

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL INGENIERÍA ELECTRÓNICA



TESIS

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN MEDIANTE UN
SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN PARA EL POLICLINICO PEDRO REYES**

BARBOSA – ESSALUD BARRANCA - 2019

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ELECTRÓNICO

PRESENTADO POR:

Melchor Chávez, Niells Mayckol

ASESOR:

Ms. Ing. Oscar Miguel De La Cruz Rodríguez

CIP: 85598

HUACHO – PERÚ

2019

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE
ESTERILIZACIÓN MEDIANTE UN SISTEMA DE
AUTOMATIZACIÓN PARA EL POLICLINICO PEDRO
REYES BARBOSA – ESSALUD BARRANCA - 2019**

ASESOR Y MIEMBRO DEL JURADO

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

ASESOR
Ms. Oscar M. De La Cruz Rodríguez

DEDICATORIA

A Dios, por darme bienestar para lograr mis objetivos, a pesar de su ilimitada bondad y amor. A mis amigos, por haber reforzado y dado su confianza de manera consistente.

A mis maestros, ya que gracias a su gran apoyo en la elaboración de esta tesis fue posible la culminación de nuestros estudios profesionales.

A todos mis familiares, por no dudar de mí y participaron indirectamente en mi formación profesional.

Mayckol

AGRADECIMIENTO

A mi asesor de tesis, por estar siempre en la disposición de ofrecerme su apoyo para poder llevar a cabo tan importante tema de investigación.

A la “Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión”, por brindarnos la información esencial para completar nuestro trabajo de propuesta y de esta manera abrir nuestro camino en el entorno laboral.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema	1
1.3. Objetivos de la investigación	2
1.4. Justificación de la investigación	2
1.5. Delimitación del estudio	3
1.6. Viabilidad del estudio.....	3
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes de la investigación	4
2.2. Bases teóricas.....	12
2.3. Definiciones conceptuales	29
2.3.1. Medida de Temperatura.....	29
2.3.2. Medida de Presión.....	31
2.3.3. Medidores de Nivel de Líquidos.....	34
2.3.4. Válvulas de Control	35
2.3.5. Controlador Lógico Programable (PLC)	35
2.3.6. Curva de Tratamiento	39
2.4. Formulación de la hipótesis	40

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	41
3.1. Diseño Metodológico	41
3.2. Población y Muestra	41
3.3. Operacionalización de variables e indicadores	42
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	56
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	59
5.1. Discusión	59
3.5. Conclusiones	60
3.6. Recomendaciones	61
CAPÍTULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN	62
6.1. Fuentes bibliográficas.....	62
6.2. Fuentes electrónicas	65
ANEXOS	66
Anexo 1: Especificaciones técnicas del PLC SIEMENS.....	67
Anexo 2: Especificaciones técnicas del módulo de entrada analógica.....	67
Anexo 3: Especificaciones técnicas del módulo de expansión.....	68
Anexo 4: Matriz de Consistencia	71

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: TABLA DE UNIDADES DE PRESIÓN.....	32
TABLA 2: COMPARACIÓN DE LÓGICA DE PLC Y LÓGICA DE RELÉS.....	38
TABLA 3: VARIABLE DEPENDIENTE.....	42
TABLA 4: VARIABLE INDEPENDIENTE	42
TABLA 5: LISTADO DE ALARMAS	43
TABLA 6: CARÁCTERÍSTICAS DEL ESTERILIZADOR	43
TABLA 7: CUADRO COMPARATIVO DE LA TERMOCUPLA	45
TABLA 8: CARACTERÍSTICAS DE LA ELECTROVÁLVULA	46
TABLA 9: CUADRO COMPARATIVO DEL CONTROLADOR.....	46
TABLA 10: DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS A UTILIZAR	56
TABLA 11: CARÁCTERÍSTICAS DE LA TERMOCUPLA.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: FASES DEL PROCESO DEL CICLO DE ESTERILIZACIÓN Y SECUENCIA TEMPORAL DE LAS MISMAS.....	14
FIGURA 2: REPRESENTACIÓN DE BLOQUES DE UN SISTEMA	16
FIGURA 3: DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN LAZO DE REALIMENTACIÓN SIMPLE .	19
FIGURA 4: SIMULACIÓN DE UN SISTEMA EN LAZO CERRADO CON CONTROL PROPORCIONAL	20
FIGURA 5: IMPLEMENTACIÓN DE LA ACCIÓN INTEGRAL COMO REALIMENTACIÓN POSITIVA ALREDEDOR DE UN SISTEMA DE PRIMER ORDEN	22
FIGURA 6: SIMULACIÓN DE UN SISTEMA EN LAZO CERRADO EN UN CONTROL PROPORCIONAL E INTEGRAL	22
FIGURA 7: INTERPRETACIÓN DE LA ACCIÓN DERIVATIVA COMO CONTROL PREDICTIVO POR EXTRACCIÓN LINEAL.....	23
FIGURA 8: PRUEBA DEL RELÉ O RELEVADOR	25
FIGURA 9: DIAGRAMA DE BLOQUES EN CONTROL POR MEDIO DE RELEVADOR ...	25
FIGURA 10: OSCILACIÓN DE LA VARIABLE QUE CONTROLA BAJO LA ACCIÓN DEL RELEVADOR.....	26
FIGURA 11: OSCILACIÓN DE LA VARIABLE QUE CONTROLADA AL INCREMENTO DE LA GANANCIA PROPORCIONAL	27
FIGURA 12: CAMPO DE LOS INSTRUMENTOS DE TEMPERATURA.....	29
FIGURA 13: SENSOR DE TEMPERATURA (PT-100 II DOBLE).....	30
FIGURA 14: SENSOR DE PRESIÓN RELATIVA.....	33
FIGURA 15: SENSOR DE PRESIÓN	34
FIGURA 16: SENSOR DE NIVEL MK26 REED.....	34
FIGURA 17: VÁLVULAS NEUMÁTICAS.....	35
FIGURA 18: ESTRUCTURA DEL PLC	37
FIGURA 19: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN PROCESO TÍPICO DE.....	39

FIGURA 20: ESTERILIZADOR	43
FIGURA 21: ETAPA DE CONTROL DEL ESTERILIZADOR.....	44
FIGURA 22: ETAPA DE POTENCIA DEL ESTERILIZADOR.....	45
FIGURA 23: PLC S7-1214 AC/CD	47
FIGURA 24: MÓDULO DE EXPANSIÓN PLC.....	47
FIGURA 25: RELÉ ELECTRO-MECÁNICO.....	48
FIGURA 26: PANEL DE VISUALIZACIÓN SIMATIC BASIC KP600 COLOR PN	48
FIGURA 27: CREACIÓN DE UN NUEVO PROYECTO	49
FIGURA 28: AGREGAR EL CONTROLADOR	50
FIGURA 29: CONFIGURAR EL MODULO DE ENTRADA ANALÓGICA	50
FIGURA 30: CONFIGURAR BLOQUE DE ORGANIZACIÓN	51
FIGURA 31: CONFIGURAR EL BLOQUE DE DATOS	51
FIGURA 32: CONFIGURAR EL BLOQUE PID	52
FIGURA 33: SELECCIÓN DE LA MAGNITUD FÍSICA A CONTROLAR	52
FIGURA 34: AJUSTES DEL VALOR REAL DE LA VARIABLE A CONTROLAR.....	53
FIGURA 35: CONFIGURACIÓN DE LA ESCALA DEL VALOR REAL.....	53
FIGURA 36: PANTALLA DE SINTONÍA DEL LAZO DE CONTROL DE TEMPERATURA	54
FIGURA 37: CONFIGURACIÓN DEL PANEL HMI KP600 BASIC COLOR PN	54
FIGURA 38: COMUNICACIÓN DEL CONTROLADOR Y EL PANEL HMI	55
FIGURA 39: UN TANQUE CON BOMBA DE VACIO.....	56
FIGURA 40: PLC S7-1214 C	57
FIGURA 41: CONTROL DE TEMPERATURA	58

RESUMEN

La investigación se centra en realizar el “MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN MEDIANTE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN PARA EL POLICLÍNICO PEDRO REYES BARBOSA – ESSALUD BARRANCA - 2019”.

En el primer capítulo de este documento, el problema que causa inseguridad en los marcos de control que existen en el procedimiento de desinfección.

En el Segundo Capítulo, la estructura hipotética y una ayuda para el procedimiento de limpieza se exhiben a través de un marco de informatización para el policlínico Pedro Reyes Barbosa, para lograr una mejora en el procedimiento de desinfección.

En el tercer capítulo, continuamos con la investigación de los dispositivos innovadores concebibles para el procedimiento de limpieza a través de un marco de mecanización para el policlínico Pedro Reyes Barbosa y, en este sentido, mejoramos el proceso de control de temperatura.

En el Cuarto Capítulo demostramos los efectos secundarios de la estructura de un control de temperatura para mejorar el procedimiento de desinfección en la policlínica Pedro Reyes Barbosa.

En el Quinto Capítulo demostramos un breve discurso de los resultados y los fines a los que llegamos.

Palabras Claves: Esterilización, Automatización, Temperatura.

ABSTRACT

The research focuses on the “IMPROVEMENT OF THE STERILIZATION PROCESS THROUGH AN AUTOMATION SYSTEM FOR THE PEDRO REYES BARBOSA - ESSALUD BARRANCA POLICLINIC - 2019”.

In the First Chapter of this paper, the issue that causes insecurity in the control frameworks that exist in the disinfection procedure.

In the Second Chapter, the hypothetical structure and a help for the cleansing procedure are exhibited through a computerization framework for the polyclinic Pedro Reyes Barbosa, to accomplish improvement in the disinfection procedure.

In the Third Chapter, we continue with the investigation of the conceivable innovative devices for the cleansing procedure through a mechanization framework for the Pedro Reyes Barbosa polyclinic and along these lines improve the temperature control process.

In the Fourth Chapter we demonstrate the aftereffects of the structure of a temperature control to improve the sanitization procedure in the polyclinic Pedro Reyes Barbosa.

In the Fifth Chapter we demonstrate a short discourse of the outcomes and the ends we came to.

Keywords: Sterilization, Automation, Temperature.

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En el Policlínico Pedro Reyes Barbosa – EsSalud ubicada en Barranca hay un problema para el control de la temperatura, una de las variables más complicadas de controlar en el proceso de Esterilización, ya que los equipos que se encuentran dentro de este proceso cuentan con tecnología antigua y muchas veces se necesita reiniciar el equipo para que puedan trabajar con normalidad.

En la actualidad en el Policlínico Pedro Reyes Barbosa en Esterilizador principal se encuentra inoperativo debido que en los últimos meses ha presentado fallas en el proceso de esterilización.

Por tal motivo es conveniente el mejoramiento del proceso de esterilización mediante un sistema automatizado para poder procesar el agua destilada.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera el mejoramiento del proceso de esterilización se relaciona con el sistema de automatización para el policlínico Pedro Reyes Barbosa – EsSalud Barranca - 2019?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿De qué manera la Preparación del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización?
- ¿De qué manera el Tratamiento del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización?
- ¿De qué manera la Distribución del Agua se relaciona con el sistema de automatización?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar si se podría mejorar el proceso de esterilización significativamente con el sistema de automatización para el policlínico Pedro Reyes Barbosa – EsSalud Barranca - 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

- Explicar si la Preparación del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización.
- Explicar si el Tratamiento del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización.
- Analizar si la Distribución del Agua se relacionan con el sistema de automatización.

1.4. Justificación de la investigación

➤ En lo social:

Esta Investigación permitirá un mejor aprovechamiento de los recursos de los controladores lógicos programables.

➤ En lo académico:

Permitirá a los investigadores proponer una solución para el tratamiento de agua destilada mediante los sistemas de automatización.

➤ En lo económico:

Permitirá a las empresas ofrecer proyectos de plantas de tratamiento de agua con la finalidad de reducir los costos.

1.5. Delimitación del estudio

El trabajo se delimita a mejorar el proceso de esterilización mediante un sistema de automatización que permita reducir los costos y la facilidad de obtener el agua destilada en el Policlínico Pedro Reyes Barbosa.

1.6. Viabilidad del estudio

El presente trabajo es práctico a la luz del hecho de que tiene los activos monetarios y especializados para hacerlo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

Caicedo & Esquivel (2016) realizaron la tesis titulada “Reconstrucción y automatización del equipo bidestilador del laboratorio de ingeniería de aguas y medio ambiente”. Realizada con apoyo de la Universidad de Guayaquil, Ecuador. El objetivo general fue realizar la reconstrucción y puesta en marcha del Equipo Bidestilador del Laboratorio de Aguas y Medio Ambiente para la Facultad de Ingeniería Química.

El Bidestilador fue donado a la Facultad por un convenio entre la Universidad y empresa alemana llamada “INTERMED” en el año de 1982.

Este tipo de destiladores se fundamenta en la transferencia de masa y de calor, considerado como un bidestilador de reflujo. Para la realización de pruebas vamos a utilizar agua potable para su proceso de Bi-Destilación realizándole análisis de pH, conductividad, sólidos totales disueltos, porcentaje de sal y resistencia eléctrica. Estos parámetros que se analizaron nos indicaron que el agua destilada y bidestilada que se obtiene durante el proceso es apta para el uso de los diferentes laboratorios de la facultad.

La reconstrucción del equipo y rediseño de sus partes que se intercambiaron para su optimización es el cambio del serpentín de cobre por uno de acero inoxidable para ayudar a la calidad del agua que se obtiene, evitando las trazas de cobre que se pueden arrastrar mediante la destilación. La automatización frecuencial del proceso energético con la utilización de un PLC milenium 2 marca SHNAIDER.

Este equipo tiene una producción de agua destilada de 1,34 litros/hora y de bidestilada 1,2 litros/hora. Pudiendo suplir la necesidad de agua destilada de los laboratorios y de bidestilada para aquellos que la requieran.

M. Nuñez (2015) realizó la tesis titulada “Concepto de opciones de Mejora en una Planta de Agua Potable”. Realizada con apoyo de la Universidad central del Ecuador, Quito. El objetivo general fue definir alternativas de mejora en la planta de tratamiento de agua San Carlos las mismas que se garantizan mediante ensayos en planta piloto (Tablas 48 y 49) y reflejan que el agua tratada cumple con las especificaciones para ser considerada potable según la norma INEN 1108.

Se utilizó el método experimental, empleando técnicas de simulación y observación, que nos permitió idealizar valores de operación, funcionamiento y las variables de proceso.

Los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas en la columna de sedimentación indican que para el dimensionamiento del sedimentador de placas paralelas inclinadas se requiere como variables principales el tiempo de residencia (aproximadamente 17 minutos) y la velocidad de sedimentación (aproximadamente 6,6 m/h), por lo tanto, estos factores son determinantes en el diseño del sedimentador lamelar.

Flores & Ronquillo (2012) realizaron la tesis mencionada “Plan y construcción de un sistema de esterilización en húmedo para sustratos sólidos con actividad eléctrica y de gas”. Hecho con ayuda de la Escuela Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

El objetivo general era decidir la estructura y el desarrollo de un marco de desinfección húmeda para sustratos fuertes con actividad eléctrica y de gas que funcionará en el laboratorio de Fitopatología, Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH.

Fue construido mediante el método experimental, empleando técnicas de simulación y observación, que nos permitió idealizar valores de operación, funcionamiento y las variables de proceso como: presión, temperatura y tiempo.

En la construcción del equipo se empleó acero inoxidable AISI 304L de 3mm, en el casco y la tapa, un aislante de térmico en lana de vidrio y un recubrimiento en acero inoxidable 304L de 1mm, el volumen es de 135L con una longitud de 0.57 m y un diámetro

de 0.55 m, se realizó el balance de energía donde el calor necesario es de 63417.9 J, volumen de agua necesario para convertir en vapor saturado es 0.015m³ y una masa de gas necesario 0.89 kg por lote de producción, consta de un tablero eléctrico con: interruptor de encendido y apagado, termocupla, temporizador (programables), manómetro y demás accesorios distribuidos en la estructura del equipo. Conocidas las características de diseño como: volumen, presión de operación, presión de diseño, presión máxima de trabajo permitida, temperatura de operación, se realizaron cálculos ingeniería que permitieron determinar características mecánicas como: diámetro 0.55m, longitud 0.57m, espesor del material 0.03m y el margen de corrosión de 0.0015875m/12años.

José Moreno (2011) realizó la tesis titulada “Estructura de la planta de tratamiento de aguas de asimilación de interruptor para la organización Dober Osmotech de Colombia Ltda”. Hecho con ayuda de la Universidad Autónoma del Oeste. Santiago de Cali, Colombia. El objetivo general era estructurar una disposición mecatrónica de plantas de asimilación, incluyendo todas las fases de filtración y tratamiento de agua, para la organización DOBER OSMOTECH. Contemplaron las necesidades fundamentales producidas durante el tiempo dedicado a la vuelta a las plantas de tratamiento de agua de asimilación en la organización DOBER OSMOTECH DE COLOMBIA LTDA., Con las cuales se hicieron varias ideas para abordar esos problemas.

