



ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AUTOMOTRIZ

**AUTORES: ANGEL R. TENORIO TAIPE
CARLOS S. ULCUANGO MORENO**

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO
PARA EL ENCENDIDO Y APAGADO DE UN VEHÍCULO SUZUKI
FORZA 1 POR INTERMEDIO DEL ACELERADOR.**

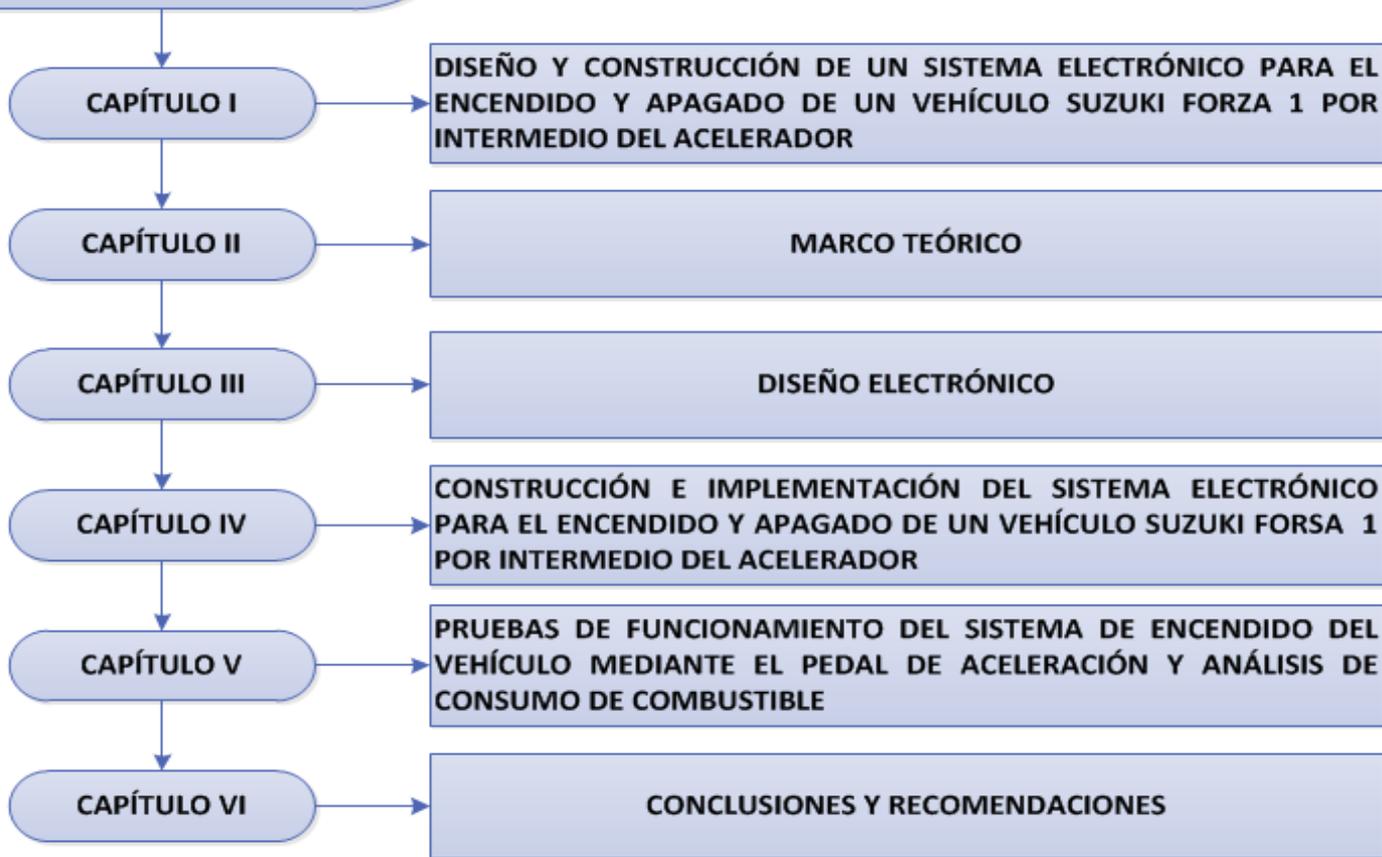
**DIRECTOR: ING. JUAN CASTRO
CODIRECTOR: ING. SIXTO REINOSO**

LATACUNGA 2015





ESTRUCTURACIÓN DE TESIS





ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CAPÍTULO I

OBJETIVO

GENERAL

- **Diseñar y construir un sistema electrónico para el encendido y apagado de un vehículo Suzuki Forza 1 por intermedio del acelerador**



ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los elementos mecánicos y electrónicos que deben ser modificados para el funcionamiento del sistema.
- Realizar un análisis comparativo de consumo de combustible antes y después de la instalación del sistema.
- Analizar las ventajas y desventajas que trae consigo la implementación del sistema de encendido mediante el pedal de aceleración.



ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ANTECEDENTES

- Uno de los problemas más comunes en las grandes ciudades ha sido el tráfico vehicular en horas determinadas, creándose así problemas de consumo de combustible y mayores emisiones de gases contaminantes producidos por el motor de combustión interna.



ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL PROYECTO



Es un proyecto vinculado con la carrera de Ingeniería Automotriz en el cual se forjó conocimientos teóricos y prácticos previamente adquiridos en la Institución.



ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

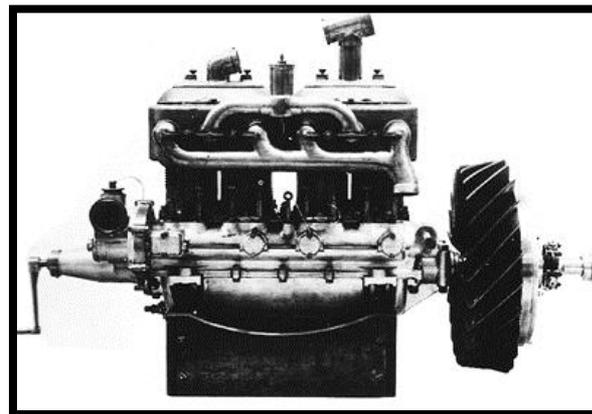


ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

Los primeros prototipos de motores no constaban con la fase de compresión; razón por la cual, la fase de succión terminaba tempranamente con el cierre de la válvula de admisión antes de que el pistón llegase a la mitad de su carrera, lo que producía que la fuerza creada en el interior del cilindro fuese débil, y por consecuencia el funcionamiento de estos primeros motores era deficiente.





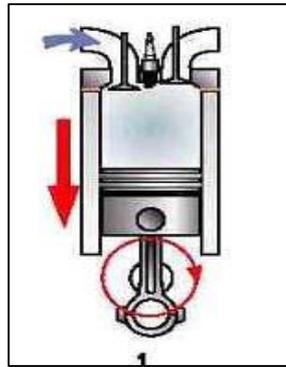
ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

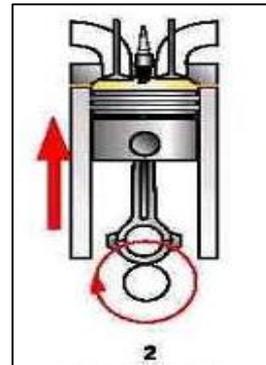
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CICLOS DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN

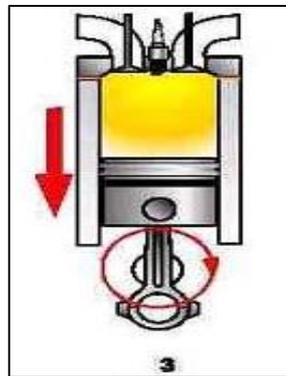
ADMISIÓN



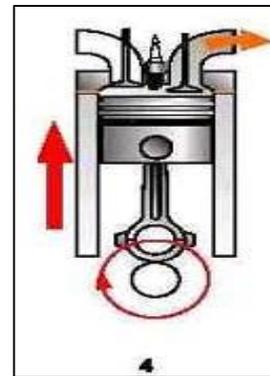
COMPRESIÓN



EXPLOSIÓN



ESCAPE



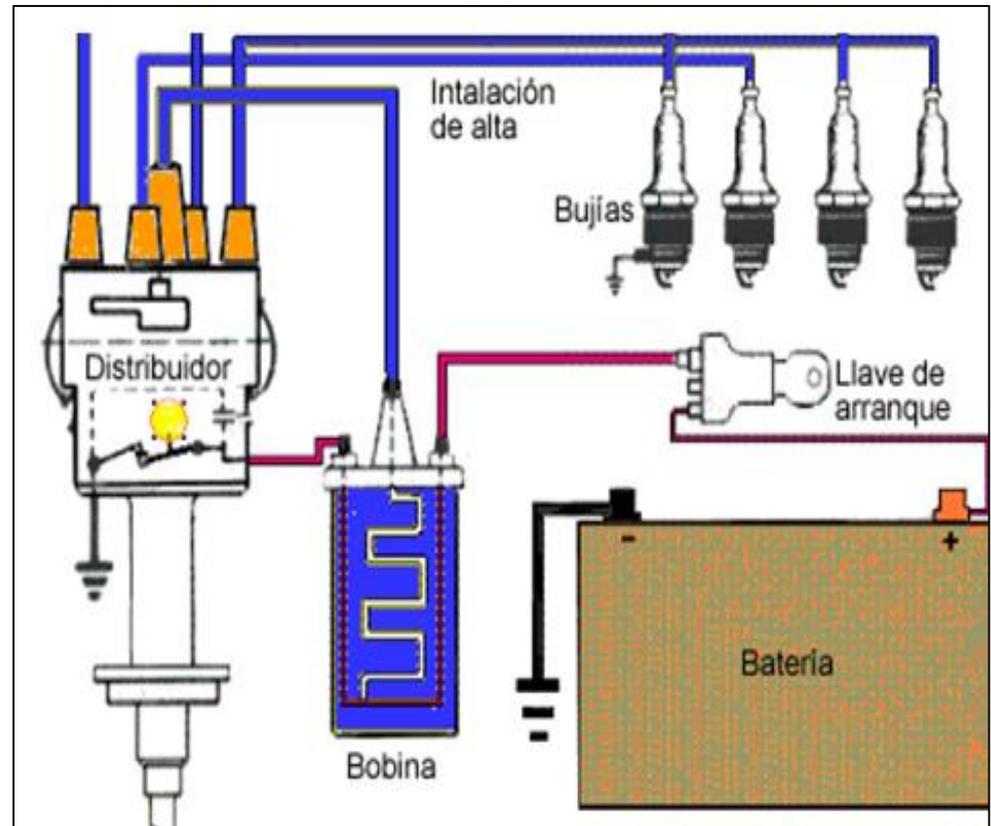


ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

SISTEMA DE ENCENDIDO

- Es el sistema encargado en generar la chispa eléctrica en el interior de los cilindros en el momento justo y con la potencia necesaria para producir la combustión de la mezcla aire-combustible que se encuentra comprimida en la cámara de combustión.

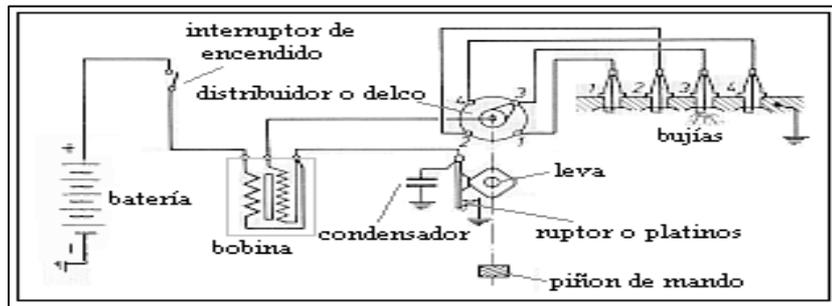




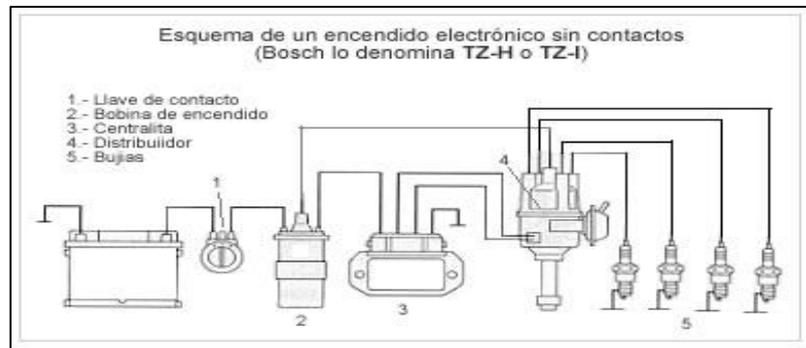
ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

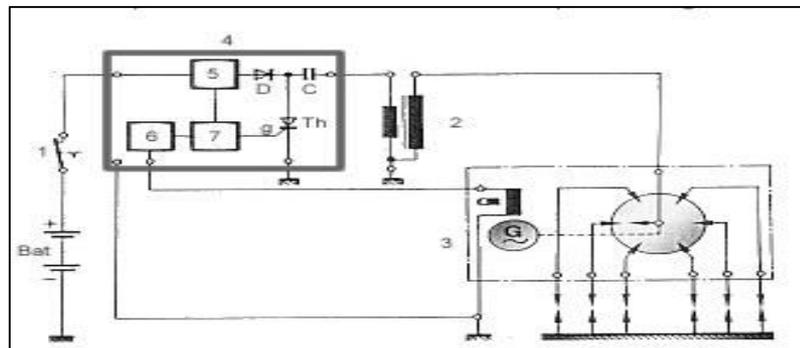
Encendido con ruptor



Encendido con sensor



Encendido por descarga condensador



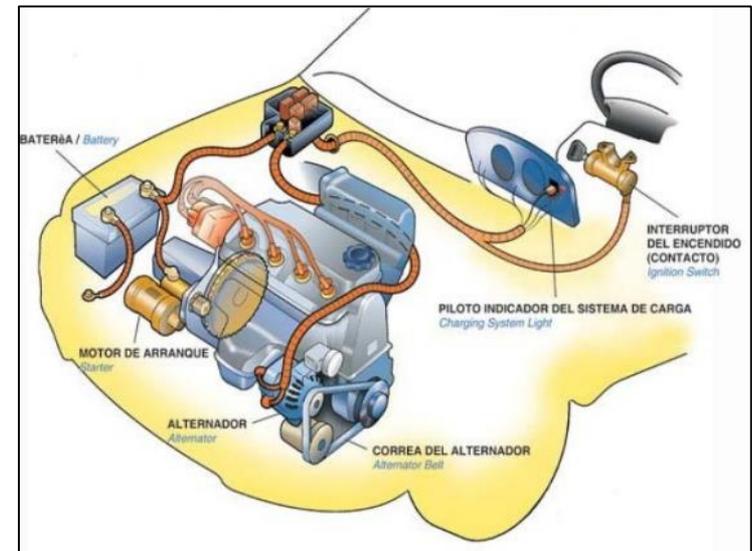


ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

SISTEMA DE CARGA.

- El sistema de carga tiene como objetivo generar la corriente eléctrica requerida para alimentar los diferentes circuitos eléctricos del automóvil y recargar el acumulador.



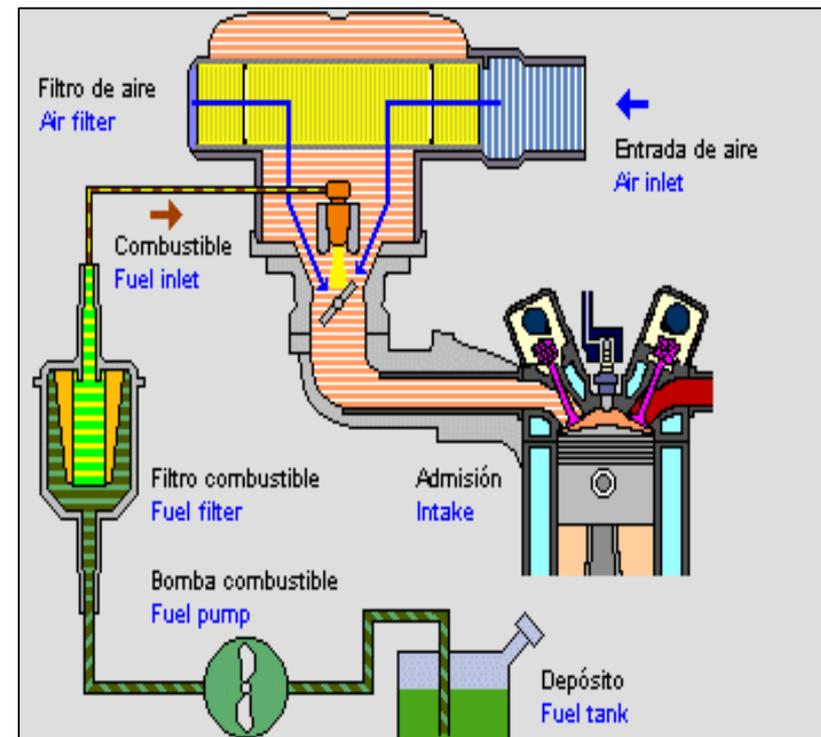


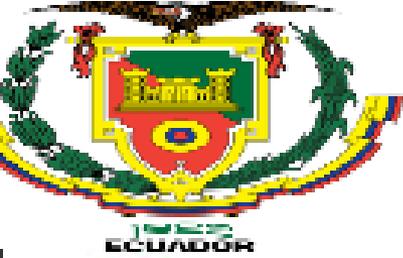
ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE

- El sistema de alimentación comprende los órganos destinados a llevar la mezcla de aire y combustible hasta los cilindros, cuando el pistón comienza su descenso se produce una absorción de aire que llega a los cilindros a la vez arrastra gasolina, mediante un colector de admisión, se une la entrada de combustible de cada cilindro con el carburador.

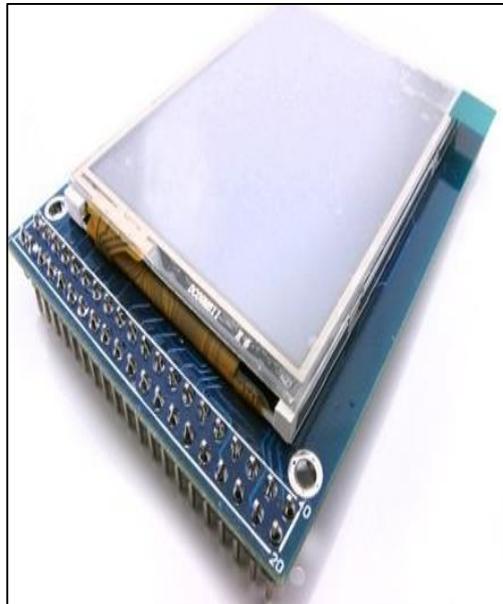




ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

PANTALLA LCD TOUCH TFT



- La pantalla Lcd permite visualizar parámetros que están siendo medidos durante un proceso de funcionamiento, cuya interfaz de 4 bits permite el control de los parámetros que están en el proceso de evaluación.



ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ARDUINO UNO R3

- El Arduino es una placa electrónica basada en el microprocesador.
- Contiene todo lo necesario para apoyar el microcontrolador; basta con conectarlo a un ordenador con un cable USB o el poder con un adaptador o la batería AC-o-DC para empezar.





ARDUINO

- Es una placa de programación con un hardware libre, basado en un microcontrolador y un entorno de desarrollo que permite crear proyectos multidisciplinarios

```
sketch_nov14a | Arduino 1.0.6
Archivo Editor Sketch Herramientas Ayuda
sketch_nov14a $
// Short example sketch
// By Arduino user JohnChi
// august 12, 2014.
// public domain

#define ACCELEROMETER_SENSITIVITY 8192.0
#define GYROSCOPE_SENSITIVITY 65.536
#define H_PI 3.14159265359
#define dt 0.01
#include <Wire.h>

const int GyroA=0x68; // I2C address of the MPU-6050
float AcX,AcY,AcZ,Temp,GyX,GyY,GyZ;
int acc_axes[3];
int gyro_axes[3];
float tp=0;
float *r=0;
float volatile pp, ee;
// ...
```

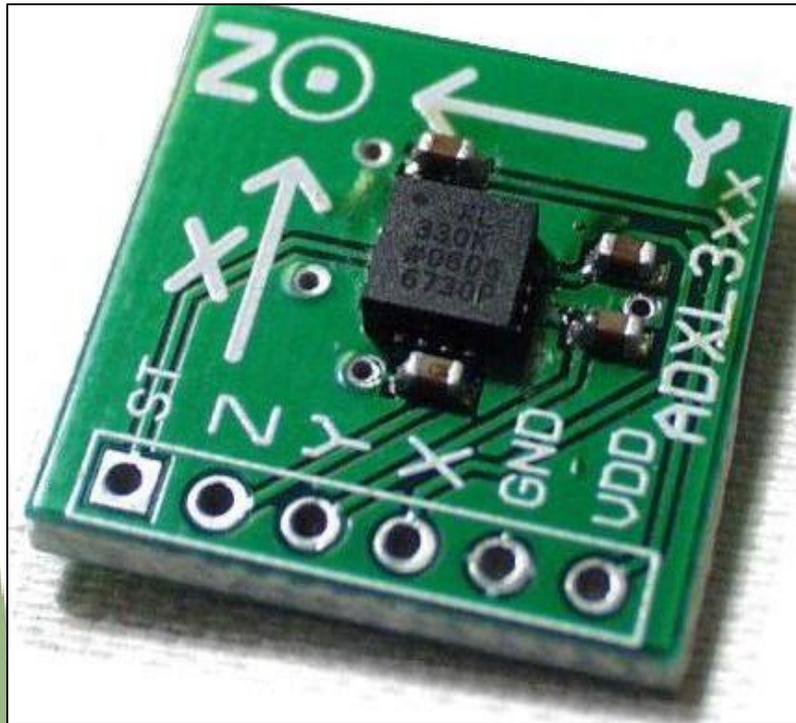
ATmega328	
Voltaje operativo	5 V
Voltaje de entrada recomendado	7-12 V
Voltaje de entrada límite	6-20 V
Contactos de entrada y salida digital	14 (6 proporcionan PWM)
Contactos de entrada analógica	6
Intensidad de corriente	40 mA
Memoria Flash	32KB (2KB reservados para el bootloader)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Frecuencia de reloj	16 MHz
Interfaz de programación	USB vía Atmega 16U2



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ACELERÓMETRO



- Los acelerómetros o sensores de aceleración, están pensados para realizar una medida de aceleración o vibración, proporcionando una señal eléctrica según la variación física, en este caso la variación física es la aceleración o la vibración.



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CAPÍTULO III DISEÑO ELECTRÓNICO



ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Parámetros de funcionamiento

- Apagar el motor del vehículo cuando el uso del mismo no sea necesario, cumpliendo con varios parámetros para que la esta operación entre en funcionamiento.
- Encender el motor del vehículo cuando se presione el pedal de aceleración.
- Visualizar los parámetros (temperatura del motor, voltaje de batería, nivel de gasolina, inclinación del vehículo).

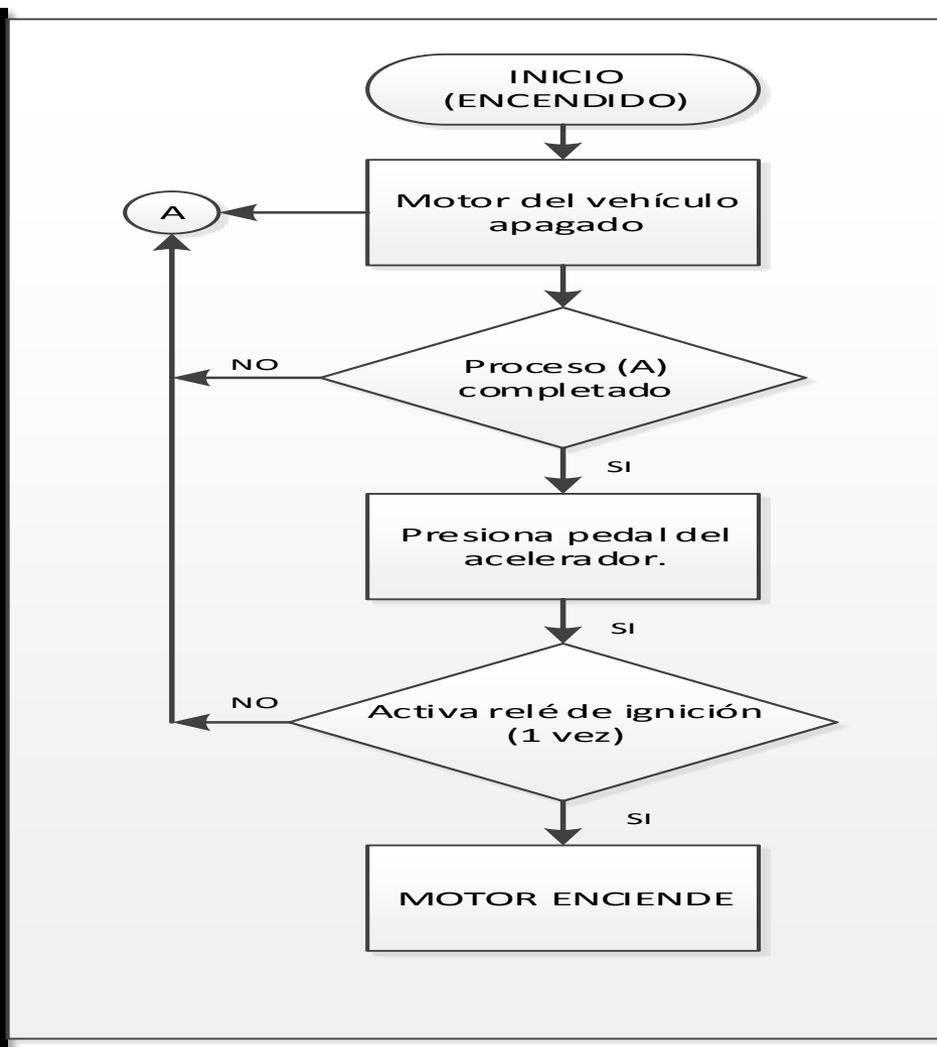
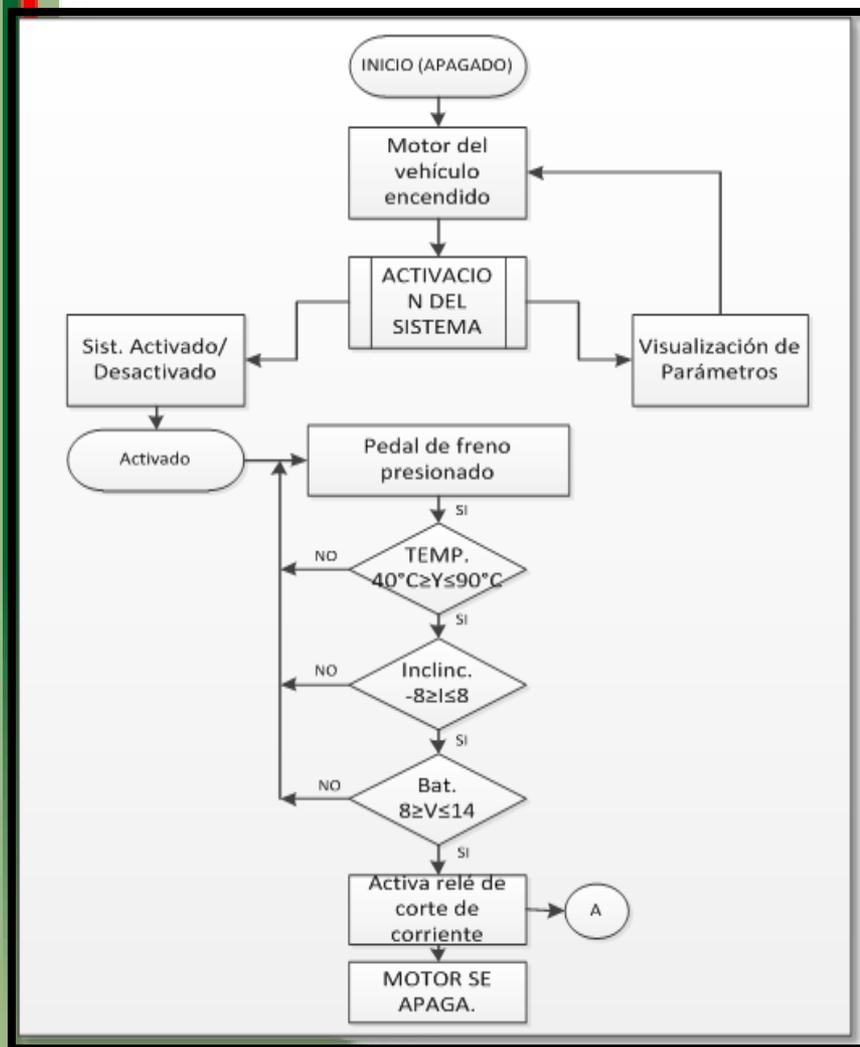


ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DISEÑO ELECTRONICO





ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO

- Temperatura del motor.
- Inclinación del vehículo.
- Carga de la batería.





ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

- PROGRAMACIÓN DE ARDUINO UNO PARA LA EJECUCIÓN DEL SISTEMA
- PROGRAMACIÓN DEL PULSADOR Y ACTUADOR PARA EL APAGADO DEL MOTOR DEL VEHÍCULO
- PROGRAMACIÓN DEL PULSADOR Y ACTUADOR PARA EL ENCENDIDO DEL MOTOR DEL VEHÍCULO



ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

- **CONTROL DE ACTIVACIÓN Y DESACTIVACIÓN DEL SISTEMA**
- **PROGRAMACIÓN DE SEÑALES DE BATERÍA**
- **PROGRAMACIÓN DE SEÑALES DE TEMPERATURA**
- **PROGRAMACIÓN DE INCLINACIÓN DEL VEHÍCULO**
- **PROGRAMACIÓN DE INDICADOR DE COMBUSTIBLE**



ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

COMUNICACIÓN CON ARDUINO

```
sketch_nov14a | Arduino 1.0.6
Archivo Editar Sketch Herramientas Ayuda

sketch_nov14a $
// Short example sketch
// By Arduino user JohnChi
// august 12, 2014.
// public domain

#define ACCELEROMETER_SENSITIVITY 8192.0
#define GYROSCOPE_SENSITIVITY 65.536
#define M_PI 3.14159265359
#define dt 0.01
#include<Wire.h>

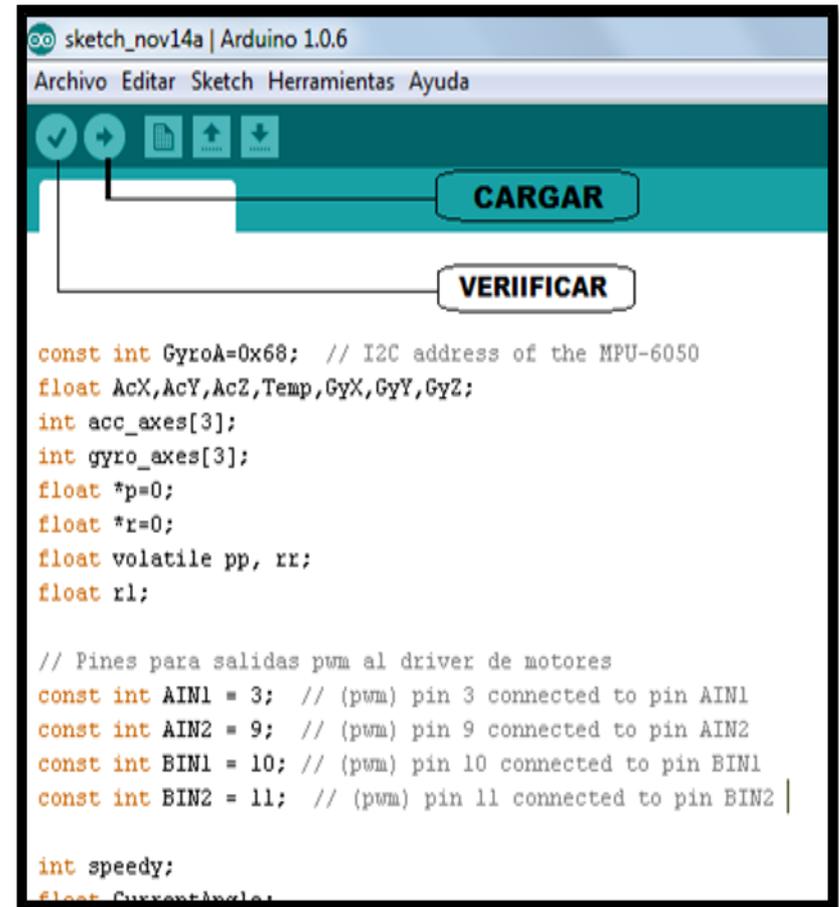
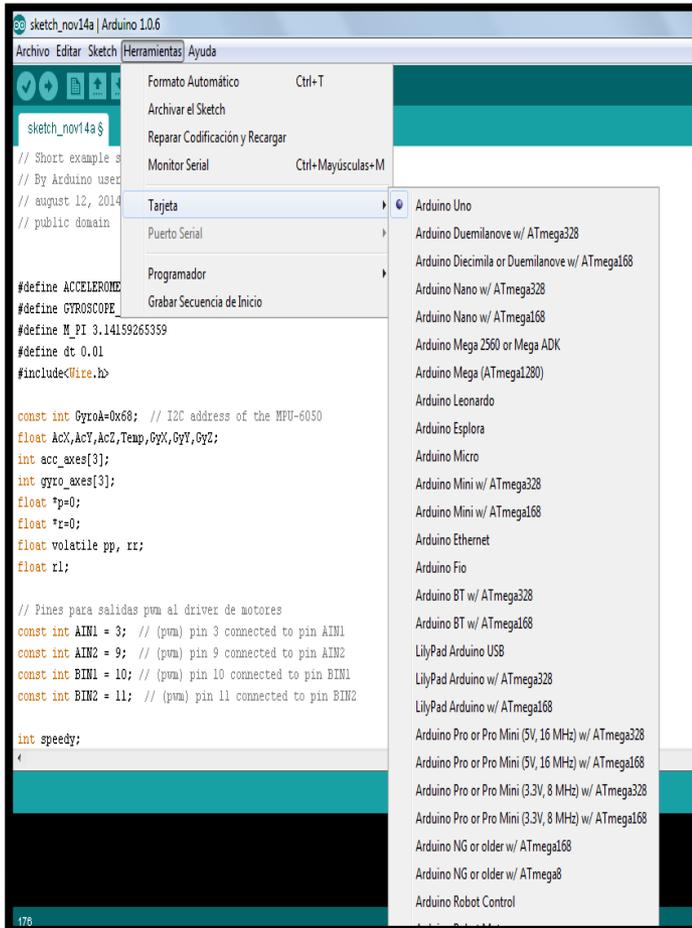
const int GyroA=0x68; // I2C address of the MPU-6050
float AcX,AcY,AcZ,Temp,GyX,GyY,GyZ;
int acc_axes[3];
int gyro_axes[3];
float *p=0;
float *r=0;
float volatile pp, rr;
float *r=0;
```

El lenguaje de programación y las herramientas derivan en último término de C, uno de los lenguajes más extendidos. Sobre este lenguaje se añaden elementos de Processing/Wiring para hacerlo lo más sencillo posible. Mediante este lenguaje se describirá el comportamiento de la placa Arduino. Los ficheros que contienen el texto del programa se denominan Sketchs. El lenguaje de programación y las herramientas derivan en último término de C.



ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA





ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CAPÍTULO IV

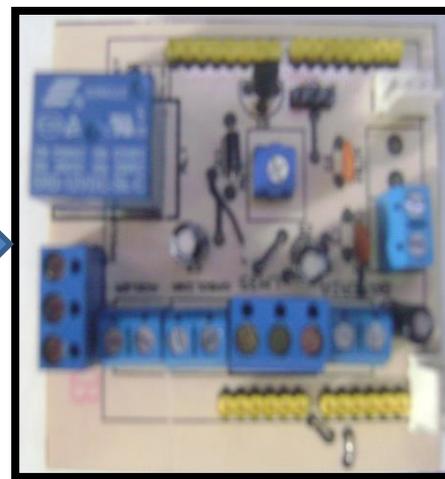
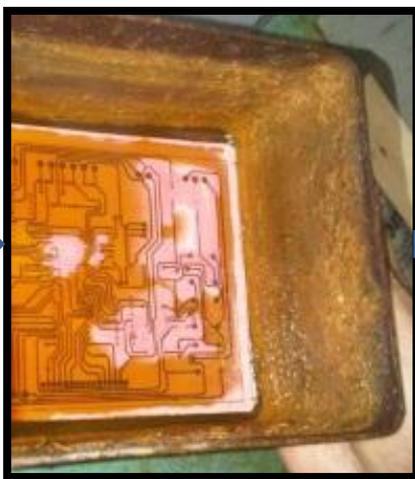
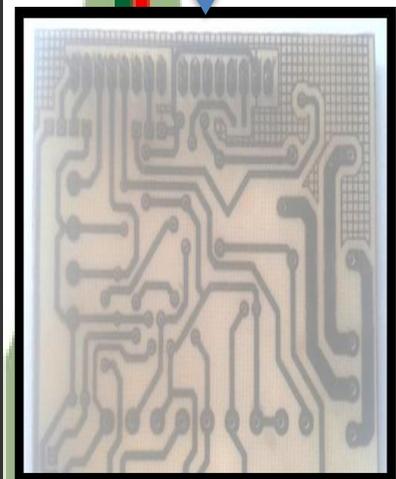
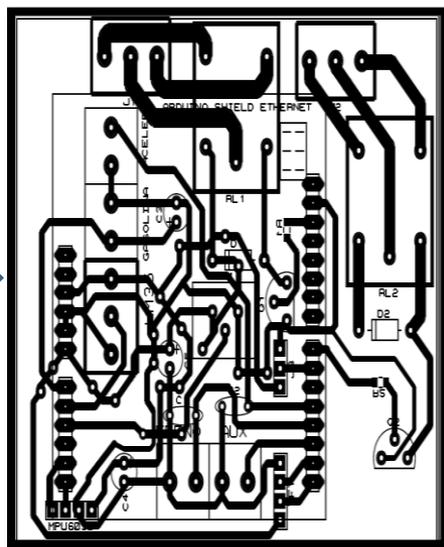
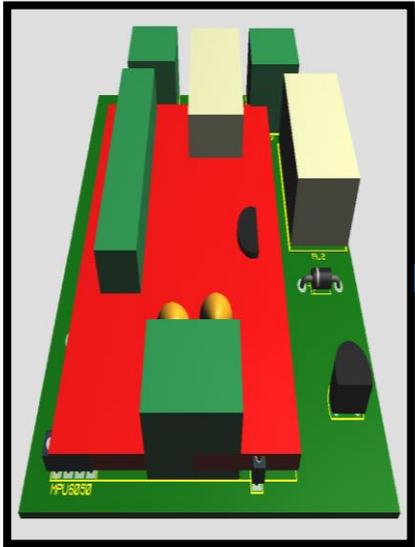
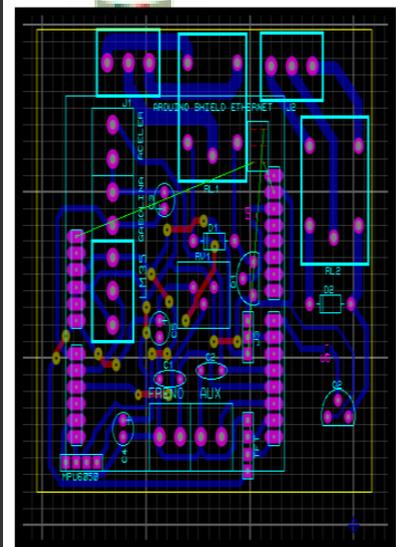
CONSTRUCCIÓN DE IMPLEMENTACIÓN



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

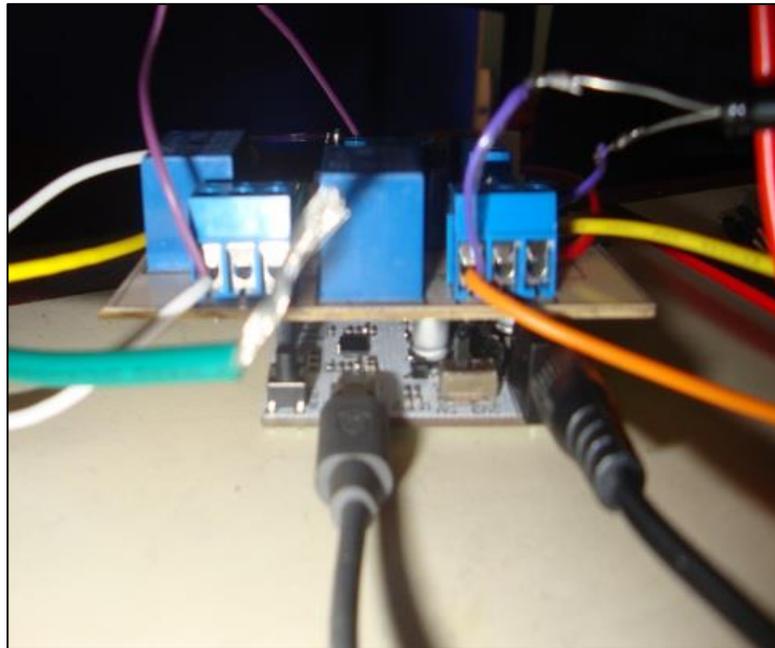
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA





ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

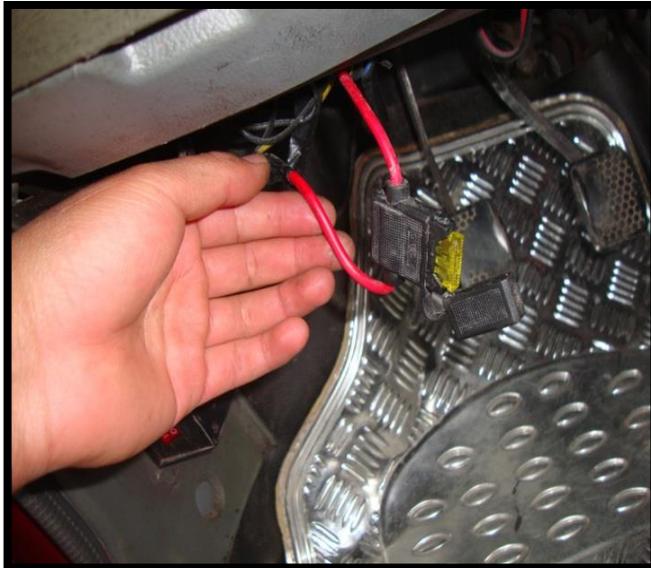


Instalación de la placa en el vehículo

CAJA DE FUSIBLES



ALIM. DEL SIST. ELECTRÓNICO



CONTACTOS DE SWITCH DE ENCENDIDO



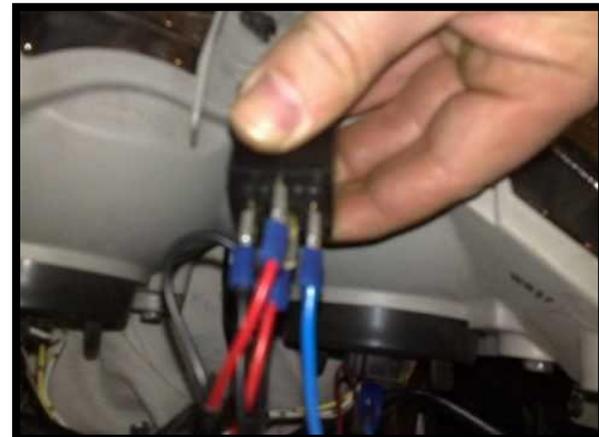
PEDAL DE ACELERACIÓN



PEDAL DE FRENO



INSTALACIÓN DE RELÉS

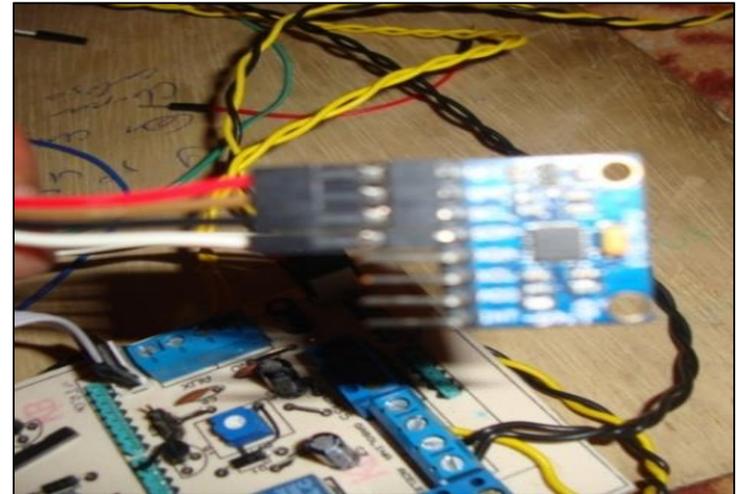




ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Instalación de la placa en el vehículo



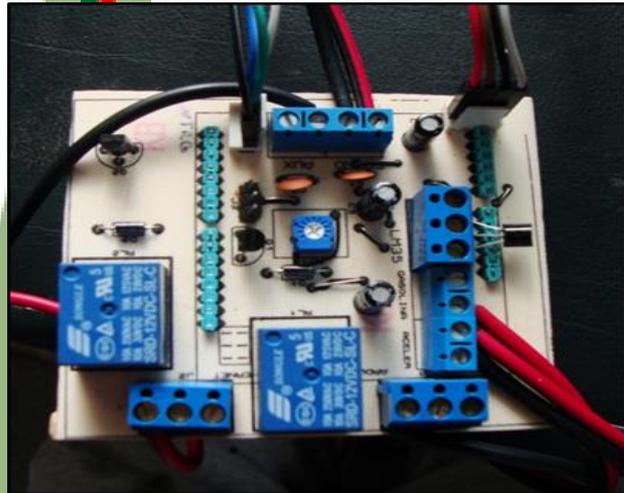
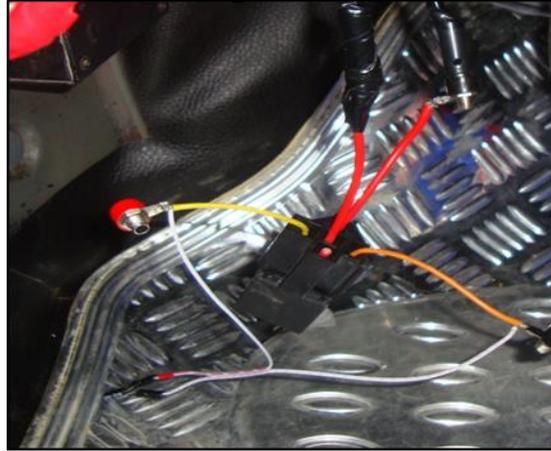
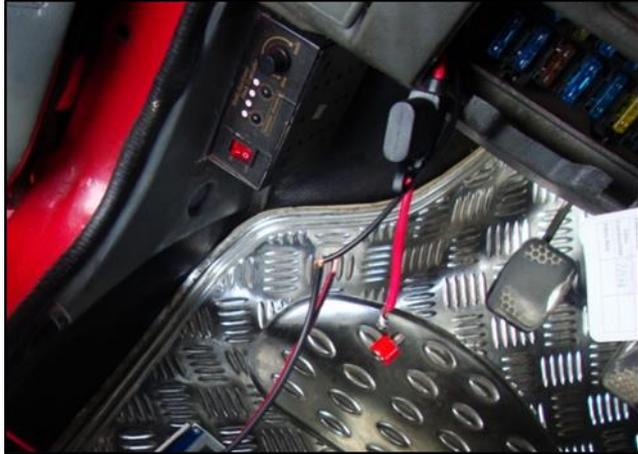


ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Instalación de la placa en el vehículo





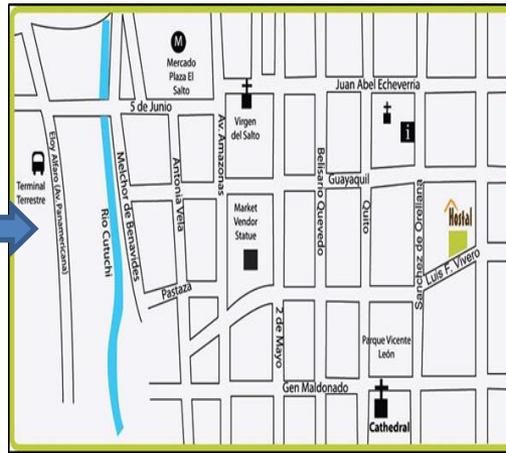
ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CAPÍTULO V

CONSTRUCCIÓN DE IMPLEMENTACIÓN

MODIFICACIONES DEL VEHÍCULO PARA REALIZAR LAS PRUEBAS DE RUTA

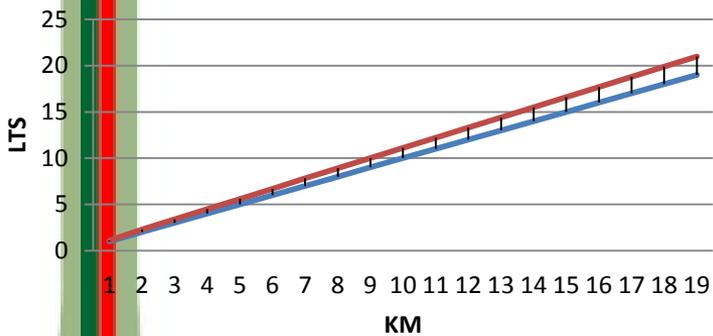




ESFPE

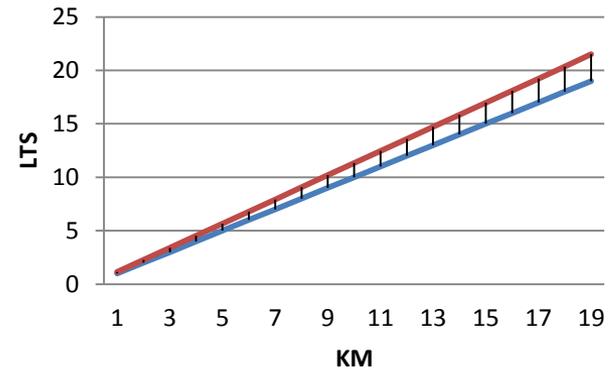
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

HORARIO 7:30am - 8:30am



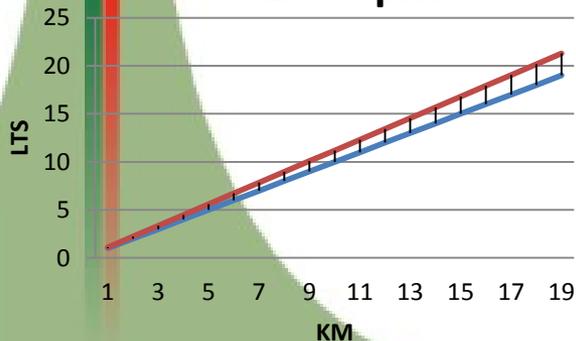
**CONSUMO
(2 litros/ 19km)**

**HORARIO 12:30pm -
13:30pm**



**CONSUMO
(2.5 litros/ 19km)**

**HORARIO 16:00pm -
17:30pm**



**CONSUMO
(2.28 litros/ 19km)**

**ANÁLISIS DE CONSUMO
CON PARÁMETROS
NORMALES DEL
VEHÍCULO**

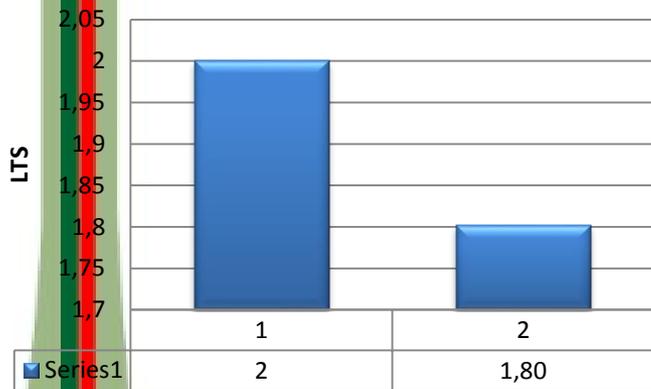


ESFPE

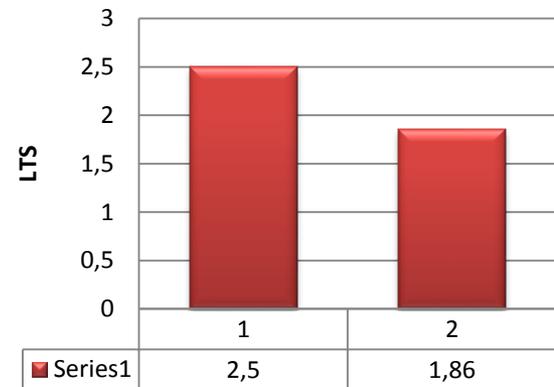
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ANÁLISIS DE CONSUMO CON EL SISTEMA ELECTRÓNICO INSTALADO EN EL VEHÍCULO

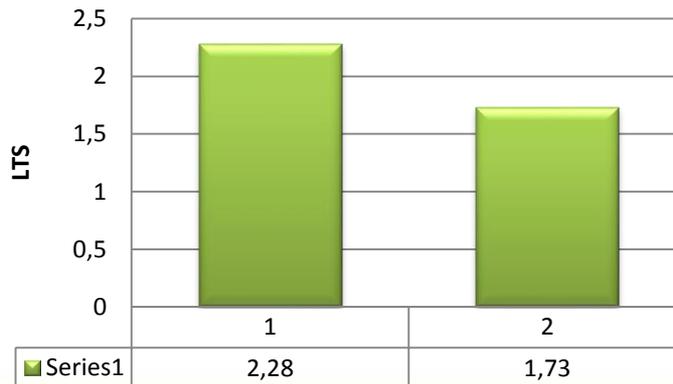
Hora 7:30 am - 8:30am



Hora 12:30pm - 13:30pm



Hora 16:00pm - 17:30pm





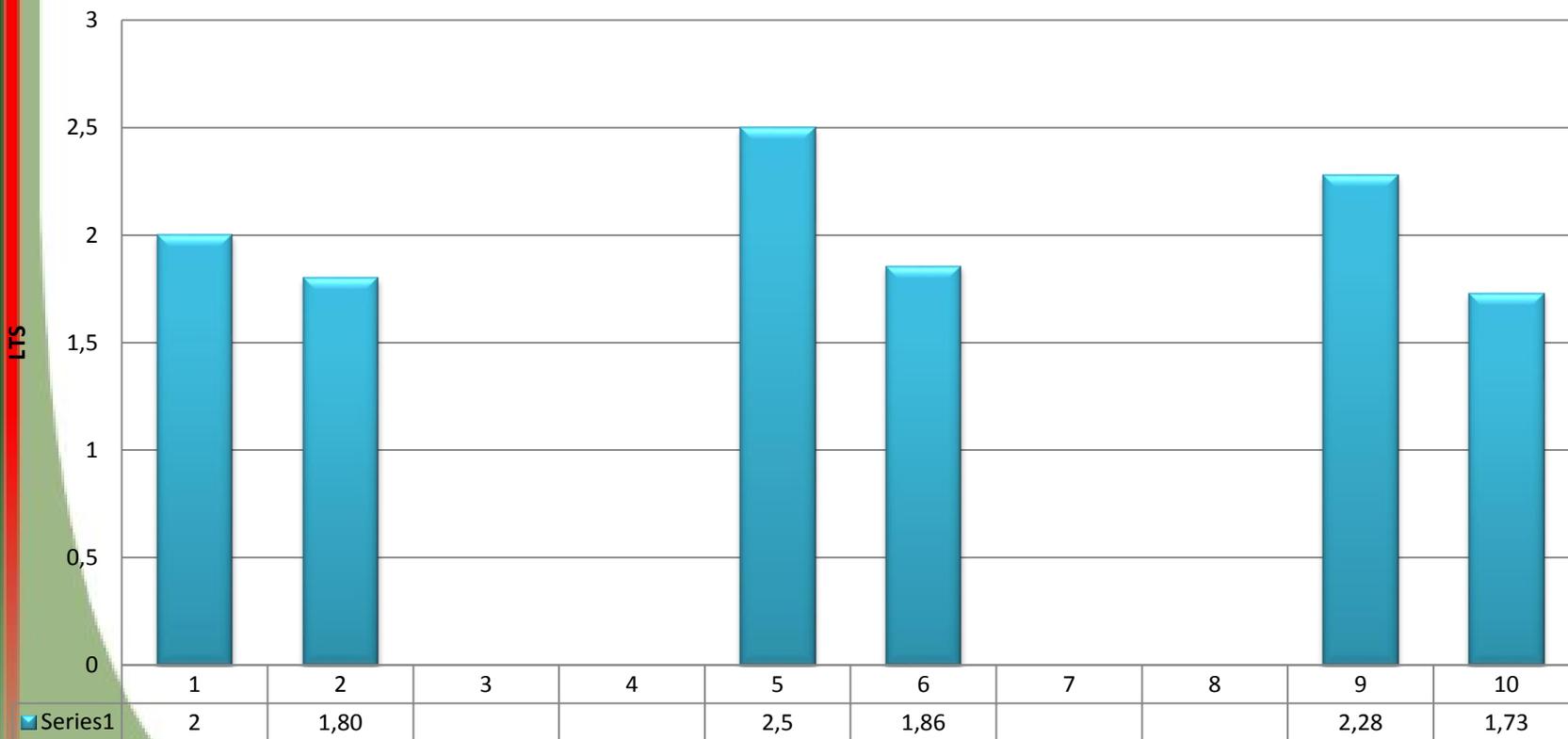
ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ANÁLISIS GENERAL

Analisis de consumo



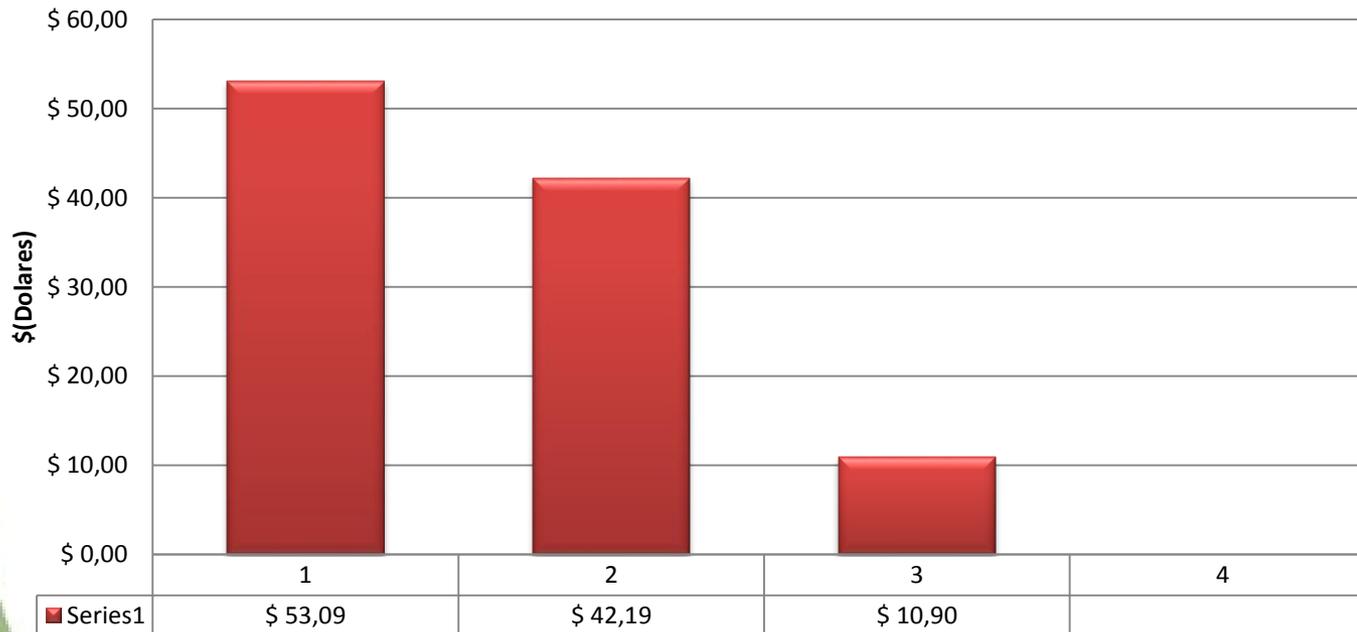


ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

AHORRO COMBUSTIBLE Vs COSTO

AHORRO COMBUSTIBLE Vs COSTO



AHORRO ANUAL: 130,80 dólares .

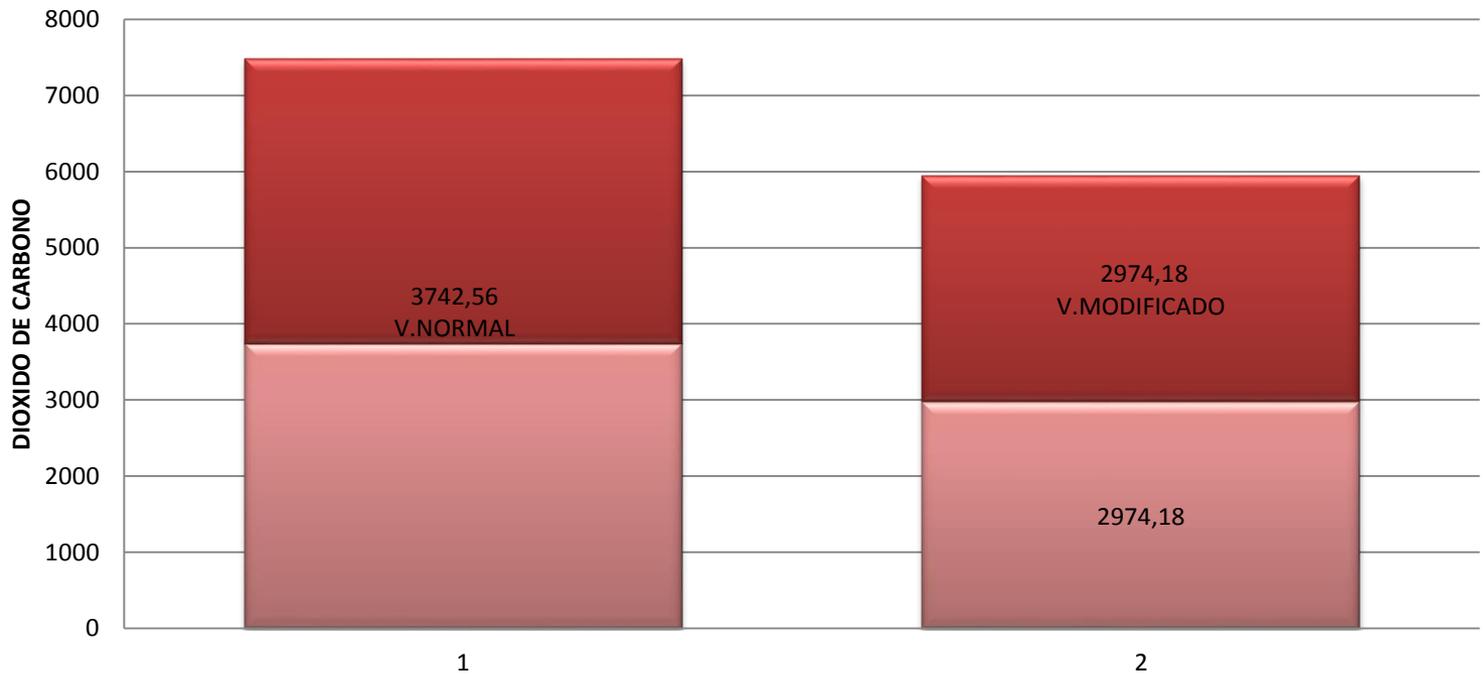


ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO

Produccion CO₂





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ANÁLISIS DE COMPONENTES DEL MOTOR DEL VEHÍCULO

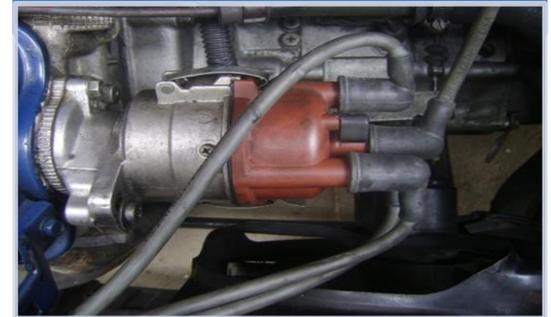
BUJÍA



REVISIÓN DE
FUGAS



DISTRIBUIDOR





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

COMPONENTES DEL MOTOR

CUERPO DE
ACELERACIÓN



BOBINA



ALTERNADOR





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

COMPONENTES DEL MOTOR

BOMBA
GASOLINA



V. BATERÍA



DEPURADOR





ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CAPÍTULO VI

CONSTRUCCIÓN DE IMPLEMENTACIÓN



ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CONCLUSIONES

- La modificación de los parámetros en el vehículo no afecta el desgaste de los elementos electrónicos.
- El proyector realizado es de mucha factibilidad y utilidad para vehículos que transitan por vías de alto congestionamiento vehicular, ya que permite un ahorro de combustible y dinero.
- La instalación del sistema electrónico en el vehículo permite disminuir la producción de dióxido de carbono produciendo una menor contaminación del medio ambiente.



ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

- El sistema electrónico puede ser instalado en todos los vehículos ya que no interfiere con el modulo de control electrónico propio del vehículo.
- El sistema electrónico puede ir ubicado en cualquier parte dentro del vehículo ya que no afecta a los sistemas originales del vehículo.
- El tiempo de apagado del motor puede ser modificado de acuerdo a las condiciones de uso desde un ordenador.



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

RECOMENDACIONES

- Para la impresión del circuito en la placa debemos verificar que no exista ninguna posibilidad de un corto.
- Para la soldadura de los elementos en la placa debemos asegurarnos que la pistola de cautín tenga la temperatura adecuada para no producir soldaduras entre varias pistas.
- Para la instalación del acelerómetro debemos colocar el vehículo en una superficie nivelada para obtener el punto cero



ESFPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

- Para la toma de corriente para la alimentación de la placa debemos instalar un fusible para evitar sobrecargas
- Para las pruebas de carretera debemos plantearnos normas de seguridad como el tener un extintor ya que para las pruebas se utilizo gasolina



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

MUCHAS GRACIAS

E. S. P. E.



INGENIERIA AUTOMOTRIZ

