



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, 31 de marzo del 2020



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO “CENTRAL TÉCNICO”

CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

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 de los parámetros de información de diagnósticos PID's del vehículo híbrido Audi Q5 al funcionar MCI Y HV.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Guamán Álava Joel Andrés

Guamán Cacuango Jorge Vinicio

Carrera:

Mecánica Automotriz

Fecha de presentación:

Quito, 31 de marzo del 2020



Ing. Andrés Moreno Constante

1. TEMA DE INVESTIGACIÓN

Estudio de los PID's del vehículo híbrido Audi Q5 al funcionar MCI y HV.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Planteamiento del Problema

Efectos

No existe guía técnica de programación de PID's.	Estructura electromecánica compleja.	Técnicos no especializados en vehículos híbridos.	Costos elevados en equipos de diagnóstico.
--	--------------------------------------	---	--

Escases de información y recursos tecnológicos para diagnosticar PID's en el vehículo híbrido Audi Q5.

Ineficiencia al determinar averías en el vehículo.	Manuales con poca información técnica.	Costos altos en educación para especialización.	Nivel socioeconómico de la población.
--	--	---	---------------------------------------

Causas

Actualmente los talleres mecánicos tienen una gran demanda de tiempo al momento de determinar averías en un vehículo híbrido Audi Q5. Esto conlleva a que se mal gasten los recursos económicos y no se pueda brindar un soporte adecuado a los usuarios de estos vehículos, a más de afectar la eficiencia de los técnicos al momento de diagnosticar fallas que afectan al correcto funcionamiento del MCI y HV.

Los manuales que se dispone de este vehículo contienen información general para el uso del vehículo, mas no se dispone los parámetros de información de diagnóstico que brinden soporte al técnico al momento en el que el vehículo presenta averías, es decir necesariamente

se requiere el uso de un equipo de diagnóstico, scanner automotriz al tener su estructura electromecánica compleja.

Otra causa son los costos de especialización en vehículos híbridos que en la actualidad bordean los \$2.000, y para poder especializarse un técnico en la mayoría de los casos debe viajar al extranjero, es por esto que en el país este tipo de técnicos son pocos.

El nivel socio económico de la población incide ciertamente para la obtención de tecnología de punta que permita el diagnóstico eficiente para estos vehículos, debido a que muchos profesionales no cuentan con laboratorios equipados y especializados en vehículos híbridos por el alto costo de inversión. Razón por la cual, en nuestro país existen laboratorios limitados para detectar códigos de problemas de diagnóstico o diagnostic trouble codes (DTC).

2.2 Definición y diagnóstico del problema de investigación

En la actualidad los talleres mecánicos no están adecuados tecnológicamente para ofrecer un diagnóstico conveniente a los propietarios de los automóviles híbridos. Esto se debe en primera instancia a la complejidad de su estructura electromecánica y segundo a la falta de guías técnicas, ocasionando que el tiempo para establecer un diagnóstico sea prolongado. En la investigación realizada por Meneses en el año 2018, acerca de los vehículos híbridos menciona que requieren cinco componentes básicos para su funcionalidad, motor de combustión interna, transeje híbrido, moto generadores, inversor/conversor y batería de alta tensión. Razón por la cual estos vehículos son considerados de estructura electromecánica compleja ya que, a diferencia de un vehículo a gasolina, estos requieren mayor especialización técnica para su manipulación.

En Ecuador la inclusión de vehículos híbridos trae como consecuencia que, al existir averías, se pague altos costos por mantenimientos y reparaciones ya que este tipo de vehículos son categorizados de alta gama y al ser comercializados en países tercermundistas el impacto de la tecnología es notable.

Por lo tanto, el presente estudio permitirá que mediante pruebas dinámicas en el laboratorio de vehículos híbridos del ISTCT, establecer una guía técnica de los PID's para mejorar la calidad de diagnóstico de fallas en el vehículo anteriormente mencionado, determinando así los factores que inciden en los PID's de sensores y actuadores automotrices del vehículo híbrido Audi Q5 al estar en marcha el MCI y HV.