Las diversas ideas creadas se desglosaron, para elegir las más razonables para dar vuelta las plantas de asimilación.

Se produjeron reproducciones y modelos para la robotización y mejora de las plantas de asimilación invertida, con el fin de adquirir un modelo exacto y dinámico de la planta completa, con su actividad particular.

Se adquirió una configuración de planta de tratamiento de agua de asimilación invertida totalmente robotizada, que incluye consistentemente las etapas de pretratamiento del agua, que son vitales para el mejor funcionamiento posible de la planta.

Rigel N, (2008) realizó la tesis titulada “Robotización de esterilizadores para productos alimenticios enlatados”. Con ayuda de la Universidad Central de Venezuela.

Las fases dentro del plan del control programado, podrían aplicarse y ponerse en práctica de manera efectiva, con el objetivo de que la organización del marco y el Proceso permitiera una ejecución decente y productiva de la etapa de uso, simplemente creando ciertos problemas y cargas de una empresa tan grande.

Según el creador, demuestra que la estructura de un marco de control programado es extremadamente buena en el hardware del esterilizador y en nuestra exploración estamos pensando en estos puntos de vista para lograr un proceso de desinfección competente.

En su decisión, nos hace saber: “Que la mejora, la estructura y el uso de una disposición de control programado de máquinas de desinfección para artículos de alimentos enlatados era aceptable, al final del día, las cuatro máquinas realizan procedimientos de limpieza terminados en consecuencia y de manera autónoma”.

ANTECEDENTES NACIONALES:

Casilla & Reyna (2016) realizaron la tesis titulada “Estructura de un sistema de control automático para optimizar la gestión del equipo de autoclave de vapor en el centro de esterilización del Hospital Cayetano Heredia”. Hecho con ayuda de la Universidad de Ciencias y Humanidades, Los Olivos. El objetivo general era estructurar un marco de control programado para agilizar el tratamiento del hardware de la autoclave de vapor de la planta de desinfección del Hospital Nacional Cayetano Heredia.

Se utilizó el método experimental, empleando técnicas de simulación y observación, que nos permitió idealizar valores de operación, funcionamiento y las variables de proceso.

La robotización de la autoclave demostró ser un compromiso extraordinario, ya que el administrador es responsable de apilar y vaciar el material hacia el inicio y hacia el final del procedimiento de desinfección individualmente, evitando que invierta su energía en apilar o vaciar el aire, en fijando el propósito establecido de la temperatura en el alcance de 121C a 134 ° C y caracterizando la hora del procedimiento de limpieza en 30min a 45min. Es concebible ampliar la informatización si se incluyen los marcos SCADA de un número ilimitado de autoclaves que se pueden observar desde una PC. Este marco también desempeña un control PID con el que han tenido la opción de observar varios tipos de temperatura y peso para las diversas etapas en las que se encuentra el artículo. El procedimiento de observación ininterrumpida tiene la intención de dar estimaciones precisas de temperatura, peso y tiempo dentro del autoclave y contrastarlas y alertas de nivel previamente establecidas por el cliente.

C. Ojeda (2012) realizó la tesis titulada “Plan de un sistema de automatización industrial para el sistema de bombeo de agua ácida”. Hecho con ayuda de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Su propósito general era el avance del diseño esencial de la estructura de sifón de agua ácida desde el grupo de almacenamiento del sur hacia el grupo de almacenamiento y control del norte.

Se utilizó la estrategia exploratoria, utilizando métodos de recreación y percepción, que ha permitido glorificar valores de actividad, actividad y factores de procedimiento.

Para empezar, la importancia de la robotización se caracteriza por el grado de empresas mineras en el planeta hoy. Centrando nuestro entusiasmo por la mejora de la informatización en la organización minera Yanacocha.

Asimismo, se reconocieron los factores del procedimiento, construyendo el diseño fundamental de la empresa. En tercer lugar, se crea el diseño punto por punto del marco de sifón.

Por último, los recuentos esenciales se configuran para la elección de los instrumentos de campo y control. Además, desarrolla el programa que permite controlar el procedimiento de sifón, al igual que las secuelas realistas de la recreación del programa, también propongo algunas sugerencias para probar los instrumentos cuando se presenten.

Farro & Esquerre (2016) Terminaron la teoría titulada “Estructura de un marco de supervisión y control para la planta de tratamiento de agua en UCP Backus y Johnston S.A.A. Motupe Plant”. Hecho con ayuda de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Lambayeque, Perú. El objetivo general era exponer la estructura de la robotización de una planta de tratamiento de agua.

Se utilizó la estrategia exploratoria, utilizando procedimientos de recreación y percepción, que nos permitieron romantizar las estimaciones de actividad, actividad y factores de procedimiento.

Los planes de instrumentación se planificaron con las progresiones realizadas en el proceso de tratamiento del agua, a la luz de los componentes actuales en la planta de tratamiento de la empresa Unión de Cervecerías Peruanas BACKUS y JOHNSTON S.A.A. Planta de motupe.

El cálculo de control para un Controlador Lógico Programable se formó considerando el restablecimiento del procedimiento y las contemplaciones para el plan de robotización.

Se realizó el programa de supervisión, que nos permite observar las cualidades de los factores del proceso de tratamiento del agua.

Arellano & Bobadilla (2014) Hicieron la propuesta titulada “Planifique un sistema de percepción exorbitante para acelerar el tratamiento de los datos adquiridos en el procedimiento de desinfección en productos enlatados en Empresa Camposol SA”. Hecho con la asistencia de la Universidad Privada Antenor Orrego, La Libertad, Perú. El objetivo general era la estructura de un sistema de verificación triste para acelerar el tratamiento de los datos adquiridos en la metodología de purificación de conservas.

Se utilizó el método experimental, empleando técnicas de simulación y observación, que nos permitió idealizar valores de operación, funcionamiento y las variables de proceso.

La configuración SCADA nos dio la medida de \$ 26,172.00, que está de acuerdo con el mercado y dentro de la asignación monetaria supervisada por la organización.

Chavez, Acosta & Panduro (2016) Hicieron la propuesta titulada “Plan, avance y fundación de un equipo de refinación que utiliza un condensador multitubular para obtener agua refinada en el Laboratorio de Procesos y Operaciones de la Unidad de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana”. Hecho con la asistencia de la Universidad Nacional del Amazon Peruano, Perú El objetivo general era estructurar y producir un hardware de refinación grupal con condensador multitubular para adquirir agua refinada.

El borde se compone de una olla, un cuello de cisne y un condensador multitubular. Para la prueba operativa del equipo, se derramó agua del marco abierto, con características y pruebas preconstruidas, que últimamente se guardaron en la olla.

Se estimó la temperatura del agua en el pasaje y la salida del destilador, justo cuando se obtuvo el elemento cuyos resultados se contrastaron y los parámetros acumulados de un ejemplo estándar de agua refinada para verificar la razonabilidad del artículo adquirido (agua refinada).

Lo que es más, el presente trabajo tiene una disposición que demuestra la vista detonada y el conjunto del equipo donde se pueden ver todas las partes del marco. Además, demuestra la carcasa eléctrica (disuasiva) utilizada como fuente de calentamiento y el distrito de trabajo del equipo. Además, se realizó el manual de instrucciones para la acción del equipo.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Planta De Agua Tratada

El Las plantas de tratamiento de agua y de tratamiento de agua son una gran cantidad de estructuras unitarias y tareas de tipo físico, de sustancia u orgánico cuyo diseño es que a través del hardware prescinde o disminuye la contaminación o las molestas cualidades del agua, ya sea normal, fuente, procedimiento o restos. (Pérez y Rodríguez, 2016, p. 11)

La razón de estas actividades es adquirir aguas con los atributos adecuados a la utilización que se les dará, por lo que la combinación precisa y la naturaleza de los procedimientos difieren dependiendo tanto de las propiedades de las aguas iniciales como de su último objetivo.

2.2.2. Proceso De Tratamiento Del Agua

El tratamiento legítimo del agua incorpora varias etapas que pueden caracterizarse como:

Preparación del Agua.- La disposición del agua consiste en extraer la mayor parte de las partículas suspendidas, esta progresión se logra mediante canales de poros de 500 a 5 μm , por lo que el almacenamiento de enormes cantidades de agua también puede eliminarse expulsando partículas por sedimentación. En el caso de que no haya un marco de sedimentación, se debe proporcionar un canal subyacente de arena y antracita, que se debe lavar contra la corriente como un reloj.

Pre Tratamiento.- Debe lograrse la mejor expulsión concebible de partículas, la desaparición de las cloraminas y otros problemas naturales y la reducción de la medida de los cationes. La mayoría de esto es fundamental para lograr la ejecución ideal del tratamiento y la protección correcta de las capas de asimilación. Se compone de los componentes que lo acompañan: inicial un par de acondicionadores de agua, colocados

en disposición o en paralelo, arrastrados por canales de menor escala que mantienen la llegada de partículas de los saps comerciales, y además del canal o canales de carbono promulgados, arrastrados por varios miniaturizados. escale canales importantes para mantener las partículas potenciales segregadas del canal de carbono.

Tratamiento.- El componente principal en la mayoría de los medicamentos para el agua es la asimilación, que debe tener un territorio de superficie adecuado para lograr la importante corriente de agua tratada sin caer en los rendimientos superiores. Es fundamental mantener un peso de armazón suficiente, que en ningún caso debe ser mayor que el predeterminado para el tipo de capas utilizadas. En caso de expandir el nivel de agua desechada, se debe estudiar la actividad del pretratamiento y el estado de las capas.

Distribución.- El agua tratada es impulsada por un sifón de peso, a través del circuito de circulación, hasta la última etapa. El circuito debe estar cerrado y tener dos sifones de peso en paralelo, en caso de que ocurra una decepción de uno de ellos. El agua no consumida debe volver al marco de tratamiento de agua y volver a revisarla.

2.2.3. Esterilización o Tratamiento Térmico

La limpieza de alimentos es un método cálido por el cual se eliminan todos los gérmenes que pueden degradarlos. Las condiciones que deberían permitir esta estrategia fluctúan como lo demuestra el artículo y el tipo de colección utilizada, ya que intervienen los factores, por ejemplo, la contribución cálida al artículo o el pH del artículo. La necesidad, o no, de terminar una estrategia de limpieza o desinfección para un artículo, se controla de manera aprobada y utiliza la corrosividad del artículo como una escala, construyendo un indicador del pH como una tira. Es la utilización del calor para una cosa agrupada sólidamente fija en estados de temperatura, peso y tiempo elegidos tentativamente para garantizar la calidad y la esterilidad del negocio.

2.2.4. Ciclo de Esterilización

Cuando se discute el tiempo del procedimiento (tiempo de desinfección), el procedimiento que ocurre dentro del autoclave es a primera vista desde que se presenta el artículo hasta que se expulsa. Esto no está en esta línea, ya que sería una técnica ideal en la que el componente debería llegar a la temperatura de consigna (temperatura marco) de forma rápida y fría del mismo modo.

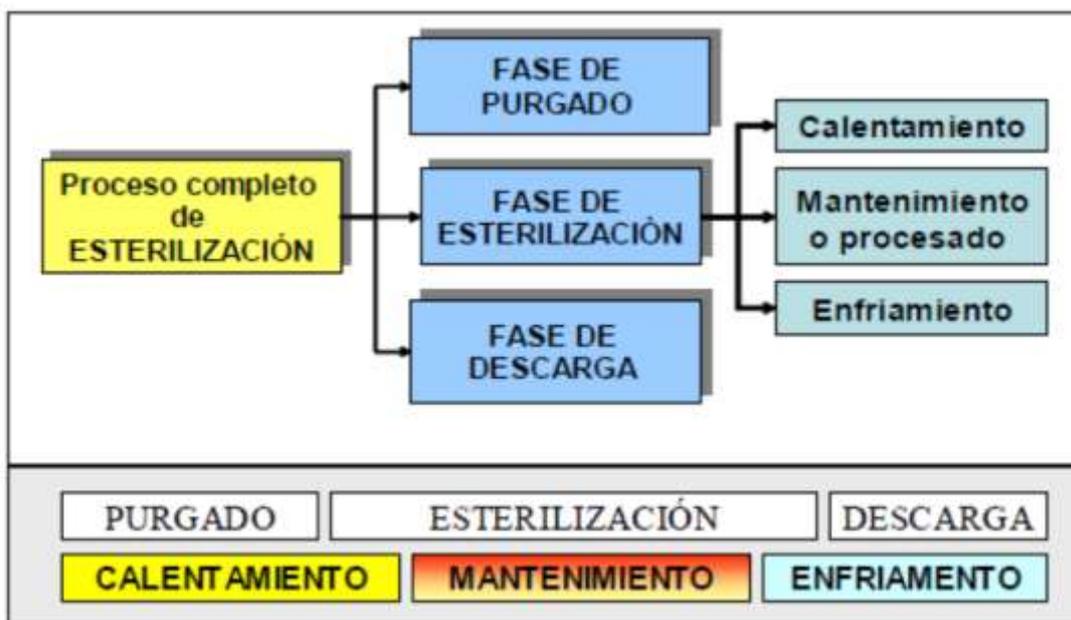


FIGURA 1: FASES DEL PROCESO DEL CICLO DE ESTERILIZACIÓN Y SECUENCIA TEMPORAL DE LAS MISMAS
FUENTE: UNIVERSIDAD DE VIGO

Sin lugar a dudas, en las estrategias certificables, tanto las etapas de calentamiento como de enfriamiento requieren un tiempo particular, que, sin embargo, por todas las razones no contribuirá a la purificación del artículo. El siguiente paso es una disposición de las diferentes etapas que comprenden toda la metodología de limpieza. Las etapas de calentamiento y enfriamiento se colocaron en la etapa de desinfección para introducir la responsabilidad que tienen estas etapas en la letalidad del tratamiento con calor en el artículo (solo para temperaturas superiores a 100 ° C). El gráfico debajo muestra la cobertura real de las fases durante el tratamiento con calor.

2.2.5. Sistemas de Control

Control Clásico y Moderno

La hipótesis creada para el control del procedimiento, desde el antiguo estilo y la perspectiva actual, tiene su premisa fundamental en la información de los elementos del procedimiento que debe controlar.

Esta dinámica generalmente se comunica utilizando condiciones diferenciales normales, y debido a los marcos directos, el cambio de Laplace se utiliza para adquirir una representación científica que relaciona el signo a controlar y el signo de información al marco. Esta relación numérica se conoce como un trabajo de intercambio (Cotero, 2011, p. 139).

A partir de la hipótesis tradicional de control, al pensar en la instancia más directa de una disposición directa de una información y un rendimiento, se puede hablar de los elementos como en la figura 1. Esta figura habla del cuadrado llamado "Procedimiento" o "Planta", cuál es el marco que debes controlar.

Dos signos dan como resultado el marco de estas circunstancias actuales, uno marcado como "Entrada de control", que será el signo creado por el controlador para estructurarse y el signo denominado "Información dudosa" que puede hablar de cualquier signo desafortunado fuera del marco y que de otro modo se llama "agravación" o "conmoción". Finalmente, el signo de "rendimiento" será el signo de que debe actuar con un objetivo específico en mente. El signo de rendimiento se denomina signo controlado.

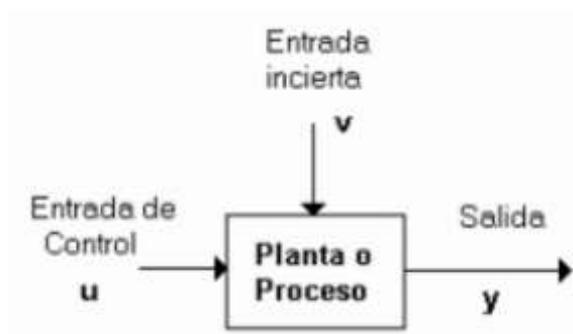


FIGURA 2: REPRESENTACIÓN DE BLOQUES DE UN SISTEMA

FUENTE: OGATA

Sistema de Control en Lazo Abierto

Los marcos en los que el rendimiento no influye en la actividad de control se denominan marcos de control de círculo abierto. Al final del día, en un marco de control de círculo abierto, el rendimiento no se estima ni se nutre de nuevo con el contraste y la información. Un modelo útil es una lavadora de ropa. Mojar, lavar y enjuagar la lavadora de ropa funciona en una premisa de época. La máquina no mide la señal de rendimiento, que es la limpieza de las prendas (Katsuhiko, 1998, p. 7).

En cualquier marco de control de círculo abierto, el rendimiento no se contrasta y la entrada de referencia. De esta manera, una condición de trabajo fija se compara con cada contribución de referencia; por lo tanto, la exactitud del marco se basa en la alineación. A la vista de las influencias inquietantes, un marco de control de círculo abierto no representa la asignación ideal. En términos prácticos, el control de círculo abierto posiblemente se utiliza si se conoce la conexión entre la información y el rendimiento y si no hay influencias inquietantes internas o externas. Sin lugar a dudas, estos marcos no son el control de la crítica. Tenga en cuenta que cualquier marco de control que funcione con una base de período es un círculo abierto.

Sistema de Control en Lazo Cerrado

Los marcos de control de entrada también se denominan marcos de control de círculo cerrado. Poco a poco, los términos control de crítica y control de círculo cerrado se utilizan recíprocamente. En un marco de control de círculo cerrado, el signo de error de activación se alimenta al controlador, que es el contraste entre la señal de información y el signo de entrada (que podría ser simplemente la señal de rendimiento o un componente del rendimiento del signo y sus subordinados y / o integrales), para disminuir el error y llevar el rendimiento del marco a un valor ventajoso. El término control de círculo cerrado constantemente infiere la utilización de una actividad de control de críticas para disminuir el error del marco (Katsuhiko, 1998, p. 17).

2.2.6. Técnicas de Control

Son cada una de esas técnicas aplicadas en la programación de un controlador mecánico, de modo que a partir de un signo de error producido en la variable de control se maneja a través de un cálculo de control para decidir una señal de control que puede eliminar o disminuir por completo la estimación de la señal de error y para lograr la exactitud concebible más notable.

Control On/Off

El control de ENCENDIDO-APAGADO, también llamado todo-nada o abierto-cerrado, es el tipo de control de crítica menos difícil, es un control de dos posiciones en el que el último componente de control solo involucra una de las dos situaciones potenciales, en las que el el rendimiento del controlador se mueve entre varios extremos cuando la estimación de la variable controlada se desvía del valor ideal (Gonzales, 1998, p. 11).

Características:

- El modo de control se basa en el signo de error.
- Variedad cíclica continua de la variable controlada.
- El controlador no tiene la capacidad de crear un incentivo cuidadoso en la variable controlada para una estimación de referencia.
- Actividad óptima en formularios con menor tiempo de aplazamiento y velocidad de proporción moderada.
- Tiene un componente de desarrollo básico, por lo que este tipo de controladores generalmente se utilizan, y se utilizan en su mayor parte en los marcos de referencia de temperatura.

Control Proporcional

En una conspiración de control correspondiente, hay una conexión directa incesante entre el rendimiento del controlador y la variable controlada. Fundamentalmente, si el contraste entre la variable de procedimiento y el punto de ajuste es excepcionalmente enorme, se debe crear una actividad de control más notable; y en el caso de que sea poco, no se debe remediar prácticamente nada, por lo que el rendimiento del controlador es relativo a la grandeza del error.

Control PID

El algoritmo PID se puede describir como la ecuación:

$$u(t) = K \left(e(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e(\tau) d\tau + T_d \frac{de(t)}{dt} \right),$$

Donde u es el signo de monitoreo y e es el error de control ($e = y_{sp} - y$). De esta manera, el signo de control es un conjunto de tres enunciados: el término P (que corresponde al error), el término I (que es relativo al vital del error) y el término D

(que es correspondiente al obtenido del error). Los parámetros del controlador son el aumento relativo K , el tiempo básico T_i y el tiempo subordinado T_d .

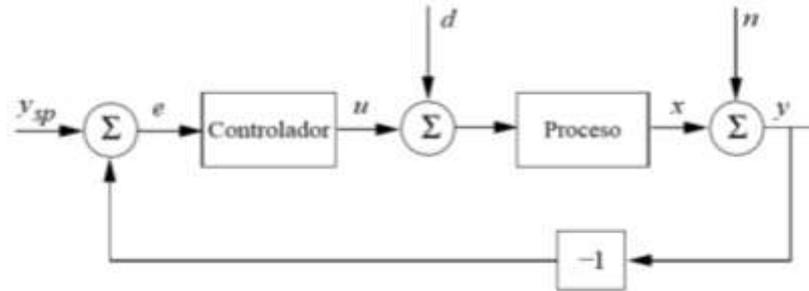


FIGURA 3: DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN LAZO DE REALIMENTACIÓN SIMPLE
FUENTE: OGATA

a. Acción proporcional

Debido al control relativo no adulterado, la ley de control dada por la condición

$$u(t) = Ke(t) + u_b.$$

La acción de controlar es básicamente comparativa con el error de monitorear. La variable u_b es una polarización o un reinicio. En el punto donde el error de control e es cero, el signo de control toma el valor $u(t) = u_b$. Polarización u_b se establece regularmente en $(u_m'ax + u_m'in) / 2$, sin embargo, algunas veces se puede equilibrar físicamente con el objetivo de que el error de control estacionario sea cero en un punto de ajuste dado.

Investigación estática Algunas propiedades del control correspondiente pueden ser comprendidas por la contienda adjunta, que depende de contemplaciones absolutamente estáticas. Sea el círculo de crítica básica, que aparece en la Figura 2 y está hecho de un procedimiento y un controlador. Acepte que el controlador tiene la actividad correspondiente y que el modelo estático muestra el procedimiento.

$$x = Kp(u+d)$$

Donde x es la variable del procedimiento, u es la variable de control, d es una influencia perturbadora del montón y K_p es la adición estática del procedimiento. Las condiciones que se acompañan se obtienen del gráfico cuadrado.

$$\begin{aligned}y &= x + n \\x &= K_p(u+d) \\u &= K(y_{sp}-y)+u_b.\end{aligned}$$

Donde n es el clamor de estimación. El final de la mitad de los factores del camino proporciona la conexión que lo acompaña entre la variable de procedimiento x , el punto de ajuste y_{sp} , la influencia inquietante del montón d , y el clamor de estimación n :

$$x = \frac{KK_p}{1 + KK_p} (y_{sp} - n) + \frac{K_p}{1 + KK_p} (d + u_b).$$

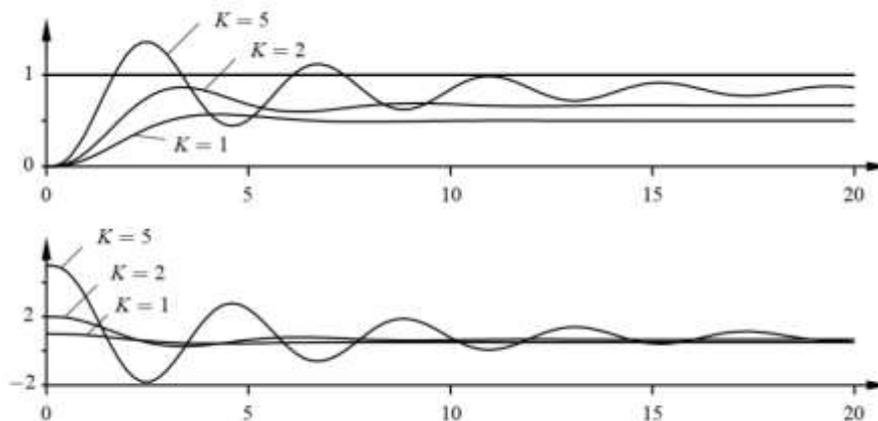


FIGURA 4: SIMULACIÓN DE UN SISTEMA EN LAZO CERRADO CON CONTROL PROPORCIONAL
FUENTE: OGATA

Se representa un caso promedio de control correspondiente. La figura demuestra la realización del rendimiento del procedimiento y la señal de control después de un cambio de etapa en el punto de ajuste.

b. Acción integral

La capacidad principal de la actividad esencial es garantizar que el rendimiento del procedimiento coincida con el punto establecido en el estado duradero. Con un control relativo, normalmente hay un error de control de estado duradero. Con la actividad vital, un pequeño error positivo provocará constantemente una señal de monitorear y corregir en expansión, y un error negativo dará una señal de control decreciente, prestando poca atención a lo poco que es el error. El argumento básico que lo acompaña demuestra que el error de estado constante será constantemente cero con actividad indispensable. Espere que el marco esté en un estado duradero con una señal de control estable (u_0) y un error constante (e_0). El signo de control viene dado por la condición que lo acompaña:

$$u_0 = K \left(e_0 + \frac{e_0}{T_i} t \right).$$

Mientras $e_0 = 0$, esto obviamente niega la teoría de que la señal de control u_0 es constante. Un controlador con actividad básica siempre dará cero errores en el estado duradero. La actividad vital también se puede imaginar como un dispositivo que restablece naturalmente el término de polarización u_b de un controlador relativo. Esto se representa en el gráfico cuadrado de la Figura 4, que muestra un controlador relativo con un reinicio que cambia en consecuencia. El uso que aparece en la Figura 4 todavía lo utilizan numerosos productores. Los cálculos básicos demuestran que el controlador de la Figura 4 proporciona los resultados ideales. La condición que acompaña se obtiene de la tabla cuadrada:

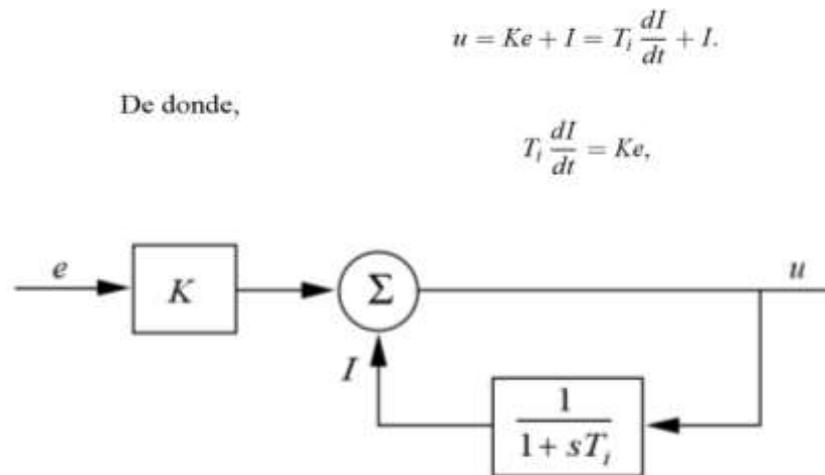


FIGURA 5: IMPLEMENTACIÓN DE LA ACCIÓN INTEGRAL COMO REALIMENTACIÓN POSITIVA ALREDEDOR DE UN SISTEMA DE PRIMER ORDEN

FUENTE: OGATA

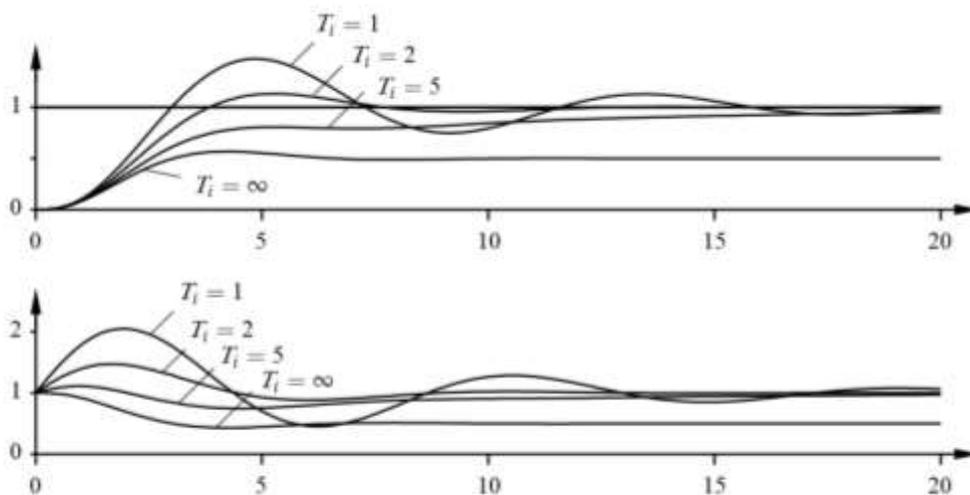


FIGURA 6: SIMULACIÓN DE UN SISTEMA EN LAZO CERRADO EN UN CONTROL PROPORCIONAL E INTEGRAL

FUENTE: OGATA

Las propiedades de la actividad vital se resumen en la Figura 5, que demuestra una recreación de un marco con control de PI. El aumento relativo es consistente, $K = 1$, y el tiempo vital cambia. El caso $T_i = \infty$ se compara con el control correspondiente no adulterado.

c. Acción derivativa

El objetivo de la actividad subordinada es mejorar la fiabilidad del círculo cerrado.

El sistema de precariedad se puede representar instintivamente como persecuciones.

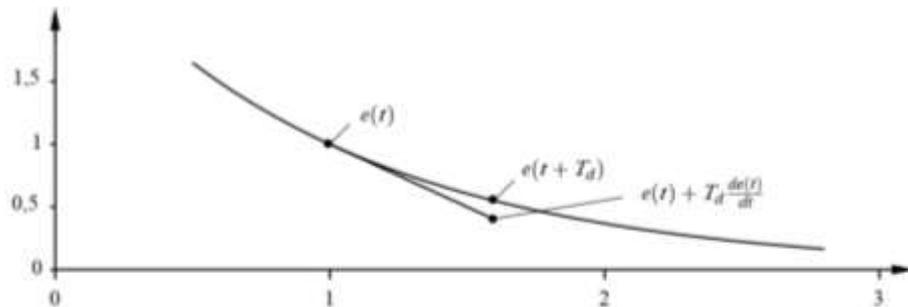


FIGURA 7: INTERPRETACIÓN DE LA ACCIÓN DERIVATIVA COMO CONTROL PREDICTIVO POR EXTRACCIÓN LINEAL
FUENTE: OGATA

Debido a los elementos del procedimiento, tomará algún tiempo antes de que un ajuste en la variable de control sea perceptible con el rendimiento del procedimiento. De esta manera, el marco de control dejará de lado algunos esfuerzos para abordar un error. La actividad de un controlador con actividad correspondiente y subordinada se puede descifrar como si el control se hiciera en relación con el rendimiento previsto del procedimiento, donde el pronóstico se realiza extrapolando el error por la digresión a la curva de error (ver Figura 6). La estructura esencial de un controlador PD es

$$u(t) = K \left(e(t) + T_d \frac{de(t)}{dt} \right).$$

Un desarrollo en serie de Taylor de $e(t + T_d)$ da

$$e(t + T_d) \approx e(t) + T_d \frac{de(t)}{dt}.$$

2.2.7. Sintonización

Las técnicas de ajuste para los círculos de control PID propuestas por Ziegler y Nichols son estrategias de prueba y estimadas para adquirir rápidamente muchas cualidades para los elementos K_p , T_i y T_d de un controlador PID.

Método del Relevador

El procedimiento de asignación de tiempo más reciente para Ziegler y Nichols se utiliza comúnmente para todos los propósitos y propósitos para elegir medidores de ajuste en los controladores PID. Tiene la posición ideal de que su aplicación es básica, sin embargo, apenas puede ser motorizada por el tiempo que se utiliza en el sistema de alteración y por la amenaza de mantener la vacilación de la variable controlada con un ajuste constante, es decir, de manera similar a podría permitirse.

Sea como fuere, existe un método manual para mecanizar esta técnica para ajustar los controladores PID; utilizando una transferencia (controlador de dos posiciones). Karl Johan Aström y Tore Hägglund en 1983 propusieron la utilización de un intercambio para impactar la variable controlada con una riqueza constante y, de esta manera, determinar los indicadores de ganancias PID, y protegerla en 1985. La estrategia de transferencia presenta, entre otros, el puntos de interés de que su ejecución es excepcionalmente sencilla, que la variable controlada tarda extremadamente en vacilar alrededor del valor ideal y que la adecuación constante de la oscilación se puede controlar de manera efectiva (ver figura 8); en contraste con la técnica para el último período de tiempo, donde se gasta un gran tiempo para mezclar la variable controlada con la recompensa constante y, de la misma manera, la suficiencia de esto no se puede controlar, en el caso de que se altere la adición correspondiente, la vacilación progresa hacia humedecerse o, lo que es más horrible, endeble.

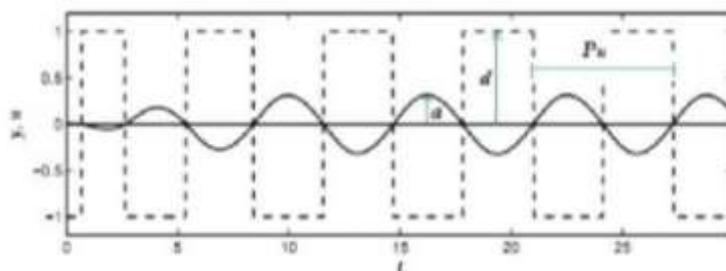


FIGURA 8: PRUEBA DEL RELÉ O RELEVADOR

FUENTE: OGATA

Como lo indica Cheng-Ching (2006), las cualidades que hacen que la crítica de traspaso sea significativa son:

- Facilita la adquisición de la última recurrencia.
- Cerrar el círculo no alejará el procedimiento de su punto de trabajo ideal.
- En cuanto al tiempo, es efectivo, lo cual es valioso para los formularios con constantes de tiempo enormes. El gráfico cuadrado de un marco de control que utiliza una transferencia para el autoajuste se puede encontrar en la Figura 8.

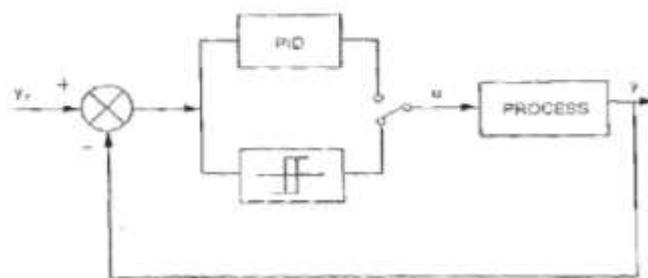


FIGURA 9: DIAGRAMA DE BLOQUES EN CONTROL POR MEDIO DE RELEVADOR

FUENTE: OGATA

Procedimiento del método del Relé

La guía de actividades de la transferencia es extremadamente sencilla. Como se aclaró en el control de dos posiciones, el rendimiento del controlador debe ser mayor

o menor según la estimación de la información y la estimación de referencia. En una transferencia con actividad inversa, cuando la estimación de la variable supera la estimación de referencia, el rendimiento del controlador es insignificante, cuando la estimación de la variable no es exactamente la estimación de referencia, el rendimiento del controlador es más extremo. Esta actividad ofrece una fluctuación, con abundancia constante, de la variable controlada alrededor del medidor de referencia. En la Figura 8, puede ver el ajuste que demuestra la variable técnica cuando está limitada por el movimiento de intercambio. Tenga en cuenta la comparabilidad de la respuesta lograda mediante el crecimiento de la expansión en general hasta que se obtenga una respuesta de adecuación constante, como apareció en la Figura 9.

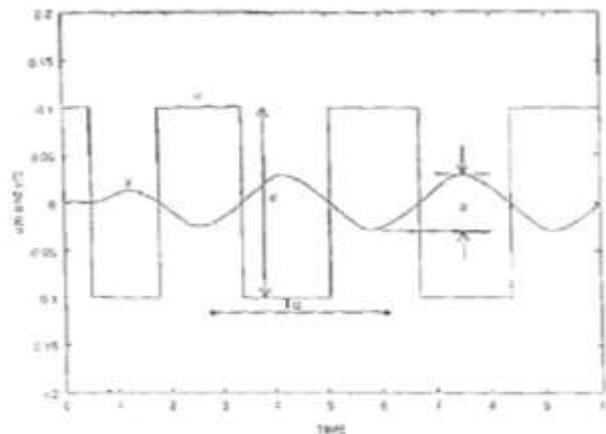


FIGURA 10: OSCILACIÓN DE LA VARIABLE QUE CONTROLA BAJO LA ACCIÓN DEL

RELEVADOR

FUENTE: OGATA

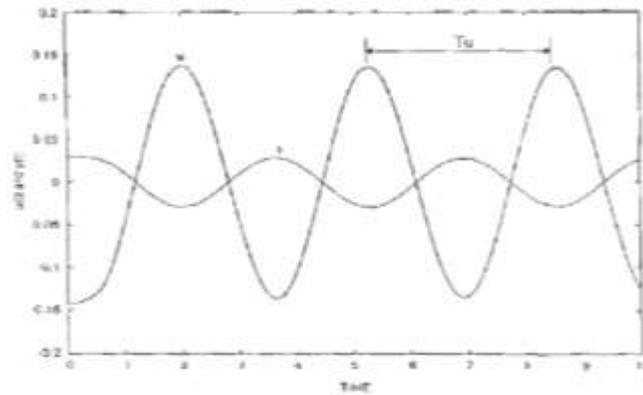


FIGURA 11: OSCILACIÓN DE LA VARIABLE QUE CONTROLADA AL INCREMENTO DE LA GANANCIA PROPORCIONAL

FUENTE: OGATA

Para aplicar las condiciones propuestas por Ziegler y Nichols en el recuento de las ganancias de modificación, es imprescindible elegir el último período de tiempo e incrementarlo. El último período de tiempo, T_u , es solo el tiempo de fluctuación en los cuadros de las Figuras 8 y 9. La última adición, K_u , es el aumento correspondiente para lograr la reacción de la Figura 9. Otro enfoque para obtener un aumento definitivo es aislar la grandeza de la señal de control mediante la estimación de la variable controlada, ya que el efecto secundario de la ganancia del controlador y la expansión dinámica de la técnica deberían ser la unidad para la última repetición, cuando se utiliza el intercambio, una adición definitiva puede ser determinado a partir de:

$$K_u = d/a$$

Dónde:

d: suficiencia de traspaso

a: adecuación de la vacilación

En el caso de que pensemos en la consonante primaria en la transferencia y la fluctuación de la variable del procedimiento, se puede obtener un valor progresivamente exacto, con la condición que lo acompaña:

$$K_u = 4d / \pi * a$$

Ventajas y desventajas del método del Relé

Ventajas:

- El período y la abundancia de la oscilación se resuelven cuando se produce un estado de incesante vacilación, obteniendo el último marco de tiempo y la última adición.
- Es cualquier cosa menos difícil presentar histéresis en la transferencia, lo que disminuye el impacto de la conmoción de la estimación y además aumenta el tiempo de fluctuación.
- Con la histéresis hay un parámetro adicional que puede equilibrarse en consecuencia dependiendo de la estimación del nivel de conmoción de la estimación.

Desventajas:

- Un problema de esta metodología es que las frecuencias de ajuste del signo de información deben seleccionarse de las anteriores.

2.3. Definiciones conceptuales

2.3.1. Medida de Temperatura

Para Creus, S. (1997). La estimación de temperatura es extraordinaria en comparación con otras evaluaciones conocidas y más notables realizadas en sistemas mecánicos. Las limitaciones de la estructura de estimación se representan en cada tipo de utilización por precisión, por la velocidad de captura de temperatura, por la partición entre el segmento de estimación y el dispositivo de obtención y por el tipo de marcador, registrador o instrumento controlador requerido; Es fundamental tener en cuenta que una comprensión razonable de las técnicas de estimación distintivas con sus propias preferencias y debilidades es fundamental para lograr una determinación ideal de las más adecuadas.

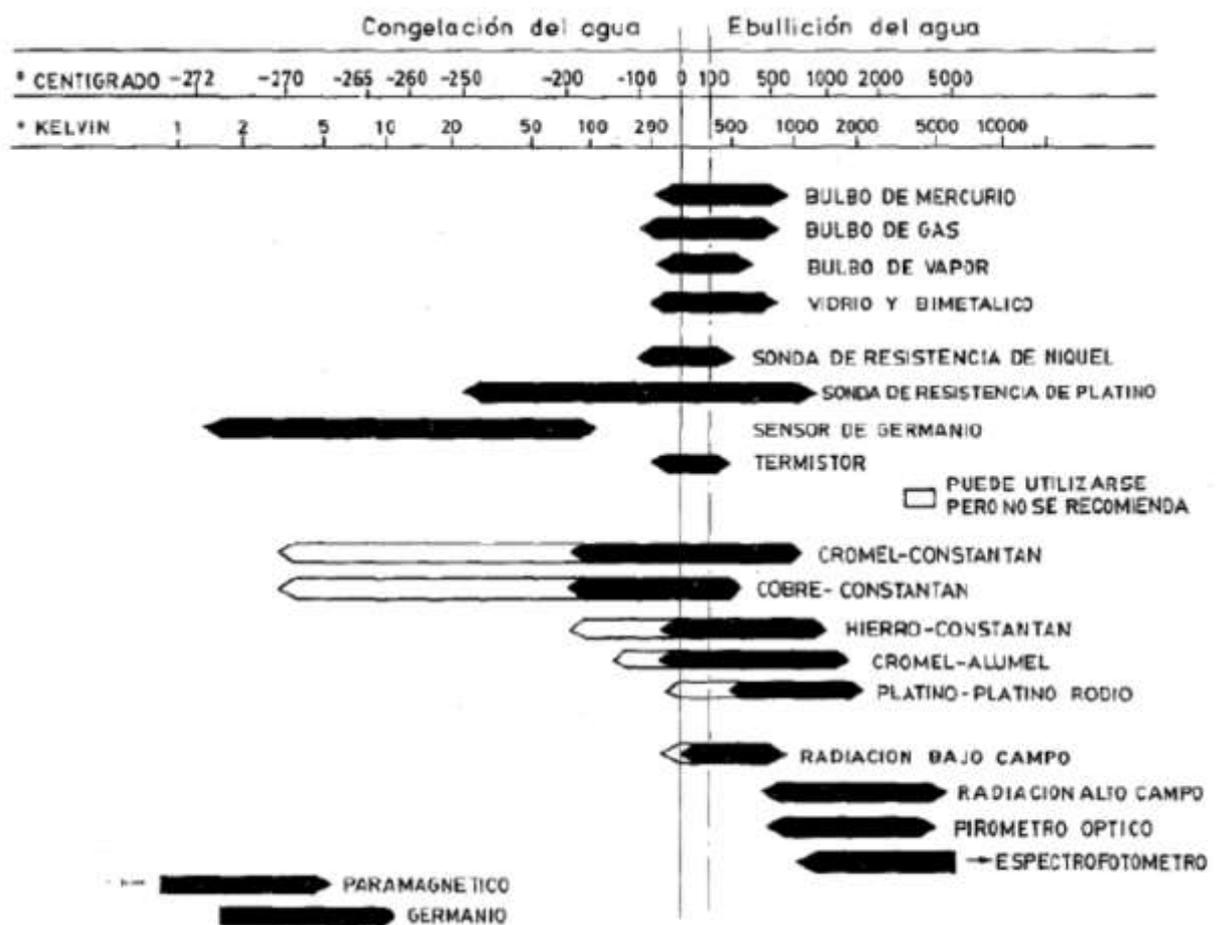


FIGURA 12: CAMPO DE LOS INSTRUMENTOS DE TEMPERATURA.

FUENTE: ANTONIO CREUS SOLÉ

Los instrumentos de temperatura utilizan varios milagros que están influenciados por la temperatura y que incorporan:

- a) variedades en volumen o estado de los cuerpos (sólidos, fluidos o gases);
- b) variedad de obstrucción de un conductor (pruebas de oposición);
- c) variedad de obstrucción de un semiconductor (termistores);
- d) f.e.m. hecho en la asociación de dos metales distintos (termopares);
- e) potencia de radiación completa transmitida por el cuerpo (pirómetros de radiación);
- f) otras maravillas utilizadas en el laboratorio (velocidad del sonido en un gas, repetición resonante de una gema).

En este sentido, se utilizan los instrumentos que lo acompañan:

Termómetros de vidrio, termómetros bimetálicos, bulbo esencial y componentes estrechos cargados con fluido, gas o vapor, termopares, pirómetros de radiación, termómetros de resistencia, termómetros ultrasónicos, termómetros de piedras preciosas de cuarzo.



FIGURA 13: SENSOR DE TEMPERATURA (PT-100 II DOBLE)

FUENTE: [HTTP://WWW.DANFOSS.COM/](http://www.danfoss.com/)

2.3.2. Medida de Presión

Para Creus, S. (1997). El peso es una potencia para cada unidad de región y se puede impartir en unidades, por ejemplo, pascal, barra, aire, kilogramos por centímetro cuadrado y psi (libras por pulgada cuadrada). En el Sistema Internacional (S.I.) está regulado en pascal según las Conferencias Generales de Pesos y Medidas 13 y 148 que ocurrieron en París en octubre de 1967 y 1971.

Además, como se muestra en la Recomendación internacional número 17, autorizada en la III Conferencia General de la Organización Internacional de Metrología Legal. El pascal es 1 newton por cada metro cuadrado ($1 \text{ N} / \text{m}^2$), siendo el newton la potencia que se aplica a una recolección masiva de 1 kg, transmite una velocidad de $1 \text{ m} / \text{s}^2$. Como el pascal es una unidad especialmente pequeña, también se utilizan el kilopascal ($1 \text{ kPa} = 10^{-2} \text{ bar}$), el megapascal ($1 \text{ MPa} = 10 \text{ bar}$) y el gigapascal ($1 \text{ GPa} = 10,000 \text{ bar}$). En el negocio, la barra se utiliza adicionalmente ($1 \text{ barra} = 10^5 \text{ Pa} = 1.02 \text{ kg} / \text{cm}^2$) y kg / cm^2 , a pesar de que esta última unidad, independientemente de su uso general, se utiliza cada vez menos de vez en cuando.

TABLA 1: TABLA DE UNIDADES DE PRESIÓN

	<i>Psi</i>	<i>Pulgada c. de agua</i>	<i>Pulgada c. de Hg</i>	<i>Atmósfera</i>	<i>kg/cm²</i>	<i>cm c. de a.</i>	<i>mm c. de Hg</i>	<i>Bar</i>	<i>Pa</i>
<i>Psi</i>	1	27,68	2,036	0,0680	0,0703	70,31	51,72	0,0689	6894,76
<i>Pulgada c. de a.</i>	0,0361	1	0,0735	0,0024	0,0025	2,540	1,868	0,0024	249
<i>Pulgada c. de Hg</i>	0,4912	13,6	1	0,0334	0,0345	34,53	25,4	0,0338	3386,39
<i>Atmósfera</i>	14,7	406,79	29,92	1	1,033	1033	760	1,0132	$1,0133 \times 10^5$
<i>kg/cm²</i>	14,22	393,7	28,96	0,9678	1	1000	735,6	0,98	98066
<i>cm c. de a.</i>	0,0142	0,3937	0,0289	0,00096	0,0010	1	0,7355	0,0009	98,06
<i>mm c. de Hg</i>	0,0193	0,5353	0,0393	0,0013	0,0013	1,359	1	0,00133	133,322
<i>Bar</i>	14,5	401	29,53	0,987	1,02	1020	750	1	10^5
<i>Pa</i>	0,00014	0,0040	0,00029	$0,987 \times 10^{-5}$	$0,102 \times 10^{-4}$	0,01	0,0075	10^{-5}	1

FUENTE: ANTONIO CREUS SOLÉ

En la tabla 1 figuran las equivalencias entre estas unidades.

Sensor de Presión Relativa

Los sensores de peso o los transductores de peso son extremadamente fundamentales en cualquier metodología mecánica o esquema de prueba. Su propósito es cambiar un tamaño físico a uno eléctrico, para esta situación cambian la potencia de cada unidad de territorio a un voltaje proporcional al peso aplicado. Las configuraciones son extraordinarias, sin embargo, se destacan en general por su resistencia, ya que en los procedimientos mecánicos están expuestos a una amplia gama de fluidos, de esta manera sensores de peso existentes para agua, sensores de peso para aceite, líquido de frenos, etc.

Los alcances de estimación y precisión difieren increíblemente dependiendo de la aplicación.



FIGURA 14: SENSOR DE PRESIÓN RELATIVA

FUENTE: [HTTP://WWW.SENSORES-DE-MEDIDA.ES/SENSING_SL/SENSORES-YTRANSDUCTORES_35/SENSORES-DE-PRESI%C3%B3N_107/](http://www.sensores-de-medida.es/sensing_sl/sensores-ytransductores_35/sensores-de-presi%C3%B3n_107/)

Presostato Diferencial

Se utiliza para el control de cargas diferenciales en líquidos, vapores y gases. Asimismo, para el control de la progresión de líquidos en sifones. Caja de aluminio disminuido con parte superior directa en material termoplástico, prueba de gol-pes, para montaje del divisor, tornillo de ajuste para el punto de interruptor de separación inferior con contacto intercambiado, contactos plateados, prueba de peso con dos tubos Bourdon, todas las partes en contacto con el fluido en acero tratado, afiliaciones de proceso Rp 1/8, cadena hembra, afiliación eléctrica mediante conector montado en alojamiento de conector DIN 43650; seguro como lo indica DIN / VDE 0700 para juntas de 6 ... 10 mm de ancho en el exterior.



FIGURA 15: SENSOR DE PRESIÓN
FUENTE: SAUTERIBERICA

2.3.3. Medidores de Nivel de Líquidos

Para dar una representación teórica del medidor de nivel, Creus, S. (1997) determina lo que acompaña: Los medidores de nivel de líquido funcionan evaluando, directamente, la estatura del líquido en una línea de referencia, ya sea el peso hidrostático o la evacuación realizada en un flotar por el líquido contenido en el tanque de proceso, o por mal uso de las características eléctricas del líquido.



FIGURA 16: SENSOR DE NIVEL MK26 REED
FUENTE: OMEGA

2.3.4. Válvulas de Control

Para Creus (1997). En el control personalizado de la metodología mecánica, la válvula de control acepta trabajos notables en el círculo guía. Habla de la capacidad de cambiar el movimiento del fluido de control, que modifica la estimación de la variable intencional al proceder como una apertura de dominio de un factor confiable. Dentro del toro de control, es tan crítico como el segmento fundamental, el transmisor y el controlador.



FIGURA 17: VÁLVULAS NEUMÁTICAS

FUENTE: [HTTP://WWW.TEINCO.ES](http://www.teinco.es)

2.3.5. Controlador Lógico Programable (PLC)

El PLC es un instrumento de estado sólido, destinado a controlar procedimientos consecutivos (una fase después de la otra) que siguen funcionando en una situación moderna. Es decir, están relacionados con el hardware que crea procedimientos de generación y controla su trabajo.

Como puede deducir de la definición, el PLC es un marco, ya que contiene todas las cosas necesarias para trabajar, y es moderno, ya que tiene todos los registros fundamentales para trabajar en las condiciones antagónicas que se encuentran en el negocio. (Prieto, 2007).

Funciones de un PLC

Un PLC realiza, entre otras, las capacidades de acompañamiento:

- Recopilar información de fuentes de información a través de fuentes avanzadas y simples.
- Hacer elecciones dependientes de criterios pre-modificados.
- Almacenar información en la memoria.
- Generar ciclos de tiempo.
- Realizar cálculos científicos.
- Actuar sobre dispositivos externos a través de rendimientos simples y avanzados.
- Comunicarse con otros marcos externos.

Los PLC son reconocidos por otros controladores programados, ya que pueden personalizarse para controlar cualquier tipo de máquina, en contraste con los diferentes controladores (por ejemplo, un desarrollador o control de fuego de un hervidor de agua) que, simplemente, puede controlar un tipo particular de ensamble mecánico. Además de tener la opción de personalizarse, están programados, es decir, son dispositivos que piensan en el signo producido por la máquina controlada y se deciden por opciones dependientes de las pautas modificadas, para mantener estable la actividad de dicha máquina. Puede ajustar las pautas guardadas en la memoria, a pesar de verificarlas. (Prieto, 2007).

Conformación Interna de un PLC

Los segmentos principales que forman parte de la estructura de un PLC son:

- CPU (Unidad central de procesamiento): controla y procesa todas las actividades realizadas dentro del PLC.

- CPU (Unidad central de procesamiento): controla y procesa todos los ejercicios realizados dentro del PLC.
- Reloj: es la fuente de sincronización y sincronización de todos los segmentos de borde. Su repetición habitual es un lugar en el alcance de 1 y 8 MHZ.
- Esquema del bus: transmite información y datos hacia y desde la CPU, la memoria y las unidades de datos / ejecución.
- Memoria:
 - ROM: almacena en todo momento la información del sistema y los datos equilibrados.
 - RAM: almacena el programa del cliente.
- Batería: es responsable de mantener el contenido de RAM durante un tiempo determinado, en caso de que se corte la fuente de alimentación.
- Unidad de entrada / rendimiento: es la interfaz entre el borde y el mundo exterior. Para presentar actividades en esta unidad, se utiliza un tablero, que puede variar de un plan de juego esencial. (Soto, 2011).

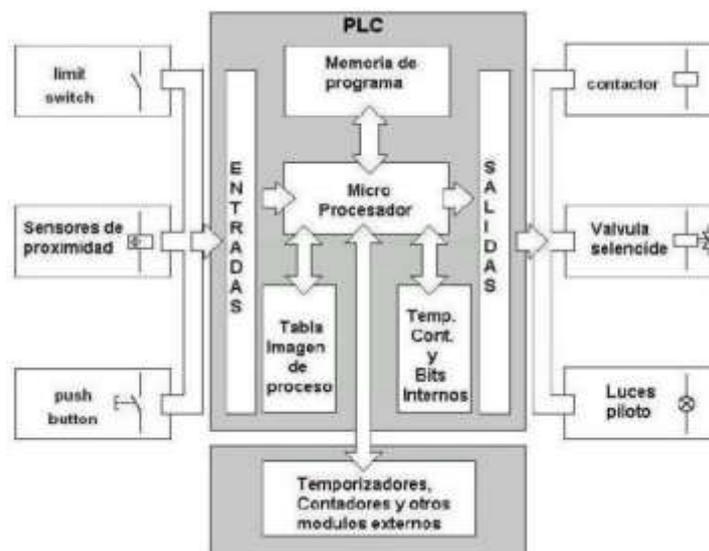


FIGURA 18: ESTRUCTURA DEL PLC

FUENTE: (agalarzag, 2009)

Ventajas de los PLC sobre la lógica a relé

TABLA 2: COMPARACIÓN DE LÓGICA DE PLC Y LÓGICA DE RELÉS

LÓGICA CON PLC	LÓGICA CON RELES
Flexibilidad de configuración y programación	Costosos cambios de hardware
Rápidos cambios de la lógica de control	Mayor tiempo de cambios en la lógica de control
Amplia variedad de funciones	Pocas funciones
Reducción de espacio	Mayor espacio relativo
Montaje fácil y rápido	Montaje lento y tedioso
Localización fácil ya rápida de averías y fallas.	Búsqueda lenta y más difícil de averías
Alta confiabilidad	Poca confiabilidad
Múltiples contactos NO, NC	Máximo de 4 a 6 contactos
Consumo de energía reducido	Mayor consumo de energía

FUENTE: (agalarzag, 2009)

Criterios para seleccionar un PLC

En la actualidad existen numerosas marcas, modelos y serie de PLC, para lo cual se tiene que hacer una selección adecuada para cada tipo de proyecto a elaborar.

Para ello describimos a continuación:

- Entradas y salidas.
- Capacidad de programa y memoria.
- Comunicaciones.
- Escalabilidad.
- Motion control.
- Seguridad industrial.
- Software.
- Precio.
- Servicio técnico.

2.3.6. Curva de Tratamiento

Es la representación realista de los factores de temperatura, tiempo y peso, que ocurre en todo el tratamiento con calor.

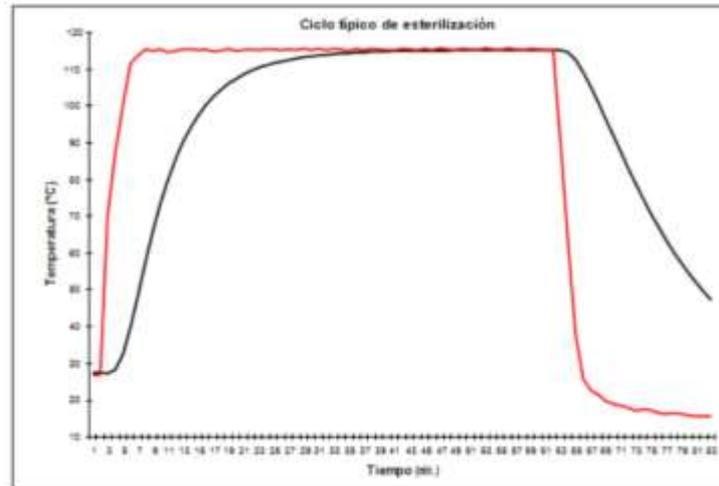


FIGURA 19: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN PROCESO TÍPICO DE
FUENTE: SARTAL, A.

2.4. Formulación de la hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El grado de mejoramiento del proceso de esterilización se relaciona significativamente con el sistema de automatización para el policlínico Pedro Reyes Barbosa – EsSalud Barranca - 2019.

2.4.2. Hipótesis específicas

- La Preparación del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización.
- El Tratamiento del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización.
- La Distribución del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

Investigación básica

3.1.2. Nivel de investigación

Descriptiva

3.1.3. Diseño



G: Policlínico Pedro Reyes Barbosa – ESSALUD BARRANCA

O₁: Diseño de un sistema de automatización.

X: Planta de agua destilada

O₂: Mejoramiento del proceso de esterilización

3.1.4. Enfoque

Cualitativo

3.2. Población y Muestra

Población: Policlínico Pedro Reyes Barbosa – EsSalud Barranca - 2019

Muestra: Planta de agua destilada

3.3. Operacionalización de variables e indicadores

TABLA 3: VARIABLE DEPENDIENTE

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento
Proceso de Esterilización	Proceso por el cual se obtiene un producto libre de microorganismos viables.	El diseño del sistema propuesto será capaz de controlar la planta de agua	Preparación del agua destilada	-----	-----
			Tratamiento del agua destilada	-----	-----
			Distribución del agua destilada	-----	-----

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

TABLA 4: VARIABLE INDEPENDIENTE

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento
Sistema de Automatización	Un sistema de control se caracteriza por ser capaz de controlar un conjunto de elementos conectados entre sí y reducir las probabilidades de fallo (administrar, ordenar, dirigir).	El sistema de control está compuesto por el PLC propuesto y conexión de elementos de la planta de agua para optimizar y mejorar el sistema actual	Control	Voltaje	Multímetro
			Alarmas de fallos	Voltaje	Observación

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas a emplear

- Simulación: Permite crear situaciones o establecer la factibilidad de un experimento.

TABLA 5: LISTADO DE ALARMAS

LISTADO DE ALARMAS	
ALARMA 1	Temperatura alta
ALARMA 2	Temperatura baja

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.4.2. Descripción de los instrumentos

Selección del Esterilizador

De acuerdo a lo descrito en el ítem 2.2.4, se realiza la selección del Esterilizador.

TABLA 6: CARÁCTERÍSTICAS DEL ESTERILIZADOR

Cantidad	Denominación	Marca	Modelo
1	Esterilizador con generador eléctrico de vapor 400 a 500 lts.	ESTERILIZA	ESTERIVAP 400

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**FIGURA 20: ESTERILIZADOR**

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



FIGURA 21: ETAPA DE CONTROL DEL ESTERILIZADOR
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



**FIGURA 22: ETAPA DE POTENCIA DEL ESTERILIZADOR
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Selección del sensor de Temperatura

De acuerdo a lo descrito en el ítem 2.3.1, se realiza la selección del sensor de temperatura.

TABLA 7: CUADRO COMPARATIVO DE LA TERMOCUPLA

Características	Termocupla J	Temocupla K
Rango de operación	0 °C - 760 °C	-200°C - 1260°C
Rango en mV	42.9	56.0
Diámetro del alambre	3mm	2mm

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Justificación:

Por el Rango de Operación, se seleccionó la Termocupla tipo J.

Selección de la Electroválvula.

De acuerdo a lo descrito en el ítem 2.3.4, se realiza la selección de la Electroválvula.

TABLA 8: CARACTERÍSTICAS DE LA ELECTROVÁLVULA

Características	
Rango de operación	220Vac
Sección transversal	1/4
Resistencia al medio	corrosión
Velocidad de respuesta	>100ms

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Selección del Controlador:

De acuerdo a lo descrito en el ítem 2.3.5, se realiza la selección del controlador

TABLA 9: CUADRO COMPARATIVO DEL CONTROLADOR

Características	Siemens	Rockwell
CPU	1200-CPU 1212 AC/DC	Micro800
Memoria de Programa	50 KB	20kB
Grado de protección	IP 20	IP65
Tipo de alimentación	AC	DC
Disponibilidad en el medio	si	si
Módulo de expansión	Entrada a Termocupla	No
Lazos PID	12	Sin especificar
Auto sintonía para PID	Si	No

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Justificación:

Por el tipo de alimentación seleccionamos el PLC de la marca Siemens, ya que el otro necesitaría una fuente externa.



FIGURA 23: PLC S7-1214 AC/CD

FUENTE: [HTTPS://W5.SIEMENS.COM](https://w5.siemens.com)

MÓDULO DE EXPANSIÓN

6ES7231-5QD32-0XB0 SM 1231 TC, 4 AI TC (termo-cuplas) x 16 BIT del tipo: J, K, T, E, R, S, N, C, TXK/XK(L) ó voltaje rango: ± 80 mV.



FIGURA 24: MÓDULO DE EXPANSIÓN PLC

FUENTE: [HTTPS://W5.SIEMENS.COM](https://w5.siemens.com)

RELÉ ELECTROMECAÁNICO

Se colocaran relés electromecánicos normalmente abiertos para realizar el accionamiento de las válvulas y los demás componentes.



FIGURA 25: RELÉ ELECTRO-MECÁNICO

FUENTE: [HTTPS://WWW.INDUSTRY.SIEMENS.COM/](https://www.industry.siemens.com/)

Panel de Visualización

6AV6647-0AD11-3AX0

SIMATIC Basic KP600 color PN.



FIGURA 26: PANEL DE VISUALIZACIÓN SIMATIC BASIC KP600 COLOR PN

FUENTE: [HTTPS://W5.SIEMENS.COM](https://w5.siemens.com)

Sintonización del lazo de control de temperatura.

Haciendo uso de la herramienta de programación de TIA PORTAL se realiza la auto sintonía del sistema.

Procedimiento:

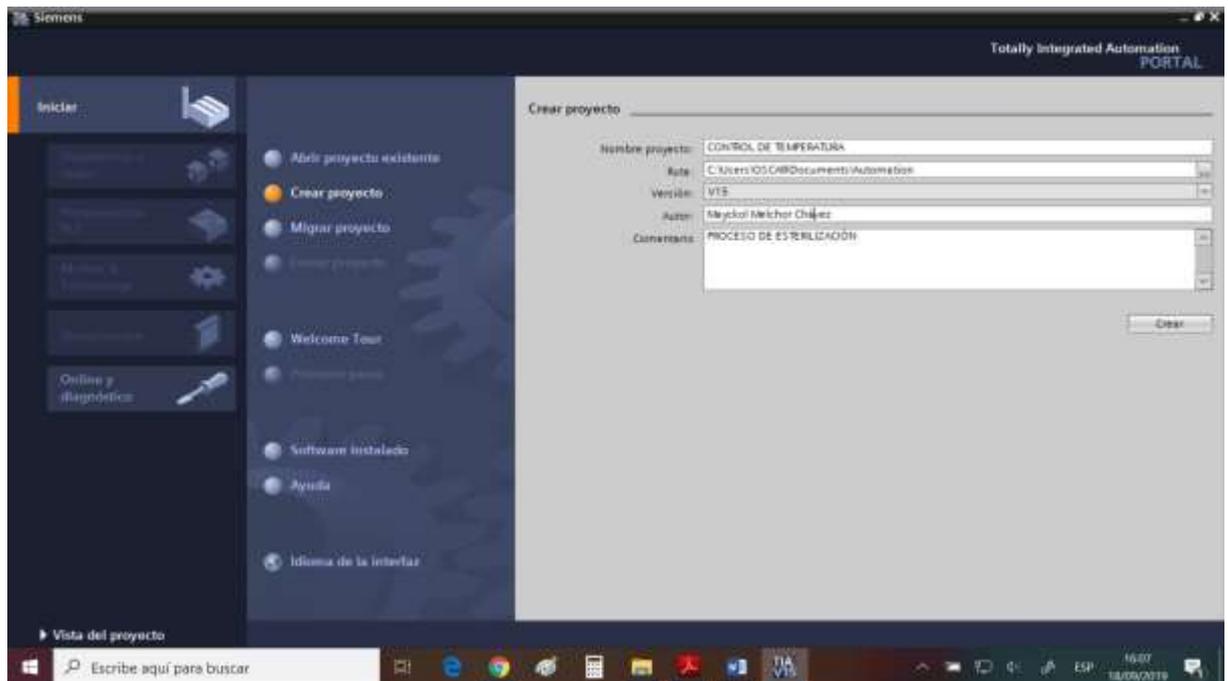


FIGURA 27: CREACIÓN DE UN NUEVO PROYECTO

FUENTE: SOFTWARE TIA PORTAL V15

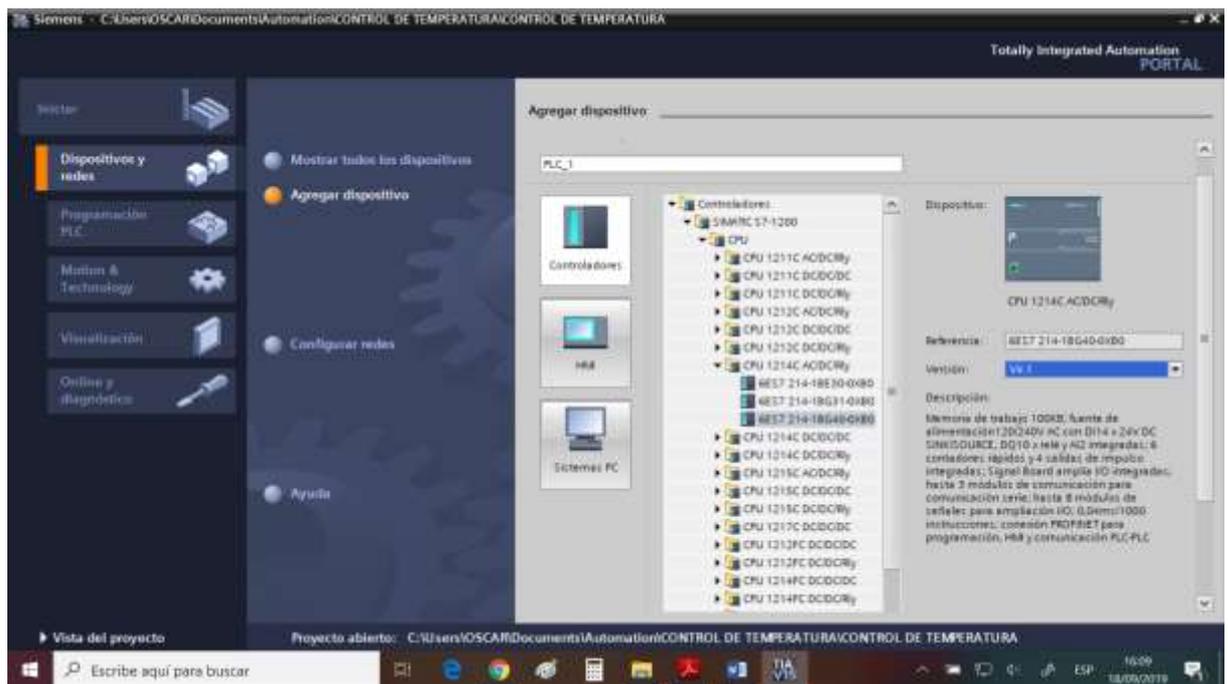


FIGURA 28: AGREGAR EL CONTROLADOR
FUENTE: SOFTWARE TIA PORTAL V15

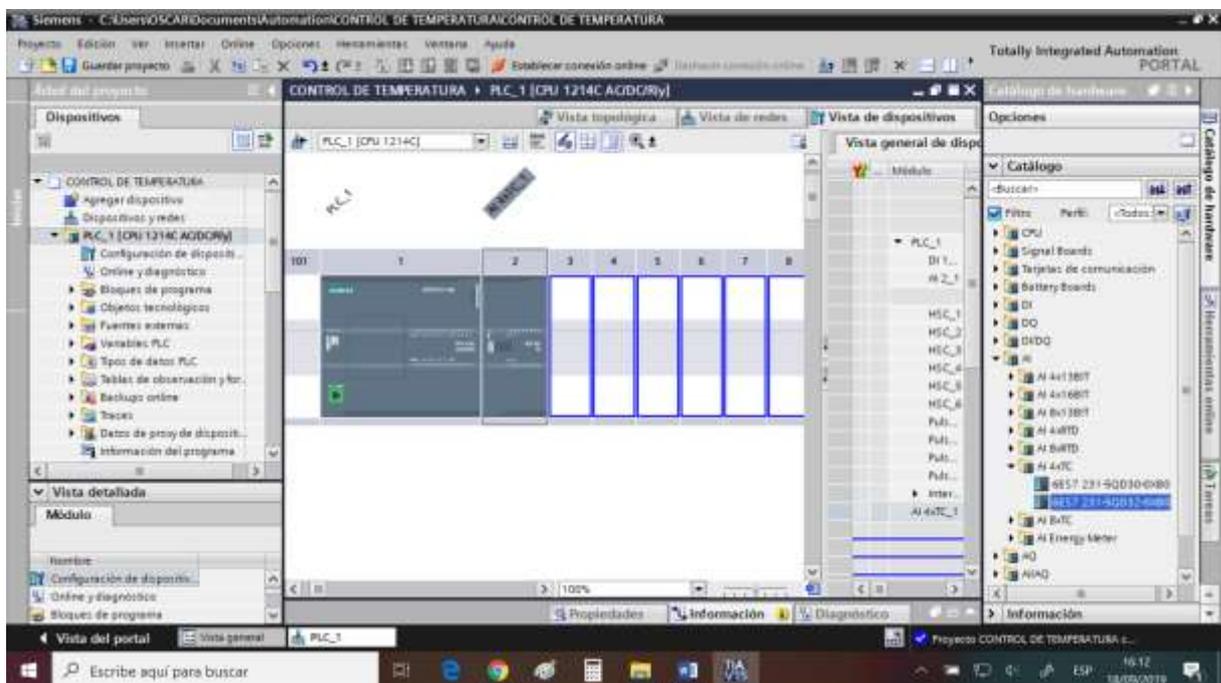


FIGURA 29: CONFIGURAR EL MÓDULO DE ENTRADA ANALÓGICA
FUENTE: SOFTWARE TIA PORTAL V15



FIGURA 30: CONFIGURAR BLOQUE DE ORGANIZACIÓN

FUENTE: SOFTWARE TIA PORTAL V15

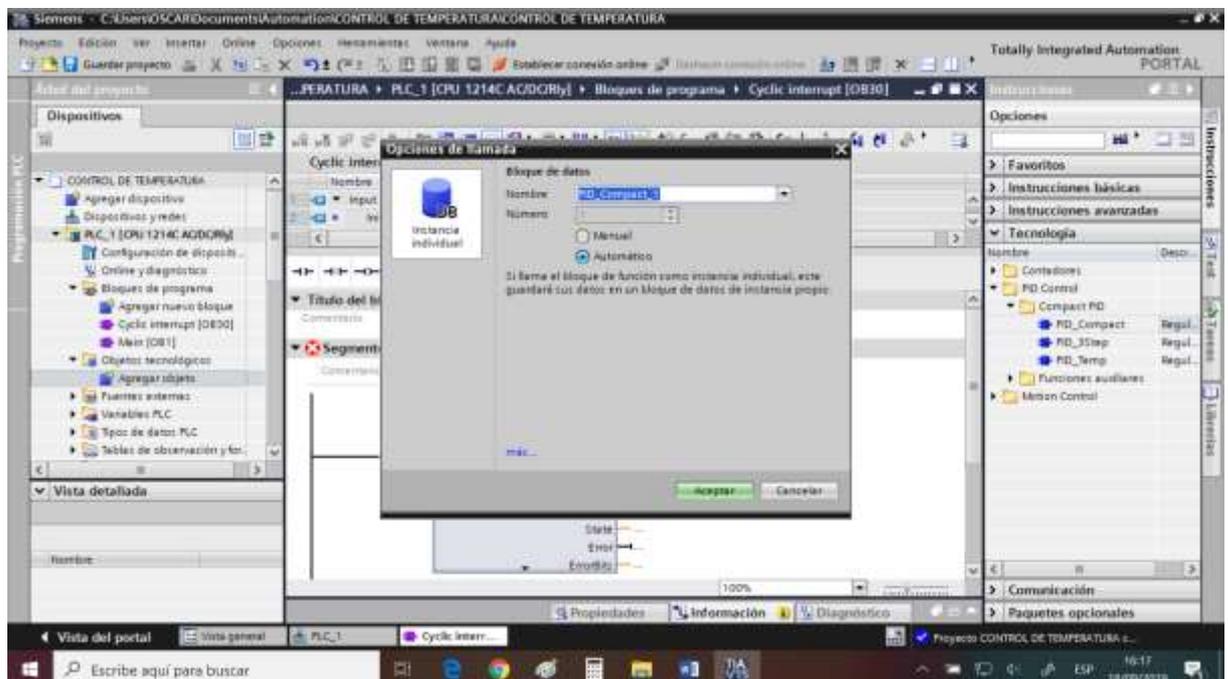


FIGURA 31: CONFIGURAR EL BLOQUE DE DATOS

FUENTE: SOFTWARE TIA PORTAL V15

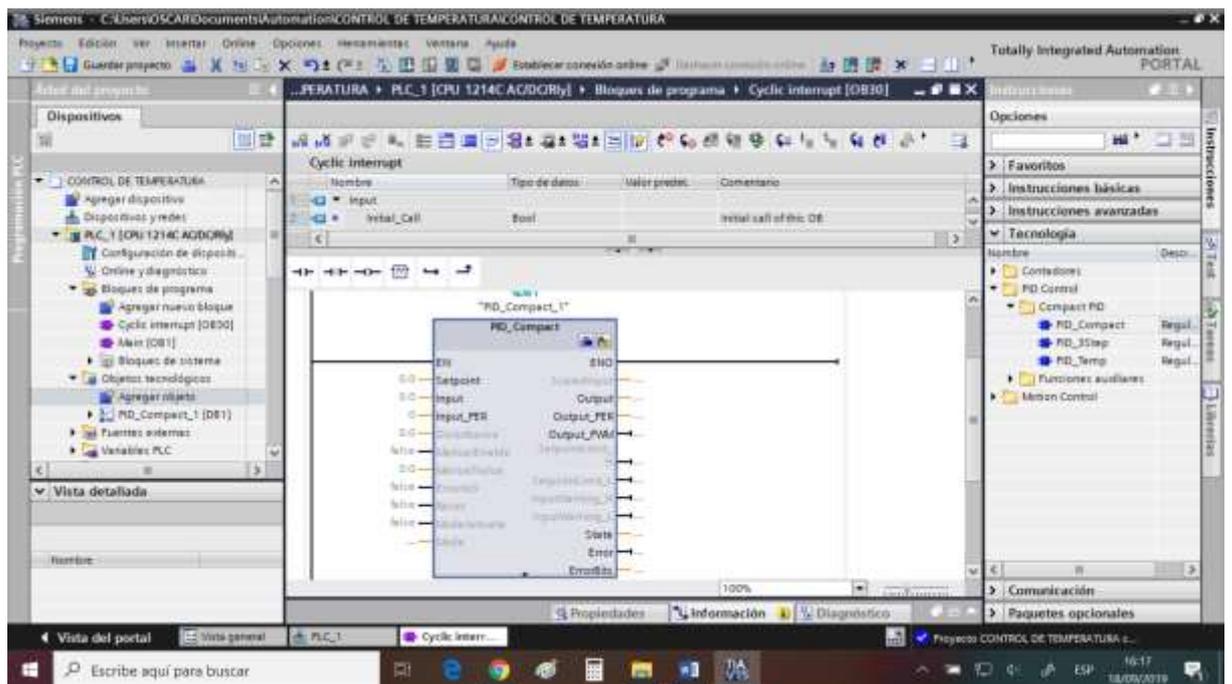


FIGURA 32: CONFIGURAR EL BLOQUE PID

FUENTE: SOFTWARE TIA PORTAL V15

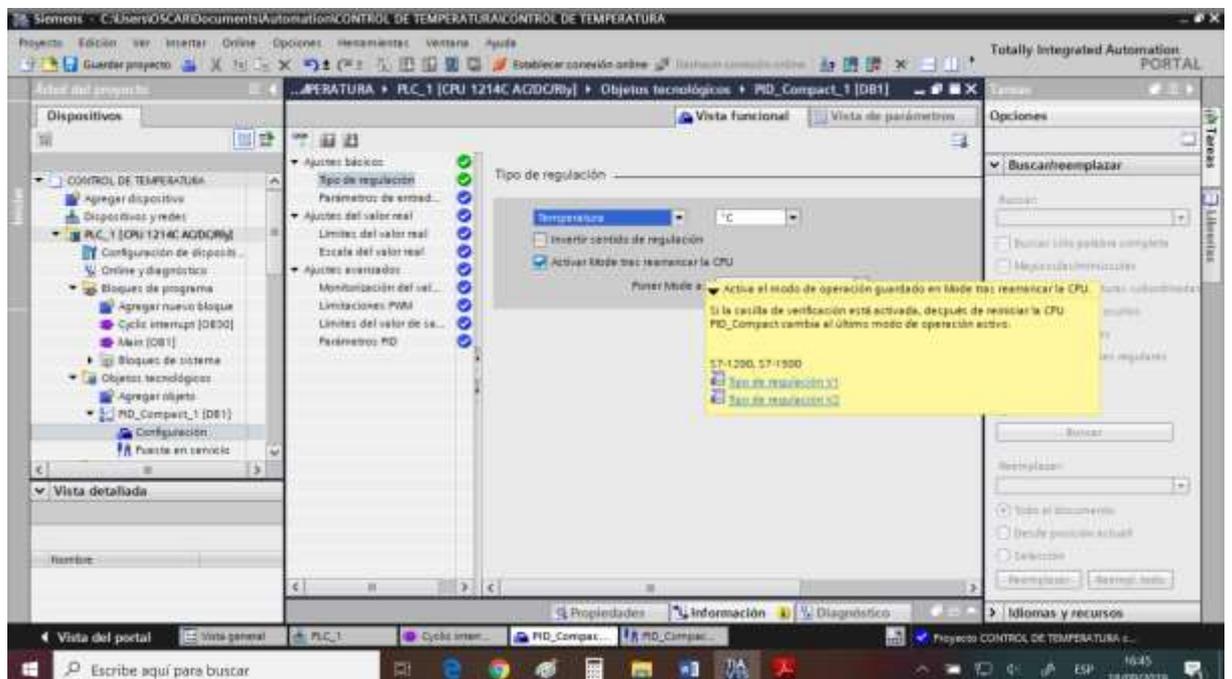


FIGURA 33: SELECCIÓN DE LA MAGNITUD FÍSICA A CONTROLAR

FUENTE: SOFTWARE TIA PORTAL V15

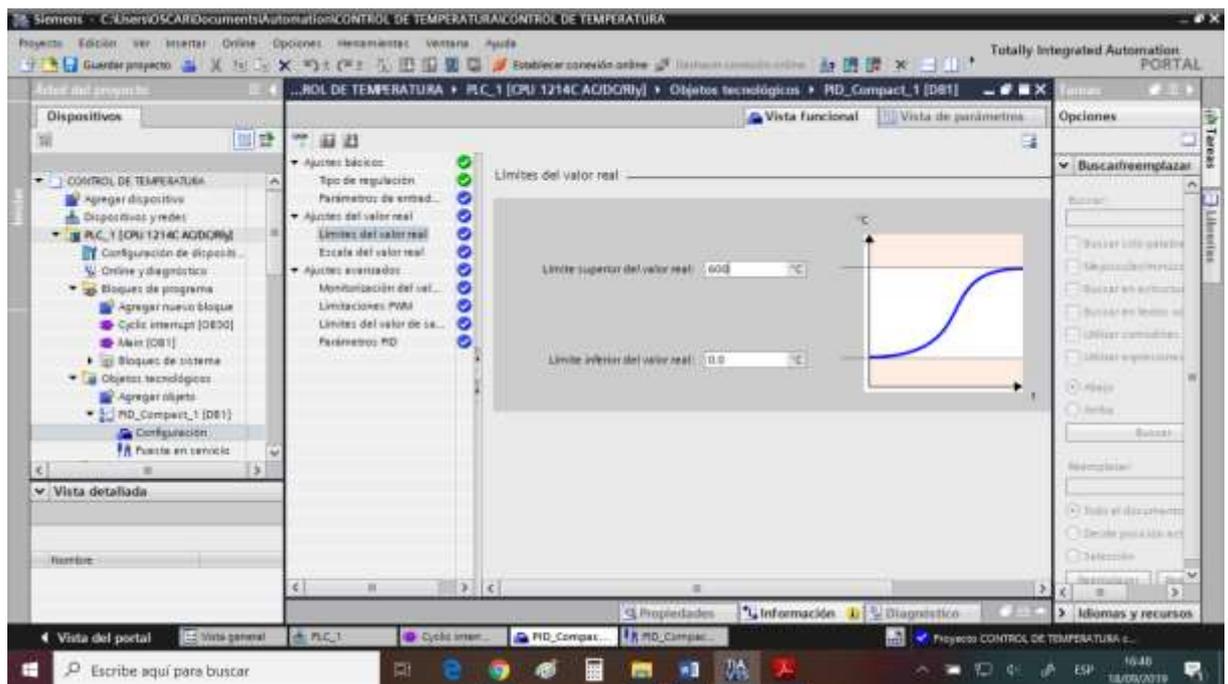


FIGURA 34: AJUSTES DEL VALOR REAL DE LA VARIABLE A CONTROLAR
FUENTE: SOFTWARE TIA PORTAL V15

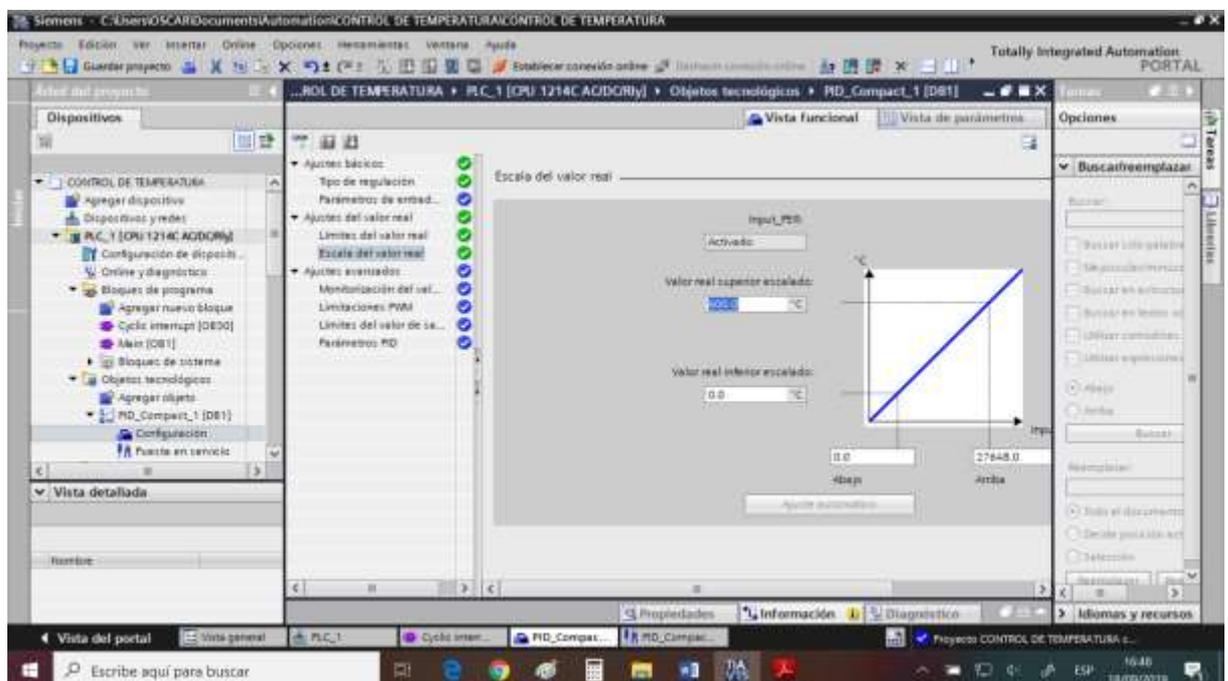


FIGURA 35: CONFIGURACIÓN DE LA ESCALA DEL VALOR REAL
FUENTE: SOFTWARE TIA PORTAL V15

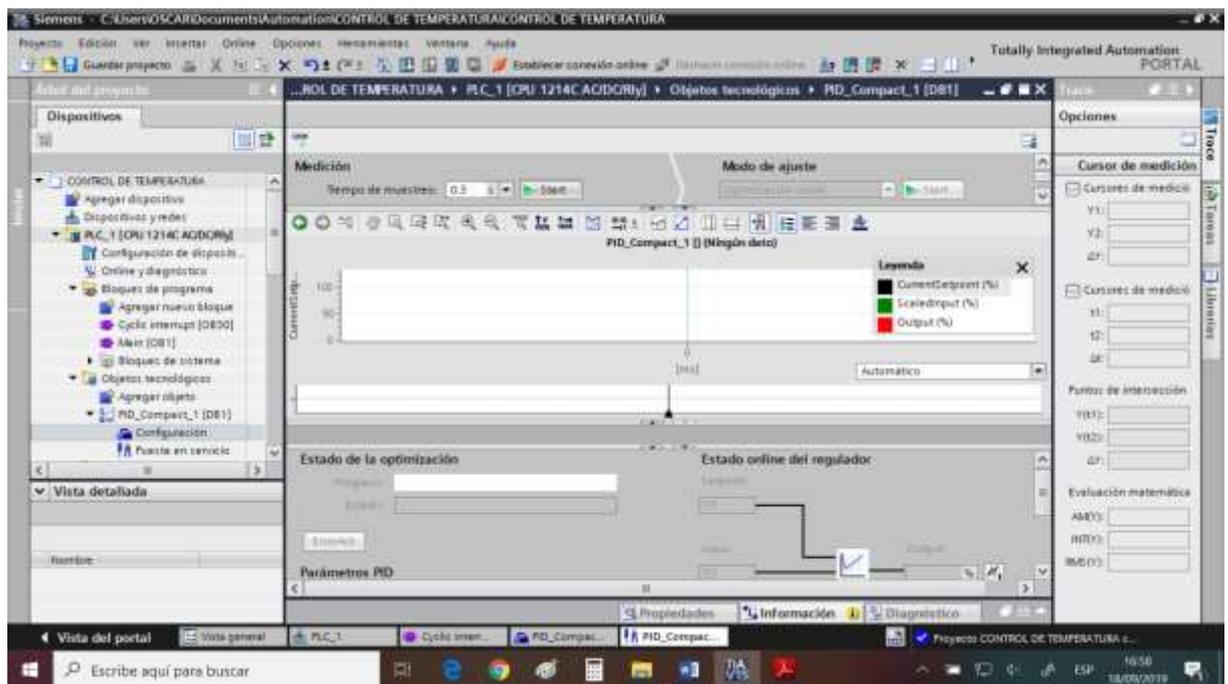


FIGURA 36: PANTALLA DE SINTONÍA DEL LAZO DE CONTROL DE TEMPERATURA

FUENTE: SOFTWARE TIA PORTAL V15

Configuración del Panel HMI

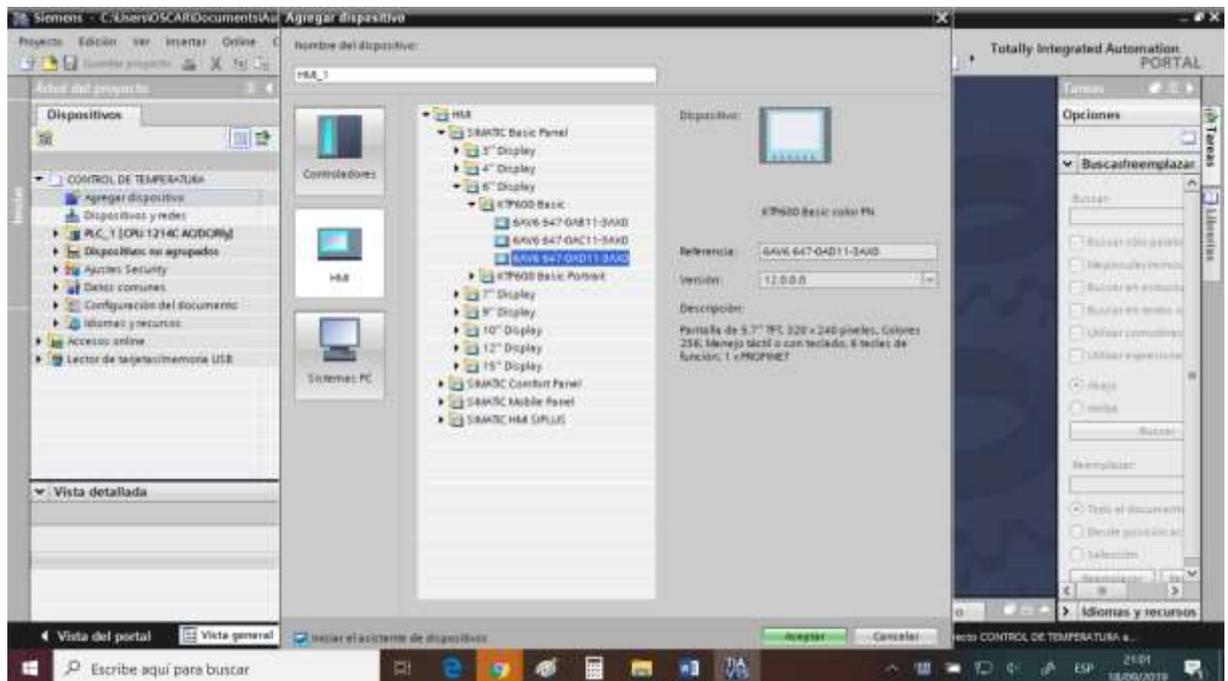


FIGURA 37: CONFIGURACIÓN DEL PANEL HMI KP600 BASIC COLOR PN

FUENTE: SOFTWARE TIA PORTAL V15

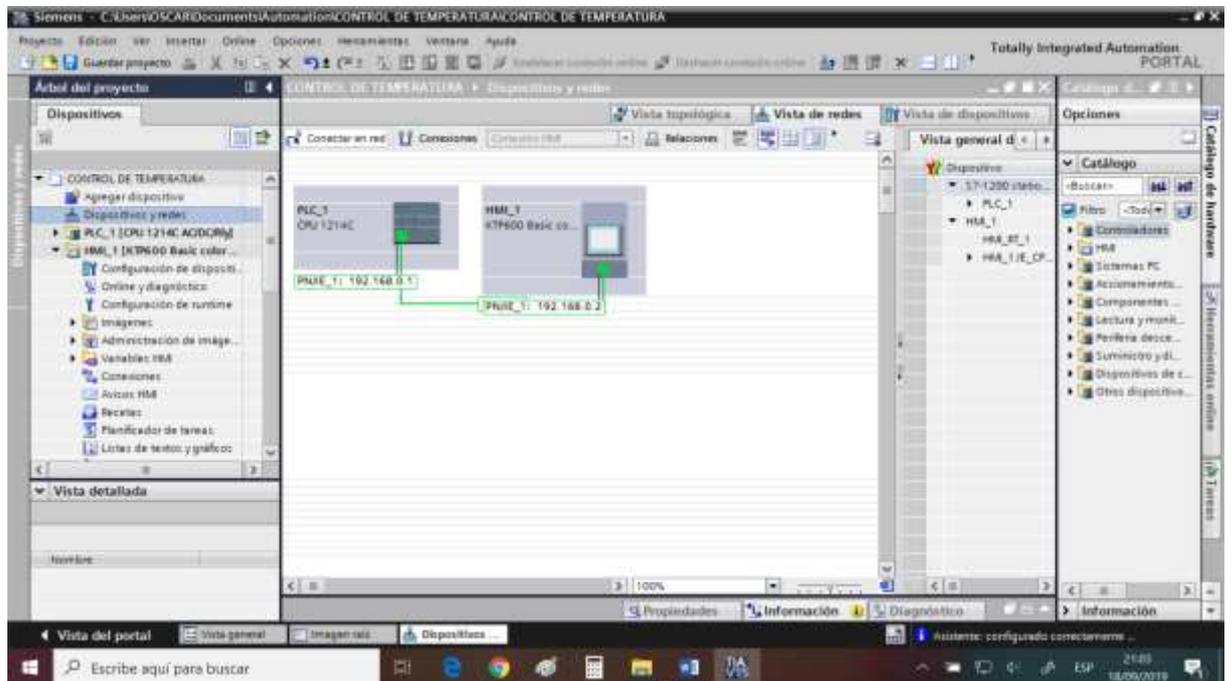


FIGURA 38: COMUNICACIÓN DEL CONTROLADOR Y EL PANEL HMI
FUENTE: SOFTWARE TIA PORTAL V15

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

TABLA 10: DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS A UTILIZAR

ITEM	TIPO	DESCRIPCION
1	PLC	PLC S7-1214 AC/CD - Siemens
2	MODULO I/O	6ES7231-5QD32-0XB0 - Siemens
3	TERMOCUPLA	Termocupla tipo J 1/8 X6.ACER.INOX.316
4	HMI	SIMATIC Basic KP600 color PN

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En este capítulo se detallan los resultados del diseño propuesto para mejorar el Proceso de Esterilización mediante un sistema de Automatización para el Policlínico Pedro Reyes Barbosa – EsSalud Barranca – 2019.

En la etapa de bomba de vacío:

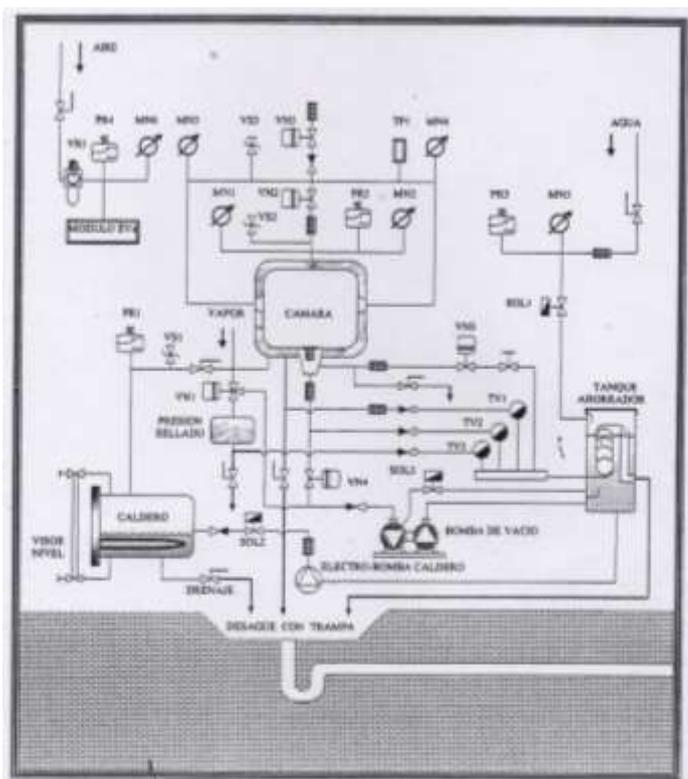


FIGURA 39: UN TANQUE CON BOMBA DE VACIO

FUENTE: ESTERILIZA S.A.

Selección de los Componentes:

Sensor de Temperatura: Termocupla tipo J

TABLA 11: CARÁCTERÍSTICAS DE LA TERMOCUPLA

Características	Termocupla J
Rango de operación	0 °C - 760 °C
Rango en mV	42.9
Diámetro del alambre	3mm

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**Controlador S7-1200****FIGURA 40: PLC S7-1214 C****FUENTE: [HTTPS://W5.SIEMENS.COM](https://w5.siemens.com)****La Estrategia de Control:**

Control PID

Solución Propuesta.

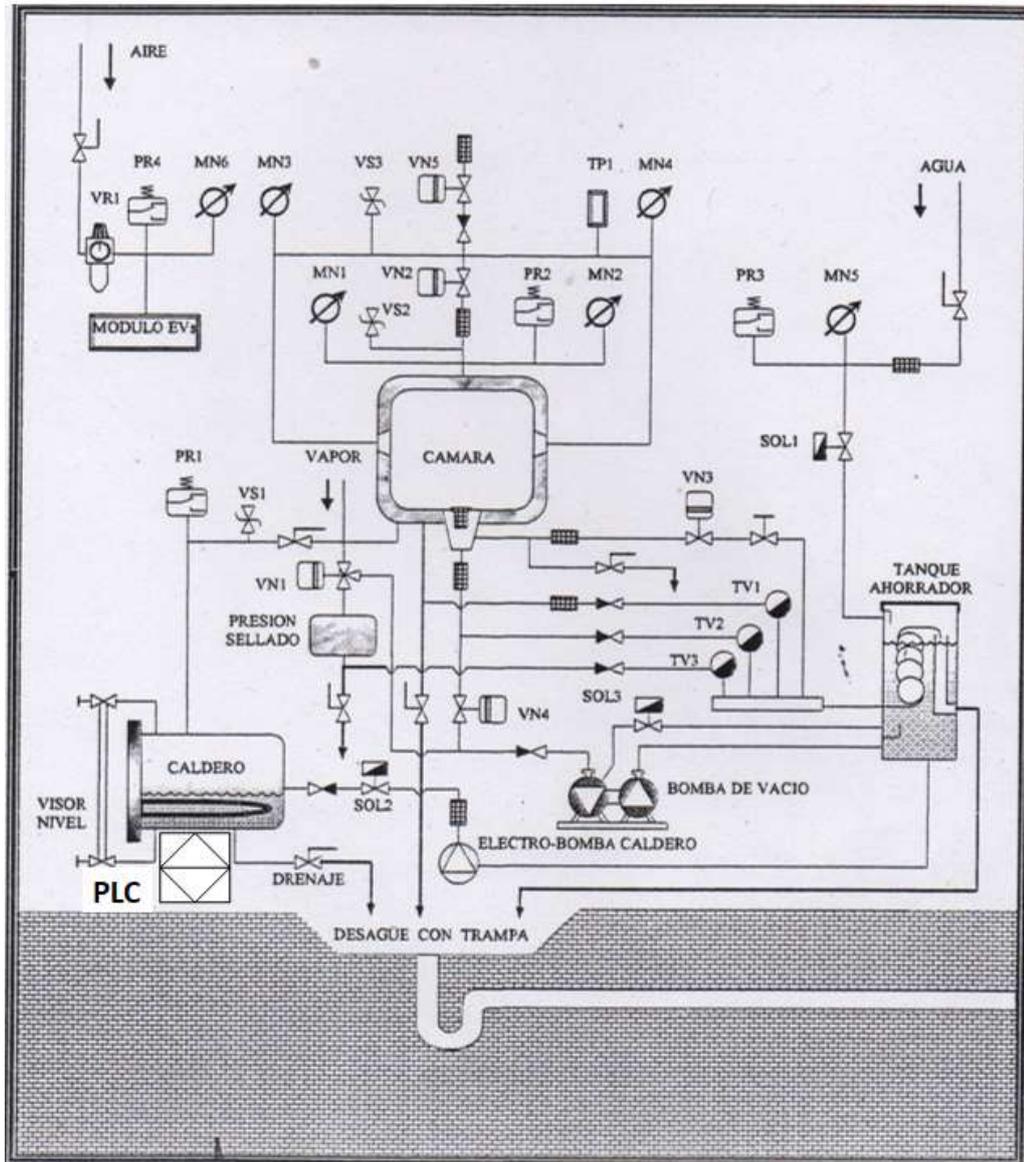


FIGURA 41: CONTROL DE TEMPERATURA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.Discusión

La instalación del sensor de temperatura permite setear los valores de nivel bajo y alto a voluntad del operario.

El sistema de automatización permitirá tener los valores de: temperatura, así mismo permitirá tener datos históricos y tendencias de estas variables. Las alarmas y los eventos serán emitidos hacia las estaciones de los operarios para su corrección.

La programación de la informatización nos permitió crear una pantalla de inicio para el procedimiento de limpieza que permite al administrador trabajar de manera agradable mediante la verificación continua y la captura de datos, al igual que el acceso a un registro cronológico de la variable de temperatura.

5.2. Conclusiones

Se evaluó la factibilidad técnica para diseñar un sistema de automatización para mejorar el proceso de esterilización del Policlínico Pedro Reyes Barbosa, tal como se describe en el desarrollo del proyecto en el capítulo 1.

Se identificó los requerimientos técnicos necesarios para diseñar el sistema de automatización como se indica en el capítulo 2.

Se diseñó el sistema de control de temperatura para el proceso de esterilización, esto se evidencia en la sintonía del controlador descrito en la figura 36.

5.3. Recomendaciones

Para que el presente proyecto funcione de manera correcta se recomienda lo siguiente:

- Guiarse de las indicaciones de las hojas de datos de los fabricantes para poder obtener un correcto funcionamiento del proceso.
- Se debe realizar el mantenimiento y calibración del sensor de temperatura según los rangos establecidos.

CAPÍTULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. Fuentes bibliográficas

Acosta, D. (2004). Organización de operaciones y recursos en la fabricación y comercialización de discos compactos grabables (Cd-R) en Perú por Laser Disk. Lima, Perú: Universidad Nacional de San Marcos.

Alfaro, A. M. y Murillo, L. S. (2013). Estudio y estructura de un marco robotizado que utiliza SCADA y PLC para el control y la actividad de la presa Cirato de la Central Hidroeléctrica Carhuaquero. Trujillo

Benavides, J. A. (2011). Estructura de la planta de tratamiento de agua de digestión para la asociación Dober Osmotech de Colombia Ltda. Colombia.

Blas, F. M. (2004). Planificación de actividades para desarrollar la productividad de una empresa de servicios de transporte terrestre de servicio pesado. Lima, Perú: Universidad Nacional de Trujillo.

Caicedo y Esquivel (2016) Reconstrucción y robotización del hardware de doble filamento de la instalación de investigación de agua y construcción ecológica, Guayaquil, 2016. Propuesta de grado, Universidad de Guayaquil, Ecuador

Camacho, M. A. (2015). Significado de las alternativas de progreso en una planta de agua potable. Ecuador.

Campos, C. A. (2012). nefrología Recuperado el 07 de 09 de 2016, de <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-monitores-hemodialisis-biosensores-XX342164212000289>

Caicedo Sánchez, E. M. (2016). Recreación y automatización del hardware de doble filamento del centro de investigación de Ingeniería de Agua y Medio Ambiente. Guayaquil, Ecuador.

Casilla y Reyna (2016) Diseño de un sistema de control automático para optimizar la gestión del equipo de autoclave de vapor en el centro de esterilización del Hospital Cayetano Heredia, Los Olivos, 2016. Propuesta de grado, Universidad de Ciencias y Humanidades, Perú.

Chinchayán, C. M. (2012). Plan de un sistema de automatización industrial para el marco de bombeo de agua ácida. Lima, Perú.

David, F. R. (2003). Ideas de administración estratégica. México DF. México: Prentice Hall, 9 Edición.

Diaverum (s.f.). Recuperado el 7 de septiembre de 2016, de <http://www.diaverum.com/es-CL/Trarapia/Tipos-de-tratof/Hemodialisis/>

Díaz, C. A. (2009). Mejora constante a través del marco 5s. Guatemala.

Flores y Ronquillo (2012) Diseño y construcción de un sistema de esterilización húmeda para sustratos sólidos con operación eléctrica y de gas, Riobamba, 2012. Propuesta de grado, Escuela Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

García, P. y Pairazamán, F. (2002). Organización y control de operaciones para el mejoramiento de la productividad de la línea de producción de concreto premezclado de la empresa DINO S.R.L. Lima, Perú: Universidad Nacional de San Marcos.

Gonzales Neira, M. E. (2004). Propuesta para la mejora de los procedimientos rentables de la organización Servioptica L.T.D.A. Papá Noel Fe de Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

Henry Wagner Farro Gómez, E. A. (2016). Estructura de un marco de supervisión y control para la planta de tratamiento de agua en UCP Backus y Johnston S.A.A. Planta de motupe. Lambayeque - Perú.

Jancco, C. C. además, Macedo, J. R. (2015). Edad del agua de mesa por ósmosis para el autoabastecimiento de UDEP. Piura – Perú.

Katsuhiko, O. (1998). Ingeniería de control. Tercera edición. Editorial Pearson: México.

Moreno J. (2011) Diseño de una planta de tratamiento de aguas de asimilación de interruptor para la organización DOBER OSMOTECH de Colombia Ltda., Santiago de Cali, 2011. Propuesta de pregrado, Universidad Autónoma de Occidente.

Nuñez, M. (2015) Definición de opciones de mejora en una planta de agua potable, Quito, 2015. Propuesta, Universidad de Focal Ecuador, Ecuador.

Rodríguez, H. V. (s.f.). Manual de uso.

Rojas, Á. G. (2015). Estructura de un destilador solar previsto para la descontaminación del agua. Mexico

Rojas, E. (2002). Planificación de la creación de bebidas gaseosas a través de la simulación. Lima, Perú: Universidad Nacional de San Marcos.

Santana, M. An. Y Ponce, M. E. (2012). Estructura y desarrollo de un marco de limpieza en húmedo para sustratos fuertes con actividad eléctrica y gaseosa. Ecuador.

Suárez, D. J., Culqui, A. An. Además, Vela, D. H. (2016). Estructura, avance y base de un equipo de refinación que utiliza un condensador multitubular para obtener agua refinada en el foco de investigación de Operaciones y Procesos de la Unidad de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional. Perú.

Zelada, F. F. (2016). Estructura de un marco de control automático para mejorar el tratamiento del equipo de autoclave de vapor en el centro de esterilización del Hospital Cayetano Heredia. Lima, Perú.

6.2. Fuentes electrónicas

Pérez, R., y Patrocinio, R. B. (02 de 08 de 2016). Nefrología
<http://www.revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-calidad-del-liquido-dialisis-sus-componentes-agua-concentrados-133>.

ANEXOS

Anexo 1: Especificaciones técnicas del PLC SIEMENS

SIMATIC S7-1200				
Selección SIMATIC S7-1200 FW4.2				
Para obtener un listado completo de equipos y accesorios de sistemas S7-1200 puede usar el "TIA Selection Tool": www.siemens.com/tia-selection-tool .				
Características CPU	CPU 1212C	CPU 1214C	CPU 1215C	CPU 1217C
Alimentación:	3 tipos: DC/DC/DC, AC/DC/RLY, DC/DC/RLY (Alimentación/Entradas/Salidas)			DC/DC/DC
Características únicas:	Reloj de tiempo real integrado, libre de mantenimiento, no requiere baterías			
Rango temp. Trabajo	-20°C a + 60°C			
Velocidad de ejecución:				
- Operación Booleana	0.085 us/ instrucción			
- Operación "Move word"	1,7 us/ instrucción			
Memoria de trabajo (Interna)	50 KB	75 KB	100 KB	125 KB
Memoria de carga (Interna)	1 MB	4 MB	4 MB	4 MB
Memoria remanente (interna)	10 KB	10 KB	10 KB	10 KB
E/S Digitales Integradas	8 Entradas/6 Salidas	14 Entradas/10 Salidas	14 Entradas/10 Salidas	
E/S Análogas Integradas	2 Entradas (0-10vdc)		2 Entradas (0-10vdc) / 2 salidas (0 - 20mA)	
Cartucho de señales	1 Máx.			
Módulos de señales	2 Máx.	8 Máx.	8 Máx.	8 Máx.
Máx. E/S - Digitales	82	284	284	284
Máx. E/S - Análogas	19	67	69	69
Contadores rápidos:	5 total (6 con SB)	6 total	6 total	6 total
- Fase simple	3@100 kHz y 1@30 kHz (ó 2@30kHz con SB)	3@100 kHz y 3@30 kHz	3@100 kHz y 3@30 kHz	1@1MHz, 3@100 kHz y 3@30 kHz
- Fase doble cuadratura	3@80kHz y 1@20kHz (ó 2@20kHz con SB)	3@80kHz y 3@20kHz	3@80kHz y 3@20kHz	1@1MHz, 3@80kHz y 1@20kHz
Salidas de pulsos	4 @ 100 kHz (únicamente Salidas DC)			4@1MHz
Interrupciones cíclicas	4 en total con resolución 1ms			
Interrupciones por flancos	8 ascend. y 8 descend	12 ascend. y 12 descend.	12 ascend. y 12 descend.	12 ascend. y 12 descend.
Lazos PID	16			
Puertos de comunicación	5 máx (por medio de módulos)	5 máx (por medio de módulos)	6 máx (por medio de módulos)	6 máx (por medio de módulos)
Módulos de comunicación	3 módulos máximo por configuración			
Puerto Industrial ETHERNET Integrado	1	1	2	2
- Protocolos:	Industrial Ethernet estándar - TCP/IP - ISO on TCP - UDP - Modbus TCP/IP - S7 como servidor			
Puerto serial Industrial	Serial RS232, RS485, Asi, PROFIBUS DP, DNP3 por medio de módulo de comunicación.			
- Protocolos:	USS - Modbus RTU maestro/sclavo, ASCII,ASI, PROFIBUS maestro, PROFIBUS esclavo, DNP3 y Free port.			

Anexo 2: Especificaciones técnicas del módulo de entrada analógica

Módulos de entradas analógicas	
6ES7231-4HD32-0XB0	SM 1231, 4 AI (+/-10V, +/-5V, +/-2.5V, 0..20mA x 12 BIT + Signo).
6ES7231-4HF32-0XB0	SM 1231, 8 AI (+/-10V, +/-5V, +/-2.5V, 0..20mA x 12 BIT + Signo).
6ES7231-5PD32-0XB0	SM 1231 RTD, 4 AI RTD (termo-resistencia) x 16 BIT del tipo: Platino (Pt).
6ES7231-5PF32-0XB0	SM 1231 RTD, 8 AI RTD (termo-resistencia) x 16 BIT del tipo: Platino (Pt), Cobre (Cu), Nickel (Ni) o Resistencia.
6ES7231-5QD32-0XB0	SM 1231 TC, 4 AI TC (termo-cuplas) x 16 BIT del tipo: J, K, T, E, R, S, N, C, TXK/XK(L) ó voltaje rango: ±80 mV.
6ES7231-5QF32-0XB0	SM 1231 Tc, 8 AI TC (termo-cuplas) x 16 BIT del tipo: J, K, T, E, R, S, N, C, TXK/XK(L) ó voltaje rango: ±80 mV.

Anexo 3: Especificaciones técnicas del módulo de expansión

SIEMENS

Data sheet
6ES7222-1BH30-0XB0

*** SPARE PART*** SIMATIC S7-1200, DIGITAL OUTPUT SM 1222,
16 DO, 24V DC, TRANSISTOR 0.5A



Supply voltage	
permissible range, lower limit (DC)	20.4 V
permissible range, upper limit (DC)	28.8 V
Input current	
from backplane bus 5 V DC, max.	140 mA
Power loss	
Power loss, typ.	2.5 W
Digital outputs	
Number of digital outputs	16
• in groups of	1
Short-circuit protection	No; to be provided externally
Limitation of inductive shutdown voltage to	typ. (L+) -48 V
Switching capacity of the outputs	
• with resistive load, max.	0.5 A
• on lamp load, max.	5 W
Output voltage	
• Rated value (DC)	24 V

• for signal "0", max.	0.1 V; with 10 kOhm load
• for signal "1", min.	20 V DC
Output current	
• for signal "1" rated value	0.5 A
• for signal "0" residual current, max.	10 μ A
Output delay with resistive load	
• "0" to "1", max.	50 μ s
• "1" to "0", max.	200 μ s
Total current of the outputs (per group)	
horizontal installation	
— up to 50 °C, max.	8 A; Current per mass
Relay outputs	
Switching capacity of contacts	
— with inductive load, max.	0.5 A
— on lamp load, max.	5 W
— with resistive load, max.	0.5 A
Cable length	
• shielded, max.	500 m
• unshielded, max.	150 m
Interrupts/diagnostics/status information	
Alarms	
• Alarms	Yes
• Diagnostic alarm	Yes
Diagnostic messages	
• Diagnostic functions	Yes
Diagnostics indication LED	
• for status of the outputs	Yes
• for maintenance	Yes
• Status indicator digital output (green)	Yes
Potential separation	
Potential separation digital outputs	
• between the channels, in groups of	1
• between the channels and backplane bus	500 V AC
Degree and class of protection	
Degree of protection acc. to EN 60529	
• IP20	Yes
Standards, approvals, certificates	
CE mark	Yes
FM approval	Yes
RCM (formerly C-TICK)	Yes

Ambient conditions	
Free fall	
• Fall height, max.	0.3 m; five times, in dispatch package
Ambient temperature during operation	
• permissible temperature range	0 °C to 55 °C horizontal mounting, 0 °C to 45 °C vertical mounting, 95% non-condensing humidity
• permissible temperature change	5°C to 55°C, 3°C / minute
Ambient temperature during storage/transportation	
• min.	-40 °C
• max.	70 °C
Air pressure acc. to IEC 60068-2-13	
• Storage/transport, min.	660 hPa
• Storage/transport, max.	1 080 hPa
Relative humidity	
• permissible range (without condensation) at 25 °C	95 %
Connection method	
required front connector	Yes
Mechanics/material	
Material des Gehäuses (frontseitig)	
• Plastic	Yes
Dimensions	
Width	45 mm
Height	100 mm
Depth	75 mm
Weights	
Weight, approx.	220 g
last modified:	13.08.2015

Anexo 4: Matriz de Consistencia

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN MEDIANTE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACION PARA EL
POLICLÍNICO PEDRO REYES BARBOSA - ESSALUD BARRANCA - 2019**

PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIÓN	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿De qué manera el mejoramiento del proceso de esterilización se relaciona con el sistema de automatización para el policlínico Pedro Reyes Barbosa – Essalud Barranca - 2019?</p>	<p>Determinar si se podría mejorar el proceso de esterilización significativamente con el sistema de automatización para el policlínico Pedro Reyes Barbosa – Essalud Barranca - 2019.</p>	<p>El grado de mejoramiento del proceso de esterilización se relaciona significativamente con el sistema de automatización para el policlínico Pedro Reyes Barbosa – Essalud Barranca - 2019.</p>	<p>PROCESO DE ESTERILIZACION</p>	<p>✓ Preparación del Agua Destilada</p> <p>✓ Tratamiento del Agua Destilada</p> <p>✓ Distribución del Agua Destilada</p>	<p>Población</p> <p>Policlínico Pedro Reyes Barbosa – Essalud Barranca - 2019</p> <p>Muestra</p> <p>Planta de agua destilada</p> <p>Tipo de investigación</p> <p>Investigación Básica.</p>
<p>PROBLEMA ESPECIFICO</p> <p>¿De qué manera la Preparación del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización?</p> <p>¿De qué manera el Tratamiento del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización?</p> <p>¿De qué manera la Distribución del Agua se relaciona con el sistema de automatización?</p>	<p>Explicar si la Preparación del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización.</p> <p>Explicar si el Tratamiento del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización.</p> <p>Analizar si la Distribución del Agua se relacionan con el sistema de automatización.</p>	<p>La Preparación del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización.</p> <p>El Tratamiento del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización.</p> <p>La Distribución del Agua Destilada se relaciona con el sistema de automatización.</p>	<p>SISTEMA DE AUTOMATIZACION</p>	<p>✓ Control</p> <p>✓ Alarmas de fallos</p>	<p>Nivel de investigación</p> <p>Descriptiva</p> <p>Instrumento</p> <p>Numero de Variable Reporte de Diseño</p>