### Taller de Proyecto II

2017

“CarCar”

Proyecto N° 10

Integrantes:

* Becerra Agustín - 053/2
* Buscaglia Joaquín - 238/7
* Molina Rodrigo - 404/3

# **Propuesta Original del Proyecto**

El proyecto que se desea diseñar es un auto de tres ruedas en las que una de ellas será de dirección y tracción, y las otras dos serán libres. En la rueda principal, la dirección estará determinada por un servo y la tracción a través de un motor de corriente continua que será gobernado por el micro-controlador. Además se desea dar la posibilidad al usuario de controlar un auto mediante un navegador web el cual se comunicara con el micro controlador montado en el auto a través de comunicación wifi.

# **Correcciones/Cambios de la Propuesta**

# **2.1 Indicadas por la Cátedra**

**[Tal como las recibieron, en el caso de haber aclaraciones, compaginarlas]**

En la presentación del proyecto hubo una inconsistencia entre la introducción y el objetivo principal. En la cual la introducción especificaba que el auto constaría de una rueda de dirección y dos de tracción, cuando el proyecto original indicado por la cátedra establecía que una de ellas sería tanto de tracción como de dirección.

# **2.2 Definidas por el Avance/Disponibilidad**

**[Enunciarlas y explicar las razones correspondientes]**

En un principio se consideró que se iba a recibir la estructura del auto completa, la cual iba a soportar todos los componentes que integran el proyecto. Esto no fue así, por lo que se procederá a diseñar y construir dicha estructura una vez terminadas todas las pruebas de cada componente y finalizada la construcción del PCB.

Otra aspecto que no fue considerado en la propuesta original fue la creación de una placa PCB, la cual servirá como medio de conexión entre el micro-controlador con los diferentes componentes (servo, motor, fuente de alimentación, y módulo wifi).

# **Dispositivos Disponibles**

**[Dar la lista de dispositivos, enumerando cuáles ya probaron, aunque sea de manera individual, no integrada con el resto del sistema y cuáles quedan por probar]**

En la siguiente tabla se especifican los dispositivos que se disponen, y se identifican si fueron probados o no de manera individual.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dispositivos** | **Probado** | **No probado** |
| Kit de desarrollo Arduino Uno | X |  |
| Módulo Wifi (ESP8266) | X |  |
| Servo-Motor | X |  |
| Motor CC | X |  |

Como se aclaró anteriormente solo se pudo realizar pruebas de manera individual de los componentes porque no contábamos con la estructura del auto, ni tampoco con la placa PCB, para poder montar dichos dispositivos.

# Descripción y Documentación General del Proyecto

**[**

**Descripción esquemática general, incluyendo esquema gráfico del proyecto completo, con las correcciones/modificaciones incorporadas**

**Identificación de las partes del proyecto**

**a.- Alimentación del dispositivo/placa de desarrollo**

**b.- E/S de la placa Arduino/NodeMCU/Wemos con el exterior excepto PC**

**c.- Comunicaciones de la placa Arduino/NodeMCU/Wemos con la PC**

**d.- Sistema/interfaz web**

**e.- Infraestructura de software propuesta para la PC**

**Resumen de los protocolos de comunicación utilizados**

**Descripción breve del software que ya tengan en ejecución en el proyecto. Es decir: explicar qué software se ejecuta en qué plataforma de hardware (Arduino/NodeMCU/Wemos, PC, etc.). No se debe indicar en este ítem el software utilizado para el desarrollo del proyecto sino el software ya desarrollado para el proyecto.**

**]**

A continuación (Figura 1) se muestra un esquema funcional del sistema, donde se ilustra el sentido de la comunicación entre el usuario y el auto, así como las distintas etapas por donde deberá pasar la información.

**Usuario**

**Auto**

**Dispositivo con conexión a wifi**

Micro-controlador

Módulo ESP8266

Navegador Web

Servidor Web

Aplicación Web

Figura 1.

A)

Para la alimentación del sistema se utilizaran cuatro pilas AA en serie, con lo que se obtiene una tensión de 6 volt, por lo que será necesario disipar un volt, en una resistencia también conectada en serie, para obtener los 5 V requeridos por el micro controlador, el servo y el motor.

