



PLATAFORMA TECNOLÓGICA PARA INTEGRAR LOS PLC's DEL SISTEMA DE CONTROL DE PROCESOS

María Luisa Castillo F.
Universidad Rafael Belloso Chacín. Venezuela

RESUMEN

La investigación se realizó con el propósito de evaluar la plataforma tecnológica que permitiera la integración de los PLC's del Sistema de Control de Procesos de Cervecería Modelo C.A. La investigación es de campo del tipo descriptivo-correlacional, con un diseño no experimental de naturaleza transeccional. La población objeto de estudio estuvo constituida por 20 sujetos, y la muestra por el 100% de la población. Se les aplicó un cuestionario de preguntas cerradas; utilizando la escala tipo Likert cuyos ítems tuvieron una dirección positiva, y como reactivos: (5) siempre, (4) casi siempre, (3) algunas veces, (2) casi nunca y (1) nunca. Se validó el contenido y la estructura del cuestionario a través de la opinión de cuatro expertos. Se recolectó la información y se procesó el resultado de una muestra aleatoria de diez sujetos para determinar la confiabilidad del instrumento aplicándole el estadístico *alfa Cronbach*. El procesamiento y análisis de los datos se realizó mediante la estadística descriptiva en lo que respecta a frecuencia y porcentaje para obtener la relación entre variables, aplicando el programa *Excel*. Se comprobó que la tecnología que prevalece es la Fibra Óptica. Se detectó que la población encuestada tendía a escoger la tecnología de Fibra Óptica pero difería de lo expuesto en el marco teórico acerca de la tecnología inalámbrica o wireless. Se recomienda por lo tanto el empleo de la tecnología de Fibra Óptica en la integración de los PLC's. Finalmente, se comprobó que tanto la tecnología de Fibra Óptica como la Ethernet y la combinación de las mismas pueden ser utilizadas para lograr la integración.

Palabras Claves: PLC, Tecnología, Fibra Óptica, Ethernet.

ABSTRACT

The investigation was made in order to evaluate the technological platform that allowed to the integration of the PLC's of the System of Process control of Cervecería Modelo C.A. The investigation is of field of the descriptive correlational type, with a no experimental design of transactional nature. The population study object was constituted by 20 subjects, and the sample by the 100% of the population. A questionnaire of closed questions was applied to them; using the scale Likert type whose items had a positive direction, and like reagents: (5) always, (4) almost always, (3) some times, (2) almost never and (1) never. One validated the content and the structure of the questionnaire through the opinion of four experts. The information was collected and the turn out of a



random sample of ten subjects was processed to determine the trustworthiness of the instrument applying to him the statistical Cronbach alpha. The processing and analysis of the data were made by means of the descriptive statistic with regard to frequency and percentage to obtain the relation between variables, applying the Excel program. It was verified that the technology that prevails is the Optical fiber. The encusted population tended to choose the Optical fiber technology but it differed from the theoretical exposed thing within the framework about the wireless technology. It is recommended therefore the use of the Optical fiber technology in the integration of the PLC's. Finally, it was verified that as much the Optical fiber technology as the Ethernet or the combination of the same ones can be used to obtain the integration

Key words: PLC, Technology, Fiber Optic, Ethernet

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la sociedad depende de un recurso, la información, que es renovable y se reproduce a sí misma. La información científica se duplica cada 5 años, además de producir bienes en masa, se está produciendo información en masa, y estos conocimientos son la fuerza impulsora de la economía. Como consecuencia de los rápidos avances y los resultados de la revolución científica-técnica especialmente de la microelectrónica, las tecnologías de la información se han transformado en el sector más dinámico de la economía mundial y en una de las principales fuentes de acumulación de capital.

El acceso a estas nuevas tecnologías, particularmente las de la información y sus soportes telemáticos, son presentados como la garantía para incrementar la productividad, la eficacia individual y la competitividad, con lo cual se lograría un incremento de la riqueza, una economía completa y diversificada que facultaría vencer el atraso y lograr mejorar condiciones socio-políticos.

Esto permite afirmar que la telemática es el eje sobre el cual se estaría conformando esta sociedad virtual, caracterizada por la creciente integración de progreso técnico, tecnológico, informático y electrónico facilitando la globalización plena como un camino al desarrollo y crecimiento económico y la democratización de la cultura y el acceso ilimitado de la información. La era de la telemática, con poco menos de 5 décadas de existencia, ha impuesto su liderazgo por encima de las de otros sectores que se habían destacado en el pasado. Después de finalizada la segunda guerra mundial el conocimiento científico se ha multiplicado en distintas áreas y especialidades lo cual ha creado la necesidad de buscar nuevas tecnologías de la información para ordenar, almacenar, difundir, monitorear y recuperar dicha información. En este sentido, la investigación viabilizará y operativizará un avance telemático que permita a Cervecería Modelo C.A. mejorar sus procesos y continuar como empresa líder y



pionera en el uso del recurso tecnológico; permitiendo monitorear los programas y variables de control de sus procesos de producción y administrativos.

De esta forma, se podrá acceder a información de un PLC en línea sin estar físicamente en la sala de control, desde cualquier punto de la red, disminuyendo el tiempo de respuesta en la corrección de fallas. Asimismo, el respaldo de los PLC será más flexible y permitirá el acceso a cualquier PLC desde cualquiera de las salas de control, oficina o lugar remoto dentro de la planta, pudiéndose ampliar, en un futuro, desde la casa del usuario, vía Internet.

En la actualidad, la demanda de productos elaborados en Cervecería Modelo C.A., ha tenido un crecimiento significativo. Además, las exigencias de los clientes, los ha inducido a innovar en nuevos productos para satisfacer el mercado. Debido a esto la empresa se ha visto en la necesidad de buscar e implementar nuevas tecnologías para poder cumplir con todos los requerimientos exigidos por el consumidor. Esto se ha traducido en un reto para los trabajadores de Cervecería Modelo C.A. quienes lo han asumido desde una perspectiva que permita minimizar los costos de operación y mantenimiento y que garantice la calidad del producto, manteniendo en óptimas condiciones los sistemas de control. En atención a tales consideraciones, el propósito de la investigación es evaluar la plataforma tecnológica para la integración de los PLC's del sistema de control de procesos.

PROBLEMÁTICA

En este orden de ideas, la industria de bebidas, como muchas otras industrias, no escapa de esta realidad y ha requerido, en los últimos tiempos, de altos niveles de automatización para lograr los márgenes de eficiencia y competitividad que le permitan mantenerse en el mercado. Básicamente, la automatización se desarrolla a través de los llamados Controladores Lógico Programables (PLC) que inicialmente operaban de forma independiente; pero, a través del tiempo y dada las bondades de las comunicaciones, se hizo necesario la implementación de redes para el intercambio de información entre los equipos que integran un sistema de control automatizado, quedando en el pasado los sistemas que trabajaban independientemente.

Actualmente es imprescindible que los usuarios de las organizaciones puedan acceder a la información desde cualquier punto de la red. Este es el caso de industrias cerveceras como Budweiser y Warsteiner, entre otras; cuyos procesos se desarrollan y controlan a través de un conjunto de PLC y, dependiendo de lo complicado del proceso, la visualización se realiza a través de un PC, el cual monitorea el estado de las señales que provienen de los diferentes estratos y etapas del proceso, estas señales llegan al PLC que se comunica a través de la red con los PC de control supervisorio. En este sentido,



Cervecería Modelo C.A. asume este reto tecnológico, automatizando a través de unidades de control lógico programable (PLC) sus cinco áreas de procesos: Elaboración I, Elaboración II, Planta de

Tratamiento de Aguas Blancas y Residuales (PTA), Sala de Máquinas y Envasado.

De esta forma, Cervecería Modelo C.A. anteriormente disponía de unidades de programación conocidas como PG, cuya conexión se realizaba punto a punto, exclusivamente dedicado a programar o evaluar la operación de los PLCs. A través del tiempo y con los nuevos avances de la tecnología, se ha podido adaptar un PC normal como unidad de programación, continuando la conexión punto a punto con cada PLC. Asimismo, en algunas aplicaciones con gran número de PLCs, se usan multiplexores para hacer la selección de cada PLC sin necesidad de cambiar el cable de comunicación desde la unidad de programación de un PLC a otro. Ahora bien, a medida que las comunicaciones avanzan se hace necesario comunicar no sólo los PCs con los PLCs de los diferentes procesos sino también los PCs de las diferentes áreas entre sí. En consecuencia, como los PCs usados como PGs pueden conectarse a una red LAN, existe la posibilidad de desarrollar el hardware y software necesarios para comunicar, a través de una red, los PLC de las diferentes áreas desde cualquier punto de ésta, además de llevar las señales vía hardware y software entre áreas.

El objetivo general se basó en la evaluación de la plataforma tecnológica para la integración de los PLC's del sistema de control de procesos. Como objetivos específicos: 1) Analizar los aspectos técnicos necesarios para la integración de los PLC's del Sistema de Control de Procesos de Cervecería Modelo. 2) Establecer los aspectos comerciales necesarios para la integración de los PLC's del Sistema de Control de Procesos y 3) Determinar alternativas para la integración de los PLC's del Sistema de Control de Procesos.

CONCLUSIONES

En relación con el primer objetivo, se puede afirmar que la red wireless, a pesar que teóricamente presenta un tiempo de respuesta aceptable, pocas fallas, es flexible para integrarse con otras tecnologías y es escalable; no presenta los aspectos técnicos necesarios para integrar los PLC's del Sistema de Control de Procesos de Cervecería Modelo, por cuanto en su ubicación existen una serie de equipos, tales como los variadores de frecuencia, que introducen ruidos y armónicos que producen la inestabilidad de la red.

Asimismo, esta tecnología no es confiable ni segura para integrar los PLC's por la cantidad de datos que manejan y que pudiesen perderse al haber



interferencia de los equipos. Por otra parte, la tecnología de fibra óptica presenta aspectos técnicos pertinentes para integrar los PLC's del Sistema de Control de Procesos de Cervecería Modelo; ofreciendo excelente tiempo de respuesta, mínimas fallas, gran flexibilidad, es confiable y segura, es de bajo mantenimiento y las restricciones en la escalabilidad no aplican en Cervecería Modelo.

En cuanto a la tecnología Ethernet, ofrece ventajas similares a la fibra óptica a excepción de la localización de las fallas que se dificulta por la gran cantidad de dispositivos que posee. En atención al segundo objetivo específico, se estableció la necesidad de verificar el soporte técnico, los manuales, el personal calificado y los proveedores locales que ofrecen cada una de las alternativas, como aspectos comerciales necesarios para integrar los PLC's del Sistema de Control de Procesos de cerveza Modelo.

En este sentido, la tecnología wireless presenta deficiencia en estos aspectos ya que el soporte técnico es ofrecido por pocas empresas, los manuales disponibles se encuentran en idioma inglés; el personal que ofrece el soporte, generalmente, no posee la calificación y entrenamiento pertinente; y son pocos los proveedores locales. Por otra parte, las tecnologías Ethernet y fibra óptica cumplen con los aspectos comerciales estudiados, ofreciendo excelente soporte técnico, con personal calificado a través de diversos proveedores locales.

En relación con el tercer objetivo específico, las alternativas estudiadas para la integración de los PLC's del Sistema de Control de Procesos de Cervecería Modelo, son: wireless, fibra óptica y ethernet. De esta forma, se determinó que la alternativa más recomendada es la fibra óptica, a pesar de su alto costo.

Al mismo tiempo, se determinó que la tecnología Ethernet presenta grandes ventajas para la integración de los PLC's y su costo es menor, en comparación con la fibra óptica. Finalmente, se puede afirmar que la evaluación e la plataforma tecnológica para la integración de los PLC's del Sistema de Control de Procesos de Cervecería Modelo determinó que las tecnologías Ethernet y fibra óptica ofrecen aspectos técnicos y comerciales pertinentes para integrar estos dispositivos.

RECOMENDACIONES

Informar a Cervecería Modelo C.A. y URBE acerca de los resultados obtenidos en esta investigación, con el fin de que conozcan la mejor alternativa a utilizar como tecnología en la integración de los PLC's. Se recomienda continuar la investigación y realizar el estudio de factibilidad económica a fin de implementar la solución del problema planteado.



De las tres tecnologías investigadas la más apropiada para hacer la integración de los PLC's es la Fibra Óptica, ya que posee innumerables ventajas sobre las otras 2, como se citó anteriormente, y es la que mejor se adapta a los requisitos exigidos por la red del Sistema de Control de Procesos.

Por otra parte, la tecnología Ethernet también cumple con los requisitos exigidos por la red de Control de Procesos, y prevalece sobre la anterior por ser menos costosa. Por lo tanto se recomienda integrar los PLC's del Sistema de Control de Procesos con ambas tecnologías, segmentando la Fibra Óptica donde se requiera y utilizando Ethernet cableado estructurado en el resto del trayecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abellan, A. <http://burete.forodigital.es/angel/programacion/Redes/Protocolos/Ftp.html> 30
Septiembre 2000.
- Balestrini, M. (1997). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Editorial Norma.
- Bells Labs Technical Journal, *Optical Fibers for Optical Networking*, January-March 1999. Pags. 246-260, E.U.
- Bells Labs Technical Journal, *Metro Optical Networking*, January- March 1999. Pags. 1636-185, E.U.
- Bells Labs Technical Journal, "Practical Vision for Optical Transport Networking", January- March 1999. Pags. 3-16, E.U.
- Briceño, J. (1998). *Transmisión de Datos*. Mérida: ULA.
- Busot, A. (1985). *Investigación Educativa*. Maracaibo: Universidad del Zulia.
- Chávez, N. (1994). *Introducción a la Investigación Educativa*. Maracaibo: ARS - Gráfica.
- Dubrawsky, I. (2002). *Wireless (In) Security*. SysAdmin, (11), 5, 16-22.
- Feit, S. (1998). *TCP/IP*. España: Mcgraw-Hill
- Hallsal, F (1998). *Comunicación de Datos, Redes de Computadoras y Sistemas Abiertos*. USA: Addison - Wesley Americana.



- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1998). *Metodología de la Investigación*. México : Editorial Mc. Graw Hill
- Jhonson, B. (2002). *La fragilidad de la tecnología*. Internet World, 11, 58-60.
- Ojeda, L. (2002). *Estudio sobre redes*. <http://mailweb.udlap.mx/lgojeda/telecom3.htm> [consulta: 2002, marzo 16]
- Silva, E. (2000). *Proceso Metodológico en la Investigación Socio – Educativa*. Modulo de Aprendizaje. Material Mimeografiado. Cabimas.
- Stalling, W. (2000). *Comunicaciones y Redes de Computadores*. USA: Editorial Prentice Hall Inc.
- Stalling, W. (2002). *High-Speed Networks and Internets. Performance and Quality of Service*. USA : Editorial Prentice Hall Inc.
- Tamayo, M. (1994). *El Proceso de la Investigación Científica*. Caracas: Editorial Limusa
- UPEL (1998). *Manual de Trabajos de Grado, de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales*. Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.