



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, abril del 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “CENTRAL TÉCNICO”
CARRERA DE MECÁNICA AUTÓMOTRIZ
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN AL SERVICIO DE LA SOCIEDAD

**Av. Isaac Albéniz E4-15 y El Morlán,
Sector El Inca – Quito / Ecuador**

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Tema de proyecto de investigación:

Estudio y análisis de parámetros de funcionamiento de la electrobomba de vacío para el funcionamiento del Servofreno.

Apellidos y nombre de los estudiantes:

Padilla Acán Brayan David
Silva Llerena Alexander Patricio

Carrera:

Mecánica Automotriz

Fecha de presentación:

03 de abril del 2020

Quito, 03 de abril del 2020

Firma del Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación.

Estudio y análisis de parámetros de funcionamiento de la electrobomba de vacío para el funcionamiento del Servofreno.

2.- Problema de investigación.

El mal funcionamiento de la electrobomba de vacío genera una deficiencia en el frenado del vehículo, este defecto en el frenado puede ocasionar accidentes en la ruta por donde se transita, es por esta razón que se debe solucionar de manera inmediata y correcta para prevenir dichos inconvenientes.

Por ello, es fundamental realizar un diagnóstico experimental, mediante el Scanner Automotriz o una prueba de ruta del vehículo.

El sistema de frenos de un automóvil es fundamental, ya que este ayuda a reaccionar de manera oportuna ante una situación imprevista en la carretera o vía, estos imprevistos pueden ser: un vehículo dañado, un cruce inesperado de una persona o animal, un accidente de tránsito, desastres naturales o la carretera cerrada.

El análisis de los parámetros que cumplen las electrobombas de vacío para el funcionamiento del servofreno y estos a su vez activar los frenos de una manera rápida y eficaz, ayudan no solo a saber si el conjunto de la electrobomba funciona con normalidad, sino también aseguran un frenado eficaz y a su vez previenen accidentes que en algunos casos son mortales.

En este proyecto se realiza el análisis de los parámetros de funcionamiento para encontrar la falla, en este caso, saber si la electrobomba de vacío cumple su trabajo y, si no es así, buscar las diferentes piezas que pueden ocasionar este daño, por ejemplo, el sensor que funciona como una válvula que abre y cierra el circuito, gracias a este sensor se obtiene el nivel de vacío que es requerido para accionar bien el servofreno y activar los frenos de una manera rápida y eficaz.

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

La instalación de los sistemas de frenos es uno de los aspectos más importantes para el funcionamiento del vehículo, estos deben garantizar una potencia de frenado suficiente y eficaz. “La mayoría de los servofrenos utilizan el vacío creado en el canal de admisión por el motor de combustión. En determinadas condiciones de funcionamiento (p.ej. en la fase de arranque en frío/fase de calentamiento o en trayectos a gran altura), el vacío creado por el motor ya no es suficiente. Por ello, se necesita una bomba de vacío auxiliar con el fin de crear el vacío adicional o alternativo preciso en determinados casos”. (World, 2018).

Asimismo, World plantea que la seguridad de los frenos es reforzada por todo el sistema de frenado, “la bomba de vacío eléctrica es capaz de asegurar que el funcionamiento del sistema de frenos, que trabaja con servofreno neumático, seguirá siendo de gran fiabilidad” (2018).

Las principales ventajas de montar una bomba de vacío eléctrica auxiliar son las siguientes:

- Son compatibles con todo tipo de motores.
- Garantizan un menor consumo de energía gracias a que el funcionamiento de la bomba depende de las necesidades.
- Favorecen la reducción de las emisiones de CO₂.
- No dependen de la tecnología del motor de combustión.
- Son libres de mantenimiento (su funcionamiento en seco y su auto lubricación no precisa de ninguna unión con el circuito del aceite).
- Las bombas de vacío de accionamiento eléctrico favorecen el concepto de una plataforma flexible del vehículo.

La bomba de vacío eléctrica es supervisada por la correspondiente unidad superior de control. Los fallos que puedan surgir se almacenan en la memoria de averías de la unidad de control y pueden consultarse con un equipo de diagnosis adecuado. Además, si ocurre un fallo del sistema, el conductor es avisado con una señal de advertencia en la pantalla del tablero de instrumentos.



Figura 1. Tablero de instrumentos
(Hella,2018)

Se puede comprobar fácilmente el funcionamiento de la bomba de vacío eléctrica del vehículo siguiendo estos pasos.

- Estacionar el vehículo en un lugar seguro.
- Activar el freno de estacionamiento.
- Conectar el encendido. Arrancar el motor y dejarlo al ralentí. La temperatura del motor deberá ser $> 40^{\circ} \text{C}$.
- Accionar el pedal del freno varias veces para reducir la presión del servofreno.

Si en el sistema todo está en orden desde el punto de vista técnico, al mismo tiempo debería escucharse momentáneamente el funcionamiento de la bomba de vacío y

debería aumentarse o igualarse la presión necesaria para el servofreno.

En caso preciso y de manera opcional, también puede conectarse un equipo de diagnóstico con el fin de representar el recorrido de la presión en el servofreno a través de la función "Parámetros".

Diagnóstico controlado

A la hora de realizar una diagnosis a la unidad de control pueden ser de utilidad determinadas funciones e informaciones acerca del vehículo.

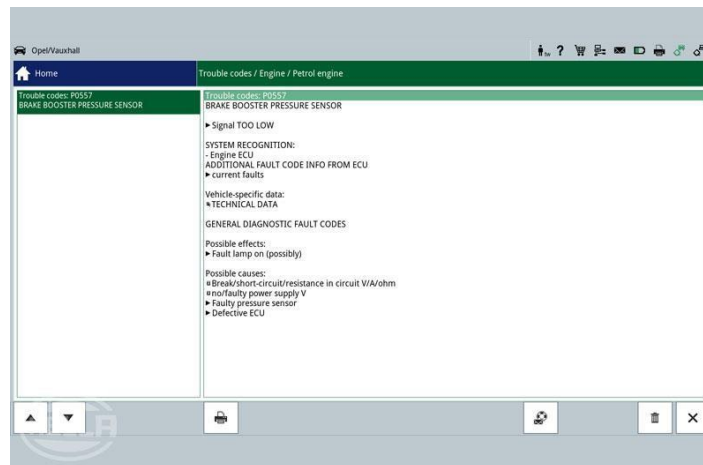


Figura 2. Código de averías
(Hella,2018)

Código de Avería

A través de esta función pueden consultarse los códigos de avería almacenados en la memoria de averías. Para la posterior búsqueda de fallos se representarán, en la descripción de los códigos de avería, instrucciones generales sobre posibles causas o consecuencias.

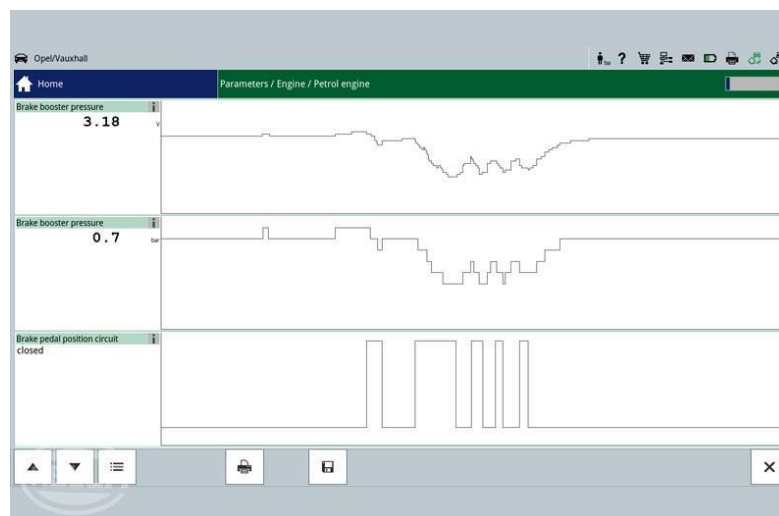


Figura 3. Parámetros de funcionamiento
(Hella,2018)

Consultar los Parámetros

Con esta función pueden seleccionarse y representarse los valores de las mediciones actuales procedentes de la unidad de control, tales como la presión del servofreno o la posición del pedal de freno.

