

**INVENTARIO DE EQUIPOS Y PLANOS RECORD DE LAS INSTALACIONES
HIDRAULICAS, SANITARIAS Y RECIRCULACION DE AGUAS EN EL LABORATORIO DE
HIDRAULICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD DEL
CAUCA, SEDE POPAYÁN.**



AUXILIAR DE INGENIERÍA EN UNIVERSIDAD DEL CAUCA

**HÉCTOR EDUARDO SÁNCHEZ
Cód. 100411024518
C.C. 1.061.714.705**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA
POPAYÁN
2025**

**INVENTARIO DE EQUIPOS Y PLANOS RECORD DE LAS INSTALACIONES
HIDRAULICAS, SANITARIAS Y RECIRCULACION DE AGUAS EN EL LABORATORIO DE
HIDRAULICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD DEL
CAUCA, SEDE POPAYÁN.**



AUXILIAR DE INGENIERÍA EN UNIVERSIDAD DEL CAUCA

HÉCTOR EDUARDO SÁNCHEZ
Cód. 100411024518
C.C. 1.061.714.705

DIRECTOR:
ING. MAURICIO AGUIRRE GOMEZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPTAMENTO DE HIDRAULICA
POPAYAN
2025

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3. MARCO CONTEXTUAL.....	5
4 METODOLOGÍA.....	6
5 ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	7
6 PRODUCTOS ENTREGADOS	8
7 RESULTADOS.....	9
8 CONCLUSIONES.....	10
9 RECOMENDACIONES.....	11
10 BIBLIOGRAFIA	12
ANEXOS.....	13

RESUMEN

El presente documento constituye el informe final de pasantía realizado en el Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, sede Popayán, como requisito para optar al título de Ingeniero Civil. El propósito de la práctica profesional fue elaborar un inventario actualizado de los equipos y componentes del laboratorio, generar planos “récord” de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y de recirculación de aguas, y evaluar el estado técnico de cada elemento, con el fin de mejorar la gestión operativa y garantizar la funcionalidad de este espacio académico.

La metodología implementada incluyó inspecciones físicas, levantamientos topográficos, registro fotográfico, elaboración de planos en AutoCAD y desarrollo de una base de datos digital en Excel, que integrara de manera organizada toda la información técnica y gráfica. Como resultado, se obtuvo un inventario completo y validado, planos precisos y un análisis visual del estado actual de las instalaciones, acompañados de recomendaciones técnicas orientadas al mantenimiento preventivo y optimización de los recursos disponibles.

Este trabajo no solo cumplió con los objetivos planteados, sino que generó un producto tangible que servirá como herramienta de gestión y referencia para la Facultad, asegurando la sostenibilidad y operatividad del laboratorio.

1. INTRODUCCIÓN

En la formación de un ingeniero civil, la interacción con entornos de práctica y experimentación es fundamental para consolidar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula. El Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca desempeña un papel esencial en este proceso, ya que proporciona el espacio y los recursos necesarios para el desarrollo de actividades académicas, investigaciones y proyectos en el campo de la hidráulica y la mecánica de fluidos.

No obstante, como cualquier instalación técnica, su operatividad depende de una adecuada gestión de los equipos y sistemas que lo integran. Contar con un inventario actualizado y con planos “récord” de las instalaciones no solo permite una administración más eficiente, sino que también facilita el mantenimiento preventivo, la reposición oportuna de elementos y la optimización de su uso.

Este informe presenta de manera detallada el trabajo realizado durante la pasantía, desde la planificación inicial hasta la entrega de productos finales, destacando la importancia de la sistematización de la información técnica como herramienta de gestión.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Realizar el inventario de equipos y planos record de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y recirculación de aguas en el Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, sede Popayán.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y catalogar todos los equipos y componentes del Laboratorio de Hidráulica, incluyendo detalles técnicos y operativos de cada uno.
- Crear planos detallados y actualizados del Laboratorio de Hidráulica que reflejen la ubicación y distribución de los equipos e instalaciones hidráulicas.
- Evaluar el estado actual de los equipos e instalaciones, determinando su funcionalidad, necesidad de mantenimiento y posibles reparaciones o reemplazos.
- Desarrollar una base de datos digital accesible y actualizable que contenga toda la información relevante sobre los equipos e instalaciones, facilitando la gestión y mantenimiento.

