

AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL EMPLEANDO UN SISTEMA DE SUPERVISIÓN PARA LA PLANTA DE AGUA

Fidel Mauricio Rangel Arciniegas
mrangel7@gmail.com
Iván Darío Restrepo Delgado
ivanda_restrepo@hotmail.com

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Colombia, carrera 48 No. 7-151
<http://www.politecnicojic.edu.co/>

Abstract: In the work you implement the design of a supervision system called SCADA Wonder ware for the optimization and the control of the plant of water in CERVUNIÓN S.A. The operation principle was based on controlling AND monitor ear the variables that intervene in the system, as well as any change that happens during the process, a registration of exact and historical data of the plant are also obtained. With this system you achievement to have a general vision of the plant, to have information of the process in any moment, it also guarantees that the production is but efficient and therefore a satisfactory product is achieved, it eliminates the manual registration on the part of the operatives that at the same time liberates them to carry out another activity during the production.

One worked with PLC Series TSX micro 37 10 of the mark Telemecanique, which guarantees a back to the supervision system due to their great covering for these types of processes.

Key words: automatización, control, planta, agua.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la industria tiene como temática principal la productividad y la eficacia en los procesos utilizando como herramienta fundamental equipos con tecnología de punta, que les permitan optimizar tiempos y parámetros en cuanto a producción y calidad, Las empresas buscan dispositivos de control automático que faciliten la operación y el control de las diferentes variables que actúan durante la elaboración del producto final.

Con este proyecto se busca implementar un sistema de supervisión en la planta de agua que permita integrar los sistemas que actualmente están diseñados con el fin de obtener un control, registro y comportamiento

de todas las variables físicas a medir, tomando como base los principios básicos de la electrónica, mecánica, metrológica telemática y redes de comunicación transformándolos en un solo objetivo y finalidad “La automatización del proceso productivo”.

2. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN WONDERWARE PARA PLANTA DE AGUA.

Figura 1. Planta general del proceso.



Partiendo de la descripción del problema donde los operadores realizaban el trabajo de forma manual, el cual no permitía registro alguno de parámetros y que finalmente podría no garantizar un producto final satisfactorio, se procedió a realizar el estudio para la implementación de un sistema de supervisión para la planta de agua.

El estudio consistió en proponer el sistema de supervisión llamado wonderware para la planta, el cual ofrece una amplia gama de ventajas que permiten una mejor visualización y seguimiento del proceso, lo que finalmente ayuda a que el producto final sea más confiable y a la vez satisfactorio.

Finalmente la razón principal de la implementación de este sistema es permitir una visualización general de la planta de agua, con el sistema wonderware se pretende monitorear las variables más relevantes para supervisores y trazabilidades, aparte de tener un sistema de supervisión donde se obtengan los tiempos de paro y producción de cada una de las máquinas que intervienen en el proceso. Para las trazabilidades se toma la herramienta de SPC con el fin de llevar los datos estadísticos de producción.

3. APLICACIÓN DEL CONTROL ÓPTIMO PARA LA VANGUARDIA EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES.

Cada vez más, las empresas se plantean la automatización de una serie de procesos en su entorno industrial. Con ello se pretende mejorar la productividad, aumentar la calidad del producto final, además de aumentar la seguridad en el trabajo. Para conseguir estos objetivos, las empresas deben utilizar ordenadores y un software especializado en monitorización, control y adquisición de datos, sistemas SCADA.

La razón es el amplio campo que ofrecen los sistemas SCADA, y por lo tanto la gran demanda que en el mercado informático y no informático están tomando. Además el estudio del sistema a monitorizar y/o controlar abre grandes puertas al conocimiento de otros campos. Cuando se quiere supervisar un sistema no sólo deben tenerse conocimientos de informática, sino que además es necesario saber como actúa, funciona y reacciona dicho sistema, por lo tanto es necesario el estudio del sistema en sí.

Es la puerta de entrada al conocimiento de otros campos, al trabajo en grupo que puede estar formado por electrónicos, mecánicos, metrólogos, Ingenieros en Telecomunicación, Ingenieros Industriales donde cada individuo aporta sus conocimientos y adquiere de otros.

Actualmente la industria tiene como temática principal la productividad y la eficacia en los procesos utilizando como herramienta fundamental equipos con tecnología de punta, que les permitan optimizar tiempos y parámetros en cuanto a producción y calidad, Las empresas buscan dispositivos de control automático que faciliten la operación y el control de las diferentes variables que actúan durante la elaboración del producto final.

3. 1 CARÁCTERÍSTICA Y VENTAJAS QUE EL SISTEMA DE SUPERVISIÓN WONDERWAR PUEDE OFRECER A LOS PROCESOS INDUSTRIALES.

El software es un HMI (Hombre-máquina) abierto y extensible con capacidades gráficas de punta que proveen un poder y flexibilidad increíbles para el diseño de aplicaciones con

conectividad al más amplio rango de sistemas y dispositivos de automatización de la industria.

Versátil y fácil de usar, desarrollo multi-usuario y entorno editable para la productividad de ingeniería colaborativa. Poderosos símbolos gráficos Archestra independientes con scripting y conectividad integrados para preservar los esfuerzos de ingeniería a través de la re-utilización y la estandarización.

El poder y la flexibilidad sin precedentes, con capacidades de animación gráfica e scripting integrales, permite a los ingenieros de software así como también a los no programadores y principiantes adaptar rápidamente funciones de aplicaciones.

Control total con el Wonderware Development Studio, que ofrece un ambiente único y consistente para la gestión centralizada y la implementación remota de aplicaciones HMI en todas partes, incluyendo el nuevo Wonderware Compact Panels. Increíble escalabilidad de un simple nodo HMI a soluciones de supervisión en toda la empresa. Librería completa de impresionantes símbolos gráficos y cubiertas pre-construidas.

Incorporación y visualización consistente de la calidad de datos.

Compatibilidad reversa completa con aplicaciones existentes de software. Características operacionales que proveen visualización clara, ordenada, precisa y fascinante, mientras se expande enormemente la cantidad de información disponible.

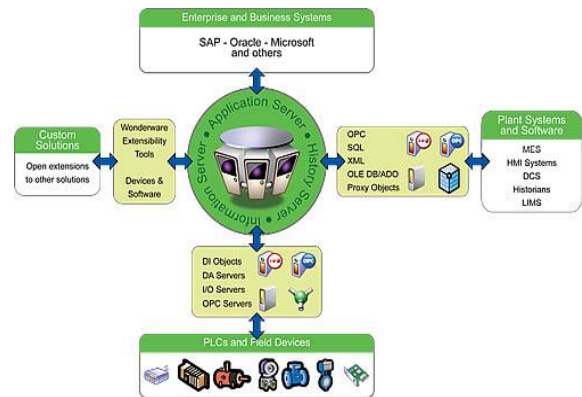
Inteligencia Accionable: el conocimiento es poder y gráficos interactivos, inteligentes y sofisticados que comuniquen la información correcta con precisión son la clave de este conocimiento.

Las capacidades gráficas poderosas e inteligentes proveen contexto a los datos, permiten un análisis más veloz y facilitan una mejor y más rápida comprensión de la información expuesta.

Figura 2. Diseño gráfico.



Figura 3. Módulo de comunicación



Los desarrolladores de terceras partes también pueden utilizar el conjunto de herramientas Archestra DA Server para crear servidores adicionales que incluyen uno o todos los métodos de comunicación mencionados anteriormente.

3.2 Monitoreo y control de variables desde cualquier lugar.

Las aplicaciones pueden ser accedidas fácilmente desde dispositivos móviles y nodos de computadoras, y a través de Internet sin cambios adicionales de configuración, permitiendo a los usuarios monitorear y controlar sus sistemas desde cualquier parte. Esto mejora la flexibilidad y productividad de las operaciones de campo.

3.3 Visualización superior de los operadores.

El software de visualización, automatización y control de procesos ofrece una facilidad de uso inigualable y gráficos fáciles de configurar. Ayudantes poderosos, y los nuevos Wonderware Smart Symbols les permite a los usuarios crear e implementar rápidamente visualizaciones adaptadas que conectan y proveen información en tiempo real.

3.4 Simplificación del mantenimiento con implementación remota.

Wonderware provee algunas de las más fáciles y eficientes herramientas de software para acceso remoto seguro, mantenimiento, implementación, administración y gerenciamiento de aplicaciones SCADA. Se pueden implementar y manejar fácilmente sus aplicaciones de automatización en grandes redes desde una computadora central, eliminando virtualmente la carga de instalar y mantener la aplicación en cada computadora del sistema.

3.5 Seguridad inigualable.

La seguridad se ha convertido en un factor cada vez más crítico y continuará siendo esencial para las organizaciones y empresas. Wonderware ofrece seguridad robusta a nivel datos, además de la seguridad estándar provista por el sistema operativo Microsoft Windows, para proteger sus sistemas de control de riesgos físicos y cibernéticos. El software provee seguridad desde el monitoreo de accesos desde sitios remotos hasta cambios en los programas en una planta.

3.6 Optimización del desempeño.

La mayoría de las compañías requieren que el software SCADA se integre con un software heredado al tiempo que mantenga al máximo su nivel de producción. El software Wonderware puede ser implementado sobre su infraestructura de control existente para permitir el gerenciamiento de información, el control supervisorio, y la optimización de la producción y el desempeño. Una vez instalado, pueden realizarse cambios al

sistema en forma online (en línea), sin causar paradas de máquina ni afectar la producción.

3.7 Recolección y análisis de datos con sistemas nuevos y existentes.

El historiadore de Wonderware provee una novedosa facilidad de uso y flexibilidad para definir cómo se adquieren, archivan y recuperan datos. Todos esos datos, sin importar la fuente o tiempo de entrada, se integran en una base de datos de información unificada.

3.8 Generación de reportes usar.

El software Wonderware también hace extremadamente fácil la creación de los reportes necesarios para las agencias regulatorias. Reportes regulatorios pueden ser completamente automatizados para incluir información como datos por hora, diarios, semanales y mensuales, junto a gráficos de tendencias que contienen mínimos, máximos y promedios.

3.9 El manejo de información móvil aumenta la productividad y eficiencia de los operadores.

Aumente la productividad de los operadores utilizando capacidades móviles. Con un sistema SCADA, el personal de mantenimiento está usualmente en el campo obteniendo datos o solucionando problemas. Una tablet PC móvil puede incrementar la productividad facilitando la visualización móvil y el control sin estar atado a una estación o a una locación, durable y confiable.

3.10 Comunicación con dispositivos.

Wonderware reconoce la importancia de las habilidades de los nuevos sistemas SCADA de conectarse con dispositivos de campo existentes, como RTUs (módulos análogos) y PLCs. Al trabajar con más de 100 desarrolladores de producto asociados, Wonderware ofrece una amplia selección de servidores y protocolos de integración con dispositivos de la industria. Wonderware ofrece no sólo los protocolos más populares

como Modbus, Bristol Babcock y Fisher ROC sino también muchos otros protocolos estándar y especializados.

4. CONECTIVIDAD ABIERTA DEL SISTEMA.

- Unidades de Terminal Remoto
- Sistemas PLC
- Sistemas de Control DCS
- Sistemas de Medición de Tanques
- Sistemas de Medición de Flujo
- Sistemas de Reportes de Negocio
- Bases de Datos Relacionales
- Sistemas ERP
- Mantenimiento y Manejo de Activos

5. FACILITACIÓN DE LA TAREA A LOS SUPERVISORES PARA LA VIGILANCIA DEL PROCESO.

5.1 Pantallas.

Las pantallas del sistema de supervisión se dividen en:

Pantallas tipo texto: Estas pantallas muestran los datos del sistema como tiempos de producción, datos de eficiencias, tiempos de paros, entre otros.

Pantallas tipo mímico: Un mímico muestra de forma aproximada las funcionalidades del proceso por medio de símbolos dinámicos que muestran el estado de funcionamiento de los elementos que intervienen en el proceso.

Pantallas tipo tendencias: Muestra la tendencia de las variables programadas y que se desean registrar en un período de tiempo.

Pantalla tipo alarma: Existen 3 tipos de pantallas de alarma: actuales, históricas y eventos.

5.2 Sub-pantallas.

5.2.1 Sub-pantalla superior. Permite el despliegue de las pantallas principales del sistema de supervisión, incluso para el llamado de la pantalla de presentación.



Este botón invoca la pantalla de bienvenida a la planta de Agua.



Este botón abre la pantalla de las gráficas de las eficiencias de las máquinas.



Este botón me abre la pantalla de las gráficas estadísticas de comportamiento de la planta.



Este botón me abre la pantalla donde se generan todas las alarmas de la planta y los eventos que están ocurriendo.



Este botón me abre la pantalla donde se simulan todos los horómetros de los motores que están activos o inactivos y las horas de trabajo que tiene cada motor.

5.2.2 Sub-pantalla inferior. Se divide en varios menús para el llamado de cada una de las pantallas del sistema de supervisión.

5.2.3 Menú de llenadota de bolsas. Estos botones permiten llamar las pantallas de las llenadoras de bolsas de cinco litros; en la pantalla de datos se encuentran los horómetros, las eficiencias de las llenadoras y los totalizadores de todas las máquinas.



5.2.4 Menú inferior de las pantallas. Bolsas: abre el menú de acceso a las llenadoras de bolsas.

Vasos: abre el menú de acceso a llenadora de vasos y túnel termo encogido.

Botellones y garrafrones: abre el menú llenadora de botellones, llenadora de garrafas y lavadora de botellones.

Torres de contacto: abre el menú de generador de ozono y torres de contacto.
Red control: abre el menú red de control.



5.2.5 Menú torres de contacto. Ozono: abre la pantalla donde se simula el generador de ozono, pH y turbiedad.
Torre contacto: abre la pantalla donde se simulan las torres de contacto.