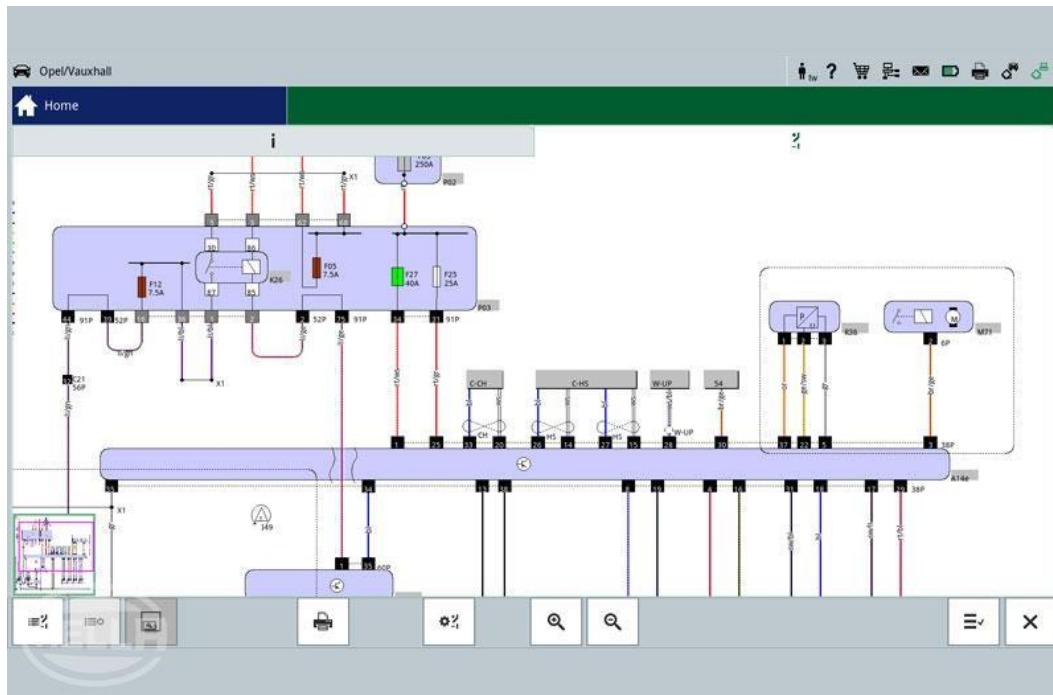


Figura 4. Esquema de conexiones
(Hella,2018)

Esquemas de Conexiones

Para la búsqueda de fallos puede recurrirse a los esquemas de conexiones específicos de cada sistema, dentro de la información propia de cada vehículo. Aquí puede consultarse la asignación de cada PIN del enchufe de la unidad de control o los colores de los cables, y puede utilizarse para posteriores revisiones de la bomba de vacío eléctrico.”

El diagnóstico que se realizará en esta investigación se hará con un Scanner Automotriz para así recopilar los datos que arroje esta herramienta y luego compararla con el manual de taller y así determinar la falla, que en este caso es el sensor que actúa de válvula de apertura y cierre del circuito.

2.2.- Preguntas de investigación.

1. ¿Cuál es la importancia de la electrobomba de vacío en el sistema de frenos?
2. ¿Qué parámetros tiene que cumplir la electrobomba de vacío para el funcionamiento del servofreno?
3. ¿Qué procedimientos técnicos se deben realizar si existe una frenada deficiente?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General.

Analizar los parámetros de la electrobomba de vacío para el correcto funcionamiento del servofreno y a su vez del sistema en general.

3.2.- Objetivos Específicos.

1. Examinar los parámetros especificados en el manual de taller de la electrobomba de vacío para luego compararla en funcionamiento.
2. Identificar los diferentes parámetros de funcionamiento que debe tener la electrobomba para el funcionamiento correcto del servofreno.
3. Estudiar las averías y posibles soluciones mediante el análisis de los parámetros de funcionamiento de la electrobomba de vacío y el servofreno.
4. Interpretar los datos obtenidos mediante el uso del Scanner Automotriz para proponer un diagnóstico predictivo.

4.- Justificación.

La presente investigación se realiza con la finalidad de estudiar a profundidad la electrobomba de vacío y su vínculo directo con el servofreno para su correcto funcionamiento, esto permitirá diagnosticar varios fallos posibles y darles una pronta solución para evitar accidentes en un futuro.

Esta investigación recalca lo importante que es el estudio de los componentes del sistema de frenos, mediante el uso de herramientas actuales para tener un conocimiento ampliado.