2.3 Preguntas de investigación

- 1) ¿Qué códigos de avería se pueden observar en el scanner cuando no está funcionando correctamente el MCI?
- 2) ¿Cuáles son los códigos de falla que se activan al existir daños en la batería de alto voltaje en un vehículo híbrido?
- 3) ¿Cuáles son los parámetros de información de diagnósticos PID'S del vehículo híbrido Audi Q5 al funcionar MCI y HV?

3. Objetivos

3.1. Objetivo General.

Realizar un estudio de los PID's en el vehículo híbrido marca Audi Q5 con pruebas técnicas al estar en marcha el MCI y HV, para desarrollar un diagnóstico eficiente a las posibles fallas.

3.2 Objetivos Específicos.

- 1) Estudiar la estructura electromecánica de un vehículo híbrido en paralelo mediante artículos científicos, tesis, fichas técnicas y manuales.
- 2) Aplicar pruebas y obtener una relación de datos de información del programa Audi Q5 al generar fallas a sensores y actuadores puestos en marcha.
- 3) Utilizar equipo de diagnóstico de tecnología de punta para establecer rangos de datos de información del sistema del vehículo Audi Q5 al funcionar el HV y MCI.

4. Justificación.

Actualmente existe escasa información disponible en manuales acerca de la identificación de errores en la estructura electromecánica del vehículo híbrido Audi Q5. Esto ocasiona que el diagnóstico de las posibles fallas que afectan el correcto funcionamiento del motor sean extremadamente extensos en tiempo y recursos.

En nuestro país la limitada presencia de laboratorios de diagnóstico de vehículos híbridos es principalmente por la falta de equipos de alta tecnología debido al nivel socio económico de la población, ya que para una implementación de este tipo la inversión es altamente costosa.

Es así como, al elaborar una guía técnica de los parámetros de funcionamientos reales, calificada y diferenciada de los sensores automotrices, mediante pruebas en el laboratorio con el vehículo, otorgará un sistema de diagnóstico rápido y oportuno mejorando en gran medida el rendimiento y efectividad de un taller, beneficiando inicialmente a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTCT y posteriormente a los talleres mecánicos.

5. Estado del Arte

En este apartado se realiza una investigación bibliográfica en bases digitales, artículos científicos y tesis, que fundamenten el presente estudio previo a la elaboración de pruebas dinámicas.

a) Vehículos Híbridos

Con el pasar de los años, el avance tecnológico y la demanda de cuidar el medio ambiente, ha obligado a la industria automotriz adaptarse a los cambios del entorno. Es así como esta industria ha ido desarrollando automóviles amigables con el ambiente adaptados a la nueva tecnología, insertando en el mercado los vehículos híbridos y eléctricos. Los vehículos híbridos han sido diseñados para funcionar con energía térmica y energía eléctrica.

Son de propulsión alternativa cuya plataforma de funcionamiento es un motor térmico de combustión interna (MCI), y un motor eléctrico síncrono.

El MCI utiliza una mezcla de aire y combustible para su funcionamiento, el cual tiene un sistema de encendido eléctrico que distribuye una chispa para que la mezcla se inflame y produzca la combustión, su ciclo de funcionamiento es a través de 4 tiempos, admisión, compresión, explosión, y escape (Acebes, 2017, pág. 20). Mientras que el motor eléctrico síncrono que contiene imanes permanentes de neodimio ejerce como motor y como generador de energía cargando a las baterías de alto voltaje que almacena la carga eléctrica, algunas de estas tecnologías permiten que el motor de combustión interna pueda funcionar con combustibles como el metano que contaminan menos y utilizar la cinética del frenado para cargar la batería de alta tensión (Meneses, 2018).

El sistema híbrido tiene como característica usar al MCI como última opción porque a través del sistema eléctrico establece que MCI se active dependiendo de las circunstancias de funcionamiento del vehículo y cuando se producen exceso de energía el motor eléctrico actúa como generador cumpliendo la misión de cargar la batería de alto voltaje (Vélez, 2017).

b) Batería HV

La batería de alto voltaje es un elemento primordial cuando de vehículos híbridos hablamos ya que esta es la encargada de almacenar la corriente eléctrica generada con el MCI. Esta genera fuerza electromotriz de alto voltaje y brinda energía al motor eléctrico síncrono para que este le de tracción al vehículo (Iza & Pozo, 2017).

