



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2020



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA: MECÁNICA AUTOMOTRIZ

TEMA: ANÁLISIS DE POTENCIA DE FRENADO FRENTE A LA REGENERACIÓN ELÉCTRICA QUE EFECTÚA EL SISTEMA KERS.

Elaborado por:

**Santiago Raúl Llunitaxi Chicharrón
Yovanny Joel Sosa Oviedo**

Tutor:

Pedro Andrés Moreno Zulca

Fecha: 19 de marzo de 2020

Índice de contenidos

1.1.	Formulación y planteamiento del Problema	4
1.2.	Objetivos	4
1.2.1.	Objetivo general.....	4
1.2.2.	Objetivos específicos.....	4
1.3.	Justificación.....	5
1.4.	Alcance.....	5
1.5.	Estado del Arte.....	5
1.6.	Métodos de investigación.....	6
1.7.	Marco Teórico.....	7
1.7.1.	Motor de Combustión Interna	8
1.7.2.	Motor Eléctrico.....	8
1.7.3.	Principio de funcionamiento sistema de freno regenerativo	8
2.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	9
2.1.	Recursos humanos.....	9
2.2.	Recursos técnicos y materiales.....	9
2.3.	Viabilidad	10
2.4.	Cronograma	11
	Bibliografía.....	11

Índice de gráficos

Figura 1.	Vehículo híbrido.....	8
Figura 2.	Cronograma del desarrollo del perfil de investigación.	11

Índice de tablas

Tabla 1	9
Tabla 2	9
Tabla 3	10

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Formulación y planteamiento del Problema

¿Cómo se relaciona las variaciones de presión de frenado y torque motor frente a la regeneración eléctrica que efectúa el sistema Kers?

La gestión electrónica del automóvil avanza a pasos agigantados buscando la comodidad y seguridad de los conductores tratando de brindar el mejor costo-beneficio. Ecuador el número de vehículos híbridos y eléctricos está en crecimiento creando conciencia así en los ciudadanos para evitar el aumento de la contaminación ambiental, ya que cada vez estos autos mejoran su rendimiento en torque y potencia es una gran opción, una manera de conseguir estos resultados es implementar el sistema Kers en sus automotores que mediante la energía cinética generada al frenar o al momento de la desaceleración, esta se acumula en una batería permitiendo así posteriormente alimentar los motores eléctricos para tener una potencia adicional al encontrarse en funcionamiento el motor térmico, como es el caso del vehículo Audi Q5 que estudiaremos.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Identificar el comportamiento del sistema Kers mediante pruebas de diagnóstico realizadas en el vehículo Audi Q5 para comprender el funcionamiento del sistema Kers y así realizar un correcto diagnóstico ante posibles fallas en el sistema eléctrico.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar pruebas al sistema de frenos regenerativos en base a la potencia generada en el Audi Q5 mediante la utilización de equipos de Lucas Nülle.
- Examinar la función que cumplen los elementos que se accionan al activarse el sistema de frenos regenerativos en el Audi Q5.
- Analizar las variaciones de presión de frenado con las cuales trabaja el sistema Kers en el vehículo Audi Q5

1.3. Justificación

La presente investigación realizará un análisis sobre la potencia de frenado generada al momento de conducir el vehículo, dichas variaciones cumplirán un papel fundamental al momento de la activación o desactivación del sistema Kers, por el hecho de ejercer una presión de frenado o por la misma desaceleración del vehículo, según la necesidad del conductor, de tal manera que los resultados obtenidos resuelvan interrogantes generadas por los investigadores, es decir, mediante el análisis se llegará a la corroboración de datos de manera y tiempo real.

1.4. Alcance

Se efectuará un análisis de funcionamiento del sistema Kers con relación a la potencia de frenado, carga y consumo de energía de la batería, de esta manera se busca entender el comportamiento que sufre el sistema de frenos regenerativos frente a los diferentes estilos de conducción; las condiciones presentes en la carretera también son factores que inciden en la activación o desactivación del sistema kers, por ello la importancia de realizar pruebas comparativas con los equipos de diagnóstico que cuenta el vehículo Audi Q5.

1.5. Estado del Arte

En el Distrito Federal México, investigaron sobre Freno regenerativo en automóviles para uso híbrido en la Universidad Nacional Autónoma de México según Guevara (2014) mencionan que:

Un automóvil a combustión interna es más liviano que un vehículo híbrido, pero el híbrido nos ahorra energía, combustible y emite menos gases contaminantes, aunque no nos entrega una potencia mayor. (p.84)

Con lo cual concuerdo ya que la base de los avances tecnológicos es la reducción de la contaminación ambiental incluida la industria automotriz, permitiéndonos de esta manera tomar conciencia, además con el sistema de freno regenerativo podemos compensar la potencia perdida.

En Latinoamérica (Perú), se investigó sobre el freno regenerativo en la eficiencia

energética de vehículos híbridos utilizados en Lima Metropolitana en la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP) según Cantorin (2018) afirma que:

El sistema de frenos regenerativos aporta enormemente en el aprovechamiento de los recursos brindados por el sistema regenerativo de un vehículo híbrido, ya que convierte la energía cinética en energía eléctrica aprovechando para disminuir el uso del motor de combustión interna, donde todo esto conlleva a una reducción de gases contaminantes. (p.88)

Con lo cual coincide porque el sistema de frenos regenerativos además se reduce la contaminación ambiental por la minoración del motor a combustión, ayuda a cargar la batería mediante el uso del freno, es decir mientras más se utiliza el freno, más voltaje generamos.

En Quito (Ecuador) en agosto, investigó sobre sistema de frenos regenerativos en autos eléctricos e híbridos en la Universidad Central del Ecuador (UCE) según Jaramillo (2018) menciona que:

Existe una falta de conocimiento acerca del sistema de freno regenerativo y sus componentes por lo que los conductores de estos vehículos no tienen claro cuándo se deben realizar los mantenimientos de los mismos y que no hacer para que este sistema falle. (p.48)

Por lo que concuerdo ya que la falta de información en el país acerca del tema hace que las personas cometan estos errores, generando así mitos sobre el sistema de freno Kers y los vehículos híbridos.

1.6. Métodos de investigación

Se utilizará el tipo de investigación sintética, debido a que el proyecto de investigación tiene como propósito el razonamiento de las variables a partir de un análisis comparativo que permitirá describir las variaciones de presión y potencia sin influir en los demás sistemas eléctricos del vehículo híbrido Audi Q5, además es muy útil porque permitirá comprobar y medir datos necesarios para la corroboración de hipótesis planteadas, mediante el uso de equipos de diagnóstico y la utilización de procesos de frenado, en donde se determinará la

correlación entre las dos variables correspondientes a nuestro tema de investigación; donde todos los datos comparativos serán expresados en términos cuantitativos.

1.6.1. Preguntas de investigación.

Posterior al análisis del sistema Kers (Sistema de frenos regenerativos), obtendremos algunas interrogantes, es por ello que antes de plantearlas se procede señalar algunas hipótesis que mediante las pruebas realizadas al vehículo Audi Q5, nos permitirán llegar a la resolución y comprobación de dichas hipótesis señaladas a continuación:

- Mientras mayor sea el tiempo de frenado, mayor va a ser la carga generada a la batería del vehículo híbrido.
- A menor velocidad del vehículo mayor es la carga de la batería que alimenta los motores eléctricos.
- Si varía la presión generada por el conductor en el frenado, existe una variación de voltaje generada por los motores regenerativos en el sistema Kers.
- Si la batería que guarda la energía aprovechada por el sistema de frenos regenerativos llega a su carga máxima el sistema se desactiva.

1.7. Marco Teórico

“En un mundo donde casi todo el combustible se está agotando, la conservación de los recursos naturales se ha convertido en una necesidad en la actualidad”. (Mayank, et al., 2017).

El sistema de frenos regenerativo se utiliza principalmente en vehículos que combinan dos motores para su funcionamiento un motor eléctrico y un motor de combustión interna como se muestra en la Figura 1, disminuyendo así la contaminación que generan los vehículos convencionales.

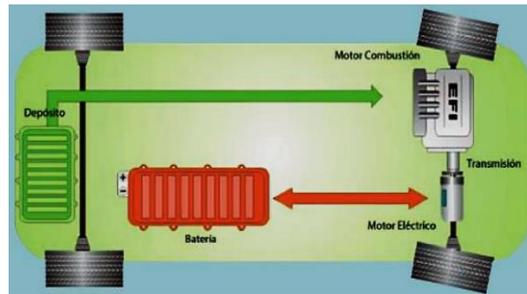


Figura 1. Vehículo híbrido

Fuente: Chonata, 2017.

1.7.1. Motor de Combustión Interna

Un motor de combustión interna funciona en base al consumo y quemado de una mezcla comprimida en distintas relaciones de aire y combustible, el proceso se lleva a cabo dentro de un cilindro o cámara de combustión que permite incrementar la presión interna y generar con ello la suficiente potencia hacia el pistón (Méndez, et al., 2016).

1.7.2. Motor Eléctrico

“Un motor eléctrico es una máquina eléctrica rotatoria que transforma la energía eléctrica en energía mecánica mediante un proceso electromagnético” (Mendez, et al., 2016).

1.7.3. Principio de funcionamiento sistema de freno regenerativo

“El sistema de frenado regenerativo funciona cuando queremos disminuir la velocidad del vehículo, utilizando el motor eléctrico como freno o bien pisando el pedal de freno” (Araujo, 2015).

Es un dispositivo que permite reducir la velocidad de un vehículo transformando parte de su energía cinética en energía eléctrica. Esta energía eléctrica es almacenada en unos acumuladores o baterías para un uso posterior. El freno regenerativo en trenes eléctricos alimenta la fuente de energía del mismo. En vehículos de baterías y vehículos híbridos, la energía es almacenada en un banco de baterías o un banco de condensadores para un uso posterior (Cuvi, 2016).

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

Tabla 1

Recursos humanos

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Llunitaxi Santiago	Investigador	Mecánica Automotriz
2	Sosa Yovanny	Investigador	Mecánica Automotriz
3	ING. Moreno Pedro	Tutor	Mecánica Automotriz

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 1, podemos observar a todas las personas que contribuyen en el desarrollo del presente trabajo de investigación, ya sea de manera directa o indirectamente.

2.2. Recursos técnicos y materiales

Tabla 2

Factor económico

Material	Número de personas	Costo total
Software y vehículo didáctico híbrido Audi Q5	2	\$ 1931.08

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en la Tabla 2, los factores económicos utilizados para el presente proyecto de investigación fue la adquisición de un vehículo didáctico en la marca Audi, modelo Q5.

Tabla 3

Recursos de materiales requeridos

Ítem	Recursos Materiales requeridos
1	Equipo de diagnóstico Lucas Nülle (Audi Q5): utilizado para realizar las pruebas necesarias y pertinentes para la obtención de datos que permitirán concluir con el análisis de la investigación.
2	Laptop: para registrar los datos obtenidos y los avances realizados en el presente trabajo de investigación.
3	Scanner: Permitirá medir las variables en consideración como es, la presión de frenado, el torque, el consumo de la batería al activarse o desactivarse el sistema Kers.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3, encontramos los materiales que se utilizarán para solucionar el problema planteado al proyecto de investigación.

2.3. Viabilidad

En la época actual en la que el cuidado ambiental es una de las prioridades en todos los países la aplicación de vehículos híbridos y eléctricos es una de las mejores opciones para reducir la contaminación producida por los vehículos de combustión interna, por ese motivo se busca prolongar la vida útil y el tiempo de duración de las baterías de los mismos, implementando un sistema que ayude con la regeneración de carga de los acumuladores de energía.

Por lo que es necesario realizar un análisis de variables para poder verificar su comportamiento en las diferentes variaciones de presión de frenado y observar la cantidad de carga energética que produce cada vez que el conductor realiza la acción de frenar el vehículo.

2.4. Cronograma

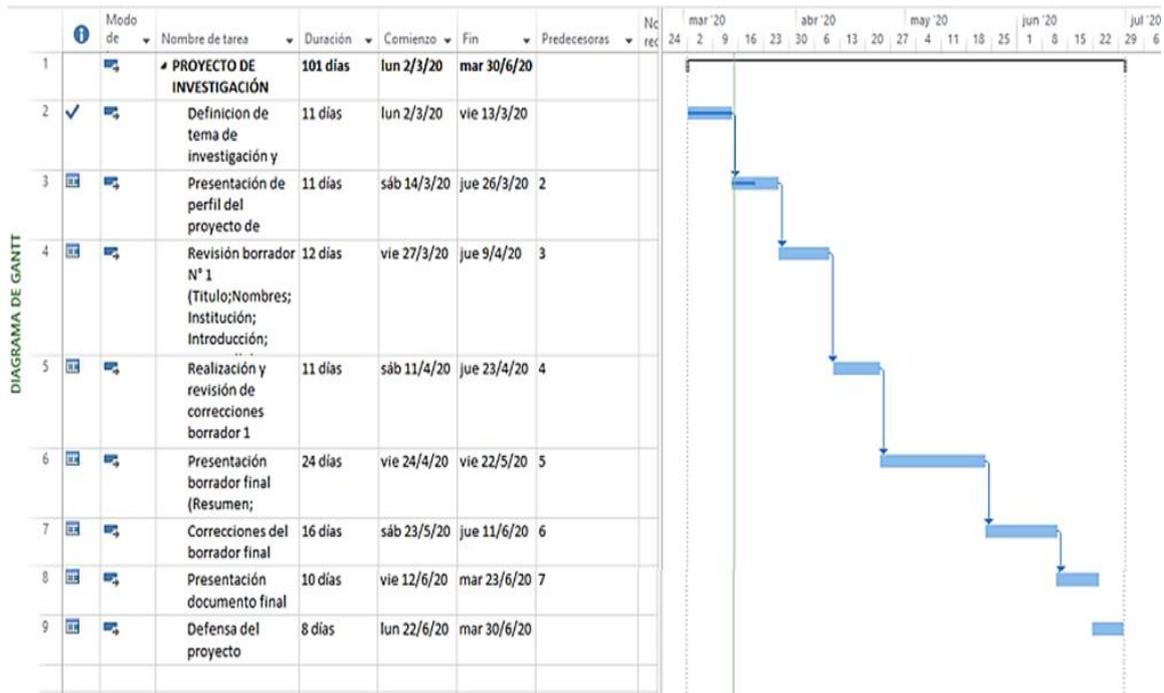


Figura 2. Cronograma del desarrollo del perfil de investigación.

Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

Araujo, E. (2015). *Estudio y análisis del sistema de freno regenerativo del vehículo híbrido Toyota Prius*. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero en mecánica automotriz, Universidad Internacional del Ecuador]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/843/1/T-UIDE-19.pdf>

Cantorin, A. (2018). *Freno regenerativo en la eficiencia energética de los vehículos híbridos utilizados en Lima Metropolitana*. [Tesis de ingeniería mecánica, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4497/Cantorin%20B..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chávez, J. (2017). *Análisis y optimización de un freno regenerativo para un vehículo híbrido*. [Tesis de ingeniería mecánica, Instituto Politécnico Nacional]. Repositorio Institucional. <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/23804/Tesis%20Completa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chonata, P. (2017). Diseño y elaboración de un gaussímetro para medición de radiación electromagnética en el vehículo híbrido "Toyota Prius". [Proyecto de grado previo a la obtención del Título de Ingeniería en Mecánica Automotriz, Universidad Internacional del Ecuador]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1808/1/T-UIDE-1345.pdf>

Cuvi, J. (2016). *Análisis del sistema de frenos regenerativos y su aplicación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del tercer año de la unidad educativa "Carlos Cisneros"*. [Proyecto de investigación de licenciatura en mecánica automotriz, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Institucional. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3446/1/UNACH-FCEHT-M.IND.AT-2017-000001.pdf>

Mayank, J. Hemant, S. Deepak, S. Devendra, S. (2017) Kinetic Energy Recovery System (KERS). [Sistema de recuperación de energía cinética (KERS)]. Revista Internacional de Ingeniería e Investigación Técnica, 7(3), 33-35. https://www.erppublication.org/published_paper/IJETR2103.pdf

Méndez, A., Cely, M. & Monar, W. (2016). Diseño del sistema de freno regenerativo de automóviles híbridos. *Revista Politécnica*, 37(2), 1-6. https://revistapolitecnica.epn.edu.ec/images/revista/volumen37/tomo2/Diseno_del_Sistema_de_Freno_Regenerativo_de_Automoviles_Hibridos.pdf

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO Código: REG.FO31.05	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN	Versión: 1.0 F. elaboración: 20/04/2018 F. última revisión: 21/03/2019
	REGISTRO	ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN

CARRERA: Mecánica Automotriz

FECHA DE PRESENTACIÓN:		
	19 DÍA	03 MES
	2020 AÑO	
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO: Lluitaxi Chicharrón Santiago Raúl Sosa Oviedo Yovanny Joel APELLIDOS NOMBRES		
TITULO DEL PROYECTO: ANÁLISIS DE POTENCIA DE FRENADO FRENTE A LA REGENERACIÓN ELÉCTRICA QUE EFECTÚA EL SISTEMA KERS.		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE
• OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ANÁLISIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• DELIMITACIÓN.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• FORMULACIÓN PREGUNTAS/AFIRMACIÓN DE INVESTIGACIÓN	<input checked="" 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:

CUMPLE

NO CUMPLE

IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD

BENEFICIARIOS

FACTIBILIDAD

ALCANCE:

CUMPLE

NO CUMPLE

ESTA DEFINIDO

MARCO TEÓRICO:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

SI

NO

DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR

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 :

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES : -----

CRONOGRAMA :

OBSERVACIONES : -----

FUENTES DE INFORMACIÓN: -----

--

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) -----



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL

Versión: 1.0

MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT

F. elaboración: 20/04/2018

PROCESO: 03 TITULACIÓN

F. última revisión: 21/03/2019

01 TRABAJO DE TITULACIÓN

Código: REG.FO31.05

Página 4 de 4

REGISTRO

ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:

ING. PEDRO MORENO

19 03 2020

DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME