

# Sistema de Adquisición y Monitoreo de Procesos “SADQ –I”

<sup>1,2</sup>Ever Ernesto Cifuentes Noreña, <sup>2</sup>José A. Pardo R.

<sup>1</sup> Instituto Peruano de Energía Nuclear IPEN, Lima, Perú

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

**RESUMEN:** El presente artículo describe el desarrollo e implementación, a bajo costo, de un sistema de adquisición de datos. La aplicación puede estar en el campo de la instrumentación o en la supervisión y monitoreo de procesos productivos.

El sistema permite monitorear cuatro señales analógicas, a través del puerto paralelo de una PC, las que van a ser presentadas en un panel, tal como se muestra en la Figura N° 1. Como herramienta de desarrollo se utilizó el software Labview de National Instrument (NI), el panel principal cuenta con la información necesaria, para los casos de producción de radioisótopos del IPEN.

**ABSTRACT:** The present article describes the development and implementation, to low cost, of a data acquisition system. The application can be in the field of the instrumentation or in the supervision and monitoring of productive processes.

The system permits to monitor four analog signals, through the parallel port PC, which will be show in a panel, just as is shown in the Figure N° 1. As tool of development the software Labview of National Instrument (NI) was used, the main panel gives necessary information, for the task of radioisotopes production in the IPEN.

**PALABRAS CLAVES:** Supervisión, Monitoreo, Labview, Interfase, Software, Puerto paralelo

## I. INTRODUCCIÓN

El proyecto desarrollado, integra dos aspectos, una es la interfase física o hardware, cuya función es captar las señales físicas, generadas por los sensores

integrados al proceso, las que deben ser previamente preamplificadas, y luego digitalizadas y enviadas a la PC, a través del puerto paralelo (estándar IEEE 1284) [1]. Para ello, se utiliza un multiplexor analógico de 4 canales y un convertidor analógico/digital.

El otro aspecto es el software, en cual ha sido desarrollado con el programa Labview 6.i de NI [2], el cual controla y gobierna el puerto paralelo de la PC y realiza la presentación de los diferentes paneles.

## II. DESARROLLO DEL TRABAJO

El proyecto esta conformada por:

### A. Desarrollo de la Interfase Física

Integrada por dispositivos electrónicos que permite captar las señales físicas del exterior (proceso), convertirla en señales digitales y enviarlo al puerto paralelo para ser adquiridas por el sistema “SADQ-I”.

El circuito básico está compuesto por un multiplexor analógico de cuatro canales, los que son seleccionados con el uso de 2 señales del bus de control del puerto paralelo. El conversor analógico-digital de 8 bit de aproximaciones sucesivas, es controlado por señales del bus de control para el iniciar la conversión, luego de la cual entrega una señal de fin de conversión (INT) hacia el puerto paralelo (bus de Estado) [3]. Los datos digitalizados son ingresados al puerto paralelo a través del bus de datos, tal como se muestra en la figura N° 2. Las señales de los sensores deben ser amplificadas para tener un nivel máximo de 5 voltios [4].

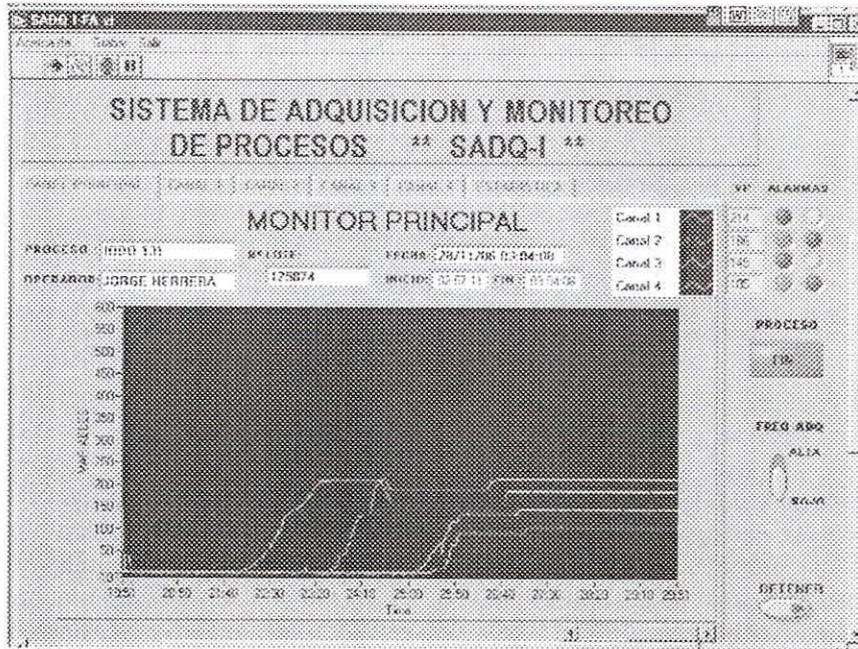


Fig. 1. Panel Principal Sistema SADQ

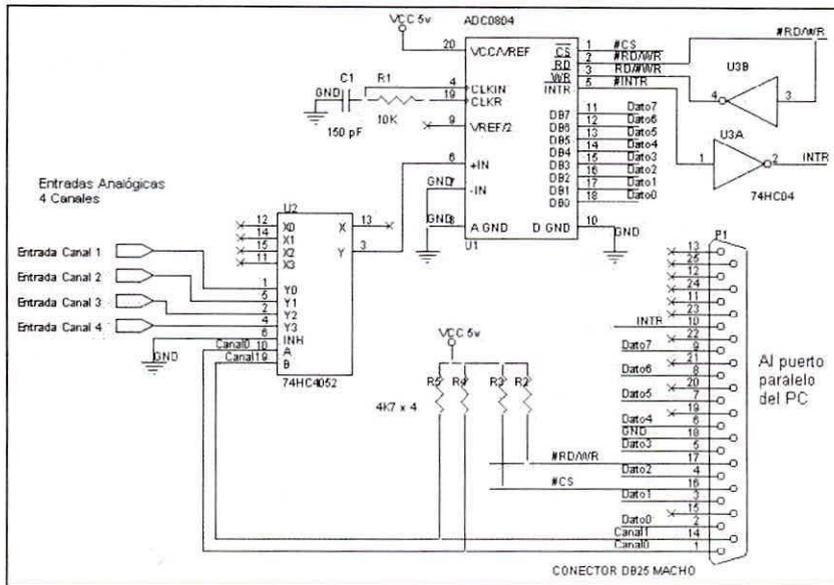


Fig. 2. Diagrama de la interfase física

*B. Desarrollo del software*

La PC utilizada, es una Pentium IV de 1.5 Ghz., su puerto paralelo se encuentra configurado en modo automático – bidireccional. El programa desarrollado permite administrar el puerto paralelo, mediante las funciones pre-diseñadas de lectura / escritura para puerto paralelo del Labview 6.i (Port I/O).

El programa consta de dos módulos, el primero genera las señales de control para la escritura y lectura en el puerto (selección de canales, control de la conversión y el envío de las señales digitalizadas al puerto de la PC para su adquisición), según protocolo establecido en las fichas técnicas de los componentes electrónicos utilizados.

El siguiente módulo está encargado de leer los datos de la memoria, decodificarlos, según el canal del cual proceden, y mostrarlos en la pantalla adecuada para su visualización. Simultáneamente, almacena los datos, para su posterior interpretación y análisis, en un

archivo de extensión \*.xls [5], se guardan también los nombres de los cuatro canales que monitorean el proceso, nombre del operador, hora inicio, hora del fin del proceso, visualización de alarmas, etc, ver figuras 3(a), 3(b) y 3(c).



Fig. 3 (a) Panel Principal

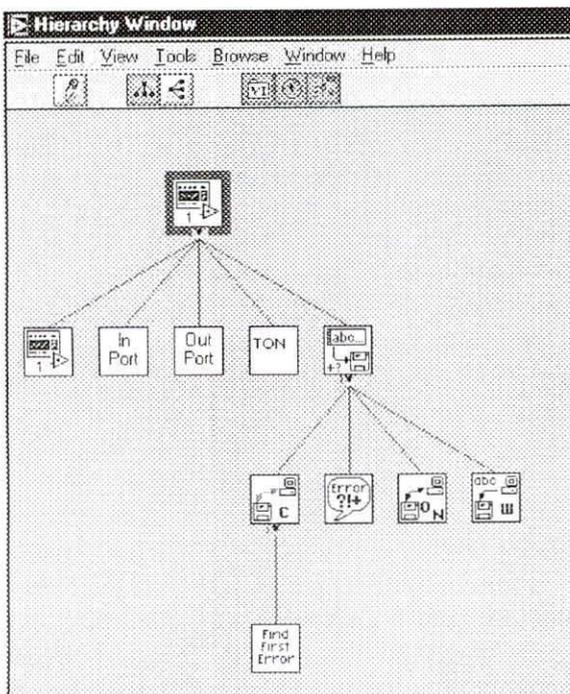


Fig. 3 (b) Estructura del programa

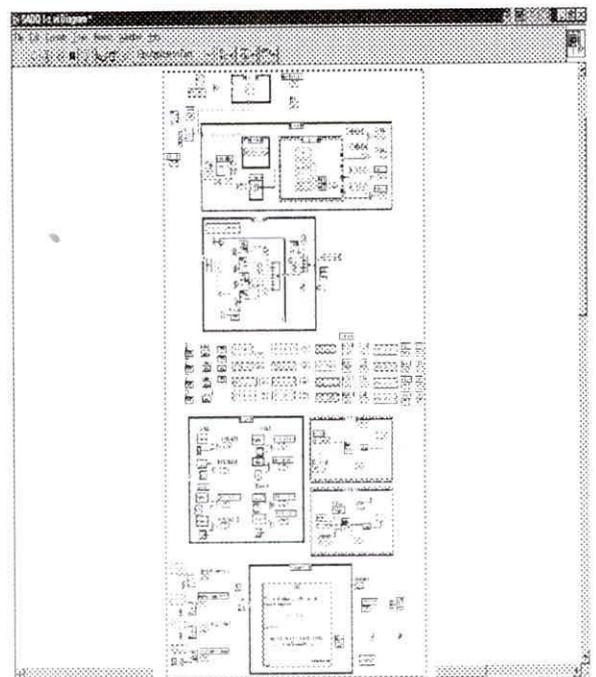


Fig 3 (c) Algoritmo de programación

### Algoritmo:

El programa envía (por los pines del puerto paralelo) una señal de selección del canal (pin 14 y 1), luego envía otra señal para el inicio de conversor ADC (pin 16), dentro del periodo de activación envía otra señal por el pin 17, de acuerdo a la Figura No 4, luego el conversor envía una señal al puerto paralelo (pin 10), indicando que el dato digital está listo para ser adquirido (fig. 5). La palabra digital es obtenida y almacenada en memoria, luego el programa lee la memoria del puerto y lo muestra en la pantalla

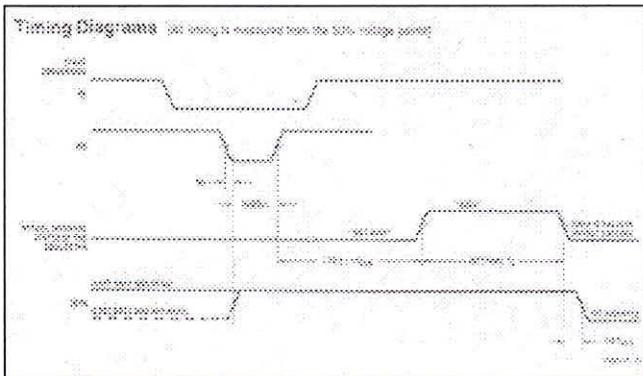


Fig. 4. Diagrama de tiempo de inicio de conversión del ADC

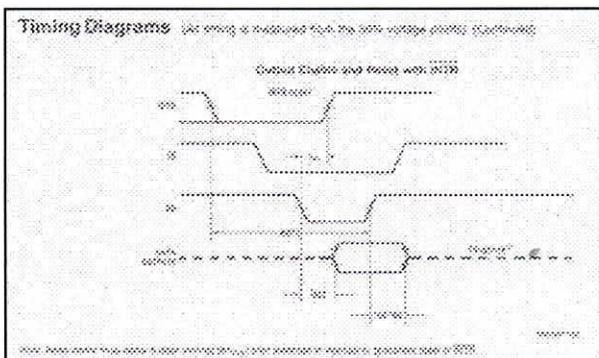


Fig. 5. Diagrama de tiempo de transferencia de datos

## III. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se ha obtenido un sistema de monitoreo y adquisición de datos de bajo costo que con el uso y soporte de software son de mucha ayuda tanto para la investigación científica así como para los procesos de producción.

El sistema brinda mucha información adicional e importante en procesos adicionales que se encuentran en un archivo Excel.

### TRABAJOS FUTUROS

Crear un sistema de adquisición y control por computadora haciendo uso de los microcontroladores o DSP (procesadores digitales de señales) los que van a mejorar el desempeño del sistema.

Crear un sistema SCADA (Supervisor and Control And Data Adquisition) a través del uso de Internet.

Realizar los mismo proyectos con el uso del Software de Labwindows CVI de NI, debido a las facilidades en la manipulación de la información para procesos más complejos.

### AGRADECIMIENTO:

Agradecemos a nuestras direcciones generales, PROD e INDE del IPEN, por las facilidades otorgadas para la realización del presente trabajo.

### REFERENCIAS

- [1] JAN AXELSON. *Parallel Port Complete*, 1996
- [2] NI.- *Labview User Manual*, 2000.
- [3] National Semiconductor  
["http://www.semiconductor.com"](http://www.semiconductor.com)
- [4] Texas Instrument ["http://www.ti.com"](http://www.ti.com)
- [5] REED JACOBSON *Programación con Microsoft Excel*, MacGraw-Hill, 2002.