De acuerdo con (Costas, 2010) citado en (Carrion, 2019) Una batería de alto voltaje o batería HV (High Voltaje), es la encargada de almacenar la energía eléctrica proveniente de los motores generadores y el motor de combustión interna, la cual se conmuta a través del conjunto inversor pudiendo la batería HV, ser la encargada por el sistema Kers o por la alimentación del MCI, a excepción de los modelos recargables por medio de la red eléctrica como PHEV.

Jerez , Ayala , & Puente, en el año 2018, menciona que las baterías híbridas para automóvil se componen por varias celdas conectadas en serie y empacadas en un contenedor, denominadas módulos, monitoreado diversos puntos importantes tales como la refrigeración, la calefacción, el voltaje, amperaje, la detección de fugas de alto voltaje, además de incluir los relés para garantizar una vida larga y segura. Mientras que para (Espinosa, Erazo, & Mena, 2015) el conjunto de la batería HV se compone de; la unidad de la ECU de la batería HV, la batería HV, sensores de temperatura, sensores de voltaje, sensores de corriente, sistema de ventilación y el sistema de relés de conexión.

c) Tipos de vehículos híbridos

Chele en el año 2017, menciona que los vehículos híbridos se clasifican en tres tipos, híbrido en serie, híbrido en paralelo e híbrido combinado o mixto. El autor menciona que el híbrido en serie el motor eléctrico se encarga de generar la puesta en marcha del vehículo, mientras que el MCI actúa como generador y híbrido en paralelo trabaja simultánea o independientemente con el MCI y motor eléctrico para su tracción, y de esta manera alcanzar su máxima potencia. Y el ultimo tipo híbrido combinado o mixto según Erazo (2018) al ejecutar este sistema se puede realizar movimiento en las ruedas mediante su fuente eléctrica o del motor de combustión interna y de igual manera para poder generar la electricidad el sistema, es decir utilizan las ventajas del primero y segundo además de poseer un segundo generador entre el motor de combustión y el convertidor de energía.

Para este estudio se utilizará el vehículo híbrido Audi Q5 híbrido perteneciente a la clasificación de tipo paralelo. Entre sus principales características al ser un híbrido en paralelo son:

- El vehículo puede ser impulsado por el motor eléctrico, por el motor térmico o por los dos a la vez, por eso se denominan híbridos en paralelo.

- En circulación normal, dependiendo del requerimiento del uso y del estado de carga de baterías, se empleará más o menos el motor térmico, el sistema está pensado para minimizar el uso del combustible y, por lo tanto, la contaminación.
- El sistema de paro y arranque automático está incluido en todos los vehículos y su uso está condicionado al estado de carga de las baterías.

d) Parámetros de información PID'S

En la industria automotriz durante el año 1996, integra a los automóviles un sistema de diagnóstico electrónico llamado OBD II (On Board Diagnostic Second Generation), que se ocupa de almacenar y dar a conocer averías detectadas en el MCI por medio de sensores (Anchapaxi, 2016). Es decir, esta tecnología facilita la ubicación de fallas en los vehículos la cual es interpretada con la ayuda de un interfaz o scanner automotriz y por modos de medición y según su clasificación se utilizan los PID's.

Los PID's son códigos utilizados para solicitar datos de un vehículo, se maneja como herramienta de diagnóstico que tradicionalmente se ha reservado a los técnicos automotrices, que los usan como un instrumento de análisis mediante al conector OBD-II del vehículo (Salazar Bonilla & Pallo Chuquimarca, 2017). Con la intención de mejorar los parámetros característicos del vehículo es de vital importancia realizar un análisis a fondo de los parámetros de información de diagnóstico generados por los sensores del motor y a la vez establecer un modelo matemático para graficar las curvas del comportamiento ideal de los sensores inmersos en la inyección electrónica.

6. Temario Tentativo

1. Resumen
2. Palabras claves
3. Abstract
4. Keywords

5. Introducción
6. Materiales y Métodos
7. Resultados
8. Discusión
9. Conclusiones
10. Referencias

7. Diseño de la investigación

7.1 Tipo de investigación

El presente estudio será de tipo cualitativo mediante pruebas a realizarse en el laboratorio de vehículos híbridos, además de una revisión documental de libros, tesis, papers, entre otros.

7.2 Población

La muestra de interés representaría a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del I.S.T.C.T.

7.3 Fuentes

Para la realización del presente estudio se utilizará fuentes de información obtenidas en el laboratorio mediante las cuales se tomará datos de errores y aciertos en el vehículo Audi Q5, así como, comprobaciones a los sensores, que intervienen en el funcionamiento del MCI y HV y como fuentes secundarias mediante revisión documental con información referida del tutor de tesis, libros, papers, revistas, guías técnicas, entre otros.

7.4 Métodos de investigación.

En presente estudio se basará en los métodos de investigación analítica diagnosticando los PID's e investigación de campo mediante pruebas dinámicas en el laboratorio de vehículos híbridos.

7.5 Técnicas de recolección de la información

Para la recolección de información de este estudio se realizará pruebas selectivas en el laboratorio de vehículos híbridos del ISTCT.

7.6 Instrumentos de recolección de información

Los instrumentos de recolección de información que se utilizara el desarrollo de este estudio son: para la observación se utilizara pruebas dinámicas con el MCI y HV puestos en marcha evaluados en el scanner para obtener los resultados de las posibles averías que afectan al funcionamiento del vehículo y para la recolección de información de las fuentes secundarias se utilizara la técnica de procesamiento y análisis de datos.

7.7 Análisis y recolección de la información

Para realizar el análisis y recolección de información del presente estudio se realizará lo siguiente:

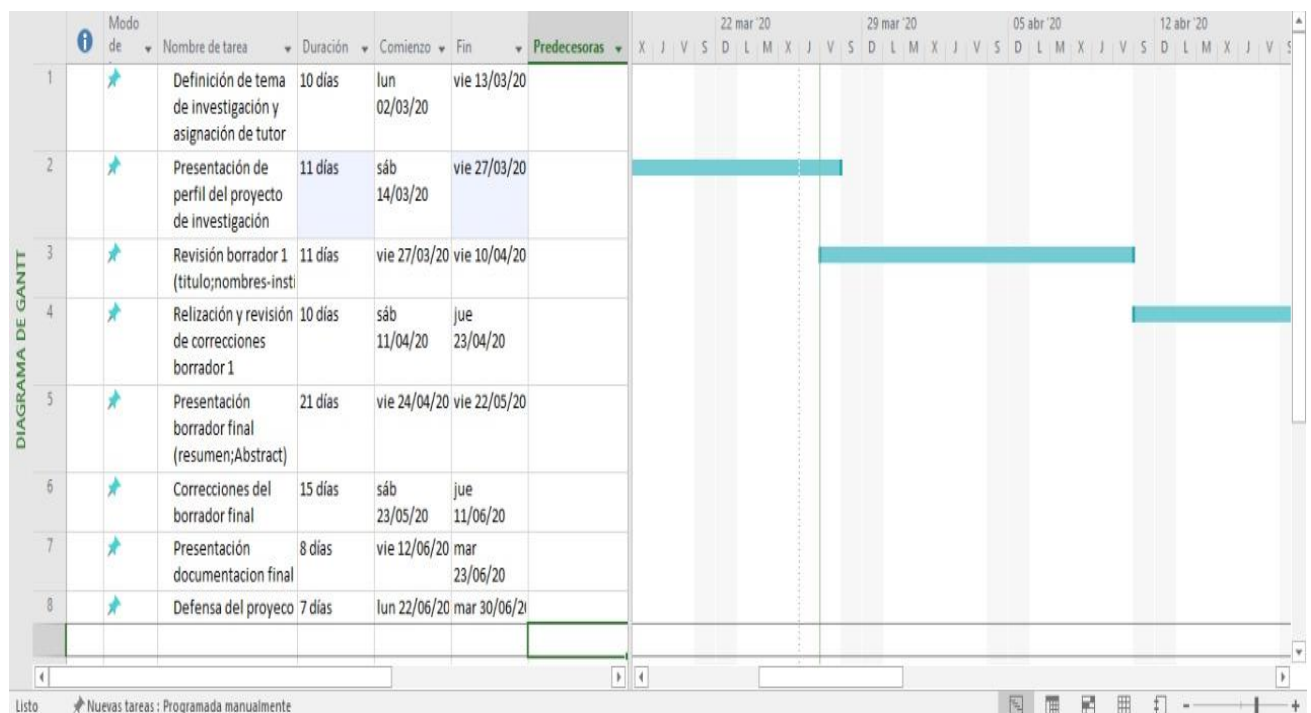
1. Pruebas estáticas en el laboratorio.
2. Categorización de resultados de pruebas
3. Revisión de resultados
4. Conclusiones

8. Marco administrativo.

Abarca los aspectos económicos y administrativos del estudio. Se realiza el análisis de los recursos materiales y humanos para llevar acabo el estudio y se establece un presupuesto.

8.1 Cronograma

Para realizar el cronograma se debe utilizar el SW Project



8.2 Recursos materiales

Los recursos materiales son todos los elementos físicos necesarios para el estudio.

Tabla 1.

Recursos Materiales

Orden	Ítem
1	Vehículo híbrido Audi Q5
2	Scanner
3	Multímetro
4	Puntas de comprobación
5	Osciloscopio
6	Computadora
7	Internet

8.2.1 Talento humano.

Incluye los participantes en el proyecto de investigación integrado por:

Tabla 2.**Talento Humano**

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Joel Guamán	Investigador	Mecánica Automotriz
2	Jorge Guamán	Investigador	Mecánica Automotriz
3	Ing. Andrés Moreno	Tutor de tesis	Mecánica Automotriz

8.2.2. Recurso Financiero

El financiamiento del estudio de investigación es de recursos propios, el costo total del proyecto es de \$2715, los cuales están divididos en gastos de tipo mecánicos y tecnológicos.

a. Recursos Materiales

Se conoce como materiales a todo elemento físico que se utiliza en la realización del estudio como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.**Gastos de materiales**

Nº	Ítem	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	Resmas de papel bond	1	4	4
2	Copias e impresiones	1000	0,09	90
3	Anillados, empastados	3	30	90
4	Viáticos (Almuerzo, pasajes, Jorge Guamán)	50	5	250
5	Viáticos (Almuerzo, pasajes, Joel Guamán)	50	5	250
6	Gastos Varios	1	100	100
7	Vehículo Híbrido	1	0	0
Total:				784

b. Recursos Tecnológicos

Los recursos tecnológicos comprenden programas de (software) y equipos de diagnóstico utilizados en el estudio los cuales son medios que asisten y permiten la elaboración de la parte escrita del estudio a más de eso se realizan tablas donde se puedan tabular los resultados obtenidos de las pruebas. A continuación, se los detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4.

Recursos Tecnológicos

N°	Ítem	Descripción
1	Software Techstream	Control de los PID's de la batería de alto voltaje
2	Scanner	Lectura de PID's
3	LabSoft	Guía de diagnóstico
4	Microsoft excel, word	Tabulación de datos y descripción de resultados
5	Laboratorio de vehículos híbridos	Pruebas estáticas

Tabla 5.

Gastos de equipos tecnológicos

N°	Ítem	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	Laboratorio de vehículos híbridos	1	1931	1931
2	Software Techstream	1	30	30
3	Scanner	1	0	0
4	LabSoft	1	0	0
5	Microsoft excel, word	1	0	0
Total:				1961

8.3.- Fuentes de información

Bibliografía

- Acebes, S. S. (2017). *El motor Otto de cuatro tiempos (Motores)*. (J. Ablanque, Ed.) Madrid, España: Editex S.A. Recuperado el 26 de Marzo de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=bVwpDwAAQBAJ&pg=PA20&dq=motor+otto&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjR3tL-07voAhVIUd8KHR9fA-QQ6AEIJzAA#v=onepage&q=motor%20otto&f=false>
- Anchapaxi, A. (2016). *Recolección de datos del sistema OBD II de un automovil usando un dispositivo Android (Tesis Pregrado)*. Escuela Politecnica Nacional, Quito. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/16553/1/CD-7218.pdf>
- Carrion, C. (2019). *Desarrollo de un manual para el comprobador de packs para baterías de vehículos híbridos(Tesis de pregrado))*. Universidad UTE, Santo Domingo. doi:http://192.188.51.77/bitstream/123456789/20599/1/10079_1.pdf
- Chele, D. (30 de Noviembre de 2017). Vehículos híbridos, una solución interina para bajar los niveles de contaminación del medio ambiente causados por las emisiones provenientes de los motores de combustión interna. . *INNOVA Research Journal*, 2(12), 6. Recuperado el 27 de Marzo de 2020, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6236355.pdf>
- Costas, J. (28 de octubre de 2010). *Cómo funciona un coche Híbrido*. Obtenido de Motorpasion: <https://www.motorpasion.com/coches-hibridos-alternativos/como-funciona-un-coche-hibrido>
- Erazo, W. (2018). *Sistema de carga del automotor Híbrido Toyota Prius y descargas eléctricas que pueden sufrir los trabajadores del taller automotriz AUTOMEDIC, sector los dos puentes (Tesis Pregrado)*. Universidad Central de Ecuador, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15669/1/T-UCE-0010-FIL-051.pdf>
- Espinosa, L., Erazo, G., & Mena, L. (2015). *Diseño y aplicacioón de un protocolo de mantenimiento, diagnostico y reparacioon del sistema de baterias de vehículos híbridos (Tesis Pregrado)*. Escuela Politécnica del Ejército extensión Latacunga, Quito. doi:<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6152/1/AC-ESPEL-MAI-0409.pdf>
- Iza , H., & Pozo, E. (2017). *Estudio de la incidencia de la carga en la ecualización de los packs de baterias de alta tensión de los vehículos híbridos para estimar la durabilidad, rendimiento y pos uso (Tesis Pregrado)*. Escuela Politécnica Nacial, Quito. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/18813/1/CD-8200.pdf>
- Jerez , D., Ayala , E., & Puente, E. (2018 de Agosto de 2018). Analysis of the Recovery Process of the High Tension Battery of the Toyota Highlander Hybrid Vehicle. *INNOVA Research Journal*, 3(8). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6778220>
- Meneses, C. (2018). *Maqueta del sistema y funcionamiento de un inversor en vehículos híbridos (Tesis Pregrado)*. Universidad San Francisco de Quito, Quito. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7237/1/137746.pdf>

Salazar Bonilla, B. J., & Pallo Chuquimarca, A. D. (2017). *"Investigación De Los Parámetros De Informacion De Diagnostico Y Comportamiento del Sistema de Control Electronicomultipunto Ford Efi (Tesis de Pregrado)*. Latacunga. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/13432/1/T-ESPEL-MAI-0605.pdf>

Vélez, J. (2017). *Análisis y Estimación de la Demanda Eléctrica con la Implementación de Vehículos Eléctricos conectados a una Red de Distribución en Cuenca y El Ecuador (Tesis Pregrado)*. Universidad de Cuenca, Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27353/1/TRABAJO%20DE%20TULACION.pdf>

CARRERA:

MECÁNICA AUTOMOTRIZ

FECHA DE PRESENTACIÓN:

QUITO, 26 DE MARZO DEL 2020

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS:

GUAMÁN CACUANGO JORGE VINICIO - GUAMÁN ÁLAVA JOEL ANDRÉS

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de PID's del vehículo híbrido Audi Q5 al funcionar MCI Y HV.

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

Vehículos Híbridos

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Análisis de sistemas y subsistemas del vehículo

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: NINGUNA

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES: NINGUNA

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES: NINGUNA

FUENTES DE INFORMACIÓN: SIN NOVEDAD

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 INVESTIGACIÓN:

NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR:



31 03 2020

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO

Ing. Andrés Moreno Constante