

# PROYECTO DE AULA

Cristian Andrés Montaña

[cristian.montano@correo.usa.edu.co](mailto:cristian.montano@correo.usa.edu.co)

Manuel Salgado Olmos

[manuel.salgado@correo.usa.edu.co](mailto:manuel.salgado@correo.usa.edu.co)

Jhonatan Rodríguez Gamba

[jhonatan.rodriguez@correo.usa.edu.co](mailto:jhonatan.rodriguez@correo.usa.edu.co)

Miguel Ángel Ruiz Torres

[miguelan.ruiz@correo.usa.edu.co](mailto:miguelan.ruiz@correo.usa.edu.co)

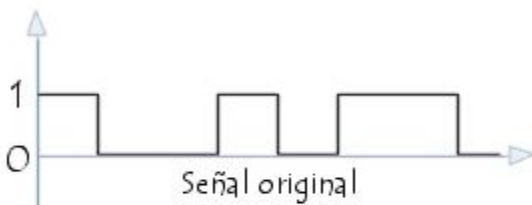
*Resumen: El proyecto de aula consiste en configurar un Arduino Due como maestro a través de Atmel Studio con protocolo UART y tres arduinos más(Uno,Mega) como esclavos por medio del entorno Arduino con el protocolo I2C, de tal forma que el maestro lea las variables de sus esclavos y los esclavos controlen actuadores y sensores, mostrándolos en una interfaz gráfica realizada en python.*

## I. MARCO TEÓRICO

**Atmel Studio:** Studio 7 es la plataforma de desarrollo integrado (IDP) para desarrollar y depurar todas las aplicaciones de microcontroladores AVR® y SAM[1].

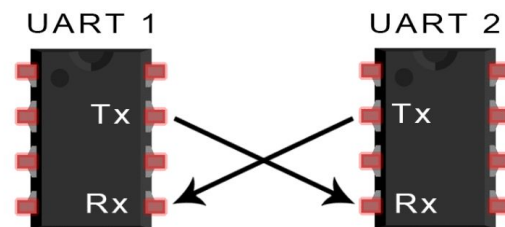
### RECURSOS UTILIZADOS

**Transmisión digital:** La transmisión digital consiste en el envío de información a través de medios de comunicaciones físicos en forma de señales digitales. Por lo tanto, las señales analógicas deben ser digitalizadas antes de ser transmitidas[2].



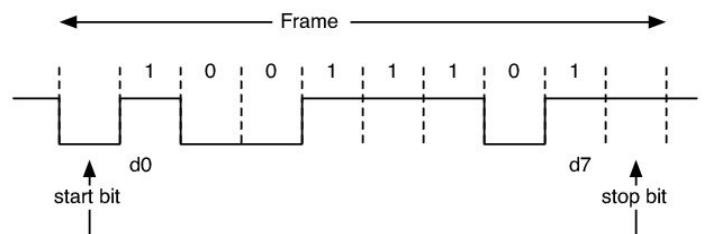
**figura 1:** Imagen de la transmisión digital.

**UART:** (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), Transmisor-Receptor Asíncrono Universal, es el dispositivo que controla los puertos y dispositivos serie. Se encuentra integrado en la placa base o en la tarjeta adaptadora del microcontrolador, el UART toma bytes de datos y transmite los bits individuales de forma secuencial[3].



**figura 2:** Imagen de conexión del UART.

**8N1:** Es una abreviatura habitual de la configuración del puerto serie en modo asíncrono donde hay (8) bits de datos, ningún (N) bit de paridad, y un (1) bit de parada[4].



**figura 3:** Transmisión 8N1.

**HyperTerminal:** Es un programa que se puede utilizar para conectar con otros equipos, sitios Telnet, sistemas de boletines electrónicos (BBS, Bulletin Board Systems),

# Ingeniería Electrónica

## Informe de Laboratorio

Curso: Herramientas de Diseño Electrónico y Sistemas  
Digitales II. Proyecto de Aula. Grupo #:1

servicios en línea y equipos host, mediante un módem, un cable de módem nulo o una conexión[5].

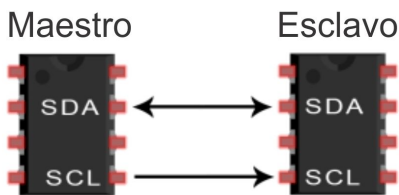


**figura 4:** Interfaz de HyperTerminal.

**I2C:** I2C significa Circuito Interintegrado (Por sus siglas en Inglés Inter-Integrated Circuit) es un protocolo de comunicación serial desarrollado por Philips Semiconductors, el protocolo I2C toma e integra lo mejor de los protocolos SPI y UART, es un protocolo síncrono.

Con el protocolo I2C podemos tener a varios maestros controlando uno o múltiples esclavos. Esto puede ser de gran ayuda cuando se van a utilizar varios microcontroladores para almacenar un registro de datos hacia una sola memoria o cuando se va a mostrar información en una sola pantalla.

El protocolo I2C utiliza sólo dos vías o cables de comunicación, así como también lo hace el protocolo UART.[6].



**Figura 5:** Conexiones del protocolo I2C.

- A. *Software:* Atmel Studio 7, Hyperterminal, Aduino.
- B. *Componentes:* Protoboard, Cable para protoboard. Arduino DUE, Arduino UNO, Arduino MEGA, Resistencias, LEDs, pulsadores, potenciómetros, motor DC, sensor MQ.
- C. *Equipos:* Computador.

## II. PROCEDIMIENTO

### A. Planteamiento del Problema:

Elabore una red de dispositivos remotos con sensores y actuadores y un dispositivo maestro como se muestra en la imagen (ANEXO1). Si posee más de un Arduino UNO puede usarlo también, lo importante es que cuente con tres dispositivos esclavos y un maestro.

Para la conexión entre arduinos use el protocolo I2C. El dispositivo maestro debe comunicarse mediante interfaz serial (UART) a un computador.

La disposición de los sensores y actuadores debe ser únicamente en los dispositivos esclavos, y a su preferencia

El dispositivo maestro debe estar programado de tal forma que realice una lectura periódicamente de todas las variables de los dispositivos esclavos.

Las lecturas serán enviadas al computador por la UART donde un programa en Python las organice y muestre en una pantalla.

El programa debe tener una interfaz gráfica donde las variables estén organizadas según su dispositivo esclavo. También debe permitir la escritura de las variables de salida (actuadores).

Las variables de lectura digital se deben mostrar como un cuadro cuyo color representa su estado, 1 o 0, por ejemplo: si la variable se encuentra en 0 el cuadro debe estar de color gris, si la variable pasa a ser 1, el cuadro pasa a ser verde.

Las variables análogas se deben mostrar en unas gráficas de forma independiente, la variable que controla el motor DC debe poderse escribir.

### B. Diseño:

La interfaz gráfica se realizó en Python y muestra las gráficas de los dos dispositivos análogos (Potenciómetro y sensor de gas MQ), también se muestra un apartado para ingresar texto donde se controla la velocidad del motor por medio de PWM y permite encender LEDS externos, el cuadro verde es la representación de un led que se pondrá de ese color si se oprime un pulsador anclado al arduino mega, si no se oprime pasa a gris. La interfaz gráfica se muestra en el ANEXO 2, el código para esta interfaz se presenta a continuación: [CODIGO](#)

## Ingeniería Electrónica Informe de Laboratorio

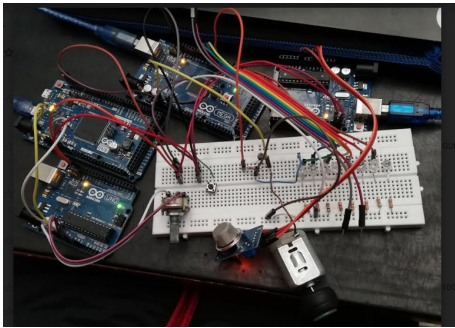
Curso: Herramientas de Diseño Electrónico y Sistemas  
Digitales II. Proyecto de Aula. Grupo #:1

A continuación se adjunta el código perteneciente al primer esclavo (arduino mega): [CODIGO](#). en este código el apartado de “salida digital” nos indica que leds se deben prender dependiendo de qué número se le envíe por medio de la interfaz gráfica, también se encuentra el código para controlar el pwm, cuya salida es la número 3. “Entrada digital” nos recibe un pulso del pulsador (1 o 0) para ser representado luego en la interfaz gráfica.

Para el funcionamiento del esclavo dos (arduino uno) se utilizó el siguiente código: [CODIGO](#) para este solo se utilizó el apartado de entrada digital, que en realidad es una entrada análoga y aquí va conectado un potenciómetro.

En el esclavo tres se utilizó el mismo procedimiento del esclavo 2 pero para un sensor de gas MQ: [CODIGO](#) en este código se puede omitir la parte de salida digital.

### C. Montaje:



**figura 6:** Montaje del circuito.

### D. Análisis de Resultados:

cumplimiento de los requerimientos y explicación del porcentaje de error.

lectura en el UART, nos presentaba pérdida de datos al momento de leer.

- El contador del timer es reiniciado cada que cumple un periodo de 9 segundos, ya que el conteo de este registro puede alcanzar hasta los 100 segundos según la frecuencia implementada.

### Personales:

- Hacer uso adecuado del tiempo de clase para no dejar los trabajos hasta último momento y tener muy claras las fechas de presentación.

## IV. REFERENCIAS

- [1] Microchip. (2018, junio). Atmel Studio. [Online] Available: <https://www.microchip.com/mplab/avr-support/atmel-studio-7>
- [2] CCM. (2017, diciembre, 18) Transmisión digital. [Online] Available: <https://es.ccm.net/contents/690-transmision-de-datos-transmision-digital-de-datos>
- [3] rinconingenieril. (2017.octubre,31). UART. [Online] Available: <https://www.rinconingenieril.es/funciona-puerto-serie-la-uart/>
- [4] Wikipedia. (). 8N1. [Online] Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/8N1>
- [5] redesparacomputadores. (2010,octubre,29). Hyperterminal. [Online] Available: <http://redesparacomputadores-lubian.blogspot.com/2010/10/hyperterminal.html>
- [6] T-BEM. (2017,febrero,4). [Online]. I2C. Available: <https://teslabem.com/nivel-intermedio/fundamentos-del-protocolo-i2c-aprende/>

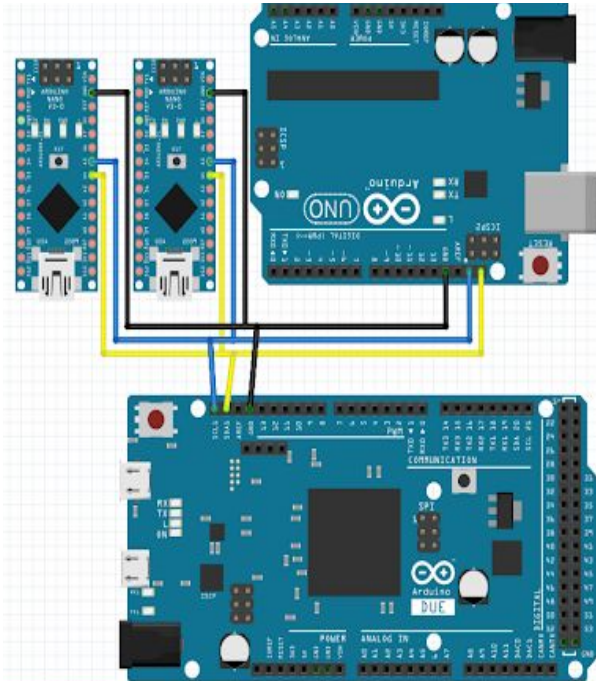
## III. CONCLUSIONES

- Al no sincronizar adecuadamente el timer que usamos para escritura con las operaciones de

## Ingeniería Electrónica Informe de Laboratorio

Curso: Herramientas de Diseño Electrónico y Sistemas  
Digitales II. Proyecto de Aula. Grupo #:1

### V. ANEXOS



Anexo 1. Diagrama de conexiones I2C



Anexo 2. Interfaz gráfica python



## **Ingeniería Electrónica**

### **Informe de Laboratorio**

Curso: Herramientas de Diseño Electrónico y Sistemas  
Digitales II. Proyecto de Aula. Grupo #:1