

Sistema para el control de humedad en casa habitación

Rosendo De Luna Álvarez

rdeluna@utnc.edu.mx

Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila
México, Nava

Liliana Monserrat Castañeda García

liju_11@hotmail.com

Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila
México, Nava

José Santiago Martínez Soto

smartinez@utnc.edu.mx

Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila
México, Nava

Diana Isabel Valdes Guajardo

dvaldes@utnc.edu.mx

Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila
México, Nava

José Alfredo Martínez Mercado

mercado30@hotmail.com

Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila
México, Nava

RESUMEN

Cuando se habla de climatizar un hogar, en lo que generalmente se piensa es en el frío o calor que podría afectar el interior del mismo. Sin embargo, algo que por lo general se pasa por alto es el control de la humedad en el ambiente, por lo que las habitaciones podrían estar dando oportunidad a la formación de moho o incluso a elevar las posibilidades de padecer una enfermedad respiratoria. Existe el uso de automatismos para el control de la temperatura en el interior de hogar, así como máquinas que permiten humidificación o deshumidificación de un cuarto, pero generalmente este tipo de equipos son de precio elevado y aún más cuando incluyen un sistema de control automático, por lo que desarrollar un sistema económico fue la encomienda que busco alcanzarse en el presente trabajo. El dispositivo de control propuesto es de fácil acoplamiento a este tipo de equipos sofisticados y de fácil calibración.

Palabras clave: bacterias, casa habitación, control, salud, sensor de humedad.

House room humidity control system

ABSTRACT

When it comes to conditioning a home, what is generally thought of is the cold or heat that could affect the interior of the home. However, something that is often overlooked is the control of humidity in the environment, so the rooms could be giving opportunity to the formation of mold or even increase the chances of respiratory illness. There is the use of automatisms to control the temperature inside the home, as well as machines that allow humidification or dehumidification of a room, but generally this type of equipment is expensive and even more so when they include an automatic control system, Therefore, developing an economic system was the task that I seek to achieve in this work. The proposed control device is easy to connect to this type of sophisticated equipment and easy to calibrate.

Keywords: bacteria, house room, control, health, humidity sensor

Artículo recibido: 03 marzo 2022

Aceptado para publicación: 20 marzo 2022

Correspondencia: mercado30@hotmail.com

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

I. INTRODUCCIÓN

El medir y controlar la humedad dentro de los hogares, oficinas, escuelas, centros de salud, y otros edificios, es muy importante para el cuidado de la salud de las personal que la habitan, un estudio coordinado por la OMS y realizado durante dos años por un grupo de 36 destacados expertos de todo el mundo, concluyen que los ocupantes de edificios afectados por la humedad y el moho tienen un riesgo cercano al 75 por ciento de sufrir problemas respiratorios y de asma. (Medicos y pacientes.com, 2009)

La humedad en las edificaciones genera diversos problemas como lo es la propagación del moho y bacterias, una forma de evitarlos es utilizando un deshumidificador que sirve para reducir la humedad ambiental al interior de estas, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos recomienda un nivel de humedad entre el 30% y el 50% en el interior de la casa habitación, dependiendo siempre de la temperatura exterior (saludable, s.f.), se propone contar con un dispositivo automatizado que nos ayude a medir y controlar la humedad , de bajo costo y competitivo dentro del mercado ,dentro de los parámetros recomendados por los organismos de salud.

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

Microcontrolador 16F877

El sistema de control del dispositivo para medir la humedad en una casa habitación, esta basado en el microcontrolador PIC16f877 de la familia de Microchip Company , el cual es de fácil programación y eficiente . Tiene una capacidad de memoria FLASH de 8K x 14 palabras. (Incorporated, 1998-2013)

Los microcontroladores poseen principalmente una ALU (Unidad Lógica Aritmética), memoria del programa, memoria de registros, y pines I/O (entrada y/o salida). La ALU es la encargada de procesar los datos dependiendo de las instrucciones que se ejecuten (ADD, OR, AND), En la figura 1 se muestran las terminales que se encargan de comunicar al microcontrolador con el medio externo.

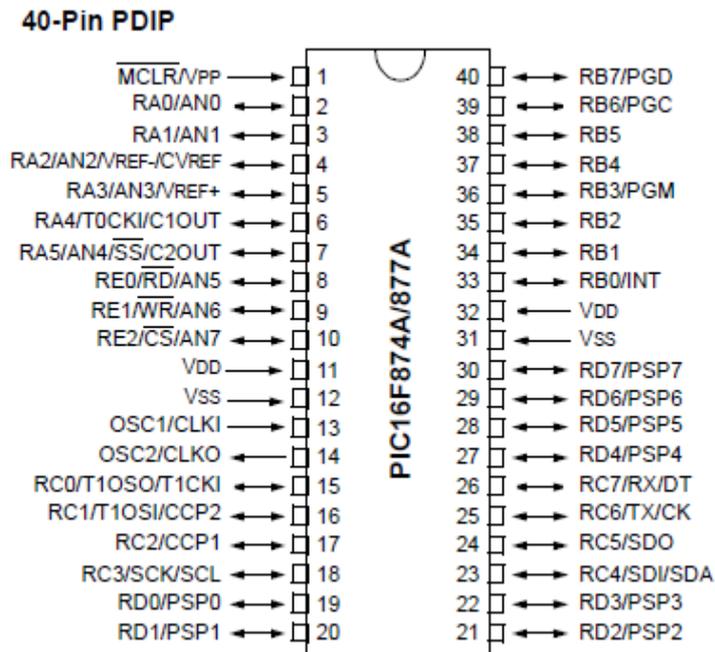


Figura 1.- Microcontrolador PIC16F877A

Display de Cristal líquido.

El display de cristal líquido (LCD) trabaja con el controlador Hitachi HD44780, el cual funciona con un máximo de 2 líneas de 40 caracteres, en la figura 2 se muestra la configuración de sus terminales en donde tiene tres terminales de alimentación, tres de control, ocho de direccionamiento y dos de iluminación de noche, llamada Interfaz MPU. Las segunda línea siempre comienza en la dirección 0x40. El contador de direcciones, AC, se incrementa (o decrementa, depende de Entry Mode Set) de forma automática tras cada escritura de datos. (HITACHI, 1998)

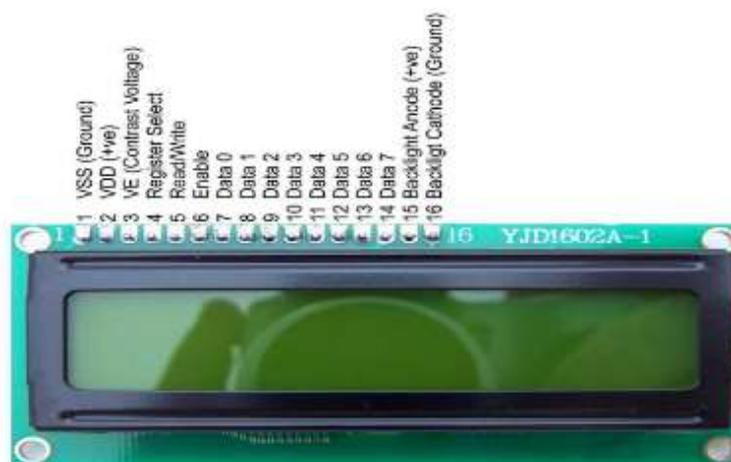


Figura 2.- LCD 16x2

Sensor de humedad

El sensor de temperatura y humedad DHT11 presenta un conjunto de sensores de temperatura y humedad con una salida de señal digital calibrada. Al utilizar la técnica exclusiva de adquisición de señal digital y la tecnología de detección de temperatura y humedad, garantiza una alta fiabilidad y una excelente estabilidad a largo plazo. Este sensor incluye un componente de medición de humedad de tipo resistivo y un componente de medición de temperatura NTC, y se conecta a un microcontrolador de 8 bits de alto rendimiento, que ofrece excelente calidad, respuesta rápida y rentabilidad. En la figura 3 se muestran las terminales del sensor, en donde el voltaje de alimentación debe estar entre 3.3V y 5V DC. Cuando se suministra energía al sensor, no envíe ninguna instrucción dentro de un segundo para pasar el estado inestable. Se puede agregar un condensador de 100nF entre VDD y GND para el filtrado de ondas. (Alzate, 2019)

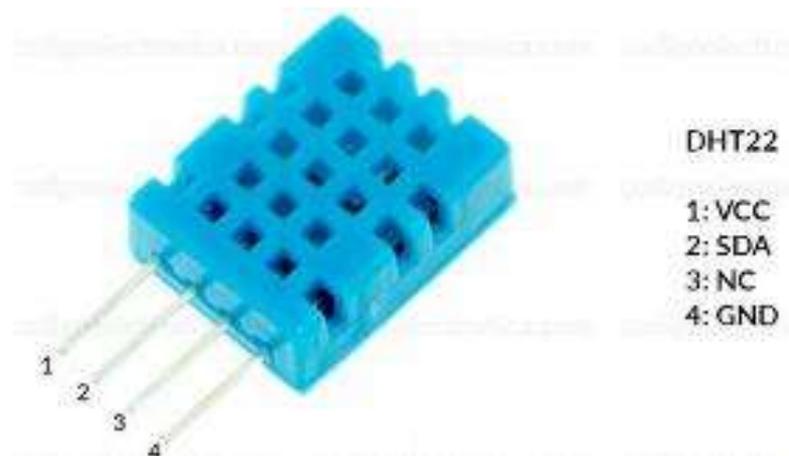


Figura 3.- Sensor DHT 11 (Alzate, 2019)

3.-RESULTADOS Y DISCUSIONES

El sistema de control consta de un sensor digital de temperatura y humedad relativa de bajo costo (DHT11), integra un sensor capacitivo de humedad y un termistor para medir el aire circundante y muestra los datos mediante una señal digital (MECHATRONICS, s.f.). En la figura 3 se muestra el sensor DHT11, el cual para conectarlo al microcontrolador, necesitaremos tener una resistencia pull-up conectada a la salida digital. La recomendación es utilizar una resistencia de 5k Ohm. Disponemos de 4 terminales el VCC (de 3.5v a 5V), la salida digital, la terminal NC (esta no se

conecta) y la terminal de tierra (GND). El monitoreo de la variable de la humedad, se muestra en un display de cristal líquido de dos renglones, con 16 caracteres cada uno (LCD 16x2).

En la figura 4 se muestra el diagrama eléctrico del control para el deshumidificador, en el LCD, se muestra la humedad del área en porcentajes, cuando el sensor detecta arriba de 55% de humedad, activa el circuito de potencia Q1, para encender el deshumidificador. En la terminal RB2 del microcontrolador, se conecta una señal digital para detectar el nivel máximo del depósito del deshumidificador, para drenarlo automáticamente y sea un proceso automatizado.

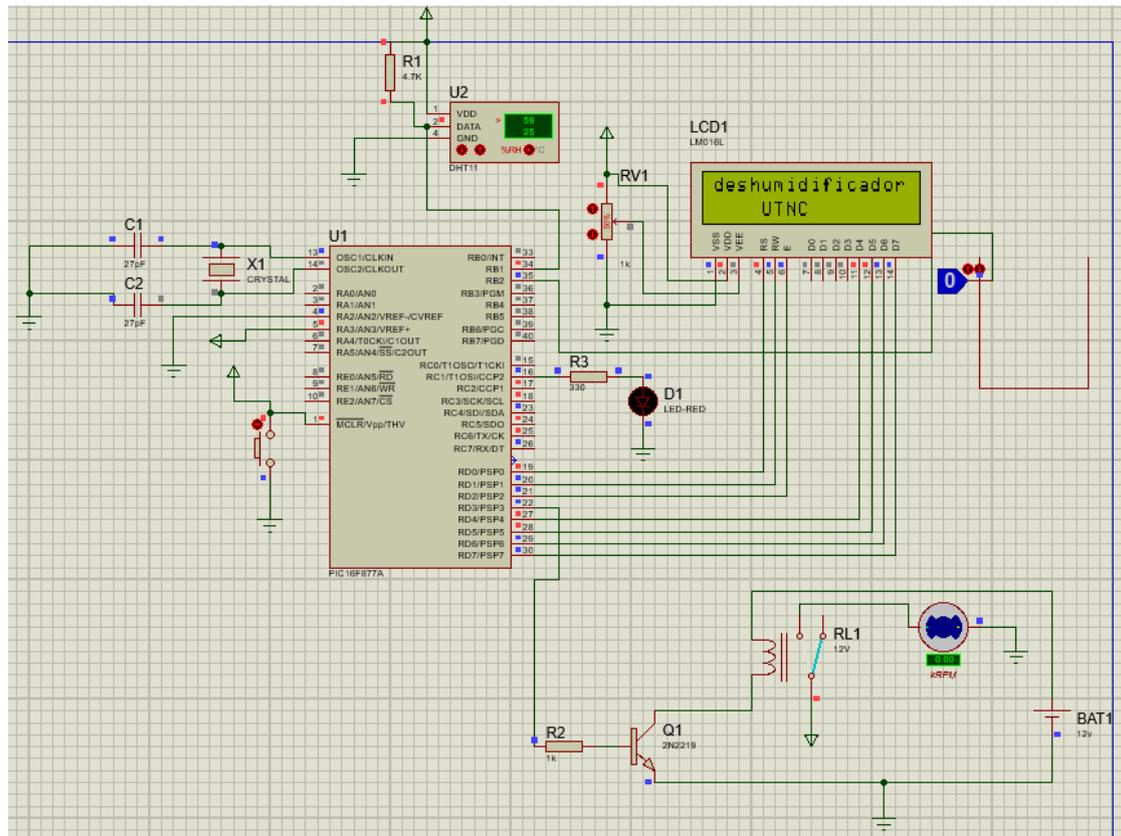


Figura 4.- Diagrama eléctrico

Se utilizó PIC C que es una herramienta que permite programar un microcontrolador por medio de lenguaje C, a diferencia del lenguaje de ensamblador que se maneja por defecto, este hace los programas más fáciles de escribir y analizar y comprender (INCOELECTRONICA, s.f.). En la figura 5 se muestra una parte del lenguaje que tiene el PIC 16F877A.

```
#include <16f877a.h>
#fuses xt,nowdt,noprotect
# use delay (clock=4M)
# define DHT11_PIN PIN_B1
# define lcd_rs_pin    pin_D0
# define lcd_rw_pin    pin_D1
# define lcd_enable_pin pin_D2
# define lcd_data4     pin_D4
# define lcd_data5     pin_D5
# define lcd_data6     pin_D6
# define lcd_data7     pin_D7
# define led_1 pin_C1
# define nivel_agua pin_B2
# include <lcd.c>
# include <dht11.c>
# include <stdio.h>

float temperatura = 0, humedad = 0;
int data_ok = 0;

void main (){
    set_tris_d(0);
    lcd_init();
    set_tris_B(0xff);
    set_tris_C(1);
    output_low (PIN_C1);
    output_low (PIN_D3);
    while (true){
        lcd_putc("\f");
        lcd_gotoxy (1,1);
        printf(lcd_putc, "deshumidificador");
        lcd_gotoxy (1,2);
        printf(lcd_putc, "    UTNC");
        delay_ms(5000) ;
        lcd_putc("\f");
    }
}
```

Figura. - 5 programa del microcontrolador

4.- CONCLUSIONES

La falta de medición y control de humedad en el interior de los hogares trae consigo Implicaciones de la salud, “aumentan el riesgo de alergias, rinitis e infecciones cutáneas y empeoran trastornos como el asma o la migraña” (Silvestre, 2022), se recomienda una constante limpieza, supervisar los electrodomésticos que no acumulen humedad, ventilar constantemente las áreas cerradas y contar con un deshumidificador automatizado para el control de la humedad y mantenerla en un rango aceptable y no dañino para la salud.

El control de humedad en las edificaciones es de suma importancia para evitar daños en la estructura de los materiales de construcción y sus componentes, la “Guía para el Control de la Humedad en el Diseño, Construcción y Mantenimiento de Edificaciones”. (Agency, 2016)

Se utiliza un microcontrolador pic16f877, de la familia microchips, por su versatilidad, fácil programación y bajo costo. El circuito impreso se puede reducir significativamente con dispositivos de montaje superficial, para su reproducción a gran escala. El dispositivo es un complemento para automatizar un deshumidificador de control manual.

5.- LISTA DE REFERENCIAS

- Agency, U. S. (Abril de 2016). *EPA United States Enviromental Protection Agency*. Obtenido de https://espanol.epa.gov/sites/default/files/2016-07/documents/moisture_control_guidance_spanish_april_2016_508_final.pdf?VersionId=WzNLQD94GAkbHfYqcfneIVKk3HI2FFU3
- Alzate, O. F. (23 de octubre de 2019). *Codigo Electronica*. Obtenido de <http://codigoelectronica.com/blog/dht11-datasheet>
- HITACHI, L. (1998). *Hitachi*. Obtenido de <https://www.sparkfun.com/datasheets/LCD/HD44780.pdf>
- INCOELECTRONICA. (s.f.). *INCOELECTRONICA*.
- Incorporated, M. T. (1998-2013). *Microchip*. Obtenido de <https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/30292D.pdf>
- MECHATRONICS, N. (s.f.). *NAYLAMP MECHATRONICS*. Obtenido de <https://naylampmechatronics.com/sensores-temperatura-y-humedad/57-sensor-de-temperatura-y-humedad-relativa-dht11.html>
- Medicos y pacientes.com. (20 de Julio de 2009). *Medicos y pacientes.com*. Recuperado el 30 de Agosto de 2021, de <http://www.medicosypacientes.com/articulo/las-oms-lanza-las-primeras-directrices-para-mejorar-la-calidad-del-aire-que-se-respira-en-el-saludable>,
- V. (s.f.). *VIVIENDA saludable*. Obtenido de <https://www.viviendasaludable.es/confort-bienestar/ventilacion-humedades/como-conseguir-la-humedad-ideal-en-casa>
- Silvestre, E. (17 de Marzo de 2022). *SABERVIVIRtve*. Obtenido de https://www.sabervivirtv.com/medicina-general/como-afecta-moho-humedad-salud-como-evitarlo_3655