaciones. Este proyecto estará sujeto directamente a la programación y el cronograma de trabajo específico elaborado por el Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander y el director de pasantía para la ejecución de los diferentes proyectos

1.7 Delimitaciones

1.7.1 Delimitación espacial. El proyecto se desarrollará principalmente dentro de la Universidad Francisco de Paula Santander, en el laboratorio de Topografía.

Las funciones técnico-administrativas de esta pasantía, se realizarán en el Laboratorio de Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander, dónde se llevarán a cabo las labores descritas.

1.7.2 Delimitación temporal. Esta pasantía se realizará durante el primer semestre del año 2022

1.7.3 Delimitación conceptual. Se trabajará a partir de conceptos claves de la topografía como son:

1. Altimetría.
2. Planímetro.
3. Brújula.
4. Nivel de precisión.
5. Nivelación.
6. Piquetes.
7. Teodolito.

2. Marco Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes empíricos. A continuación, los antecedentes empíricos:

Teoría de aprendizaje significativo de Ausubel: es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender. Pero desde esa perspectiva no trata temas relativos a la psicología misma ni desde un punto de vista general, ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación (Ausubel, 1976). Es una teoría de aprendizaje porque ésa es su finalidad.

Teoría del constructivismo: la formalización de la teoría del Constructivismo se atribuye generalmente a Jean Piaget, quien articuló los mecanismos por los cuales el conocimiento es interiorizado por el que aprende. Piaget sugirió que, a través de procesos de acomodación y asimilación, los individuos construyen nuevos conocimientos a partir de las experiencias. La asimilación ocurre cuando las experiencias de los individuos se alinean con su representación interna del mundo. Asimilan la nueva experiencia en un marco ya existente.

2.1.2 Antecedentes bibliográficos. Los antecedentes bibliográficos se evidencian a continuación:

Campuzano, Navarro & Osorio (1993). “Caracterización del suelo, levantamiento topográfico, trazado y composición de las capas de pavimentos”. El proyecto que se presenta está basado el levantamiento topográfico que nos permite conocer las condiciones del terreno y Vía

interna de Durania que mejora las condiciones de la circulación vial, los servicios y el fomento de turismo en el municipio.

Lizcano (1997). “Módulo de fundamentos prácticos de topografía general para estudiantes de Obras Civiles”. Este módulo plantea las bases teóricas fundamentales de la Topografía de Obras Civiles de la UFPS. Es un material instruccional que pretende suministrar al Tecnólogo todas las herramientas básicas que les serán útiles en su profesión y su objetivo es que desarrolle el proceso, sus criterios y estrategias en este trabajo fundamental de apoyo a la Ingeniería.

2.2 Marco Conceptual

Altimetría. La altimetría es la parte de la topografía que engloba todas las operaciones encaminadas a determinar las posiciones de los puntos en la dirección vertical, respecto a un plano de comparación, es decir a la coordenada Z que no se utiliza en planimetría.

Tiene en cuenta las diferencias de nivel existente entre los distintos puntos de terreno para la elaboración de un plano topográfico propiamente dicho, es necesario conocer estas dos partes de la topografía y así puede determinar la posición de la elevación de cada punto.

Distanciamiento. Hace medición electrónica de distancias, las cuales se determinan con base al tiempo que se requiere la energía radiante electromagnéticamente para viajar de un extremo a otro. De una línea y regresar al rimero. Este aparato permite hacer dimensiones para la planimetría y altimetría.

Escuadra de agrimensor. Consta de un cilindro de bronce de unos 7cm de alto por 7 cm de diámetro, con ranuras a 90° y 45° para el trazado de alineamientos con ángulos de 90° y 45° entre sí. El cilindro se apoya sobre un bastón de madera que termina en forma de punta.

Estación total. Se denomina estación total a un aparato electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico.

Geodesia. Trata del levantamiento y de la representación de la forma y de la superficie de la tierra, global y parcial, con sus formas naturales y parciales.

GPS. (Global Positioning System - Sistema de Posicionamiento Global). En síntesis, podemos definir el GPS como un Sistema Global de Navegación por Satélite

(GNSS) que nos permite fijar a escala mundial la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave. La precisión del GPS puede llegar a determinar los puntos de posición con errores mínimos de cms (GPS diferencia), aunque en la práctica hablemos de metros.

Jalones. Son tubos de metal y tiene una punta de acero que se clava en el terreno para determinar puntos fijos. Algunos se encuentran pintados (los de acero) o conformados (los de fibra de vidrio) con franjas alternadas generalmente de color rojo y blanco de 25 cm de longitud para que el observador pueda tener mayor visibilidad del objetivo.

Los colores obedecen a una mejor visualización en el terreno y el ancho de las franjas se usaba para medir en forma aproximada mediante estadimetría.

Los jalones se utilizan para marcar puntos fijos en el levantamiento de planos topográficos para trazar alineaciones, para determinar las bases y para marcar puntos particulares sobre el terreno. Normalmente, son un medio auxiliar al teodolito, la brújula, el sextante u otros instrumentos de medición electrónicos como la estación total

Nivel de mano (nivel Locke). Es un pequeño nivel teórico, sujeto a un ocular de unos 12 cm de longitud, a través del cual se pueden observar simultáneamente el reflejo de la imagen de la burbuja del nivel y la señal que se esté colimando.

Nivel Abney. Consta de un nivel teórico de doble curvatura sujeto a un nonio, el cual puede girar alrededor del centro de un semi círculo graduado [C] fijo al ocular. Al igual que el nivel Locke, la imagen de la burbuja del nivel teórico se refleja mediante un prisma sobre el campo visual del ocular. Con el nivel Abney se pueden determinar desniveles, horizontalizar la cinta, medir ángulos verticales y pendientes, calcular alturas y lanzar visuales con una pendiente dada.

Piquetes. Son generalmente de unos 25 a 35 cm de longitud, están hechos de varilla de acero y provisto en un extremo de punta y en el otro de una argolla que les sirve de cabeza.

Planimetría. Es aquella rama de la Topografía que se ocupa de la representación de la superficie sobre un plano. Así es que la misma centra su estudio en el conjunto de métodos y procedimientos que tenderán a conseguir la representación a escala de todos aquellos detalles interesantes del terreno en cuestión sobre una superficie plana, exceptuando su relieve y representándose en una proyección horizontal.

Planímetro. El planímetro es un aparato de medición utilizado para el cálculo de áreas irregulares. Este modelo se obtiene con base en la teoría de integrales de línea o de recorrido.

Taquimetría. Es un método de medición rápida de no mucha precisión. Se utiliza para el levantamiento de detalles donde es difícil el manejo de cinta métrica.

Teodolito. El teodolito es un instrumento utilizado en la mayoría de las operaciones que se realizan en los trabajos topográficos. Directa o indirectamente, con el teodolito se pueden medir

ángulos horizontales, ángulos verticales, distancias y desniveles. Los teodolitos difieren entre sí en cuanto a los sistemas y métodos de lectura. Existen teodolitos con sistemas de lectura sobre vernier y nonios de visual directa, microscopios lectores de escala, micrómetros ópticos, sistemas de lectura de coincidencia.

2.3 Marco Teórico

Topografía. La topografía es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales (ver planimetría y altimetría). Esta representación tiene lugar sobre superficies planas, limitándose a pequeñas extensiones de terreno, utilizando la denominación de tarado para áreas mayores. De manera muy simple, puede decirse que para un topógrafo la Tierra es plana (geoméricamente).

El conjunto de operaciones necesarias para determinar las posiciones de puntos y posteriormente su representación en un plano es lo que se llama comúnmente “levantamiento”

Levantamientos. Es el conjunto de operaciones necesarias para determinar las posiciones de puntos y posteriormente su representación en un plano.

La mayor parte de los levantamientos, tienen por objeto el cálculo de superficies y volúmenes, y la representación de las medidas tomadas en el campo mediante perfiles y planos, por lo cual estos trabajos también se consideran dentro de la topografía. Esta disciplina se ha definido tradicionalmente como la ciencia. El arte y la tecnología de encontrar o determinar las posiciones relativas de puntos situados por encima de la superficie de la tierra., sobre dicha superficie y bajo de ella. Sin embargo, en un sentido más general. La topografía se puede

considerar como disciplina que comprende todos los métodos para medir, procesar y difundir la información cerca de la tierra y nuestro medio ambiente.

Clases de levantamientos:

Topográficos. Por abarcar superficies reducidas se realizan despreciando la curvatura de la tierra sin error apreciable.

Geodésicos. Son levantamientos en grandes extensiones y se considera la curvatura terrestre

Los levantamientos topográficos son los más comunes y los que más interesan, los geodésicos son de motivo especial al cual se dedica la Geodesia.

Tipos de levantamientos topográficos:

De terrenos en general. Marcan linderos o los localizan, miden y dividen superficies, ubican terrenos en planos generales ligando con levantamientos anteriores, o proyectos obras y construcciones.

De vías de comunicación. Estudia y construye caminos, ferrocarriles, canales, líneas de transmisión, etc.

De minas. Fija y controla la posición de trabajos subterráneos y los relaciona con otros superficiales.

Levantamientos catastrales. Se hacen en ciudades, zonas urbanas y municipios, para fijare linderos o estudiar las obras urbanas.

Levantamientos aéreos. Se hacen por fotografía, generalmente desde aviones y se usan como auxiliares muy valiosos de todas las otras clases de levantamientos.

Precisión. Hay imperfecciones en los aparatos y en el manejo de los mismos, por lo tanto, ninguna medida es exacta en topografía y es por eso que la naturaleza y magnitud de los errores deben ser comprendidas para obtener buenos resultados.

Las equivocaciones son producidas por falta de cuidado, distracción o falta de conocimiento. En la precisión de las medidas deben hacerse tan aproximadas como sea necesario.

Comprobaciones. Siempre se debe comprobar las medidas y los cálculos ejecutados, estos descubren errores y equivocaciones y determinan el grado de precisión obtenida.

Notas de Campo. Siempre deben tomarse en libretas especiales de registro, y con toda claridad para no tener que pasarlas posteriormente, es decir, se toman en limpio; deben incluirse la mayor cantidad de datos complementarios posibles para evitar malas interpretaciones ya que es muy común que los dibujos los hagan diferentes personas encargadas del trabajo de campo.

Empleo de la cinta en medidas de distancias:

Terreno horizontal. Se va poniendo la cinta paralela al terreno, al aire, y se marcan los tramos clavando estacas o "fichas", o pintando cruces. Al medir con logómetro es preferible que este no toque el terreno, pues los cambios de temperatura al arrastrarlo, o al contacto simple, influyen sensiblemente en las medidas.

Las cintas de acero con una tensión de aproximadamente 4 kg por cada 20 mts de longitud, dan la medida marcada, esta tensión se mide con Dinamómetro en medidas de precisión, y las cintas deben compararse con la medida patrón. Para trabajos ordinarios con cintas de 20 a 30 mts,

después de haber experimentado la fuerza necesaria para templar con 4 o 5 kg no es necesario el uso constante del Dinamómetro.

Terreno inclinado. En terrenos irregulares siempre se mide en tramos horizontales para evitar el exceso de datos de inclinaciones de la cinta en cada tramo.

Superficies. La superficie dentro del Perímetro levantado se obtiene sumando o restando a la del Polígono, la superficie bajo las curvas o puntos fuera del Polígono, la que a su vez se puede calcular: calculando por separado la superficie de cada trapecio o triángulo irregular que se forme, o tomando normales a intervalos iguales para formar trapecios y triángulos de alturas iguales.

Direcciones de las líneas y ángulos horizontales:

La dirección de una línea se puede definir por el Rumbo o por su Azimut. Ambos pueden ser magnéticos o astronómicos. Los datos astronómicos se consideran invariables, y también se les llama verdaderos.

Rumbo. El rumbo de una línea es el ángulo horizontal agudo ($<90^\circ$) que forma con un meridiano de referencia, generalmente se toma como tal una línea Norte-Sur que puede estar definida por el N geográfico o el N magnético (si no se dispone de información sobre ninguno de los dos se suele trabajar con un meridiano, o línea de Norte arbitraria).

Como se observa en la figura, los rumbos se miden desde el Norte (línea ON) o desde el Sur (línea OS), en el sentido de las manecillas del reloj si la línea a la que se le desea conocer el rumbo se encuentra sobre el cuadrante NOE o el SOW; o en el sentido contrario si corresponde al cuadrante NOW o al SOE.

Como el ángulo que se mide en los rumbos es menor que 90° debe especificarse a qué cuadrante corresponde cada rumbo.

Rumbo inverso. Es el que tiene en sentido opuesto, o sea el de BA.

Azimut. El azimut de una línea es el ángulo horizontal medido en el sentido de las manecillas del reloj a partir de un meridiano de referencia. Lo más usual es medir el azimut desde el Norte (sea verdadero, magnético o arbitrario), pero a veces se usa el Sur como referencia.

Los azimuts varían desde 0° hasta 360° y no se requiere indicar el cuadrante que ocupa la línea observada.

Declinación magnética:

En un punto de la Tierra es el ángulo comprendido entre el norte magnético local y el norte verdadero (o norte geográfico). En otras palabras, es la diferencia entre el norte geográfico y el indicado por una brújula (el denominado también norte magnético).

Por convención, a la declinación se le considera de valor positivo si el norte magnético se encuentra al este del norte verdadero, y negativa si se ubica al oeste.

Teodolito:

El teodolito es un instrumento de medición mecánico-óptico universal que sirve para medir ángulos verticales y, sobre todo, horizontales, ámbito en el cual tiene una precisión elevada. Con otras herramientas auxiliares puede medir distancias y desniveles.

Indicaciones para centrar el teodolito:

Colóquese el aparato cerca del puente, con las patas abiertas y la altura que acomode. Haciendo caso omiso del punto, muévase las patas, que el plato quede aproximadamente nivelado. En terreno inclinado pueden alargarse o acotarse una o dos patas para lograr esto o levantar dos patas, para que apoyado en una, pueda fácilmente colocar como convenga

Levántese el aparato completo, sin cambiar la posición relativa de las patas y del plato.

Colóquese nuevamente en el suelo, procurando ahora sí, que la plomada quede casi sobre el punto, más o menos a 2 ó 3 cm. Después puede acercarse más aún la plomada, hasta 1 ó 2 cm del punto, moviendo las patas o, alargándolas y acortándolas ligeramente según convenga.

Si es necesario, pueden moverse una o más patas en arco de círculo para nivelar a ojo el plato, sin que este movimiento afecte prácticamente la posición de la plomada.

Encájense con firmeza en el terreno, para asegurar la permanencia del aparato en su posición, pero cuidando que la plomada quede finalmente como estaba, a 1 o 2 cm del punto y, el plato casi a nivel.

Ahora ya puede sentarse la punta de la plomada exactamente sobre el punto, aflojando dos tornillos niveladores adyacentes, para que la cabeza niveladora pueda desplazarse horizontalmente. Este movimiento horizontal tiene aproximadamente 2 cm de juego. Una vez centrado el aparato, se aprietan nuevamente los tornillos niveladores y se procede a nivelarlo cuidadosamente. Los niveles son de frasco tubular, generalmente. Su sensibilidad depende del radio de curvatura del frasco.

Tránsito:

El "tránsito", es el aparato universal para la Topografía, debido a la gran variedad de usos que se le dan. Puede usarse para medir y trazar ángulos horizontales y direcciones, ángulos verticales, y diferencias en elevación; para la prolongación de líneas; y para determinación de distancias. Aunque debido a la variedad de fabricantes de tránsitos éstos difieren algo en cuanto a sus detalles de construcción, en lo que respecta a sus características esenciales son sumamente parecidos.

Un tránsito para ingenieros. Completo, que es el tipo más común. Consiste de un disco superior o disco de vernier, al cual está unido un armazón con dos patas en forma de "A" que soporta el antejo; y de un disco inferior al cual está fijo un círculo graduado o limbo horizontal. Los discos superior e inferior están sujetos a ejes interior y exterior, respectivamente, concéntricos, y los dos coincidiendo con el centro geométrico de círculo graduado.

El Antejo:

El antejo o telescopio puede girar totalmente en su eje, hasta quedar invertido. En el interior del tubo del antejo, está el sistema óptico que le da el poder amplificador, el cual, según los diversos aparatos, varía entre 18 y 30 diámetros, generalmente. Como parte muy importante del antejo está la retícula de hilos, que sirve para precisar la visual que se dirige y puede estar hecha con hilos pegados a un anillo metálico citado. Este anillo es de diámetro ligeramente menor que el del tubo, para permitir que se mueva dentro de él y se fija al tubo mediante 4 tornillos, generalmente; esto permite el poder acomodar la retícula en su posición correcta.

La retícula de los tránsitos consta de un hilo vertical y, el horizontal de en medio, son los hilos principales. La línea imaginaria, definida por el punto donde se cruzan los hilos principales y el centro del ocular, es la visual principal con que se trabaja y se le denomina línea de colimación. Los otros dos hilos horizontales sirven para la determinación indirecta de distancias, lo cual se verá más adelante; se les llama "hilos de estadía".

Lo primero que debe hacerse al utilizar el anteojo, es enfocar con toda claridad los hilos de la retícula, moviendo el ocular, para acercarlo o alejarlo, ajustándolo a la agudeza visual del operador. Después, ya se pueden enfocar los objetos que se ven a las diversas distancias, mediante el tornillo de enfoque correspondiente, que queda encima o a un lado del anteojo.

También puede utilizarse en posición directa, es decir cuando queda apuntado viendo en la dirección de la marca del Norte de la caja de la brújula, en esta posición, el nivel del anteojo queda abajo en la mayoría de los aparatos y, también puede usarse en posición inversa, que es la contraria. El giro que se le da al anteojo para pasar de una posición a otra, es lo que se llama vuelta de campana.

La lectura de ángulos horizontales y verticales, sobre los círculos graduados, se hace con vernier, para aumentar la aproximación que tienen las graduaciones. Para los ángulos horizontales, los aparatos en su mayoría tienen dos vernieres, colocados a 180° uno del otro. En medidas que requieren buena precisión, deben aplicarse ciertos sistemas de medición de ángulos, para prevenir posibles errores de construcción de los aparatos, desajustes, defectos en las graduaciones y, excentricidades de los vernieres o de los ejes.

Características que deben cumplir un tránsito y ajustes que se le hacen:

Los ajustes deben hacerse precisamente en orden para no interrumpir la secuencia del procedimiento.

Las directrices de los niveles del limbo horizontal, deben ser perpendiculares al eje vertical o Acimutal. Se revisa y corrige cada nivel por el procedimiento de doble posición. Se nivela, se gira 180° y, si la burbuja se desplaza, lo que se separa del centro es el doble del error. Se corrige moviendo la burbuja, la mitad con los tornillos niveladores. La operación se repite hasta lograr el ajuste, es decir, que no se salga la burbuja del centro, al girarlo 180° .

Los hilos de la retícula deben ser perpendiculares a los ejes respectivos. Por construcción, los hilos deben ser perpendiculares entre sí, pero conviene rectificarlo cuando la retícula es de hilos (no es necesario esto, cuando son líneas grabadas en cristal).

Se comprueba enfocando un punto fijo, coincidiendo en el extremo de uno de los hilos de la retícula: se aprietan los movimientos y se gira lentamente el aparato con uno de los tornillos de movimiento tangencial. El punto debe verse coincidiendo con el hilo, hasta el otro extremo.

Si el punto se separa del hilo, deberá enderezarse la retícula, aflojando los tornillos que se sujetan al tubo, moviéndola y apretándolos nuevamente. Puede hacerse esto con uno o con los hilos, vertical y horizontal.

No debe existir error de paralaje en el anteojo, lo cual se descubre observando si un objeto enfocado, cambia de posición con respecto a la retícula, al moverse el observador en el campo del ocular. Se corrige ajustando el enfoque de la retícula y del objetivo, que es lo que produce el efecto óptico. Esto no es realmente desajuste del aparato.

La línea de colimación debe ser perpendicular al eje horizontal o de altura.

Levantamientos especializados:

Son los levantamientos cuyo objetivo tienen que ver con la Topografía y la Cartografía, las cuales describen las áreas importantes, para luego clasificarlas.

1. Levantamiento de control. Líneas de señalamientos horizontales y verticales que sirven como marco de referencia para otros levantamientos.

2. Levantamiento topográfico. Determina la ubicación de características o accidentes naturales y artificiales, así como las elevaciones usadas en la elaboración de mapas.

3. Levantamiento catastral de terreno

a. Lindero: normalmente se trata de levantamientos cerrados, ejecutados con el objeto de fijar límites de propiedad y vértices. El término catastral se aplica generalmente a levantamientos de terrenos estatales. Existen dos categorías importantes: levantamientos originales, los cuales determinan nuevos vértices de secones en áreas no levantadas, como las que existen en Alaska y en varios estados del occidente de Estados Unidos; levantamiento de retraso, utilizados cuando se desea recuperar líneas limítrofes que ya se había fijado anteriormente.

b. Levantamiento hidrográfico: define de línea de playa y las profundidades de lagos, corrientes, océanos, represas y otros cuerpos de agua. Los levantamientos marinos están asociados con industrias portuarias y de fuera de la costa, así como con el ambiente marino, incluyendo investigaciones y mediciones marinas, hechas por personal de navegación.

c. Levantamientos de rutas: se efectúa para planear, diseñar y construir carreteras, ferrocarriles, líneas de tuberías y otros proyectos lineales. Estos normalmente comienzan en un punto de control y pasan progresivamente a otro de la manera más directa posible, permitida por las condiciones del terreno.

d. Levantamientos de construcción: determinan la línea, la pendiente, las elevaciones de control y las posiciones horizontales, las dimensiones y las configuraciones de construcción. También proporcionan datos elementales para calcular los pagos del contratista.

e. Levantamiento solar: determina los límites de las propiedades, los derechos de acceso solar y, la ubicación de obstrucciones y colectores de acuerdo con los ángulos solares; además, cumple con otros requisitos de comités zonales y de compañías de seguros.

f. Levantamiento industrial: también llamado de alineamiento óptico, son procedimientos para realizar mediciones extremadamente precisas, en proceso de mano facturas donde se requieren pequeñas tolerancias.

g. Levantamiento terrestre, aéreo y por satélite: es la más amplia clasificación usada en algunas ocasiones. Los levantamientos terrestres utilizan medidas realizadas con equipo terrestre, como cinta de medición, instrumentos electrónicos para la medición de distancias (IEMD), niveles y teodolitos e instrumentos de medición total. Los levantamientos aéreos pueden lograrse, ya sea utilizando la Fotogrametría o a través de detección remota. La Fotogrametría usa cámaras que se montan en aviones, en tanto que el sistema de detección remota emplea cámaras y otros tipos de sensores, que puedan transportarse tanto en avión como en satélites. Los levantamientos más aéreos se han usado en todos los tipos de Topografía especializada nombrados, a excepción del sistema de alineación óptica y, en esta área se usan con frecuencia fotografías terrestres (con

base en el terreno). Los levantamientos por satélite incluyen la determinación de sitios en el terreno usando receptores GPS o, de imágenes por satélites, para el mapeo y observación de grandes regiones de la superficie de la tierra.

Teoría de la medición. La medición de distancias de un punto a otro, es una parte fundamental de un levantamiento. Con el moderno equipo hoy existente, se puede leer en la pantalla de un instrumento electrónico para medir distancias (EDM) y ver correctamente la distancia exacta, pero en vista de que estos aparatos son muy costosos y no siempre se dispone de ellos, se estudiaría el método de distancias, utilizando una cinta convencional de acero y, clavos.

El equipo para medición de distancias que se utiliza hoy en día comprende, cintas de acero, instrumentos de microondas e instrumentos electroópticos, que se utilizan en el sistema de medición a base de ondas de luz; también tablas taquimétricas, así como instrumentos calibrados con el método de estadía.

El proceso de efectuar mediciones, así como de realizar los cálculos subsecuentes, son tareas fundamentales de los topógrafos. El proceso necesita una combinación de habilidad humana y equipo adecuado, aplicados ambos con buen juicio.

Sin embargo, no importa con cuánto cuidado se hagan, las mediciones nunca son exactas y siempre tendrán errores.

Los topógrafos también deben ser capaces de evaluar las magnitudes de los errores en sus mediciones, de modo que pueda considerarlos en sus cálculos o bien, en caso de ser necesario, efectuar nuevas mediciones. Se utiliza actualmente el diseño de programas para mediciones, comparable a los demás diseños usados en ingeniería.

En la actualidad, el álgebra matricial y computadoras electrónicas, son herramientas usadas comúnmente por los topógrafos para elaborar proyectos de medición y, para investigar los errores después de obtener las conclusiones.

2.4 Marco Contextual

La pasantía se realizará en las instalaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander, en el Laboratorio de Topografía, ubicado en la parte posterior del edificio de Aulas Generales.

Se les brinda asistencia técnica a los estudiantes de Ingeniería Civil, Tecnología de Obras Civiles, Ingeniería de Minas, Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Mecánica, lo cual son aproximadamente quinientos alumnos por semana quienes hacen uso del laboratorio semanalmente en el transcurso de su carrera.

2.5 Marco Legal

El Consejo Superior Universitario de la U.F.P.S, estableció el Estatuto estudiantil el día 26 de agosto de 1996, mediante el acuerdo N° 065, donde el artículo 140, define las diferentes opciones que tiene el estudiante para realizar su trabajo de grado, que contempla posibles proyectos, como los trabajos de investigación y sistematizaron del conocimiento o proyectos de extensión como las pasantías, trabajo dirigidos y reglamentado por el acuerdo 069 del 5 de septiembre de 1997, Inciso F de este acuerdo.

Inciso F: Pasantía: rotación o permanencia del estudiante en una comunidad o institución, en la cual, bajo la dirección de un profesional experto en el área de trabajo, realiza actividades propias de la profesión, adquiriendo destreza y aprendizaje que complementan su formación.

Se deberá cumplir con todos los objetivos, requisitos, estatutos y procedimientos propios de los Laboratorios Suelos civiles y Topografía de la Universidad Francisco de Paula Santander. El estudiante deberá acatar las instrucciones que el coordinador de los Laboratorios le asigne; dependiendo del rendimiento del pasante, se informará a la Universidad sobre los logros e inconvenientes que ocurran en el transcurso de la pasantía.

3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

En el proyecto a desarrollar, se aplicará una investigación descriptiva, ya que se basa principalmente en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos. Se utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando de ese modo información sistemática y comparable con la de otras fuentes.

El trabajo se desarrollará dentro de un contexto descriptivo, recolectando y analizando la información para su posterior tratamiento y aplicación.

3.2 Población y Muestra

El laboratorio de Topografía es utilizado por aproximadamente quinientos (500) estudiantes de Ingeniería Civil, Tecnología de Obras Civiles, Ingeniería de Minas, Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Ambiental, quienes utilizan los equipos para los respectivos levantamientos de lotes y demás prácticas de Topografía hechas en los predios de la Universidad Francisco de Paula Santander y, por fuera de la universidad, para los trabajos comunitarios.

Para llevar a cabo las asesorías técnicas en las prácticas, se realizarán grupos en promedio de 20 estudiantes por materia de las 11 materias que están correlacionadas con la topografía cada quince días intercaladamente para poder hacer el uso respectivo de las herramientas y equipos necesarios para dichas prácticas. Además, en cada clase, desde que el docente encargado de la materia lo solicite o el alumno necesite comprender un tema, se asesora personalmente, tanto en horas de clase como en horario de atención del Laboratorio.

3.3 Instrumentos para la Recolección de Información

Para la recopilación de información, se utilizarán formatos de captura de los diferentes datos obtenidos, ya sea en el terreno objeto de estudio o, en el Laboratorio de Topografía.

3.3.1 Información primaria. Es la investigación obtenida directamente del Laboratorio, además de la información referente a la base de datos que posee esta entidad, la cual, sirve de base para recolectar lo faltante.

3.3.2 Información secundaria. Es toda aquella información suministrada por el jefe del laboratorio de topografía Edwin Alexander Rojas Ramírez y el director del proyecto el ingeniero civil Víctor Orlando Mutis Serrano; así como de las asesorías, bibliografía especializada y normas.

3.4 Presentación y Análisis de Resultados

La presentación del análisis y resultado se hará en formatos de laboratorios y fotografías.

4. Desarrollo del Proyecto

4.1 Administración de los Equipos Topográficos Utilizados en las Prácticas del Laboratorio

Teodolito electrónico: El teodolito es un instrumento de medición mecánico-óptico que se utiliza para obtener ángulos verticales y horizontales, en la mayoría de los casos, ámbito en el cual tiene una precisión elevada.



Figura 1. Teodolito electrónico

Trípode. Es un soporte de tres patas utilizadas para estabilizar instrumentos de medición como lo son teodolitos, estaciones totales, niveles, etc. Cuenta con puntas en cada una de sus patas para que pueda ser clavado en superficies de tierra, también tiene dos tipos de seguros en cada una de sus patas en la parte inferior se pueden encontrar unos seguros tipo mariposa y mas arriba están los seguros de mano que en la mayoría de los casos son de plástico y de hierro



Figura 2. Trípode

Estacas. Las estacas utilizadas en este caso son de madera de unos 20-25 cm y son clavadas en el suelo con una porra. Tienen un punto en la parte superior el cual es utilizado a la hora que vamos a armar el teodolito o la estación total ya que esos equipos tienen un lente con mira que apunta hacia el suelo y el punto tiene que estar centrado



Figura 3. Estacas

Porra. Es una herramienta utilizada para clavar las estacas



Figura 4. Porra

Nivel de precisión. Este equipo tiene como función medir los desniveles entre puntos que se hallan a distintas alturas o el traslado de cotas de un punto conocido a otro desconocido.



Figura 5. Nivel de precisión

Cinta métrica. Es un instrumento utilizado para tomar medidas consiste de una cinta, ya sea plástica o metálica con medidas estas cintas pueden venir de 20-30-50 o 100 metros



Figura 6. Cinta

Mira. Es una regla graduada que permite mediante un nivel topográfico, medir desniveles, es decir, diferencias de altura. Con una mira, también se pueden medir distancias con métodos trigonométricos

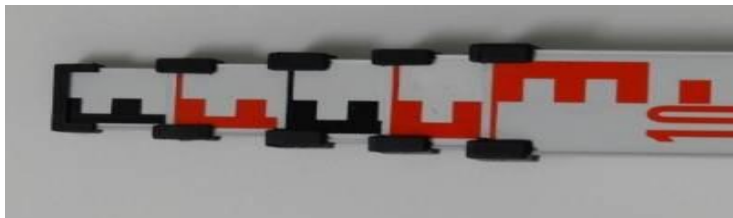


Figura 7. Mira

Jalón. Los jalones son tubos de madera o aluminio, con un diámetro de 2.5 cm y una longitud que varía de 2 a 3 m. Los jalones vienen pintados con franjas alternadas rojas y blancas de unos 30 cm y en su parte final poseen una punta de acero, el jalón se usa como instrumento auxiliar en la medida de distancias, localizando puntos y trazando alineaciones.



Figura 8. Jalón

Planímetro. El planímetro es el instrumento que permite medir el área de una figura 9 plana dibujada en escala



Figura 9. Planímetro

4.2 Apoyo a Profesores y Estudiantes para la Ejecución de las Distintas Prácticas del Laboratorio

4.2.1 Asesoría en el armado y nivelación del teodolito. Como se muestra a continuación:

Tabla 1. Practica A. armado y nivelación del teodolito

Practica de armado y nivelación del teodolito				
Profesor	Fecha	Carrera	Materia	Lugar
Ing. Francisco Suárez	24/02/2022	Ing. Agronomica	Cartografía	Frente al lab. De Topografía
Ing. Victor Mutis	3/03/2022	Ingeniería civil	Topografía 1	Frente al lab. De topografía
Ing. Edwin Rojas	5/03/2022	Tecnología en Obras Civiles	Topografía 2	Frente a laboratorios empresariales
Ing. Francisco Suárez	8/03/2022	Tecnología en Obras Civiles	Topografía	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing. Gerson Limas	9/03/2022	Tecnología en Obras Civiles	Topografía 1	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing. Jair porras	12/03/2022	Tecnología en Obras Civiles	Topografía	Frente al lab. De topografía
Ing Sandra Maldonado	14/03/2022	Ingeniería Civil	Topografía	Frente a laboratorios empresariales
Ing Sandra Maldonado	17/03/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 2	Cancha de rugby UFPS

Practica de armado y nivelación del teodolito				
Profesor	Fecha	Carrera	Materia	Lugar
Ing. Joseph Vargas	19/03/2022	construcciones civiles	Topografía	Durania
Ing. Jair porras	22/03/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 1	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing. Victor Mutis	23/3/2022	Ingeniería civil	Topografía	Frente al lab. De topografía
Ing. Gerson Limas	23/03/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 1	Frente a laboratorios empresariales
Ing. Gerson Limas	28/03/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 1	Frente al lab. De topografía
Ing. Gerson Limas	4/04/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 1	Frente al lab. De topografía
Ing. Gerson Limas	22/04/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 1	Frente al lab. De topografía
Ing. Francisco Suarez	25/04/2022	Ing. ambiental	Cartografía	Cancha de rugby UFPS
Ing. Jair Porras	30/04/2022	Tecnología en construcciones civiles	Topografía II	Frente al lab. De topografía
ING. Raquel Duran	9/04/2022	Tecnología en construcciones civiles	Topografía	Frente al lab. De topografía

4.2.1.1 Equipos utilizados. La descripción de los equipos utilizados se aprecia a continuación:

- Teodolito mecánico.
- Trípode.
- Estacas.
- Porra.

4.2.1.2 Procedimiento. Lo primero que se tiene que hacer es ubicar en el terreno el punto sobre el cual se trabajara.

- Se clava la estaca con la ayuda del trípode.
- Se eleva el trípode hasta la altura de nuestro mentón.
- Se abre el trípode sobre la estaca y tratar de que quede centrado y lo más nivelado posible.
- Se monta y asegura el teodolito.
- Se revisa que se vea la estaca por la plomada óptica del teodolito, si está cerca, se fija una de las patas del trípode y se mueven las otras dos hasta que este se encuentre centrado.
- Lo siguiente es centrar el ojo de pollo subiendo o bajando las patas del trípode.
- Y por último se centra el nivel de burbuja con la ayuda de los tornillos niveladores.

4.2.2 Asesoría en el armado y nivelación del nivel de precisión. A continuación se presenta la asesoría en el armado y nivelación del nivel de precisión:

Tabla 2. Practica B. armado y nivelación del nivel de precisión

Practica de armado y nivelación del nivel de precisión				
Ing. Francisco Suárez	28/02/2022	Ing. Agronomica	Cartografía	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing. Francisco Suárez	2/03/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 2	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing. Victor Mutis	9/03/2022	Ingeniería civil	Topografía 1	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing. Joseph vargas	19/03/2022	construccion es civiles	Topografía	Durania

4.2.2.1 Equipos utilizados. La descripción de los equipos utilizados se aprecia a continuación:

- Nivel de precisión.
- Trípode.
- Cinta métrica.
- Mira.
- Jalón.
- Estacas.
- Porra.

4.2.2.2 Procedimiento. Se utiliza en el levantamiento de la poligonal abierta para calcular las diferentes alturas del terreno

Se arma el trípode y se coloca el nivel de precisión en un lugar donde se puedan visualizar la mayor cantidad de puntos posibles.

Se ubica el BM y se comienzan a tomar las lecturas las diferentes alturas que hay de punto a punto.

Nota. Se abscisa cada cierta distancia, pero si se encuentran con un desnivel muy fuerte se toma medida en ese lugar también.

4.2.3 Practica de nivelación simple y nivelación compuesta. El desarrollo de la práctica de nivelación simple y nivelación compuesta se muestra de a continuación:

Tabla 3. Practica C. armado y nivelación del nivel de precisión

Practica nivelación Simple y nivelación compuesta				
Ing. Francisco Suárez	28/03/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 2	Cancha de rugby UFPS
Ing. Francisco Suárez	29/03/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 2	Cancha de rugby UFPS
Ing. Francisco Suárez	30/03/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 2	Cancha de rugby UFPS
Ing. Francisco Suárez	2/04/2022	Ingeniería civil	Topografía	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing. Jair Porras	4/05/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 2	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing. Francisco Suárez	4/04/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 2	Cancha de rugby UFPS
Ing. Francisco Suárez	5/04/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 2	Cancha de rugby UFPS

4.2.3.1 Equipos utilizados. La descripción de los equipos utilizados se aprecia a continuación:

- Nivel de precisión.
- Trípode.
- Cinta métrica.
- Mira.
- Jalón.
- Estacas.
- Porra.

4.2.3.2 Procedimiento. Se utiliza en el levantamiento de la poligonal abierta para calcular las diferentes alturas del terreno.

Se arma el trípode y se coloca el nivel de precisión en un lugar donde se puedan visualizar la mayor cantidad de puntos posibles.

Se ubica el BM y se comienzan a tomar las lecturas las diferentes alturas que hay de punto a punto.

Nota. Se abscisa cada cierta distancia, pero si se encuentran con un desnivel muy fuerte se toma medida en ese lugar también.

4.2.4 Asesoría en el método de radiación y base medida. A continuación, se presenta la asesoría en el método de radiación y base medida:

Tabla 4. Practica D. armado y nivelación del nivel de precisión

Practica Radiación y base Medida				
Profesor	Fecha	Carrera	Materia	Lugar
Ing. Francisco Suárez	12/03/2022	Ing Agronómica	Cartografía	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing Sandra Maldonado	15/03/2022	Ingeniería ambiental	Cartografía	Cancha de rugby UFPS
Ing. Francisco Suárez	7/03/2022	Ing. Agronómica	Cartografía	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing Sandra Maldonado	18/03/2022	Ingeniería civil	Topografía	Cancha de rugby UFPS
Ing. Francisco Suárez	25/04/2022	Ing ambiental	Cartografía	Cancha de rugby UFPS
Ing. Victor Mutis	4/05/2022	Ingeniería civil	Tecnología en obras civiles	Cancha de rugby UFPS
Ing. Francisco Suárez	1/06/2022	Ingeniería Agronómica	Cartografía	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing. Francisco Suárez	2/06/2022	Ingeniería Agronómica	Cartografía	Cancha de rugby UFPS

4.2.4.1 Equipos utilizados. La descripción de los equipos utilizados se aprecia a continuación:

- Teodolito mecánico.
- Trípode.
- Porra.
- Cinta métrica.
- Jalón.

4.2.4.2 Procedimiento. El procedimiento se llevado a cabo de se evidencia a continuación:

- Se ubica el Delta (Δ) o punto cero (0) con la Plomada Óptica.
- Se coloca una estaca a una respectiva distancia del Delta (Δ) formando cualquier Poligonal.
- Se mide desde el Delta (Δ) hasta los de más vértices (estacas) con la cinta métrica.
- Se arma el teodolito y se nivela el teodolito con respecto al Delta (Δ).
- Ubico mi Norte arbitraria, encerando el Teodolito y colocando sus respectivos seguros.
- Suelto el seguro de los grados y giro hacia el primer vértice y tomo la lectura del ángulo.
- Así sucesivamente con los demás vértices

4.2.5 Asesoría en la aplicación del planímetro en plano topográfico. A continuación, se presenta la asesoría en la aplicación del planímetro en plano topográfico:

Tabla 5. Practica E. armado y nivelación del nivel de precisión

Aplicación del Planímetro en Plano Topográfico				
Profesor	Fecha	Carrera	Materia	Lugar
Ing. Victor Mutis	24/03/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 1	Laboratorio de topografía de la UFPS
Ing. Victor Mutis	30/05/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 1	Laboratorio de Topografía de la UFPS
Ing. Victor Mutis	31/05/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía 1	Laboratorio de Topografía de la UFPS

4.2.5.1 Equipos utilizados. Planímetro.

4.2.5.2 Procedimiento. El procedimiento se llevado a cabo de se evidencia a continuación:

- Debemos tener nuestro levantamiento dibujado en un plano topográfico a una escala (ejemplo; 1:50)
- Encendemos el planímetro
- Colocamos la escala a la cual esta nuestro plano
- Empezamos a medir siguiendo las líneas de nuestro levantamiento guiándonos por una mira parecida a la del ojo de pollo hasta llegar al punto de partida
- Este procedimiento se hace 3 veces
- Los tres resultados obtenidos se suman y dividen entre 3 para así tener el área promedio

4.2.6 Práctica poligonal cerrada. A continuación, se presenta la Práctica poligonal cerrada:

Tabla 6. Practica F. armado y nivelación del nivel de precisión

Practica poligonal cerrada				
Profesor	Fecha	Carrera	Materia	Lugar
Ing. Jair porras	27/04/2022	Ing. Civil	Topografía	Alrededor de aula general
Ing Sandra Maldonado	5/05/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía i	Cancha de rugby UFPS
Ing Sandra Maldonado	9/05/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía i	Cancha de rugby UFPS

4.2.6.1 Equipos utilizados. La descripción de los equipos utilizados se aprecia a continuación:

- Teodolito mecánico.
- Trípode.
- Estacas.
- Porra.
- Cinta métrica.
- Jalón.

4.2.6.2 Procedimiento. El procedimiento se llevado a cabo de se evidencia a continuación:

- Analizamos el área de trabajo.
- Clavamos los deltas con los cuales sacamos las lecturas, se distribuyen en lugares visibles.

- Armamos y nivelamos el equipo en el primer delta.
- Enceramos el equipo en nuestro norte, ya sea magnético o arbitrario.
- Giramos en sentido horario y tomamos la lectura del delta 2.
- Desmontamos el equipo y lo volvemos a armar, pero esta vez sobre delta 2 pero esta vez colocando el equipo en cero en delta uno y tomamos lectura en sentido horario hasta delta 3.
- Así sucesiva mente hasta llegar a nuestro último delta.
- Para finalizar cuando estemos en el último delta enceramos en el delta anterior y giramos en sentido horario hasta nuestro delta 1 para así cerrar nuestra poligonal y dar por terminado nuestro trabajo en campo.

4.2.7 Practica nivelación por radiación. A continuación, se presenta la practica nivelación por radiación:

Tabla 7. Practica G. armado y nivelación del nivel de precisión

Practica nivelación por radiación				
Profesor	Fecha	Carrera	Materia	Lugar
Ing. Francisco Granados	28/04/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía II	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing. Francisco Suárez	2/05/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía II	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing. Francisco Suárez	3/05/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía II	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias
Ing. Francisco Suárez	4/05/2022	Tecnología en obras civiles	Topografía II	Estación meteorológica al lado del lab. Resistencias

4.2.7.1 Equipos utilizados. La descripción de los equipos utilizados se aprecia a continuación:

- Nivel de precisión
- Trípode
- Cinta métrica
- Mira
- Jalón
- Estacas
- Porra

4.2.7.2 Procedimiento. El procedimiento se llevado a cabo de se evidencia a continuación:

- Se observa el terreno donde trabajaremos.
- Se clava una estaca que se llamara punto inicial o punto de unión que es de donde empezaran todos los radios.
- Una vez se tengan los radios y usando la cinta métrica para ir abscisando desde el punto inicial hasta el objetivo usado como radio.
- Este proceso se realiza con cada uno de los radios que hallan.
- Ya marcados y abscisados todos los radios se procede a armar el equipo en un lugar donde se vean todos los radios y abscisas.
- Luego de tener el equipo armado se procede a ubicar el bm y se toma su lectura.

- Seguidamente se procede a tomar lectura de los puntos desde el punto inicial hasta el final del primer radio.
- Se sigue realizando el procedimiento anterior con los demás radios hasta tener la lectura de todos los puntos y se da por terminado el procedimiento en campo.

5. Conclusiones

Durante el transcurso del semestre se cumplió con el objetivo principal, el cual era realizar las pasantías en el laboratorio de topografía de la universidad francisco de paula Santander como asistente técnico académico, cuya labor era asistir a los profesores tanto en clases como en actividades de campo y ayudar a los estudiantes a resolver las dudas que se les generan, orientándolos en base a conocimientos previos.

Las pasantías sirvieron para fortalecer los conocimientos previos y así manejar en su totalidad diferentes equipos topográficos los cuales se usarán en el transcurso de la vida profesional.

También, en este semestre se reforzaron las bases teóricas y prácticas adquiridas durante la carrera y se impartieron dichos conocimientos a los estudiantes que veían topografía y fundamentos de la cartografía.

Con los levantamientos topográficos realizados en diferentes partes de la universidad como lo son la cancha de futbol y la cancha de rugby se realizaron aportes a la universidad y a su vez se adquirió conocimientos sobre el uso de la estación total en el momento de hacer los replanteos y así se entendieron con más claridad otros conceptos sobre la topografía.

6. Recomendaciones

-Los estudiantes que estén a punto de graduarse y deseen hacer pasantías en el laboratorio de topografía de la UFPS como modalidad de grado, se presenten ante el jefe a cargo del laboratorio con 1 semestre de anterioridad, esto con el propósito de que investiguen y tengan claro el proceso que deben llevar a cabo para ser aceptados como pasantes.

-los profesores deberían realizar cronogramas de sus prácticas para así a la hora de ir a buscar los equipos ya se encuentren preparados

-Se debería dar mayor uso a el salón de proyección del laboratorio de topografía para que los profesores por medio de videos o imágenes expliquen a los estudiantes las practicas y el manejo adecuado de los equipos para que estos no sufran daños

-Revisar a profundidad el estado de los equipos del laboratorio, antes y después de una práctica, para evitar cualquier tipo de inconveniente.

Referencias Bibliográficas

Bravo, P. (1970). *Diseño de carreteras*. Bogotá: Sociedad Colombiana de Ingenieros.

Campuzano, R., Navarro, E. & Osorio, N. (1993). *Caracterización del suelo, levantamiento topográfico, trazado y composición de las capas del pavimento de la avenida Antonio Valera Mora en el municipio de Durania N.de.S*. Tesis de grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas. (2002). *Tesis y otros trabajos de grado*. Bogotá: ICONTEC.

Lizcano, H. (1997). *Módulo de fundamentos prácticos de topografía general para estudiantes de Obras Civiles*. Trabajo de grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.

Torres, Á. & Villate, E. (2001). *Topografía*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingenieros.

Anexos

Anexo 1. Practica. Armado y nivelación de teodolito mecánico



Armado y nivelación de teodolito mecánico

Anexo 2. Practica. Armado y nivelación del nivel de precisión



Armado y nivelación del nivel de precisión

Est	Obs	ABS	V(+)	h(x)	V(-)	V(-)	corr
Δ_1	Bm	K38 + 656	2,31	293,62			291,31
Δ_2	C#1		1,31	290,62		4,31	289,31
	1	K38 + 831			2,41		287,21
		K38 + 892			3,61		287,01
Δ_3	C#2	K38 + 923	2,51	288,92		4,51	286,11
	2	K38 + 938			3,91		285,01
		K38 + 945			4,71		284,21
		K38 + 985			2,91		286,01
Δ_4	C#3	K39 + 000	4,51	292,52		0,91	288,01
	3	K39 + 048			1,21		291,31
		K39 + 085			0,71		291,81
		K39 + 119			1,51		291,01
		K39 + 145			3,81		287,71
Δ_5	C#4	K39 + 162	0,91	288,02		4,91	287,61
	4	K39 + 203			4,71		285,31

Cartera de campo nivelación compuesta



Armado y nivelación del nivel de precisión

Obs	Abscisa	VA(+)	VIC(-)	Vade(-)	H	Kota
B11		1,64			351,64	350
1	0 m		1,53		351,64	350,11
	1,10		1,43		351,64	350,21
	2,22		1,55		351,64	350,09
	2,96		1,65		351,64	349,99
	3,07		1,37		351,64	350,27
	3,30		1,37		351,64	350,27
	3,70		1,69		351,64	349,95
	4,40		1,51		351,64	350,13
	5,44		1,58		351,64	350,06
	6,46		1,68		351,64	349,96
	7,45		1,61		351,64	350,03
	8,70		1,81		351,64	349,83
	10,70		2,44		351,64	349,2
	14,08		2,38		351,64	349,26
	15,84		2,31		351,64	349,33
2	18,41		2,44		351,64	349,2
CHA	22,54	1,58		2,46	347,6	349,18
	26,21		1,48		347,6	346,12
	29,61		1,34		347,6	346,26
3	33,59		1,21		347,6	346,39
	37,04		1,25		347,6	346,35
	39,19		1,27		347,6	346,33
	43,31		1,23		347,6	346,37
4	45,35		1,25		347,6	346,35
	48,75		1,14		347,6	346,46
	50,9		0,99		347,6	346,61
5	51,4		0,93		347,6	346,67

$KOTA = VI - H \pi$

Cartera de campo nivelación compuesta



Armado y nivelación del nivel de precisión

CARTERA DE CAMPO

Est	Obs	ABS	V(+) <small>(color rojo)</small>	hT	VIC(-)	V(-)	Cota
Δ_1	Bm		2,01	304,86			302,85
	1	$K_{11} + 216$			1,56		303,30
		$K_{11} + 255$			2,41		302,45
		$K_{11} + 268$			3,86		301,00
		$K_{11} + 284$			3,70		301,16
Δ_2	CH ₁	$K_{11} + 307$	4,32	307,95		1,23	303,63
Δ_3	2 CH ₂	$K_{11} + 331$	7,97	311,95		1,47	306,48
		$K_{11} + 350$			3,81		307,64
		$K_{11} + 363$			2,21		309,24
		$K_{11} + 379$			1,57		309,88
		$K_{11} + 392$			0,22		311,23
3	$K_{11} + 408$				0,76		310,69
	$K_{11} + 431$				1,31		310,14
	$K_{11} + 430$				1,67		309,78
	Δ_4	CH ₃	$K_{11} + 465$	0,35	309,92		2,38
Δ_5	4	$K_{11} + 480$	0,85	306,28		3,99	305,43
		$K_{11} + 501$			2,31		303,97
		$K_{11} + 509$			3,70		302,58
Δ_6	CH ₄	$K_{11} + 520$	0,58	302,21		4,65	301,63
		$K_{11} + 555$			2,36		299,85
		$K_{11} + 561$			3,58		298,63
5	5	$K_{11} + 591$				4,23	297,95
							305,4

Cartera de campo nivelación compuesta

Anexo 3. Practica. Nivelación compuesta en terreno irregular



Practica de nivelación simple y nivelación compuesta

Est	Obs	ABSC	V(A)	h _A	V(B)	V(B)
Δ ₁	IBm	Kot 000	1,71	302,23	0,62	
		Kot 007				
Δ ₂	C#1	Kot 067	1,57	304,92		4,18
Δ ₃	2 C#2	Kot 102	0,75	301,69		3,98
		Kot 112			2,35	
		Kot 129			3,40	
		Kot 169			2,80	
Δ ₄	C#3 3	Kot 189	4,62	309,81		1,50
		Kot 212			3,50	
		Kot 237			2,10	
Δ ₅	C#4 4	Kot 259	4,97	306,98		0,80
		Kot 284			2,15	
		Kot 306			1,92	
		Kot 319			0,57	

Cartera de campo nivelación compuesta



Practica de nivelación simple y nivelación compuesta

Cartera de nivelación

Estos valores se hallan

est	Obs	V(+)	$h \bar{x}$	VI(-)	V(-)	ca-1a
Δ_1	A-1 Bm	2.16	309.03			302.87
	A-2			2.85		301.18
	B-1			2.95		301.58
	B-2			2.07		301.96
Δ_2	C-1 est	1.05	301.07		9.01	300.02
	C-2			3.75		298.62
	D-1			2.55		298.52
	D-2			3.15		297.52
	D-3			2.10		297.97
	D-4			1.01		300.06
	C-3 est	0.25	297.45		3.87	297.20
	C-4			1.97		295.48
	B-3			1.21		296.29
	B-4			2.71		294.79
	A-3			3.37		293.58
A-4				2.91	294.59	

Cartera de campo nivelación compuesta

Anexo 4. Practica. Radiación y base medida



Practica. Método de radiación y base medida

Estl	Obs	α Leído	dist	Obs
1	N	0°00'00"	—	N. m
	2	47°13'10"	60	frente
	3	151°13'42"	85	Vertice pol
3	1	0°00'00"	—	Est
	4	71°52'05"	52	Vert lote
	5	221°05'15"	92	Vert 2.A
	6	265°41'20"	71	Vert 2.A
7	7	301°52'19"	129	Vert pol
	3	0°00'00"	—	Est
	8	65°12'27"	75	Vert 2.A
	9	98°57'51"	108	Vert pol
9	10	291°17'15"	42	Vert lote
	7	0°00'00"	—	Est
	11	29°08'16"	53	Vert 2.A
	12	110°35'27"	142	Vert pol

Practica. Método de radiación y base medida

Anexo 5. Practica. Poligonal cerrada



Practica. Método poligonal cerrado

Anexo 6. Práctica. Poligonal abierta



Practica. Método poligonal abierto

Cartera de Campo				
Est	Punto Observado	Angulo Leído	dist	Observación
1	1	0°00'00"	—	N.M.
	2	47°12'30"	60	Fuente
	3	150°18'40"	85	Vertice Poligonal
3	4	0°00'00"	—	Estación
	4	71°52'05"	52	Vertice Lote
	5	225°05'45"	92	Vertice E.A.
	6	265°41'20"	72	Vertice E.A.
	7	308°52'14"	129	Vertice Poligonal
7	3	0°00'00"	—	Estación
	8	65°12'27"	26	Vertice E.A.
	9	98°57'51"	108	Vertice Poligonal
	10	291°13'21"	42	Vertice Lote
9	7	0°00'00"	—	Estación
	11	29°08'16"	53	Vertice E.A.
	12	110°35'27"	142	Vertice Poligonal
	13	142°21'22"	67	Punto distribuidor
	14	197°52'51"	107	Vertice Lote
	15	296°01'23"	116	Vertice Lote
12	9	0°00'00"	—	Estación
	16	142°25'54"	121	Vertice Poligonal
	17	194°14'29"	20	Vertice Lote
	18	281°05'56"	96	Embario Final
16	12	0°00'00"	—	Estación
	19	71°28'16"	48	Vertice Lote

Cartera de campo poligonal cerrada con detalles de radiación