

# DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DATALOGGER APLICADO A LA MEDICIÓN DE CAUDAL DEL ARROYO RAMON <sup>1</sup>

Ing. Juan C. Kairiyama<sup>2</sup>; Rodolfo R. Kozloski<sup>3</sup>; Juan Szychowski<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Trabajo de la asignatura Proyecto y Diseño Electrónico.

<sup>2</sup> Orientador del Trabajo, [kairi@fio.unam.edu.ar](mailto:kairi@fio.unam.edu.ar)

<sup>3</sup> Integrante del Trabajo, estudiante de Ingeniería Electrónica, [roodokozloski@gmail.com](mailto:roodokozloski@gmail.com)

<sup>4</sup> Integrante del Trabajo, estudiante de Ingeniería Electrónica, [juanszychowski@gmail.com](mailto:juanszychowski@gmail.com)

## Resumen

El presente trabajo trata del diseño y construcción de un adquisidor de datos (data logger) aplicado al estudio y comportamiento del caudal del arroyo Ramón. Se pretende registrar la variación de nivel de manera autónoma con el fin de modelar el comportamiento hidrológico del mismo.

**Palabras Clave:** adquisición de datos – sensor – ultrasonido - microcontrolador

## 1 Introducción

Un registrador de datos (datalogger) es un dispositivo electrónico que registra datos provenientes de sensores, en tiempos de muestreo programables. Los mismos están basados en sistemas digitales utilizando microcontroladores y sistemas de memoria interna o externa para almacenar datos.

Las características técnicas de este desarrollo se orientan a su versatilidad para que se pueda instalar en diferentes arroyos de la Provincia de Misiones, de operación sencilla y fácil descarga de datos, y son:

- Funcionamiento con batería o 220V.
- Capacidad de almacenamiento de datos mínimo treinta días.
- Sensor de nivel de pelo de agua.
- Recuperación de datos mediante extracción de una memoria SD o comunicación con PC.
- Tiempo de muestreo programable.

## 2 Funcionamiento

El prototipo diseñado, utiliza como unidad de procesamiento un microcontrolador PIC 18F4550. Se utiliza el mismo porque posee un módulo de comunicación SPI, la cual es indispensable para comunicar el PIC con la SD. Además otra característica del modelo

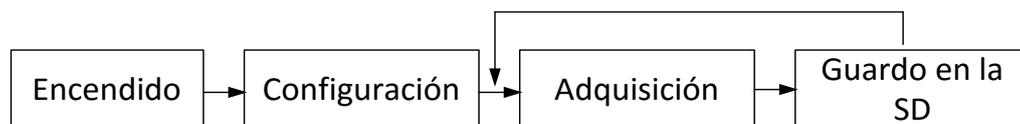
escogido posee tecnología de nano watts, que por su bajo consumo se adecua a las solicitudes.

El adquirente de datos debe ser capaz de relacionar las mediciones con la hora, minutos, segundo, día, mes y año en el cual se realizaron. Por lo tanto se utiliza un reloj de tiempo real, se optó por utilizar el DS1307. El mismo presenta la posibilidad de ser alimentado por una pila para evitar la reconfiguración de la hora en caso que ocurra una desconexión de la fuente de energía principal.

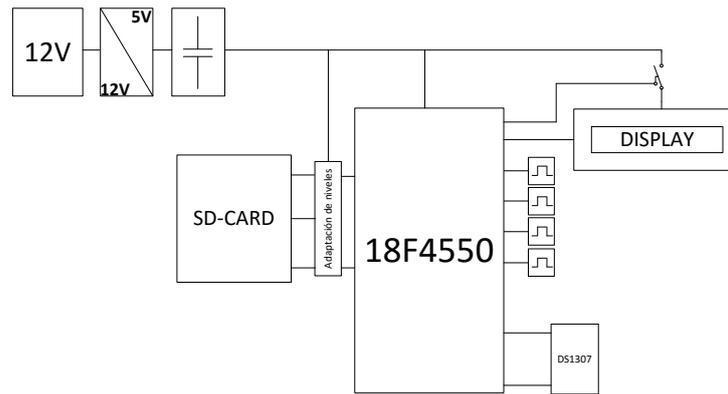
La medición del nivel del arroyo se realiza por un sensor ultrasónico SFR05. Utilizar este tipo de sensor presenta la gran ventaja que la medición se realiza a “distancia”, evitando de esta manera el contacto físico entre el sensor y el agua.

Para la interfaz usuario-adquirente se utilizar un display y un conjunto de pulsadores, los cuales permite el desplazamiento por un menú, para realizar la configuración de funcionamiento y medición. Cabe destacar que el display se apaga una vez finalizada la etapa de configuración. Más adelante se explicara esto en más detalle.

Ahora se procede a realizar una explicación simple del funcionamiento del prototipo. Primeramente cuando se energiza el circuito se tiene que configurar la hora, fecha y periodo de muestreo, con esta etapa finaliza la interacción entre usuario y máquina. Ya en este momento el circuito empieza a trabajar de forma autónoma realizando una medición cada 1, 15 o 30 minutos dependiendo lo deseado por el usuario. Luego de realizar la medición esta información se guarda en la tarjeta de memoria junto con la hora que fue realizada; para que en un futuro el usuario pueda extraer la tarjeta de memoria y acceder a la información grabada en ella.



*Ilustración 1: Diagrama de funcionamiento.*



*Ilustración 2: Diagrama de bloques del prototipo.*

### 3 Hardware

El sistema debe trabajar en forma prolongada de manera autónoma y en ambientes con condiciones adversas (aire libre). Por lo tanto deberá presentar una electrónica robusta y confiable para evitar el mal funcionamiento del mismo, y en consecuencia perder el sentido de información.

El circuito básicamente consta de las siguientes partes:

- Microcontrolador.
- Sensor (SFR05).
- Reloj de tiempo real (DS1307).
- Display.
- Alimentación.
- Modulo SD.
- Pulsadores.

#### 3.1 Microcontrolador

Se optó por utilizar un microcontrolador de Microchip, el 18F4550. El mismo posee un total de 40 pines, de los cuales se utilizan 32. Este pic permite la comunicación SPI (del inglés Serial Peripheral Interface). La comunicación SPI es un estándar de comunicaciones, usado principalmente para la transferencia de información entre circuitos integrados en equipos electrónicos.

### 3.2 Sensor (SFR05)

El sensor utilizado para medir la variación de la cota del arroyo es el SFR05-HY. El mismo es un sensor de ultra sonido, esto quiere decir que para realizar la medición de distancia el sensor utiliza un sonido de alta frecuencia.

Este sensor posee un total de cinco pines. Contado de izquierda a derecha, el primero es gnd, el segundo no se utiliza, el tercero llamado eco no brinda un pulso eléctrico proporcional a la distancia censada, el cuarto es el pin (disparo) que se utiliza para activar el sensor y finalmente el último es Vcc.



Ilustración 3: SRF05.

## 4 CIRCUITO UTILIZADO

A continuación se presenta el circuito diseñado.

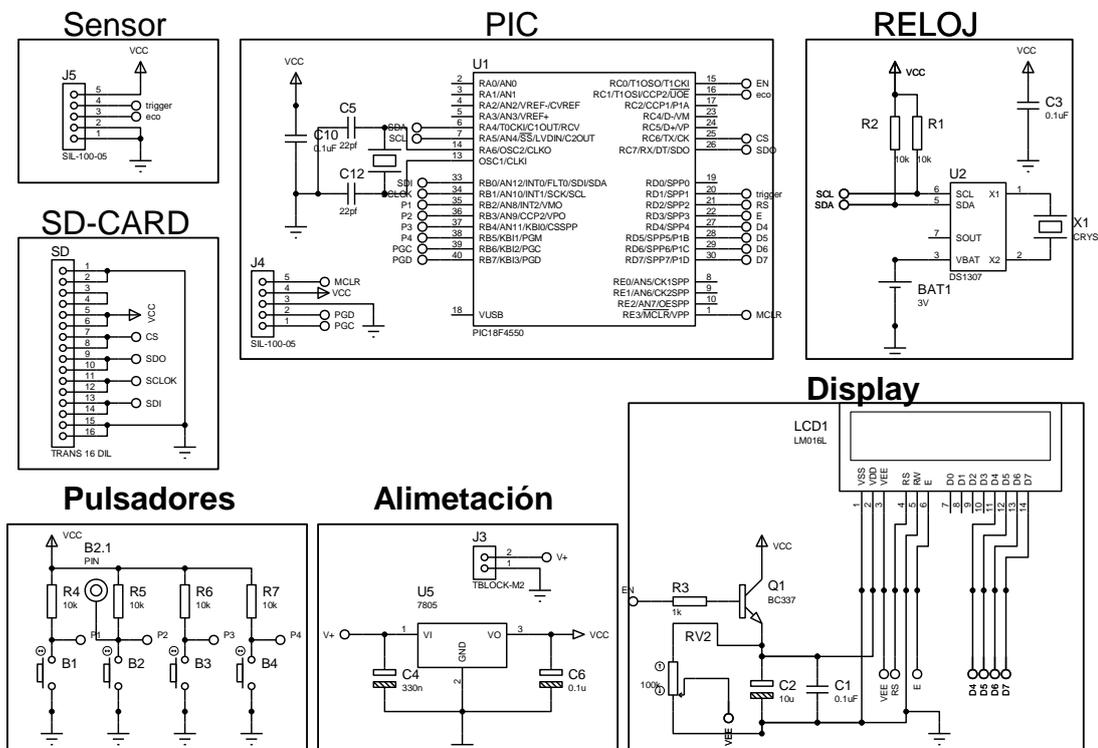


Ilustración 4: Circuito diseñado.



*Ilustración 5: Foto prototipo.*

## 5 Conclusión

El prototipo diseñado cumplió satisfactoriamente los objetivos previsto, en los ensayos de laboratorio en condiciones ideales de trabajo.

El circuito final posee un bajo consumo eléctrico, con una tasa de muestreo de una muestra cada cinco minutos se consiguió una autonomía de tres semanas aproximadamente. Con un consumo promedio de 5 mA y máximo de 30 mA en el momento que se realiza la medición.

A futuro se pretende mejorar le eficiencia eléctrica del prototipo y además realizar las pruebas necesarias en el campo, para verificar su correcto funcionamiento y en el caso que sea necesario se efectuaran modificaciones y/o ajustes finales.

## 6 Bibliografía

- [1] Tomasi W., “Sistemas de comunicacion eltronicas”, 2ra edición, Mexico, 2005.

Agregar mas bibliografías ejemplo referenciar el manual del pic, sensor , SD etc