3. MARCO CONTEXTUAL

El Laboratorio de Hidráulica de la Universidad del Cauca es un espacio académico y técnico que soporta el desarrollo de asignaturas como Mecánica de Fluidos, Hidrología, Hidráulica, Acueductos y Aprovechamiento de Recursos Hídricos. Dentro de sus instalaciones se encuentran equipos como canales de ensayo, bombas centrífugas, turbinas, tanques de almacenamiento, medidores de caudal, sistemas de recirculación de agua, compuertas y estructuras auxiliares. La disposición de estos equipos y la correcta identificación de sus características técnicas son esenciales para garantizar prácticas seguras y eficaces.

4 METODOLOGÍA

La metodología aplicada se desarrolló en seis etapas principales:

1. Planificación y preparación

- Revisión del alcance y objetivos del proyecto.
- Definición de criterios de registro e identificación de equipos.
- Establecimiento de un cronograma de trabajo alineado con las 576 horas requeridas por la Universidad.

2. Inspección física y recolección de datos

- Recorrido sistemático por todas las áreas del laboratorio.
- Asignación de un código único a cada equipo para su trazabilidad.
- Toma de fotografías de referencia.
- Registro de datos técnicos: marca, modelo, número de serie.

3. Evaluación del estado de los equipos

- Inspección visual y funcional.
- Clasificación del estado en tres categorías: bueno, regular y malo.
- Registro de observaciones para cada equipo.

4. Levantamiento y elaboración de planos

- Identificación de la ubicación de cada elemento.
- Diseño de planos en AutoCAD.
- Validación de planos con inspección final.

5. Desarrollo de la base de datos digital

- Creación de un archivo en Excel con información, fotografías y estado de cada equipo.

6. Análisis y recomendaciones

- Elaboración del inventario completo, el estado de los equipos, los planos detallados y recomendaciones para el mantenimiento y la optimización del laboratorio.

5 ACTIVIDADES DESARROLLADAS

- Revisión de información documental previa.
- Inspección visual de equipos e instalaciones en cada sala del laboratorio.
- Levantamiento físico de todas las áreas del laboratorio.
- Registro fotográfico de más de **37** equipos y componentes.
- Asignación de códigos e ingreso de datos en la base digital.
- Elaboración de fichas técnicas.
- Diseño de planos generales en planta e isométrico y de detalle de cada sala.
- Presentación de informes parciales y reuniones de seguimiento con el director de pasantía.

6 PRODUCTOS ENTREGADOS

1. **Inventario digital en Excel**, con:
 - Identificador único.
 - Datos técnicos.
 - Estado funcional.
 - Fotografías.
2. **Planos “récord”** en formato DWG y PDF.
3. **Informe final** con conclusiones y recomendaciones.

7 RESULTADOS

- Inventario con **37** equipos y más componentes identificados y clasificados:
Se registraron todos los equipos, accesorios y componentes del Laboratorio de Hidráulica, incluyendo elementos de uso frecuente y otros que no estaban en servicio. Esto permitió conocer con precisión el capital físico disponible, su localización exacta y su condición actual.
- Estandarización de fichas técnicas:
Se diseñó un formato único de ficha técnica que integra información clave (identificador de activo, existencia, marca, modelo, serie, estado operativo, falla y observaciones), lo cual homogeneiza la documentación y facilita la búsqueda y actualización.
- Planos que representan la disposición real del laboratorio:
Se elaboraron planos en AutoCAD reflejando la ubicación real de equipos, tanques, canales, tuberías y otros elementos, sirviendo de soporte para futuras modificaciones, ampliaciones o intervenciones de mantenimiento.
- Identificación de **26** equipos en estado bueno, **6** regular y **5** malo:
Se determinó que una parte significativa de los equipos está en óptimas condiciones, pero también se detectaron unidades con desgaste o inoperativas, algunas sin registro de mantenimiento preventivo en los últimos años.
- Tablas de relación de practicas realizadas en cada equipo:
La información consolidada servirá como insumo para la planificación y la priorización de inversiones en infraestructura y equipos.
- Base de datos centralizada que facilita la gestión administrativa y técnica:
Se creó un archivo en Excel, lo que permite un acceso rápido y centralizado a toda la información de equipos.

