

 Vigilada Mineducación	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			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

AUTORES:

NOMBRE(S) ASTRID KATHERINE APELLIDOS RODRÍGUEZ VILLAMIZAR

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S) JOSÉ ALIRIO APELLIDOS RODRÍGUEZ ZAFRA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): PASANTÍA COMO ASISTENTE AUXILIAR ACADÉMICO EN EL LABORATORIO DE FLUIDOS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

RESUMEN. En esta pasantía se implementaron actividades para la elaboración y desarrollo de los proyectos que se adelantan en el laboratorio de fluidos de la universidad Francisco de Paula Santander, elaboración de los diferentes ensayos solicitados o laboratorios, así como actividades asociadas, apoyo académico a los alumnos de las distintas áreas, que adelantan prácticas de laboratorio y apoyo a los docentes de la facultad de ingeniería modalidad presencial y distancia.

PALABRAS CLAVES: actividades, laboratorio, fluidos, ensayos, proyectos

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 68 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:**

PASANTÍA COMO ASISTENTE AUXILIAR ACADÉMICO EN EL LABORATORIO DE
FLUIDOS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

ASTRID KATHERINE RODRÍGUEZ VILLAMIZAR

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2022

PASANTÍA COMO ASISTENTE AUXILIAR ACADÉMICO EN EL LABORATORIO DE
FLUIDOS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

ASTRID KATHERINE RODRÍGUEZ VILLAMIZAR

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Tecnóloga en Obras Civiles

Director

JOSÉ ALIRIO RODRÍGUEZ ZAFRA

Ingeniero

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 COMO MODALIDAD DE PASANTIA
TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES**

HORA: 9:00 A.M.

FECHA: 02 de marzo de 2022

LUGAR: FU-309 UFPS

JURADOS: CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SANCHEZ
CLAUDIA LILIANA CASADIEGO PERALTA

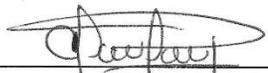
TITULO DEL PROYECTO: "PASANTIA COMO ASISTENTE AUXILIAR ACADEMICO EN EL
LABORATORIO DE FLUIDOS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER"

DIRECTOR: JOSE ALIRIO RODRIGUEZ ZAFRA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
ASTRID KATHERINE RODRIGUEZ VILLAMIZAR	1921671	4.1 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS


CODIGO: 02792
CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SANCHEZ


CODIGO: 022884
CLAUDIA LILIANA CASADIEGO PERALTA


VoBo. ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
COORDINADORA COMITÉ CURRICULAR

Tabla de contenido

	pág.
Introducción	10
1. Problema	11
1.1 Título	11
1.2 Planteamiento del problema	11
1.3 Justificación	12
1.4 Objetivos	12
1.4.1 Objetivo general	12
1.4.2 Objetivos específicos	12
1.5 Alcances y Limitaciones	13
1.5.1 Alcances	13
1.5.2 Limitaciones	13
1.6 Delimitaciones	13
1.6.1 Delimitación Espacial	13
1.6.2 Delimitación Temporal	14
1.6.3 Delimitación Conceptual	14
2. Marco referencial	15
2.1 Antecedentes	15
2.2 Marco Teórico	16
2.3 Marco Conceptual	20
2.4 Marco contextual	20
2.5 Marco legal	21

3. Diseño metodológico	22
3.1 Tipo de investigación	22
3.2 Población y muestra	22
3.3 Instrumento de recolección de datos	22
3.3.1 Información Primaria	23
3.3.2 Información Secundaria	23
3.4 Fases y actividades del proyecto	23
3.5 Presentación y análisis de resultados	23
4. Actividades realizadas durante la pasantía	24
4.1 Ensayo medida de viscosidad	24
4.2 Equipos a usar para la implementación del ensayo	25
4.3 Procedimiento	25
4.4 Ensayo bomba centrífuga	27
4.5 Bombas en serie y paralelo	29
4.6 Perdida en tuberías y conectores	31
4.7 Métodos de medición de temperatura	34
4.8 Caldera de marcet boiler informe laboratorio	36
4.9 Aportes: medida de viscosidad	40
4.10 Servicio de atención al estudiante	48
5. Conclusiones	50
6. Recomendaciones	51
Referencias	52
Anexos	53

Lista de cuadros

	pág.
Cuadro 1. Temperaturas	26
Cuadro 2. Temperatura vs viscosidad	27
Cuadro 3. Datos recopilados	36
Cuadro 4. Presión vs temperatura	39
Cuadro 5. Proceso Aceite 1	42
Cuadro 6. Proceso Aceite 2	43
Cuadro 7. Aceite 1	44
Cuadro 8. Aceite 2	45
Cuadro 9. Comparativas	47

Lista de figuras

	pág.
Figura 1. Evidencia	27
Figura 2. Evidencia	29
Figura 3. Evidencia	31
Figura 4. Evidencia Perdida en tuberías y conectores	34
Figura 5. Equipos utilizados	36
Figura 6. Presión vs temperatura	39
Figura 7. Evidencia	40
Figura 8. Ceite 1	45
Figura 9. Aceite 2	46
Figura 10. Comparativa. Aceite 1 y Aceite 2	48
Figura 11. Evidencia viscosidad	48
Figura 12. Evidencia acompañamiento a estudiantes	49

Lista de anexos

	pág.
Anexo 1. Ensayo bomba centrifuga	54
Anexo 2. Formato de ocupación del laboratorio por parte de los docentes	55
Anexo 3. Formatos de asistencias presentados por los estudiantes	56
Anexo 4. Formato de asistencia digitalizado	60
Anexo 5. Link de los ensayos de laboratorio digital	68

Introducción

El laboratorio de fluidos de la universidad Francisco de Paula Santander presta sus servicios, tanto a la comunidad universitaria, así como a la comunidad en general, brindando su experiencia y compromiso en la ejecución de ensayos de laboratorio.

Claramente en esta pasantía se cumplirá cada uno de los ensayos correspondientes y se brindará a la comunidad universitaria, la asesoría necesaria para que tengan el conocimiento de cómo se realizan los diferentes ensayos guiándolos en su proceso académico.

Las prácticas de laboratorio realizadas por parte de los estudiantes adscritos a la facultad de ingenierías, comprenden los ensayos respectivos en cada una de las asignaturas programadas por el plan de estudios durante el segundo semestre del año 2022.

1. Problema

1.1 Título

Pasantía Como Asistente Auxiliar Académico En El Laboratorio De Fluidos 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 los profesionales de la frontera colombo-venezolana, zona de intercambio cultural en donde confluyen saberes binacionales, para una región que exige un alto grado de calificación de su obra de mano y, excelente nivel cognoscitivo para liderar las obras sociales y de infraestructura, que tiendan a conseguir el progreso de la ciudad, región o país.

En razón a la demanda de trabajo que se presenta en el laboratorio de fluidos de la Universidad Francisco de Paula Santander, se ha solicitado la asignación de un estudiante de último semestre de Tecnología en Obras Civiles para la ejecución de diferentes funciones académicas y como apoyo para los estudiantes de la facultad de ingeniería, con el fin de brindarles las herramientas necesarias para avanzar en su camino profesional. Con esta labor se permite un mejor avance y desempeño en el laboratorio.

1.3 Justificación

Para nadie es un secreto que la falta de conocimiento en el ámbito de fluidos ha sido un déficit en la formación técnica de los profesionales; El proyecto educativo institucional, tiene como objetivo implementar el desarrollo de actividades prácticas e investigativa como labor académica en la Universidad Francisco de Paula Santander. La formación y capacitación de un hombre, en su actitud profesional frente a los acontecimientos sociales y deberes como persona, deben ser apoyados en el alcance de la investigación.

La realización de las pasantías en el laboratorio de fluidos de la Universidad Francisco de Paula Santander, contribuye a un excelente cumplimiento de los propósitos pactados y a dar una solución más efectiva a los problemas allí presentados

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general. Elaborar las actividades correspondientes a la pasantía como auxiliar académico en el laboratorio de fluidos de la universidad francisco de paula Santander.

1.4.2 Objetivos específicos. Implementar actividades para la elaboración y desarrollo de los proyectos que se adelantan en el laboratorio de fluidos de la universidad Francisco de Paula Santander.

- Contribuir en la elaboración de los diferentes ensayos solicitados o laboratorios, así como actividades asociadas.

- Proveer apoyo académico a los alumnos de las distintas áreas, que adelantan prácticas de laboratorio.

- Brindar ayuda y/o apoyo a los docentes de la facultad de ingeniería modalidad presencial y distancia

1.5 Alcances y Limitaciones

1.5.1 Alcances. Este proyecto tiene como propósito satisfacer las necesidades que surjan en el laboratorio de fluidos en el transcurso del segundo semestre académico 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 y ensayos.

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

1.6 Delimitaciones

1.6.1 Delimitación Espacial. El proyecto se desarrollará dentro de la Universidad Francisco de Paula Santander, en el laboratorio de fluidos, ubicado en el edificio semipesados SP 111. Las

funciones técnico-académica de esta pasantía, se realizarán en el laboratorio de fluidos de la Universidad Francisco de Paula Santander, dónde se llevarán a cabo las labores descritas.

