

# Girasol electrónico. PIC16F877A

HARRY CABALLEROS • Kevin Ubedo • Andoni Zamora

Universidad Rafael Landívar

## Resumen

*Se realizó el girasol electrónico para obtener en un valor numérico la cantidad de luz que hay en determinado lugar, para que, por medio del módulo de comunicación entre girasoles, se pueda determinar el girasol que recibe la mayor iluminación. Esto puede funcionar para que, en algún otro proyecto, en el que se necesite la luz como recurso, se pueda llevar el proyecto a ese lugar determinado. Por ejemplo, un proyecto en el que se utilice un panel solar como fuente de energía. El girasol electrónico fue programado en Assembler para PIC16F877A y almacena dos tres sets de datos: Su propia posición con más luz y la cantidad de luz, Por comunicación: el girasol con más iluminación y la cantidad de iluminación, y el girasol con menos iluminación y la cantidad de iluminación. La iluminación va en un rango de cero a nueve.*

*Palabras clave – Girasol electrónico, PIC 16F877A, Detector de luz, comunicación entre girasoles, fotorresistencia, motor paso a paso, PIC Assembler.*

## I. INTRODUCCIÓN

Se está estudiando la arquitectura de los computadores. Dentro del estudio de la arquitectura del computador se estudian también los microcontroladores, los cuales son circuitos integrados que contienen los componentes fundamentales que utilizan los ordenadores. Por eso se dice que son computadoras a una menor escala pues sus recursos son aún más limitados que en una computadora como tal. Por lo que regularmente son programadas para una única tarea específica.

Se diferencia de los microprocesadores porque los microcontroladores poseen todos los componentes integrados en un mismo chip, mientras que los microprocesadores, para funcionar, necesitan de algunos circuitos integrados adicionales. Estos componentes que ya integra el microcontrolador son: [2]

- Unidad Central de Procesamiento (CPU).
- Generadores de pulsos de reloj.
- Memoria Flash. En donde se almacenarán las instrucciones a ejecutar.
- Memoria RAM.
- Líneas de entrada y salida.

- Módulos de control de periféricos como:
  - Conversores analógico/digital (ADC).
  - Conversores digital/analógico (DAC).
  - Temporizadores.
  - Puertos en serie y paralelo.

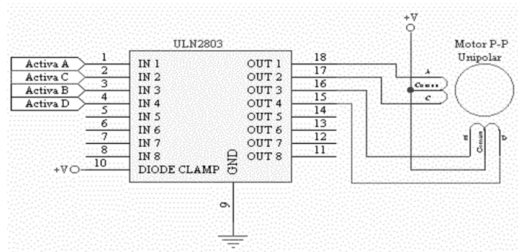
## II. MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS

El microcontrolador que se utilizó en este proyecto fue el PIC16F977A. El cuál se basa en la arquitectura Harvard. La arquitectura Harvard trabaja con buses separados para transportar información entre módulos. Esto permite que los datos y las instrucciones tengan longitudes diferentes.

Se utilizaron dos motores paso a paso o Stepper unipolares para hacer girar la fotorresistencia que se utilizó para medir la intensidad de la luz. Un motor que se mueve en torno a un eje X y otro en el eje Y para medir la luz en un espacio de media esfera en torno a los motores.

Se utilizaron motores paso a paso por su precisión. Con cada pulso uno de estos moto-

res pue de moverse desde 4 pasos de 90 grados hasta 200 pasos de 1.8 grados. Además, utilizan una señal digital para cada uno de los pasos por lo que es más sesillo guardar el paso en que se recibió más luz.



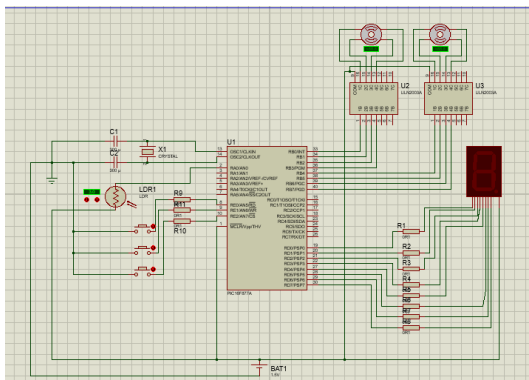
**Figura 1:** Configuración de un motor paso a paso haciendo uso de un ULN2803. [3]

Para medir la intensidad de la luz se utilizo el puerto ADC del PIC y una fotorresistencia. Una fotorresistencia aumenta su resistividad a medida que hay más luz y disminuye mientras más luz halla [4].

Se utilizó el IDE PIC Simulator el cual es un entorno en el cual los usuarios de microcontroladores de Microchip pueden programar y simular en un entorno gráfico fácil de usar en Windows. El pic es programable en Basic y en Lenguaje Ensamblador.

### III. RESULTADOS

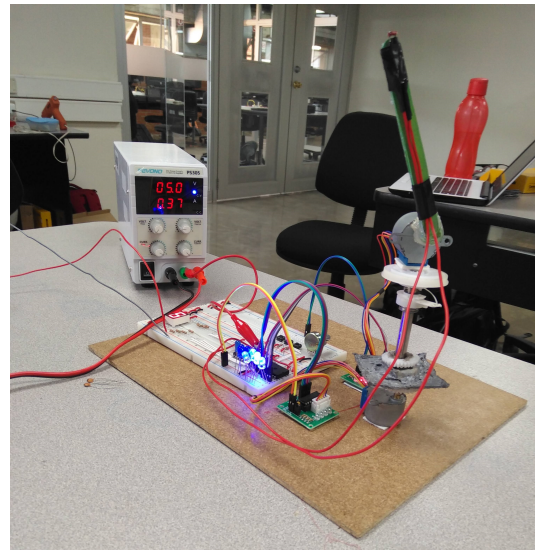
El diagrama del circuito es:



**Figura 2:** Configuración de un motor paso a paso haciendo uso de un ULN2803.

El código en lenguaje ensamblador se encuentra en el siguiente repositorio de Github:<https://github.com/mandoni/GirasolElectronico>

El diseño de los motores para la fotoresistencia es el siguiente:



**Figura 3:** Diseño final del proyecto

El diagrama de las patas del pic:

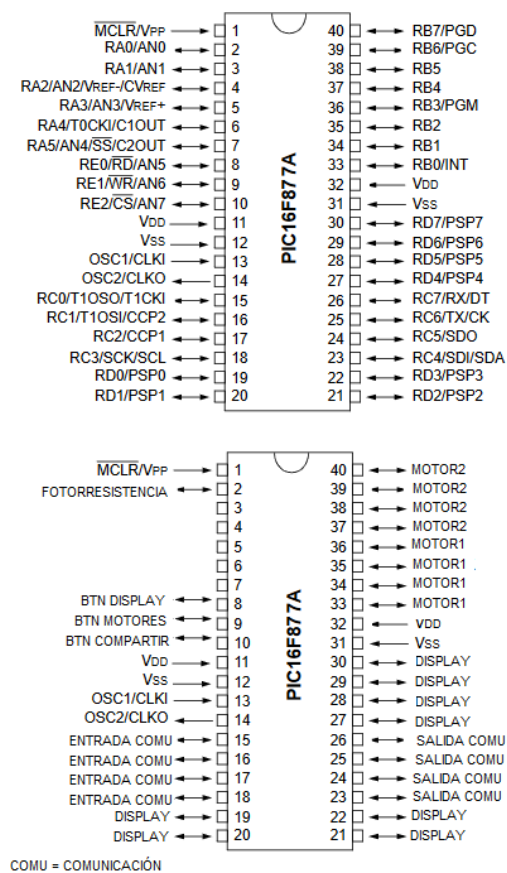


Figura 4: Configuración del PIC utilizada en el proyecto

## IV. DISCUSIÓN

### I. Conclusiones

- A través del planteamiento y ejecución del proyecto se entendieron puntos acerca de aplicaciones con microcontroladores. Se estudiaron las instrucciones que son válidas en el lenguaje ensamblador del PIC.
- Se pensó en una forma de comunicación

entre PICs de forma alámbrica enviando un pulso a una entrada del pic para que se prepare para escuchar.

### II. Trabajo Futuro

A partir del *girasol electrónico* construido en esta práctica, se puede construir algún otro módulo de transporte para alimentar otro sistema con luz solar, por ejemplo, para que el panel solar siempre esté en el punto con luz más optimo.

## REFERENCIAS

- [1] Mecafenix, F. (2017). Microcontrolador PIC [Partes y aplicaciones] [Blog]. Retrieved from <http://www.ingmecafenix.com/electronica/microcontrolador-pic-partes-aplicaciones/>
- [2] Microchip. (2003). PIC16F87XA [Ebook] (pp. 7-9). Arizona: Micochip. Retrieved from <http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/39582b.pdf>
- [3] Bertomeu, J., García, J., Gardoni, S., Gomez, M., y Granados, F. Motores paso a paso. Presentation, Universidad Tecnológica Nacional de Argentina.
- [4] e La Cruz Reyes, L. (2017). Fotorresistencia: Definición, características y tipos [Blog]. Retrieved from <https://ingenieriaelectronica.org/fotorresistencia-definicion-caracteristicas-y-tipos/>
- [5] [www.oshonsoft.com/pic.html](http://www.oshonsoft.com/pic.html).