Además, para la alimentación del módulo wifi es necesario utilizar 3,3 v, por lo que se conectara una nueva resistencia en serie con la anterior, para que disipe 1,7 V más.

B)

Para poder realizar la integración entre todos los componentes enumerados anteriormente, se desarrolló una placa PCB que haga de interfaz con el micro-controlador. Para el desarrollo de dicha PCB se utilizó el software de diseño Altium Designer 17 donde se definió un circuito esquemático de las conexiones necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

**Módulo Wifi**

En la figura 2 se especifica la conexión realizada para la prueba del módulo wifi ESP8266 con el Arduino uno.

Tanto el transmisor como el receptor del módulo se conectan a los pines designados en el Arduino para transmisión y recepción, con el fin de establecer una comunicación serie (RS-422) en ambos sentidos, ya sea para programar el modulo como para recibir los datos de control enviados por el mismo, provenientes de la aplicación web.

Por otro lado, se debe alimentar el modulo con una fuente de 3.3 V, para lo cual utilizamos los pines provistos por Arduino, donde establecemos en alto los pines de reset (RST) y habilitación (CH\_PD), y en bajo el GPI0 para establecer el modo de configuración del ESP8266.

**Servo-Motor**

El servo posee 3 cables de conexión para poder ser utilizado correctamente, donde dos ellos son de alimentación y el otro es de control, como se muestra en la figura 3. El cable de control será asociado a un puerto del micro-controlador, el cual será configurado en modo PWM, con el fin de dar el control al micro-controlador para que al variar el ciclo de trabajo de la señal, se establezca la posición final del servo, y así poder controlar la dirección de la rueda delantera del auto.

Además, la alimentación será independiente de la utilizada para los demás dispositivos con el fin de no sobrecargar los pines del micro-controlador.

**Motor CC**

Para el control de motor de tracción del auto también se utilizara una señal PWM generada por el micro-controlador, al igual que con el servo. Donde ahora, al variar el ciclo de trabajo, se manejara la velocidad de giro del mismo y en consecuencia variara la velocidad final del auto.

C)

Luego de realizar dicha conexión se pretende configurar el modulo como punto acceso, para lo que se creó una red llamada “AutoTallerII”, para poder así levantar un servidor que contenga la página web que servirá de interfaz con el usuario como se puede ver en la figura 4.



Figura 4.

D)

Se desarrolló una página web en HTML (Figura 5) para establecer una comunicación entre el dispositivo y el módulo wifi, donde se simulo el envío de datos en modo serie (RS422) por medio de la UART del micro-controlador, mediante la utilización de un formulario, y se comprobó su recepción usando la terminal del puerto serie COM3 (Figura 6), provista por la IDE de Arduino.



Figura 5.

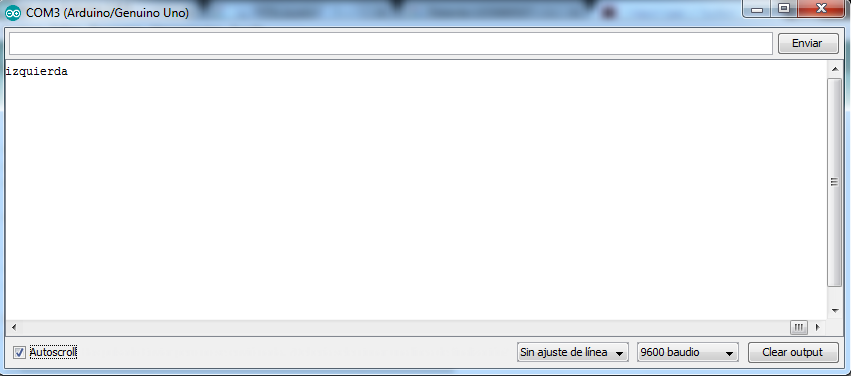


Figura 6.

E)

No es necesario un software adicional en la PC.

**Protocolos utilizados**

Para la comunicación en serie entre el micro-controlador y el módulo Wifi (ESP8266) se utilizó el protocolo RS-422 que  es una [norma](https://es.wikipedia.org/wiki/Norma_(tecnolog%C3%ADa)) técnica para especificar las características eléctricas de un circuito de señal digital para la transmisión de datos. Especifica una [señal diferencial](https://es.wikipedia.org/wiki/Se%C3%B1al_diferencial) que puede transmitir datos a velocidades de hasta 10[Mb/s](https://es.wikipedia.org/wiki/Megabit_por_segundo) y puede enviar datos por cable, siempre y cuando no supere los 1200 [metros](https://es.wikipedia.org/wiki/Metro).

Por otro lado, para conectar el sistema con la PC u otro dispositivo móvil se empleara el estándar [IEEE](https://es.wikipedia.org/wiki/IEEE) 802.11 el cual define el uso de los dos niveles inferiores de la arquitectura o [modelo OSI](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_OSI) ([capa física](https://es.wikipedia.org/wiki/Capa_f%C3%ADsica) y [capa de enlace de datos](https://es.wikipedia.org/wiki/Capa_de_enlace_de_datos)), especificando las normas de funcionamiento de una [red de área local inalámbrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_%C3%A1rea_local_inal%C3%A1mbrica) ([WLAN](https://es.wikipedia.org/wiki/WLAN). Las especificaciones de este estándar proporcionan la base para los productos con redes inalámbricas que hacen uso de la marca [Wi-Fi](https://es.wikipedia.org/wiki/Wifi" \o "Wifi).

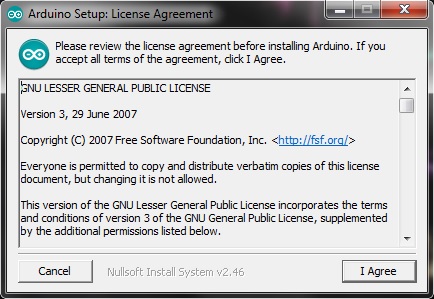
# Guía de Instalación del Ambiente de Desarrollo y Documentación de Código

**a) Ambiente de desarrollo:**

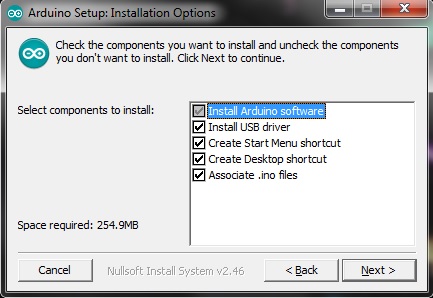
**Debería documentarse desde la instalación de drivers necesarios hasta el software de desarrollo (IDE y/o lenguajes necesarios) y lo desarrollado (programas fuente), para que el proyecto se pueda reproducir, mantener, modificar, mejorar y/o agregar funcionalidad, etc. A partir de lo documentado en esta sección debería ser posible que otro grupo de trabajo retome el proyecto a partir de lo entregado. En el caso de los programas fuente, no incluir el listado, solamente la enumeración de lo desarrollado y en qué ambiente debería ser utilizado**

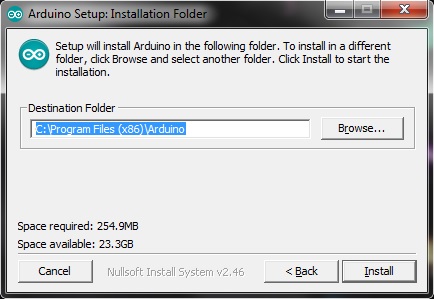
Para descargar la IDE de Arduino se debe ingresar a la siguiente dirección URL: https://www.arduino.cc/en/main/software y elegir la versión específica para su sistema operativo.

Una vez descargado se debe ejecutar el archivo y se podrá ver la siguiente ventana.

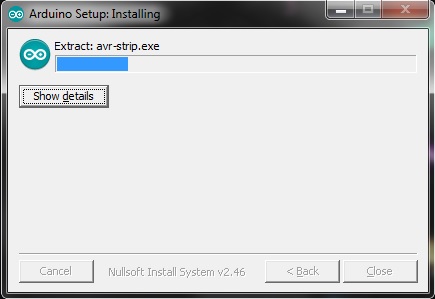


Pulsamos en "I Agree". En este cuadro dejamos todas las opciones marcadas, pero hay que prestar especial atención a la opción de instalar los USB driver, ya que esto es muy importante para que la placa Arduino se pueda comunicar con el PC. Pulsamos en Next e Install.





Y esperaremos que termine de instalar (si pregunta si deseamos instalar el software Arduino USB le damos a instalar).



Una vez terminado el proceso, hacemos clic en Close y ya tendremos el IDE instalado en nuestro PC.

Además fue necesaria la instalación de una librería adicional (ESP8266WiFi.h) para poder utilizar el módulo ESP8266, dicha biblioteca se encuentra disponible en el siguiente enlace: <https://github.com/esp8266/Arduino/tree/master/doc/esp8266wifi>.

.

**b) Documentación de Código:**

**Indicar qué parte del código maneja/controla qué hardware (sensores, motores, etc.), con el código mismo y su explicación.**

**Indicar qué parte del código maneja/controla las comunicaciones con la PC o dispositivo móvil, con el código mismo y su explicación.**

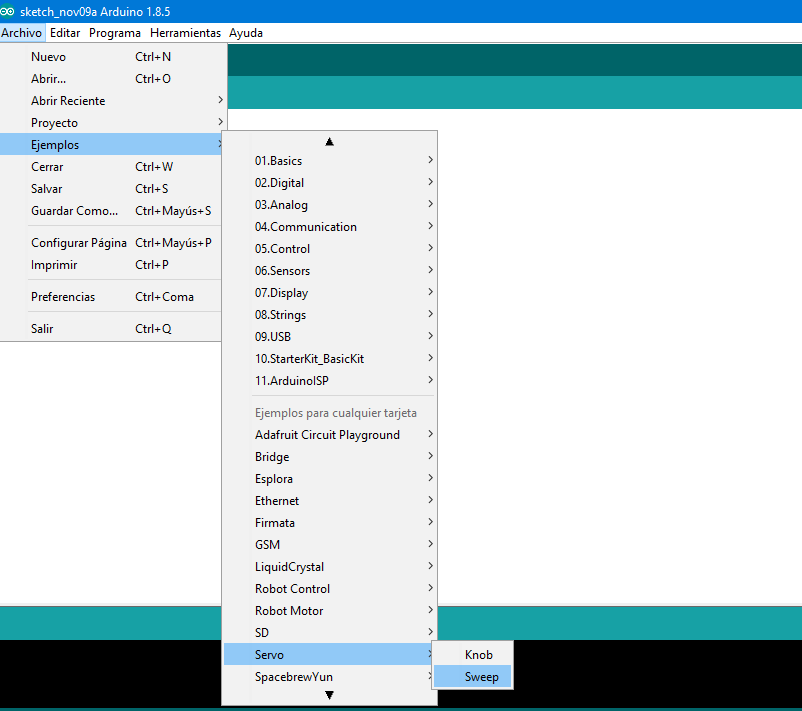
**Indicar todo el código/lenguajes/css/etc. del sistema/interfaz web, con el código mismo y su explicación.**

**Indicar qué parte del código maneja/controla las comunicaciones con la PC, con el código mismo y su explicación.**

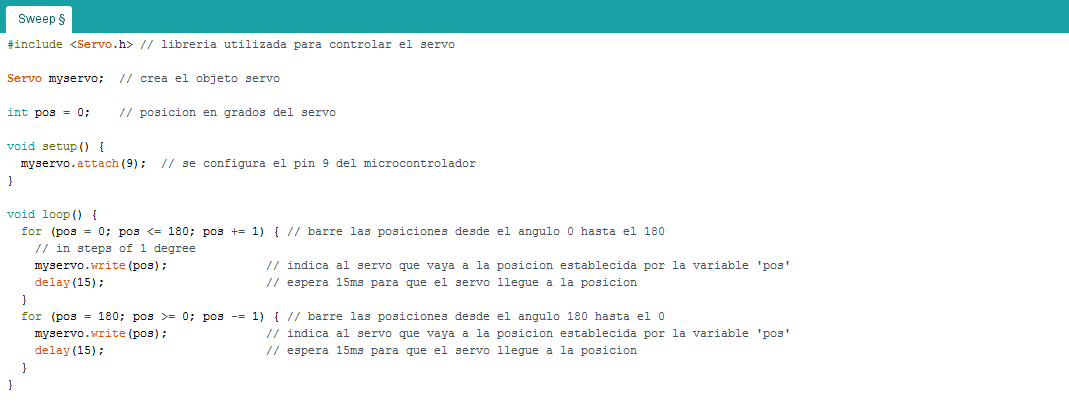
**Documentar el software desarrollado para que se ejecute en PC o dispositivo móvil, identificando al menos el código fuente de lo que corresponde a interfaz de usuario y lo que corresponde a la comunicación con la placa de desarrollo utilizada.**

En primer lugar el código utilizado para realizar las pruebas del servo-motor es el ejemplo provisto por la IDE de Arduino llamado “Sweep”, el cual barre todas las posiciones posibles en las que puede estar en servo, donde se alcanza un ángulo máximo de 180°, para ejecutar el ejemplo se tendrá que acceder de la siguiente forma:

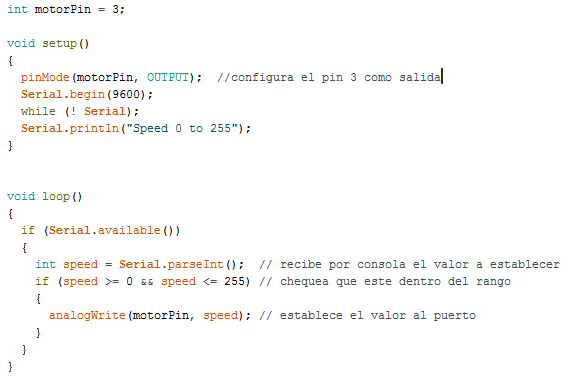
Archivo 🡪Ejemplos🡪Servo🡪Sweep



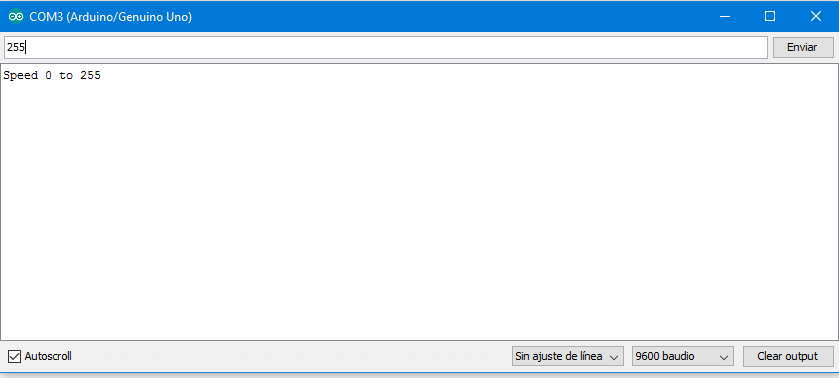
Código de ejecución del ejemplo utilizado:



En segundo lugar, se debió desarrollar un programa para probar el motor cc y poder hacer variar su velocidad utilizando un pin configurado como PWM, para dicho propósito se inicializa la terminal serie y se espera hasta que el usuario ingrese un valor mediante el monitor provisto por la IDE de Arduino, de manera que se establece dicho valor hasta que el usuario ingrese uno nuevo.



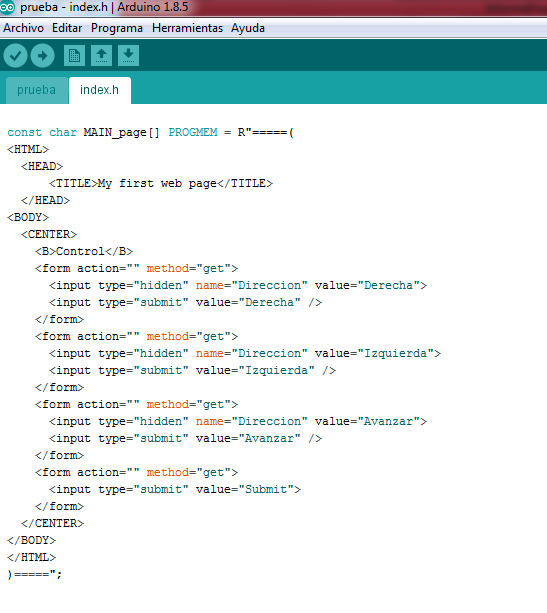
En la siguiente imagen se muestra el monitor serie que hace de interfaz con el usuario dándole la posibilidad al mismo de controlar la velocidad del motor mediante valores de 0 a 255 que corresponden a valores entre 0 y 5 volt de tensión media.



Por último, para crear un punto de acceso y levantar un servidor desde el sistema, se definió el siguiente programa en C, utilizando las funciones provistas por la biblioteca “ESP8266WiFi” de manera de poder asociar un archivo externo compuesto por un código HTML, y definido en un archivo con extensión “h”. Dicho código consta de un formulario compuesto por tres botones, para doblar a derecha o izquierda y poner en marcha el motor, los cuales al ser presionados y recargar la página, envían un valor predefinido para indicar cuál de ellos fue pulsado. Además, el valor es enviado por el módulo wifi al micro-controlador, y este los imprime por la puerto serie de la IDE de Arduino.







# Documentación en Formato Gráfico y Video

**Incluir fotos que indiquen las partes del sistema probadas o armadas.**

**Incluir pantallas en el caso de la interfaz web.**

**Adjuntar un video con la explicación/demostración de las partes del proyecto actualmente en funcionamiento o similares a producción. Mostrar cada una de las funcionalidades paso a paso, donde se vea lo mejor posible cada característica del proyecto. En esta sección indicar las partes del video (minuto-segundo de inicio y minuto-segundo de fin) donde se muestra cada funcionalidad. Para los casos en que el sistema web no permita subir el video, incluir en este apartado el enlace de algún sistema de almacenamiento de videos (youtube, vimeo, etc.) o archivos (dropbox, Mega, etc.) desde donde se pueda ver y/o descargar, asegurándose que no sea necesario ningún tipo de información o tarea extra como clave, registro en el sistema, etc.**

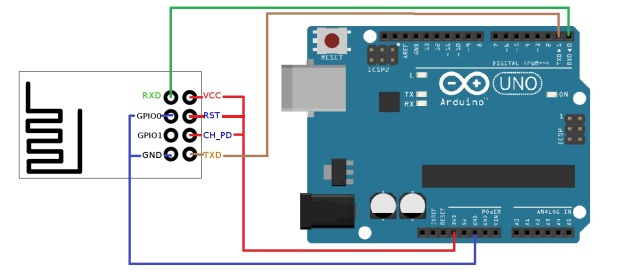


Figura 2.Conexión de módulo ESP8266 con Arduino Uno.

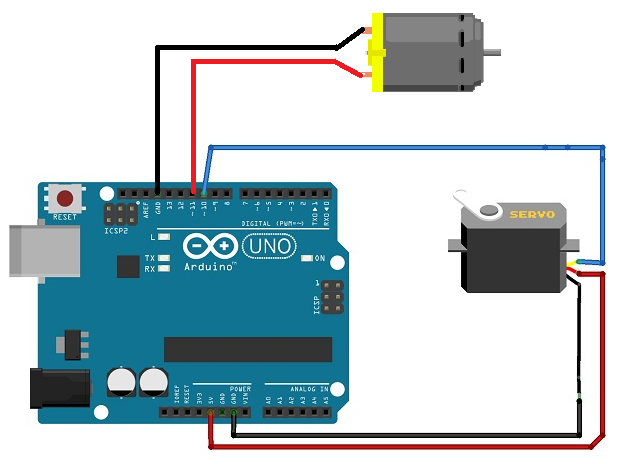


Figura 3. Conexión de motor CC y servo.



Figura 5. Interfaz Web.

Por último se adjuntan dos videos donde se muestra el funcionamiento de forma individual tanto del Servo como del motor CC. Dichos videos (PruebaDelMotor.mp4, PruebaDelServo.mp4) se encuentran en el siguiente vínculo de Dropbox: <https://www.dropbox.com/sh/z269a912qkg4ob2/AADxvYLqGNQGEFnFwzj6VpYja?dl=0> donde se da una pequeña explicación de lo que se pretende demostrar.