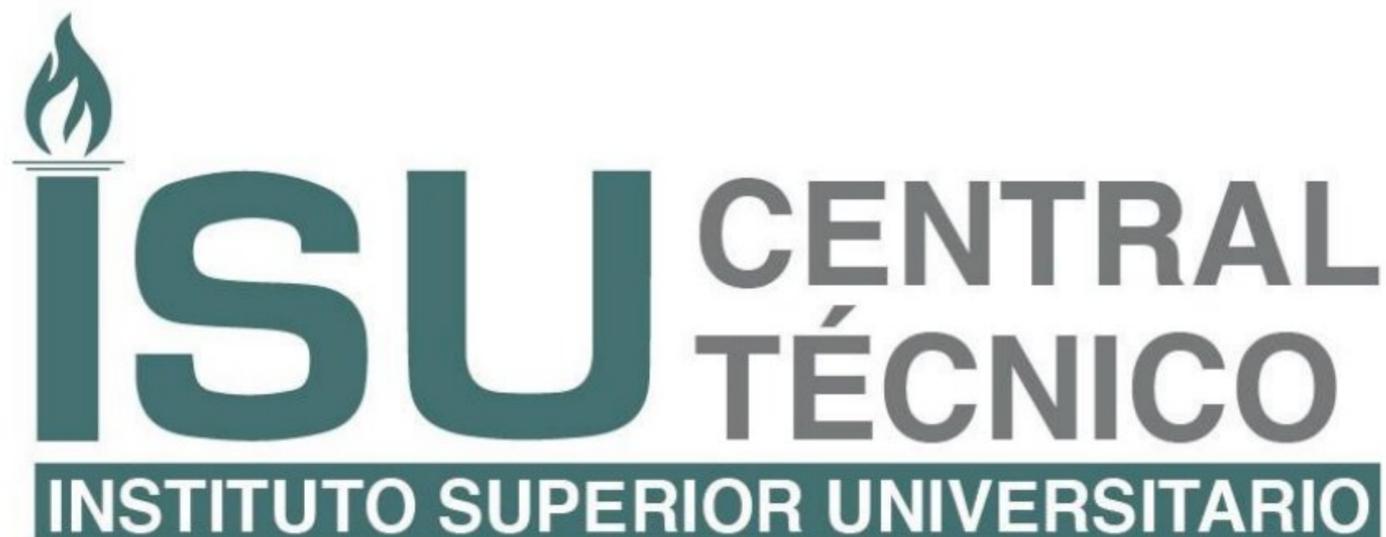


	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 1 de 20
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	



Estudio de la afectación del uso de sensores MAP y O2 genéricos en un motor de combustión interna a gasolina en el vehículo Hyundai Accent 2013 1.6 mediante el análisis de oscilogramas.

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AYLLA GUAMAN KELLY ANABEL

TENORIO LUCERO CHRISTIAN STALIN

ING. BORJA SOTO DARIO JAVIER

MAYO - OCTUBRE

2022 I

2022 - JULIO

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 2 de 20
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

1. ÍNDICE

1.	ÍNDICE	2
2.	TITULO DEL PROYECTO	3
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
4.	PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS.....	4
4.1.	OBJETIVO GENERAL.....	4
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
5.	JUSTIFICACIÓN	4
6.	ALCANCE	5
7.	MARCO TEÓRICO	5
8.	Antecedentes	5
9.	Jerarquización de variables	6
9.1.	Osciloscopio G-SCOPE-4.....	8
9.2.	Sensor MAP.....	9
9.3.	Sistema de inyección electrónica.....	10
9.3.2.	Cómo funciona el sensor MAP	10
9.3.3.	Sensor con 4 cables.....	11
9.3.4.	Tipos de ondas que genera el sensor MAP	12
9.3.5.	Fallas del sensor MAP	13
9.4.	Que es un Sensor O2.....	14
9.5.	Sensor caliente.....	15
10.	TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA.....	16
10.1.	Fuentes primarias	17
10.2.	Fuentes Secundarias	17
11.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS	17
11.1.	Método de investigación Bibliográfica.....	17
11.2.	Método Analítico	17
12.	CRONOGRAMA	18
13.	FUENTES DE INFORMACIÓN	18
	Bibliografía.....	18
14.	RECURSOS.....	19
14.1.	Talento Humano	19
14.2.	Materiales	20

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 3 de 20
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

2. TITULO DEL PROYECTO

Estudio de la afectación del uso de sensores MAP y O2 genéricos en un motor de combustión interna a gasolina en el vehículo Hyundai ACCENT 2013 1.6 mediante el análisis de oscilogramas.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Vamos observar si el consumo de gasolina va a ser mayor o menor con el uso de este tipo de sensores, como los gases emitidos por este vehículo ya que mediante la onda vamos a poder observar si está en un buen funcionamiento o si la salida de gases va a ser más nocivo.

Ver si las personas optan por sensores alternos que cumplan las mismas funciones y así evitar gastos muy elevados por sensores originales que cumplen la misma función.

La afectación que va a tener el funcionamiento del motor en una ruta establecida observar si hay mejoras o el vehículo baja el rendimiento por el uso de sensores de una baja calidad.

En la presente investigación del proyecto se conocerá acerca de la afectación del uso de sensores MAP y O2 genéricos en un motor de combustión interna a gasolina en un vehículo Hyundai ACCENT 2013 1.6 mediante el análisis de oscilogramas en si se citará el tipo de ondas que disponen los sensores al momento de trabajar en diferentes condiciones de trabajo, tomando en cuenta los cambios de temperatura que esté presente al momento de poner en práctica las condiciones de trabajo de los sensores, de esa manera identificar el cambio constante de la presión al momento de realizar las respectivas pruebas de los sensores mencionados anteriormente y cómo afecta el rendimiento del motor.

En sí, el problema principal es de cómo trabaja los sensores genéricos y originales estando en óptimas condiciones y así obtener las ondas generadas mediante el osciloscopio a través de pruebas de rutas donde se pondrá en funcionamiento a los sensores MAP y O2.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 4 de 20
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

4. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS.

4.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar la afectación de los sensores MAP y O2 en el motor de combustión interna del Hyundai ACCENT 2013 1.6 en diferentes condiciones de trabajo, mediante la comparación de datos obtenidos en una ruta establecida, para identificar la variación de voltajes al momento de usar sensores genéricos.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el funcionamiento del osciloscopio G-SCOPE-4, mediante su manual técnico y revisión de videos de la marca, para la correcta manipulación del equipo.
- Definir el funcionamiento de los sensores MAP y O2 en el vehículo Hyundai ACCENT 2013 1.6, mediante la revisión de la información en fuentes bibliográficas y paper's, con el fin de ver las ondas características de cada sensor.
- Comparar las ondas generadas por el osciloscopio entre los sensores genéricos y originales, mediante una tabla comparativa, con el fin de ver qué diferencia existen entre los sensores.

5. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de investigación se va a enfocar sobre el estudio de la afectación del uso de sensores MAP y O2 genéricos en un motor de combustión interna a gasolina en el vehículo Hyundai Accent 2013 1.6 mediante el análisis de oscilogramas. Para lo cual se va a indagar varias fuentes bibliográficas, y no obstante con la indagación se realizará pruebas con sensores genéricos y originales del vehículo, que nos ayuden a mostrar las ondas generadas para ver cómo trabaja cada uno de los sensores y si le afecta o no al vehículo dentro del MCI (motor de combustión interna) del Hyundai Accent.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 5 de 20
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Así como también comprender las características y los comportamientos que llegará a poseer los sensores, y sobre todo cuáles serán las principales ondas generadas por los sensores y así verificar si están trabajando a su voltaje correspondiente o si está en óptimas condiciones. Y se pondrá en una tabla en la cual se especificara mediante ondas cual va ser la diferencia que estos sensores o en un caso muy bajo ver si generan las mismas ondas y trabajan con normalidad en diferentes tipos de revoluciones.

6. ALCANCE

El presente estudio se va a observar el comportamiento de los sensores MAP Y O2 y ver cómo es su afectación en el MCI tomando en cuenta que se van a realizar pruebas a diferentes revoluciones con el fin de determinar las ondas generadas por los sensores originales del vehículo y unos sensores alternos, se observara si cumplen la misma función en un rango delimitado de revoluciones o cuales son las afectaciones que van a presentar los sensores alternos mediante la comparativa de los oscilogramas y así determinar si los sensores alternos pueden ser factibles para reemplazar en el caso de que los sensores originales lleguen a tener fallas o en algunas casos se lleguen a dañar completamente, si es así recomendar la compra del sensor original y no invertir dinero en un sensor que no va a cumplir las mismas funciones.

7. MARCO TEÓRICO

8. Antecedentes

Nos vamos a enfocar en trabajos ya realizados por otras personas y vamos a observar si podremos obtener los mismos resultados o si los resultados que se puedan obtener son diferentes y así poder interpretar de mejor manera los resultados y poder ser una referencia para futuras generaciones o comparaciones

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 6 de 20
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Para (Chica, 2019) en su artículo de investigación menciona “Si el sensor MAP está dañado la computadora entra en modo fallo y la potencia del vehículo va ser muy bajo y notorio como las emisiones contaminantes van a ser mayores” (p; 77) ya que este un indicador de la carga de motor y emite una señal analógica variable.

Para realizar la prueba del vacío Torres (2011) afirma que “La forma de onda que se obtiene del osciloscopio va a variar según la aceleración va a disminuir el vacío del múltiple de admisión, al igual que la señal varia, tomando en cuenta que el voltaje va a estar entre 0 y 5.” (p; 63)

La curva va variar en función de la cantidad de oxígeno en los gases de escape y el rango de variación entre 0 y 1 V.

Torres (2011) afirma que “al momento de tensión disminuye a 0.2 a 0.7v, estos valores indican a la ECU que la interprete como una señal de mezcla pobre e incremente el tiempo de inyección e inmediatamente la mezcla se convierta en mezcla rica y el voltaje de salida del oxígeno sea de 0.7v” (p; 74)

Con el avance del tiempo la ayuda de estos sensores y otros sensores que actúan en el sistema inyección electrónica nos han facilitado el tiempo de encendido ya que con otros de tipos de inyección el más claro ejemplo el encendió mecánico se tenía que mantener a unas ciertas revoluciones para que así el vehículo se caliente y se logre mantener prendido con el avance que se tiene ya no se depende eso más que simplemente accionar al vehículo mediante un código que haga que pase la inyección y así entren en funcionamiento sensores y actuadores y el vehículo se encienda y se mantenga encendido sin necesidad de mantener acelerado el vehículo .

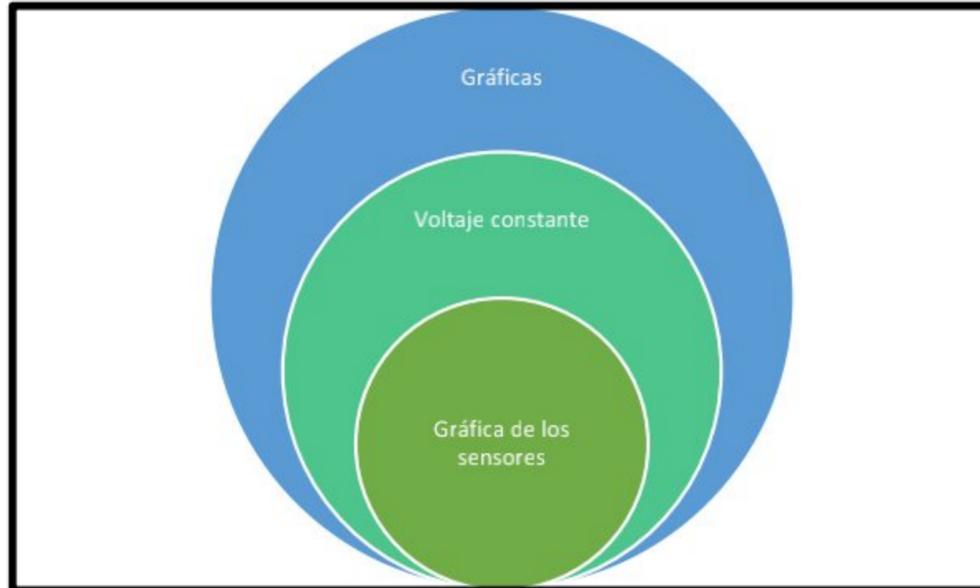
9. Jerarquización de variables

- Variable dependiente

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 7 de 20
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Ilustración 1

Variable dependiente



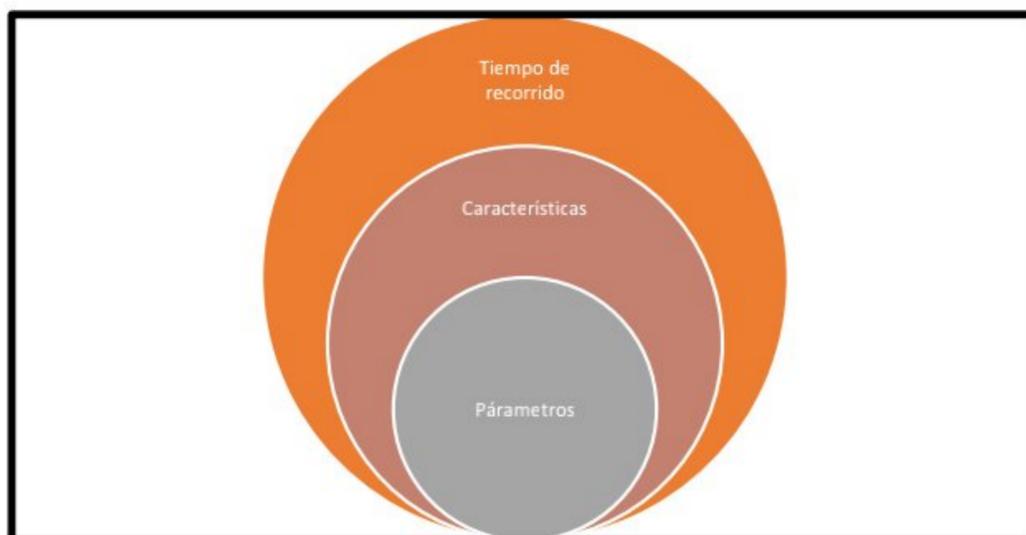
En la siguiente ilustración vamos observar la variable dependiente la cual no se va poder modificar y no puede ser manipulada por el ser humano y ya viene con parámetros establecidos.

Nota: En la ilustración 1 vamos a observar las variables dependientes que vamos a utilizar en la investigación.

- Variable independiente

Ilustración 2

Variable independiente características



	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 8 de 20
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

En la siguiente ilustración vamos a observar la variable independiente la cual va a poder ser modificada por la mano del humano o mediante un aparato tecnológico y así establemos nuestros propios parámetros.

Nota: En la ilustración 2 vamos a observar las variables independientes que vamos a utilizar en la investigación.

9.1. Osciloscopio G-SCOPE-4

G-SCOPE-4 es un osciloscopio de tableta de 4 canales de 100 MHz y fue diseñado para la parte automotriz y posee ajustes para todos los componentes del vehículo como: "actuadores, sensores, cargas/otros circuitos, redes, redes, el Con los preajustes, los usuario conecta el dispositivo a los componentes y recibe ondas perfectamente graficadas en la pantalla". (Ludeña, 2022)

9.1.1. Características del osciloscopio

- 1g GSa/s de muestra en tiempo real
- 12Mpts or 28 Mpts de memoria
- Pantalla 8" TFT LCD pixeles alta definición
- La onda dispone de 256 niveles
- Este osciloscopio que cumple con 7 funciones diferentes de trigger: Edge, Pulse, Logic, Time Out, Runt, Slope, N Edge and Video Built-in BG storage capacity.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 9 de 20
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Ilustración 3

Osciloscopio G-SCOPE-4



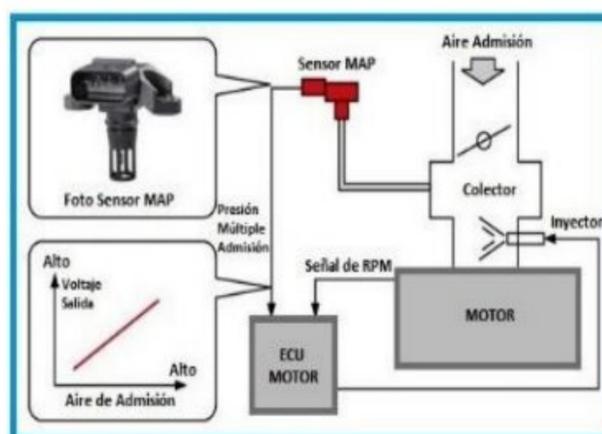
Nota: En la siguiente ilustración 3 podemos observar algunas de las características que posee este osciloscopio. (Ludeña, 2022)

9.2. Sensor MAP.

El sensor MAP, o sensor de presión del colector de admisión, Gonzales (2017) afirma que “Es el encargado de determinar la presión absoluta en el interior del colector de admisión” p.48, la presión medida se va a transformar en una señal eléctrica, la cual emite una señal a la ECU, la cual nos va a indicar el nivel de carga del motor, avance del punto de encendido y tiempo de inyección.

Ilustración 4

Circuito eléctrico del sensor MAP



Nota: En la ilustración 4 podemos observar el circuito eléctrico con el que funciona el sensor MAP. (González, 2017)

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 10 de 20
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

9.3. Sistema de inyección electrónica

La información llega a la ECU las cuales significan Unidad de control de Energía.

Este tipo de inyección acoge toda la información emitida por los sensores y así llegar a la ECU, dar órdenes a los actuadores y así cumplan la función, hasta lograr la mezcla estequiométrica de 14:7.

9.3.1. Sistema de inyección electrónica D – Jetronic

Es el primer sistema de inyección electrónico creado por BOSCH la inyección es realiza por unos inyectores electromecánicos todos ellos siendo dirigidos por la ECU.

Este tipo de inyección trabaja con tres sensores muy importantes para el funcionamiento del MCI son los siguientes:

- **MAP** está ubicado en la válvula de aceleración por lo general se ubica en la parte externa del motor en algunos casos está unido a la unidad electrónica del control.
- **IAT** es un termistor que funciona con la temperatura de resistencia variable siempre va a estar ubica en el conducto plástico de admisión de aire, sin importar que este antes o después del filtro de aire.
- **ECT** está ubicado de dos terminales que están conectado a la unidad electrónica de control que se alimenta de un voltaje nominal.

9.3.2. Cómo funciona el sensor MAP

Cuando el sensor MAP detecta, Bretaña (2019) afirma que en “una baja carga y un alto vacío, la computadora automotriz o ECU reacciona empobreciendo la mezcla aire-combustible, e inyecta menos gasolina”.

Sensor MAP 3 cables

La PCM mide esta señal de voltaje en el terminal.

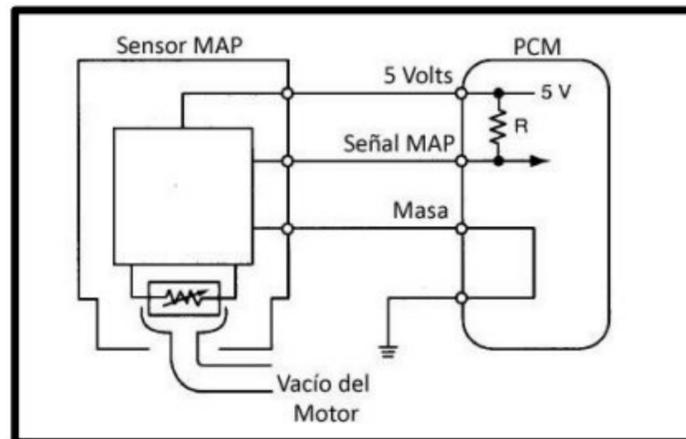
El sensor recibe 5V de la PCM. También recibe masa controlada por la PCM.

El voltaje reportado en el terminal de la señal será de 4 V si el sensor llega a estar desconectado.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 11 de 20
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Ilustración 5

Cómo funciona el sensor MAP



Nota: En la ilustración 5 podemos observar el circuito eléctrico con el que funciona el sensor MAP.

(González, 2017)

- **Comprobación de los cables del sensor MAP:**

Notaremos que hay 3 cables los cuales tienen diferentes funciones

- Uno de ellos mide el voltaje del sensor que oscila entre los 5 voltios y 12 voltios,
- Uno de ellos es tierra o masa.
- El último cable emite la señal hacia la computadora.

9.3.3. Sensor con 4 cables

En algunos modelos vamos a poder observar que el sensor MAP va a tener cuatro cables los cuales se les va a poder identificar:

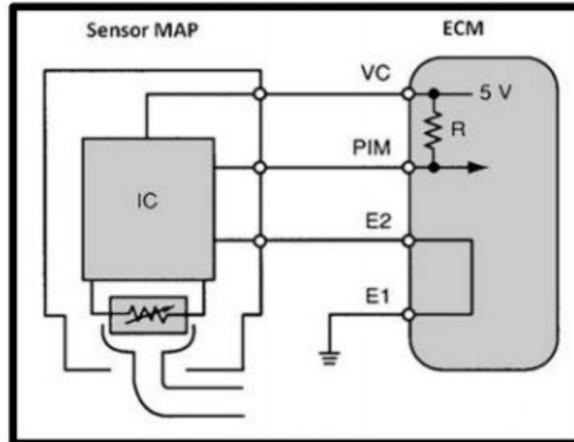
Circuito del Sensor MAP

- Pin 1 señal MAP sensor
- Pin 2 alimentación del sensor
- Pin 3 señal del sensor IAT
- Pin 4 masa del sensor

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 12 de 20
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Ilustración 6

Sensor MAP de 4 cables



Nota: En la ilustración 6 se va a observar el sensor MAP de 4 cables con los que algunos vehículos vienen incorporados. (betobooster, 2018).

9.3.4. Tipos de ondas que genera el sensor MAP

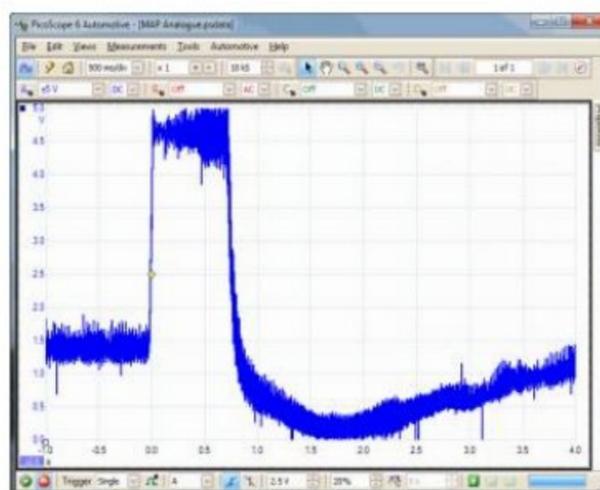
Al momento de realizar la práctica vamos a observar los resultados de la investigación vamos a observar y determinar cuál tipo de onda que nos va a emitir mediante la información obtenida y así poder obtener una tabla de valores con el sensor original y el alterno los tipos de onda son:

- **Onda analógica**

Las señales analógicas son señales continuas, que muestra la tensión que sube y baja dependiendo del vacío, es una señal que varía en el tiempo y cuya cantidad varía con el tiempo.

Ilustración 7

Señal analógica



	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 13 de 20
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

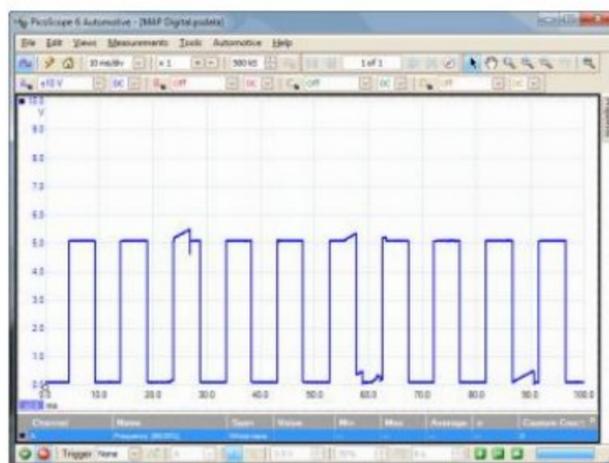
Nota: En la ilustración vamos a observar las ondas generadas por el osciloscopio de forma analógica. (Rliquelme, 2022)

- **Onda digital**

La salida del sensor MAP externo mostrará una onda cuadrada, veremos una onda cuadrada que varía entre dos puntos y no toma ningún otro valor. Su frecuencia será más baja al ralentí que cuando el regulador de aceleración esté abierto.

Ilustración 8

Sensor digital



Nota: En la ilustración 8 podemos observar la onda generada por el osciloscopio de forma digital. (Rliquelme, 2022) .

9.3.5. Fallas del sensor MAP

- **Consumo de combustible**

Las fallas del MCI a gasolina se deben a un fallo en el sensor MAP, si encuentra en mal estado no regula la mezcla ni envía la información correcta a la ECU, liberando gasolina en exceso y gastando mucho más combustible.

- **Humo negro**

La presencia del humo negro al salir de tu escape, se debe a que el sensor MAP este sucio o averiado, el motivo es que la gasolina va de manera directa por el sistema de escape y no se

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 14 de 20
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

quema correctamente, y así genera el humo negro al acelerar y explosiones en el escape. (Soluciones, 2019)

9.4. Que es un Sensor O2

El O2 (Sensor de Oxígeno), o sonda lambda, es el que Bolaños, (2020) afirma que “da seguimiento el nivel de oxígeno en los gases de escape que este situado en el escape del motor”. Los síntomas por lo cual este sensor puede presentar falla es un mayor consumo de combustible, una dinámica reducida del vehículo, pérdida de potencia del motor, ralentí irregular o funcionamiento inadecuado.

Ilustración 9

Sensor O2



Nota: En la siguiente ilustración 9 podemos observar el sensor MAP de un vehículo convencional a gasolina. (Bolaños, 2020)

9.4.1. Cómo funciona el sensor O2

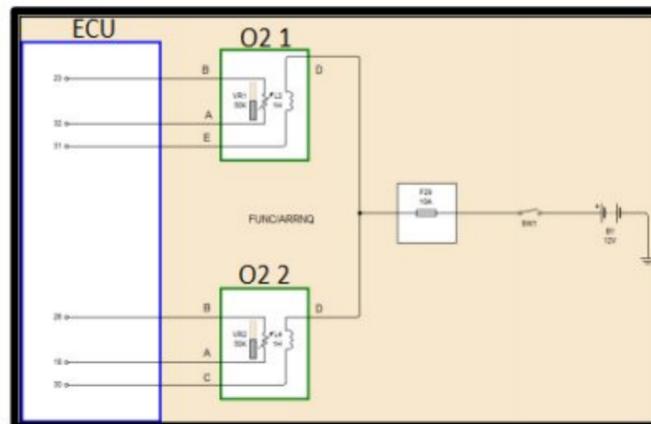
El funcionamiento consiste en una reacción química que genera voltaje y es monitoreado por la ECU del motor. Castellano (2019) afirma que “La cantidad de aire que entra en el motor se mide mediante un sensor de oxígeno y depende de factores como la temperatura del motor y ambiente, la altitud, la carga del motor”.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 15 de 20
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

La función del sensor de oxígeno es informar a la ECU la cantidad de oxígeno en los gases que expulsa el motor en funcionamiento. (Sandoval, 2021).

Ilustración 10

Circuito eléctrico del Sensor O2



Nota: En la siguiente ilustración 10 podemos observar el circuito eléctrico del sensor O2. (Sandoval, 2021)

9.4.2. Tipos de Sensores de Oxígeno

- **Sensor caliente**

Llevan 4 cables de conexión, dos de ellos van directo al estímulo eléctrico al a sensor para calentarlo lo más pronto posible y así el auto hace ignición al entrar en arranque, hoy en día en la mayoría de autos y modelos poseen este tipo de sensores y aplican en los años del 2010 en adelante. (Motor, 2019)

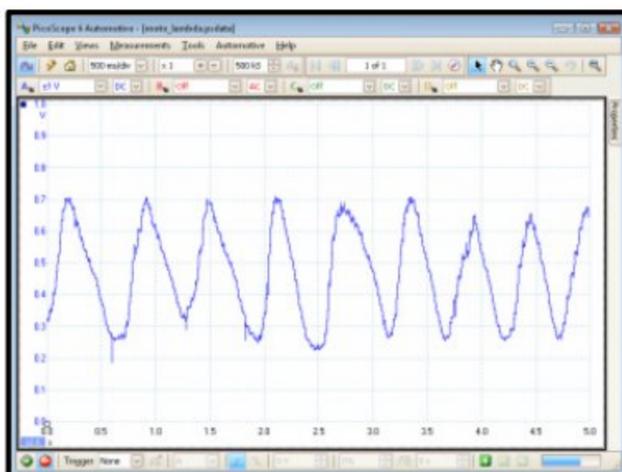
9.4.3. Onda generada

Es un dispositivo capaz de medir la relación Lambda de los gases de escape en función de la cantidad de oxígeno que posean. La medida de la sonda Lambda es una señal de voltaje de entre 0 y 1 v.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 16 de 20
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Ilustración 11

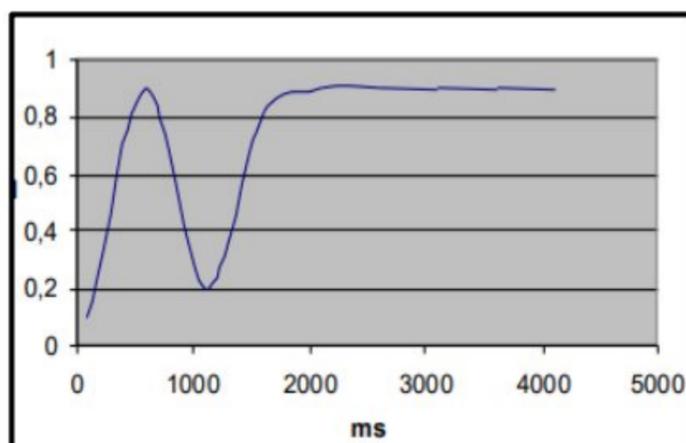
Onda generada por el sensor O2



Nota: En la siguiente ilustración 11 se puede observar la onda que nos va a generar el osciloscopio tomando en cuenta que el motor va a estar en ralentí. (Rliquelme, 2022)

Ilustración 12

Onda generada del sensor O2



Nota: En la siguiente ilustración 12 vamos a observar la onda generada en aceleración del vehículo.

10. TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

En la presente investigación se va a desarrollar por medio de indagación bibliográfico, técnico, tanto en paper's y repositorios, sobre todo cada una de las fuentes deberán ser certificadas y de actualidad lo cual nos brindaran amplio conocimiento al tema tratado. Otro tipo de investigación que vamos a ver reflejado en la presente investigación es la práctica que la vamos a realizar

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: mi,21/04/2021
Código: FOR.FO31.02	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 17 de 20
FORMATO	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

mediante prácticas en el vehículo , acerca de los sensores Map y O2 haciendo las pruebas de rutas necesarias para generar las ondas que necesitaremos.

10.1. Fuentes primarias

Dentro de las fuentes primarias se obtendrá información en base a los datos que brinda el fabricante como manuales técnicos, fichas técnicas y algunas fuentes bibliográficas.

10.2. Fuentes Secundarias

En las fuentes secundarias que se empleará en nuestro proyecto tomaremos como referencia de artículos, investigaciones, libros, revistas y varios repositorios que posean información referente a nuestro tema de estudio.

11. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS

11.1. Método de investigación Bibliográfica

Este tipo de método investigativo es un conjunto de técnicas y procedimiento riguroso formulado con la recolección, adquisición e identificación de información más importante de los documentos e investigaciones obtenidos de diversas fuentes bibliográficas.

11.2. Método Analítico

La investigación comprende este método debido a que será necesario realizar una revisión sistemática como lo son artículos científicos, investigaciones, manuales técnicos del osciloscopio, como método de recolección de información.

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 18 de 20
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

12. CRONOGRAMA

Ilustración 13

Cronograma de Actividades

i	ACTIVI	PERFIL DE INVESTIGACIÓN	INICIO DE ACTIVIDA	FIN DE LA ACTIVIDAD	Duración	tr 3, 2022						
						may	jun	jul	ago	sep		
1	✓	★	Inscripción en el proceso de titulación por proyecto de investigación en el sistema de GIA	1 día	sáb 25/6/22	1 día						
2	✓	★	Envío de solicitud de inscripción al proceso de titulación, y aprobación de por parte de vicerrectorado	1 día	mar 31/5/22	1 día						
3	✓	★	Informe de estudiante inscritos en el proyecto de investigación tecnológicos.	1 día	mar 21/6/22	1 día						
4	✓	★	Revisión y aprobación de los temas presentados por los estudiantes y designación de tutores	1 día	vie 5/8/22	1 día						
5		★?	Elaboración del perfil de titulación por proyecto de investigación	jue, 28/07/22	mie, 17/08/22	jue, 28/07/22						
6		★?	Presentación del perfil aprobado, de forma presencial									
7		★?	Entrega de informes de lista de estudiantes con perfiles de aprobación, aprobados por parte de coordinadores de carrera y tribunales									
8		★?	Elaboración de artículo científico									
9		★?	Sustentación teórica y marco metodológico									
10		★?	Resultado de investigación y conclusión									
11		★?	Informe de los documentos de parte de los tutores, hacia los coordinadores									
12		★?	Revisión de expedientes de los estudiantes									

Nota: En la siguiente ilustración se podrá detallar las fechas que se va a realizar el proyecto.

13. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía

Automotriz Maver. (17 de 05 de 2019). Obtenido de

<https://automotrizmaver.com/blog/funcion-y-fallas-del-sensor-de-oxigeno/>

betobooster. (12 de JULIO de 2018). *encendidoelectronico*. Obtenido de encendidoelectronico:

<https://www.encendidoelectronico.com/sensores-map/sensores-map-parte-1/>

Bolaños. (20 de 01 de 2020). *Ingeniería Automotriz*. Obtenido de

<https://www.ingenieriaymhttps://www.ingenieriaymecanicaautomotriz.com/que-es-el-sensor-de-oxigeno-y-cual-es-su-funcion/>

Castellano, E. (17 de 06 de 2019). *SENSOR*. Obtenido de

<https://sensorautomotriz.com/sensor-de-oxigeno/>

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 19 de 20
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

González, D. (25 de 08 de 2017). *books.google*. Obtenido de books.google:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14735/1/UPS-CT007238.pdf>

Jose, B. (7 de 10 de 2019). *autoavance*. Obtenido de autoavance:

<https://www.autoavance.co/blog-tecnico-automotriz/sensor-map-para-que-sirve/>

Lopez, P. L. (14 de 08 de 2018). Obtenido de

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012

Ludeña, Á. (13 de 02 de 2022). *globaltech*. Obtenido de globaltech: <https://globaltech-car.com/producto/osciloscopio-automotriz-4-canales-100mhz-g-scope-4/>

Motor, C. (29 de 11 de 2019). *mapfre*. Obtenido de mapfre:

<https://www.motor.mapfre.es/coches/noticias-coches/lo-que-debes-saber-sobre-los-gases-del-tubo-de-escape/>

Rliquelme, J. (13 de 12 de 2022). *picoauto*. Obtenido de picoauto:

<https://www.picoauto.com/es/library/automotive-guided-tests/sensor-map-digital/#:~:text=Un%20sensor%20de%20MAP%20digital,lecturas%20de%20vac%C3%AADo%20del%20motor.>

Sandoval. (13 de 09 de 2021). Obtenido de <https://codigosdtc.com/sensor-o2/>

Soluciones, S. (18 de 05 de 2019). Obtenido de <https://santiagosolucion.com/fallas-mas-comunes-en-el-sensor-map-funciones-y-recomendaciones/>

14. RECURSOS

14.1. Talento Humano

Tabla 1

Participantes en el proyecto de investigación

N°	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Aylla Guamán Kely Anabel	Investigador	Tecnología Superior en Mecánica Automotriz
2	Tenorio Lucero Christian Stalin	Investigador	Tecnología Superior en Mecánica Automotriz
3	Ing. Darío Xavier Borja Soto	Tutor	Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi,20/04/2018
Código: FOR.FO31.02	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN mi,21/04/2021
FORMATO	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 20 de 20
	PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

Nota: En la presente tabla se observará las personas inmersas en el presente proyecto. (Propio, 2022)

14.2. Materiales

Tabla 2

Recursos materiales requeridos

Ítem	Recursos materiales requeridos
1	Osciloscopio.
2	Vehículo Hyundai Accent
3	Manuales, Fichas técnicas, diagramas
4	Computadora

Nota. En la tabla 2 se aprecia los recursos materiales que se requieren para la formación del proyecto. (Propio, 2022)

A ISU CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN	ELABORACIÓN: vi. 20/04/2018
	PROCESO: 03 TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: vi. 21/04/2021
Código: FOR.F031.03	01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 1 de 4
FORMATO	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

CARRERA: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

FECHA DE PRESENTACIÓN:	18/10/2022	
	DÍA	MES AÑO
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:	TENORIO LUCERO CHRISTIAN STALIN AYLLA GUAMAN KELLY ANABEL APELLIDOS NOMBRES	
TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE LA AFECTACIÓN DEL USO DEL SENSOR MAP Y O2 GENÉRICOS EN UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA A GASOLINA EN EL VEHÍCULO HYUNDAI ACCENT 2013 1.6 MEDIANTE EL ANÁLISIS DE OSCILOGRAMAS.		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
<ul style="list-style-type: none"> • OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN • ANÁLISIS • DELIMITACIÓN. • FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO • FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN 	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:		
GENERALES:		
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO		
	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
ESPECÍFICOS:		
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO		
	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

JUSTIFICACIÓN:

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD
 BENEFICIARIOS
 FACTIBILIDAD

CUMPLE	NO CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ALCANCE:

ESTA DEFINIDO

CUMPLE	NO CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MARCO TEÓRICO:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA
 DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR

SI	NO
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TEMARIO TENTATIVO:

ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA
 ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO
 APLICACIÓN DE SOLUCIONES
 EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES

CUMPLE	NO CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES : *Ninguna*

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES : *Ninguna*

	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO: DE FORMACIÓN	ELABORACIÓN: 20/04/2018
Código: FORFO11.01	PROCESO: DE TITULACIÓN	ÚLTIMA REVISIÓN: 21/04/2011
FORMATO	DE TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 1 de 4
ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		

.....

CRONOGRAMA :

OBSERVACIONES : *Ninguna*

.....

FUENTES DE INFORMACIÓN: *Ninguna*

.....

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a)

b)

A ISU CENTRAL TÉCNICO <small>INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO</small>	INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO	VERSIÓN: 2.1
	MACROPROCESO DE FORMACIÓN	ELABORACIÓN: 11/04/2018
Código FOR.FO11.B1	PROCESO DE FORMACIÓN	ULTIMA REVISIÓN: 11/04/2021
FORMATO	DE TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Página 4 de 4
	ESTUDIO DE PERFA. DE PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

c)

.....

.....

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:



NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: ING. DARIO XAVIER BORJA SOTO MSC

18 10 2022
 DÍA MES AÑO
 FECHA DE ENTREGA DE INFORME

