



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

TEMA: “Diseño y construcción de un sistema de alerta temprana, monitoreo y control del sistema de refrigeración del motor de vehículo”.

AUTORES:

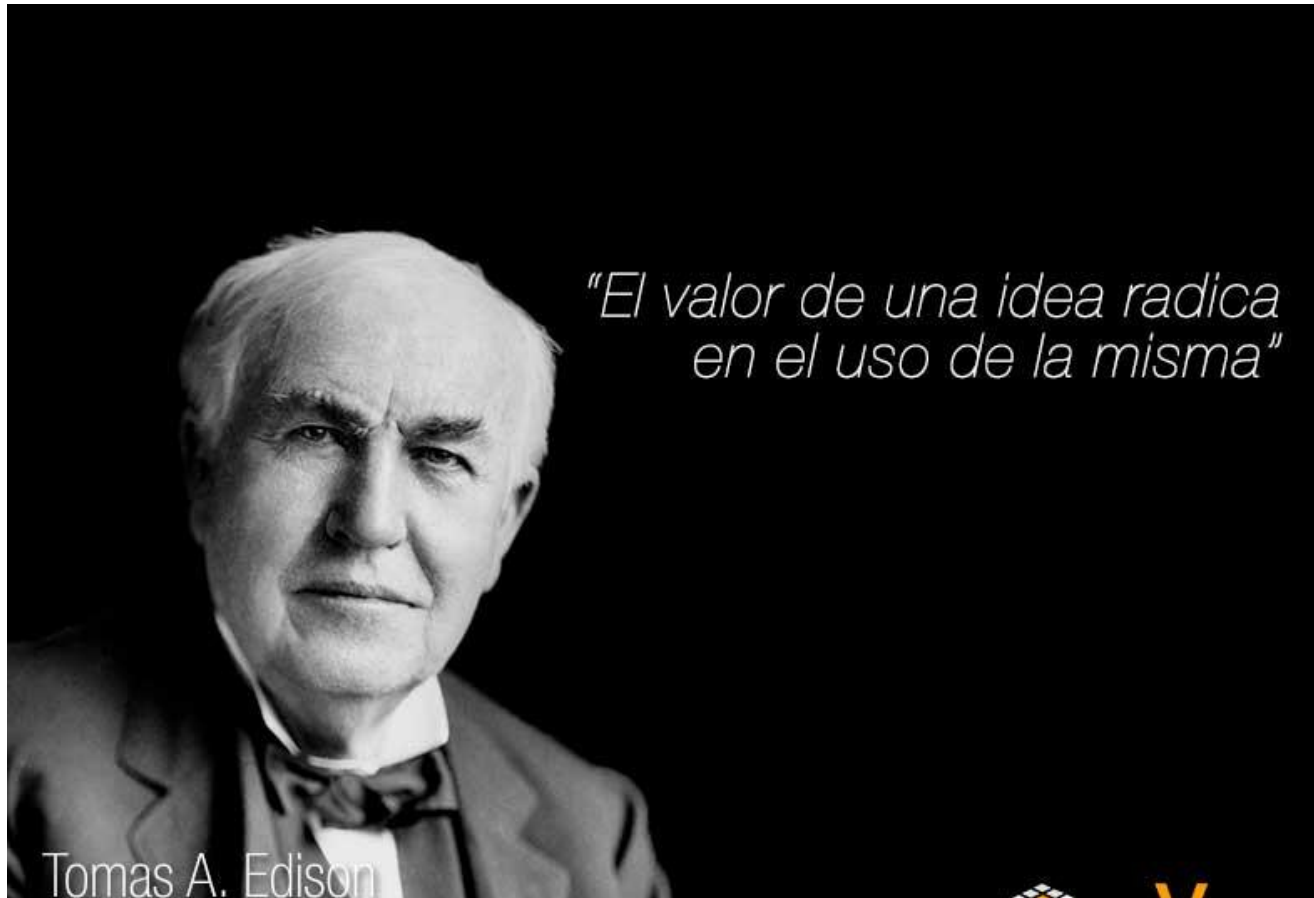
- CHANGO CAGUANA MEDARDO RENE
- PORTILLA FERNÁNDEZ KEVIN RICARDO

DIRECTOR:

- Ing. Paredes Gordillo, Cristian Alejandro



Frase célebre



CONTENIDOS

- Planteamiento del Problema
- Descripción del proyecto
- Objetivos
- Marco Teórico
- Diseño y Construcción del Sistema
- Validación del sistema y Análisis de Resultados
- Conclusiones



Planteamiento del Problema

La industria automotriz cada día va creciendo conforme a la demanda existente por parte de los usuarios, los cuales en su mayoría buscan satisfacer únicamente la movilidad de un lugar a otro.

Las alertas que hoy en día existen para el monitoreo de control del sistema de refrigeración no son suficiente para mantener al motor en un correcto funcionamiento, ya que no son tomadas muy en cuenta por el conductor.

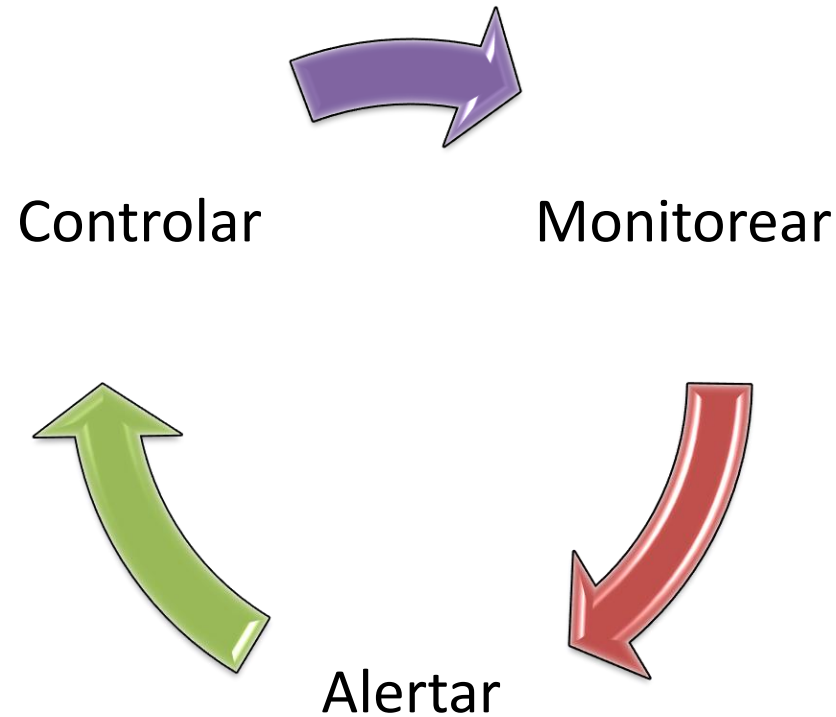
Diseño y construcción de un sistema de alerta temprana, monitoreo y control del sistema de refrigeración del motor de vehículo

Al no ser implementado un adecuado sistema de prevención de monitoreo de temperatura del vehículo, este sistema a través del tiempo comenzará a presentar fallas tanto mecánicas como electrónicas perdiendo sus condiciones ideales de operación y afectando al rendimiento del mismo.

Es por ello, que se busca prevenir que el motor trabaje dentro de los parámetros especificados por el fabricante, evitando así la generación de posibles problemas a corto, mediano o largo plazo.



Descripción del proyecto



Objetivos

GENERAL

- Diseñar y construir un sistema de alerta temprana, monitoreo y control del sistema de refrigeración del motor de vehículo.

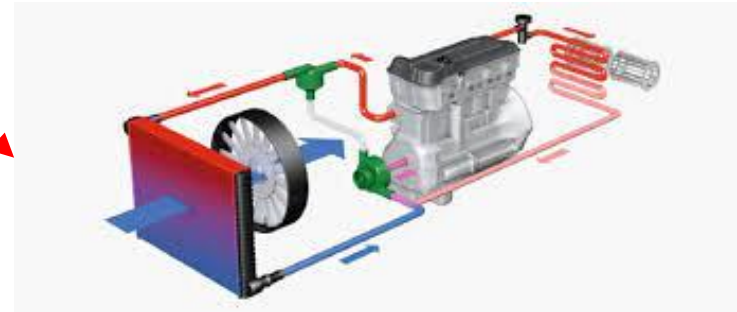
ESPECÍFICOS

- Diseñar y seleccionar los elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos necesarios para el monitoreo y control del sistema de refrigeración del motor del vehículo.
- Construir e implementar los componentes para monitorear y controlar el sistema de refrigeración del motor del vehículo.
- Validar el funcionamiento del sistema de monitoreo y control del sistema de refrigeración del motor de vehículo.



