

“SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL PARA HORNO DE CRUDO BASADO EN PLC”

Responsable

Juan M. Herrera Abad

Integrantes

Julio T. Azaña Azaña,

Colaboradores

Bringas Avilés Oscar Jesús, Cruces Uyhua, Angélica María

**Instituto de Investigación
Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas
Universidad Nacional Federico Villarreal**

PROYECTO DE INVESTIGACION 2014

Fecha de inicio: Enero 2014

Fecha de término: Diciembre 2014

LINEA DE INVESTIGACION:

Trabajo de investigación empírico, práctico de tecnología aplicada.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Antecedentes

El sistema de supervisión y control de procesos continuos es un concepto que ha estado vigente para el mejoramiento continuo de las organizaciones en busca del aumento de la productividad y la satisfacción de los clientes. En un entorno cada vez más globalizado, hay continua demanda por cambios, esto nos plantea la necesidad de gestionar las organizaciones en forma muy distinta, y por ello, la necesidad de supervisar y controlar utilizando sistemas de información integrada. (Balanta Moreno, J.L. 2008)

“Por la creciente y dinámica globalización se obliga a las instituciones educativas a que cada vez, sea más eficaz y eficiente con el objeto de competir al más alto nivel de productividad y calidad”. La exigencia de contar con una educación de mayor calidad es una demanda de la sociedad actual, un imperativo del exigente mundo en que estamos inmersos, el cual ha creado la urgente necesidad de que el trabajo del hombre sea mucho más eficiente, para lo cual se requiere de mayor preparación. El control automatizado de

proceso industriales podrá ser visualizado e instalado en los laboratorios beneficiando a alumnos en su formación profesional. (José M. Gramajo G., 2010)

Desde principios del siglo, la gestión de mantenimiento, se esfuerza por disminuir al máximo los tiempos fuera de servicio de los equipos por causa de falla, llevando a cabo acciones que le permitan la detección y ubicación rápida de la misma empleando los avances de las tecnologías. Desde el punto de vista de costos, se disminuyen a niveles adecuados, tratando de aumentar la productividad al disminuir las largas paradas de los equipos. (Escalona Rudas, J.H.2008).

La confiabilidad está estrechamente relacionada con la calidad de un producto y es con frecuencia considerada un componente de ella. La confiabilidad se interesa por cuanto tiempo el producto continuo en funcionamiento después de entrar en operación. Una baja calidad del producto implica disminución de su confiabilidad, de igual manera que una calidad alta implica confiabilidad elevada.(Mora Gutiérrez, Alberto. 2009)

Es indispensable tener un conocimiento profundo y general de un proceso continuo de producción de fluidos de un sistema de producción en particular, lo cual facilitara contar con mejores bases al automatizar y controlar los diferentes procesos involucrados.

Se ha minimizado la intervención de la mano del hombre en este tipo de procesos, y se ha dado paso a la mecatrónica en este tipo de procesos, con el fin de garantizar un mejor control, una mayor precisión en la combinación de fluidos, un diagnostico continuo de las posibles fallas de los procesos y por ende obtener un producto de calidad superior. Los mecánicos y los electrónicos intervienen solamente en forma correctiva.

Los centros de control de procesos son, en la actualidad verdaderos centros de tecnología, de automatización y de información.

En una planta un proceso no es único, sino que forma parte de una cadena de procesos. Al fallar un proceso determinado afecta a los otros procesos paralelos, por lo que es importante controlar en forma sincronizada e integral a todo el sistema de producción. La interrupción y las posibles fallas inherentes de un proceso causan interrupciones y la baja de calidad del producto en forma global. Las interrupciones de la producción tienen que evitarse, pues tienen un costo y un impacto negativo en todas las áreas de la fábrica.

El registro de condiciones operacionales y funcionales se debe archivar a fin de poder tener inmediatamente el diagnóstico de inconformidades y poder modificar, como retroalimentación, el planeamiento de producción y mantenimiento.

En el contexto industrial, la automatización es una tecnología que está relacionada con el empleo de sistemas mecánicos, electrónicos basados en la informática, en la operación y control de la producción. Este concepto, para ser actualizado, debe incluir el uso de robots.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Refinería Talara está ubicada al norte del Perú, en la ciudad de Talara. La Unidad de Destilación Primaria tiene una capacidad de procesamiento de 62,0 MBD de petróleo crudo y cuenta con el horno HS-101 que se encarga de recibir el crudo proveniente del Oleoducto Nor Peruano y de exportación.

El crudo cargado de la Unidad es precalentada hasta 460°F y luego ingresa al Horno HS-101 donde es calentado hasta alcanzar 650°F, temperatura con la cual entra a la torre de destilación.

Existe varias etapas de proceso de limpieza que son bastantes importantes, pero en este proyecto solo se abordara el proceso de calentamiento del Horno HS-101 descrito en el párrafo anterior, el cual se efectúa con un funcionamiento deficiente y sin el adecuado control de las variables que intervienen en el proceso.

El control de la planta se lleva a cabo a través de un panel con lógica de reles, que se encarga de controlar el estado de las variables de proceso como temperatura, presión, flujo, entre otras. Adicionalmente este control le permitía mantener la producción sobre los lineamientos de calidad básicos requeridos de la planta.

La problemática contemplada por el presente proyecto consiste en los aspectos que se describen a continuación:

Sistema de Detección de Fallas: Para la detección de fallas en la secuencia de operación del equipo y la instrumentación asociada al mismo, el departamento de mantenimiento no poseía una herramienta eficaz que permitiese la ubicación rápida de las mismas, solo podían ubicarlas a través de la conexión directa con los instrumentos (interruptores, transmisores, válvulas entre otros) que forman parte del sistema de control y realizaban el chequeo en cada uno de ellos para detectar el origen de la falla que ocasionó la parada de proceso, este tipo de verificación era dificultosa ya que el personal debía conocer bien el proceso y estar especializado en el manejo del equipo, para poder detectar la falla.

La ocurrencia de fallas en estos equipos, se traducían en horas fuera de servicio y en un aumento de las horas hombre de mantenimiento, produciendo en algunos casos la parada del proceso, lo que conllevaba a la disminución de la producción y a pérdidas monetarias. Debido a la importancia de los equipos, era requerimiento del departamento de mantenimiento, disminuir el tiempo de localización de la falla, por lo cual era necesario instalar un sistema de supervisión donde se visualizaran cada uno de los instrumentos que intervienen en el proceso, para que el personal pudiese ubicar las fallas y así agilizar las labores de mantenimiento en estos instrumentos.

Sistema Basado en Lógica de Relés: El sistema de control del horno estaba siendo controlado por un sistema basado en lógica de relé. Al no existir interfaz hombre-máquina los operadores del horno no podían saber el estado de funcionamiento del horno existiendo una condición de trabajo muy insegura, encontrándose el funcionamiento fuera de normas tanto de seguridad como técnicas.

Formulación del problema

¿Un Sistema de Supervisión y Control para Horno de Crudo basado en PLC podría ayudar a predecir fallas y a solucionarlas en caso que ocurriese?

Justificación e importancia

La importancia de esta investigación radicó en el desarrollo de la interfaz hombre-máquina o sistemas de supervisión que permita a los operadores la ubicación o detección de falla que ocasionan la parada del proceso de una manera rápida y sencilla, lo cual conlleva a:

Ahorro significativo del tiempo fuera de servicio del horno que se traduce en una disminución de pérdidas tanto de producción y económicas para la empresa.

Diagnóstico inmediato de las fallas, que se proporciona a través de un record de estadísticas de fallas y ubicaciones de las posibles fallas que puedan ocurrir.

Disminución de horas hombres de mantenimiento, debido a que el sistema brindó un diagnóstico inmediato.

Soporte al personal de electricidad e instrumentación, ya que el sistema también permitió obtener información de toda la instrumentación asociada al horno que podría causar su parada.

Este proyecto fue dirigido a elaborar la programación de los equipos que forman el sistema de supervisión y a la configuración de la comunicación entre ellos para lograr la interacción entre sí, con el fin de mostrarle al operador el estado de la instrumentación asociada a dicho proceso.

La aplicación de la investigación está basada en el Horno HS-101 de la Unidad de Destilación Primaria de la Refinería de Talara pero es extensivo a cualquier sistema de calentamiento, modificando ciertas variables.

El valor teórico, que ofrece este estudio, es la de una perspectiva de conjunto sobre el proceso de calentamiento. Por otro lado, los resultados y las conclusiones a las que conduce esta investigación podrán servir para sugerir recomendaciones e hipótesis a futuros trabajos, y para dar a conocer el comportamiento de diversas variables (densidad, peso específico, temperatura del fluido) y la relación entre ellas.

El valor práctico de tener una visión global e íntegra en lo pertinente al calentamiento del horno y poder reforzar nuestros conocimientos del tema. Pretendemos identificar los factores más sustantivos que participan en el proceso de calentamiento del horno.

Establecer los principales equipos que participan en el control y el software involucrado.

Lograr que los estudiantes de Ingeniería Industrial UNFV puedan involucrarse en desarrollarse en sistemas de control automatizado.

Objetivos

Objetivo General:

Diseñar un sistema de supervisión y control para Horno HS-101 de la Unidad de Destilación Primaria de la Refinería de Talara basados en el PLC.

Objetivos Específicos:

- Describir el funcionamiento del sistema actual utilizado para el encendido del horno.
- Elaborar la filosofía de operación del sistema para el control del encendido del horno.
- Elaborar la programación del PLC a utilizarse para el control del horno.

- Diseñar la interfaz hombre- máquina que le permitirá al operador la localización de las fallas de forma rápida y precisa.

Método

- **Ámbito temporal y espacial del estudio**

El tipo del presente trabajo es de investigación Empírica, de aporte tecnológico experimental, con una duración de un año desde Enero a Diciembre (2014) y se realizara en la Universidad Nacional Federico Villarreal de la ciudad de Lima. Se trata de un diseño de investigación exploratoria basada en la revisión profunda y crítica de la literatura existente de los problemas para presentar una propuesta tecnológica experimental aplicable para su implementación en una segunda etapa. La metodología a emplear consiste en una revisión bibliográfica de los equipos a conectar y del software, así como también de un análisis detallado de las características de operación del equipo a supervisar, para proporcionarle un medio eficiente y familiar al personal de mantenimiento y operación en las tareas de supervisión y control.

Se utilizara fuentes de trabajos similares elaborados, así como revistas especializadas. Los materiales a utilizarse son: equipo de cómputo, Laptop, internet, impresora, software de simulación.

- **Procedimientos**

1. Diseñar un sistema de supervisión y control para Horno HS-101 de la Unidad de Destilación Primaria de la Refinería Talara teniendo como antecedentes

trabajos similares efectuados en otras industrias y el marco teórico necesario para el desarrollo de la presente investigación.

2. Se elaborara la filosofía propuesta para el funcionamiento del sistema, con la ayuda de diagrama de bloques funcionales, gráficos secuenciales y la interconexión con el PLC, paneles de visualización y almacenamiento de datos de ocurrencias de fallas para el mantenimiento preventivo.

Cronograma

SEMESTRE Y TEMAS	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Recopilacion de la informacion	x	x	x										
Diseno del sistema				x	x	x							
Entrega del informe semestral							x						
Analisis de la informacion								x	x	x			
Evaluacion de los resultados											x	x	
Informe final													x

Presupuesto

Rubro		Sub Total (S/.)
Personal		9000
Responsable	5000	
Miembro	4000	
Viaticos y asignaciones		2000
Viaticos y asignaciones	2000	
Bienes de consumo		500
CD-R	500	
Otros servicios		2000
Alquiler computadora	1000	
Alquiler impresora	1000	
Materiales de escritorio		800
Cartucho de tinta de negra	300	
Cartucho de tinta de color	300	
Papel bond A4 de 80 gr.	100	
Fólder Manila A4	20	
Bolígrafos	80	
Servicios de Internet		1200
Servicios de Internet	1200	
TOTAL	S/.	15500

Referencias Bibliográficas.

- Balanta, J.L.(2007) Tesis *Actualización de Displays de Mando de las Estaciones de Operación para las Maquina PM1 y Maquina PM3 de la Productora de Papeles Propal S.A.* Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia.
- Escalona, J.H.(2008) Tesis *Diseño de un Sistema de Supervisión y Control para el Horno Calentador de Crudo H1 basado en la Integración de un Panel View y un PLC 5/30. Estación Ored-5 Distrito Sur San Tome.* Universidad de Oriente . Barcelona, España.
- Gramajo, J. M.(2010)*Fase IV Programa para Formación de Docentes –PFD,* Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ciencias Médicas, Guatemala.
- Mora, A. (2009)*Mantenimiento. Planeación, ejecución y control,* Ed. Alfaomega Colombiana SA., Bogotá, Colombia.
- Néstor, E. (2009) *Controladores Lógicos Programables (PLC),* Facultad de Ingeniería - Universidad de Buenos Aires.
- Versello R.J.&Reutter I.J. (1985)*Procesamiento de Datos, Conceptos y Sistemas.* México: Editorial Mcgraw-Hill.