1.6.2 Delimitación Temporal. Esta pasantía se realizará durante el segundo semestre académico del año 2022.

1.6.3 Delimitación Conceptual. Se trabajará por medio de conceptos claves como:
Hidráulica y Mecánica de fluidos

2. Marco referencial

2.1 Antecedentes

Chía (2017). *Pasantías Técnica-Administrativa En El Laboratorio De Fluidos De La Universidad Francisco De Paula Santander 1 Semestre Del 2017*

El proyecto tiene como finalidad realizar las actividades correspondientes a la Pasantía técnica administrativa en el Laboratorio de Fluidos de la Universidad Francisco de Paula Santander, durante el primer semestre del 2017. Para ello, se elabora una investigación descriptiva ya que apunta a describir un fenómeno, proceso o situación mediante el estudio del mismo, en una circunstancia determinada en el espacio y el tiempo. El trabajo se desarrolla dentro de un contexto descriptivo, es decir recolectando información y analizándola para su posterior tratamiento y aplicación.(pág. 1)

Ramírez (2016). *Diseño De Guías De Laboratorio De Mecánica De Fluidos E Hidráulica*

El presente proyecto tuvo como objetivo proporcionar un manual que facilite el desarrollo adecuado, sistematizado y estandarizado de los procedimientos técnicos que se realizan en los laboratorios de mecánica de fluidos e hidráulica. Se utilizó un diseño de investigación documental para la búsqueda, análisis e interpretación de las guías existentes sobre banco de ensayos. Se tomó información de estudiantes, docentes y profesionales de la Universidad Francisco de Paula Santander relacionados con los laboratorios de mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas. (pág. 1)

Ríos (2018). *Pasantía Como Auxiliar Técnico En El Laboratorio De Hidráulica De La Universidad Francisco De Paula Durante El Primer Semestre De 2018*

La pasantía se llevó a cabo en el laboratorio de fluidos de la universidad francisco de paula Santander, se desarrollaron actividades enfocadas a la elaboración y ejecución de los distintos

proyectos que se adelantan en el Laboratorio de fluidos, se dio apoyo técnico-administrativo a la comunidad institucional en los distintos ensayos que se proceden en el laboratorio, además se realizaron y proporcionar instrucción básica del manejo y manipulación de los equipos de los distintos ensayos solicitados. (pág. 1)

2.2 Marco Teórico

Importancia de los laboratorios

La importancia de los laboratorios tanto en la enseñanza de las ciencias como en la investigación y en la industria es, sin duda alguna, indiscutible. No se puede negar que el trabajo práctico en laboratorio proporciona la experimentación y el descubrimiento y evita el concepto de “resultado correcto” que se tiene cuando se aprenden de manera teórica, es decir, sólo con los datos procedentes de los libros. Sin embargo, el uso de laboratorios requiere de tiempo adicional al de una clase convencional, por ejemplo, para descubrir y aprender de los propios errores. En términos generales, un laboratorio es un lugar equipado con diversos instrumentos de medición, entre otros, donde se realizan experimentos o investigaciones diversas, según la rama de la ciencia a la que se enfoque. Dichos espacios se utilizan tanto en el ámbito académico como en la industria y responden a múltiples propósitos, de acuerdo con su uso y resultados finales, sea para la enseñanza, para la investigación o para la certificación de la industria.

La realización de las prácticas de laboratorios es la parte del curso de fluidos, que sirve para confirmar los conceptos teóricos desarrollados en clase, con el comportamiento real de los fenómenos físicos; para luego aplicar con confianza los conceptos teóricos en el estudio, diseño y construcción de sistemas hidráulicos y de manejo de fluidos en diferentes campos de la Ingeniería. (Fernández Galindo & Márquez Jaraba, 2006, pág. 1)

Laboratorios de hidráulica

Laboratorio canaleta Parshall.

El canal Parshall es uno de los elementos primarios existentes que es empleado para canales abiertos conocidos como canales Ventura de flujo crítico. Una característica distintiva de este elemento es la pendiente hacia abajo invertida de la garganta. Esta característica da al canal Parshall la habilidad de operar en rangos más altos aguas abajo a aguas arriba del nivel que cualquier otro dispositivo.

El canal Parshall es una estructura monolítica de fibra de vidrio reforzada con poliéster para garantizar la mayor resistencia y precisión en el tamaño mientras que se reduce el tiempo de instalación. De peso liviano, fácil instalación que no requiere herramientas especiales para su montaje. Su corta longitud permite la instalación en donde se cuente con espacio limitado por construcciones circundantes.

El canal Parshall es recomendado para aquellas aplicaciones en las que se tengan concentraciones moderadas de arena, grava u otros sólidos pesados y en donde las velocidades del fluido al ingresar al canal son subcríticas. El canal opera con una pequeña pérdida de energía o cambio en el grado del canal, cerca de un cuarto con respecto a otros vertedores con la misma longitud de cresta. El canal es ideal para la medición de fluidos en canales de riego o alcantarillado.

El canal Parshall exhibe características reproducibles del caudal de subida a través de los rangos de dimensiones. Con la finalidad de garantizar la precisión del dispositivo, la adherencia, así como el libre tránsito de flujo son necesarios para todas las dimensiones de construcción. La selección de un canal Parshall debe realizarse, preferentemente, con base en los caudales esperados o el máximo caudal esperado, así como en el ancho del canal del influente y del efluente los cuales deben tener al menos la dimensión que se establece según estudios. Para validar una medición puntual, el gradiente hidráulico de diseño debe garantizar el libre tránsito del flujo para todos los caudales. (Mojica & Arias, 2014, págs. 18-19).

Laboratorio resalto hidráulico.

Se recuerda que el resalto hidráulico es el ascenso brusco del nivel del agua que se presenta en un canal abierto a consecuencia de la desaceleración que sufre una corriente de agua que fluye a elevada velocidad y pasa a una zona de baja velocidad. En este fenómeno se verifica un cambio violento de régimen, de supercrítico a subcrítico, acompañado por una importante turbulencia, así como también significativa disipación de energía. (Mojica & Arias, pág. 19)

Calibración de los vertederos.

En este apartado se pretende realizar una calibración de tres tipos de vertederos, a saber: rectangular sin contracciones, triangular y rectangular contraído. La calibración consiste en la obtención de los coeficientes de descarga correspondientes. Dichos coeficientes se obtienen a partir de la ecuación (7), como el cociente entre el caudal real de la descarga y el caudal teórico de la misma. Por ello, es necesario determinar estos caudales.

Se considera que la descarga del chorro de agua a través de un vertedero es correcta, cuando dicho chorro de agua está suficientemente separado de las paredes del vertedero. Si el chorro no se separa, debe variarse el caudal hasta que se consigan las condiciones deseadas. En vertederos reales este proceso se consigue en ocasiones mediante ventilación.

Para determinar los caudales teóricos es necesario medir la altura de la lámina de agua, aguas arriba de los vertederos, mediante el calibre de gancho. Tal y como se explicó en la sección anterior, debe ajustarse el cero en la escala del calibre para un nivel de agua a ras del vertedero. (Mojica & Arias, págs. 19-20)

Rugosidad en canales

Flujo Uniforme.

Un flujo uniforme es aquél en el cual la profundidad, y, el área mojada. A , y la velocidad del flujo v , son constantes a lo largo del canal. Para que un flujo uniforme se presente se requiere que, además de que el canal tenga una sección transversal, una rugosidad y una pendiente constantes

El flujo uniforme puede ser: permanente, laminar, turbulento, crítico, subcrítico o supercrítico. La profundidad del flujo uniforme se conoce con el nombre de profundidad normal, y se denota por Y_n .

Ecuación de Chezy (Antonio Chezy. Ingeniero Francés, 1769) Como la profundidad y la velocidad permanecen constantes, la aceleración del movimiento, al pasar el líquido de una sección a otra, es igual a cero.

Al establecer la ecuación de equilibrio dinámico del prisma de líquido en movimiento, de longitud L , entre dos secciones normales, se tendría que la componente del peso, en la dirección del escurrimiento, debe ser igual, y de sentido contrario, a la fuerza de fricción desarrollada en el fondo y en las paredes del canal, evaluada por el esfuerzo tangencial, sobre dichas fronteras sólidas.

Medición de presión

Esta práctica nos permite conocer el principio de funcionamiento de un barómetro, como medidor de la presión atmosférica además describir el funcionamiento de un manómetro, y cómo es utilizado para la medición de la presión.

2.3 Marco Conceptual

Para una completa visión y comprensión de las pasantías es necesario tener conocimientos sobre los diferentes procedimientos a realizar en el laboratorio de fluidos y conocer diferentes conceptos sobre los temas tratados en el laboratorio

Fluidos: Para evaluar el comportamiento de la hidrodinámica exterior del dispositivo multitareas. De igual manera establecer criterios de selección y optimización de la geometría de las soluciones propuestas.

Laboratorio de hidráulica: El Laboratorio de Hidráulica es un espacio dedicado a la investigación y optimización (principalmente fenómenos de mecánica de fluidos) para mejorar los elementos y recursos hidráulicos de circuitos hidráulicos, El estudiante desarrolla su capacidad de análisis y síntesis en la elaboración de sus informes escritos de práctica, lo que contribuye a complementar su formación profesional

2.4 Marco contextual

La pasantía se realiza en las instalaciones de la Universidad Francisco de Paula Santander, en el Laboratorio de hidráulica, ubicado en el edificio semipesados, ubicado en la parte de atrás de semipesados SP 111. Se les brinda asistencia técnica a los alumnos de Ingeniería Civil, tecnología en Obras Civiles, Ingeniería de Minas, Ingeniería Civil.

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.º 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 de grado 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 contemplan su formación

3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

En el proyecto a desarrollar se aplica una investigación descriptiva ya que estas investigaciones apuntan a describir un fenómeno, proceso o situación mediante el estudio del mismo, en una circunstancia determinada en el espacio y el tiempo.

El trabajo se aplica, recolectando información, para su adecuado tratamiento y aplicación en cada caso respectivamente y poder tomar la mejor decisión para resolver el problema que se presente.

3.2 Población y muestra

Se les brinda asistencia técnica a los alumnos de Ingeniería Civil, Tecnología en obras Civiles, siendo aproximadamente 350 estudiantes y 14 docentes de la Universidad Francisco de Paula Santander.

3.3 Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de información, se utiliza formatos de captura de los diferentes datos obtenidos para llevar evidencias del proceso de la elaboración de los diferentes ensayos a realizar, en el laboratorio de hidráulica.

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

3.3.2 Información Secundaria. La información secundaria, consiste en aquella suministrada por los encargados del desarrollo del proyecto, asesorías, bibliografía especializada.

3.4 Fases y actividades del proyecto

En el análisis procesamiento de datos, se deben tener en cuenta las observaciones realizadas durante los respectivos ensayos realizados.

3.5 Presentación y análisis de resultados

La información se presentará por medio de fotografías, tablas y gráficos, lo cual permitirá interpretar y comprender cada uno de los ensayos realizados en el laboratorio de fluidos de la universidad Francisco de Paula Santander.

4. Actividades realizadas durante la pasantía

La universidad Francisco de Paula Santander, brinda a los estudiantes de carreras presenciales y a distancia, la oportunidad de poner en práctica lo aprendido teóricamente, durante las clases, en el laboratorio de fluidos y así poder corroborar e indagar más a fondo el fin de la realización de cada uno de los ensayos contenidos en el establecimiento. Es por eso que se acondicionan los equipos necesarios para la ejecución de cada una de las practicas presentadas de la siguiente manera.

4.1 Ensayo medida de viscosidad

Objetivos de las actividades

General. Por medio del uso del viscosímetro de hoppler se analiza la viscosidad de determinado fluido teniendo en cuenta las variantes que afectan esta medida.

Específicos

- Implementar un manejo adecuado del viscosímetro
- Identificar de que forma la temperatura influye en este ensayo
- Determinar los cambios que se puedan presentar en el análisis del fluido

4.2 Equipos a usar para la implementación del ensayo

- Viscosímetro de hoppler
- Termómetro
- Cronometro
- Densímetro
- Muestra prueba

4.3 Procedimiento

- Por medio del densímetro se mide la densidad relativa del fluido que se usara
- Verificar que el equipo este en óptimas condiciones para dar inicio con el respectivo ensayo.
- Con mucha precaución se vierte la muestra del fluido en el capilar, con el fin de que no quede ninguna burbuja.
- Se deja caer la esfera por el tubo del viscosímetro, el cual tiene como diámetro 15.50mm y una longitud de 10cm, a temperatura ambiente, mientras que la esfera cae se tomara el tiempo de caída de la misma con tres cronómetros, esto con el fin de promediarlos. Este proceso se repite teniendo en cuenta las siguientes temperaturas: 40°C,50°C,60°C y 70°C.

Cuadro 1. Temperaturas

Temperatura(°C)	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	T promedio
30	186,26 s	187,2 s	185,92 s	186,49 s
40	73,12s	73,27 s	73,10 s	73,16 s
50	35,94 s	36,13 s	36,24 s	36,10 s
60	19,09 s	19,28 s	18,91 s	19,09 s
70	11 s	11,2 s	11,20 s	11,1 s

Para calcular la viscosidad en el flujo se implementa el uso de la ecuación de Arrhenius

$$\mu = K(\rho_e - \rho_f) t$$

donde:

μ = viscosidad

K = constante de la esfera

ρ_e = densidad de la esfera

ρ_f = densidad del fluido

t = tiempo

Cuadro 2. Temperatura vs viscosidad

Temperatura (°C)	Viscosidad (Pa.s)
30°	143,289
40°	68,302
50°	36,384
60°	19,120
70°	11,320



Figura 1. Evidencia

4.4 Ensayo bomba centrifuga

Objetivos de ensayo

Objetivo general

Entender la importancia del manejo del banco de prueba de la bomba centrifuga

Objetivos específicos

- Determinar la altura (H_t), caudal (Q), potencia consumida (p), potencia hidráulica (Ph), rendimiento (n) y la cabeza neta positiva de succión (NPSH).

- Elaborar y representar las diversas curvas características de la bomba.

Equipos a usar para la implementación del ensayo

- Unidas universal de accionamiento y frenado (HM 365)

- Modulo auxiliar para operación de bombas de agua (HM 365.10)

- Bomba centrifuga (HM 365.11)

- Bloque de aparatos de medición del módulo básico (HM 365.10)

Procedimiento

Para la ejecución de este ensayo primero que todo se cebó la bomba, con el fin de sacar todo el aire contenido en la tubería, para así garantizar datos correctos, en cuanto se ejecutó este paso, se procede a llevar a cabo la respectiva elaboración del ensayo de la siguiente manera:

- Primero se mantuvo una revolución constante y se variaba el caudal cerrando la válvula de descarga, tomando 11 datos, donde en cada uno de ellos se apreció la variante en la presión de descarga, la presión de succión, y el torque.

- Para el segundo ensayo se modificaron las revoluciones, en este caso se tomaron cinco revoluciones distintas y a su vez en cada una de la revolución tomada se modificó el caudal cerrando la válvula de descarga, de igual manera, se tomaron los once datos respectivos, teniendo en cuenta la variante en la presión de descarga, la presión de succión y el torque.



Figura 2. Evidencia

4.5 Bombas en serie y paralelo

Objetivos

Objetivo general

Conocer la importancia de los circuitos de bombas en serie y en paralelo para un sistema hidráulico.

Objetivos específicos

- Identificar las condiciones de funcionamiento y operación para los diferentes circuitos
- Determinar la altura, caudal, potencia consumida, potencia hidráulica, rendimiento y cabeza neta de succión positiva para circuitos de bombas en serie y en paralelo
- Indicar e interpretar el mejor rendimiento de la disposición y aplicación ya sea por elevación o extensión

Materiales y equipo a utilizar

- Banco para estudio de bombas en serie y paralelo
- Cronometro
- Matraz aforado

Procedimiento

- Cerrar todas las válvulas, se conecta solo la bomba 1, mientras que la bomba 2 debe mantener desconectada
- Se abre totalmente la válvula de descargue

- Se toman las lecturas de las presiones en la succión y la descarga
- Luego para medir el caudal, en el matraz aforado se toma un volumen determinado, en este caso dos litros, y se toma el tiempo que tarda en llenar ese volumen.
- Este proceso se repite de 3 a 5 veces.



Figura 3. Evidencia

4.6 Perdida en tuberías y conectores

Objetivos

Objetivo general

Determinar las pérdidas de carga que ocurren en tuberías y accesorios, a su vez determinar la variación de acuerdo a los diferentes parámetros que intervienen.

Objetivos específicos

- Determinar las grandes pérdidas de energía que proporcionan algunos accesorios
- Conocer la importancia que tienen las pérdidas de energía en las tuberías teniendo en cuenta

los accesorios, para que así los sistemas hidráulicos funcionen

Materiales y equipo a utilizar

- Banco de estudio de pérdidas en tuberías y conectores
- Cronometro
- Matraz aforado
- Calibrador pie de rey

Procedimiento

- Revisar que el depósito de agua recomendado para la práctica este al nivel apropiado
- Verificar las condiciones de la energía para poner en funcionamiento el equipo
- Revisar que cada una de las conexiones flexibles de los manómetros estén sin aire

- Cerrar todas las válvulas de paso para así poner en funcionamiento la motobomba
- Teniendo en cuenta que hay diversos accesorios, se inicia por la tubería recta, se abre la válvula para este tramo y se toman los datos de caída de presión y a su vez la reducción. Se toman los respectivos datos de los manómetros diferenciales de columna de agua y se cierra la válvula
- Luego se abre la válvula de la tubería que tiene como accesorios una Y, una T y a su vez dos llaves de paso. Se toman los respectivos datos de los manómetros diferenciales de columna de agua y se cierra la válvula
- Después se abre la válvula de la tubería que tiene como accesorios codos de 45° y codos de 90° y Se toman los respectivos datos de los manómetros diferenciales de columna de agua
- Por último, se toma en el matraz aforado un volumen de 2lt teniendo en cuenta el tiempo que tarda en llegar el agua a tal nivel.

Cabe resaltar que este proceso se debe repetir de 3 a 5 veces variando el caudal en cada uno de los ensayos.



Figura 4. Evidencia Perdida en tuberías y conectores

4.7 Métodos de medición de temperatura

Objetivos

Objetivo general

Conocer y describir los diversos métodos de medición de temperatura

Objetivos específicos

- Identificar los diversos tipos de aparatos para medir la temperatura y a su vez bajo qué principio físico actúan

- Identificar las ventajas y desventajas de cada uno de los aparatos con la ayuda del banco de prueba

Materiales y equipos a utilizar

- Horno mufla
- Termocuplas

Procedimiento

En este ensayo además de conocer los diversos instrumentos de medición también puede obtener la pérdida de energía del fluido, en este caso agua, al ser cambiado de un contenedor a otro.

Primero que todo se prende el equipo para que el agua se caliente, cabe resaltar que la temperatura máxima en este horno mufla es de 85°C-90°C, una vez alcance la temperatura deseada, se apaga el calentador, se hace la respectiva toma de datos, y se procede a transportar el agua al envase experimental. Una vez que, en la termocupla tipo K, termómetro bimetalico y Pt 100 se alcance el valor máximo en la temperatura, se hace la respectiva toma de datos, y junto con eso, la de los instrumentos de medición sumergidos en el envase al cual fue transportado el agua.

De lo anterior se obtienen los siguientes datos

Cuadro 3. Datos recopilados

Instrumentos de medición	PTC 100	TERMOCUPLA °C tipo K	NTC	BIMETÁLICO °C	TERMÓMETROS EXPANSIÓN	
					#1 gris	#2 Azul
Ambiente	26.8°C	25.7°C	16.8°C	27°C	0°C	0°C
Calentamiento	55.3°C	55.4°C	48.6°C	55°C	54°C	52°C
Perdida de energía	12.7°C	12.6°C	19.4°C	13°C	14°C	16°C



Figura 5. Equipos utilizados

4.8 Caldera de marcet boiler informe laboratorio

Objetivos

Objetivo general

Obtener la curva de saturación del agua empleando la caldera de Marcet Boiler 204

Objetivos específicos

- Aprender de forma básica el funcionamiento de la caldera de Marcet
- Construir la gráfica de saturación del agua a partir de los datos experimentales

Materiales y equipos a utilizar

- Manómetro burdon 24 bares
- Limitador de temperatura 200°C
- Válvula de seguridad 20 bares
- Calefactor 2KW
- Caldera, acero inoxidable: 2L
- 1bar; 101.325Kpa

CURVA DE SATURACIÓN

La experiencia en medición se basa en la determinación del calor latente de vaporización mediante la ecuación de clapeyron. La deducción de la ecuación mencionada se basa en tablas una de las relaciones de maxwell.

$$\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H}{T\Delta V}$$

Donde

dP : Pendiente de dicha curva para la fase líquida y vapor del diagrama P y T

ΔH : Calor latente o entalpía del cambio de fase

ΔV : Volumen

T: Temperatura

Procedimiento

- Abrir la tapa de llenada y válvula de nivel del agua
- Utilizar el vaso de precipitados de 200ml para llenar la caldera íntegramente con el agua pura, tapar y cerrar la válvula
- Encender el equipo y calentar la caldera, previa purga de aire (se coloca debajo del vaso de precipitados de 50ml para el pequeño goteo de la purga de aire)
- Medir en intervalos iguales de presión lecturas ascendentes de temperaturas

- Construir la gráfica de saturación del agua a partir de los datos experimentales
- Comparar los datos experimentales, obtenidos y la gráfica con lo teórico
- Llenar la siguiente tabla de Presión y Temperatura

Cuadro 4. Presión vs temperatura

Datos a tomar	
Presión (Bar)	Temperatura (°C)
1	116.3
2	130.2
3	140.3
4	148.6
5	154.7
6	160.4
7	166.1
8	170.8
9	175.8
10	179.1
11	182.7
12	185.3

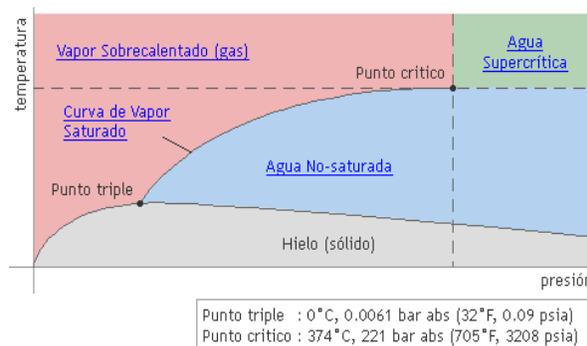
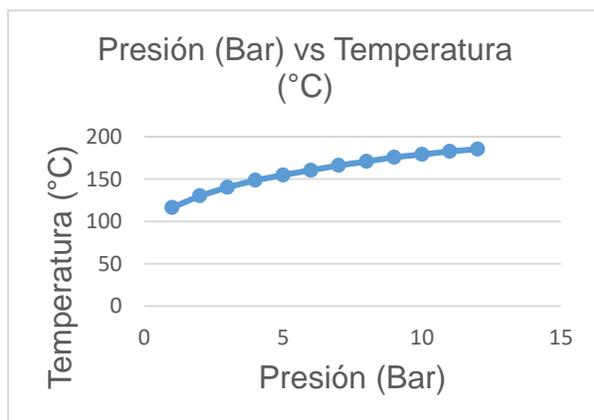


Figura 6. Presión vs temperatura



Figura 7. Evidencia

4.9 Aportes: medida de viscosidad

Objetivos

Objetivo general

Analizar e interpretar el porcentaje de pérdida de viscosidad de determinado flujo a medida que este es sometido a altas temperaturas.

Objetivos específicos

- Comprender de que forma la temperatura afecta en la variación de la viscosidad

- Comparar si en los dos tipos de aceites que se usaran se pierda el mismo porcentaje de viscosidad.

Marco teórico

Cuando se habla de viscosidad, se hace referencia a la propiedad que posee el fluido comúnmente conocido como espesor, es decir a la resistencia que posee determinada sustancia para fluir y sufrir deformaciones graduales producto de tensiones cortantes y tensiones de tracción.

Materiales y equipo

- Viscosímetro de hoppler
- Termómetro
- Cronometro
- Densímetro
- Muestra prueba, en este caso se tomarán dos muestras de prueba.

Procedimiento

- Por medio del densímetro se mide la densidad relativa del fluido que se usara

- Verificar que el equipo este en óptimas condiciones para dar inicio con el respectivo ensayo.
- Con mucha precaución se vierte la muestra del fluido en el capilar, con el fin de que no quede ninguna burbuja.
- Se deja caer la esfera por el tubo del viscosímetro, el cual tiene como diámetro 15.50mm y una longitud de 10cm, a temperatura ambiente, mientras que la esfera cae se tomara el tiempo de caída de la misma con tres cronómetros, esto con el fin de promediarlos. Este proceso se repite teniendo en cuenta las siguientes temperaturas: temperatura ambiente, que en este caso es de 27°C, 40°C, 50°C, 60°C y 70°C.

Este proceso es el mismo para los dos tipos de aceites.

Datos obtenidos

Cuadro 5. Proceso Aceite 1

ACEITE 1	
TEMPERATURA (°C)	TIEMPO (S)
27°C	222,98
40°C	69,20
50°C	34,79
60°C	19,99
70°C	10,97

Esfera número 3

Diámetro de la esfera: 15,010mm

K: 0,13014

Inclinación del viscosímetro: 80°

Distancia de caída: 10cm

Densidad del aceite: 0.89g/ml

Densidad de la esfera: 8.126g/cm³

Cuadro 6. Proceso Aceite 2

ACEITE 2	
TEMPERATURA (°C)	TIEMPO (S)
27°C	76,71
40°C	30,33
50°C	17,79
60°C	10,95
70°C	7,22

Esfera número 3

Diámetro de la esfera: 15,010mm

K: 0,13014

Inclinación del viscosímetro: 80°

Distancia de caída: 10cm

Densidad del aceite: 0.87g/ml

Densidad de la esfera: 8.126g/cm³

Para calcular la viscosidad en el flujo se implementa el uso de la ecuación de Arrhenius

$$\mu = K(\rho_e - \rho_f) t$$

donde:

μ = viscosidad

K = constante de la esfera

ρ_e = densidad de la esfera

ρ_f = densidad del fluido

t = tiempo

Cuadro 7. Aceite 1

ACEITE 1		
Temperatura (°C)	Tiempo (S)	Viscosidad (Pa.s)
27°C	222.98	211.431
40°C	69.2	65.616
50°C	34.79	32.988

60°C	19.99	18.955
70°C	10.97	10.402

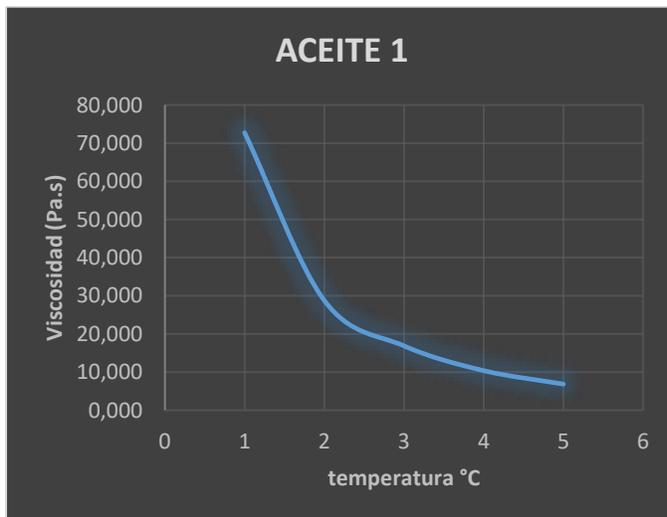


Figura 8. Ceite 1

Cuadro 8. Aceite 2

ACEITE 2		
Temperatura (°C)	Tiempo (S)	Viscosidad (Pa.s)
27°C	76.71	72.737
40°C	30.33	28.759
50°C	17.79	16.869
60°C	10.95	10.383
70°C	7.22	6.846

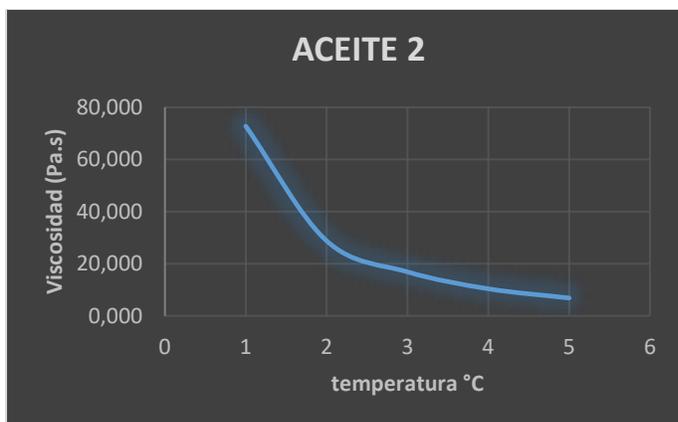


Figura 9. Aceite 2

Por otra parte, se analizarán los respectivos porcentajes de pérdida de los dos tipos de aceites implementados en el ensayo, de la siguiente manera.

- Teniendo en cuenta que la temperatura mínima utilizada en este ensayo es de 27°C, siendo esta la temperatura ambiente, se partirá de ahí como punto inicial, tomando que el valor de la viscosidad en este punto, será el 100%.

- Una vez establecido lo anterior, se procede a calcular el porcentaje en las siguientes temperaturas empleadas, de la siguiente manera.

$$\left(\frac{\text{valor de la viscosidad}}{\text{valor de la viscosidad en la temperatura mínima}} \right) * 100$$

- Una vez calculado el valor del porcentaje de viscosidad para cada una de las temperaturas, se restará al 100% el porcentaje obtenido en cada uno de los resultados obtenidos en las diversas temperaturas.

De lo anterior se obtienen los siguientes datos:

Cuadro 9. Comparativas

ACEITE 1				
Temperatura (°C)	Tiempo (S)	viscosidad (Pa.s)	%viscosidad	%viscosidad perdida
27°C	222.98	211.431	100	0
40°C	69.2	65.616	31	69
50°C	34.79	32.988	16	84
60°C	19.99	18.955	9	91
70°C	10.97	10.402	5	95

ACEITE 2				
Temperatura (°C)	tiempo (S)	Viscosidad (Pa.s)	%viscosidad	%viscosidad perdida
27°C	76.71	72.737	100	0
40°C	30.33	28.759	40	60
50°C	17.79	16.869	23	77
60°C	10.95	10.383	14	86
70°C	7.22	6.846	9	91

Teniendo en cuenta el análisis de los datos obtenidos se puede concluir que al calentar un fluido a una temperatura de 40°C, en promedio la viscosidad de este disminuye entre un 60% y 70%, cuando se eleva la temperatura a 50°C, la pérdida de viscosidad aumenta a un promedio de 75% a 85% referente a la viscosidad inicial, por otra parte cuando la temperatura se eleva a 60°C, la pérdida promedio es de 85% a 95%, y por último cuando la temperatura se eleva a 70°C, en promedio la pérdida de viscosidad es de 90% a 95%. Lo ideal sería poder calentar el aceite a 100°C, pero en este caso, las condiciones del equipo no lo permiten.



Figura 10. Comparativa. Aceite 1 y Aceite 2



Figura 11. Evidencia viscosidad

4.10 Servicio de atención al estudiante

Además de participar en la elaboración de los distintos ensayos de laboratorio, se brindó asesorías respecto a la ejecución de las diversas prácticas de en la ejecución de los mismos, a aquellos estudiantes que lo solicitaban con el fin de aclarar dudas o corregir datos, por otra parte, se proporcionó acompañamiento a estudiantes que llevaban a cabo proyectos de investigación en cuanto a la calibración de algunos equipos, y la comprobación de estos equipos según la teoría. Así mismo, teniendo en cuenta que la universidad Francisco de Paula Santander también presta servicios a estudiantes de otras universidades, se lleva a cabo el respectivo acompañamiento en

estas prácticas. Por consiguiente, se puede determinar que el acompañamiento en la etapa de pasantía, se realizó tanto de forma práctica como teórica.



Figura 12. Evidencia acompañamiento a estudiantes

5. Conclusiones

En conclusión, se puede describir como efectivo y de gran soporte para las diferentes investigaciones realizadas por diversos entes del municipio, el apoyo realizado por los laboratorios de fluidos de la universidad Francisco de Paula Santander, debido a que los asistentes pudieron comprobar diferentes definiciones teóricas, además de colocar en prácticas los diversos temas impartidos en las aulas de clase

Mediante el apoyo realizado en los laboratorios a ejecutar, se pudo comprobar las definiciones teóricas y colocar en práctica los temas impartidos en las aulas, esto fue efectivo en el aprendizaje para los estudiantes de la universidad Francisco de Paula Santander quienes acudían a los establecimientos de los laboratorios de fluidos ubicados dentro de la misma universidad.

Además, se pudo concluir que es de gran importancia el apoyo presentado en los laboratorios, dado que son la fundamentación en los procesos investigativos de los estudiantes

6. Recomendaciones

El laboratorio cuenta con algunos equipos que no están en funcionamiento, debido a que no se ha hecho la respectiva programación, por lo tanto, sería favorable que los estudiantes indaguen sobre aquellos equipos y su funcionamiento.

Por otra parte, para el laboratorio de medición de temperatura, sería mucho más práctico que los estudiantes pudieran apreciar la gráfica que se obtiene tras la realización del laboratorio, ya que este equipo cuenta con una impresora, la cual no está en uso.

Así mismo, el laboratorio de Fluidos cuenta con impresora, la cual no se le está dando el respectivo uso por falta de mantenimiento y material de impresión. Lo ideal sería que con el formato de asistencia que se realice de forma digital, los docentes puedan llevar un control físico de los estudiantes que participan en las diversas prácticas del laboratorio.

Referencias

- Chia, H., & Sayago, J. (2017). *Pasantías Técnica-Administrativa En El Laboratorio De Fluidos De La Universidad Francisco De Paula Santander 1 Semestre Del 2017*. San José de Cúcuta: Universidad Francisco De Paula Santande.
- Fernández Galindo, R., & Márquez Jaraba, W. (2006). *Diseño del laboratorio de ensayos hidráulicos para la universidad del Magdalena*. Magdalena: Universidad del Magdalena. Obtenido de <http://www.imcyc.com/revistact06/dic06/INGENIERIA.pdf>
- Mojica, C., & Arias, G. (2014). *Manual práctico de laboratorio Mecánica de Fluidos e hidráulica*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/9989c2f1-e6ad-4d9e-b026-d3b94d7fcb97/content>
- Ramirez Contreras, A. (2016). *Diseño De Guías De Laboratorio De Mecánica De Fluidos E Hidráulica*. San José de Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.
- Rios Vera, L. (2018). *Pasantia Como Auxiliar Tecnico En El Laboratorio De Hidraulica De La Universidad Francisco De Paula Durante El Primer Semestre De 2018* . San José de Cúcuta: Universidad Francisco De Paula.

Anexos

Anexo 1. Ensayo bomba centrífuga



Ensayo realizado por los estudiantes de la UFPS sede Ocaña, a su vez se realizó el ensayo de bombas en serie y paralelo

Anexo 2. Formato de ocupación del laboratorio por parte de los docentes

Fecha	hora	PROFESOR	Práctica Laboratorio
26.08.2022	7 a 10	Ins. Pedro Perez	Lab. Maquinas idrai
26.08.2022	7 a 10	Ins. Pedro Perez	Lab. Maquinas idrai
30.08.2022	6 a 8	Ins. Claudia chaustre	Lab. Viscosidad
27.08.2022	6 a 8	Ins. chaustre claudia	Reconosimientos y reconosimientos de mediciones de cardal
31.08.2022	8 a 9	Ins. Patricia qrmesto	Lab. Viscosidad
31.08.2022	9 a 10	Ins. claudia chaustre	Lab. Viscosidad
06.09.2022	9 a 7	Ins. Rafael eugenio	Lab. calibración
07.09.2022	2 a 4	Ins. Rafael eugenio	Lab. Calibración
06.09.2022	2 a 4	Ins. emilio vera	Lab. Calibración
08.09.2022	6 a 8	Ins. Jezith Rojas	Lab. Viscosidad
08.09.2022	2 a 4	Ins. Jezith Rojas	Lab. Viscosidad
08.09.2022	8 a 10	Ins. pedro perez	Lab. Viscosidad
09.09.2022	8 a 9	Ins. Pedro perez	Lab. Maquinas
09.09.2022	10 a 7	Ins. Pedro perez	Lab. Maquinas
09.09.2022	6 a 8	Ins. claudia chauste	Lab. Calibradores
13.09.2022	9 a 7	Ins. Rafael eugenio	Lab. Viscosidad
13.09.2022	2 a 4	Ins. emilio vera	Lab. Viscosidad
13.09.2022	4 a 6	Ins. claudia chauste	Lab. Medidores de Ca
13.09.2022	4 a 6	Ins. Rafael eugenio	Lab. Hidronomat. ca
20.09.2022	9 a 7	Ins. Rafael eugenio	Lab. Viscosidad
20.09.2022	2 a 4	Ins. Rafael eugenio	Lab. Viscosidad
20.09.2022	4 a 6	Ins. Rafael eugenio	Hidronomat. cas
21.09.2022	9 a 4	Ins. Rafael eugenio	Lab. Viscosidad
22.09.2022	8 a 10	Ins. Pedro perez	Lab. Medidores de cardal
23.09.2022	10 a 12	Ins. Pedro perez	Lab. Maquinas hidra
04.10.2022	09 a 7	Ins. Rafael eugenio	Lab. # Reina D4
05.10.2022	09 a 7	Ins. Rafael eugenio	Lab. # Reina D4
05.10.22	2 a 4	Ins. / / / / /	LAB: # / / / / /

Anexo 3. Formatos de asistencias presentados por los estudiantes

claudia chaustre

Día 30 Mes 08 Año 2022

Katherine Jaimes Neira	1651473
Ledys Cerley Pozo Jimenez	1114034
Maria Camila Romero Rubio	1114059
Maria Paulina Rivera A.	1114066
Katherin Daniela Rodriguez	1114025
Cristian Alexander Ramirez B.	1114073
Marlon Joaquin Sandoval Guerrero	1114078
Karla Julieth Peña Cepeda	1114025
Camilo A. Castro Rojas	1114126
Angel Gabriel Villegas Vega	1114066
Dyann Sebastian Dula Lopez	1114009
Deyanir Andrea Jaimes Rodriguez	1114039
Yessid Steven Rangel Ibarra	1114044
Los Alamos Sandoval Parra	1114054
Valentino Hernandez Sandoval	1114014
Yohana Lucilla Tena Sanguino	1114091
Juan David Mendoza Saavedra	1114141
Yarleydy Aranzales Magallon	1114061
Dyann Marcela Torres	1114023
Keren Daniela Mendoza Ruiz	1113912
Joseth Karly Amargu Ferrera	1114060
Juan Roberto Diaz Quintana	1113806
Eduin Fabian Salcedo Sanguino	1114043
Juan Sebastian Orozco Mendocina	1114097
Isabel Adrian Gonzalez Coronado	1113935
Orlanis Isabella Quintero	1114006
Anthony Ruben Molina Aguilar	1114067
Paula Andrea Brava	

Día 13 Mes 10 Año 2022

Karen Cabos Leon	181828
Jhan Ascario Rodriguez	181862
Isabella Villamizar Angel	181905
Maria Lucia Jaime Vega	181895
Angel Jesus Churchill	181858
Jeffrey Andres Quintero G.	181854
Luis Angel Gomez J.	181810
Andres Felipe Pinto S.	181745
Dyann Contreras B.	181923
Eduin Jose Mondon	181824
Maria Jose Carrascal Carrero	181917
Emerson Danilo Rueda N	181881
Dyann Andres Montoya	181731
Jose Garcia Fuentes	181461

Asistencia Termo Fluidos Grupo B y D

Día 19 Mes 10 Año 2022

Josel Alexis Viqueza	1091752	
Brown Steven Finkles	1091778	B
Jesus Epiro Claro	1091843	D
Nichell Sandy Geherr	1091650	
Jose Alexander Toro Alan	1091869	D
R. ego Alexander Moreno	1091790	B
Emerson Jesus Perez Abril	1091798	B
Jesus Alejandro Ferris	1091776	B
Andres Felipe Santolaya (169)litro	1091772	B
Johan Alexander Cipriano Gonzalez	1091678	D
Joselin Coronado Mantillo Aquino	1091805	B
Jorge Eder Mantilla Gonzalez	1091033	B
Juan Eder Estrella Guishe	1091710	B
José Ederel Guishe Roldano	1091702	B
Jordan Steven Ibarra Castillo	1091774	B

martes 10-11 perdidos por ausencias

Diego mediciones de caudal

Adriana Ben bambas en sene

Asistencia Termo Fluidos Grupo C

Día 18 Mes 10 Año 2022

William Gauri Sanchez Acevedo	1091858	
Nelson Jeffrey Ortiz Acevedo	1091840	Grupo D
Dyann Jose Melo Acosta	1091847	Grupo D.
Cesar Leonardo Flores Camargo	1091844	Grupo C
Mauricio Cordero	1091971	Grupo D
Yaniver Ortega Perez	1091446	Grupo D
Jhon Alexander Ortiz Manro	1091859	Grupo C.
Eliana Duarte	1091786	Grupo D

Cristian Alexander Ramirez B.	1114073
Justoedy Acunzales Magallon	1114061
Doris Aurora Mora Mora	1112952
Martina Sanchez	1114018
Maria Camila Fonseca Rubio	1114059
Paulina Rivera	1114065
Valentina Sierra Calderon	1114019
Valentina Naranjo Lombardo	1114019
Juan Sebastian Orrego	1114027
Ramon Daniela Monzoza	1113912
Jordan Gonzalez	1113935
Paula Andrea Estrous	1113934
Daniela Rodriguez Pabola	1114028
Yibeth Omana	1114060
Keyla Reina Dehon	1114025
Elisabet Saavedra	1114043
Dennis Insua Quintero	1114006
Ledy's Cerley Pezo	1114034
Luis Alfonso Sandoval Parada	1114034
Dylan Andray James R.	1114037
Yessica Sotomayor Ponce Ibarra	1114044
Juan Sebastian Diaz Quintan	1113806
Camilo A. Castro Riquero	1114126
Katherine Jimenez Neira	1637473
Christian Camargo	1114038
Amilung Medina	1114062
Adriana Iveth Escobar Sanguino	1114021
Angel Gabriel Villalobos Vega	1114056

INS: Claudia Chaustre

Lab: 07 Mes: 09 Año: 2022

Lab: 07 Mes: 09 Año: 2022

Carlos Soto 1651490

Liceth Margarita Ceval 1651524

SISTANY JORDANN GARCIA 1651252

Karen Tatiana Pico Moran - 1113917

Shossy Sibera Coronado - 1772174

Yis. Ortega Torres - 1113113

Omar Saavedra Camacho - 1651499

Wendy Escobar Amara Quiroga 1651518 Ing Amb

Lisbeth Kellenne Gutierrez Alborn 1651592 Ing Amb

Karla Maritza Leal Espinoza 1651538 Ing Amb

Lizeth Noemí Castorena Rodriguez 1651534 Ing Amb

Yuliza Lorena Sanguino Vargas 1651557 Ing Amb

Yerica Alejandra Villanar Castro 1651550 Ing Amb

Oscar Yureiver Carvajal Calderon 1651483 Ing Amb

Yuri Belén Verdugo Basto 1651496 Ing Amb

Edward Felipe Celi Puelaneca 1651548 Ing Amb

Daniela Jaime Rojas 1651543 Ing Amb

Valentina Morales Pinzon 1651528 Ing Amb

Valentina Martinez Pava 1651541 Ing Amb

Maria Cardenas Carvajal 1651509 Ing Amb

Nayli Marek Mandan Hernandez 1651519 Ing Amb

Estefany Valencia 1112544 Ing Amb

Di: 26 Mes: 10 Año: 2022

Freiman Jesus Perez Abril	709798	B.
Jorge Eliceo Martinez Gonzalez	1091639	B.
Judith Gabriela Mantilla Aguirre	1091615	B.
Jordan Shun Fieroz Castillo	1097774	B.
Diego Alexander Moreno	7097740	B.
Moises Alberto Bonilla Bonilla	3091796	B.
Andres Felipe Santibago Cofre	1092722	B.
Jesús Hernando Perez	1091776	B.
Mishell Stency Echeveriz	1091650	D.
Juan Eduardo Guzman Laveche	1091610	B.
Jose Camilo Escarzo	1091606	D.
Jesus Emilio Claro D.	1091843	D.
John Alexander Ospina B.	1091828	B.
Jesus Gabriel Cruzes Rubiano	1097902	B.

Perdida En Tuberías y Conectores.

Asistencia Termino Fluidos 25/10/2022

Grupo C-D.

Yimar Andres Ferrn Silva	- 1097762
Nelson Ortiz Acevedo	1091840
Adriano Marcelo Sepulveda	1091854
Andres Step Fier	1091691
Dayan Jose Melo R.	1091847
William Javier Sanchez A.	1091834
Cesar Flores Camargo	1091844
Jhon Alexander Ortiz	1091859
Juan Alejandro Landry	1091891
Mauricio Casdenos	1090771
Yennifer Ortega	1091446
Eliana Carite Malaver	1091786 -D.
Andres Felipe James	1091435 -D.

LISTA DE ASISTENCIA - Curso de Saturación de Agua. Fecha: 15 / 11 / 2022

TEMA		RESPONSABLE	LUGAR-RESPONSABLES	SECCIONAL - SEDE
ASISTENCIA LABORATORIO FISICA TERMICA		F.INGENIERIA	CLAUDIA CHAUSTRE	CUCUTA
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	PROGRAMA-SEMESTRE	CC-TI	FIRMA
1	Diego Andrés Albarraçin Morales	Ing Industrial	1005001647	
2	Daniela Andrade Machado	Ing. Industrial	1004926098	Daniela Andrade M
3	Karel Esteban Plata Sandoz	Ing Industrial 5 semestre	1001301321	Karel Plata S.
4	Rafael David Chaparro Fuentes	Ing Industrial 3 semestre	1004912760	Rafael Chaparro Fuentes
5	Javier Moreno	Ing industrial 9 semestre	1093760433	Javier Moreno
6	Randy Nicolas Perez Caseres	Ing industrial 10 semestre	1005027042	Randy Perez
7	Andrea Vozquez	Ing Industrial	1010101398	
8	Diego Alejandro Parada Villar	Ing industrial	1005026511	Diego Parada
9	Cristian Andrés Vargas Moreno	Ing. Industrial	1092525265	Cristian Vargas
10	Victor Alexander Varel Alvarez	Ing industrial 3 semestre	1004927280	Victor Varel
11	Paula Lizeth Camacho Cano	Ing Industrial III	1096064120	
12	Aleora Susana Perez Albarraçin	Ing. industrial	1093850354	
13	Andres Parada Bautista	Ing. Industrial	119340599	Andres Parada
14				
15				

LISTA DE ASISTENCIA - Pérdidos en tuberías y Accesorios Fecha: 15 / 11 / 2022

TEMA		RESPONSABLE	LUGAR-RESPONSABLES	SECCIONAL - SEDE
ASISTENCIA LABORATORIO FISICA TERMICA		F.INGENIERIA	CLAUDIA CHAUSTRE	CUCUTA
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	PROGRAMA-SEMESTRE	CC-TI	FIRMA
1	Diego Andrés Albarraçin Morales	Ing industrial III	1005001647	
2	Daniela Andrade Machado	Ing Industrial 3	1004926098	Daniela Andrade M
3	Karel Esteban Plata Sandoz	Ing Industrial 3 semestre	1001301321	Karel Plata Sandoz
4	Rafael David Chaparro Fuentes	Ing Industrial 3 semestre	1004912760	Rafael David Chaparro
5	Javier Moreno	Ing industrial 9 semestre	1093760433	Javier Moreno
6	Randy Nicolas Perez Caseres	Ing industrial 10 semestre	1005027042	Randy Perez
7	Andrea Vozquez	Ing industrial	1010105308	
8	Diego Alejandro Parada Villar	Ing industrial	1005026511	Diego Parada
9	Cristian Andrés Vargas Moreno	Ing. Industrial	1092525265	Cristian Vargas
10	Victor Alexander Varel Alvarez	Ing Industrial 3 semestre	1004927280	Victor Varel
11	Paula Lizeth Camacho Cano	Ing Industrial III	1096064120	
12	Aleora Susana Perez Albarraçin	Ing. industrial	1093850354	
13	Andres Parada Bautista	Ing. Industrial	119340599	Andres Parada
14				

LISTA DE ASISTENCIA Fecha: 08 / 11 / 2022

TEMA		RESPONSABLE	LUGAR-RESPONSABLES	SECCIONAL - SEDE
LABOTARIO FISICA TERMICA - Medidores de flujo		F.INGENIERIA	CLAUDIA CHAUSTRE	CUCUTA
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	PROGRAMA-SEMESTRE	CC-TI	FIRMA
1	Andres Parada Bautista	Ing Industrial	119340599	
2	Aleora Susana Perez Albarraçin	Ing Industrial III	1093850354	
3	Paula Lizeth Camacho	Ing Industrial III	1096064128	
4	Victor Alexander Varel Alvarez	Ing Industrial III	1004927280	
5	Cristian Andrés Vargas Moreno	Ing Industrial	1092525265	
6	Diego Alejandro Parada Villar	Ing Industrial	1005026511	
7	Andrea Vozquez	Ing Industrial	1010105398	
8	Randy Nicolas Perez Caseres	Ing Industrial	1005027043	
9	Javier Moreno	Ing Industrial 10	1093760433	
10	Rafael David Chaparro	Ing Industrial 9	1004912760	
11	Victor Alexander Varel	Ing Industrial 3	1004926098	
12	Daniela Andrade Machado	Ing Industrial	1005001647	Daniela Andrade
13	Diego Andrés Albarraçin Morales	Ing Industrial	1005001648	
14				
15				

LISTA DE ASISTENCIA - Bombas en Serie y Paralelo			
Fecha: 15 / 11 / 2022			
TEMA	RESPONSABLE	LUGAR-RESPONSABLES	SECCIONAL - SEDE
ASISTENCIA LABORATORIO FISICA TERMICA	F.INGENIERIA	CLAUDIA CHAUSTRE	CUCUTA
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	PROGRAMA-SEMESTRE	CC-TI
1	Diego Andrei Albarracín Moros	Ing Industrial III	1005001647
2	Daniela Andrade Machado	Ing Industrial 3	1004926048
3	Karel Tabara Plata Santiago	Ing Industrial 3 semestre	1001301321
4	Raul David Chaparro Fuentes	Ing Industrial 3 semestre	1004912760
5	Javier Moreno	Ing Industrial 1 semestre	1093760433
6	Randy Nicolas Perez Caseres	Ing industrial 10 semestre	1003077042
7	Andrea Vasquez	Ing Industrial	1010105298
8	Diego Alejandro Parada Villar	Ing industrial	1005026511
9	Cristina Andres Vargas Kalla	Ing Industrial	109252526
10	Paula Lizeth Carrasco Cano	Ing Industrial III	1096064128
11	Vicky Alexandra Varel Alvarez	Ing industrial III	1094926786
12	Joseluis Enrique Perez Albarracín	Ing industrial	1093854364
13	Andres Parada	Ing Industrial	1193140599
14			
15			

LISTA DE ASISTENCIA - Métodos de Medición de Temperatura			
Fecha: 15 / 11 / 2022			
TEMA	RESPONSABLE	LUGAR-RESPONSABLES	SECCIONAL - SEDE
ASISTENCIA LABORATORIO FISICA TERMICA	F.INGENIERIA	CLAUDIA CHAUSTRE	CUCUTA
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	PROGRAMA-SEMESTRE	CC-TI
1	Diego Andrei Albarracín Moros	Ing industrial III	1005001647
2	Daniela Andrade Machado	Ing Industrial 3	1004926048
3	Karel Tabara Plata Santiago	Ing Industrial 3 semestre	1001301321
4	Raul David Chaparro Fuentes	Ing Industrial 3 semestre	1004912760
5	Javier Moreno	Ing industrial	1093760433
6	Randy Nicolas Perez Caseres	Ing industrial	1003077042
7	Andrea Vasquez	Ing Industrial	1010105398
8	Diego Alejandro Parada Villar	Ing industrial	1005026511
9	Cristina Andres Vargas Kalla	Ing Industrial	109252526
10	Paula Lizeth Carrasco Cano	Ing Industrial III	1096064128
11	Vicky Alexandra Varel Alvarez	Ing industrial III	1094926786
12	Joseluis Enrique Perez Albarracín	Ing industrial	1093854364
13	Andres Parada	Ing Industrial	119340599
14			
15			

LISTA DE ASISTENCIA			
Fecha: 08 / 11 / 2022			
TEMA	RESPONSABLE	LUGAR-RESPONSABLES	SECCIONAL - SEDE
LABORATORIO FISICA TERMICA-Viscosidad	F.INGENIERIA	CLAUDIA CHAUSTRE	CUCUTA
No.	NOMBRES Y APELLIDOS	PROGRAMA-SEMESTRE	CC-TI
1	Diego Andrei Albarracín Moros	Ing indcs III	1005001647
2	Daniela Andrade Machado	Ing industrial	1004926048
3	Karel Tabara Plata Santiago	Ing industrial	1001301321
4	Andres Parada Realista	Ing indcs III	1004912760
5	Joseluis Enrique Perez Albarracín	Ing indcs III	1093760433
6	Paula Lizeth Carrasco	Ing indcs III	1005026511
7	Vicky Alexandra Varel Alvarez	Ing indcs III	1094926786
8	Cristina Andres Vargas Albarracín	Ing indcs III	1004912760
9	Diego Alejandro Parada Villar	Ing indcs III	1096064128
10	Andres Vasquez	Ing indcs III	1093854364
11	Randy Nicolas Perez	Ing indcs III	119340599
12	Javier Moreno	Ing industrial	1093760433
13	Raul David Chaparro	Ing indcs III	1004912760
14			
15			

Anexo 4. Formato de asistencia digitalizado

CONTROL DE ASISTENCIA			
DOCENTE	claudia chaustre		GRUPO (S)
FECHA	15/11/2022	LABORATORIO	metodos de medicion de temperatura
NOMBRE		CODIGO	
diego andres albarracin moros		1005001647	
daniela andrade machado		1004926098	
karol tatiana prato santoya		1001301321	
david chaparro fuentes		1004912460	
javier moyano		1093760435	
randy nicolas perez caceres		1005027092	
andrea vasquez		1010105398	
diego alejandro parada villa		1005026511	
cristian andres vargas		1092525263	
victor alexander vergel		1004925186	
paula lizeth camacho		1096064128	
leonel adolfo perez		1093859364	
andres parada bautista		119340599	

CONTROL DE ASISTENCIA			
DOCENTE	claudia chaustre		GRUPO (S)
FECHA	8/11/2022	LABORATORIO	viscosidad
NOMBRE		CODIGO	
diego andres albarracin moros		1005001647	
daniela andrade machado		1004926098	
karol tatiana prato santoya		1001301321	
david chaparro fuentes		1004912460	
javier moyano		1093760435	
randy nicolas perez caceres		1005027092	
andrea vasquez		1010105398	
diego alejandro parada villa		1005026511	
cristian andres vargas		1092525263	
victor alexander vergel		1004925186	
paula lizeth camacho		1096064128	
leonel adolfo perez		1093859364	
andres parada bautista		119340599	

CONTROL DE ASISTENCIA			
DOCENTE	claudia chaustre		GRUPO (S)
FECHA	8/11/2022	LABORATORIO	medidores de flujo
NOMBRE		CODIGO	
diego andres albarracin moros		1005001647	
daniela andrade machado		1004926098	
karol tatiana prato santoya		1001301321	
david chaparro fuentes		1004912460	
javier moyano		1093760435	
randy nicolas perez caceres		1005027092	
andrea vasquez		1010105398	
diego alejandro parada villa		1005026511	
cristian andres vargas		1092525263	
victor alexander vergel		1004925186	
paula lizeth camacho		1096064128	
leonel adolfo perez		1093859364	
andres parada bautista		119340599	

CONTROL DE ASISTENCIA			
DOCENTE	claudia chaustre		GRUPO (S)
FECHA	15/11/2022	LABORATORIO	perdida en tuberias y accesorios
NOMBRE		CODIGO	
diego andres albarracin moros		1005001647	
daniela andrade machado		1004926098	
karol tatiana prato santoya		1001301321	
david chaparro fuentes		1004912460	
javier moyano		1093760435	
randy nicolas perez caceres		1005027092	
andrea vasquez		1010105398	
diego alejandro parada villa		1005026511	
cristian andres vargas		1092525263	
victor alexander vergel		1004925186	
paula lizeth camacho		1096064128	
leonel adolfo perez		1093859364	
andres parada bautista		119340599	

CONTROL DE ASISTENCIA			
DOCENTE	claudia chaustre		GRUPO (S)
FECHA	15/11/2022	LABORATORIO	curva de saturacion de agua
NOMBRE		CODIGO	
diego andres albarracin moros		1005001647	
daniela andrade machado		1004926098	
karol tatiana prato santoya		1001301321	
david chaparro fuentes		1004912460	
javier moyano		1093760435	
randy nicolas perez caceres		1005027092	
andrea vasquez		1010105398	
diego alejandro parada villa		1005026511	
cristian andres vargas		1092525263	
victor alexander vergel		1004925186	
paula lizeth camacho		1096064128	
leonel adolfo perez		1093859364	
andres parada bautista		119340599	

CONTROL DE ASISTENCIA			
DOCENTE	claudia chaustre		GRUPO (S)
FECHA	15/11/2022	LABORATORIO	bombas en serie y paralelo
NOMBRE		CODIGO	
diego andres albarracin moros		1005001647	
daniela andrade machado		1004926098	
karol tatiana prato santoya		1001301321	
david chaparro fuentes		1004912460	
javier moyano		1093760435	
randy nicolas perez caceres		1005027092	
andrea vasquez		1010105398	
diego alejandro parada villa		1005026511	
cristian andres vargas		1092525263	
victor alexander vergel		1004925186	
paula lizeth camacho		1096064128	
leonel adolfo perez		1093859364	
andres parada bautista		119340599	

CONTROL DE ASISTENCIA			
DOCENTE		GRUPO (S)	termofluidos
FECHA	18/10/2022	LABORATORIO	viscosidad
NOMBRE		CODIGO	
wilson javier sanchez acevedo		1091858	
nelson jeffrey ortiz acevedo		1091840	
dayan jose melo arevalo		1091847	
cesar leonardo florez camargo		1091844	
mauricio cardenas		1090971	
yenifer ortega perez		1091446	
jhon alexander ortiz nariño		1091859	
eliana duarte		1091786	

CONTROL DE ASISTENCIA			
DOCENTE	claudia chaustre		GRUPO (S)
FECHA	30/08/2022	LABORATORIO	
NOMBRE		CODIGO	
katherine jaimenes neira		1651473	
ledys cerley rozo jimenez		1114034	
maria paulina rivero		1114059	
katherin daniela rodriguez		1114023	
cristian alexander ramirez		1114073	
marlon joaquin sanabria guerrero		1114078	
karla julieth peña ochoa		1114025	
camilo castro royero		1114126	
angel gabriel villegas vega		1114056	
deymar sebastian davila duarte		1114009	
deyson andres jaimenes rodriguez		1114037	
yesid stivens rangel ibarra		1114044	
luis alfonso sanabria parada		1114039	
valentina afanador zambrano		1114014	
adriana liceth fierro sanguino		1114071	
juan david mendoza saavedra		1114141	
yorleidy aranzales mogollon		1114061	
dayron mendoza torres		1114028	
keren daniela mendoza ruiz		1113912	
yiseth kaily omaña ferreira		1114060	
juan esteban diaz quintero		1113806	
edinson fabian salcedo sanguino		1114043	
juan sebastian orozco mendoza		1114027	
jaider adrian gonzalez lizarazo		1113935	
orianis isabella quintero		1114006	
anthony ruben medina aguilar		1114067	
paola andrea straus			

CONTROL DE ASISTENCIA				
DOCENTE			GRUPO (S)	C - D
FECHA	25/10/2022	LABORATORIO	termofluidos	
NOMBRE		CODIGO		
yimar andres serna silva		1091762		
nelson ortiz acevedo		1091840		
adriana marcela sepulveda		1091354		
andres step rios		1091691		
dayan jose melo		1091847		
willian samuel sanchez		1091351		
cesar florez camargo		1091844		
jhon alexander ortiz		1091859		
juan alejandro		1091891		
mauricio cardenas		1090971		
yenifer ortega		1091446		
eliana duarte malaver		1091786		
andres felipe jaimes		1091435		
CONTROL DE ASISTENCIA				
DOCENTE			GRUPO (S)	ocaña
FECHA	13/10/2022	LABORATORIO	viscosidad	
NOMBRE		CODIGO		
karen leon		181838		
jhon ascanio rodriguez		181862		
isabella villamizar angel		181905		
maria lucia jaimes vera		181895		
angel jesus chinchilla		181858		
jefer andrey quintero		181854		
luis angel gomez		181816		
andres felipe pinto		181745		
dairon contreras		181923		
edwin jose mandon		181824		
maria jose carrascal carreño		181917		
emerson danilo ruedas		181881		
dimar andre montejo		181731		
jose garcia fuentes		181461		

CONTROL DE ASISTENCIA			
DOCENTE	claudia chaustre		GRUPO (S)
FECHA	1/09/2022	LABORATORIO	mecanica
NOMBRE		CODIGO	
carlos soto		1651490	
liceth margarita coronel		1651521	
stefany yordinni garcia		1651252	
karen tatiana peña marin		1113917	
jair ortega torres		1113113	
omar sneyder carreño		1651499	
wendy amaya quintero		1651518	
lisbeth katherine gutierrez pabon		1651592	
karla maritza leal espinoza		1651538	
lizeth karime castañeda rodriguez		1651537	
yulitza lorena sanguino vargas		1651557	
yesica alejandra villamizar		1651550	
oscar yuneiver carvajal calderon		1651485	
yuli belen verdugo basto		1651496	
eduardo felipe celi avellaneda		1651548	
daniela jaimes rojas		1651543	
valentina morales pinzon		1651528	
valentina martinez pava		1651541	
maria cardenas carvajal		1651509	
neyi marelis mandon hernandez		1651519	
estefania valencia		1112544	

CONTROL DE ASISTENCIA			
DOCENTE			GRUPO (S)
FECHA	26/10/2022	LABORATORIO	perdida en tuberia y conectores
NOMBRE		CODIGO	
freiman jesus perez abril		1091789	
jorge eliecer martinez grimaldo		1091833	
judith gabriela mantilla aguirre		1091815	
jordan stiven ibañez castillo		1091714	
diego alexander moreno		1091790	
moises alberto bonilla bonilla		1091796	
andres felipe santiago caballero		1091711	
jesus hernandez perez		1091776	
mishell slendy gutierrez		1091680	
jesus emiro claro		1091843	
john alexander ospina		1091828	
jesus gabriel cruces rubiano		1091702	
jose camilo		1091606	
eduardo gutierrez carvelo		1091710	

CONTROL DE ASISTENCIA			
DOCENTE			GRUPO (S)
FECHA		LABORATORIO	
NOMBRE			CODIGO
cristan alexander ramirez			1114073
yorleidy aranzalez mogollon			1114061
luis arturo mora mora			1112982
maria camila romero rubio			1114059
paulina rivera			1114065
valentina sierra calderon			1921714
valentina afanador zambrano			1114014
juan sebastian orozco			1114027
karen daniela mendoza			1113912
jaider gonzalez			1113935
paula andrea straus			1113934
daniela rodriguez zabala			1114023
yiseth omaña			1114060
karla peña ochoa			1134025
edinson salcedo			1114043
orianis isabela quintero			1114006
ledys cerley rozo			1114034
luis alfonso sanabria parada			1114039
deyson andrey jaimes			1114037
yesid stivens rangel ibarra			1114044
juan esteban diaz quintero			1113806
camilo castro			1114126
katherine jaimes neira			1651473
cristian camargo			1921514
dairon mendoza			1114028
anthony medina			1114067
adriana liceth fierro sanguino			1114071
angel gabriel villegas vega			1114056

CONTROL DE ASISTENCIA				
DOCENTE			GRUPO (S)	B - D
FECHA	19/10/2022	LABORATORIO	termofluidos	
NOMBRE		CODIGO		
deiber alexis urquiza		1091752		
brayan stiven peredes		1091778		
jesus emiro claro		1091843		
mishell slendy gutierrez		1091650		
diego alexander moreno		1091790		
freiman jesus perez abril		1091798		
jesus hernandez perez		1091776		
andres felipe santiago caballero		1091711		
john alexander ospina		1090828		
judith gabriela mantilla		1091815		
jesus gabriel cruces rubiano		109702		
jordan stiven ibañez castillo		1091714		
eduardo gutierrez carvelo		1091710		

Anexo 5. Link de los ensayos de laboratorio digital

https://drive.google.com/file/d/1YBimdSbiIa-Te_Pf6kJpFUo4yKvuI7C7/view?usp=sharing