8 CONCLUSIONES

1. El inventario y los planos elaborados se constituyen en herramientas estratégicas para la gestión técnica y administrativa del Laboratorio de Hidráulica, al proveer datos precisos y confiables para la toma de decisiones.
2. La base digital desarrollada y las fichas técnicas estandarizadas constituyen un avance significativo en la organización documental, garantizando un acceso ágil a la información y favoreciendo la toma de decisiones futuras en mantenimiento y adquisición de equipos.
3. La estandarización de datos mejora la trazabilidad de los recursos y previene pérdidas o deterioros por falta de control. Se evidencio la necesidad de formalizar y registrar todas las intervenciones de mantenimiento, ya que en varios equipos no existe un historial documentado, lo que dificulta el seguimiento técnico.
4. La elaboración de planos actualizados no solo tiene valor operativo, sino también académico, ya que facilita la comprensión del funcionamiento integral del laboratorio para estudiantes y docentes.
5. El laboratorio presenta un alto gasto operativo asociado al consumo de agua tratada cuando los sistemas de recirculación no funcionan de manera óptima o no se utilizan de forma adecuada durante las prácticas académicas.
6. Un sistema de recirculación bien diseñado y mantenido reduce de manera significativa la necesidad de reposición continua de agua, disminuyendo así los costos fijos mensuales y evitando sobrecargas en el sistema de abastecimiento de la institución.
7. El uso de turbinas hidráulicas, bombas y motores eléctricos representa uno de los principales componentes del gasto energético del laboratorio, especialmente durante prácticas demostrativas o cuando se operan varios equipos de manera simultánea.
8. La falta de una programación eficiente de las prácticas académicas y de un control estricto de los tiempos de encendido genera consumos innecesarios que incrementan la factura eléctrica mensual.
9. La pasantía no solo cumplió con los objetivos planteados, sino que dejó un producto de utilidad permanente para la Facultad, que, de mantenerse actualizado, seguirá aportando valor en el mediano y largo plazo.
10. El proyecto cumplió a cabalidad con los objetivos planteados, aportando un valor tangible y sostenible a la Universidad.

9 RECOMENDACIONES

1. Mantenimiento y actualización del inventario:

Actualizar el inventario y los planos al menos una vez al año, o cada vez que se adquiera, retire o reubique un equipo o elemento del laboratorio.

2. Plan de mantenimiento preventivo:

Implementar un cronograma de mantenimiento preventivo que incluya revisiones periódicas, calibraciones, lubricaciones y limpieza de equipos, con registro formal de cada intervención.

3. Optimizar y mantener el sistema de recirculación:

Realizar mantenimiento preventivo a bombas, válvulas, tanques y tuberías para garantizar su funcionamiento continuo y minimizar pérdidas.

4. Aprovechar el agua de retorno para múltiples prácticas:

Programar las prácticas de forma que el agua recirculada pueda ser utilizada en distintas pruebas consecutivas.

5. Programar el uso de equipos de alta potencia:

Organizar las prácticas para minimizar los tiempos de funcionamiento continuo, agrupando actividades que requieran el mismo equipo en sesiones consecutivas.

6. Capacitación continua:

Desarrollar talleres y capacitaciones para estudiantes y personal, enfocados en el manejo seguro de equipos, detección temprana de fallas, protocolos de uso y uso responsable del recurso hídrico.

7. Gestión de repuestos y suministros:

Mantener un inventario mínimo de repuestos críticos y consumibles, para reducir tiempos muertos por averías.

8. Mejoras en infraestructura:

Evaluar la posibilidad de reubicar ciertos equipos para mejorar la circulación y el orden del laboratorio, e implementar señalización clara para cada elemento.

9. Seguimiento a recomendaciones:

Designar un responsable dentro del laboratorio para revisar periódicamente el cumplimiento de las recomendaciones y el estado de implementación de mejoras.