Debido a que la instalación de los sistemas de frenos es uno de los sistemas más importantes del vehículo, debe garantizarse que siempre habrá disponible una potencia de frenado suficiente y eficaz. “La mayoría de los servofrenos utilizan el vacío creado en el canal de admisión por el motor de combustión. En determinadas condiciones de funcionamiento (p.ej. en la fase de arranque en frío/fase de calentamiento o en trayectos a gran altura), el vacío creado por el motor ya no es suficiente. Por ello, se necesita una bomba de vacío auxiliar con el fin de crear el vacío adicional o alternativo preciso en determinados casos” (World, 2018).

5.- Estado del Arte.

Análisis del sistema de frenos regenerativos en un vehículo híbrido Toyota Prius

“La mayor ventaja de utilizar un automóvil híbrido es el ahorro de combustible, si sustituimos este tipo de automóvil con los convencionales, los recursos naturales como el petróleo serían menos explotados. En el campo de la industria automotriz los avances tecnológicos son innumerables y los frenos en cualquier automóvil son un punto fundamental en su funcionamiento, es por esta razón que en esta oportunidad se enfocará en los frenos regenerativos del vehículo híbrido Toyota Prius. (Zapata, 2013).

Estudio y análisis del sistema de freno regenerativo del vehículo híbrido Toyota prius

“Para el desarrollo de esta investigación, el vehículo que se va a utilizar es un Toyota PRIUS Híbrido que utiliza energía de combustión combinada con energía eléctrica, donde su limitación está concentrada en el tiempo de trabajo de motor eléctrico por la baja capacidad de almacenamiento de energía eléctrica en sus baterías. Para la carga de la batería se utiliza un motor de combustión interna y un aporte adicional dependiendo de la condición de funcionamiento del vehículo en el sistema de freno regenerativo a través de un segundo motor generador llamado MG2” (Araujo, 2015).

Diseño Sistema de Freno Regenerativo de Automóviles Híbridos

“Un sistema de frenos regenerativos se usa en vehículos híbridos los cuales combinan dos tipos de motores: un motor de combustión interna y un motor eléctrico. Ambos, requieren diferentes tipos de energía. El motor de combustión interna consume combustible, y el motor eléctrico requiere de energía eléctrica” (Méndez, Cely y Monar, 2016).

6.- Temario Tentativo.

Resumen

Abstract

1. Introducción

2. Desarrollo

2.1. Funcionamiento

2.2. Partes

2.3. Diagramas

2.4. Cuadro de fallas

2.5. Mantenimientos

3. Conclusiones

4. Referencias

7.- Diseño de la investigación

7.1.- Tipo de investigación.

Investigación Explicativa: El presente documento se realiza con este tipo de investigación ya que permite realizar un establecimiento de relaciones causa-efecto entre los objetos a estudiar, también porque ayuda al estudio de los hechos tal cual son, tomando en cuenta que es experimental, y se realizará mediante el programa labsoft que permite tomar datos y colocar los resultados con un nivel más profundo de conocimientos.

7.2. Fuentes.

Los tipos de fuentes primaria, secundaria y las diferentes técnicas de recolección de información permiten definir cómo se va a abordar la recolección de datos, en el presente proyecto de investigación se va a utilizar la fuente primaria.

Fuentes primarias: Esta fuente permite adquirir la información de manera directa, ya que se cuenta con el sujeto de estudio in situ, a través de una observación, cuestionarios, entrevistas, programas, etc. Con eso se puede recolectar datos directamente a través de un contacto inmediato con el objetivo de Análisis.

7.3.- Métodos de investigación.

Método de la Medición: Este método de investigación permite determinar el objetivo del proyecto en relación a los parámetros que tiene la electrobomba de vacío para el funcionamiento del servofreno, esto permitirá mostrar los resultados de los valores numéricos y representarlos adecuadamente en tablas y figuras.

En ese sentido, al iniciar con este método se realiza una serie de procesos investigativos de conceptos cualitativos que permiten determinar los parámetros, posteriormente se establece una relación entre los objetivos, lo que posibilita clasificarlos en conjuntos para que tengan semejanzas, obteniendo una información numérica acerca de la electrobomba y así comparar magnitudes medibles y conocidas.

Finalmente, toda la información que sea recopilada después de los diferentes procesos realizados se plasmará a través de tablas y gráficos empleados por este método.

7.4.- Técnicas de recolección de la información

En el proceso de investigación es importante manejar técnicas de recolección correcta de información, debido a ser un mecanismo fundamental que dará una solución a los problemas planteados en este Proyecto de Investigación.

Una de las técnicas de recolección de información que se va a utilizar servirá para encontrar la información que se necesite, de acuerdo al objetivo general planteado con anterioridad.

Escritas: Permiten presentar la información relevante para respaldar los hallazgos del trabajo realizado por los autores de este proyecto, en cuanto a los parámetros, con respecto al funcionamiento de la electrobomba de vacío para el funcionamiento del servofreno y para ello se van a realizar las siguientes técnicas:

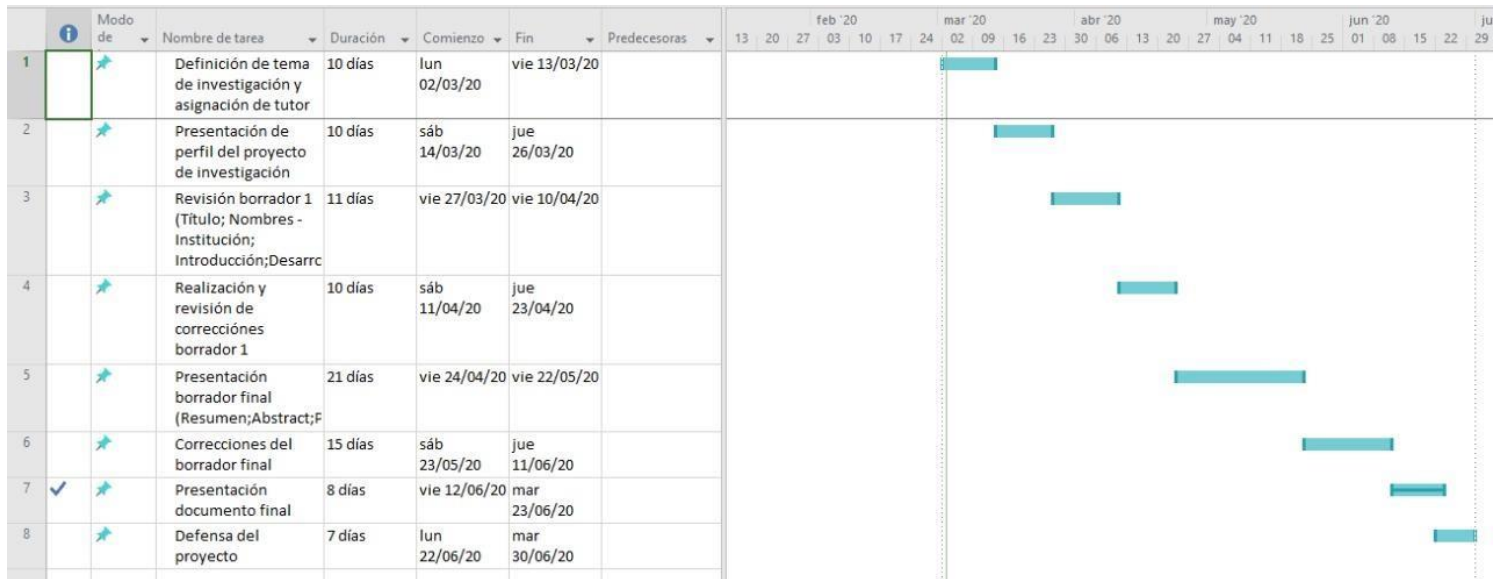
- Análisis.
- Tabulación.

Pruebas selectivas: Esta prueba permite determinar el proceso por el cual se reduce el número total de las mediciones, pruebas, verificación o análisis, aplicando una normativa de muestreo se podrá usar un criterio técnico para determinar la base de investigación.

Muestro estadístico: Este proceso de selección ayuda a sustentar, validar y dar confiabilidad mediante métodos estadísticos que reflejan conclusiones sobre esta investigación a realizar.

8.-Marco administrativo.

8.1.- Cronograma



8.2.- Recursos y materiales.

Los materiales y equipos que se van a necesitar para la consecución del proyecto de investigación denominado “Estudio y análisis de parámetros de funcionamiento de la electrobomba de vacío para el funcionamiento del Servofreno” van a ser los siguientes:

- Programa LabSoftX
- Programa de entrenamiento LucasNulle
- Material Didáctico Audi Q5
- Osciloscopio
- Instrumento de medición LM2333
- Mesa móvil opcional para ensayos, pruebas con pantalla ST7200-3K
- Laboratorio
- Insumos de papelería
- Libros de Mecánica Automotriz

8.2.1.-Talento humano.

Tabla 1.

Participantes en el proyecto de investigación.

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Brayan Padilla	Recolección de datos, Diseño de la investigación, Fuentes.	Mecánica Automotriz
2	Alexander Silva	Pruebas a realizar mediante el programa LabSoftX, problema de la investigación, Estado del arte.	Mecánica Automotriz
3	Ing. Víctor Acosta	Tutor	Mecánica Automotriz

8.2.2.- Materiales

Tabla 2.

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Programa LabSoftX
2	Material Didáctico Audi Q5
3	Osciloscopio
4	Scanner
5	Laboratorio

8.2.3.-

Económicos

Ítem	Descripción	Valor
1	Vehículo didáctico con estaciones de extracción de datos.	965.54 \$
2	Transporte	40 \$
3	Alimentación	20 \$
4	Equipo de oficina	150 \$
5	Otros	100 \$
6	Total	1.275.54 \$

8.3.- Fuentes de información

Bibliografía

- Barrera, J. A. (3 de Marzo de 2017). *Vehículos Eléctricos e Híbridos*. Obtenido de Paraninfo Books:
<https://books.google.com.ec/books?id=3LwrDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Fabricio. (8 de Agosto de 2010). *Eumenednet*. Obtenido de Eumenednet:
<http://www.eumed.net/libros-gratis/2010f/852/TECNICAS%20DE%20RECOLECCION%20DE%20INFORMACION.htm>
- Ramos, E. (8 de Julio de 2008). *Gestiopolis*. Obtenido de Gestiopolis:
<https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>
- Hella Tech World*. (2018). Revisión de la Bomba de Vacío Eléctrica. Obtenido de
<https://www.hella.com/techworld/es/Informacion-Tecnica/Electricidad-y-electronica-del-automovil/Revision-de-la-bomba-de-vacio-electrica-53588/>
- Zapata, J. (2013). *Universidad UTE*. Obtenido de
<http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/4830>

CARRERA: MECÁNICA AUTOMOTRIZ

FECHA DE PRESENTACIÓN:

26 DE MARZO DEL 2020

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:

PADILLA ACAN BRAYAN DAVID
SILVA LLERENA ALEXANDER PATRICIO

TÍTULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO Y ANÁLISIS DE PARÁMETROS DE FUNCIONAMIENTO DE LA ELECTROBOMBA DE VACÍO PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVOFRENO

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

ANÁLISIS DE SISTEMAS Y
SUBSISTEMAS DEL VEHÍCULO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
DE INVESTIGACION:**

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

☒☐☒☐☒☐

PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

GENERALES:

REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO

SI

NO

☒☐

ESPECÍFICOS:

GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO

SI

NO

☒☐

MARCO TEÓRICO:

	SI CUMPLE	NO NO CUMPLE
TEMA DE INVESTIGACION.	☒	☐
JUSTIFICACION.	☒	☐
ESTADO DEL ARTE.	☒	☐
TEMARIO TENTATIVO.	☒	☐
DISEÑO DE LA INVESTIGACION.	☒	☐
MARCO ADMINISTRATIVO.	☒	☐

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES: La investigación de campo se realizará en el auto de prueba que dispone el ISTCT, siempre tratando de conservar los bienes inmuebles de la mejor manera.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS: MÉTODO DE LA MEDICIÓN

OBSERVACIONES:

.....
.....
.....

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES: Se ajustará al tiempo de utilización del laboratorio del ISTCT.

FUENTES DE INFORMACIÓN: FUENTES PRIMARIAS

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	☒	☐
ECONÓMICOS	☒	☐
MATERIALES	☒	☐

PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Aceptado ☒

Negado ☐

el diseño de investigación por las
siguientes razones:

- a)
.....
.....
- b)
.....
.....
- c)
.....
.....

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE NVESTIGACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR: Ing. Víctor Acosta Coba

04/04/2020
DÍA MES AÑO
FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO