

PASANTIA LABORATORIOS DE SUELOS – USTA



MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ING. CIVIL
VILLAVICENCIO

2023

PASANTIA LABORATORIOS DE SUELOS – USTA

MIGUEL ÁNGEL RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero Civil.

Aprobado por:

Ing. Juan Manuel Salgado Diaz.

Tutor Universidad

Ing. Jhon Jairo Gil Peláez, Ph.D.

Tutor Empresa

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE ING. CIVIL

VILLAVICENCIO

2023

Autoridades Académicas

Fray José Gabriel Mesa Ángulo, O.P.

Rector General

Fray Eduardo González Gil, O.P.

Vicerrector Académico General

Fray José Antonio Balaguera Cepeda, O.P.

Rector Seccional Villavicencio

Fray Rodrigo García Jara, O.P.

Vicerrector Académico Seccional Villavicencio

Mg. Julieth Andrea Sierra Tobón

Secretaria de División Seccional Villavicencio

Ing. Luis Fernando Díaz Cruz

Decano de la Facultad de ingeniería Civil Seccional Villavicencio

Dedicatoria

Con profunda gratitud y respeto, dedico este trabajo de grado a mi madre, quien ha sido mi guía y apoyo incondicional en todo momento. Gracias por su amor, paciencia y sacrificio, que me han permitido llegar hasta aquí y cumplir mis metas académicas.

Agradezco también a mis profesores y mentores, quienes me han brindado su conocimiento y experiencia, y han sido una fuente constante de inspiración y motivación en mi camino académico.

Finalmente, agradezco a todos aquellos que, de una forma u otra, han contribuido a la realización de este trabajo.

Sin su ayuda, este logro no hubiera sido posible.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a los Laboratorios de la Universidad Santo Tomas donde realicé mi pasantía, por brindarme la oportunidad de aprender y desarrollarme profesionalmente. Agradezco en especial a mi supervisora, la Ing. Gladis Omaira Castañeda Pasto, quien me guió y orientó en todo momento, y a mis compañeros de trabajo, por su apoyo y enseñanzas.

También quiero agradecer a mi Universidad y a mis profesores, por la formación académica que me han brindado y por su interés en la realización de este trabajo. En especial, agradezco a mi tutor de pasantía, el Ing. Juan Manuel Salgado Diaz, quien me orientó en la elaboración de este trabajo y me brindó valiosas sugerencias y recomendaciones.

No puedo dejar de mencionar a mi familia y amigos, por su apoyo incondicional, por su paciencia y por ser mi fuente de inspiración. Agradezco en especial a mi familia, por su amor y sacrificio, que me han permitido llegar hasta aquí

Contenido

1. Introducción.....	9
2. Perfil de la empresa.....	10
3. Marco normativo.....	12
4. Actividades realizadas	13
5. Análisis DOFA.....	26
5.1. Análisis empresa	26
5.2. Análisis personal.....	27
6. Aportes.....	28
7. Lecciones aprendidas	29
8. Recomendaciones	30
9. Síntesis.....	31
10. Bibliografía	32

Lista de tablas

Tabla 1. Marco normativo.....	12
Tabla 2. Cronograma de actividades.....	14
Tabla 3. Aportes del estudiante.....	28

Lista de figuras

Figura 1. Estructura organizacional	11
Figura 2. Tiempo empleado para la realización de actividades asignadas.....	13
Figura 3. Análisis DOFA empresa	26
Figura 4. Análisis DOFA personal.....	27

1. Introducción

Este informe tiene como objetivo describir las actividades llevadas a cabo durante la pasantía universitaria en la coordinación de laboratorios de la Universidad Santo Tomás en los laboratorios de suelos, pavimentos y concretos. El foco principal de las contribuciones se centró en la organización administrativa de la unidad, en particular en el proceso de digitalización de documentos; este proceso resultó fundamental para mejorar la gestión documental de la unidad, lo que permitió mantener archivos importantes en mejores condiciones y facilitar la búsqueda de información. Además, se lograron mejoras en la creación de formularios para la programación de prácticas de laboratorios, archivos estadísticos, guías de ensayo de laboratorio, inventarios, control de sustancias controladas y mantenimientos para los equipos.

El informe está estructurado de la siguiente manera: una descripción del perfil de la empresa, que incluye información sobre su estructura organizacional, su portafolio de productos y servicios, su infraestructura y sus recursos técnicos y tecnológicos utilizados. Se presenta también un marco normativo que contiene leyes, decretos, resoluciones, normas y reglamentos relacionados con las actividades de la pasantía. Se expone el cronograma de actividades, junto con su descripción y evidencia fotográfica, y se incluye un análisis DOFA que evalúa la empresa y el desempeño personal durante la pasantía. También se detallan los principales aportes e impactos logrados durante la pasantía a la empresa y se presentan lecciones aprendidas y recomendaciones. Finalmente, se hace una síntesis de los aspectos más importantes de la pasantía en una forma clara y sencilla.

2. Perfil de la empresa

La dependencia administrativa de la Universidad Santo Tomás encargada de la coordinación de laboratorios está dirigida por el Ingeniero Mecánico y Doctor Jhon Jairo Gil Peláez. Su función principal es asegurar el buen funcionamiento de los servicios de laboratorio para el desarrollo de prácticas académicas y ofrecer servicios a la sociedad. Esta coordinación está compuesta por cinco auxiliares de laboratorio y supervisa dieciocho laboratorios, que cuentan con más de 800 equipos. Los servicios de laboratorio solo se prestan a los miembros de la comunidad educativa, con alrededor de 6000 estudiantes, de los cuales 2500 usan los servicios cada semestre, y no se persigue fines de lucro o financiamiento externo.

La coordinación de laboratorios tiene como funciones generales la planificación, supervisión y coordinación con las distintas unidades académicas de la sede de la Universidad Santo Tomás de Villavicencio, el mantenimiento actualizado del inventario de equipos y suministros de los laboratorios que dan soporte a las facultades de arquitectura, ingeniería ambiental, ingeniería civil, ingeniería industrial, ingeniería mecánica y psicología. Asimismo, esta dependencia promueve el mantenimiento adecuado de las instalaciones, equipos y elementos de los laboratorios, evalúa las necesidades en colaboración con los decanos de los programas para proponer actualizaciones, elabora y presenta presupuestos para los laboratorios, diseña y actualiza el portafolio de servicios, fomenta la actualización de docentes y laboratoristas en el manejo de los nuevos equipos adquiridos y realiza seguimiento a los procesos relacionados con sustancias controladas.

Figura 1.

Estructura organizacional



3. Marco normativo

En la tabla a continuación se muestran las regulaciones y normativas, tales como leyes, decretos, resoluciones, y reglamentos, que se relacionan directa o indirectamente con las actividades realizadas durante el período de pasantía, así como aquellas que podrían afectarlas.

Tabla 1

Marco normativo

Leyes Decretos Normas Resoluciones Reglamentos	Año	Descripción
Reglamento General Estudiantil	2008	Los estudiantes son socios del cumplimiento de la misión institucional y como tales colaboran en las grandes tareas universitarias: Investigar para conservar; desarrollar, crear y transmitir los saberes. Como protagonistas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, colaboran en la comprensión de la realidad nacional y proyectan la universidad.
Norma sismo Resistente NSR-10	2015	Es el Organismo Nacional de Normalización de Colombia. Entre sus labores se destaca la creación de normas técnicas y la certificación de normas de calidad para empresas y actividades profesionales.
Instituto Nacional de Vías (INVIAS)	2008	El Instituto Nacional de Vías (INVIAS) es una agencia de la Rama Ejecutiva del Gobierno de Colombia a cargo de la asignación, regulación y supervisión de los contratos para la construcción de autopistas y carreteras y el mantenimiento de las vías

4. Actividades realizadas

Durante un período de 30 semanas, fue completada la pasantía en la Unidad de Coordinación de Laboratorios de la universidad, asistiendo diariamente durante seis a ocho horas para llevar a cabo las tareas asignadas y cumplir con los plazos establecidos. Durante este tiempo, se dedicó a brindar servicios de apoyo y acompañamiento en varias actividades clave, cuya distribución de tiempo se puede ver en la siguiente gráfica.

Figura 1

Tiempo empleado para realización de actividades asignadas



A continuación, se presenta una tabla que detalla las acciones llevadas a cabo en cada semana, las cuales fueron esenciales para cumplir con las tareas encomendadas por la coordinación de los laboratorios. Además, se incluyen los anexos pertinentes y se presentan evidencias fotográficas como respaldo de lo realizado.

Tabla 2

Cronograma de actividades



Fecha	Descripción	Objetivo Propuesto	Evidencias
Semana 1 12/09/2022 16/09/2022	Presentación de la pasantía universitaria como colaborador en los laboratorios de la Universidad Santo Tomás, Seccional Villavicencio, por parte del estudiante Andrés Felipe Trujillo Moreno. Descripción de las tareas principales llevadas a cabo por la coordinación de laboratorios de la misma universidad, bajo la dirección de la ingeniera Gladis Omaira Castañeda Pasto.	Familiarizarse con el laboratorio de suelos y adquirir conocimientos acerca de la operación de equipos altamente relevantes como la máster load, hornos y máquina de corte directo. Así mismo, identificar los diversos materiales almacenados en los distintos armarios de seguridad que el laboratorio mantiene.	
Semana 2 19/09/2022 23/09/2022	El informe de fallo en la impresión 3D realizada en la impresora 3D de la Universidad Santo Tomás se detallan los problemas encontrados durante el proceso de impresión. Se debe a los síntomas del fallo, como, por ejemplo, la mala adhesión de las capas, deformaciones, desviaciones en las dimensiones, obstrucción del material, entre otros.	Identificar y solucionar los problemas que han surgido durante el proceso de impresión. Al proporcionar una descripción detallada del fallo y la información relevante, el objetivo es permitir al equipo responsable de la impresora 3D analizar la situación y tomar las medidas necesarias para corregir el problema.	

Imagen 1. Capacitación por parte de la profesional de apoyo Omaira Castañeda

Imagen 2. Impresora 3D

Tabla 2*Continuación*

Fecha	Descripción	Objetivo Propuesto	Evidencias
Semana 3 26/09/2022 30/09/2022	La inspección de herramientas en el laboratorio de eléctrica se enfoca en el mantenimiento de pulido de las puntas de los cautines utilizados en el área. Durante esta actividad, se lleva a cabo una revisión minuciosa de las puntas de los cautines para evaluar su estado y garantizar un acabado de pulido adecuado.	<p>He de asegurar que las puntas estén en óptimas condiciones de pulido para garantizar un desempeño eficiente y seguro durante las actividades del laboratorio.</p> <p>El objetivo principal es mantener las puntas de los cautines lisas y libres de imperfecciones, lo que facilita una adecuada transferencia de calor y electricidad durante el uso de los cautines. Esto contribuye a obtener soldaduras de calidad y conexiones eléctricas confiables.</p>	 <p><i>Imagen 3. Puntas de Cautines Desgastadas y Nuevas de Repuesto</i></p>
Semana 4 03/10/2022 07/10/2022	Se capturan fotografías de alta calidad de los diferentes equipos presentes en el laboratorio de metalografía. Se utiliza un fondo blanco para garantizar la uniformidad y claridad de las imágenes. Cada equipo se posiciona estratégicamente y se fotografía desde varios ángulos para capturar todos los detalles relevantes y las diferentes partes del equipo.	Proporcionar una herramienta visual completa y actualizada que facilite la identificación de los equipos y sus partes en el laboratorio de metalografía. Esto permitirá a los usuarios y estudiantes tener una referencia visual precisa al utilizar y mantener los equipos, mejorando así la eficiencia y seguridad en su manejo.	 <p><i>Imagen 4. Cortador Abrasivo</i></p>
Semana 5 10/10/2022 14/10/2022	Brindar asistencia en el proceso de entrega puntual y eficiente de los equipos y herramientas necesarios para llevar a cabo los ensayos de la facultad de Ingeniería Ambiental en el horario establecido.	Garantizar que los equipos y herramientas necesarios para los ensayos de la facultad de Ingeniería Ambiental para que estos estén disponibles y en condiciones óptimas para su uso a las 6 am. Al proporcionar esta ayuda en la entrega, se busca asegurar que los ensayos puedan comenzar puntualmente y se desarrollen sin interrupciones.	 <p><i>Imagen 5. Material de aguas (Mira, Metro, Cinta Métrica y Caudalímetro)</i></p>

Tabla 2*Continuación*

Fecha	Descripción	Objetivo Propuesto	Evidencias
Semana 6 17/10/2022 21/10/2022	Brindar apoyo y orientación a los estudiantes en el manejo adecuado de los equipos y herramientas utilizados en sus proyectos, al tiempo que se garantiza la seguridad en el laboratorio de concretos.	Utilizar los equipos y herramientas del laboratorio de suelos de manera efectiva y segura. Al brindarles asistencia en el manejo de los equipos y la implementación de medidas de seguridad, se busca maximizar la calidad de sus proyectos y minimizar los riesgos de accidentes o lesiones.	 <p><i>Imagen 6. Uso de pesa para proyecto estudiantil en el laboratorio de concretos</i></p>
Semana 7 24/10/2021 28/10/2021	La implementación de medidas de seguridad en las pocetas de los laboratorios de suelos y concretos, así como en las tuberías conectadas, debido a fallos y filtraciones en los mismos, y a la acumulación de agregados y sedimentación de cemento en la red sanitaria, implica tomar acciones para garantizar un entorno seguro y funcional en los laboratorios.	Prevenir accidentes, garantizar un entorno de trabajo seguro y promover el buen funcionamiento de los laboratorios de suelos y concretos. Al tomar acciones para abordar los fallos y filtraciones en las pocetas, así como la acumulación de materiales en las tuberías, se busca evitar interrupciones en las actividades de laboratorio y garantizar la integridad de los usuarios y del sistema sanitario.	  <p><i>Imagen 7. Pocetas con medidas de seguridad</i></p>
Semana 8 31/10/2022 04/11/2022	la utilización de tecnología de impresión 3D para crear componentes de resina específicos para el proyecto. Durante esta actividad, se trabajará en estrecha colaboración con los estudiantes de ingeniería mecánica para comprender los requisitos y especificaciones de las piezas que necesitan fabricar.	Proporcionar a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica la capacidad de fabricar piezas de resina personalizadas para su proyecto de grado utilizando la tecnología de impresión 3D disponible en el laboratorio de metalografía. Esto les permitirá explorar nuevas soluciones, prototipar y realizar pruebas en componentes específicos de manera eficiente.	 <p><i>Imagen 8. Piezas de filamento creadas en la impresora 3D</i></p>

Tabla 2

Continuación

Fecha	Descripción	Objetivo Propuesto	Evidencias
<p>Semana 9 07/11/2022 11/11/2022</p>	<p>Distribución de las fichas en cada tamiz según su respectiva apertura con la ayuda de papel Contac cortado a la medida, en cada uno de los laboratorios de suelos, pavimentos y concretos según la norma ISO / ASTM.</p> <p>En esta actividad, se utilizará papel Contac, que ha sido cortado a la medida adecuada, para crear compartimentos o divisiones en cada tamiz utilizado en el proceso de tamizado. Los tamices tienen aberturas específicas que permiten el paso de partículas de un determinado tamaño y retienen las partículas más grandes.</p>	<p>Garantizar la correcta distribución de las fichas o muestras en cada tamiz, de acuerdo con su respectiva apertura, para llevar a cabo un análisis granulométrico preciso y confiable de los materiales en los laboratorios de suelos, pavimentos y concretos. Al seguir las normas ISO/ASTM y utilizar el papel Contac cortado a la medida, se asegura la consistencia y la calidad de los resultados obtenidos.</p>	
<p>Semana 10 14/11/2022 18/11/2022</p>	<p>La organización del inventario en el laboratorio de aguas, así como la limpieza de la nevera en la parte superior e inferior, implica llevar a cabo una serie de acciones para garantizar un entorno limpio y ordenado en el laboratorio.</p>	<p>Mantener un laboratorio de aguas limpio, ordenado y eficiente. Al organizar el inventario y limpiar la nevera, se facilita la identificación y ubicación de los elementos necesarios para llevar a cabo los análisis y tratamientos de agua. Además, se promueve la seguridad y la calidad en el manejo de los productos y se evita la contaminación cruzada.</p>	

Imagen 9. Set de Tamices

Imagen 10. Nevera

Tabla 2*Continuación*





Fecha	Descripción	Objetivo Propuesto	Evidencias
Semana 11 21/11/2022 25/11/2022	El diseño de llaveros con el logo de la Universidad Santo Tomas para la fabricación en la impresora 3D de la universidad implica la creación de modelos tridimensionales que representen el logo de la institución de manera precisa y detallada.	Crear llaveros personalizados con el logo de la universidad utilizando la tecnología de impresión 3D disponible en la institución. Estos llaveros pueden ser utilizados como artículos promocionales, regalos institucionales o para cualquier otro propósito que la universidad considere adecuado.	 <p><i>Imagen 11. Piezas en resina</i></p>
Semana 12 30/01/2023 03/02/2023	Durante la inspección realizada, se observó una acumulación significativa de material en el laboratorio de estructuras, como residuos de muestras, fragmentos de probetas y otros elementos utilizados en los ensayos de fallas. Esta acumulación puede dificultar el acceso y el movimiento en el área, además de presentar un riesgo potencial de seguridad.	Generar conciencia sobre la acumulación de material en el área de depósito y promover acciones correctivas para mejorar las condiciones de trabajo y seguridad en el laboratorio de estructuras. La limpieza y organización regular del área contribuirán a mantener un entorno óptimo para la realización de ensayos de fallas.	  <p><i>Imagen 12. Módulos de residuos</i></p>
Semana 13 06/02/2023 10/02/2023	Se realizó el apoyo en la creación de guías para el laboratorio de suelos, siguiendo los formatos de la universidad y la normativa del INVIAS (ensayo 1, 2, 3), implica desarrollar documentos que brinden instrucciones claras y detalladas sobre los procedimientos de ensayo específicos utilizados en el laboratorio.	Proporcionar herramientas claras y precisas que guíen a los estudiantes y profesionales del laboratorio de suelos en la realización de los ensayos de acuerdo con los estándares establecidos. Las guías facilitarán la ejecución correcta de los procedimientos y asegurarán la consistencia y calidad de los resultados obtenidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ ENSAYO No. 1 Determinación del contenido de humedad ■ ENSAYO No. 2 Recolección de muestras en el campo - terreno ■ ENSAYO No. 3 Límites líquido y plástico de un suelo   <p><i>Imagen 13. Ensayo, Formatos e Infografías</i></p>

Tabla 2*Continuación*

Fecha	Descripción	Objetivo Propuesto	Evidencias
Semana 14 13/02/2023 17/02/2023	<p>Se corrige la ubicación incorrecta del código de activo fijo en las estaciones totales de topografía. Esto implica identificar aquellas estaciones cuyo código ha sido colocado de manera errónea o inapropiada, y proceder a remarcar en la ubicación correcta. Para ello, se debe retirar o borrar el código existente y aplicar el nuevo código de activo fijo en el lugar adecuado según los estándares y procedimientos establecidos.</p>	<p>Se garantizar una identificación precisa y confiable de cada estación. Esto permitirá mejorar el seguimiento, control y gestión de las estaciones totales, así como facilitar su mantenimiento, calibración y registro adecuado. Al corregir y establecer correctamente el código de activo fijo, se busca optimizar la trazabilidad de las estaciones totales, asegurando la integridad de la información asociada y permitiendo una administración eficiente de estos equipos en el ámbito de la topografía.</p>	 <p><i>Imagen 14. Estaciones Totales</i></p>
Semana 15 20/02/2023 24/02/2023	<p>Al principio, se dividió el formulario de asistencia estudiantil para laboratorios por facultades, en contraste con el formulario general previo. La necesidad de separación surgió debido a que el formulario único contenía una gran cantidad de información, lo que dificultaba enormemente su modificación, ya que era tan pesado que no se cargaba correctamente. Además, se reorganizó la unidad de ciencias básicas dentro de las facultades a las que asisten, ya que antes se consideraba como una facultad independiente. De manera similar, se crearon formularios para la programación de prácticas dirigidas a los profesores.</p>	<p>Se propone reorganizar el formulario de ayuda para laboratorios estudiantiles, asegurando la minimización de errores o margen de error mínimo, en caso de necesitar depuraciones adicionales, dado que este procedimiento es bastante tiempo consumidor. El objetivo es lograr que al concluir los períodos académicos anuales, la generación de gráficos y el informe estadístico sean realizados en un lapso muy reducido.</p>	 <p><i>Imagen 15. Formularios de asistencia estudiantil</i></p>

Tabla 2*Continuación*

Fecha	Descripción	Objetivo Propuesto	Evidencias
Semana 16 27/02/2023 03/03/2023	Durante las prácticas, el ingeniero Hugo Silva estuvo presente para proporcionar orientación y asistencia técnica a los estudiantes. Su experiencia y conocimientos en el campo de los materiales de construcción y concretos fueron de gran valor para asegurar que las prácticas se llevaran a cabo de manera efectiva y segura.	Brindar a los estudiantes una experiencia enriquecedora y educativa, donde pudieran aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula a situaciones prácticas.	
Semana 17 06/03/2023 10/03/2023	Como parte de las directrices del mantenimiento preventivo, se lleva a cabo la limpieza del canal de flujo en el laboratorio de hidráulica, debido a la acumulación significativa de sedimentos adheridos a la compuerta, la base y los vidrios.	Garantizar la realización de investigaciones o prácticas de laboratorio de manera segura, evitando así la posibilidad de obtener información con un elevado nivel de imprecisión.	
Semana 18 13/03/2023 17/03/2023	En colaboración con el ingeniero Burgos, se brindó apoyo y acompañamiento durante las prácticas de laboratorio a un grupo de estudiantes de undécimo grado que realizaron una visita a la Universidad Santo Tomas. Durante la visita, el ingeniero Burgos y yo estuvimos presentes para guiar y supervisar a los estudiantes durante las actividades prácticas en el laboratorio.	Despertar la curiosidad científica en los estudiantes, brindarles una experiencia práctica en un entorno real de laboratorio y promover su interés en las disciplinas científicas.	

*Imagen 16. Practica de creación de cilindros**Imagen 17. Limpieza del Canal Hidráulico**Imagen 18. Capacitación de estudiantes de undécimo grado*

Tabla 2*Continuación*

Fecha	Descripción	Objetivo Propuesto	Evidencias
Semana 19 20/03/2023 24/03/2023	<p>Se llevó a cabo la entrega e inspección de equipos de topografía, específicamente Estaciones Totales, para su uso en las prácticas de topografía de la facultad de ingeniería civil.</p> <p>Durante este proceso, se procedió a entregar los equipos de topografía a los estudiantes y se verificó que estuvieran en buen estado y funcionando correctamente.</p>	<p>Garantizar que los estudiantes de la facultad de ingeniería civil tuvieran acceso a equipos de calidad y en buen estado para llevar a cabo las prácticas de topografía de manera precisa y confiable. Además, se buscaba fomentar el aprendizaje práctico y la familiarización con el uso de equipos profesionales en el campo de la topografía.</p>	 <p><i>Imagen 19. Estación Total</i></p>
Semana 20 27/03/2023 31/03/2023	<p>Apoyo al ingeniero Elías Daniel David Nova Burgos en el laboratorio de control de calidad del agua, donde se planificaron dos sesiones de laboratorio al día, cada una con una duración de dos horas. Estas sesiones de laboratorio se enfocaron en la prueba de jarras y fueron realizadas por los cuatro grupos del curso de plantas de tratamiento de aguas potables.</p>	<p>Organizar los equipos, materiales y sustancias necesarios para llevar a cabo la práctica.</p>	 <p><i>Imagen 20. Practica de estudiantes en el laboratorio de aguas</i></p>
Semana 21 03/04/2023 07/04/2023	<p>Brindando apoyo a la ingeniera Jessica María Ramírez Cuello en la supervisión de las prácticas del curso de pavimentos llevadas a cabo en el laboratorio correspondiente. Se realizaron actividades prácticas relacionadas con el diseño de mezclas, la penetración, el punto de ablandamiento, el punto de inflamación y la combustión. Cada grupo participante tuvo una duración de cuatro horas para completar las prácticas.</p>	<p>Familiarizarse con el laboratorio de pavimentos y adquirir conocimientos sobre la operación de equipos de alta importancia, como el baño de agua digital, el penetraógrafo, el set de compactación, la copa Cleveland, la máquina máster y el horno de aire forzado.</p>	  <p><i>Imagen 13. Ensayo en el Equipo de Anillo y Bola</i></p>

Tabla 2*Continuación*




Fecha	Descripción	Objetivo Propuesto	Evidencias
Semana 22 10/04/2023 14/04/2023	<p>Acompañamiento a el ingeniero William quien brindó apoyo durante la práctica de laboratorio de física eléctrica, específicamente utilizando el generador de Van de Graaff, para los estudiantes de la facultad de ingeniería civil.</p> <p>Durante la práctica, el ingeniero William estuvo presente para brindar asistencia técnica y orientación a los estudiantes. Su experiencia y conocimientos en el campo de la física eléctrica fueron fundamentales para asegurar que la práctica se llevara a cabo de manera segura y efectiva.</p>	<p>Enriquecer la experiencia de los estudiantes, permitiéndoles aplicar los conceptos teóricos aprendidos en clase a situaciones prácticas. Además, se buscaba fomentar la curiosidad científica y el interés por la física eléctrica, así como promover el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades experimentales.</p>	 <p><i>Imagen 22. Generador de Van de Graaff</i></p>  <p><i>Imagen 23. Multímetros</i></p>
Semana 23 17/04/2023 21/04/2023	<p>Se llevó a cabo el traslado de una mufla del laboratorio de metalografía al laboratorio de conversión de energía, con el propósito de utilizarla en la realización de prácticas de ingeniería mecánica.</p> <p>Durante el proceso de traslado, se tomaron las precauciones necesarias para garantizar la integridad y seguridad de la mufla. Se desmontaron las partes delicadas y frágiles, asegurándose de embalarlas adecuadamente para protegerlas durante el transporte.</p>	<p>Brindar a los estudiantes de ingeniería mecánica la oportunidad de utilizar este equipo en sus prácticas, permitiéndoles realizar experimentos y análisis relacionados con la conversión de energía. De esta manera, se buscaba enriquecer su experiencia de aprendizaje y fomentar la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.</p>	 <p><i>Imagen 24. Transporte de Mufla del laboratorio de Metalografía al Laboratorio de Conversión de Energía</i></p>

Tabla 2*Continuación*

Fecha	Descripción	Objetivo Propuesto	Evidencias
Semana 24 24/04/2023 28/04/2023	Se llevó a cabo la organización y control del inventario del laboratorio de física eléctrica, con el objetivo de garantizar un manejo eficiente de los equipos y materiales utilizados en las prácticas y experimentos.	Optimizar la gestión de recursos en el laboratorio de física eléctrica. Se buscaba asegurar la disponibilidad de los elementos necesarios para las prácticas, evitar la pérdida o extravío de equipos, y facilitar la planificación y realización de experimentos al tener un inventario completo y actualizado.	
Semana 25 01/05/2023 05/05/2023	<p>Con el acompañamiento del ingeniero Burgos, se realizó la adecuación de un accesorio para el canal hidráulico en el laboratorio de hidráulica, con el objetivo de llevar a cabo una práctica específica para los estudiantes de ingeniería ambiental.</p> <p>La práctica de ingeniería ambiental requería la implementación de un accesorio especial en el canal hidráulico para simular determinadas condiciones y fenómenos relacionados con el estudio de sistemas hidráulicos en el ámbito ambiental.</p>	<p>Proporcionar a los estudiantes de ingeniería ambiental una experiencia práctica relevante y realista en el estudio de sistemas hidráulicos en el ámbito ambiental. El acompañamiento del ingeniero Burgos fue fundamental para garantizar que el accesorio cumpliera con los requisitos técnicos y de seguridad necesarios.</p>	

*Imagen 25. Fuentes Eléctricas**Imagen 26. Accesorio Resalto del Canal Hidráulico*

Tabla 2*Continuación*

Fecha	Descripción	Objetivo Propuesto	Evidencias
Semana 26 08/05/2023 12/05/2023	Se llevó a cabo la limpieza externa e interna del horno ubicado en el laboratorio de pavimentos, con el objetivo de garantizar su adecuado funcionamiento y mantener condiciones óptimas de higiene y seguridad.	Asegurar su correcto funcionamiento y mantener las condiciones necesarias para la realización de los ensayos y experimentos en el laboratorio de pavimentos. Además, se buscó cumplir con los estándares de higiene y seguridad establecidos, proporcionando un entorno adecuado para el personal y los estudiantes que trabajan en el laboratorio.	 <p data-bbox="1133 821 1354 852"><i>Imagen 27. Horno</i></p>
Semana 27 15/05/2023 19/05/2023	Con la ayuda del auxiliar Luis Calixto, se llevó a cabo la limpieza de los bloques de residuos en los laboratorios de estructuras y concretos, con el objetivo de mantener un entorno limpio y ordenado, así como garantizar la correcta disposición de los residuos generados en dichos laboratorios.	Mantener un ambiente de trabajo seguro y ordenado en los laboratorios de estructuras y concretos, así como garantizar el cumplimiento de las normas y regulaciones ambientales en relación con la gestión de residuos.	 <p data-bbox="1062 1346 1430 1482"><i>Imagen 28. Limpieza de los bloques de residuos en los laboratorios de Estructuras y Concretos</i></p>

Tabla 2*Continuación*

Fecha	Descripción	Objetivo Propuesto	Evidencias
Semana 28 22/05/2023 26/05/2023	<p>Con el acompañamiento del ingeniero Juan Manuel Salgado, se llevó a cabo el traslado de una maqueta vial con muro de contención para la clase de fundaciones de la facultad de ingeniería civil.</p>	<p>Brindar a los estudiantes de la facultad de ingeniería civil una herramienta visual y práctica que les permitiera comprender y aplicar los conceptos teóricos de las fundaciones. Además, se buscó fomentar la participación de los estudiantes y promover un aprendizaje significativo en el área de la ingeniería civil.</p>	 <p><i>Imagen 29. Transporte de maqueta vial para clase del ingeniero Juan Manuel Salgado</i></p>
Semana 29 29/05/2023 02/06/2023	<p>Con el apoyo al ingeniero Luis Rogelio, se llevó a cabo la práctica de contenido orgánico en el laboratorio de Suelos para la facultad de ingeniería civil.</p> <p>Durante la práctica, se siguieron los protocolos establecidos para garantizar la seguridad y el correcto manejo de los materiales y equipos utilizados. Se proporcionó asistencia a los estudiantes en la preparación de las muestras de suelo, la realización de los ensayos y la interpretación de los resultados.</p>	<p>Proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica y enriquecedora que les permitiera comprender la importancia del contenido orgánico en los suelos y su influencia en las propiedades del suelo.</p>	 <p><i>Imagen 30. Ensayo de contenido orgánico en la Mufla del Laboratorio de Suelos</i></p>
Semana 30 05/06/2023 09/06/2023	<p>En colaboración con el ingeniero Elías Daniel David Nova Burgos, se llevó a cabo la organización del material necesario para la práctica de aguas en el laboratorio de la facultad de ingeniería civil, específicamente para la materia de tratamiento de aguas.</p>	<p>Asegurar un entorno propicio y eficiente para el aprendizaje práctico de los estudiantes. Los objetivos específicos de esta actividad fueron garantizar la disponibilidad y buen estado de los equipos, reactivos y herramientas necesarios para llevar a cabo la práctica de aguas.</p>	 <p><i>Imagen 31. Materiales de vidrio del Laboratorio de Aguas</i></p>

5. Análisis DOFA

5.1. Análisis empresa

5.2.

Figura 2

Análisis DOFA empresa



5.3. Análisis personal

Figura 3

Análisis DOFA personal



6. Aportes

Tabla 3

Aportes del estudiante

Aspecto	Descripción	Impacto
Científico Técnico	Se elaboraron y actualizaron guías de laboratorio para el área de mecánica de suelos en colaboración con los docentes de la línea de suelos de la Universidad Santo Tomas. Además, se evaluó la viabilidad de llevar a cabo nuevas prácticas y se realizaron prepruebas para garantizar su adecuada implementación con los estudiantes de esta área académica.	Ayudar a los estudiantes a aplicar los conceptos teóricos y los métodos científicos que se imparten en estas áreas académicas, para que puedan adquirir habilidades prácticas en su campo de estudio.
Administrativo	Se han generado formularios específicos para la programación de laboratorios por parte de los docentes, así como para que los estudiantes registren su asistencia a los laboratorios, todo ello organizado por facultades. Estos formularios deben estar separados debido a las limitaciones de capacidad de los formularios de Google. Si se excede este límite, el formulario no permitirá realizar ninguna modificación.	Se busca mejorar el rendimiento de los formularios utilizados para registrar el uso de los laboratorios, ya que están sujetos a cambios frecuentes.
Administrativo	Se desarrollan formatos para los informes de uso de los laboratorios, los cuales muestran el historial de uso de los laboratorios, ofreciendo estadísticas por docente, espacio académico y laboratorio. Además, proporcionan información sobre las prácticas llevadas a cabo por el docente durante el semestre.	Comunicar a la comunidad educativa cómo se utilizan los laboratorios por parte de las facultades.
Administrativo	Desarrollo de un formulario para el registro del uso de los equipos de laboratorio, el cual está vinculado al mantenimiento de dichos equipos. Mediante este formulario, es posible conocer las horas de uso de los equipos y planificar las próximas fechas para llevar a cabo mantenimientos, ya sean correctivos, preventivos o de calibración.	Comunicar a la comunidad educativa cómo se utilizan los equipos de los laboratorios por parte de las facultades.
Académico	Se realizaron acompañamientos en los ensayos prácticos en el laboratorio de suelos para la materia de mecánica de suelos de la facultad de ingeniería civil, los cuales permitieron aplicar de manera coherente los conocimientos previos adquiridos a lo largo de la carrera mediante el uso de los equipos como la Master Loader 5030, el Horno y la Mufla para dichas pruebas, por lo cual se ayudó a los estudiantes en sus proyectos finales, debido a que se llevaron a cabo nuevamente todos los ensayos con el acompañamiento del pasante.	Ayudar a los estudiantes a aplicar los conceptos teóricos y los métodos científicos que se imparten en estas áreas académicas.

7. Lecciones aprendidas

- Es de vital importancia que los estudiantes no accedan a los laboratorios si no están debidamente equipados con los elementos de protección y seguridad personal necesarios para trabajar en estos espacios. En los laboratorios se manejan y almacenan compuestos altamente peligrosos como inflamables, irritantes, corrosivos o tóxicos, que pueden poner en riesgo la salud humana.
- Es fundamental manejar los equipos de laboratorio de manera adecuada, ya que su uso inapropiado puede generar daños en las partes o incluso en todo el equipo, lo que resultaría en costos elevados e inconvenientes para su adquisición.
- Para llevar un registro eficiente de los elementos de laboratorio prestados en las instalaciones universitarias, es necesario llenar el formato de préstamo correspondiente y recibir el carné estudiantil del responsable, con el fin de evitar recibir elementos en mal estado o, peor aún, no realizar su devolución correspondiente.
- El conocimiento y la habilidad para utilizar los equipos de laboratorio de suelos como la Máster Loader 5030, la Mufla y el Horno, fueron fundamentales para complementar los ensayos realizados en diferentes asignaturas de las facultades de ingeniería civil e ingeniería ambiental. Estos ensayos no solo beneficiaron a los estudiantes, sino que también permitieron un mejor acompañamiento por parte de los docentes, e incluso les brindaron el conocimiento necesario para que ellos mismos pudieran utilizar los equipos sin depender de un auxiliar o pasante de apoyo durante la realización de los ensayos a lo largo del semestre.
- El dominio y destreza en el uso de la Máquina Universal de Ensayos en el Laboratorio de Estructuras apoyaron a los ingenieros Hugo Silva y Alexander Solarte durante las prácticas del semestre de la facultad de Ingeniería Civil. Les permitió llevar a cabo ensayos de fallo en vigas y cilindros a compresión, así como en varillas a tensión, proporcionándoles información valiosa y experiencia práctica en el análisis de resistencia y el comportamiento de los materiales estructurales.

8. Recomendaciones

- Continuar avanzando en la creación de las diferentes guías de ensayos de los laboratorios de pavimentos y concretos que permitan un desempeño académico eficiente, asegurando cumplir con los tiempos establecidos de practica y optimizando la productividad técnica y operacional dentro de los laboratorios.
- La digitalización contribuye a la disminución del espacio físico en las oficinas y bodegas de coordinación de laboratorios, creando espacios de trabajo más cómodos y cuidando el medio ambiente al reducir la impresión de papel.
- Realizar una capacitación continua en el manejo de los equipos para todo el personal de coordinación de laboratorios, asegurando que siempre exista alguien capacitado para manejar cualquier equipo, evitando interrupciones en las prácticas por falta de conocimiento en su uso.
- Establecer una mejor comunicación con las facultades de ingeniería, aclarando las funciones y responsabilidades específicas de los practicantes y pasantes en los laboratorios, para evitar confusiones en la evaluación de su desempeño y actividades durante su periodo de práctica.
- Aumentar la contratación de personal de laboratorios, designando al menos cuatro personas para los laboratorios de biología y microbiología, calidad del aire, calidad del agua, eléctrica y electrónica, física mecánica, logística, métodos y tiempos, procesos psicológicos, química, topografía y dibujo, toxicología y biotecnología. Además, cuatro personas más serían asignadas a los laboratorios de concretos, conversión de energía, estructuras, hidráulica, metalografía, pavimentos, procesos de manufactura y suelos, mientras que una persona estaría encargada de la atención al cliente y gestión documental de la oficina de coordinación de laboratorios.

9. Síntesis

Durante el transcurso de la experiencia de prácticas, se ha podido adquirir un conocimiento detallado sobre la estructura organizativa de la coordinación de laboratorios dentro del ámbito universitario. Esta función no solo se centra en brindar apoyo logístico a estudiantes y profesores para reservar espacios de laboratorios y llevar a cabo sus prácticas, sino que también implica una colaboración estructural con la administración universitaria y la parte académica para todas las áreas.

Durante este proceso, se asistido en numerosas prácticas utilizando los equipos de laboratorio con frecuencia. Como resultado, se ha logrado comprender el correcto funcionamiento de la mayoría de los equipos ubicados en los laboratorios correspondientes a la facultad de ingeniería civil. Es importante destacar que, al utilizar los equipos, también es necesario cuidarlos, ya que la mayoría de los daños se deben al mal uso por parte de los estudiantes y profesores.

Además, se tuvo la oportunidad de brindar asistencia a tesis en el laboratorio de calidad del agua, hidráulica, pavimentos, concretos, estructuras y suelos. Se pudo comprender que los pasantes de la facultad de ingeniería civil son de gran ayuda para aquellos estudiantes que eligen esa opción de grado y requieren utilizar estos espacios. Los auxiliares de coordinación de laboratorios, al no tener conocimientos teóricos sobre las áreas, no siempre comprenden bien los requisitos del tesista, a diferencia del pasante, que entiende mejor el lenguaje de ingeniería al estar inmerso en ese contexto y relacionarse con gráficas y parámetros establecidos en las normas, como Los procedimientos de prácticas que se encuentran en las secciones de las normas INVIA, NSR-10, NTC o RAS son un conjunto de reglas y directrices que regulan la realización de las diferentes prácticas que se llevan a cabo en los laboratorios de la universidad. Estas normas establecen las pautas que se deben seguir para llevar a cabo las pruebas, las técnicas de medición que se deben utilizar, los materiales que se deben emplear y los equipos que se deben usar para lograr los resultados deseados. Estas prácticas se realizan con el fin de garantizar la calidad y la seguridad de los productos y servicios que se ofrecen en la industria, la ingeniería y la construcción. El conocimiento y la comprensión de estas normas es fundamental para el correcto desempeño de las actividades en los laboratorios, así como para garantizar la seguridad de los estudiantes y del personal que trabaja en ellos.

10. Bibliografía

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (17, marzo de 2015). Resolución 631 de 2015. «Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones». <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-631-de2015/>.

Universidad Santo Tomas. (2008). Reglamento general Estudiantil USTA. <https://www.ustavillavicencio.edu.co/reglamento-general-estudiantil>.