

PLANTA MULTIPROPOSITO PARA FORMACIÓN EN INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL Y CONTROL DE PROCESOS

Cod: ER001

DESCRIPCIÓN Y USO

La planta de procesos debe permitir la formación en instrumentación, automatización y control de procesos, se requiere que este conformada por un area de servicios y otra area de proceso, esta debe tener instrumentación de tipo industrial para la medición de minimo 4 variables (temperatura, nivel, flujo y presión), incorporando diferentes principios de medición:

Temperatura: sensores tipo RTD y Termocupla, con transmisores de salida 4 a 20 mA HART

Nivel: transmisores de ultrasonido, capacitivo y presión diferencial, que incorporen comunicación HART y Bluetooth

Flujo: transmisores electromagneticos y vortex, que incorporen comunicación HART y Bluetooth

Presión: transmisores de presión manometrica y absoluta, que incorporen comunicación HART

La planta debe tener 2 procesos principales:

Proceso 1. consiste en la posibilidad de mezclar en un tanque del area de procesos agua caliente y fria que se bombea desde los tanques del area de servicios, en uno de ellos se calienta agua (60°C) por medio de resistencias de calentamiento y en otro tanque se tiene agua fria por medio de un chiller (12°C), las temperaturas del agua caliente y fria debe poder regularse y controlarse de manera automatica.

Proceso 2. intercambio de calor que se debe llevar a cabo mediante 1 intercambiador de calor de placas, que utiliza tanto el fluido frio y caliente que se bombean desde los tanques del area de servicios. Para el proceso 2, la planta debe permitir estudiar conceptos de intercambio de calor, dado que se solicita medir y supervisar la temperatura tanto a la entrada como a la salida de los fluidos del intercambiador, así como llevar a cabo balances de materia y energía, dado que también se debe realizar la medición de flujos tanto al agua fría y caliente.

Se solicita que la planta integre mecanismos de IoT mediante un Gateway que soporte el análisis mediante HTTPs, MQTT, OPC, entre otros.

En la siguiente figura se presenta el esquema basico de los componentes de la planta, en la cual se observa que se tienen 2 tanques atmosfericos (para agua fria y caliente del area de servicios) y 1 tanque cerrado (area de proceso), para el trasiego y bombeo de los fluidos entre el area de procesos y servicios se utilizan motobombas centrifugas.

La planta debe incorporar como minimo comunicación de instrumentos HART, comunicación Ethernet (PLC-PC-Gateway IOT), comunicación inalambrica tipo Bluetooth

Aislamiento termico en el tanque y tuberia de agua caliente.

Las variables continuas a controlar en la planta con el uso de instrumentos y elementos finales de control corresponden al nivel de los 3 tanques, flujos de agua fria y caliente por medio de valvulas de control tipo globo con posicionador electroneumatico y variadores de velocidad para las 3 motobombas, temperatura de agua fria y caliente, temperatura de entrada y salida del intercambiador de calor, presión de descarga

de las 3 motobombas, presión del tanque de proceso cerrado y presión de descarga de las motobombas. Las variables discretas a controlar corresponden al nivel alto y bajo de los tanques del area de servicios.

La planta debe integrar elementos primarios de medición, transmisores, actuadores, elementos finales de control, controlador tipo PLC y redes de comunicación industrial, permitiendo en combinación con el análisis de datos y conexión remota mediante internet (IOT) lograr una formación multidisciplinaria en tendencias tecnológicas actuales en instrumentación, automatización y control de procesos industriales.

La planta debe contar con un ordenador desde el cual se controla el funcionamiento, operación y supervisión de esta, obteniendo la lectura, supervisión y control de todas las variables necesarias para el análisis del sistema, el diseño del equipo debe permitir la operación en un salón. Se requiere que la interfaz de operación sea de tipo industrial, para que los estudiantes puedan realizar practicas alineadas con ello.

Se solicita que la planta opere mediante un sistema de control central tipo PLC modular, con comunicación ethernet con el ordenador de la planta, para adquirir las capacidades necesarias en la supervisión y operación de este tipo de equipos como se realiza en un proceso industrial real, posibilitando poder configurar, programar y diseñar diferentes estrategias de supervisión y control, ademas del registro de historicos para las diferentes variables de la planta.

Diagrama de proceso ilustrativo (ver anexo 1)

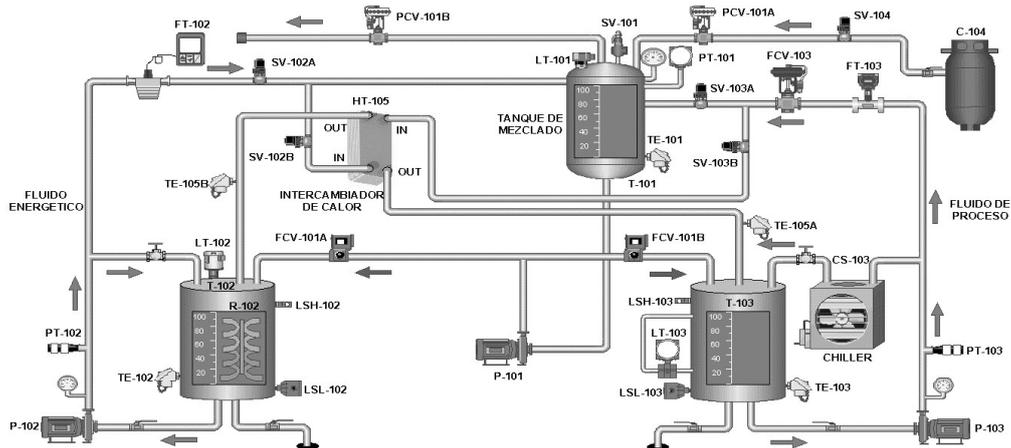
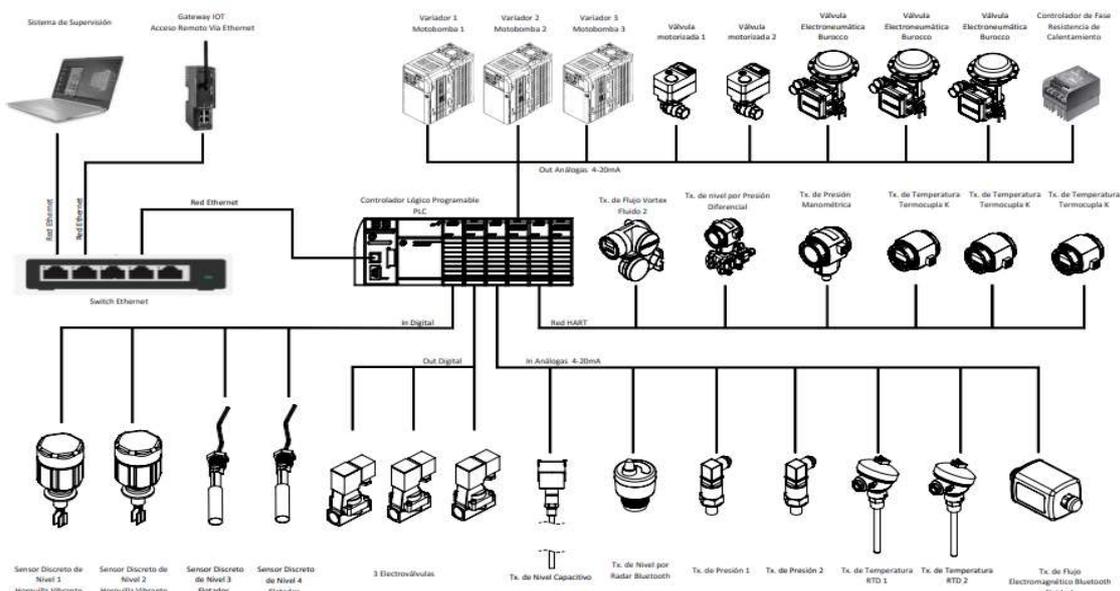


Diagrama de instrumentación requerida en la planta (ver anexo 2)



CARACTERISTICAS

- Estructura en acero inoxidable 304 con ruedas para desplazamiento, pulido fino tipo satinado, debe incorporar todos los equipos y componentes de la planta
- Tuberia, accesorios y conexión a proceso de la instrumentación, valvulas manuales de corte tipo bola, valvulas de recirculación, etc, todo lo anteriores en acero inoxidable 304
- 1 Tanque de agua caliente con tapa atmosferico, en acero inoxidable 304, minimo de 50 litros, con mirilla y conexiones necesarias, acabado pulido fino tipo satinado
- 1 Tanque de agua fria con tapa atmosferico, en acero inoxidable 304, minimo de 50 litros, con mirilla y conexiones necesarias, acabado pulido fino tipo satinado
- 1 Tanque de proceso cerrado para presurizar hasta 20 PSig, en acero inoxidable 304, minimo de 50 litros, con mirilla y conexiones necesarias, acabado pulido fino tipo satinado
- 1 Chiller de 2 toneladas de refrigeración, integrado al sistema para mantener agua fria a temperatura entre 10 y 15 °C
 - 1 Resistencia de calentamiento de 6000 Watts para calentamiento de agua a 60°C
- 3 motobombas centrifugas con carcasa en acero inoxidable, con variador de velocidad para controlar flujo de agua entre 2 y 35 l/min
 - 1 Intercambiador de placas en acero inoxidable 304
- 1 PLC modular industrial para manejo de todas las señales requeridas, con comunicación ethernet, programación ladder
- 1 Tablero electrico requerido para manejo de la planta con todas las protecciones necesarias, integrado en la planta
- 1 Gateway IOT para comunicación remota de la planta con el uso de internet, posibilidad de tomar datos de proceso
- 1 Sistema de supervisión, operación y control mediante ordenador con monitor a color de minimo 17", debe incorporar Sotware perpetuo (licencia vitalicia), con interfaz desarrollada para operar la planta, desarrollar las practicas y registrar historicos de las diferentes variables
- 1 Transmisor de flujo industrial, principio de medición tipo vortex para flujo de agua caliente, salida 4 a 20 mA, comunicación HART, con display, carcasa en aluminio, conexión en acero inoxidable 304
 - 1 Transmisor de flujo industrial, principio de medición tipo electromagnetico para flujo de agua fria, salida 4 a 20 mA, comunicación bluetooth, con display, carcasa en aluminio, conexión en acero inoxidable 304
- 1 Transmisor de nivel industrial, principio de medición tipo presión diferencial para nivel del tanque de agua fria, salida 4 a 20 mA, comunicación HART, con display, carcasa en aluminio, conexión en acero inoxidable 304
 - 1 Transmisor de nivel industrial, principio de medición tipo radar para nivel del tanque de proceso cerrado, salida 4 a 20 mA, comunicación Bluetooth, con display, carcasa en aluminio, conexión en acero inoxidable 304
 - 1 Transmisor de nivel industrial, principio de medición tipo capacitivo para nivel del tanque de agua caliente, salida 4 a 20 mA, comunicación HART, con display, carcasa en aluminio, conexión en acero inoxidable 304
- 1 Transmisor de presión industrial, principio de medición tipo manometrico para presión del tanque de

proceso cerrado, salida 4 a 20 mA, comunicación HART, con display, carcasa en aluminio, conexión en acero inoxidable 304

- 1 Transmisor de temperatura con sensor tipo Termocupla, para temperatura del tanque de agua caliente, salida 4 a 20 mA, comunicación HART, con display, carcasa en aluminio, sensor roscado al tanque
- 1 Transmisor de temperatura con sensor tipo Termocupla, para temperatura del tanque de agua fría, salida 4 a 20 mA, comunicación HART, con display, carcasa en aluminio, sensor roscado al tanque
- 1 Transmisor de temperatura con sensor tipo RTD, para temperatura del tanque de proceso cerrado, salida 4 a 20 mA, comunicación HART, con display, carcasa en aluminio, sensor roscado al tanque
- 4 sensores de temperatura tipo RTD, para medir temperatura de entrada y salida del intercambiador de calor
- 2 Sensores de nivel discreto tipo flotador, en acero inoxidable 304, roscados en el tanque de agua fría y caliente, para nivel alto
- 2 Sensores de nivel discreto tipo horquilla vibrante, en acero inoxidable 304, roscados en el tanque de agua fría y caliente, para nivel alto
- 1 Valvula de control tipo globo con posicionador electroneumatico, señal de entrada de 4 a 20 mA, cuerpo en acero inoxidable 304, para control de flujo de agua fría
- 1 Valvula de control tipo globo con posicionador electroneumatico, señal de entrada de 4 a 20 mA, cuerpo en acero inoxidable 304, para control de presión del tanque cerrado
- 1 Valvula de control motorizada, señal de entrada de 4 a 20 mA, cuerpo en acero inoxidable 304, con display, para control de flujo de retorno de agua al tanque de agua fría
- 1 Valvula de control motorizada, señal de entrada de 4 a 20 mA, cuerpo en acero inoxidable 304, con display, para control de flujo de retorno de agua al tanque de agua caliente
- 3 Transmisores de presión industrial, principio de medición tipo manometrico para presión de descarga de las motobombas, salida 4 a 20 mA, conexión roscada en acero inoxidable 304
- 4 manómetros en acero inoxidable para medición de presión de descarga de las 3 motobombas y el tanque de proceso cerrado, conexión roscada
- 5 termómetros para medición de temperatura de los 3 tanques y la salida de agua fría y caliente del intercambiador de placas, conexión roscada
- 1 Unidad de mantenimiento para el ingreso de aire
- 1 Valvula de seguridad para el tanque de proceso cerrado

PRACTICAS A DESARROLLAR

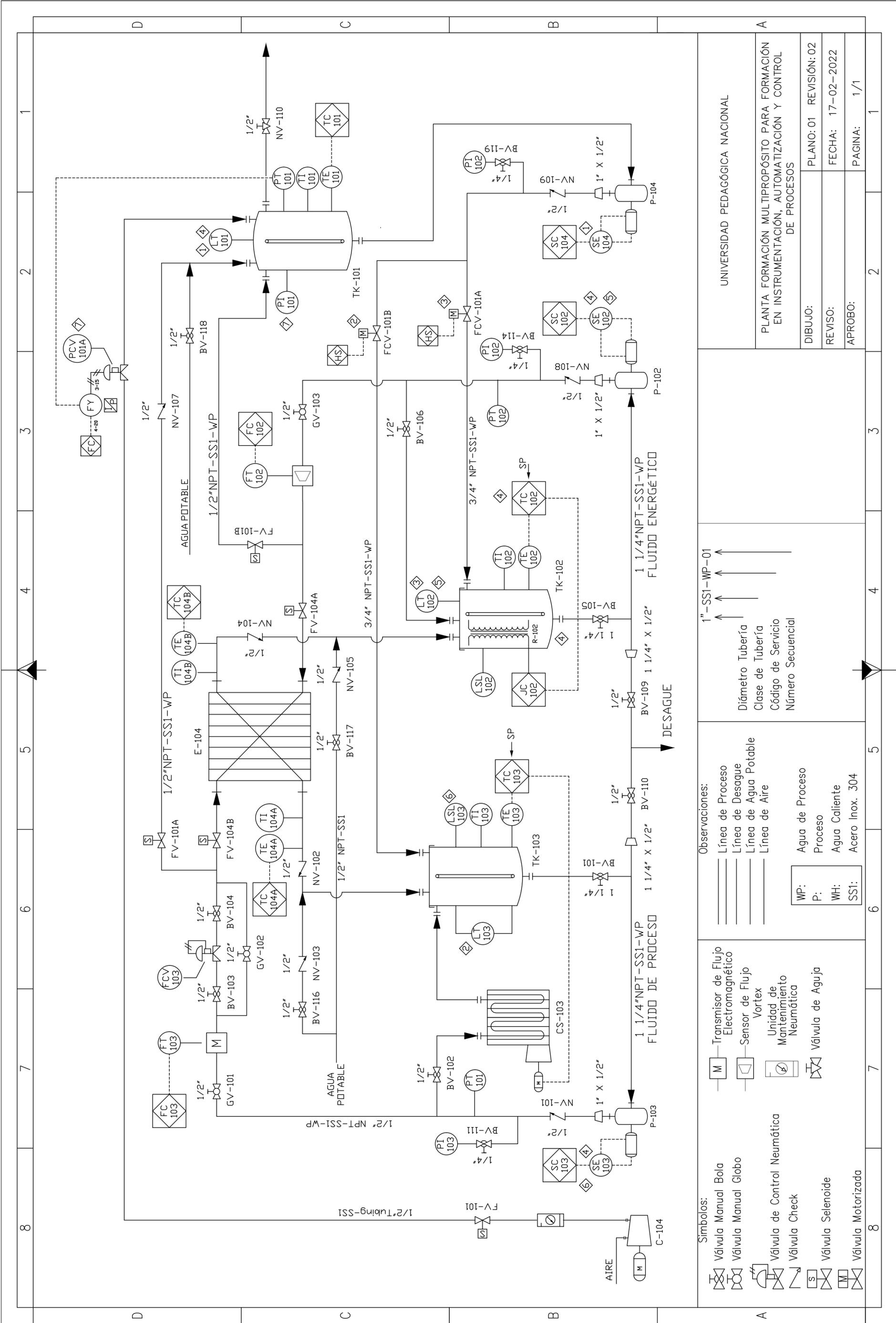
1. Operación, supervisión y control de nivel, flujo, presión y temperatura
2. Estrategia de control feedback, cascada y relación.
3. Práctica en Programación de PLC
4. Prácticas en sistemas de supervisión y HMI de procesos industriales
5. Configuración de transmisores punto a punto mediante protocolo HART
6. Configuración de la red de comunicación industrial Ethernet.
7. Estudio de los principios de medición radar, presión diferencial y capacitivo para nivel
8. Estudio de los principios de medición electromagnético y vortex para flujo
9. Estudio de los principios de medición de presión manométrica y absoluta
10. Estudio de los principios de medición de temperatura por RTD y termocupla
11. Estudio y parametrización de transmisores por medio de comunicación Bluetooth
12. Supervisión remota de procesos industriales con el uso de internet (gateway IOT)
13. Estudio, identificación y análisis de fallas
14. Estudio y análisis de procesos de intercambio de calor con el uso de un intercambiador de placas, mezclado, balances de materia y energía

DIMENSIONES

DESCRIPCIÓN	DIMENSIÓN (cm)	TOLERANCIA
Largo	510	Dimensiones sugeridas
Ancho	120	
Alto	200	

GARANTIA

1 AÑO



Simbolos:

	Válvula Manual Bola
	Válvula Manual Globo
	Válvula de Control Neumática
	Válvula Check
	Válvula Selenoide
	Válvula Motorizada

Observaciones:

	Transmisor de Flujo Electromagnético
	Sensor de Flujo Vortex
	Unidad de Mantenimiento Neumática
	Válvula de Aguja

WP: Agua de Proceso
P: Proceso
WH: Agua Caliente
SS1: Acero Inox. 304

1" -SS1-WP-01

↑
 ↑
 ↑
 ↑

Diámetro Tubería
 Clase de Tubería
 Código de Servicio
 Número Secuencial

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

PLANTA FORMACIÓN MULTIPROPOSITO PARA FORMACIÓN EN INSTRUMENTACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS

DIBUJO:	PLANO: 01	REVISIÓN: 02
REVISO:	FECHA: 17-02-2022	
APROBO:	PAGINA: 1/1	