10 BIBLIOGRAFIA

- GALLARDO B., C. A. y GONZÁLEZ M., L. J. y GUEVARA, M. E. y CALDAS C., A. J. y PAREDES G., M. J. y LLANTÉN E., N. S. y BOLAÑOS R., A. M. y CHARRY B., M. L. Manual Instructivo Laboratorio de Hidráulica (primera edición). Universidad del Cauca.
- GALLARDO B., C. A. y GONZÁLEZ M., L. J. y GUEVARA, M. E. y CALDAS C., A. J. y PAREDES G., M. J. y LLANTÉN E., N. S. y BOLAÑOS R., A. M. y CHARRY B., M. L. Manual Instructivo Laboratorio de Mecánica de Fluidos (primera edición). Universidad del Cauca.
- GONZALEZ M., L. J. 2008. Hidrología. Conferencias de clase. Universidad del Cauca. Popayán.
- GUEVARA, M. E. Y PAREDES M. J 2017. Mecánica de Fluidos. Conferencias de clase. Universidad del Cauca.
- GUEVARA, M. E. y PAREDES, M. J. Conferencias de clase hidráulica. Universidad del Cauca. Sf
- OJEDA O., A. L. Manual de prácticas para Laboratorio de Hidráulica. Universidad del Cauca. 1989.
- UNIVERSIDAD DEL CAUCA. Resolución FIC 820 de 2014. Reglamento de trabajo de grado en la facultad de ingeniería civil.

ANEXOS

- Fotografías de equipos e instalaciones:











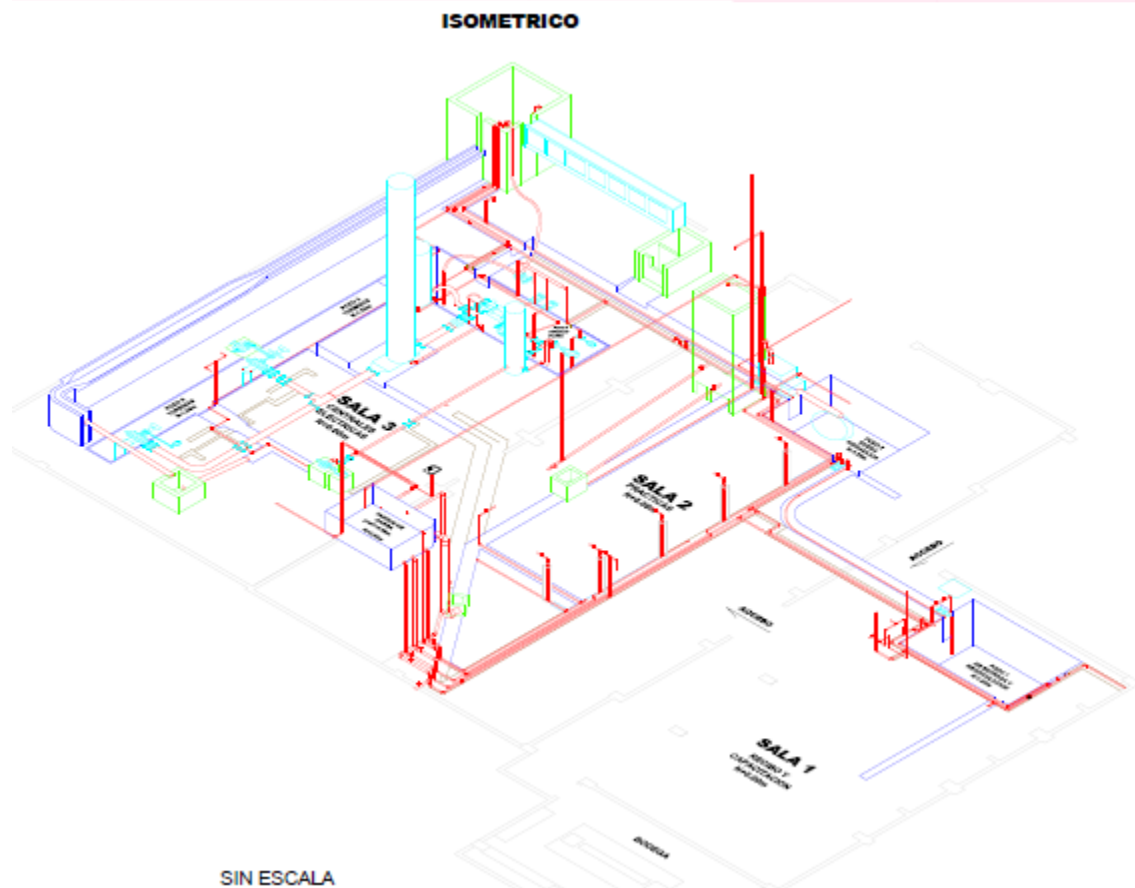
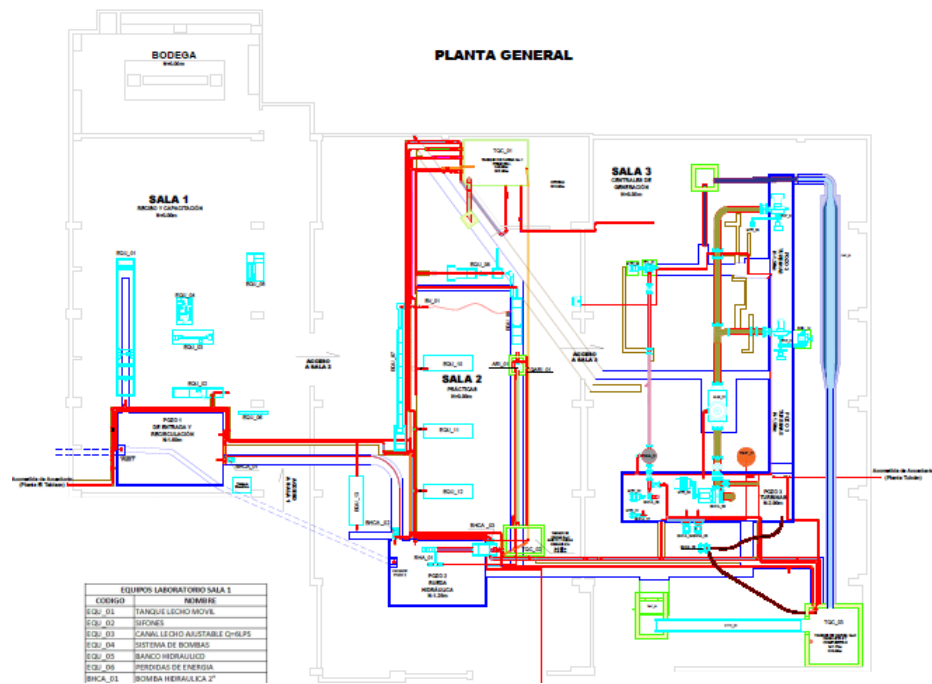


