

# Automatización de una industria de harina de trigo.

Automatización utilizando PCS-7, Profibus- DP, AS-i neumático, sensores de nivel Milltronics y variadores de velocidad MicroMaster 420

En el puerto de Puntarenas, ubicado en la costa del océano Pacífico de Costa Rica, la Fábrica de Harinas de Centroamérica decidió dar un paso importante hacia la automatización de su planta. Basados en el concepto de TIA (Automatización Totalmente Integrada), se implementó un sistema PCS-7 el cual controla los equipos de transporte de harinas y medición de niveles en silos.

La Fábrica de Harinas de Centroamérica (FHACASA), tomó la decisión de mejorar sus procesos productivos mediante un proyecto de automatización de sus líneas de transporte de harinas. Anteriormente el arranque y paro de los motores, el direccionamiento de las válvulas de desvío y la medición del nivel en los silos eran controlados manual y visualmente por los operadores de la planta.



**AiRanger XPL Plus.** Este es el equipo Milltronics utilizado en el proyecto. El AiRanger procesa la información de los sensores XPS-40 y la envía al S7-400 a través de Profibus-DP

La posibilidad de un error en el posicionamiento de las válvulas y por ende una mezcla de harinas estaba presente. Por otra parte los problemas de disparo térmico en los equipos, provocaban derrames de harina si no se atendían a tiempo. Por estas y otras razones, FHACASA decide depositar su confianza en Siemens Costa Rica, y específicamente en el sistema de control de procesos PCS-7 para solventar los problemas anteriormente planteados.

## Características del proceso a controlar.

El proceso de transporte de harinas consiste en secuencias de motores que toman las harinas desde sus respectivos molinos, le dan tratamiento, le agregan los aditivos correspondientes, le dan más tratamiento y las depositan con ayuda de las válvulas de desvío en el silo respectivo. Debido a la gran cantidad de harinas que produce la fábrica, se debían manejar códigos para evitar mezclas de harina en los silos, además de revisar que otro u otros sistemas no estén ingresando harina en los silos que son compartidos, e impedir la mezcla de harinas del mismo código pero producidas en días diferentes.

Existe un proceso de extracción de harinas desde los silos de almacenamiento a los silos para enfarde y distribución a granel, en el cual se debía controlar la velocidad de los motores de extracción. En este proceso también era necesario controlar los códigos de las harinas para evitar las mezclas.

En los silos de almacenamiento se necesitaba la medición del nivel, para llevar un control de la existencia de harina. Tomando en cuenta las perturbaciones de polvo

provocadas por el ingreso del material, se requería una medición muy precisa del nivel, donde esta nube de polvo no afectara el dato.

## Solución implementada.

Debido a la magnitud del proyecto, la cantidad de equipos a controlar y la versatilidad con la que debía contar el sistema de automatización, se decidió utilizar un sistema PCS-7 el cual se encuentra instalado en una configuración servidor - cliente. La estación cliente cumple además con la función de estación de ingeniería (IES). El sistema PCS-7, tiene control de la totalidad de los equipos que conforman los diferentes grupos de transporte.

Dentro de la programación de la sección de monitoreo y control (WinCC), se encuentran acciones globales, que se encargan de manejar todos los aspectos relacionados con el ingreso de códigos, habilitación de harinas en silos, aditivos a utilizar para cada harina y permisos de ingreso de otros sistemas no estén ingresando harina en los silos. Desde el sistema de visualización, se envían los mandos de arranque y paro para cada una de las secuencias, se representa el estado de los equipos y la posición de las válvulas que conforman el sistema.

El sistema notifica cada una de las alarmas que se produce, indicando la secuencia donde se presenta la falla y el equipo respectivo.

Para la programación, se utilizaron bloques estándar de PCS-7 como motores, válvulas, bloques de alarmas, entre otros, utilizando el lenguaje de programación CFC. Se realizó una jerarquía de planta respetando la existencia de elementos en los

Fotografía de la Fábrica de harinas de Centroamérica. A la izquierda edificio donde se ubican los equipos y el Cuarto de Control. A la derecha el edificio que contiene seis silos de almacenamiento donde se instalaron los sensores y equipo Milltronics.



diferentes sistemas de transporte, lo cual facilita la comprensión del programa en caso de futuros cambios o diagnóstico de fallas a través de la programación.

El controlador lógico programable es un Simatic S7-400. Se tomó la decisión de utilizar este controlador por las facilidades de cableado que brinda la red industrial Profibus - DP, debido a la distribución de los motores y equipos en general que se involucraron en el proyecto. Se instalaron siete estaciones remotas ET200M para la adquisición y activación de señales. En una de dichas estaciones existen procesadores de comunicación CP-340 para enlaces con equipos de terceros. Además, en esta red (Profibus - DP) están enlazados seis variadores de velocidad MicroMaster 420, los cuales se encargan de controlar la velocidad de los motores de extracción de los silos de almacenamiento. Las consignas de arranque, paro y frecuencia para los MM420 son dadas desde el sistema de monitoreo y control.

Para el control de las válvulas de desvío, se recurrió al uso de la red industrial AS-i, mediante sus módulos neumáticos. Existen dos redes AS-i en el proyecto, cada una de las cuales se conectan a la red Profibus-DP, a través del módulo DP/AS-i Link 20E. Esta aplicación brindó grandes facilidades de cableado, debido a que las válvulas de desvío se encuentran distribuidas por toda la planta. Desde el punto de vista de programación, el módulo DP/AS-i Link 20E brinda grandes facilidades ya que permite trabajar las señales de entrada y salida en los módulos neumáticos AS-i como direcciones absolutas sin necesidad de bloques de datos para realizar la comunicación.

Como punto innovador en el proyecto está la utilización de instrumentos de medición Milltronics, para cumplir con la tarea de sensado del nivel en los silos. Los sensores de nivel son XPS-40 los cuales brindan la potencia necesaria para que el polvo de la harina no cree disturbios en la medición, inclusive durante el llenado de los silos. La



Vista parcial del Cuarto de Control. Se visualiza la estación cliente, la cual trabaja adicionalmente como estación de ingeniería. Al fondo el gabinete donde se encuentra el S7-400

Pantalla de visualización del proceso de extracción de harina de silos de almacenamiento

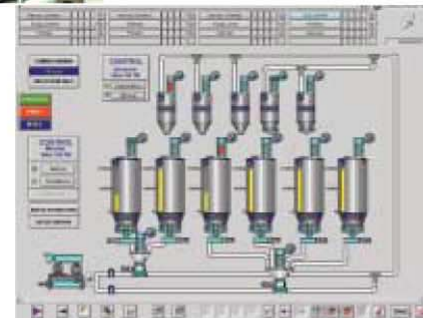


Diagrama de la configuración de Hardware del proyecto realizado