Marco Teórico

Sistema de refrigeración

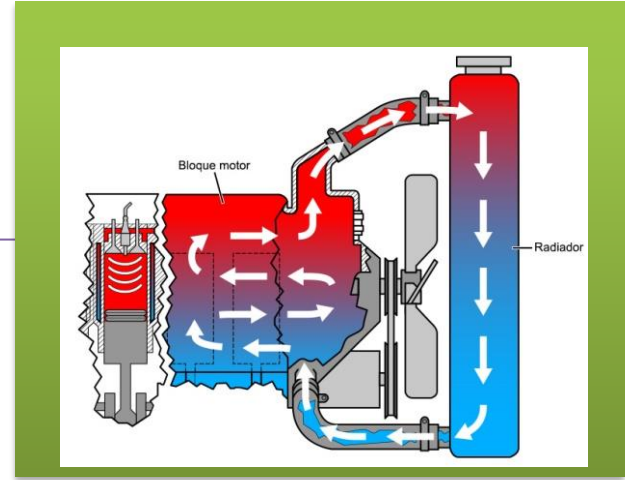


Marco Teórico

Tipos de sistema de refrigeración

Tipos de sistema de refrigeración

Por liquido

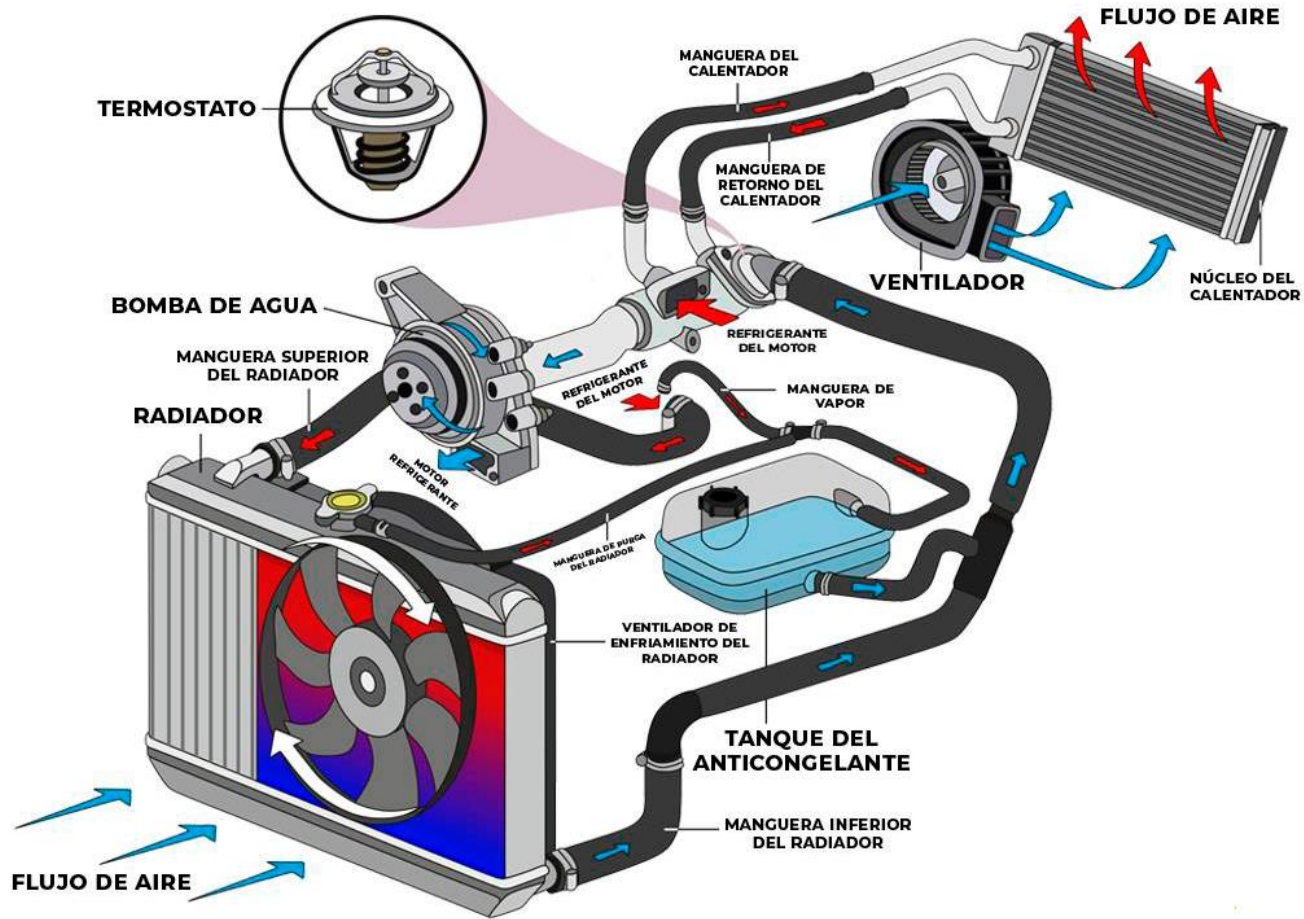


Por Aire



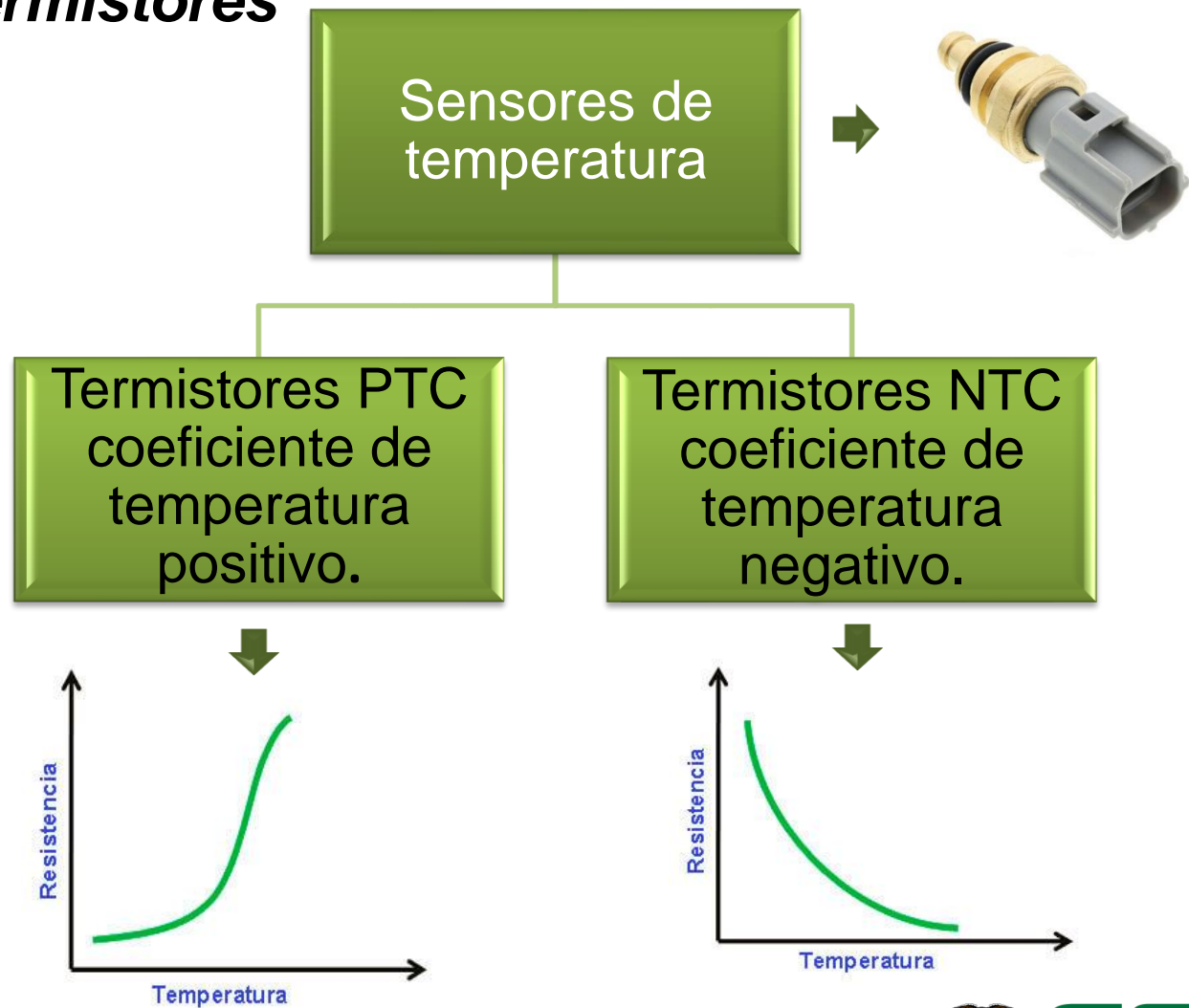
Marco Teórico

Partes del sistema de refrigeración por liquido



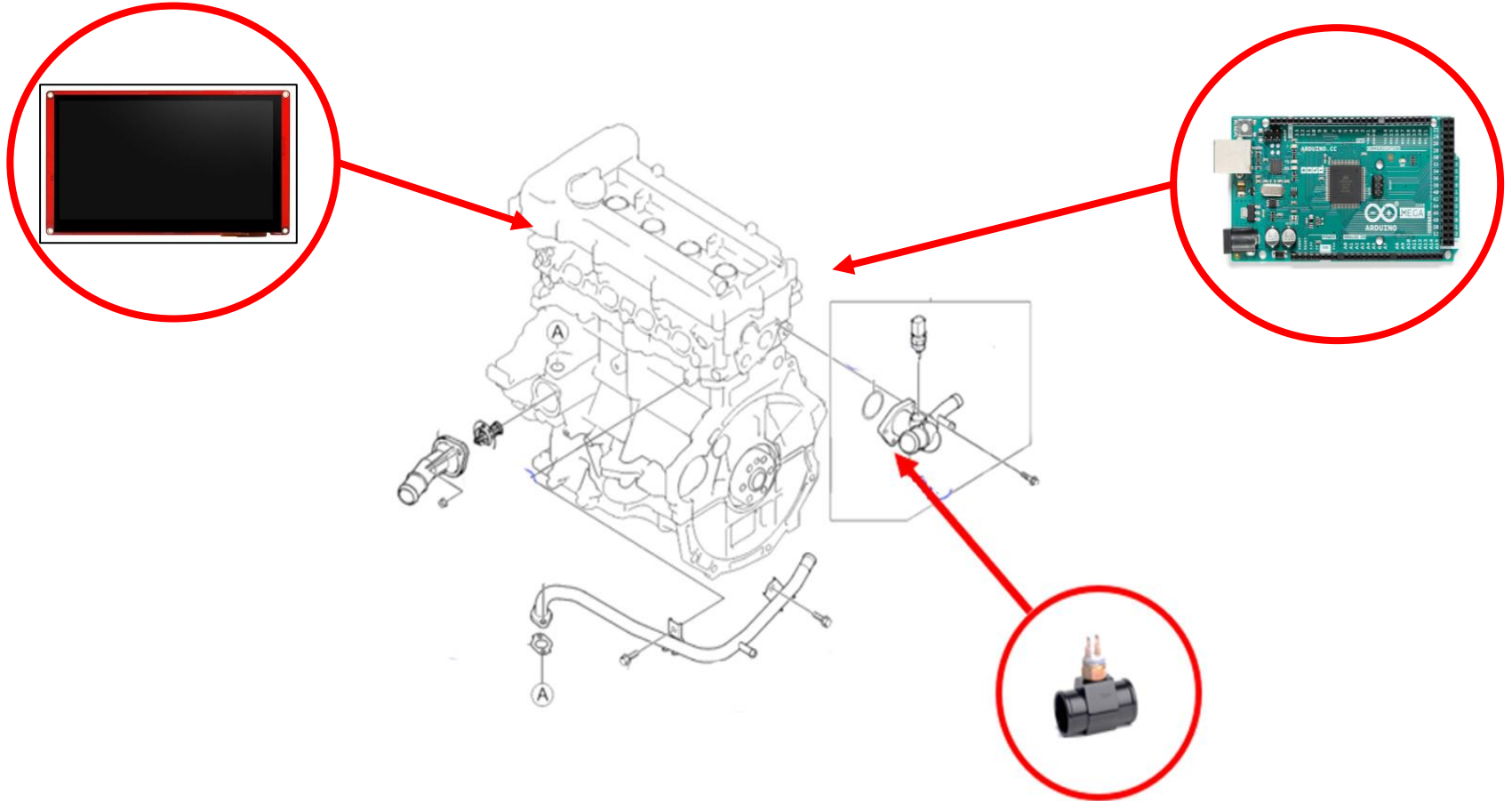
Marco Teórico

Tipos de termistores



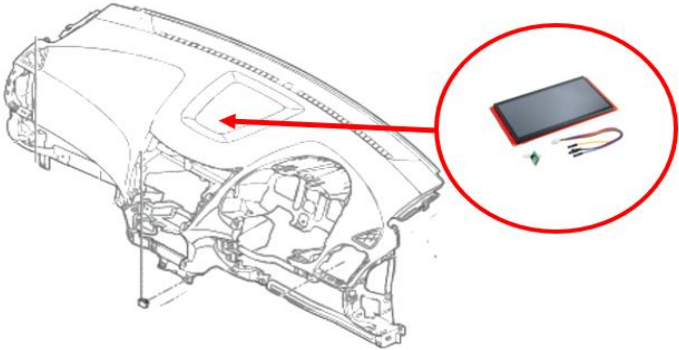
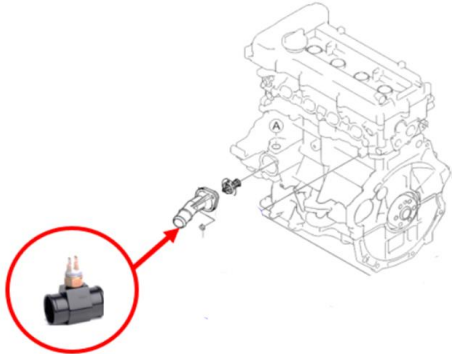
Marco Teórico

Componentes del sistema de alarma



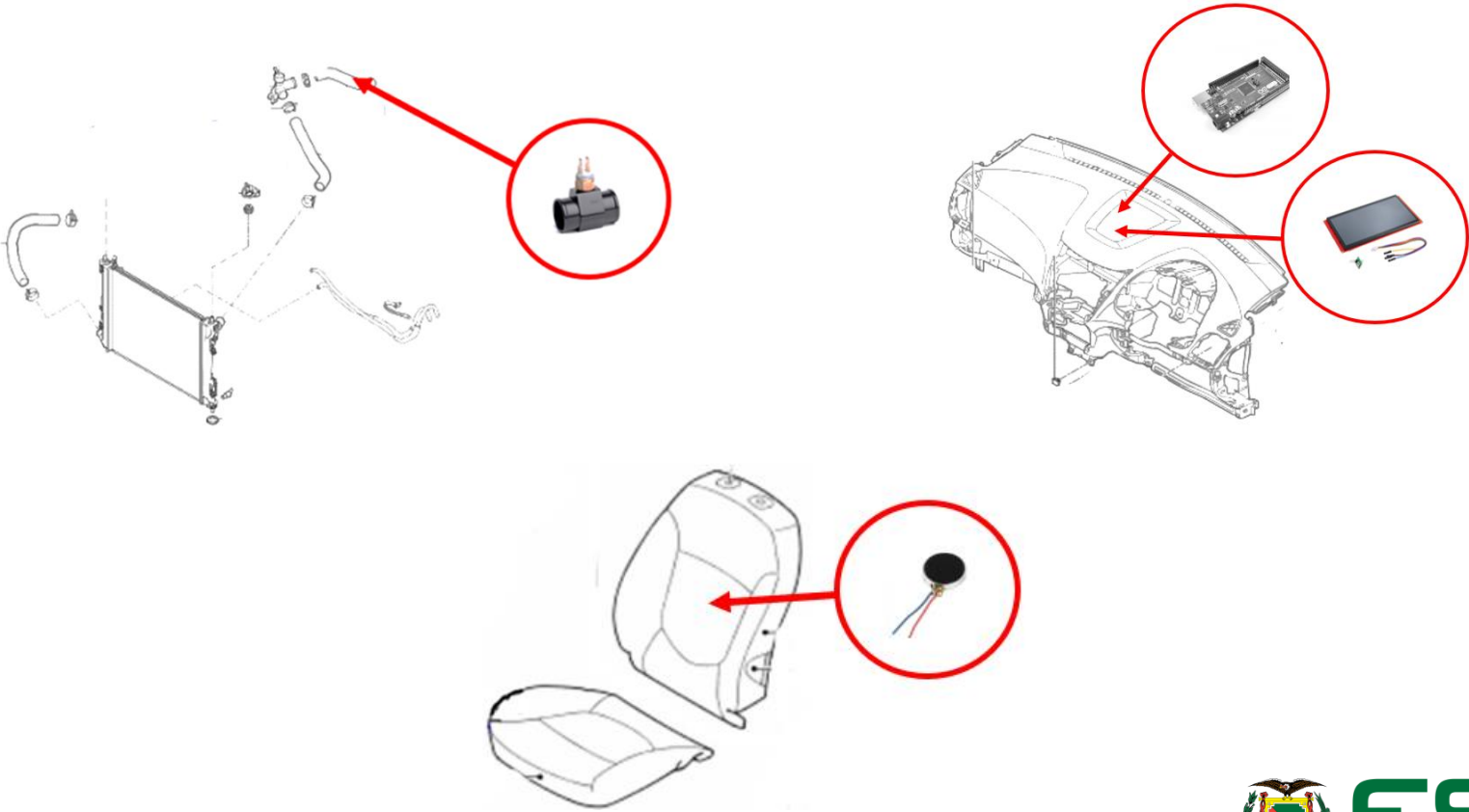
Alternativas de diseño

Alternativa 1



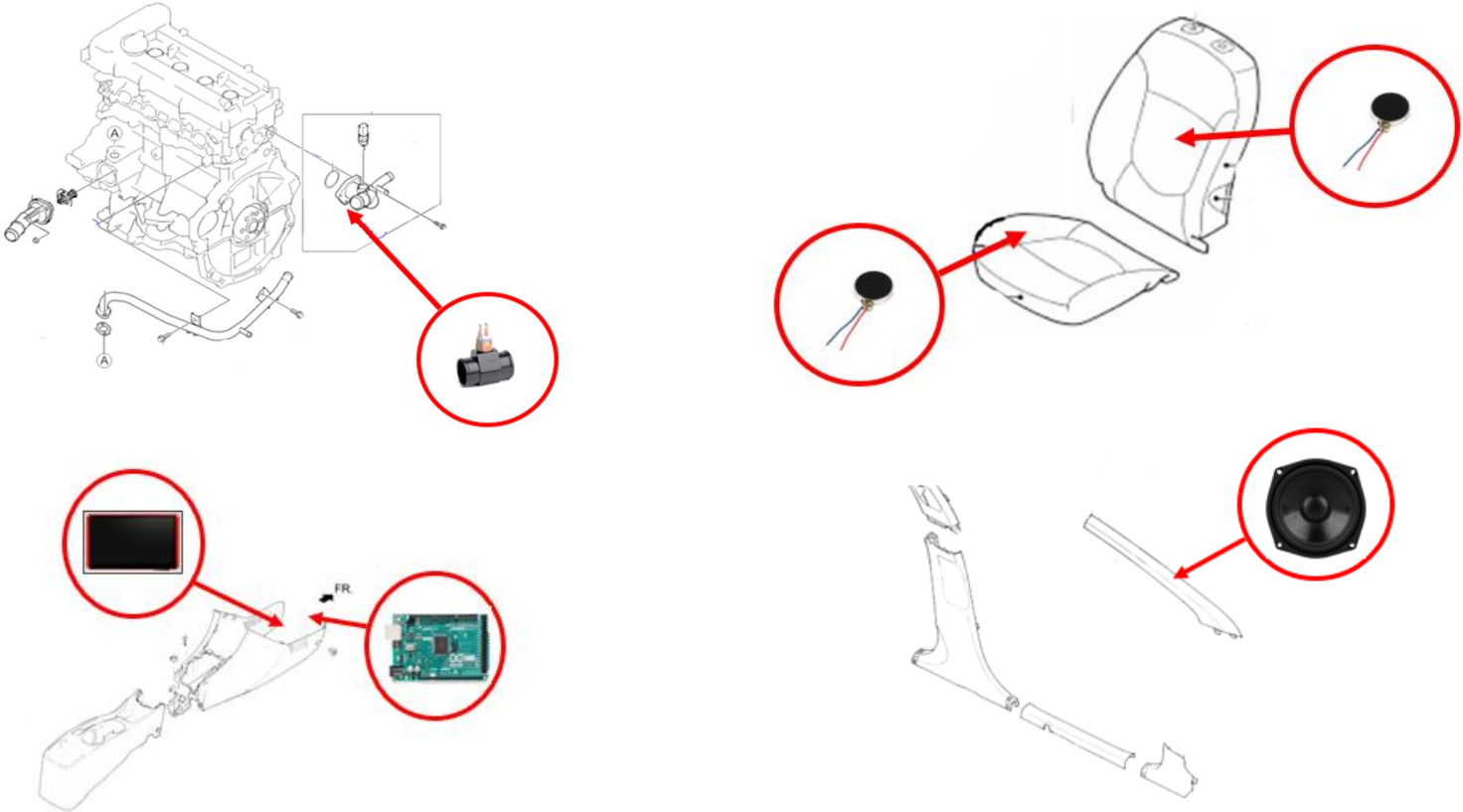
Alternativas de diseño

Alternativa 2



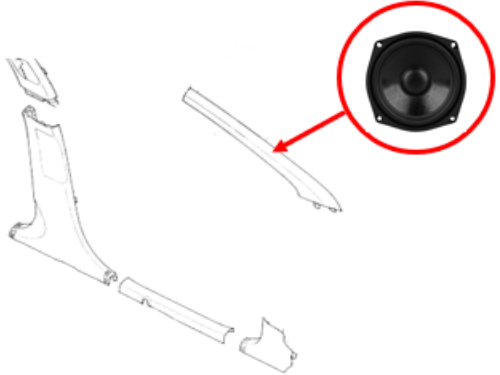
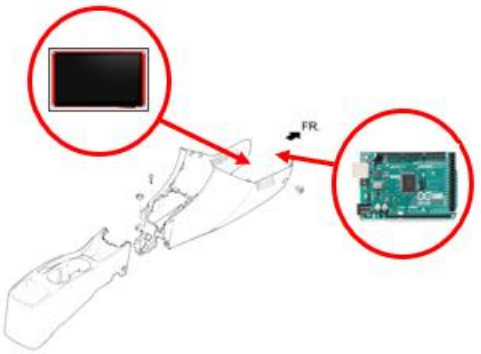
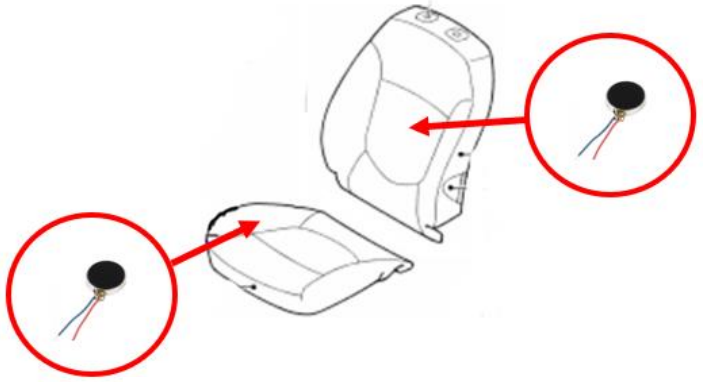
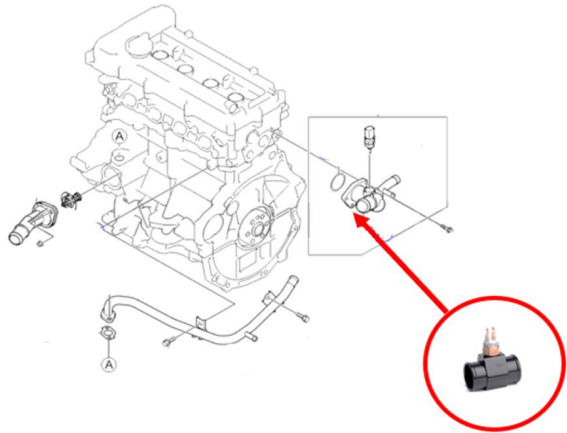
Alternativas de diseño

Alternativa 3



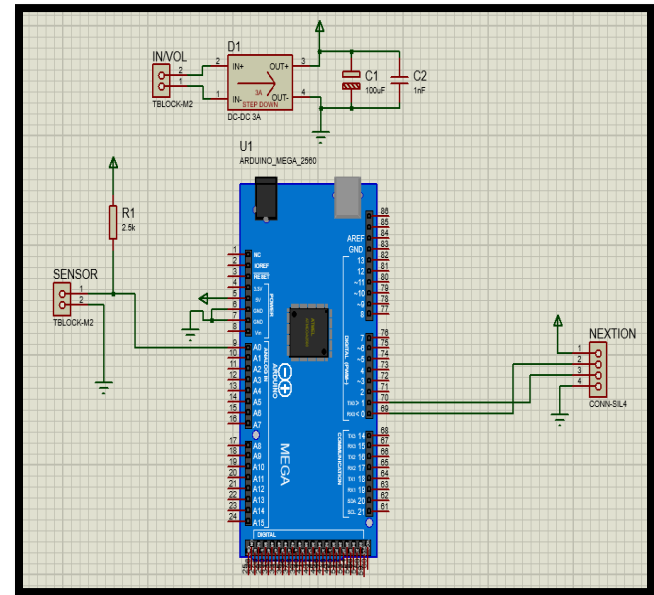
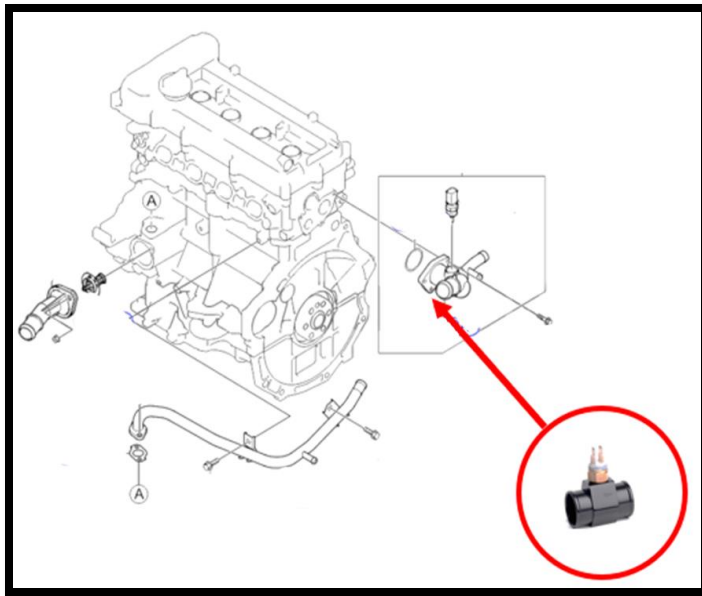
Diseño final del sistema

Diseño



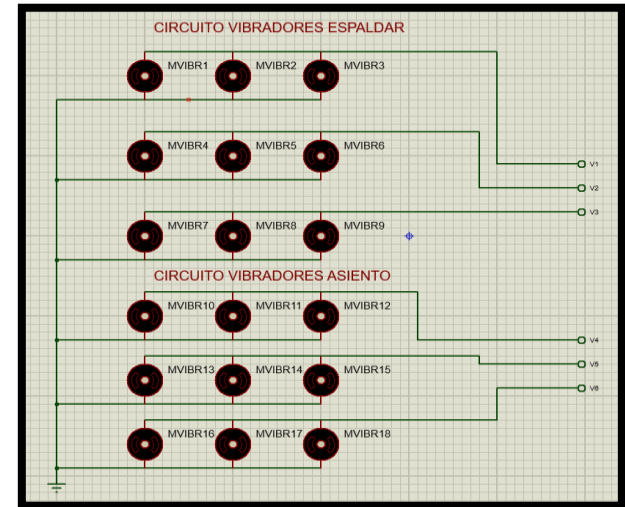
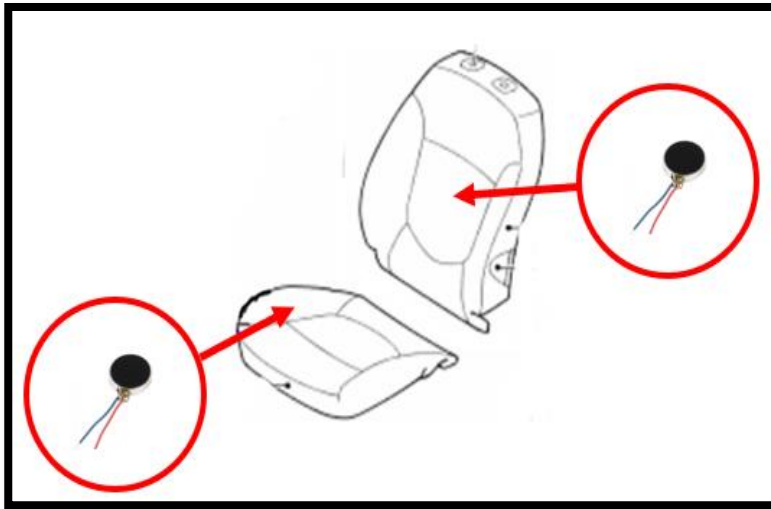
Diseño final de los subsistemas

Diseño y diagrama de sistema de monitoreo



Diseño final de los subsistemas

Diseño y diagrama se la alerta táctil



Diseño final de los subsistemas

Diseño mecánico

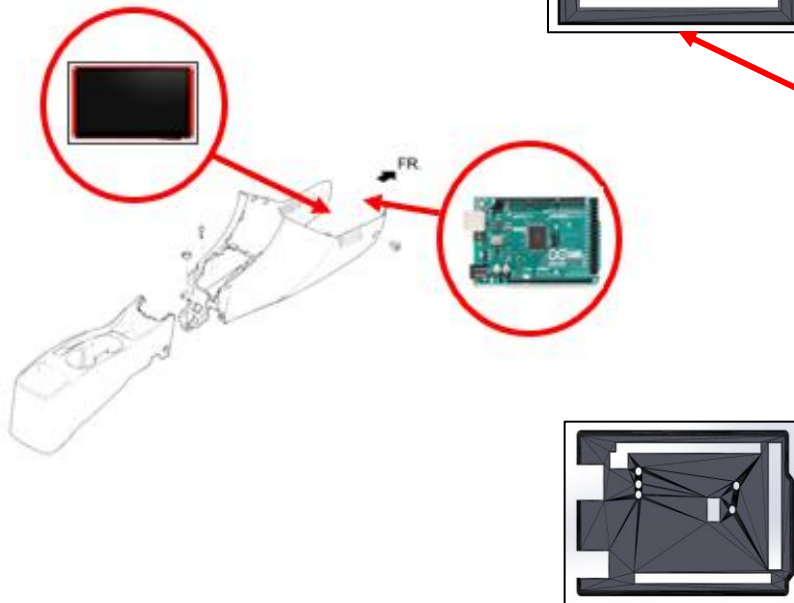
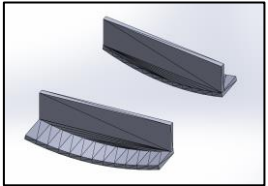
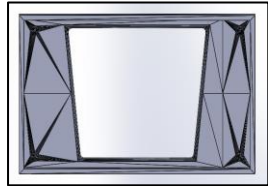
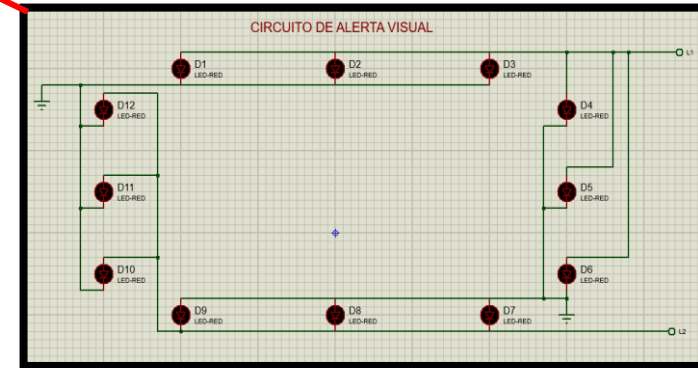
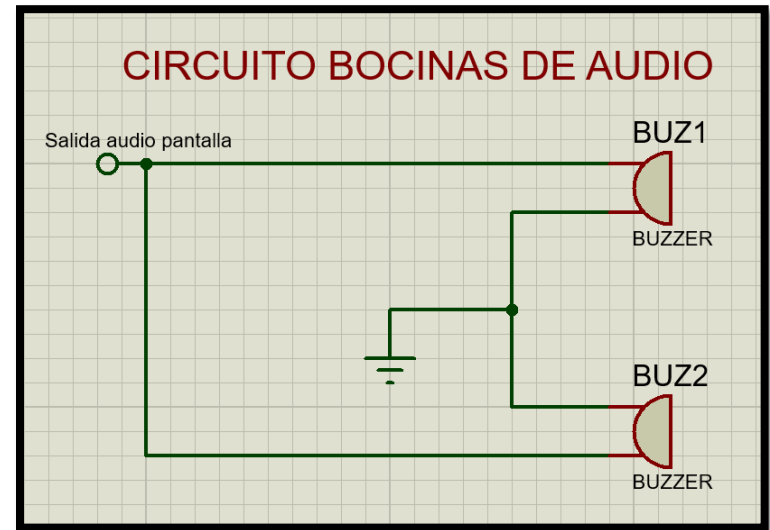
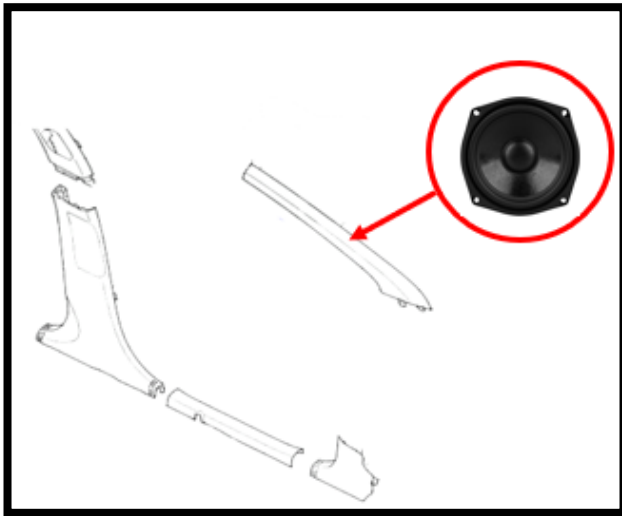


Diagrama de alerta visual



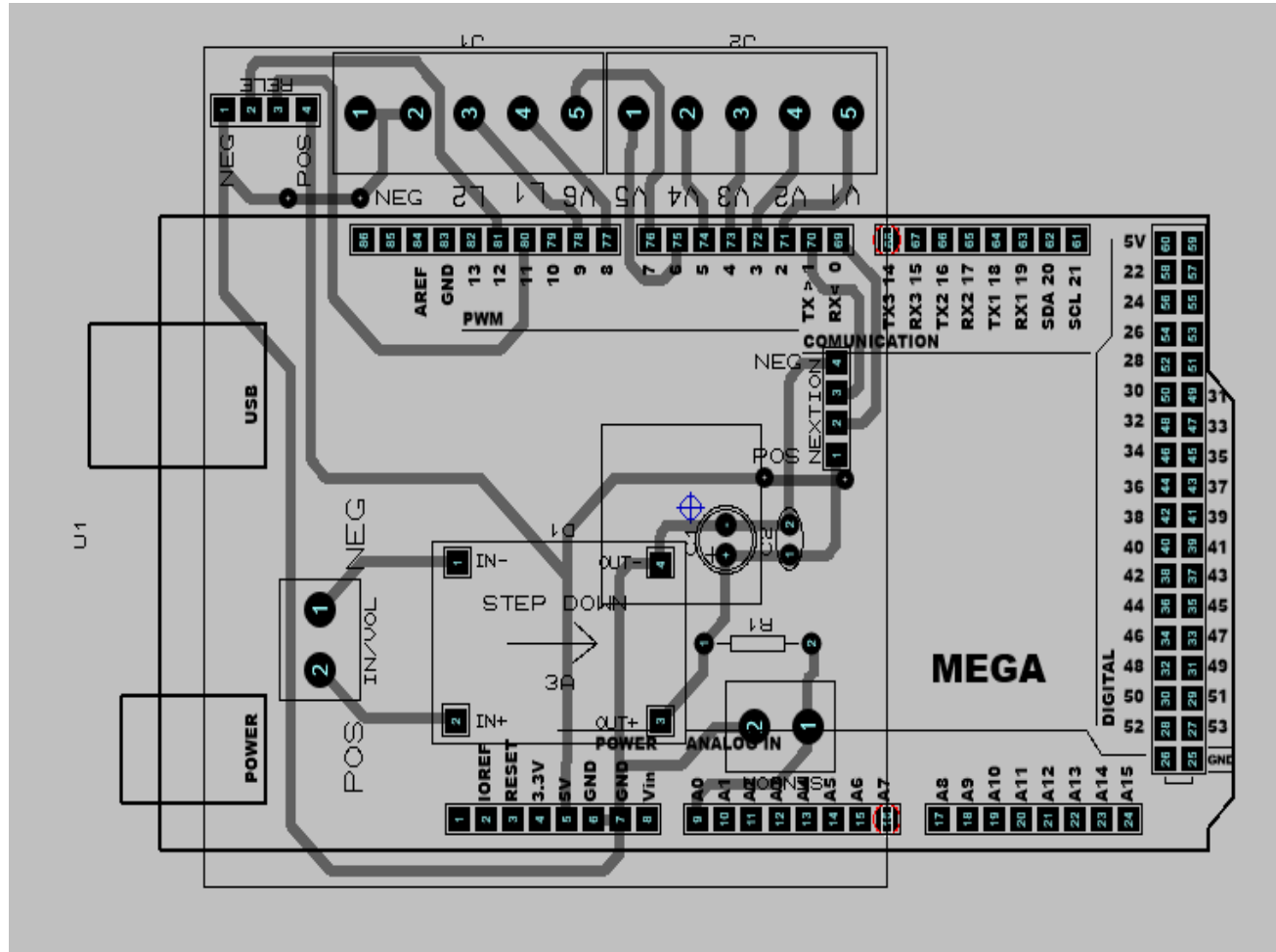
Diseño final del sistema

Diseño y diagrama de alerta auditiva



Diseño final del sistema

Diseño de la placa de la alarma de alerta temprana

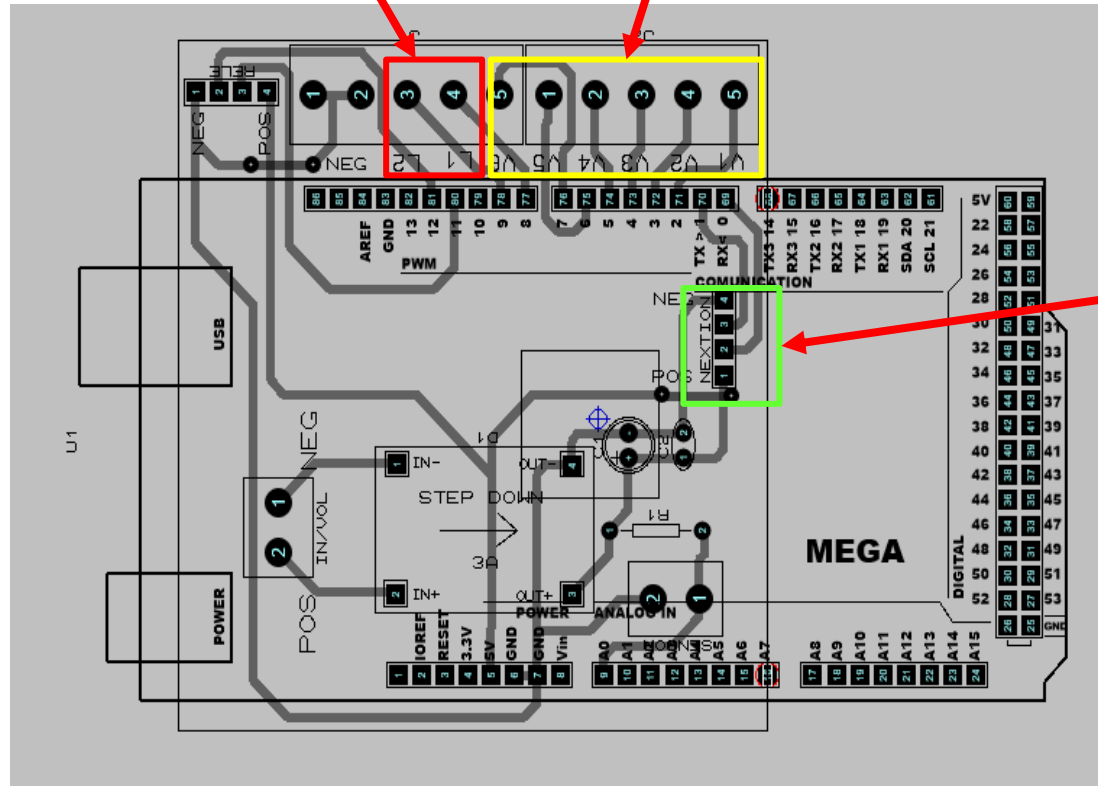


Selección de componentes del sistema de alerta temprana

1. Tira de luz led



2. Motor vibrador



3. Altavoz



Selección de componentes del sistema de monitoreo

1. Pantalla



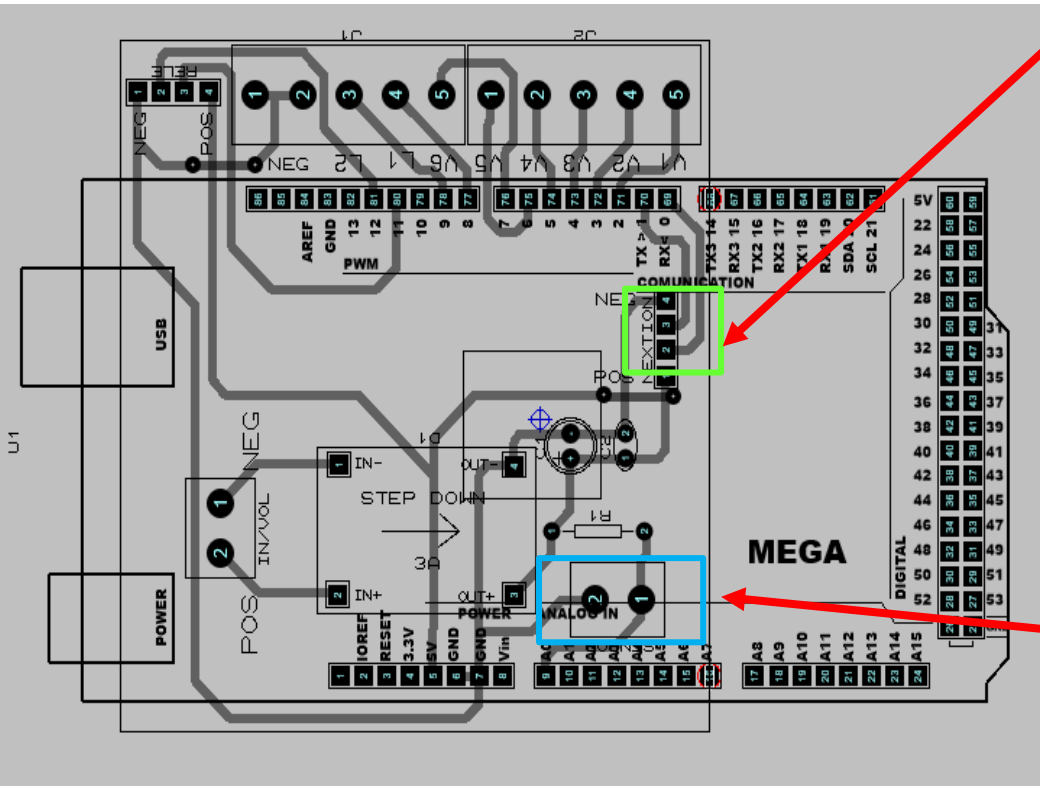
3. Manguera



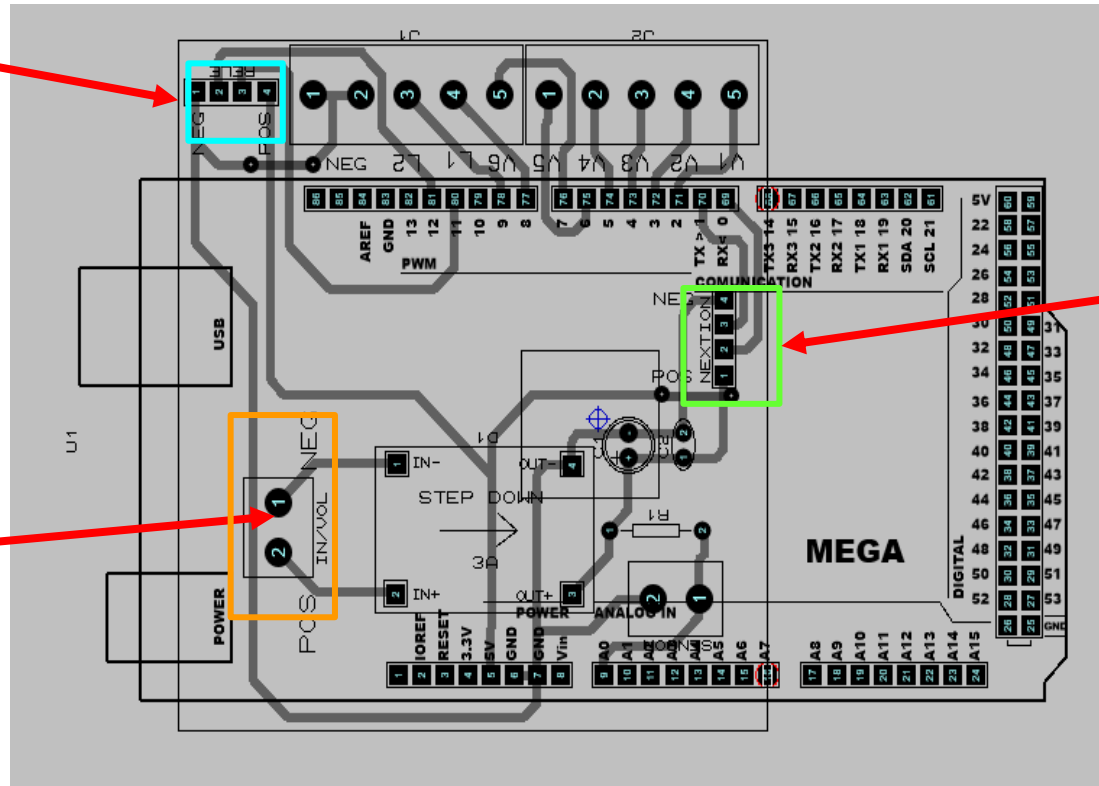
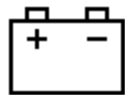
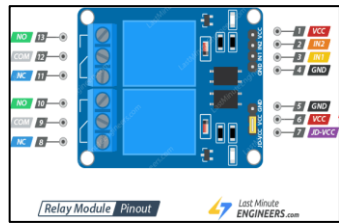
2. Sensor de temperatura



4. GlowShift Adaptador de manguera

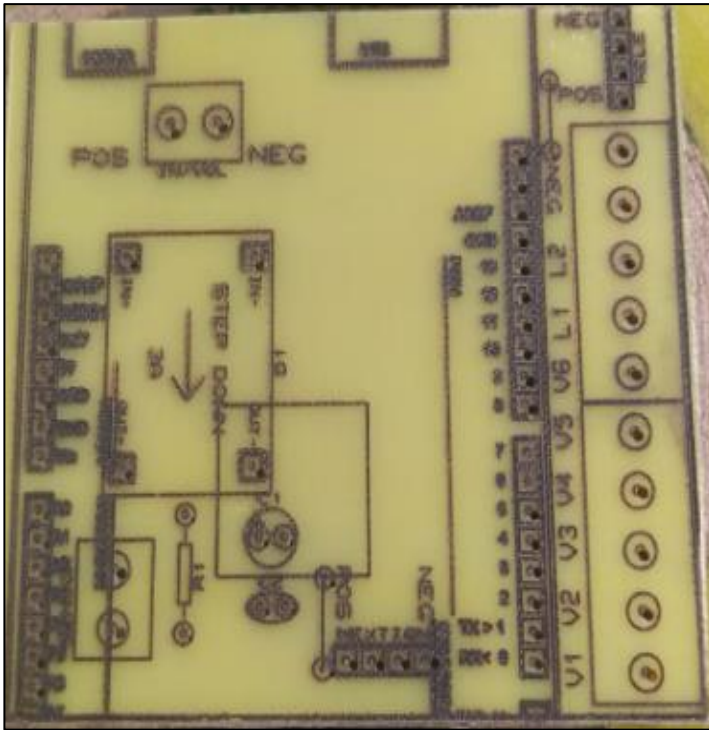


Selección de componentes del sistema de control

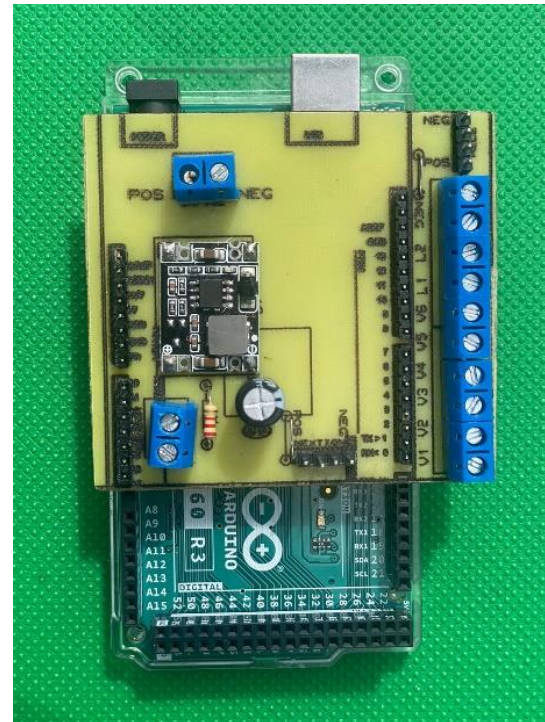


Construcción del circuito

Construcción de la placa PCB



Construcción del circuito final



Construcción de los componentes del sistema

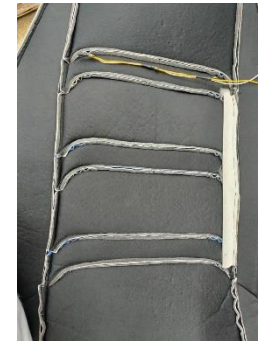
Acople para el sensor de temperatura



Carcasa y conexión del relé



*Impresión 3D
de la carcasa*



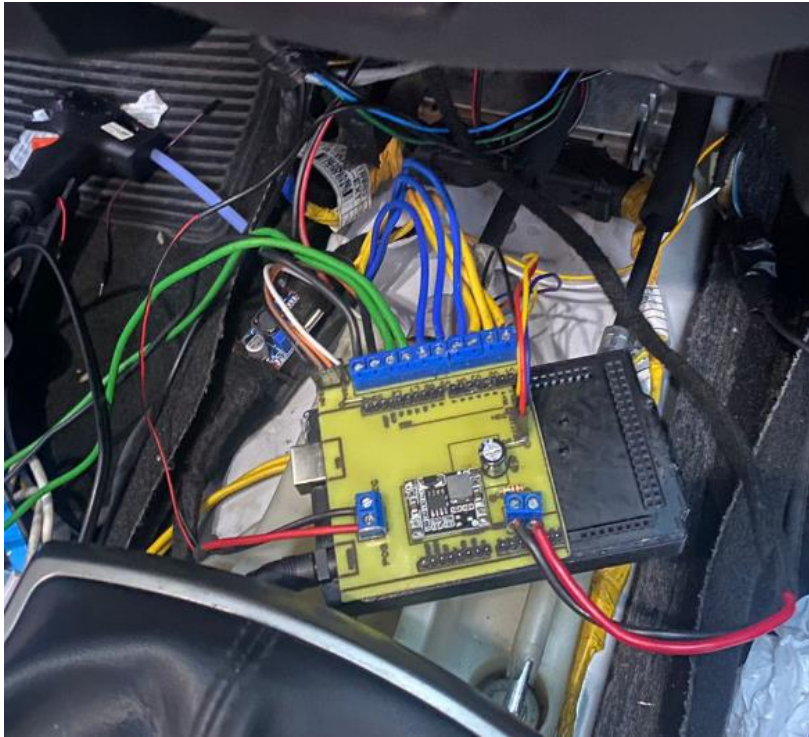
*Construcción de
alerta auditiva*



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA EN EL VEHÍCULO

Conexión del circuito



Implementación de los altavoces



IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA EN EL VEHÍCULO

Implementación de la carcasa en la consola central



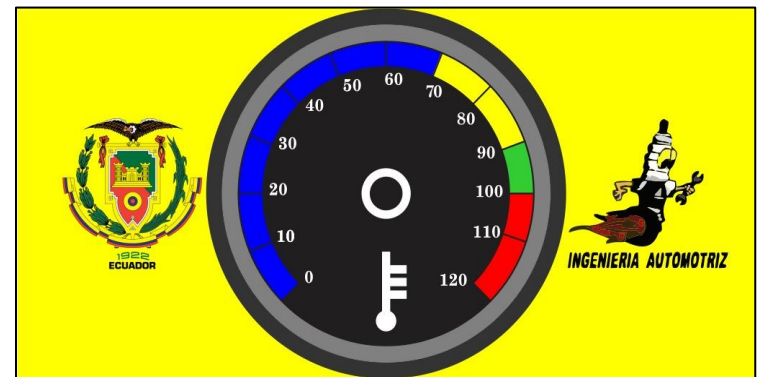
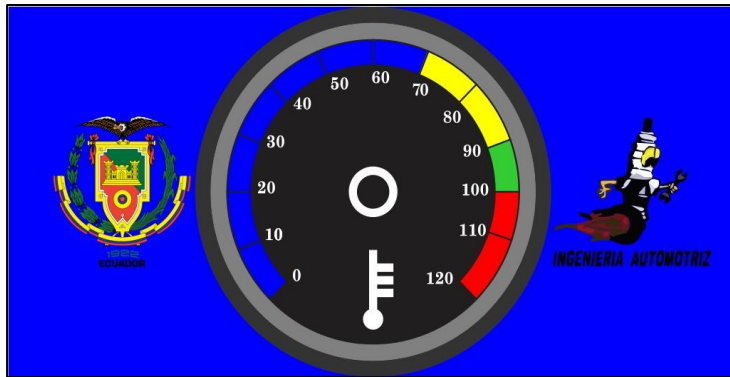
ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Validación del Sistema

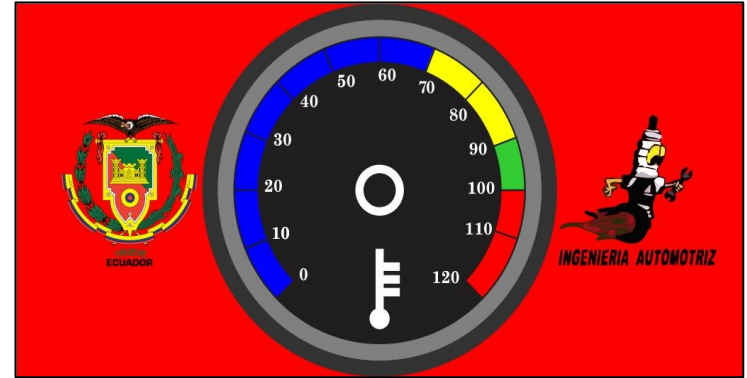
Inicio del sistema



Rango de 0-69°C



Rango de 100-120°C



Rango de 70-89°C



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Validación del Sistema

Rango de 0-89°C por más de 10 min



Control de 0-89°C por más de 10 min



Validación del Sistema

Rango de 100-120°C por más de 60 segundos



Control de 100-120°C por más de 60 segundos

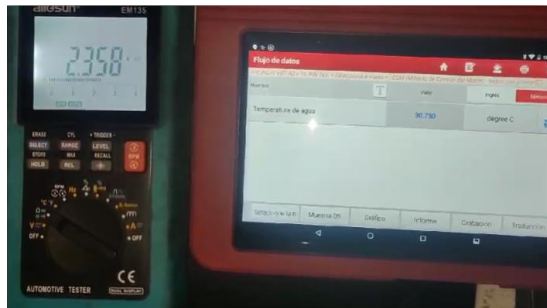


Pruebas en el sistema implementado

Pruebas con scanner automotriz

Tabla 1

Prueba realizada con scanner automotriz monitoreo de temperatura



T (°C)	R (KΩ)
23	2.576
30	2.555
40	2.495
50	2.425
60	1.468
70	0.844
80	0.436
90	0.247
91	0.237
92	0.230
95	0.209
96	0.203

Rango de operación Hyundai Accent



Pruebas en el sistema implementado

Monitoreo con scanner automotriz

Tabla 2

Pruebas con el scanner automotriz en intervalo de 10 minutos

Tiempo (min)	Temperatu ra (°C)
0	13
10	75
20	87
30	90
40	92
60	96



Pruebas en el sistema implementado

Comparación del sistema con el medidor de presión

Tabla 3

Prueba con el vehículo estacionado en intervalo de 10 minutos

Tiempo (min)	Temperatura (°C)
0	14
10	75
20	87
30	90
40	91
60	97



Pruebas en el sistema implementado

Variación de la resistencia con respecto a la temperatura

Tabla 4

Pruebas con el multímetro respecto a la variación de temperatura

T (°C)	R (KΩ)
25	2.771
35	2.533
45	2.465
50	2.425
55	2.141
60	1.468
70	0.844
80	0.436
90	0.247
96	0.203



Análisis de Resultados

Comparación de temperatura con scanner automotriz y el sistema implementado

Tabla 5

Comparación del sistema con el scanner automotriz

Temperatura del vehículo	Temperatura de la alarma
20 °C	22 °C
25 °C	28 °C
30 °C	33 °C
35 °C	38 °C
40 °C	43 °C
45 °C	48 °C
50 °C	53 °C
55 °C	57 °C
60 °C	64 °C
70 °C	75 °C
80 °C	84 °C
95 °C	98 °C



Análisis de Resultados

Comparación de temperatura con scanner automotriz y el sistema implementado

Tabla 5

Comparación de pruebas realizadas

Tiempo (min)	Temperatura Scanner	Temperatura vehículo estacionado	Temperatura prueba de ruta
0	13	14	14
10	75	79	75
20	87	89	87
30	90	92	90
40	92	95	91
60	96	98	97



Conclusiones

Se ha cumplido con el objetivo planteado, es decir se ha diseñado y construido una alarma temprana basada en el monitoreo permanente y control del sistema de refrigeración, garantizando el adecuado funcionamiento y el buen cuidado de los componentes del motor del vehículo Hyundai Accent, manteniendo una correcta temperatura de operación del motor que oscila desde los 90°C hasta los 97°C.

El sistema implementado alerta de manera temprana al conductor sobre posibles anomalías en el sistema de refrigeración del motor de vehículo, específicamente cuando la temperatura es superior a los 98°C e inferior a 89°C , permitiendo que el conductor tome las correctas medidas preventivas antes de que se produzcan daños más complejos a corto y/o largo plazo.



Conclusiones

La implementación del sistema de monitoreo es de suma importancia dentro de los parámetros de operación del motor, ya que es el encargado de mostrar al conductor el comportamiento del sistema de refrigeración, con valores propios tomados del sistema, indicando mediante la interfaz gráfica cuando algún componente está trabajando fuera de su rango normal de funcionamiento establecido por los autores del presente trabajo.

El sistema de control del circuito de refrigeración del motor de vehículo es fundamental para una correcta operación del mismo, ya que este obliga al conductor a tomar medidas inmediatas ante un desperfecto en el sistema de refrigeración, a tal punto que puede llegar a apagar el vehículo en un tiempo determinado si no se realizan las correcciones respectivas al sistema, previniendo que pueda ocasionarse daños más complejos en las partes del motor.



Recomendaciones

Para futuras mejoras en el monitoreo del sistema de refrigeración del motor de vehículo, se puede adicionar en el circuito realizado, un sensor de nivel en el reservorio para que informe al conductor el nivel de líquido refrigerante que se encuentra en el mismo.

Para instalar algún componente adicional que ayude a mejorar la precisión de las lecturas en el sistema, se debe analizar el sistema por completo buscando la mejor opción para su ubicación, tomando en cuenta puntos de radiación de temperatura externos al sistema que pueden causar distorsión en las lecturas realizadas.

Para la selección del tamaño de la pantalla se recomienda primero analizar el lugar donde se va a incorporar la misma, para así seleccionar la interfaz gráfica con las mejores características para el fin, manteniendo una estética adecuada dentro del habitáculo de vehículo.



La toma de la adaptación del sensor implementado viene de diferente diámetro, que se selecciona mediante catálogos, del cual se debe elegir uno acorde a la perforación de la manguera original del sistema de refrigeración para así no tener incidencia en el flujo de refrigerante que circula en el motor y con ello, que se mantenga el correcto funcionamiento del sistema.

Se debe utilizar sensores de alta calidad para medir la temperatura del motor; de esta manera se obtendrá lecturas reales con datos precisos y confiables que ayudan a tener gran precisión al momento de dimensionar componentes implementarse en el sistema.

Se puede brindar un acompañamiento al sistema implementado, fabricando sistemas de alerta, monitoreo y control a múltiples sistemas y subsistemas que cuenta el vehículo; de esta manera poder tener un monitoreo global de todo el vehículo y así, poder prevenir daños graves en sus componentes.