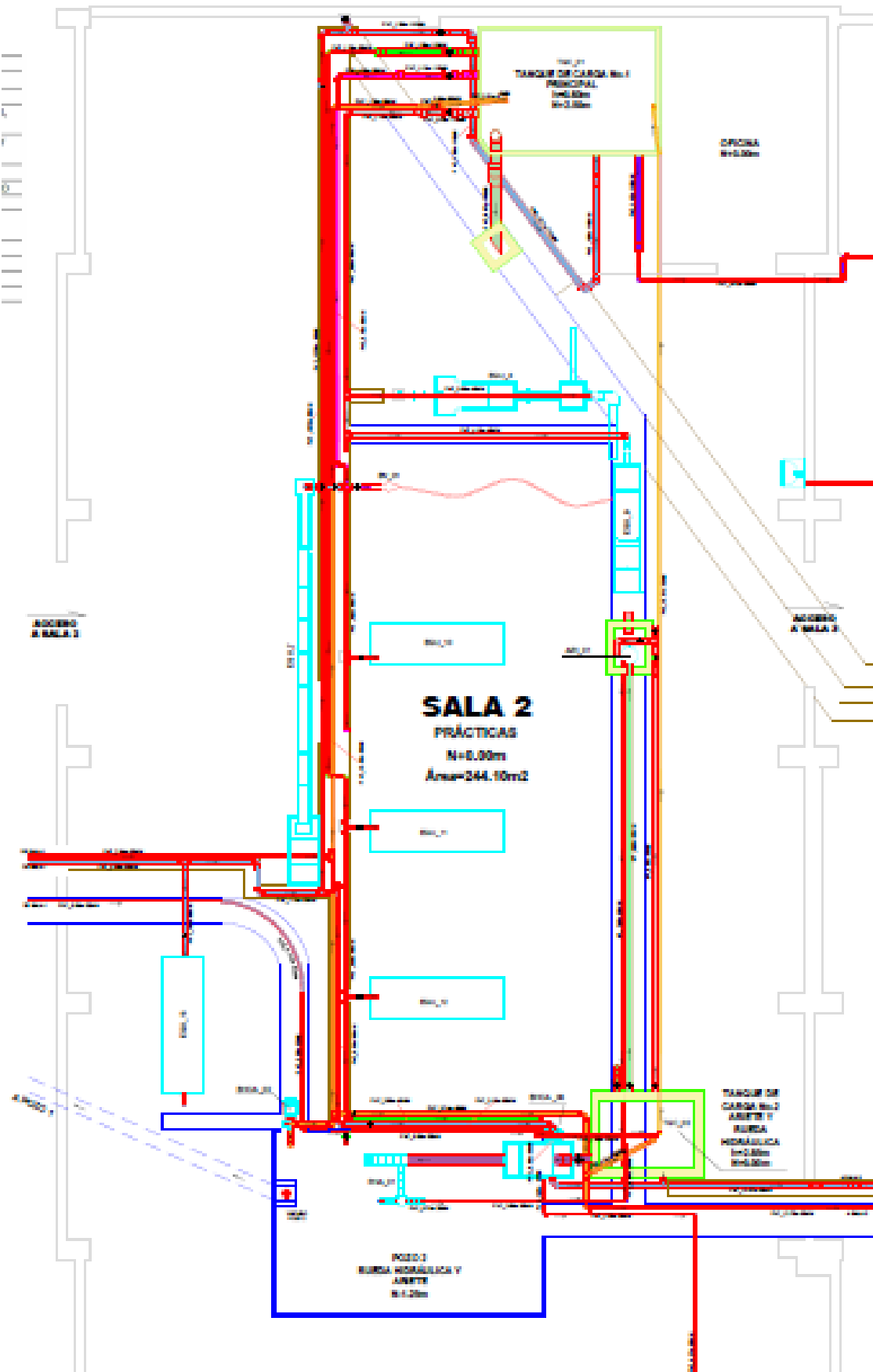


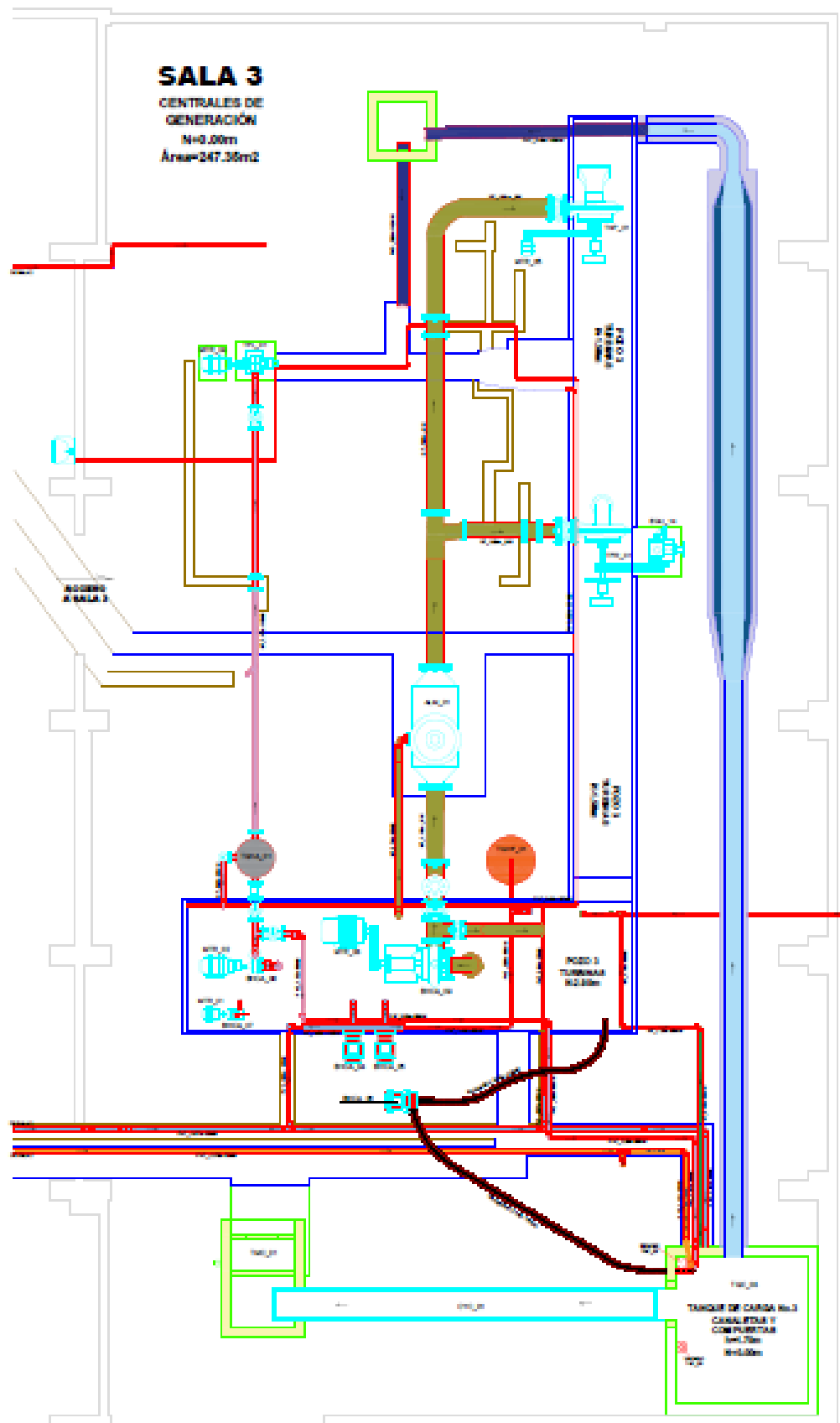




- Planos generales y de detalle:







- Tablas:

EQUIPOS LABORATORIO SALA 1	
CODIGO	NOMBRE
EQU_01	TANQUE LECHO MOVIL
EQU_02	SIFONES
EQU_03	CANAL LECHO AJUSTABLE Q=6LPS
EQU_04	SISTEMA DE BOMBAS
EQU_05	BANCO HIDRAULICO
EQU_06	PERDIDAS DE ENERGIA
BHCA_01	BOMBA HIDRAULICA 2"

EQUIPOS LABORATORIO SALA 2	
CODIGO	NOMBRE
EQU_07	CANAL RECTANGULAR 14x14cm
EQU_08	CANAL VERTEDEROS TRIANGULAR, TRAPEZOIDAL Y RECTANGULAR
EQU_09	MEDIDOR ORIFICIO SUMERGIDO Y BOQUILLAS
ARI_01	ARIETE HIDRAULICO
EQU_10	TUBERIAS EN SERIE Y EN PARALELO
EQU_11	MEDIDOR DE REGIMEN DE FLUJO
EQU_12	PERDIDAS DE ENERGIA EN CONDUCTOS A PRESION
EQU_13	PRESA HIDRAULICA
BHCA_02	BOMBA HIDRAULICA 2"
RHA_01	HIDROBOMBA
BHCA_03	BOMBA HIDRAULICA 1"

EQUIPOS LABORATORIO SALA 3	
Código	Equipo
CYC_01	CANAL Y COMPUERTA RESALTO HIDRAULICO
BHCA_04	BOMBA CENTRIFUGA
BHCA_05	BOMBA CENTRIFUGA
BHCA_06	BOMBA CENTRIFUGA TRANSPORTABLE
BHCA_07	BOMBA HIDRAULICA MULTITAPA
MTR_01	MOTOR PARA BHCA_07
BHCA_08	BOMBA CENTRIFUGA TIPO KSB
MTR_02	MOTOR PARA BHCA_08
BCHA_09	BOMBA CENTRIFUGA DE BAJA PRESION TIPO KSB
MTR_03	MOTOR PARA BHCA_09
TQHA_01	TANQUE HIDROACUMULADOR NEOMATICO
TQHF_01	TANQUE HIDROFLO
ALM_01	ALMENARA D=0.60m
TFR_01	TURBINA FRANCIS ESPIRAL
EQU_14	REGULADOR EXTERIOR DE TFR_01
MTR_04	MOTOR GENERADOR TPL_01
TPL_01	TURBINA PELTON
CNC_01	CANAL EN CONCRETO
MTR_05	MOTOR GENERADOR TKP_01
TKP_01	TURBINA KAPLAN

PRACTICAS LABORATORIO MECANICA DE FLUIDOS		
PRACTICA	TEMA	EQUIPO
I	Disposiciones generales	
II	Fuerzas hidrostáticas	
III	Clasificación del flujo	EQU_07
IV	Régimen de flujo: visualización y análisis	EQU_11
V	Medidores de caudal en flujo libre: vertederos	EQU_08
VI	Medidores de caudal en flujo libre: Orificios y boquillas	EQU_09
VII	Variación vertical de la velocidad en flujo libre	EQU_03
VIII	Fuerzas sobre compuertas	CYC_01
IX	Perdidas de energía en conductos a presión	EQU_12
X	Medidores de caudal en conductos a presión: Venturímetro, diafragma y rotámetro	EQU_05
XI	Turbinas	SALA 3
XII	Bombas	SALA 3

