

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO		VERSION: 02 02/08/2024/2025 UBV-210/2024
SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR 0031.02	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 05 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN	Página 1 de 22



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2022



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA: Tecnología Superior En Mecánica Automotriz

TEMA: Diseño e implementación de un módulo de entrenamiento de sensores/actuadores en un motor T18SED

Elaborado por:

Andriw Alexander Panchi Herrera

Armando Daniel Toapanta Galarza

Tutor:

Firma Del Director Del trabajo
Lic. Christian Vazco

Fecha: 17/04/2022

Índice De Contenido

1.	CAPÍTULO I El Problema	5
1.1.	Planteamiento Del Problema	5
1.2.	Formulación Del Problema.....	5
1.3.	Preguntas Directrices	6
1.4.	Objetivos.....	7
1.4.1.	Objetivo General.....	7
1.4.2.	Objetivos Específicos	7
1.5.	Justificación Del Proyecto	7
1.6.	Alcance.....	8
1.7.	Estado del Arte.....	8
2.	CAPÍTULO II Fundamentación Teórica.....	10
2.1.	Magnitudes Eléctricas	10
2.1.1.	Resistencia	10
2.1.2.	Intensidad De Corriente	10
2.1.3.	Tensión O Voltaje.....	10
2.2.	Temario Tentativo.....	11
3.	Capítulo III Metodología De Investigación.....	13
3.1.	Observación De Campo.....	13
3.2.	Investigación Aplicada.....	13
4.	Capítulo IV Marco Administrativo	15
4.1.	Recursos.....	15
4.2.	Recursos Humanos	15
4.3.	Recursos Tecnológicos	15
4.4.	Recursos Materiales.....	15
4.5.	Presupuesto	17
4.6.	Cronograma.....	19
5.	Bibliografía	19

Índice De Figuras

Figura 1-1 Árbol De Problemas.	6
Figura 2-1 Resistencia Eléctrica	10
Figura 2-2 Intensidad De Corriente.	10
Figura 2-3 Voltaje O Tensión.	11

Índice de Tablas

Tabla 4-1 Recursos Humanos.....	15
Tabla 4-2 Recursos Tecnológicos.....	15
Tabla 4-3 Recursos Materiales	15
Tabla 4-4 Presupuesto General.	17

1. CAPÍTULO I El Problema

1.1. Planteamiento Del Problema

En la actualidad, es indispensable para los estudiantes de mecánica automotriz aprender sobre las pruebas que se deben realizar en los sistemas de gestión electrónica, creando la necesidad de equipos que permitan aprender técnicas de diagnóstico de manera práctica como es el caso de los talleres del Instituto Superior Universitario Central Técnico donde la falta de equipos especializados se convierte en una problemática.

El método más utilizado para realizar un diagnóstico en la gestión electrónica presenta la desventaja de tener poco espacio dentro vehículo, causando incomodidad y falta de visibilidad convirtiéndose en un inconveniente para el aprendizaje sobre todo en grupos grandes de trabajo.

La mencionada falta de espacio y ubicación de los componentes ocasiona que la manipulación de los equipos de diagnóstico se complique, lo cual ocasiona un incorrecto diagnóstico afectando al análisis sobre el funcionamiento del sistema y sus componentes.

Finalmente, tenemos un diagnóstico general que puede presentar dificultades a la hora de controlar las condiciones de funcionamiento del motor como son: revoluciones, temperatura y presión, complicando la comprobación y el análisis del funcionamiento de los componentes en diferentes parámetros de trabajo.

1.2. Formulación Del Problema

La toma de valores de funcionamiento es indispensable para el diagnóstico de un sistema de inyección electrónica, por lo que una toma de datos incorrecta por la dificultad para manipular y usar los equipos de diagnóstico en las diferentes partes del vehículo puede ocasionar un análisis y proceso de reparación incorrecto.

En un vehículo, la principal dificultad es generar una falla sin que se vea afectado la integridad del motor al no estar en un entorno controlado y que no afecte al funcionamiento del motor, para que se puedan realizar pruebas de funcionamiento, obtención de valores iniciales y de trabajo, códigos de averías y fallas.

De tal manera que la toma de datos erróneos debido al poco espacio dentro del habitáculo o motor nos puede llevar a dar un diagnóstico equivocado en relación a la falla dispuesta, debido a la ubicación de sensores/actuadores que se encuentran en lugares incómodos o difíciles de acceder.

Por lo cual la falta de equipos o bancos didácticos en el Instituto Superior Universitario Central Técnico dificulta el aprendizaje sobre el diagnóstico de un sistema de inyección electrónica en diferentes condiciones de trabajo de manera práctica y sencilla, por lo que es importante la implementación de un banco de entrenamiento de sensores/actuadores en un motor T18SED CHEVROLET OPTRA 1.8L.

Figura 1-1 Árbol De Problemas.



1.3. Preguntas Directrices

- ¿Por qué es importante el uso del osciloscopio y el multímetro en la comprobación de sensores?
- ¿Cómo se deben realizar las pruebas y procesos para diagnosticar y encontrar fallas en el sistema de inyección electrónica?
- ¿Cómo afectan las fallas eléctricas de los sensores/actuadores en el funcionamiento del motor?
- ¿Cómo se deben realizar las pruebas y procesos para diagnosticar y encontrar fallas en el sistema de inyección electrónica?

- ¿Cómo varía el funcionamiento del sistema de inyección según las condiciones del motor?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Construir un banco de entrenamiento para el sistema de inyección electrónica del motor T18SED, mediante el uso de diagramas eléctricos y manuales de servicio con el fin de realizar pruebas de funcionamiento en sensores/actuadores en un entorno controlado mediante la utilización de equipos de diagnóstico.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Implementar un banco de entrenamiento en la maqueta reacondicionada del motor T18SED para cada uno de los circuitos de los sensores/actuadores para generar una falla eléctrica de tipo circuito abierto.
- Efectuar pruebas de funcionamiento en parámetros normales y bajo condiciones de fallas simuladas por el banco mediante equipos de diagnóstico.
- Elaborar una guía práctica para el uso del banco de entrenamiento y realización de pruebas de en sensores/actuadores en diferentes condiciones de trabajo.

1.5. Justificación Del Proyecto

En el Instituto Superior Centra Técnico dispone de 3 maquetas didácticas las cuales sirven para facilitar el aprendizaje sobre el diagnóstico de un sistema de inyección electrónica, sin embargo, no cumplen la demanda de estudiantes ni abarca todos los componentes del sistema. Para un profesional en el ámbito automotriz es indispensable estudiar sobre el diagnóstico de fallas y averías en los componentes debido a que en la actualidad la mayoría de vehículos del país utilizan dicho sistema, por tal motivo se llevara a cabo este proyecto con el fin de brindar un equipo que permitirá realizar diagnósticos en todos los sensores/actuadores, ofreciendo ventajas como facilidad de manipulación de herramientas y equipos electrónicos, además del control de los parámetros de trabajo.

1.6. Alcance

Este proyecto reacondicionará la maqueta ubicada en el área de bodega e implementará un módulo de entrenamiento para los sensores/actuadores en un motor T18SED que utiliza un sistema de inyección multipunto indirecta y encendido directo por bobina el cual permite generar una falla eléctrica de tipo circuito abierto para realizar diagnósticos.

Además, en este proyecto no se realizará ninguna modificación al motor y sus sistemas por lo cual se trabajará con las especificaciones del fabricante presente en el manual de servicio.

El desarrollo de este proyecto presenta ventajas en su viabilidad económica y logística ya que se trata del reacondicionamiento de una maqueta con un motor funcional al cual se le implementaran componentes faltantes que presentan un precio razonable y cómodo al tratarse de modelos muy comercializados en el país.

El banco de entrenamiento se limita al diagnóstico de la falla eléctrica mencionada en el sistema inyección, por lo cual no se aplica para otros sistemas que también están presentes en varios vehículos comercializados como sistemas de inyección directa.

1.7. Estado del Arte

Según (Cisneros, 2017) determino las técnicas de simulación de fallas en un sistema de inyección electrónica, mediante pruebas de funcionamiento en la gestión electrónica en un motor Chevrolet Aveo 1.6LT 16V, determino que el uso de los equipos de comprobación permiten obtener un mejor diagnóstico de la gestión electrónica del motor, ya que indica valores reales de manera correcta para realiza la lectura y su respectivo análisis.

De igual manera (Castro, 2020), construyo un banco de pruebas y simulación de fallas para el sistema de control electrónico utilizando un motor 1.4L S.TEC III 16V del Chevrolet Sail, concluyendo que los bancos de pruebas permiten al estudiante una mejor interacción con los componentes de la gestión electrónica para realizar pruebas de diagnóstico.

También (Fiallios, 2021), elaboro un simulador de fallas para el sistema de inyección

electrónica para el vehículo Ford EDGE, mediante la utilización de diagramas eléctricos y determinación de parámetros de medición en donde concluyo que la comprobación de señales y la verificación de valores de los sensores permite tener un criterio lógico acerca de la avería.

Finalmente (Rosero , 2014), implemento un banco de pruebas automatizado para el diagnóstico en un motor Optra 1.8L, aplicando programación básica concluyendo que un banco didáctico permite al estudiante obtener un conocimiento claro en la manipulación de componentes que intervienen en el control de inyección y encendido electrónico

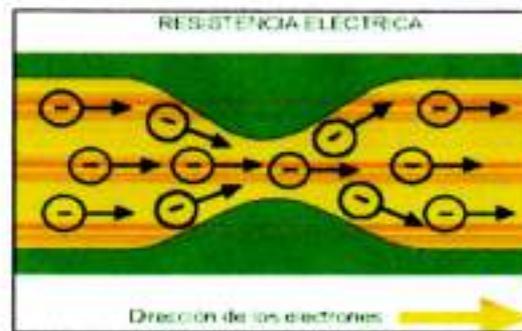
2. CAPÍTULO II Fundamentación Teórica

2.1. Magnitudes Eléctricas

2.1.1. Resistencia

Se conoce como resistencia eléctrica a la oposición que presenta un objeto al paso de corriente eléctrica a través de su estructura. Su unidad de medida es el ohmio (Ω) y su magnitud dependerá de determinadas características como el lateral de construcción, la longitud y tamaño del objeto (Dominguez & Ferrer, 2019)

Figura 2-1 Resistencia Eléctrica

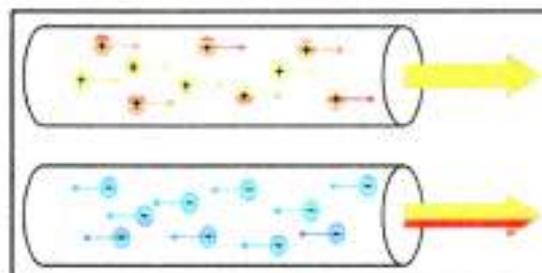


Autor (IEDA, 2018)

2.1.2. Intensidad De Corriente

La intensidad de corriente se refiere a la cantidad de carga eléctrica que fluye a través de un cuerpo en un determinado tiempo. Su unidad de medida es el Amperio(A) y dependerá de la resistencia eléctrica que presente el cuerpo. (Dominguez & Ferrer, 2019)

Figura 2-2 Intensidad De Corriente.



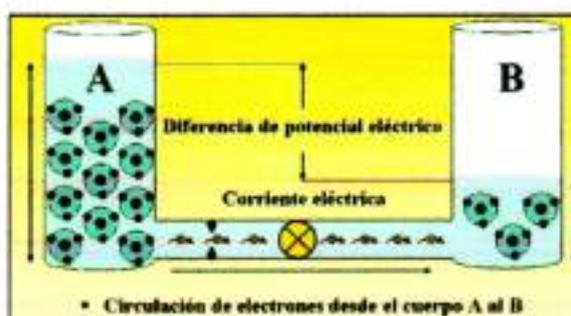
Autor (IEDA, 2018)

2.1.3. Tensión O Voltaje

El voltaje o tensión es la fuerza de atracción entre dos puntos de un conductor que empuja a los electrones a través del mismo. Su unidad de medida es el Voltio (V) y también se conoce

como Diferencia de Potencial Eléctrico (Dominguez & Ferrer, 2019)

Figura 2-3 Voltaje O Tensión.



Autor (IEDA, 2018)

2.2. Temario Tentativo

1. Motor del Chevrolet Optra 1.8L
 - a. Identificación del motor
 - b. Descripción
 - c. Especificaciones
2. Magnitudes eléctricas
 - a. Voltajes
 - b. Resistencia eléctrica
3. Sistema de Inyección Multipunto (MPFI)
4. Unidad de Control (ECU)
5. Sensores
 - a. Sensor CKP
 - b. Sensor MAP
 - c. Sensor CMP
 - d. Sensor TPS
 - e. Sensor VSS
 - f. Sensor ECT
 - g. Sensor IAT
6. Actuadores
 - a. Inyectores
 - b. Bobina de encendido
 - c. Válvula IAC
 - d. Módulo de bomba de combustible
 - e. Electroventilador
 - f. Válvula de purga del canister

- g. Selector de octanaje (Ron Switch)
 - h. Tablero de instrumentos (Cluster)
 - i. Sistema de diagnóstico
7. Diagnóstico a bordo OBD II
- a. Conector DLC
 - b. Códigos DTC
8. Equipos de diagnóstico
- a. Multímetro automotriz
 - b. Osciloscopio
 - c. Escáner automotriz

3. Capítulo III Metodología De Investigación

3.1. Observación De Campo

Como primer paso, se debe realizar una observación de los talleres del Instituto Superior Universitario Central Técnico con el fin de determinar cuántos equipos para el aprendizaje práctico sobre sistemas de inyección electrónica existen en la institución y su capacidad para ofrecer un aprendizaje óptimo en relación al número de estudiantes que los utilizan.

Una vez realizada la observación de campo, se determinó que la carrera de Mecánica Automotriz del Instituto Superior Universitario Central Técnico cuenta con tres maquetas funcionales reacondicionadas para el aprendizaje de los sistemas de inyección electrónica ubicadas en el taller de Autotrónica 1.

Estos equipos son usados por los estudiantes de tercer semestre de la carrera en la materia de Autotrónica. Tomando en cuenta que la carrera consta de 6 cursos en el tercer nivel (3 en matutina y 3 en nocturna) con un promedio de 20 estudiantes se puede observar que las tres maquetas no abastecen a todos los estudiantes.

Una vez realizada la observación se verificó que existen tres maquetas reacondicionadas que se utilizan para la enseñanza de sistemas de inyección, esto presentando una deficiencia ya que no son suficientes para los 6 cursos ya que lo ideal es contar con un banco de aprendizaje para cada curso evitando así problemas durante prácticas que toman más de una semana de trabajo.

3.2. Investigación Aplicada

Una vez delimitada la problemática mediante la observación se procedió a realizar la investigación aplicada que resolverá dicha problemática mediante la implementación de un banco de entrenamiento aplicando los conocimientos adquiridos y realizando una investigación a fondo.

Mediante la investigación teórica se buscará recolectar toda la información necesaria sistemas de inyección, sus componentes, averías y soluciones y procesos de diagnóstico tal como se muestra en el capítulo siguiente. a través de libros, artículos científicos y, principalmente, el manual de servicio del motor T18SED.

Para aplicar toda la información obtenida se debe proceder a realizar la investigación práctica la cual nos dará como resultado un banco de entrenamiento para el sistema de inyección electrónica de un motor T18SED que permite realizar pruebas de funcionamiento usando

equipos de diagnóstico y simular una falla de tipo circuito abierto en cada sensor y actuador del sistema.

Todo el proceso para llevar a cabo el reacondicionamiento e implementación del banco en el motor se detalla en el capítulo siguiente.

4. Capítulo IV Marco Administrativo

4.1. Recursos

Para llevar a cabo la planificación de este proyecto, se realizó el estudio y el análisis de recursos empleados como:

4.2. Recursos Humanos

Se detalla las personas implicadas en la realización de este proyecto final de grado.

Tabla 4-1 Recursos Humanos.

Nombre	Función
Lic. Christian Vazco	Codirector del proyecto
Armando Toapanta	Coautor del proyecto
Andrew Panchi	Coautor del proyecto

En la **Tabla 4-1** se detalla las personas implicadas en la realización del proyecto.

4.3. Recursos Tecnológicos

Tabla 4-2 Recursos Tecnológicos.

Nº	Función
1	Multímetro Automotriz
2	Escáner Automotriz "Launch Scanner X-431 PRO"
3	Osciloscopio Automotriz "Autel Maxiscope MP480"
4	Computadora Personal

4.4. Recursos Materiales

Se detalla los componentes y/o materiales que se utilizaron durante el trayecto del proyecto:

Tabla 4-3 Recursos Materiales

Cant.	Detalle
Bastidor del motor	
6 m	Tubo estructural cuadrado de 50x50x2 mm (Donado)
6 m	Tubo estructural cuadrado de 25x25x2 mm (Donado)
1 l	Removedor de pintura
2	Plancha de madera de 1x1 m y 8 mm (Donado)

1	Fondo anticorrosivo gris
1	Pintura anticorrosiva negra brillante
Sistema de refrigeración	
-	Mangueras de refrigeración
1	Depósito de refrigerante
1	Radiador (Donado)
Sistema de alimentación de combustible	
1	Tanque de combustible (Donado)
1	Riel de inyectores
-	Mangueras de combustible
1	Filtro de combustible
1	Unión tipo T
-	Abrazaderas
Sistema de suministro de aire	
1	Resonador de admisión superior
1	Filtro de aire
-	Mangueras de vacío
-	Abrazaderas
Sistema de lubricación	
1	Bayoneta de nivel de aceite
1	Filtro de aceite
Sistema eléctrico del motor	
1	Módulo de control electrónico
1	Alternador
1	Motor de arranque
1	Sensor de posición del cigüeñal CKP
1	Sensor de temperatura del refrigerante ECT
1	Sensor de temperatura de aire IAT
1	Sensor de posición de la mariposa TPS
1	Sensor de presión absoluta del múltiple MAP
1	Sensor de oxígeno O2 (Donado)
1	Sensor de posición del árbol de levas CMP (Donado)
1	Sensor de detonación KS (Donado)
4	Inyectores
1	Bobina de encendido

4	Cables de bujía
4	Bujías
1	Válvula IAC
1	Módulo de bomba de combustible (Donado)
4	Manómetros
1	Switch de encendido
3	Focos testigos
7	Sockets
-	Cables y accesorios
37	Interruptores (Ojo de cangrejo)
37	Jacks banana
Otros componentes	
1	Correa alternador
1	Tubo de escape (Donado)
1	Silenciador (Donado)
1	Base de motor izquierda

En la **Tabla 4-3** se observa los recursos materiales y la cantidad exacta que se utilizó para llevar a cabo el proyecto de manera práctica

4.5. Presupuesto

Tabla 4-4 Presupuesto General.

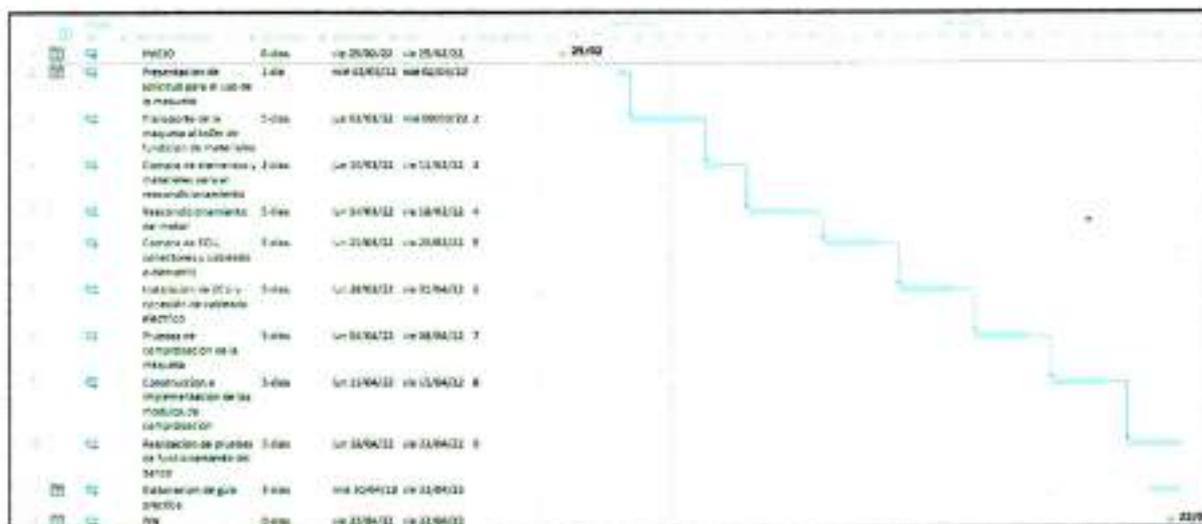
Cant.	Detalle	Costo USD
1 L	Removedor de pintura	6.00
1 L	Fondo anticorrosivo gris	10.00
1 L	Pintura anticorrosiva negra brillante	10.00
1	Depósito de refrigerante	21.00
1	Filtro de combustible	5.00
1	Resonador y tubo de admisión con IAT	70.00
1	Filtro de aire	15.00
1	Bayoneta de nivel de aceite	12.00
1	Filtro de aceite	5.00
1	Módulo de control electrónico	500.00
1	Alternador	120.00
1	Motor de arranque	80.00
2	Relé de 30 A	20.00

1	Sensor de posición del cigüeñal CKP	26.00
1	Sensor de temperatura del refrigerante ECT	7.00
1	Sensor de posición de la mariposa TPS	11.00
1	Sensor de presión absoluta del múltiple MAP	19.00
1	Riel de Inyección	150.00
4	Inyectores	80.00
1	Bobina de encendido	23.00
4	Cables de bujía	15.00
4	Bujías	12.00
1	Válvula IAC	18.00
1	Trompo de aceite	10.00
4	Manómetros	50.00
1	Switch de encendido	5.00
3	Focos testigos	6.00
7	Sockets	27.00
37	Interruptores (Ojo de cangrejo)	23.00
37	Jacks banana	20.00
1	Correa alternador	12.00
1	Base de motor izquierda	80.00
4 L	Aceite de motor 10W30	25.00
4 L	Refrigerante Rojo Mono-Etilenglicol	20.00
-	Materiales eléctricos	50.00
-	Varios	50.00
-	Investigación	30.00
-	Talento humano	100.00 ^o
TOTAL		1743.00

En la **Tabla 5-4** se observa los precios de los recursos materiales que se utilizó para llevar a cabo durante la implementación y desarrollo del proyecto.

4.6. Cronograma

Se debe establecer de manera gráfica, (diagrama de Gantt) las actividades y fechas límite para la elaboración del proyecto. (se sugiere consignar los avances por semana)



5. Bibliografía

Abramowicz Borja, H. F. (2017). Estudio para la implementación de equipos de diagnóstico electrónico en un taller automotriz (Bachelor's thesis, QUITO/UIDE/2017).

Barreto, C., Morocho, J., Gordillo, D., Tapia, E., & León, P. (2018). Adquisición y análisis de señales del Banco de diagnóstico de sensores automotrices. Universidad Politécnica Salesiana.

Bravo, J & Guanuche, M. (2019). Estudio de la señales analógicas y digitales de los sistemas electrónicos del motor encendido provocado mediante simulación de averías. Cuenca. UPS

Concepción, M. (2017). Sensores Automotrices y Analisis de Ondas. Mandy Concepción.

Denton, T. (2017). Diagnostico avanzado de fallas automotrices. Alfa Omega.

Ceballos Vallejo, J. F., García Gutiérrez, J. E., & Valencia Gómez, L. M. (2020). Diseño de un módulo para el diagnóstico del sistema de inyección electrónica para vehículos tipo Sedán.

HELLA TECH WORLD. (2018). Sensores y actuadores. Hella. <https://www.hella.com/techworld/es/Informacion-Tecnica/Sensores-y-actuadores-204/>

CARRERA: *Tecnología Superior En Mecánica Automotriz*

FECHA DE PRESENTACIÓN:

DÍA MES AÑO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO: *Zanchi Henrry Andrew Alexander,
Tospanita Gabriela Amancio Daniel*

APELLIDOS

NOMBRES

TITULO DEL PROYECTO: *Diseño e Implementación de un
módulo de Entrenamiento en un motor T18-SED*

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

CUMPLE

NO CUMPLE

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.
- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO
- FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN

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

JUSTIFICACIÓN:

CUMPLE

NO CUMPLE

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD

BENEFICIARIOS

FACTIBILIDAD

ALCANCE:

CUMPLE

NO CUMPLE

ESTA DEFINIDO

MARCO TEÓRICO:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR

SI

NO

TEMARIO TENTATIVO:

CUMPLE

NO CUMPLE

ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO

APLICACIÓN DE SOLUCIONES

EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES

TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA

OBSERVACIONES :

..... S/N

.....

.....

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES:

..... S/N

.....

.....

.....

CRONOGRAMA

OBSERVACIONES:

S/N

FUENTES DE INFORMACIÓN:

S/N

RECURSOS:

CUMPLE

NO CUMPLE

HUMANOS

ECONÓMICOS

MATERIALES

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado

Negado

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a) _____

b) _____

c) _____

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:**NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:** Lic. Christian Vazco

05 09 2023

DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME