

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE SUPERVISION
Y ADMINISTRACION COMPUTALIZADO PARA UN
LABORATORIO DE ACUICULTURA

SALAZAR ALVAREZ, ANGEL T.G.
DEL POZO LEONOS, JUAN T.G.
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo hacer un aporte a la actividad acuicultora de nuestro país, la cual ha tenido un gran desarrollo estos últimos años. Esta actividad no sólo representa un importante rubro de exportación, sino que además es una fuente de trabajo para muchos ecuatorianos y sustento para sus familias.

El trabajo comprende el diseño y construcción de un sistema electrónico que permite por medio de un computador, la adquisición de las señales de sensores de temperatura, dióxido de oxígeno disueltos, con la finalidad de supervisar y controlar las condiciones de los cultivos.

El Sistema se basa en el computador Colon Computer 2 de la Radio Shack, al cual se le conectaron los circuitos suplementarios necesarios al Sistema de Supervisión y Administración la flexibilidad y versatilidad requeridas.

ABSTRACT

The objective of this work is to make a contribution to the aquaculture activity of our country, which has developed a lot in recent years. This activity represents not only an important export in come, it is also a resource of work for many Ecuadorians and a support for their families.

This work comprises the design and construction of an electronic system that uses a computer to make the acquisition of signals from temperature, and dissolved oxygen sensors, in order to supervise and control the culture conditions.

The system uses the Colon Computer 2 from Radio Shack, to which were connected the supplementary circuits to achieve the flexibility and versatility required.

INTRODUCCION

En los laboratorios de acuicultura se simula el hábitat natural en tanques llenos de agua, la que puede ser dulce en el caso de peces, o de mar para la larva de camarón. Además, para mantener las condiciones de los cultivos lo más semejante al natural, se realiza un control. Este consiste en realizar mediciones de temperatura, dióxido de oxígeno disueltos del agua de los tanques de cultivo. Luego, dependiendo de las condiciones presentes se realizan los ajustes necesarios para mantenerlas en su punto óptimo. También, los datos muestreados son impresos en la computadora, dejando así un registro para cada muestra, supervisando de este modo el desarrollo del cultivo.

PRESENTACION DEL SISTEMA

El Sistema de Supervisión y Administración Computarizado para un Laboratorio de Acuicultura ha sido diseñado para operar de tan eficiente sería el empleo un computador para controlar las condiciones de los cultivos de especies bioacultivos. Para operar esto se utilizaron las instalaciones del Proyecto Fisiología de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, las cuales se muestran en la fotografía de la figura 1.

En un laboratorio organizado se logran resultados aceptables con este control humano. Sin embargo, también es cierto que se producen descuidos involuntarios por parte del personal encargado de realizar el control, ocasionando muchas veces una cuantiosa pérdida al laboratorio.



Fig. 1. Instalaciones del Proyecto Fisiología de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

El diagrama electrónico del Sistema de Supervisión y Administración Computarizado para un Laboratorio de Acuicultura se muestra en la figura 2. En éste podemos observar que los parámetros de interés, es de un tanque de agua, dióxido de oxígeno disueltos son medidos empleando sensores introducidos en el agua de cultivo, como también se muestra en la figura 3.

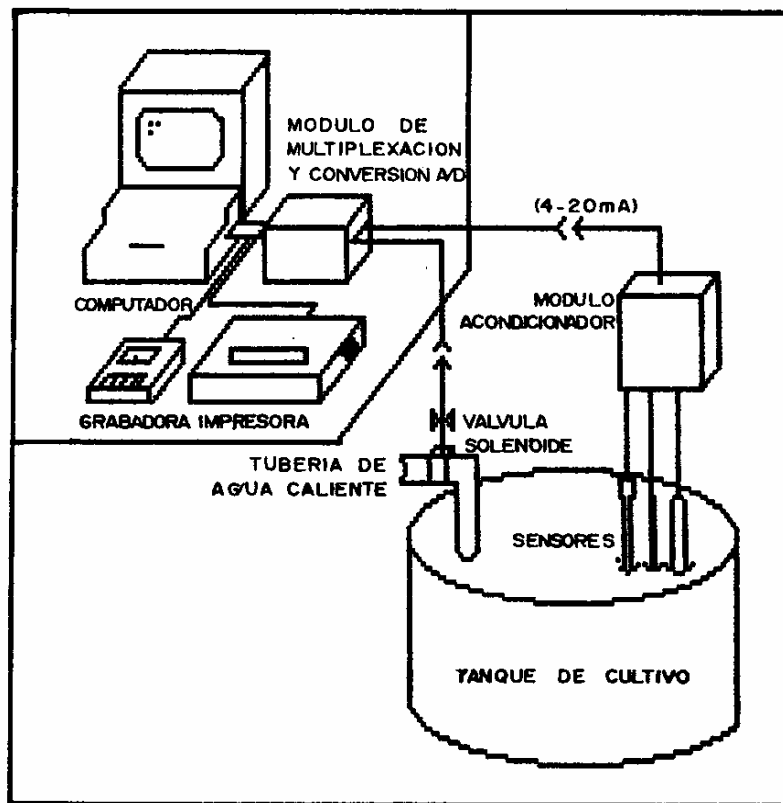


Fig. 2. Diagrama pictórico del Sistema

Las señales electroquímicas generadas por los sensores son recolectadas y amplificadas por el Módulo Acondicionador, mostrado en la figura 4, y transmitidas a cierta distancia hasta el Módulo de Multiplexación y Conversión Analógica-Digital, donde las señales analógicas son digitalizadas para que el computador pueda interpretarlas. La figura 5 muestra el diagrama de bloques del Sistema.

Una vez que los datos están en la memoria del computador, éstos son procesados y mostrados en la pantalla para que esta información pueda ser vista por el operador de turno. La figura 6 muestra la pantalla del computador realizando la supervisión. De esta forma, el operador siempre tiene a su alcance los datos reales y actuales del cultivo.

La figura 7 muestra la pantalla con condición de alarma activada. La alarma visual le permite al operador identificar fácilmente cual es el tanque con problemas. Más aún, la alarma visual va acompañada de una alarma audible, la cual alerta al operador de inmediato al detectarse que alguno de los parámetros está fuera de su rango normal.

También, los datos mostrados en la pantalla son impresos cada hora para obtener un registro permanente de los mismos, formando así el expediente del cultivo. Véase figura 8.

Adicionalmente, el Sistema reporta en la impresora los valores al producirse una condición de alarma, así como el instante en que el operador le informa al computador del sistema que ya tiene conocimiento del problema. El impresor imprime la palabra ENTERA para denotar esta situación.

Finalmente, el sistema incluye un actuador de temperatura, el cual es manejado directamente por el computador, sin que se requiera la intervención humana. Esto permite que el sistema no sólo se limite a supervisar, sino que además realice la corrección automática y permanente de la temperatura del agua del cultivo.



Fig. 3. Sensores en el tanque de cultivo.



Fig. 4. Módulo recombinales de señal.

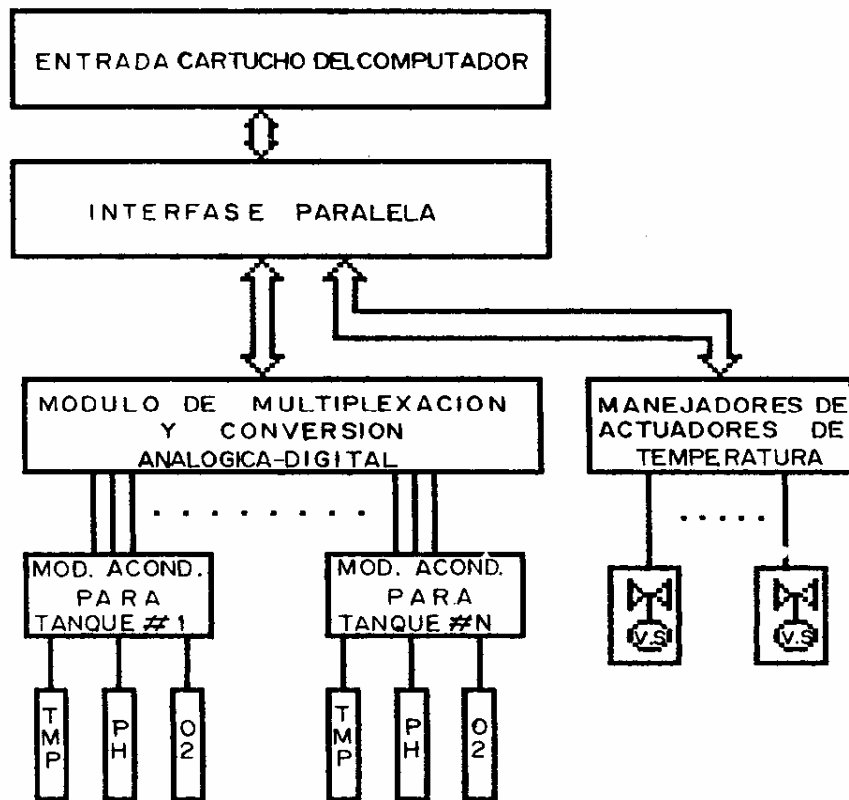


Fig. 5. Diagrama de bloques del Sistema

TANQUE	TEMP	PH	O2	ALR
1	28.0	8.0	8.0	
2	27.7	8.1	8.1	
3	27.9	8.2	8.2	
4	27.8	8.0	8.0	
5	27.7	8.1	8.1	
6	27.6	8.3	8.3	
7	27.8	8.1	8.1	
8	28.2	8.2	8.2	
9	28.4	8.0	8.0	
10	28.1	7.9	7.9	

23/01 18:43

Fig. 6. Pantalla de Supervisión

TANQUE	TEMP	PH	O2	ALR
1	28.0	8.0	8.0	
2	27.7	8.1	8.1	
3	27.9	8.2	8.2	
4	27.8	8.0	8.0	
5	27.7	8.1	8.1	
6	27.6	8.3	8.3	
7	27.8	8.1	8.1	
8	28.2	8.2	8.2	
9	28.4	8.0	8.0	A
10	28.1	7.9	7.9	A

23/01 23:17

Fig. 7. Pantalla con condición de alarma

23/01	05:00									
TANQUE #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TEMPERATURA	28.0	27.7	27.9	27.8	27.7	27.6	27.8	28.2	28.4	28.1
PH	8.0	8.1	8.2	8.0	8.1	8.3	8.1	8.2	8.0	7.9
OXIGENO	8.0	8.1	8.0	7.9	8.1	8.2	8.1	8.2	8.0	7.9
23/01	06:00									
TANQUE #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TEMPERATURA	28.0	27.7	27.9	27.8	27.7	27.6	27.8	28.2	28.4	28.1
PH	8.0	8.1	8.2	8.0	8.1	8.3	8.1	8.1	8.0	7.9
OXIGENO	8.0	8.1	8.0	7.9	8.1	8.2	8.1	8.2	8.0	7.9
23/01	07:00									
TANQUE #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TEMPERATURA	28.0	27.7	27.9	27.8	27.7	27.7	27.8	28.2	28.4	28.1
PH	8.0	8.1	8.2	8.0	8.1	8.3	8.1	8.1	8.0	7.9
OXIGENO	8.0	8.1	8.0	7.9	8.1	8.2	8.1	8.2	8.0	7.9
23/01	08:00									
TANQUE #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TEMPERATURA	28.0	27.8	27.9	27.8	27.8	27.7	27.7	28.2	28.4	28.1
PH	8.0	8.1	8.2	8.0	8.1	8.4	8.1	8.0	8.0	7.9
OXIGENO	8.0	8.1	8.0	7.9	8.1	8.2	8.1	8.2	8.0	7.9
ALARMA										
23/01	08:37									
TANQUE #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TEMPERATURA	28.0	27.8	27.9	27.8	27.8	27.8	27.8	28.2	28.4	28.2
PH	8.0	8.1	8.2	8.0	8.1	8.5	8.1	8.0	8.0	7.9
OXIGENO	8.0	8.1	8.0	7.9	8.1	8.2	8.1	8.2	8.0	7.9
23/01	08:39	ENTERADO								
23/01	09:00									
TANQUE #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TEMPERATURA	28.0	27.8	27.9	27.8	27.8	27.8	27.8	28.2	28.4	28.2
PH	8.0	8.1	8.2	8.0	8.1	8.0	8.1	8.0	8.0	7.9
OXIGENO	8.0	8.1	8.0	7.9	8.1	8.2	8.1	8.2	8.0	7.9

Fig. 8. Expediente del cultivo.

CONCLUSIONES

El sistema de Supervisión y Administración Computarizado para un laboratorio de acuicultura demostró ser eficiente para realizar el control y éste tiene aplicación inmediata en los laboratorios de cultivo de especies Acuicultivas de nuestro país.

REFERENCIAS

- (1) J. WEBSTER, MEDICAL INSTRUMENTATION APPLICATION AND DESIGN, Houghton Mifflin Company, 1.982.
- (2) THE BECKMAN HANDBOOK OF APPLIED ELECTROCHEMISTRY, BECKMAN INSTRUMENTS INC., 1.982.
- (3) J. GUPTON, COMPUTER CONTROLLED INDUSTRIAL MACHINES, PROCESSES AND ROBOTS, PRENTICE HALL, 1.986.

①



SALAZAR ALVAREZ, ANGEL. Nació en Guayaquil, en el mes de Septiembre de 1.964. Realizó estudios superiores en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, donde obtuvo el título de Ingeniero en Electricidad especialización Electrónica, en 1.989.

Ha realizado cursos de especialización sobre Instrumentación basada en computador en la Universidad Nacional de Colombia, Seccional Manizales en 1.989; y sobre Mantenimiento de equipos científicos en las empresas Shimadzu, Kokusan y Olympus en el Japón, en 1.990.

Desempeñó el cargo de Jefe de Mantenimiento Electrónico Óptico del Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas de la ESPOL en el periodo comprendido entre 1.989 y 1.991.

②



DEL POZO LEFOS, JUAN. Nació en Esmeraldas, en el mes de Mayo de 1.944. Realizó estudios superiores en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, donde obtuvo el grado de Ingeniero en Electricidad en el año de 1.968. En Alemania Occidental realizó estudios de Postgrado en la Escuela Técnica Superior de Aachen en el periodo comprendido entre 1.969 y 1.971.

Obtuvo el Maestrado en Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Missouri en Rolla, EE.UU. en 1.978. Actualmente desempeña el cargo de Director de Planeación y es Profesor Principal de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la ESPEL.