5.2.6 Menú de botellones y garrafas.
Llenadora de botellones: abre la pantalla de simulación de llenadora de botellones.
Llenadora de garrafas: abre la pantalla de simulación de llenadora de garrafas.
Lavadores de botellones: abre la pantalla de simulación de lavadora de botellones.



5.2.7 Menú llenadora de vasos y túnel termo encogido. Llenadora vasos: abre la pantalla de simulación de la llenadora de vasos.
Túnel termoencogido: abre la pantalla de simulación del túnel termo encogido.



5.2.8 Menú red de control RED DE CONTROL. Red control: Abre la pantalla de simulación de la red de control del sistema de supervisión.



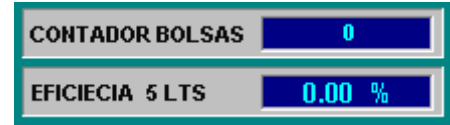
5.2.9 PANTALLA DE MIMICOS.

5.2.9.1 LLENADORA CINCO LITROS. Esta pantalla permite la visualización y representación de la llenadora cinco litros, también para ver los datos que son

generados por el PLC y la pantalla de Magelis.

También permite visualizar los instrumentos que se encuentran activos o inactivos.

Los elementos que se encuentran trabajando o encendidos se representan en color verde y cuando están apagados se representan por el color rojo.



Esta imagen es de solo visualización, permite ver la eficiencia minuto a minuto, como también el acumulado de bolsas hechas por la máquina durante toda su vida de producción.



Estos botones permiten llamar unas pantallas que visualizan los sincronismos de la máquina, los valores de los sellos, los tiempos de llenado, la velocidad de la máquina, en general todas las variables que genera el PLC y que son vistas desde la pantalla de operación (Magelis) ubicadas en cada una de las llenadoras.

6. CONCLUSIONES

- Con la implementación del sistema de supervisión y control al proceso se crean una serie de condiciones que permiten obtener una mayor estabilidad y velocidad de respuesta de las variable (presión, temperatura, nivel), garantizando así un mejor funcionamiento del mismo.
- Al eliminar la manipulación directa de los operarios al proceso, el cual no garantizaba un producto satisfactorio se logra mediante el sistema de supervisión reducir los riesgos tantos de producción como humano a lo que respecta a la seguridad industrial y generará un ambiente de trabajo más agradable.

- Al implementar la optimización del control se logra una disminución considerable en el consumo de agua y de los insumos químicos requeridos para su tratamiento.
- Se reduce la frecuencia de los mantenimientos correctivos, pudiendo así hacer un mayor enfoque hacia los mantenimientos preventivos.
- Se obtienen datos más precisos lo cual mejora considerablemente las fichas estadísticas relacionados con cada una de estas variables.
- Se disminuyen los tiempos de paro, reduciendo a su vez costos.
- Con este sistema se tendrá una visión general de la planta, eficiencias de las máquinas, conteo de producción, manipulación de las variables, y esto con lleva a reducir gastos de producción.
- Es viable este proyecto debido a que principalmente la producción y el ahorro para la empresa significara a su vez un mejor ingreso y por lo tanto una satisfacción por el éxito obtenido.
- Se recomienda respetar la vida útil de los equipos, accesorios e instrumentos que forman parte en el proceso, ya que ante una eventual falla el sistema de supervisión avisara inmediatamente de la pieza que presenta el problema y mientras se evalúa y se repara esto conllevara a parar la producción.
- Se recomienda especial cuidado al elegir los repuesto de recambio para todo el proceso, por las características de la planta de producción y los diferentes variables que se manejan, ya que se pueden incrementar las perturbaciones, desestabilizando la medida de pH que sería la más delicada en este caso y generando daños de ataque químico al producto.

BIBLIOGRAFÍA

Telemecanique, controladores Tsx micro 37-10", Manual de Programación, Publicación - Septiembre 2005.

<http://la.wonderware.com/productos/intouch/inteligencia.htm>

<http://www.logitek.com/wonderware/Intouch.htm>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso>

[www.schneider -electric.com.ar.](http://www.schneider-electric.com.ar)

7. RECOMENDACIONES

- Cuando se efectúe alguna reparación o se implemente un nuevo diseño ya sea en la parte eléctrica, mecánica o de control, se debe documentar. De esta forma cuando se presente una falla se cuenta con un historial documentado, haciendo más fácil la acción correctiva.
- Es recomendable llevar los datos estadísticos del proceso debido a que estos nos ayudaran a tener como punto de consigna el de mejor comportamiento y por ende nos arrojará un mejor producto.
- Mejorar el procedimiento que se lleva actualmente en relación con la calibración periódica de los instrumentos, teniendo en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante, prolongando así su vida útil y confiabilidad.