CUADRO DE AREAS	
ZONA	M2
SALA 1	184,80
SALA 2	244,10
SALA3	247,35
Total	676,25

PRATICAS LABORATORIO HIDRAULICA		
PRACTICA	TEMA	EQUIPO
I	Disposiciones generales	
II	Medidores de caudal en flujo libre: vertederos	EQU_08
III	Medidores de caudal en flujo libre: Orificios y boquillas	EQU_09
IV	Medidores de caudal en conductos a presión: Venturímetro, diafragma y rotámetro	EQU_05
V	Régimen de flujo: visualización y análisis	EQU_11
VI	Variación vertical de la velocidad	EQU_03
VII	Coefficiente de fricción en canales	CNC_01
VIII	Estudio de la energía específica en un canal rectangular	EQU_07
IX	Sección de control y flujo crítico	EQU_03
X	Estudio del flujo gradualmente variado	EQU_07
XI	Resalto hidráulico	CYC_01
XII	Compuertas	CYC_01
XIII	Estudio de las pérdidas de energía en conductos a presión	EQU_12
XIV	Funcionamiento de máquinas: turbinas y bombas	SALA 3
xv	Golpe de ariete y chimenea de equilibrio	ARI_01

- Ejemplo de ficha técnica de equipo:

TANQUE DE LECHO MOVIL									
 Universidad del Cauca		FACULTAD:		Ingenieria Civil	FECHA:		Marzo 2025		
		DEPARTAMENTO:		Hidraulica	PRACTICAS:				
		UBICACIÓN:		Sala 1 - Lab. Hidraulica					
									
Activo	Existencia	Marca	Modelo	Serie	Estado			Descripcion de Falla	Observaciones
					Bueno	Regular	Malo		
NE 208088-0335	1	ARMFIELD	AT1708				X	Muy deteriorado	No se usa hace mucho tiempo

- Extracto de la base de datos digital:

 Universidad del Cauca		UNIVERSIDAD DEL CAUCA										
		FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL										
		DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA										
DIAGNOSTICO DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE HIDRÁULICA												
SALA	CODIGO	ACTIVO	NOMBRE DE LA DOTACION	EXISTENCIA	MARCA	MODELO	SERIE	ESTADO			DESCRIPCION DE LA FALLA	OBSERVACIONES
								BUENO	REGULAR	MALO		
SALA 1	EQU_01	NE 208088-0335	TANQUE DE LECHO MÓVIL	1	ARMFIELD	AT1708				X	No se utilizado desde hace mucho tiempo.	Canal en fibra de vidrio muy deteriorado.
	EQU_02		SIFON	1				X				
	EQU_03	20803001-000064	CANAL DE LECHO AJUSTABLE Q = 6 LPS	1	IHM	1B - 1/4HP	210475		X			Se requiere cambio total del caudalmetro
	EQU_04	NE 208088-0333	SISTEMAS DE BOMBAS 0.37 Kw	1	ABG	0.37 Kw	PM 45BR	X				

Pasante,



Héctor Eduardo Sánchez

C.C.: 1.061.714.705 pop.

Programa de Ingeniería Civil - Popayán

Cód.: 100411024518

Email: electror@unicauca.edu.co

Celular: 310 6214086

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



Universidad
del Cauca

CERTIFICACIÓN

A QUIEN INTERESE:

El suscrito certifica que el estudiante **Héctor Eduardo Sánchez**, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.061.714.705 y con código estudiantil No. 100411024518, del programa de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, realizó su pasantía en esta institución en calidad de Auxiliar de Ingeniería, desarrollando el proyecto titulado:

"Inventario de equipos y planos récord de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y recirculación de aguas en el Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, sede Popayán".

El estudiante cumplió satisfactoriamente con un total de quinientas setenta y seis (576) horas, requisito exigido para optar al título de Ingeniero Civil.

Se expide la presente certificación a los 11 días del mes de agosto de 2025, en la ciudad de Popayán, para los fines pertinentes.

Atentamente,

Ing. Mauricio Hernán Aguirre Gómez
Director de Pasantía
Universidad del Cauca