



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

CARRERA DE MECÁNICA INDUSTRIAL-AUTOMOTRIZ

“Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de licenciatura en educación técnica en la carrera de mecánica industrial automotriz

TRABAJO DE TITULACIÓN

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” DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, AÑO 2016

Autor:

Julio Cesar Cuvi Martínez

Tutor:

Ing. Paulo Herrera

Riobamba – Ecuador

AÑO 2016

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: 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” DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, AÑO 2016. Presentado por: Julio Cesar Cuvi Martínez, dirigida por: el Ing. Paulo Herrera

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente, para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias Humanas y Tecnologías de la UNACH.

MsC. Ana Flor Castelo
Presidente del Tribunal



Firma

MsC. Narcisa Sánchez
Miembro del Tribunal



Firma

MsC. Carlos Aimacaña
Miembro del Tribunal



Firma

“TÍTULO DEL PROYECTO”

**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” DE LA CIUDAD DE
RIOBAMBA, AÑO 2016**

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: Julio Cesar Cuvi Martínez y del Director del Proyecto el, Ing. Paulo Herrera; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Ing. Paulo Herrera
Tutor



Julio Cesar Cuvi Martínez
C.I. 060439888-3

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a DIOS, por guiarme y dar sabiduría necesaria para poder realizar y culminar este trabajo de investigación.

También agradezco a mis padres quienes con sus consejos me han guiado con valores y un ejemplo a seguir, y a todos quienes han aportado de diferente forma para poder alcanzar mi meta trazada.

Y el agradecimiento especial al Ing. Paulo Herrera por ser un gran apoyo y guía en esta última etapa de mis estudios.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicada a mis Padres, quienes me han apoyado en todo momento con su sabio consejo y me han guiado de la forma correcta, para no desistir de este largo camino de esfuerzo y dedicación que es alcanzar mi meta para obtener el título de licenciatura en mecánica Industrial-Automotriz.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xiv
CAPÍTULO I	1
MARCO REFERENCIAL	1
1.1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.4 PREGUNTAS DIRECTRICES.....	3
1.5 OBJETIVOS.....	3
1.5.1 Objetivo General	3
1.5.2 Objetivos Específicos	3
1.6 JUSTIFICACIÓN.....	3
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES REALIZADAS.....	5
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
2.2.1 Freno Regenerativo	6
2.2.2 Funcionamiento	7
2.2.3 Función del freno regenerativo.....	8
2.2.4 Distribución de la fuerza de los frenos	9
2.2.5 Importancia de la recuperación de energía.....	9
2.2.6 Componentes principales del sistema de freno regenerativo	10
2.2.6.1 Motor térmico.....	11
2.2.6.2 Transmisión.....	12
2.2.6.3 Batería.....	13
2.2.6.4 Generador	14
2.2.6.5 Motor Eléctrico.....	14
2.2.6.6 Inversor.....	14

2.2.6.7	Instalación de alta tensión	16
2.2.6.8	Sistema de control	16
2.2.7	Sistema de Freno Regenerativo Kers	16
2.2.7.1	Componentes del Sistema de Freno Regenerativos Kers	17
2.2.7.2	Motor –Generador	17
2.2.7.3	Baterías.....	18
2.2.8	Vehículo Híbrido.....	18
2.2.9	ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	19
2.2.9.1	El proceso de enseñanza-aprendizaje	19
2.2.9.2	Proceso de aprendizaje cognitivo	19
2.2.9.3	Conocer realmente la situación del alumno.....	20
2.2.9.4	Conocer lo que se quiere lograr del alumno	20
2.2.9.5	Ordenar secuencialmente los objetivos	20
2.2.9.6	Cómo organizar el proceso de aprendizaje.....	21
2.2.9.7	Seleccionar medios y recursos adecuados	21
2.2.9.8	Cómo evaluar el cambio que se produce	22
2.2.9.9	Componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.....	22
2.2.10	El docente	22
2.2.11	La educación.....	23
2.2.12	Relación profesor-alumno en el aula.....	23
2.2.13	Manual Didáctico	24
2.2.14	Importancia del Manual.....	25
2.3	VARIABLES.....	26
2.3.1	Variable Independiente.....	26
2.3.2	Variable Dependiente	26
2.4	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	27
2.5	DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	28
	CAPÍTULO III	30
	MARCO METODOLÓGICO	30
3.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
3.2	TIPOS DE INVESTIGACIÓN	31
3.2.1	Investigación Descriptiva.-.....	31
3.2.2	Investigación Bibliográfica	31
3.2.3	Investigación de Campo	31

3.3	METODOLOGÍA.....	31
3.3.1	Método Científico.....	31
3.3.2	Método de la observación	
3.4	NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.5	POBLACIÓN Y MUESTRA	32
3.5.1	Población	32
3.6	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	33
3.6.1	Técnicas.....	33
3.6.2	Instrumentos	33
3.7	TÉCNICAS PARA PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS	33
	CAPÍTULO IV	33
	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	33
	CAPÍTULO V	54
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE IMAGENES

<i>Imagen N° 1 Sistema de frenado regenerativo</i>	<i>7</i>
<i>Imagen N° 2 Explosión del generador eléctrico</i>	<i>8</i>
<i>Imagen N° 3 Características de un perfil de conducción</i>	<i>10</i>
<i>Imagen N° 4 Sistema de frenado regenerativo</i>	<i>10</i>
<i>Imagen N° 5 Motor Térmico</i>	<i>11</i>
<i>Imagen N° 6 Esquema interno de la transmisión</i>	<i>12</i>
<i>Imagen N° 7 Batería de litio</i>	<i>13</i>
<i>Imagen N° 8 Inversor</i>	<i>15</i>
<i>Imagen N° 9 partes internas del inversor</i>	<i>15</i>
<i>Imagen N° 10 vehículo híbrido con el sistema de recuperación Kers</i>	<i>16</i>
<i>Imagen N° 11 Componentes del sistema d freno regenerativo kers</i>	<i>17</i>
<i>Imagen N° 12 Batería</i>	<i>17</i>
<i>Imagen N° 13 Proceso de enseñanza aprendizaje</i>	<i>22</i>
<i>Imagen N° 1 Freno Regenerativo</i>	<i>64</i>
<i>Imagen N° 2 Emisor, el Prototipo eléctrico</i>	<i>64</i>
<i>Imagen N° 3 Funcionamiento del freno regenerativo</i>	<i>66</i>
<i>Imagen N° 4 Sistema de frenado regenerativo</i>	<i>67</i>
<i>Imagen N° 5 Motor Térmico</i>	<i>68</i>
<i>Imagen N° 6 Esquema interno de la transmisión</i>	<i>68</i>
<i>Imagen N° 7 Batería de litio</i>	<i>69</i>
<i>Imagen N° 8 Inversor</i>	<i>71</i>
<i>Imagen N° 9 partes internas del inversor</i>	<i>72</i>
<i>Imagen N° 10 vehículo híbrido con el sistema de recuperación Kers</i>	<i>73</i>
<i>Imagen N° 11 Componentes del sistema d freno regenerativo kers</i>	<i>74</i>
<i>Imagen N° 12 Batería</i>	<i>74</i>
<i>Imagen N° 13 Sistema de funcionamiento del vehículo eléctrico</i>	<i>75</i>
<i>Imagen N° 14 Vehículo Híbrido Eléctrico</i>	<i>76</i>

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Freno regenerativo	34
Gráfico N° 2 Potencia de la batería para alimentar el vehículo	35
Gráfico N° 3 Funcionamiento del freno regenerativo.....	36
Gráfico N° 4 Marca de vehículo	37
Gráfico N° 5 Batería de almacenamiento	38
Gráfico N° 6 Distribución del frenado.....	39
Gráfico N° 7 Sensores velocidad	40
Gráfico N° 8 Significado (EBD).....	41
Gráfico N° 9 Sigla (KERS).....	42

ÍNDICE DE TABLAS

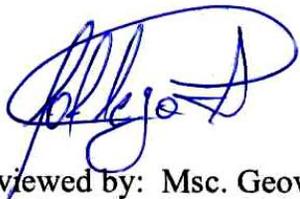
Tabla N° 1 Freno regenerativo.....	34
Tabla N° 2 Potencia de la batería para alimentar el vehículo	34
Tabla N° 3 Funcionamiento del freno regenerativo.....	35
Tabla N° 4 Marca de vehículo	36
Tabla N° 5 Batería de almacenamiento	37
Tabla N° 6 Distribución del frenado.....	38
Tabla N° 7 Sensores velocidad	39
Tabla N° 8 Significado (EBD).....	40
Tabla N° 9 Sigla (KERS).....	42

RESUMEN

La investigación realizada del 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” de la ciudad de Riobamba, en el año 2016. Se elaboró fundamentalmente con el objetivo de investigar el funcionamiento del sistema de freno regenerativos para elaborar una guía didáctica y posteriormente ser aplicada en el proceso de enseñanza aprendizaje como una herramienta de apoyo pedagógico, contribuyendo generar nuevos conocimientos en el área de su especialización ya que es muy importante que conozcan este tipo de sistema porque el campo automotriz se mantiene cada día más actualizaciones para la seguridad de los usuarios que lo adquieren estos tipos de vehículos . El tipo de investigación que se aplicó fue bibliográfica, descriptiva y de campo, nivel de la investigación diagnóstica, y diseño de la investigación cuasi-experimental. La técnica aplicada para la recopilación de información se realizó mediante una encuesta de conocimientos aplicada a los estudiantes, se concluyó de acuerdo a los resultados obtenidos de las técnicas aplicadas, antes de la aplicación del manual educativo existía problemas de aprendizaje y carecían de conocimientos de la temática planteada, mediante la implementación del manual educativo del sistema de freno se logró mejorar el desempeño del aprendizaje de los estudiantes mostrando mayor interés en aprender y participando activamente.

ABSTRACT

The research carried out on the analysis of the regenerative braking system and its application in the learning process of the students of the third year of the educational unit "Carlos Cisneros" of the city of Riobamba, in the year 2016. It was elaborated mainly with the objective of To investigate the operation of the regenerative brake system to elaborate a didactic guide and later to be applied in the process of teaching learning as a tool of pedagogical support, contributing to generate new knowledge in the area of its specialization since it is very important that they know this type of System because the automotive field keeps more and more updates for the safety of the users who acquire these types of vehicles. The type of research applied was bibliographic, descriptive and field, level of diagnostic research, and design of quasi-experimental research. The technique applied for the collection of information was done through a knowledge survey applied to the students, it was concluded according to the results obtained from the applied techniques, before the application of the educational manual there were learning problems and lacked knowledge of the Subject matter, through the implementation of the educational manual of the brake system was achieved to improve the performance of student learning showing greater interest in learning and actively participating.



Reviewed by: Msc. Geovanna Vallejo
Language Center Teacher



INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación hace referencia al análisis del sistema de freno regenerativo para la elaboración de un manual educativo que fue aplicada en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del tercer año de bachillerato de la carrera de electromecánica automotriz de la unidad educativa Carlos Cisneros la cual el tema planteado permite que los estudiantes se mantengan actualizados de acuerdo a los avances tecnológicos por que demanda del mercado de los vehículos híbridos cada día son más comprados porque es una gran ventaja que permite el ahorro de combustibles porque en el transcurso del tiempo los hidrocarburos se están agotando y en consecuencia los costos de los combustibles se han elevado cada día más, esto ha permitido que estudios realizados puedan implementaren el mercado los vehículos híbridos que puedan generar energía mediante el aprovechamiento de la desaceleración del vehículo aprovechando la energía calórica del sistema de freno convirtiéndola en energía eléctrica la cual será almacena en una batería de litio esto permitirá menos contaminación y cuidado del medio ambiente reduciendo significativamente la emisión de gases tóxicos y el consumo de energía.

El sistema de freno regenerativos tiene como objetivo recolectar o almacenar la energía que aprovecha de la desaceleración del automóvil permitiendo aprovechar al máximo para convertir de la energía calórica y transformarla en energía eléctrica y ser almacenada en una batería para su posterior uso para el sistema de vehículo híbrido. En la siguiente imagen se puede observar lo elementos básicos que permiten el funcionamiento del freno regenerativo del vehículo híbrido

El estudio realizado del sistema de freno regenerativo accedió la aplicación en estudiantes de la unidad educativa Carlos Cisneros permitiendo fortalecer el conocimiento sobre el sistema para el desarrollo del siguiente informe se detalla por capítulos a continuación:

CAPÍTULO I: Se describe el marco referencial que refleja el planteamiento del problema y los objetivos de lo que se quiere lograr. Donde está el problema, por la misma que, se procede a buscar las posibles causas y consecuencias con miras a la resolución de este problema, planteando objetivos claros y concretos.

CAPÍTULO II: se redacta el Marco Teórico, con sus respectivos temas y subtemas, el cual está relacionado con las variables de la investigación, estudio sobre el funcionamiento del sistema de freno regenerativo

CAPÍTULO III: se refiere al Marco Metodológico, a aplicarse en el proyecto, en la cual se detalla la forma en que se realizó la investigación, las encuestas aplicadas son la base indispensable para realizar las conclusiones.

CAPÍTULO IV: Se describe el análisis e interpretación de los resultados de la técnica aplicada donde permitió conocer las percepciones que tiene el docente y logro desarrollar mejor sus clases frente al uso de las tecnologías bajo esta modalidad.

CAPÍTULO V: Se describe las conclusiones y recomendaciones que se reflejaron en el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La tecnología automotriz al pasar el tiempo va evolucionando día a día obteniendo mejoras para el bienestar de los usuarios en el campo automotriz obteniendo mayores beneficios y seguridad al momento de conducir, esto se ha hecho posible gracias a la electrónica teniendo mayor grado de influencia en los sistemas mecánicos del automóvil logrando mayor eficiencia y versatilidad.

Este proyecto me permitirá realizar un Análisis del sistema de frenos regenerativos y su vez la aplicación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del tercer año de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” de la ciudad de Riobamba, año 2016

Las nuevas tecnologías buscan disminuir la contaminación ambiental cada día para el bienestar del planeta, los avances tecnológicos más innovados tenemos los vehículos híbridos que adoptan energía química (mezcla aire-combustible) y la energía eléctrica; cómo podemos nombrar uno de ellos que se encuentra ya en el país se encuentra como es el Toyota Prius que en el Ecuador tiene una gran acogida por que es de bajo costo y es accesible para los usuarios que quieran obtener un vehículo de bajo costo en comparación con los demás vehículos que usan el mismo sistema; Al ser un vehículo con tecnología nueva en el Ecuador está limitado, debido a que existe poca información sobre cómo trabaja la parte eléctrica.

La utilización de frenos regenerativos en los automóviles es muy importante hoy en día, se toma la energía liberada por el sistema y la convierte en energía eléctrica limpia y funcional que no genera ningún tipo de residuo contaminante todo esto. Mientras sucede la desaceleración razón por la cual el freno regenerativo produce menos desgaste, recarga la batería reduce la acumulación de calor en el motor y mejora la autonomía confiable. La combinación inteligente de esta tecnología es un sistema que puede conseguir ahorro de combustible y una considerable disminución en la emisión de gases y tener una mejor autonomía.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los vehículos convencionales, motores de combustión interna se han utilizado durante más de un siglo, pero el progreso demanda de vehículos con menos consumo y menor emisión de contaminantes, esto prepara el terreno a un nuevo enfoque de diseño de autos a futuro.

Para solucionar el problema, se realiza estudios que aprueban convertir la energía cinética de un auto en energía eléctrica, que se almacena en los momentos de la desaceleración, para reducir su velocidad y para mantener cuando una fuente externa actúa sobre ella, así aprovechando su energía al máximo.

El presente trabajo de investigación se basa en el análisis del funcionamiento del sistema de freno regenerativo para la aplicación en los procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” la cual se realizara un manual educativo la cual constara los elementos y el funcionamiento detallada de dicho sistema para fortalecer sus conocimientos.

En la unidad educativa Carlos Cisneros existe material didáctico poco actual en referencia a la tecnología del sistema de freno regenerativo para el desarrollo de los conocimientos teórico prácticos de los estudiantes. Por esta razón los estudiantes de la carrera carecen del conocimiento de la tecnología de los frenos regenerativos del vehículo. Este proyecto de investigación, se lo realiza superando la limitada información tanto en medios virtuales como bibliográficos, a fin de aportar un documento de consulta y un modelo didáctico - práctico para el análisis y funcionamiento de un vehículo híbrido, lo que facilitará el proceso de enseñanza - aprendizaje.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo incide el análisis del sistema de frenos regenerativos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del tercer año de Electromecánica Automotriz de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” de la ciudad de Riobamba, año 2016?

1.4 PREGUNTAS DIRECTRICES

1. ¿Que investigar sobre los frenos regenerativos?
2. ¿Cómo elaborar una guía didáctica del sistema de freno regenerativo?
3. ¿Cómo aplicar la guía didáctica?

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Analizar el sistema de frenos regenerativos y su aplicación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del tercer año de Electromecánica Automotriz de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” de la ciudad de Riobamba, año 2016.

1.5.2 Objetivos Específicos

1. Investigar sobre el sistema de freno regenerativo
2. Elaborar una guía didáctica sobre el sistema de freno regenerativo para aplicar en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del tercer año de bachillerato
3. Aplicación de la guía didáctica

1.6 JUSTIFICACIÓN

Los vehículos eléctricos tienen dos o más fuentes de energía para ser promovidos, generalmente se utiliza un motor eléctrico y un motor de combustión interna. Estos vehículos se caracterizan por ahorrar energía y tener un bajo nivel de emisiones.

El motivo principal por la cual se realizara esta investigación es para mejorar el conocimiento de los estudiantes de la especialidad de electromecánica Automotriz aplicando el Proyecto de la Propuesta elaboración de un módulo didáctico para la enseñanza-aprendizaje de los alumnos, sobre los frenos regenerativos del vehículo, implementando un recurso didáctico valioso e importante para los estudiantes y la institución.

Con el desarrollo de este proyecto, se dio solución a los problemas de aprendizaje ocasionados por la falta de material didáctico y la falta de conocimiento de los estudiantes de la carrera sobre este tipo de mecanismos existentes en la actualidad.

Por tal razón esta investigación se benefició la unidad educativa Carlos Cisneros, las autoridades, personal docente y administrativo y fundamentalmente los estudiantes que carrera de Electromecánica Automotriz de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, lo que permitió que todos conozcan y lleven a la práctica. La utilización de los frenos regenerativos del vehículo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES REALIZADAS CON RESPECTO AL PROBLEMA.

A través de la revisión de los antecedentes de la investigación del problema objeto de estudio se menciona lo siguiente:

Internacional

Según (Fernández Zayas, 2014) *Freno regenerativo en automóviles para uso híbrido* (tesis inédita de ingeniero mecánico), Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México, menciona que:

El trabajo realizado menciona acerca del automóvil híbrido que ayudará a tener mejores hábitos a la vida cotidiana, como el no usar tantos combustibles fósiles, ayudando al automóvil a obtener energía propia por medio de un sistema de recuperación. Es importante dentro del análisis desarrollado, la adquisición de un automóvil híbrido, como el Toyota prius, puede resultar más caro que un auto convencional, pero ligado al ahorro a largo, ya que el ahorro de combustible y energía por medio de la red eléctrica se disminuyen considerablemente, por esto se recupera algo de la inversión. Por tanto el automóvil híbrido con un sistema de regeneración de energía cinética es capaz de aprovechar los recursos energéticos renovables propios en las horas más transitadas por los vehículos en las ciudades, en consecuencia el mayor uso del freno regenerativo. (p. 84)

Nacional

De la misma manera para (Araujo Asang, 2015) *Estudio y análisis del sistema de freno regenerativo del vehículo híbrido Toyota Prius* (tesis inédita ingeniería industrial) Universidad Internacional del Ecuador, Guayaquil, Ecuador, afirma que:

El sistema de freno regenerativo se controla con la ayuda de sensores que envían la información a la computadora o modulo hibrido y está a los actuadores a realizar un acoplamiento mecánico por medio de un juego de engranaje epicicloides al eje del motor generador número dos. Quien en ese preciso momento va empezar a generar energía eléctrica actuando como un generador y posterior carga de la batería hibrida. (p.7)

Local

También (Miguel & Felipe, 2015) *Desarrollo de un sistema de recuperación de energía de los gases de escape mediante un turbo generador en un motor de combustión interna de 4 cilindros a gasolina.* (Tesis inédita de ingeniero automotriz), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador menciona que:

El sistema de recuperación de energía está conformado de las siguientes partes. Un turbocompresor de geometría fija, responsable de sobrealimentar el motor, un generador eléctrico capaz de convertir la energía mecánica del turbocompresor en energía eléctrica, una unidad de control de tensión responsable de rectificar la corriente generada y una unidad electrónica de control encargada de monitorear todo el comportamiento del motor de combustión interna. (p.16)

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1 Freno Regenerativo

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. (Fernández Zayas, 2014)

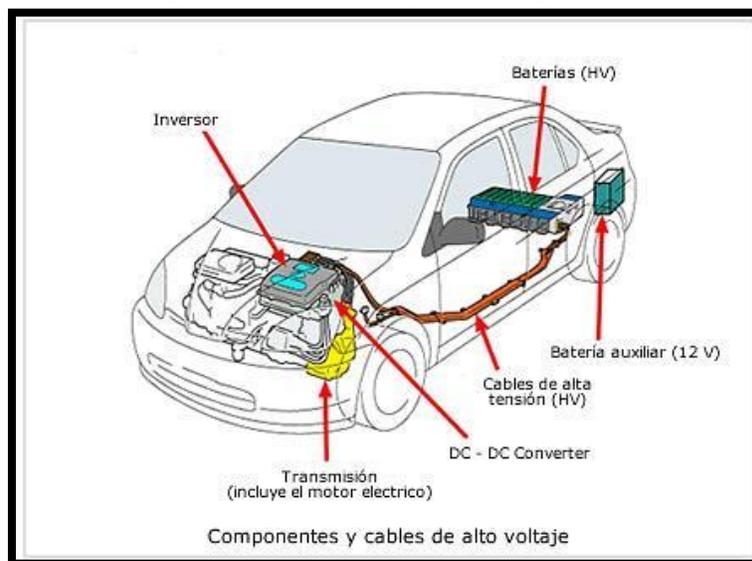
La recuperación de energía se realiza mediante la desaceleración del vehículo aprovechando la energía calórica producido por los frenos esto permite que un sistema de recuperación

convierta en energía eléctrica utilizando un generador eléctrico que convierte la energía eléctrica para ser posteriormente almacenada en una batería de litio para volver a utilizar en los diferentes sistemas eléctricos del vehículo. El objetivo que tienen estos sistemas de recuperación es buscar ahorrar el consumo de combustible y cuidar el medio ambiente. Aprovechando la energía calórica del sistema de freno convencional, siendo una fuente de energía limpia y gratuita.

2.2.2 Funcionamiento

El funcionamiento del sistema del freno regenerativo consiste en la desaceleración del vehículo al momento de retirar el pie del acelerador, el sensor de posición del pedal del acelerador envía la información PCM (Modulo de Control Electrónico), quien actúa inmediatamente para activar el alternador que genera 12V a 25V que envía al condensador para ser almacenada. El convertidor DC/DC que se encuentra en el ECU baja la tensión de 25V del condensador a 12V esto es distribuido directamente a los componentes eléctricos del vehículo o a su vez a la carga de la batería.

Imagen N° 1 Sistema de frenado regenerativo



Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/hibridos-prius.htm>

Cuando el conductor vuelve a pisar el pedal del acelerador el sensor envía la señal a la ECU y el alternador deja de funcionar enviando toda la potencia del motor a las ruedas e ese

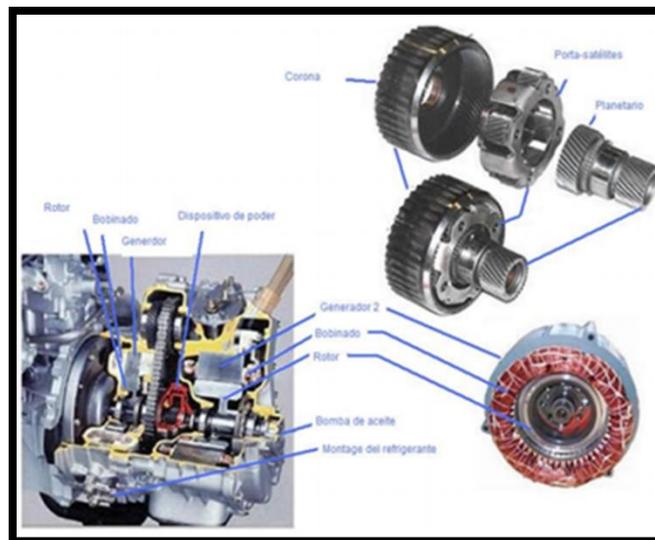
momento el condensador determina el nivel de carga de la batería está por debajo de lo requerido

2.2.3 Función del freno regenerativo

El sistema de freno regenerativo está diseñado y construido para almacenar gran cantidad de energía cinética que se pierde con el uso de los frenos convencionales que se disipa en forma de calor, los frenos tradicionales solo disminuye a aceleración del vehículo o pararlo en su totalidad desaprovechando la energía calorífica.

La energía recuperada se almacena en una batería, y ayuda al motor eléctrico mediante el arranque del vehículo y así se reduce la magnitud de la corriente eléctrica que se necesita de las baterías durante este proceso de arranque, para la cual es posible prolongar los ciclos de carga y descarga simplemente para ahorrar energía y tener un aumento la vida útil de la batería.

Imagen N° 2 Explosión del generador eléctrico



Fuente: (Toyota Technical Training, 2006)

La batería almacena la mayor cantidad de energía cinética del auto, durante el frenado proporciona gran cantidad de energía necesaria para cargar la batería. La energía que provee del generador no depende sólo de su giro. El sistema varía o elimina completamente el par resistente del generador para tener una adecuada energía que se genera a cada condición de funcionamiento.

La transmisión no cuenta con marcha atrás, esta función lo realiza el motor eléctrico que girar en doble sentido, la marcha atrás se realizara siempre con el motor eléctrico.

2.2.4 Distribución de la fuerza de los frenos

Según (Bosch R. , 2003) indica que:

La distribución electrónica es conocida como el EDB, está basado el principio en que no todas las ruedas deben hacer el mismo esfuerzo para alcanzar frenar adecuadamente.

Las ruedas que soportan más peso, necesitan mayor presión para lograr la buena frenada. También tenemos que saber, que la carga del vehículo se mueve, lo que conlleva un cambio en la fuerza y potencia de la rueda.

El EBD (Distribución Electrónica de la Fuerza de Frenado) es capaz de detectar todo al instante y cambiar los valores de fuerza y potencia, al instante.

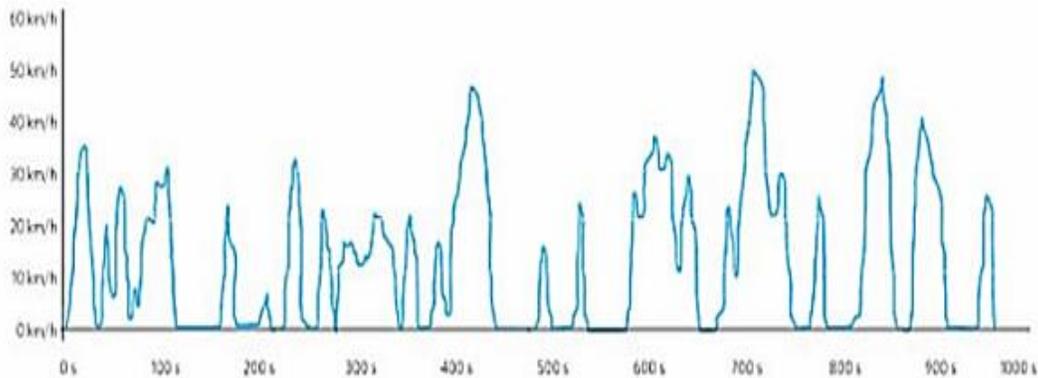
2.2.5 Importancia de la recuperación de energía.

La (Sociedad de Técnicos de Automación, 2011) menciona que:

Cuando conducimos, durante cualquier trayecto, no está el 100 % del tiempo extrayendo energía del vehículo. Obviamente no siempre es el motor el que nos empuja, porque no siempre se frena y en ocasiones hay tramos con pendientes favorables a la marcha.

Desde hace mucho tiempo, los fabricantes de autos se han expresado recuperar la energía que se perdiendo en frenadas, en un coche eléctrico es un aspecto muy fundamental el freno regenerativo aportar una gran energía muy valiosa para los acumuladores o baterías. Es bueno introducir un cambio en la mentalidad del conductor a favor de la autonomía de las baterías, acostumbrando a reutilizar prescindiendo de la actuación de los frenos mecánicos es como más energía se logra recuperar.

Imagen N° 3 Características de un perfil de conducción



Fuente: (Sociedad de Técnicos de Automación, 2011)

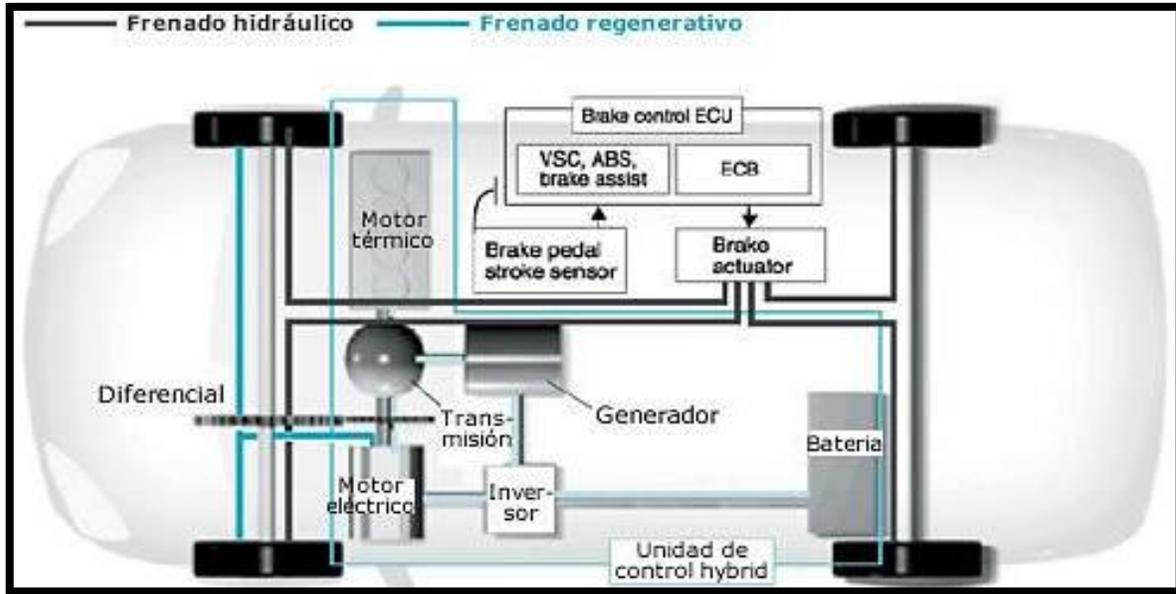
En la imagen 4 se observa que, con un manejo normal, hay muchos momentos en los que el vehículo puede recuperar energía (cada tramo con pendientes negativas es una desaceleración), el hecho de apagar el motor de combustión cuando no se utiliza puede suponer un ahorro de combustible de hasta 10%.

En el auto eléctrico, queda resaltada la importancia que tiene la recuperación de energía en las frenadas. Además, al simular la retención de un motor de combustible en un auto, la electrónica permite recobrar energía. El afán de reutilizar la energía exige a las baterías que tengan capacidad de ser cargadas con la máxima celeridad posible, de forma que puedan absorber la mayor parte de la energía que el motor, funcionando como un generador, proporciona eventualmente. Así suministra las cantidades elevadas de potencia (energía instantánea), una de las características más importantes es tener siempre en cuenta los acumuladores es su potencia de recarga (cantidad de energía que son capaces de absorber por unidad de tiempo).

2.2.6 Componentes principales del sistema de freno regenerativo

Los principales componentes que actúan para la regeneración de la energía eléctrica intervienen los siguientes.

Imagen N° 4 Sistema de frenado regenerativo

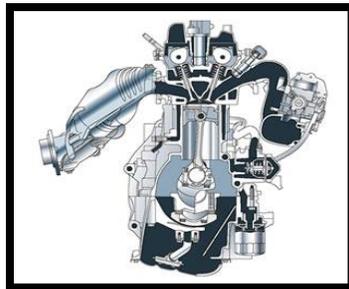


Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/hibridos-prius.htm>

2.2.6.1 Motor térmico

El motor térmico funciona de acuerdo al "ciclo Atkinson", ideado por el ingeniero inglés James Atkinson (1887), Este ciclo es considerado como «motor de cinco tiempos»: admisión, reflujo de gases, compresión, expansión y escape. (Fernández Zayas, 2014)

Imagen N° 5 Motor Térmico



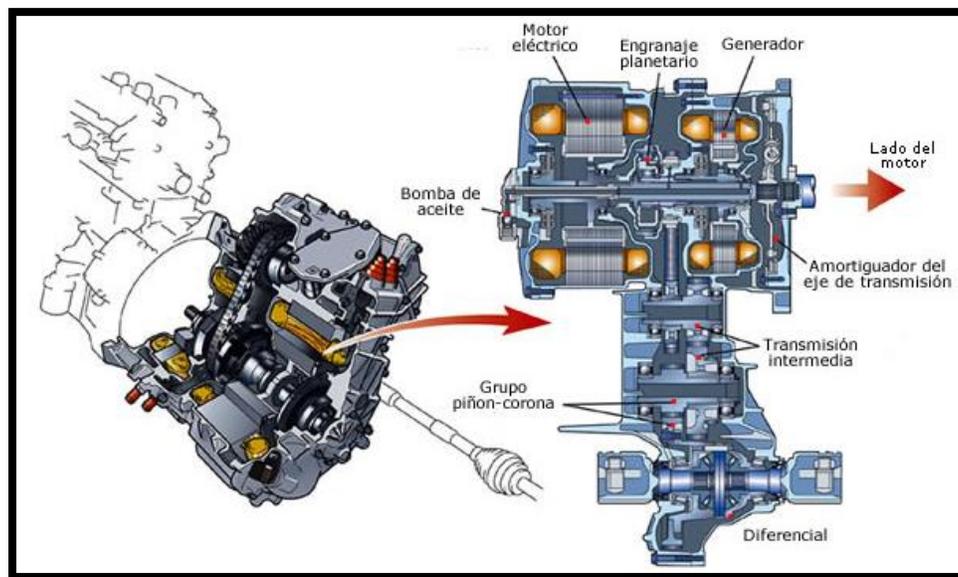
Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/hibridos-prius.htm>

El funcionamiento del "motor eléctrico" actúa a bajas velocidades y cuando no se exige un rendimiento mecánico elevado. El "motor de gasolina", funciona cuando se aumenta la velocidad y se requiere más potencia. Este proceso es completamente automático y sin que el conductor note el trabajo del motor, el monitor de energía, se encuentra situado en la pantalla multifunción de la consola central del vehículo, informando a los ocupantes los tránsitos de energía térmica y eléctrica, el estado de la carga de batería y la recuperación de

energía cinética. Ésta última es precisamente es una gran ventaja de este vehículo, que no necesita alimentación externa –su batería no precisa ser recargada–, ya que la fuerza de las frenadas y el funcionamiento del motor de explosión ya recargan la batería de ion-litio, la más sofisticada. Gracias a esta inteligente combinación, los vehículos híbridos logra un consumo comprobado de combustible de 4,3 litros a los 100 km, todo un récord para un coche “de gasolina”.

2.2.6.2 Transmisión

Imagen N° 6 Esquema interno de la transmisión



Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/hibridos-prius.htm>

La transmisión utilizada en los vehículos híbridos es totalmente diferente a un vehículo convencional. Esta transmisión no es una caja de cambios convencional con varios engranajes, ni una caja automática con correa de variador continuo. Este vehículo dispone de un "engranaje planetario" que transmite el movimiento a las ruedas. No contar con una caja de cambio normal aporta una gran ventajas notables y especialmente necesarias en un coche híbrido: menos peso, mayor confort.

El motor siempre funciona casi a plena carga y con un nivel de revoluciones bajo. Esto permite que la transmisión realice el trabajo con el engranaje planetario, tiene tres elementos principales: un «planeta» o engranaje central; unos «satélites» que giran alrededor de él; y

una «corona» con un dentado interior a la cual también están engranados los satélites para brindar una máxima potencia a bajas revoluciones.

El sistema planetario utiliza una transmisión que une a cada uno de sus componentes (Imagen N° 5):

- El engranaje central o "planetario" va unido al generador eléctrico.
- El porta satélites va unido al motor térmico.
- La corona va unida al motor eléctrico.

2.2.6.3 Batería

La batería del vehículo híbrido es de níquel e hidruro metálico unido ion-litio; es elaborada por Panasonic. Proporciona 202 V, tiene 6,5 Ah de capacidad (3 horas), es sumamente ligera que pesa 42 kg y tiene la consistencia de energía más alta del mundo entre las baterías de su mismo tamaño.

La batería es recargada solo con el generador, al que induce el motor térmico. No tiene ningún tipo de conexión para conectarla a una red de alimentación u otro dispositivo de carga.

Imagen N° 7 Batería de litio



Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/hibridos-prius.htm>

La batería no posee «efecto memoria» porque permite que no baje de un cierto nivel de carga, cuando el vehículo está funcionando. Cuando el vehículo está parado o se detiene y se

desconecta, la descarga de la batería es sumamente lento. No cuenta programa de mantenimiento. La batería va conectada a un dispositivo que convierte los 202 V de corriente continua a 500 V de corriente alterna. El mismo dispositivo también invierte la corriente eléctrica cuando se requiere de cargar la batería (bien con el generador, o bien con el motor eléctrico).

2.2.6.4 Generador

El generador es el dispositivo que transforma la energía cinética en electricidad es el trabajo que cumple junto al motor térmico; también cumple el papel motor de arranque del motor térmico. Es de corriente alterna síncrono y —como máximo— gira al doble de régimen que el motor térmico.

2.2.6.5 Motor Eléctrico

El motor eléctrico lo fabrica Toyota. Es un motor síncrono de imanes permanentes de neodimio. Funciona a 500 V y puede dar 50 kW entre 1.200 y 1.540 rpm. Su par máximo es 400 Nm hasta 1.200 r.p.m... Pesa 104 kg y —según Toyota— no hay otro motor eléctrico en el mundo (en ningún sector de la industria) que dé más potencia con menos tamaño y peso que éste. (Andy Mendez, 2016)

El motor térmico cumple un papel muy fundamental dentro del proceso de la recuperación de energía y transmitir al vehículo cuando vea que sea necesario alimentar de energía para poder cumplir las funciones adecuadas del vehículo y tener un buen rendimiento trabajando junto al motor de combustión interna

2.2.6.6 Inversor

El inversor transforma y administra el flujo de energía eléctrica entre la batería y el motor eléctrico. También posee un convertidor integrado esto permite enviar parte de la energía del sistema a la batería auxiliar de 12 V.

El inversor se encarga de las siguientes funciones:

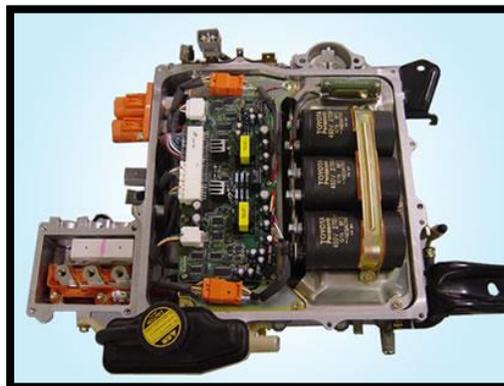
- Convierte los 201,6 V DC (corriente continua) que entrega la batería HV en 201,6 V AC trifásica (corriente alterna). Multiplica estos 201,6 V AC trifásica hasta su máximo de 500 V AC trifásica. al motor y al generador eléctricos del THSD
- Convierte los 201,6 V DC en 201,6 V AC para el compresor eléctrico del aire acondicionado.
- Convierte los 201,6 V DC en 12V DC y 100 A. para recargar la batería de 12V, dada la ausencia de alternador y alimentar a los demás elemento eléctricos del vehículo (luces, audio, ventiladores, etc.).

Imagen N° 8 Inversor



Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/hibridos-prius.htm>

Imagen N° 9 partes internas del inversor



Fuente: <http://www.aficionadosalamecanica.net/hibridos-prius.htm>

2.2.6.7 Instalación de alta tensión

La instalación de energía eléctrica para la propulsión marcha con 500 V, permitiendo otra instalación de 12 V para más elementos eléctricos del vehículo (incluyendo una toma corriente para arrancar el motor con una batería normal).

Para reducir peso y precio al sistema eléctrico es de aluminio. Que hay sensores que permiten cortar instantáneamente la corriente en caso de accidente o de cortocircuito.

La tensión de funcionamiento del circuito de alta tensión (HV) varía la función de la evolución del sistema híbrido THS (Toyota Hybrid System).

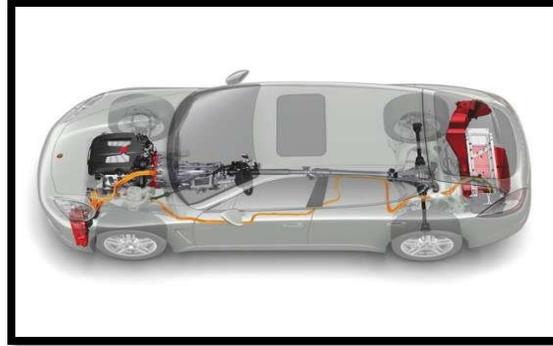
2.2.6.8 Sistema de control

Controla la energía usada por el vehículo, lo cual contiene la energía para deslizar el vehículo así como también la energía usada para dispositivos auxiliares, los calentadores, las luces delanteros y el sistema de navegación. El sistema monitorea las necesidades y las condiciones del sistema vehicular híbrido, el motor térmico alimenta de energía para el vehículo; El generador se utiliza como un motor de arranque para el motor térmico y también convierte la energía del motor térmico en electricidad; El motor eléctrico mueve el coche utilizando la energía eléctrica de la batería; El sistema de control también tiene la información que recibe del sensor de freno, sensor de velocidad, posición del acelerador, así como cuando el conductor actúa sobre la palanca de cambio.

2.2.7 Sistema de Freno Regenerativo Kers

La recuperación de la energía se puede conseguir principalmente de las frenadas del vehículo, prácticamente se utiliza la fuerza para detenerlo mediante la fricción de los discos de freno que produce calor donde nace la idea de la recuperación de energía para el vehículo híbrido, por lo que permite que sea más sensato y prologar la autonomía en modo eléctrico.

Imagen N° 10 vehículo híbrido con el sistema de recuperación Kers

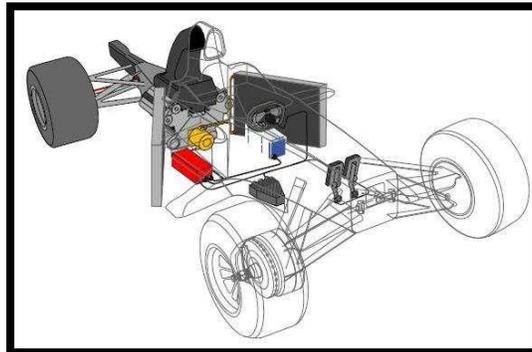


Fuente: Manual de recuperación de energía

2.2.7.1 Componentes del Sistema de Freno Regenerativos Kers

Este sistema de recuperación de energía esencialmente trabaja con tres componentes principales el **motor-generador** que se genera de la potencia de frenadas del vehículo y libera cuando se utiliza el kers, **batería** permite almacenar la energía recuperada, y la **unidad de control** que controla todo el proceso de recuperación.

Imagen N° 11 Componentes del sistema d freno regenerativo kers



Fuente: Manual de recuperación de energía

2.2.7.2 Motor –Generador.-

Está ubicada en la parte delantera del vehículo unido junto a un engranaje de la parte delantera del cigüeñal, tiene dos modos trabajos la primera es la recobro de energía atreves de las frenadas que tiene el vehículo convirtiéndolas en energía eléctrica para ser almacenada en una batería y la segunda haciendo lo contrario, devolviendo energía de la baterías almacenadas para hacer funcionar como motor cuando se presiona el botón KERS.

Imagen N° 12 Batería



Fuente: Manual de recuperación de energía

2.2.7.3 Baterías

Permiten el almacenamiento de la energía recuperada, está formada por 40 celdas es prácticamente de gel o litio esta normalmente ubicada en la parte posteríos del vehículo en la maletera, esta batería necesita del sistema de enfriamiento porque usualmente se recalienta es refrigerada por agua o aceite.

2.2.7.4 Unidad de control

Es el sistema electrónico de vehículo, tiene dos funciones fundamentales, la primera es de invertir y controlara el cambio de corriente entre la batería y el motor y la segunda vigila el estado de las celdas de la batería por q es esencial la eficiencia y calidad de la baterías, si una celda falla procura a recalentarse y provoca problemas de seguridad.

2.2.8 Vehículo Híbrido

El vehículo híbrido son los que emplea dos motores de diferente función para moverse es una combinación entre un motor de gasolina y uno eléctrico. El motor eléctrico funciona gracias a la energía acumulada en las baterías. La energía recuperada no se usa para proporcionar más potencia al motor, sino para aliviar el trabajo del alternador que funciona momentáneamente como generador para cargar energía en la batería sin perder potencia al motor.

Cada uno de esos motores entra en acción de forma automática cuando es necesario o cuando lo decide el conductor.

2.2.9 ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La enseñanza es la acción y efecto de enseñar (instruir, adoctrinar y amaestrar con reglas o preceptos). Se trata del sistema y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien.

Aprendizaje es el cambio que se da, a una persona, con respecto a sus pautas de conducta. El aprendizaje es el cambio del sujeto con forma de referente permanencia y que no es atribuible al simple proceso de desarrollo (maduración). Como proceso: es una variable que interviene en el aprendizaje, no siempre es observable y tiene que ver con las estrategias metodológicas y con la globalización de los resultados. (Pérez Gómez, 1988)

Existen varias corrientes psicológicas que concretan que aprender existen formas diferentes como se puede aprender dentro del aula de clase sociedad etc., respetando todas las iniciativas y enfoques, por lo que tienen de apreciable y aprovechable didácticamente, he seguido la que a mi juicio más se adecua a los tiempos y a la Teoría General de Sistemas.

2.2.9.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje

Aprendizaje es el cambio en la disposición del sujeto con carácter de relativa permanencia y que no es atribuible al simple proceso de desarrollo (maduración). Como proceso: es una variable que interviene en el aprendizaje, no siempre es observable y tiene que ver con las estrategias metodológicas y con la globalización de los resultados. Hay varias corrientes psicológicas que definen el aprendizaje de formas radicalmente diferentes. En este texto, aun respetando todas las opciones y posiciones, por lo que tienen de valioso y utilizable didácticamente, he seguido la que a mi juicio más se adecua a los tiempos y a la Teoría General de Sistemas.

2.2.9.2 Proceso de aprendizaje cognitivo

En consonancia con la Teoría General de Sistemas, las corrientes cognitivas del aprendizaje, presentan el modo en el que se desarrolla el aprendizaje individual. A pesar de realizarlo de manera esquemática, es imprescindible que en este libro quede constancia del gráfico del aprendizaje y de una somera explicación de sus componentes.

2.2.9.3 Conocer realmente la situación del alumno

Normalmente suponemos lo que el alumno sabe, es y hace, fijándonos en su titulación académica, o en el hecho de estar en un grupo donde la mayoría son de una forma determinada.

No es suficiente suponer cuáles son las habilidades o conductas que posee el alumno por tener una carrera o una profesión. Se requiere conocer las conductas y capacidades que el alumno posee realmente, ya que los objetivos del aprendizaje, se fijan a partir de ellos. Cuanto mayor y más precisa sea el conocimiento más acertado van a ser, indudablemente, las decisiones que se toman durante el proceso de aprendizaje.

2.2.9.4 Conocer lo que se quiere lograr del alumno

La primera actividad de quien programa la acción educativa directa, sea el profesor, o un equipo, debe ser la de convertir las metas imprecisas en conductas observables y evaluables. Por varias razones: Porque es la única posibilidad de medir la distancia que debemos cubrir entre lo que el alumno es y lo que debe ser, porque hace posible organizar sistemáticamente los aprendizajes facilitando la formulación de objetivos y porque es así como una vez realizado el proceso de aprendizaje, podemos observar como éste se produjo realmente, y en qué medida.

2.2.9.5 Ordenar secuencialmente los objetivos

Una vez definidas las distintas conductas que tiene que lograr el alumno, la siguiente actividad fundamental, es ordenarlas secuencialmente, en vistas a un aprendizaje lógico en el espacio y en el tiempo.

Con los dos elementos anteriores claramente definidos, es posible formular los objetivos. Esto es imprescindible para llevar adelante la programación de un proceso de aprendizaje:

Porque nos obliga a fijar claramente la conducta final en términos operativos.

Porque el alumno puede conocer lo que se espera de él, lo cual es elemento motivador y centra en gran medida su esfuerzo.

Porque es la única forma de que el profesor y el alumno puedan en cualquier momento observar y evaluar los logros obtenidos y en qué fase del proceso de aprendizaje se encuentran.

2.2.9.6 Cómo organizar el proceso de aprendizaje

El que programa parte de la realidad que le rodea, con ella cuenta y en ella se basa. No puede programarse sin tener claros los recursos económicos, medios, elemento humano, espacios y tiempos de los que se dispone. Más arriba hablábamos también del momento en que se encontraba el alumno, como dato fundamental. Hay que formar el grupo óptimo para cada tipo de actividad. Puede ser que el número ideal varíe de un objetivo a otro. Habrá actividades que requieran un tratamiento de grupo grande, o de grupo de trabajo, o individual.

En un proceso de interacción profesor-alumno, los roles de ambos deben cambiar con suficiente flexibilidad. De la actitud tradicional: Profesor que imparte conocimientos y el alumno que recibe pasivamente, se pasa a una multiplicidad de actividades que requieren un cambio de actitud en los participantes. Está suficientemente probada la importancia de la motivación en el proceso de aprendizaje. Se debe atender a ella, ya que las actividades, en vistas a una motivación, se pueden organizar de muy distinta manera.

2.2.9.7 Seleccionar medios y recursos adecuados

Ya sea transmitir un contenido, para que sirva de actividad al alumno o al profesor, o como instrumento de evaluación, los medios que se seleccionan deben ser capaces de:

- Permitir obtener el tipo de respuesta requerido del alumno para comprobar el logro del objetivo.
- Ser adecuados al propósito para el que se transmiten los datos.

Ajustarse a las limitaciones del medio ambiente en el que se va a operar (personal, tiempo, materiales, equipos y facilidades con que se cuenta). Los recursos son múltiples, pero hay que seleccionar el medio más adecuado para el objetivo que se pretende:

2.2.9.8 Cómo evaluar el cambio que se produce

Estableciendo una metodología clara para la recogida, organización y análisis de la información requerida con el fin de evaluar las situaciones educativas. Planteando y desarrollando los niveles de evaluación en el alumno, en los componentes del grupo, empresa, etc., en los materiales empleados, en el mismo proceso de enseñanza-aprendizaje

2.2.9.9 Componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje

Los componentes son:

- a) objetivos,
- b) contenidos,
- c) métodos,
- d) medios,
- e) evaluación.

2.2.10 El docente

Imagen N° 13 Proceso de enseñanza aprendizaje



Fuente: <https://www.google.com.ec/aprendizaje&biw>

El docente debe lograr que los alumnos participen siempre de manera activa en el trabajo de la clase, es decir, generalmente el docente debe motivar para aprender; por otra parte pensar en cómo desenvolver en los alumnos la forma de que estén motivados para aprender de modo que estén capacitados para educarse a sí mismos a lo largo de su vida mediante cualquier ámbito social

2.2.10.1 Dimensiones: educación, enseñanza y aprendizaje

Para adentrarnos en el fenómeno educativo, es fundamental partir de la conceptualización de lo que es la educación, la enseñanza y el aprendizaje. La noción de instrucción es más amplia

que el de instrucción y amaestramiento, y necesariamente tiene un sentido espiritual y moral, existiendo su esencia en la formación integral de la persona. en lo moral y en lo espiritual, se trata de una educación legítima, que alcanzará mayor perfección en la medida que el sujeto domine, autocontroles y auto dirija sus habilidades: deseos, tendencias, juicios, raciocinios y voluntad.

2.2.11 La educación

La educación es el conjunto de conocimientos, órdenes y métodos por medio de los cuales se ayuda al individuo en el desarrollo y mejora de las facultades intelectuales, morales y físicas. La educación no crea facultades en el educando, sino que coopera en su desenvolvimiento y precisión (Ausubel y colbs., 1990).

Es el transcurso por el cual el hombre se educa y se define como persona. La palabra educar viene de Educare, que significa sacar afuera. La educación recubre tipologías especiales según sean los rasgos peculiares del individuo y de la sociedad.

El aprendizaje tiene una importancia fundamental para el hombre, cuando nace, se halla desprovisto de medios de adaptación intelectuales y motores. En consecuencia, durante los primeros años de vida, el aprendizaje es un proceso automático con poca participación de la voluntad.

Cumplir los deberes y derechos de los estudiantes acordados con los alumnos, como la entrega de calificaciones, revisión de tareas. Al alumno le agrada ver que se tiene información de sus actividades.

2.2.12 Relación profesor-alumno en el aula

El aula es, sin duda, es el medio fundamental donde el docente desarrolla sus recursos personales y didácticos para efectuar con su labor, que tiene como objetivo mejorar y dar conocimientos nuevos al alumno. No obstante, la relación profesor-alumno en el aula presenta algunas configuraciones que la hacen especialmente diferente de cualquier otra interpersonal:

1.- Relación entre el profesor y el alumno se establece sobre la base de simpatía mutua, afinidad de caracteres o de intereses comunes. Más bien, se funda en una cierta ‘imposición’: están ahí sin consulta o consentimiento previos, lo cual genera -sobre todo en los comienzos de cada periodo lectivo -expectativas mutuas que se confirman o no con arreglo al desempeño del profesor y del alumno como tales. (Pérez Gómez, 1988)

2.- Es una relación -bipolar de ida y vuelta- que se establece entre personas de diferente edad y grado de madurez. A la intensidad, variedad e irracionalidad de las reacciones, de los comportamientos, de las actitudes y de las motivaciones de los alumnos, el profesor debe responder con *paciencia, ecuanimidad, prudencia y exigencia* en su actuar, en sus juicios y en las manifestaciones de su carácter. (Pérez Gómez, 1988)

3.- La relación de docencia es una relación interpersonal pero no amical. Primero, porque la relación amistosa se establece entre dos personas en su concreta individualidad, es decir, conociéndose mutuamente. Segundo, esa relación estrictamente personal consiste en un mutuo querer y procurar, cada uno, los fines personales e individuales del otro. (Pérez Gómez, 1988)

2.2.13 Manual Didáctico

Es el producto editorial creado específicamente para la enseñanza en el salón de clases. Presentan una progresión sistemática correcta del orden del aprendizaje.

2.2.13.1 Texto de manuales que existen

	Libro infantil.
Libro didáctico	Manual escolar. Libro universitario. Manuales de instrucciones.
Libro técnico	Libro de divulgación general. Libro especializado

2.2.13.2 Diseño de los manuales para enseñar.

Orientación de corte tecnológico	Comunican mensajes instructivos aplicando el conocimiento científico.
Orientación industrial o empresarial	Manual como producto de consumo. Lo encontramos en el mercado.
Orientación experiencial o práctica.	Desarrollado por los profesionales basados en sus experiencias personales

2.2.14 Importancia del Manual

Este manual trata de cómo los capacitadores y promotores de cooperativas pueden apoyar a los asociados de las cooperativas, y de la gestión para desarrollar sus organizaciones cooperativas. Estos objetivos se dirigen:

A dar una visión amplia del papel de los capacitadores, y de las formas por las cuales ellos pueden reaccionar ante circunstancias, y aumentar su confianza en sus propias capacidades. En síntesis, para aumentar su competencia

En ayudar al capacitador a convertirse en un facilitador y moderador efectivo. Esto es para comunicar a alguien quién puede ofrecer nuevos métodos en relación con problemas y tareas, asistir en la solución de conflictos, prestar atención a alternativas y asistir en la actividad más efectiva de la cooperativa

En equipar al capacitador con los instrumentos para actuar como persona recurso, proveyendo información a la organización cooperativa, sus asociados, líderes y gerentes

En familiarizar al capacitador con las técnicas participativas que involucran a todas las partes interesadas en el futuro de las organizaciones cooperativas

En apoyar al capacitador en las tareas varias de suscitar la conciencia entre promotores, asociados, quienes toman decisiones, líderes y gerentes, sobre sus problemas/restricciones así como a sus potencialidades/capacidades, sin tomar la iniciativa lejos de ellos, asegurando de este modo la mayor aceptación posible de cualquiera de los planes

2.3 VARIABLES

2.3.1 Variable Independiente

Sistema de frenos regenerativos

2.3.2 Variable Dependiente

Proceso de aprendizaje

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORÍAS	TÉCNICAS	MÉTODO
Independiente: Sistema de frenos regenerativos	Un freno regenerativo aprovecha la energía cinética, que tiene el vehículo en movimiento, en energía eléctrica. Estos frenos se están utilizando habitualmente en vehículos híbridos y eléctricos para aprovechar los momentos de frenado y auto-recargar las baterías. (Bosch R. , 2003)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema de freno regenerativo 2. El KERS o Sistema de Recuperación de Energía Cinética 3. Frenado regenerativo 4. Función del freno regenerativo 5. Distribución de la fuerza de los frenos 6. Importancia de la recuperación de energía. 	Entrevistas Encuestas	Guía de entrevistas Cuestionarios
Dependiente: Proceso de aprendizaje	La enseñanza no puede entenderse más que en relación al aprendizaje; y esta realidad relaciona no sólo a los procesos vinculados a enseñar, sino también a aquellos vinculados a aprender. (Pérez Gómez, 1988)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendizaje 2. Importancia de los estilos del aprendizaje 	Entrevistas Encuestas	Guía de entrevistas Cuestionarios

2.5 DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS

Accelerador.-Mecanismo que, acciona mediante un pedal que permite regular la mezcla de combustible en los motores con carburador, al cual se vincula por medio de un varillaje o cable

Ácido de la batería: Solución de ácido sulfúrico y agua usada en las baterías de automóviles.

Acoplamiento: conjunto de barras metálicas que transmiten el movimiento de una unidad a otra.

Batería: dispositivo del vehículo que almacena energía eléctrica que recupera.

Calibre: La parte de “sujeción hidráulica” de un sistema de frenos de disco.

Embrague: Permite transmitir e interrumpir la transmisión de una energía mecánica a su acción final de manera voluntaria.

Freno: Disminuye la velocidad del vehículo, generalmente, un eje, eje de transmisión o tambor.

Freno regenerativo: Es un dispositivo que permite comprimir la velocidad de un vehículo transformando parte de su energía cinética en energía eléctrica

Frenado, mecánico: Un método que utiliza fricción para controlar o reducir la velocidad.

Líquido de frenos: Líquido higroscópico (absolvedor de agua), con un punto de inflamación alto.

Pastillas de freno: es el dispositivo que proporcionan la fricción necesaria a los discos de freno para detener el vehículo de tal forma que cuando accionamos el pedal, nuestro vehículo se detiene.

Tambor: Es un tipo de freno en el que la fricción se causa por un par de zapatas que presionan contra la superficie interior de un tambor giratorio, el cual está conectado al eje o la rueda.

Zapatas de los frenos: Están construidas con chapa estampada o, más frecuentemente, fundidas de aleación de aluminio.

Centralita, Una centralita electrónica, también conocida como Unidad de Control Electrónico (traducción del inglés, Electronic Control Unit o ECU) es la computadora del vehículo.

Condensadores, Es un intercambiador térmico, en cual se intenta que el fluido que lo recorre, cambie a fase líquida desde su fase gaseosa mediante el intercambio de calor.

Electroimanes, es un imán que tiene campo magnético que produce mediante el flujo de una corriente eléctrica.

Energía cinética, es una energía que surge en el fenómeno del movimiento.

Freno dinámico, un dispositivo de freno electrodinámico que aplica en el eje de un motor

Freno regenerativo es un dispositivo que permite reducir la velocidad de un auto transformando su energía cinética en energía eléctrica.

Inducido, En el contexto de las máquinas eléctricas, inducido es la parte de la máquina rotativa donde se produce la transformación de energía mecánica en eléctrica mediante inducción electromagnética.

Inductor, Un inductor o bobina es un componente pasivo de un circuito eléctrico que, debido al fenómeno de la autoinducción, almacena energía en forma de campo magnético.

Magnético, flujo magnético de inducción. No tiene por qué estar ocupado por materiales magnéticos.

Motor síncrono, Los motores síncronos son un tipo de motor eléctrico de corriente alterna. Su velocidad de giro es constante y depende de la frecuencia de la tensión de la red eléctrica a la que esté conectada y por el número de pares de polos del motor.

• **Prototipo,** Un modelo a tamaño real que guarda la apariencia, color, rotulación, legibilidad de una señal para apreciarla antes de hacer una producción masiva.

- **Ralentizar**, Hacer más lento un proceso o una actividad, identificar: la apatía de los oficinistas ralentizaba el trabajo.
- **Síncrono**, es el sistema s multiprocesador representa la sincronización o accionamiento simultaneo de varios componentes como la memoria principal y la CPU.
- **Tren epicicloide**, Es un juego de engranajes.
- **Trifásica**, La tensión trifásica, es substancialmente un sistema de tres tensiones alternas, acopladas, (se producen simultáneamente las 3 en un generador), y desfasadas 120° entre sí (o sea un tercio del Periodo).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño Cuasi-experimental

El diseño de la investigación es cuasi-experimental, por medio de esta investigación nos aproximamos a los resultados de una investigación experimental en situaciones en las que no

es posible el control y manipulación absolutos de las variables. Se describió los problemas y necesidades de actores y sectores del contexto de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”.

3.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 Investigación Descriptiva

Esta investigación es descriptiva, porque permitió conocer las situaciones, hábitos y modos predominantes a través de la representación exacta de las diligencias de objetos, procesos y personas.

3.2.2 Investigación Bibliográfica

El presente trabajo de investigación es bibliográfico-documental y discográfico, debido a que permitió revisar, analizar, sintetizar, ampliar, comprender y cotejar diferentes puntos de vista de varios autores, revisar teorías, criterios y temas referentes al sistema de frenos regenerativos para que contribuya al proceso de aprendizaje de los estudiantes del tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”.

3.2.3 Investigación de Campo

Es una investigación que se realizará en el mismo lugar de los hechos, es decir en la Unidad Educativa Carlos Cisneros, además permitió relacionarme con los estudiantes del tercer año, para recolectar y tratar sistemáticamente la información obtenida tomando en cuenta los objetivos propuestos en este proyecto.

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1 Método Científico

Se realizó en la producción de conocimiento en las ciencias. De acuerdo a la investigación se basó en lo empírico y en la medición de los conocimientos.

3.3.2 Método de la observación

Consistió en seleccionar aquello que queríamos analizar. Se suele decir que "Saber observar es saber seleccionar". Para la observación lo primero se planteó previamente qué es lo que se

interesó observar para ver las falencias de conocimientos adquiridos durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

3.4 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

Diagnóstica

La siguiente investigación detecto las falencias, necesidades y fortalezas de los campos de estudio que se realizó. Esto proporcionó un nuevo panorama completo de lo que se realizó para encontrar solución a los problemas que se haya detectado en ámbito de investigación de estudio.

3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1 Población

La población para realizar la investigación son los estudiantes de tercer año de bachillerato de la carrera de electromecánica automotriz de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”.

PERSONAL	NÚMERO
Estudiantes	80
Docente	2
Total	82

3.4.2. MUESTRA

La muestra es de tipo no probabilístico de tipo intencional por lo que se trabajó con 20 estudiantes y 2 docentes del tercer año de bachillerato del paralelo “C” de la especialidad electromecánica automotriz, por motivo de que existían algunas investigación en dicha institución y nos facilitaron un paralelo para cada tema de investigación por tal motivo las autoridades de la unidad educativa no permitieron trabajar con toda la población.

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.6.1 Técnicas

Para realizar esta investigación se aplicará las técnicas como:

- La observación
- Las encuestas a los estudiantes del tercer año de bachillerato

3.6.2 Instrumentos

- Guía de observación directa
- Guía de cuestionarios

3.7 TÉCNICAS PARA PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Para esta investigación se seguirá el siguiente proceso:

Se someterá a un proceso de clasificación y tabulación para su análisis e interpretación, en esta actividad se utilizará:

- Tablas estadísticas.
- Gráficos estadísticos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

PRETEST

1.- ¿Qué es el freno regenerativo?

Tabla N° 1 Freno regenerativo

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Respuestas Correctas	1	5%
Respuestas Incorrectas	19	95%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 1 Freno regenerativo



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 5% contestó correctamente indicando que conoce un freno regenerativo, el 95% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** De la presente interrogante se determinó que la mayoría de estudiantes no conocen o no han escuchado o no conocen el sistema de freno regenerativo

2.- ¿Cuánto potencia permite dar el vehículo la batería de los frenos regenerativos?

Tabla N° 2 Potencia de la batería para alimentar el vehículo

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Respuestas Correctas	9	45%

Respuestas Incorrectas	11	55%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 2 Potencia de la batería para alimentar el vehículo



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 45% contestó correctamente indicando que conocen la potencia en KW que da la batería al vehículo, el 55% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** De la presente interrogante se determina que la mayoría de estudiantes no conocen la potencia en KW que da la batería al vehículo cabe destacar que la mayoría no conoce el sistema de freno regenerativo.

3.- ¿Cómo funciona el freno regenerativo?

Tabla N° 3 Funcionamiento del freno regenerativo

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
-------------	------------	------------

Respuestas Correctas	8	40%
Respuestas Incorrectas	12	60%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 3 Funcionamiento del freno regenerativo



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) Análisis: 40% contestó correctamente indicando que conoce el funcionamiento del freno regenerativo, el 60% contestaron incorrectamente es por que desconoce este sistema.

b) Interpretación: De la presente interrogante se determinó que la mayoría de estudiantes no conocen el funcionamiento del sistema de freno regenerativo indicando que existe déficit de conocimiento sobre este sistema.

4.- ¿En qué marca de vehículo se encuentran los frenos regenerativos?

Tabla N° 4 Marca de vehículo

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
-------------	------------	------------

Respuestas Correctas	9	45%
Respuestas Incorrectas	11	55%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 4 Marca de vehículo



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 45% contestó correctamente indicando que conoce la marca del vehículo que tiene este sistema, el 55% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** De la presente interrogante se determinó no saben o no conocen en que marca de vehículos viene equipada este sistema de recuperación de energía

5.- ¿Qué tipo de batería utiliza para almacenar el vehículo?

Tabla N° 5 Batería de almacenamiento

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
-------------	------------	------------

Respuestas Correctas	14	70%
Respuestas Incorrectas	6	30%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 5 Batería de almacenamiento



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 70% contestó correctamente indicando que conocen el tipo de batería, el 30% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** cabe destacar de la siguiente interrogante la mayoría de los estudiantes contestaron correctamente indicando que conocen el tipo de batería viene equipada en los vehículos eléctricos que tienen el sistema de freno regenerativo.

6.- ¿Cómo se le conoce la distribución del frenado?

Tabla N° 6 Distribución del frenado

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
-------------	------------	------------

Respuestas Correctas	6	30%
Respuestas Incorrectas	14	70%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 6 Distribución del frenado



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 70% contestó correctamente indicando que conoce la distribución de frenado, el 95% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** los estudiantes no conocen la distribución de frenado EBD esto distribuye parcialmente a cada rueda durante la frenada realizando el funcionamiento con el ABS y el freno regenerativo.

7.- ¿Qué determina los sensores velocidad?

Tabla N° 7 Sensores velocidad

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
-------------	------------	------------

Respuestas Correctas	10	50%
Respuestas Incorrectas	10	50%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 7 Sensores velocidad



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) Análisis: 50% contestó correctamente indicando que conoce la función del sensor, el 50% contestaron incorrectamente

b) Interpretación: se analiza que la partes iguales de los estudiantes contestaron de acuerdo a su criterio sobre el funcionamiento que da el sensor de velocidad con el sistema de freno regenerativo.

8.- ¿Qué significa (EBD)?

Tabla N° 8 Significado (EBD)

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Respuestas Correctas	12	60%
Respuestas Incorrectas	8	40%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 8 Significado (EBD)



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 60% contestó correctamente indicando que conoce el EBD, el 40% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** De la presente interrogante se determinó que la mayoría de estudiantes conocen el significado (EBD) distribución electrónica de la fuerza de frenado.

9.- ¿Qué significa la sigla (KERS)?

Tabla N° 9 Sigla (KERS)

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Respuestas Correctas	3	15%
Respuestas Incorrectas	17	85%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 9 Sigla (KERS)



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 15% contestó correctamente indicando que conoce las siglas de KERS, el 85% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** De la presente interrogante se determinó que la mayoría de estudiantes no conocen este sistema de recuperación de energía.

APLICACIÓN DEL MANUAL.

Luego de la aplicación del manual didáctico del sistema de freno regenerativo en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes del tercer año de bachillerato automotriz del colegio “Carlos Cisneros” en el periodo 2016.

→ Se recopiló información sobre el nivel de conocimiento de los estudiantes acerca del sistema de freno regenerativo mediante un pre test.

→ Se presentó el manual del sistema de freno regenerativo, y se explicó sobre, sus componentes principales, Funcionamiento, y sus nuevas tecnologías, que lo constituyen.

→ Se presentó material didáctico a los estudiantes, logrando un gran interés en conocer sobre el sistema de freno regenerativo, se logró que los estudiantes realicen preguntas las cuales fueron respondidas, logrando mejorar en el conocimiento en esta temática en los estudiantes, los resultados fueron evaluados por medio de un post test.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

POSTEST

1.- ¿Qué es el freno regenerativo?

Tabla N° 10 ¿Qué es el freno regenerativo?

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Respuestas Correctas	15	75%
Respuestas Incorrectas	5	25%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 10 Freno regenerativo



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 75% contestó correctamente sobre el freno regenerativo, el 25% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** se puede observar después de la aplicación del manual educativo se pudo mejorar el conocimiento y la gran mayoría ya conoce el freno regenerativo

2.- ¿Cuánto potencia permite dar el vehículo la batería de los frenos regenerativos?

Tabla N° 11 Potencia de la batería para alimentar el vehículo

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Respuestas Correctas	19	95%
Respuestas Incorrectas	1	5%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 11 Potencia de la batería para alimentar el vehículo



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 95% contestó correctamente observando que conocen la potencia en KW que da la batería al vehículo, el 5% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** se puede observar después de la aplicación del manual educativo se pudo mejorar el conocimiento sobre la potencia que da la batería en KW al vehículo para alimentarlo de energía y posterior a dar el funcionamiento del vehículo.

3.- ¿Cómo funciona el freno regenerativo?

Tabla N° 12 Funcionamiento del freno regenerativo

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Respuestas Correctas	17	85%
Respuestas Incorrectas	3	15%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 12 Funcionamiento del freno regenerativo



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 85% contestó correctamente indicando que conoce el funcionamiento del freno regenerativo, el 15% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** se puede observar después de la aplicación del manual educativo se pudo mejorar el conocimiento que la mayor parte de los estudiantes conocen correctamente el funcionamiento del sistema de freno regenerativo.

4.- ¿En qué marca de vehículo se encuentran los frenos regenerativos?

Tabla N° 13 Marca de vehículo

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Respuestas Correctas	15	75%
Respuestas Incorrectas	5	25%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 13 Marca de vehículo



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 75% contestó correctamente indicando que conoce la marca del vehículo que viene equipado el freno regenerativo, el 25% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** se puede observar después de la aplicación del manual educativo se pudo mejorar el conocimiento los estudiantes conocen en que marca viene equipada e sistema de freno regenerativos en el país.

5.- ¿Qué tipo de batería utiliza para almacenar el vehículo?

Tabla N° 14 Batería de almacenamiento

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Respuestas Correctas	20	100%
Respuestas Incorrectas	0	0%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 14 Batería de almacenamiento



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 100% contesto correctamente indicando que todos los estudiantes conocen el tipo de batería que está equipada.

b) **Interpretación:** se puede observar después de la aplicación del manual educativo se pudo mejorar el conocimiento todos los estudiantes contestaron correctamente sobre el tipo de batería que viene equipada para el almacenamiento de la energía recuperada.

6.- ¿Cómo se le conoce la distribución del frenado?

Tabla N° 15 Distribución del frenado

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Respuestas Correctas	18	90%
Respuestas Incorrectas	2	10%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 15 Distribución del frenado



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 90% contestó correctamente indicando que conoce la distribución de frenado, el 10% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** se puede observar después de la aplicación del manual educativo se pudo mejorar el conocimiento sobre la distribución de frenada que funciona junto al sistema de recuperación conocida como el EBD esto distribuye parcialmente a cada rueda durante la frenada realizando el funcionamiento con el ABS y el freno regenerativo.

7.- ¿Qué determina los Sensores velocidad?

Tabla N° 16 Sensores velocidad

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Respuestas Correctas	20	100%
Respuestas Incorrectas	0	0%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 16 Sensores velocidad



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 100% contesto correctamente indicando que conoce la función del sensor de velocidad

b) **Interpretación:** se puede observar después de la aplicación del manual educativo se pudo mejorar el conocimiento sobre la función que cumple el sensor de velocidad junto a la recuperación de energía dentro del vehículo eléctrico.

8.- ¿Qué significa (EBD)?

Tabla N° 17 Significado (EBD)

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Respuestas Correctas	16	80%
Respuestas Incorrectas	4	20%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 17 Significado (EBD)



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

a) **Análisis:** 80% contestó correctamente indicando que conoce el significado del EBD, el 20% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** se puede observar después de la aplicación del manual educativo se pudo mejorar el conocimiento sobre las siglas del EBD distribución electrónica de la fuerza de frenado es muy importante dentro del sistema de recuperación de energía cabe destacar que los estudiantes mejoraron sus conocimientos.

9.- ¿Qué significa la sigla (KERS)?

Tabla N° 18 sigla (KERS)

INDICADORES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
Respuestas Correctas	16	80%
Respuestas Incorrectas	4	20%
TOTAL	20	100%

Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Gráfico N° 18 sigla (KERS)



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

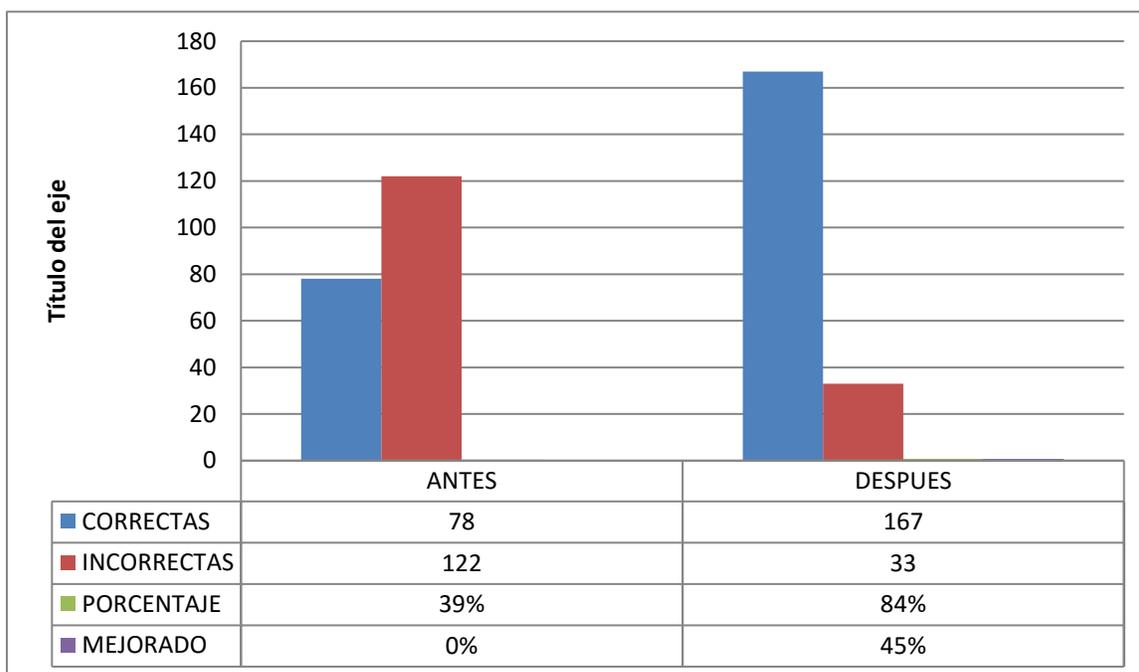
a) **Análisis:** 80% contestó correctamente indicando que conoce las siglas KERS, el 20% contestaron incorrectamente

b) **Interpretación:** se puede observar después de la aplicación del manual educativo se pudo mejorar el conocimiento sobre el significado de las siglas KERS que es el sistema de recuperación de energía eléctrica del vehículo.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL PRE Y POS TEST ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL BLOG EDUCATIVO

A continuación se muestra el análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de una evaluación implementado antes de la aplicación del manual educativo y después de aplicar el manual educativo del sistema de recuperación de energía.

Gráfico N° 19 Comprobación de resultados del antes y después



Responsable: Cesar Cuvi

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer año de bachillerato

Análisis

De acuerdo a las evidencias obtenidas antes de la aplicación del manual educativo del sistema de freno regenerativo el rendimiento académico no era la adecuada obteniendo un 39% equivalente a un promedio general de todos los estudiantes, se pudo mejorar aplicando el manual como medio de apoyo pedagógico del docente alcanzando un porcentaje del 84% equivalente a un promedio general de todos los estudiantes alcanzando una mejora del 45% de mejora alcanzando la propuesta de mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje.

Interpretación

El manual educativo ha sido fuente de desarrollo y enriquecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje, que cualifican su dinámica desde las dimensiones formativa, individual, preventiva, correctiva y compensatoria, que expresan interacciones comunicativas concretas para el diseño y diversificación de la actuación del docente y su orientación operativa hacia la atención a la diversidad de aprendizaje de los alumnos, que potencian la adecuación de la respuesta educativa a la situación de aprendizaje, con el fin de elevar la calidad y eficiencia de las acciones pedagógicas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- En el desarrollo del proyecto llegue a esquematizar y simplificar información obtenida a través de medios de investigación digital y bibliográfica a fin de proporcionar un documento que permita una capacitación integral sobre el sistema y sirva como base para la comprensión en otros sistemas híbridos.
- Se diseñó un manual educativo sobre el funcionamiento del sistema de freno regenerativo para contribuir en el proceso de enseñanza aprendizajes de los estudiantes.
- Se aplicó manual didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje como una herramienta de apoyo pedagógico que mejoro el aprendizaje sobre el funcionamiento del sistema de freno regenerativo, permitiendo que los alumnos desarrollen sus habilidades intelectuales más participativa y teniendo más interés por aprender sobre la temática planteada

5.2 RECOMENDACIONES

- El documento presentado es apto como fuente de consulta y se lo puede tomar como base para otros tipos de investigaciones afines al tema.

- Se recomienda la lectura del funcionamiento del sistema de freno regenerativos para de este modo de tener una noción clara de la operación del mecanismo que permita una adecuada manipulación.
- Se recomienda adquirir mayor información sobre el vehículo Toyota Prius debido a que es un vehículo con tecnología de punta y existen muchos mecanismos innovadores que deben ser tema de estudios para seguir avanzando con los conocimientos de la nueva tecnología.

Bibliografía

Tecnologías de propulsión híbrida. (2006). *FITSA*, 2-16.

Andy Mendez, M. C. (2016). Diseño del Sistema de Freno Regenerativo de Automóviles Híbridos. *La Politecnica*, 1-10.

- Andy, M. C., Mauricio, C. V., & William, M. M. (2016). Diseño del sistema de Freno Regenerativo de automoviles hibridos. *Revista Politecnica*, 1-10.
- Araujo Asang, E. (Agosto de 2015). Estudio y análisis del sistema de freno regenerativo del vehículo hidrido Toyota Prius. Guayaquil.
- Betoret, F. D. (2012). Aprendizaje y desarrollo de la personalidad. *SAP001*, 1-11.
- Bokova, I. (2013). *Educaciòn para todos*. UNESCO.
- Bosch, R. (2003). *Sistemas de frenos convencionales y electrónicos*. Alemania: 3ed Rovert.
- Estevez, P. (2008). *Sistema de almacenamiento de energia*. España: ElecRail.
- Fernández Zayas, J. L. (2014). Freno regenerativo en automóviles para uso hibrido. México.
- Guevara, O. (2014). *Sistema de Freno Regenerativo*. BUAP.
- Miguel, C. B., & Felipe, C. C. (2015). Desarrollo de un sistema de recuperación de energía de los gases de escape mediante un turbo generador en un motor de combustión interna de 4 cilindros a gasolina. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
- Pérez Gómez, A. (1988). *Análisis didáctico de las Teorías del Aprendizaje*. Málaga: Universidad de Málaga.
- Prieto, J. H. (2012). *Estrategia de enseñanza aprendizaje*. Always Learning.
- Sociedad de Técnicos de Automación. (2011). *El vehículo eléctrico, STA*. Barcelona : Librooks.

ANEXOS

Anexo 1

Manual del sistema de freno regenerativo realizada para los estudiantes del tercer año de bachillerato

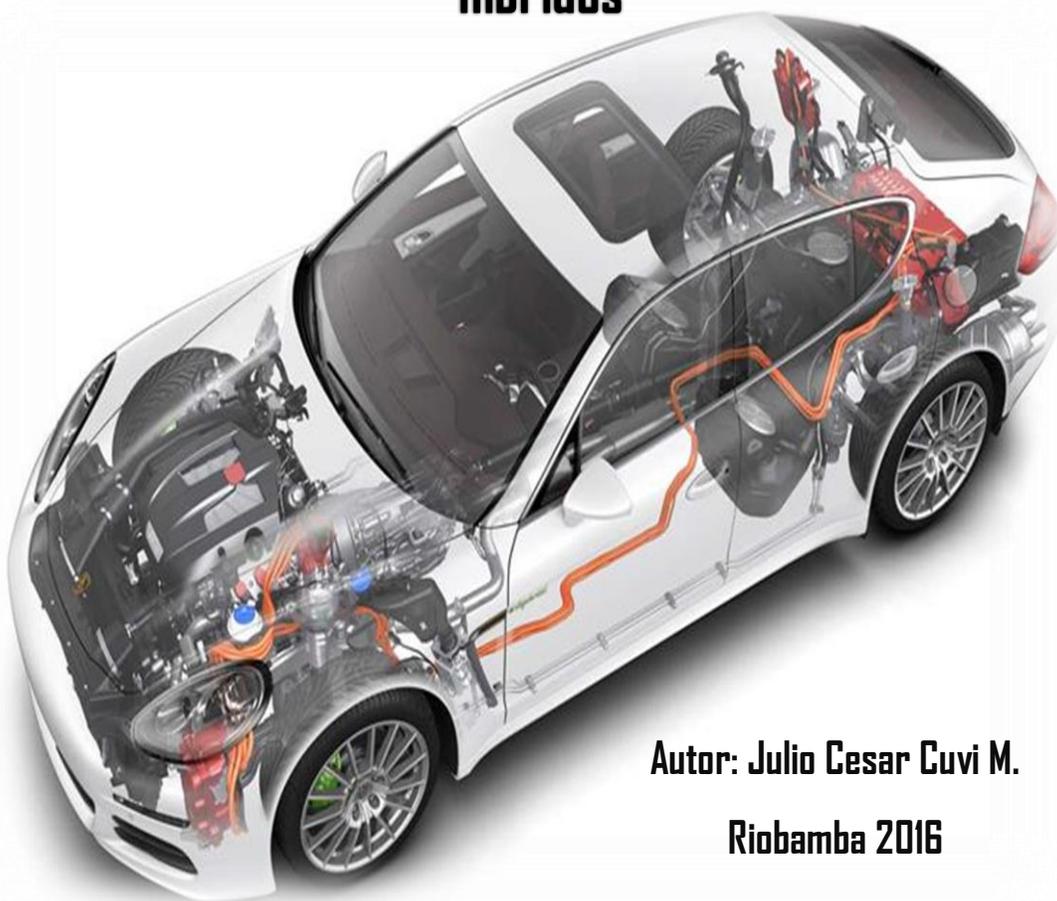


MANUAL DIDÁCTICO



SISTEMA DE FRENO REGENERATIVO

Recuperación de energía cinética en vehículos híbridos



Autor: Julio Cesar Cuvi M.

Riobamba 2016

PROLOGO

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer a la comunidad educativa en la formación técnica el sistema de recuperación de energía cinética de los vehículos híbridos KERS (Sistema de Recuperación de la energía Cinética) conocer el funcionamiento, partes que consta, cuál es su finalidad y comprobar que no es solo una exclusividad de la Formula 1. Veremos cómo almacenamos la energía producida en las frenadas, y como podemos reutilizarla de nuevo.

Para ello una vez hecha la introducción en el KERS, el trabajo ira orientado en conocer este sistema KERS en coches de la calle, en nuestro caso y enfocado hacia la asignatura que estamos impartiendo, veremos los coches híbridos.

Hablare de los distintos tipos de híbridos que podemos encontrar dependiendo de la configuración de los motores, y su diferencia en la utilización de la energía respecto a la Formula1.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el país ha tenido un incremento de vehículos híbridos siendo una gran ventaja en el ahorro de combustible y bajas emisiones de gases contaminantes.

De este sistema se desprenden los frenos regenerativos el mismo que lo relaciona con la fórmula 1 y ciertamente se desconoce sobre este tema.

Los frenos regenerativos es un sistema de recuperación de energía cinética cumpliendo algunos factores como se detallan a continuación:

- Eliminar emisiones contaminantes, sobre todo el CO₂
- Reducción de ruido ambiental.

Mejorar el costo de la autonomía del automóvil híbrido; implantando las nuevas tecnologías aprovechando la energía cinética y la utilización de la misma en los vehículos. Esta **energía cinética** es aquella energía que posee un cuerpo debido a su movimiento y se define como el trabajo necesario para acelerar un cuerpo de una masa determinada desde el reposo hasta la velocidad indicada. El cuerpo mantiene su energía cinética salvo que cambie su velocidad, donde regresa a su estado de reposo y requiere un trabajo negativo de la misma magnitud que su energía cinética. Suele abreviarse con letra E_c o E_k

Formula: $E_c = 1 / 2 \cdot m \cdot v^2$

Factores principales:

- Masa del cuerpo.
- Fuerza
- Velocidad

Los vehículos híbridos han logrado posicionarse en el mercado mundial y local, siendo este un factor importante para tener presente su funcionamiento y los beneficios de este tipo de tecnología que logren ser amigables con el medio ambiente. Dichos vehículos gozan de ciertas ventajas como:

- Financiamientos de adquisición más viables por estar exentos de impuestos a diferencia de los automóviles convencionales que graban altísimos impuestos y su valor se triplica en comparación a los precios reales de otros países.
- Diseños más llamativos y con tendencia a salvaguardar la vida no solo del ocupante del vehículo, también del peatón lo que es novedoso para los compradores.

La desventaja actual de los vehículos híbridos es su costo elevado de producción; además, la capacidad de recargar energía eléctrica es demoroso y los fabricantes eligen ofertar autos híbridos y/o eléctricos utilizando la energía eléctrica proporcionando por un sistema de red eléctrica, es decir, conectándolo a una fuente de energía eléctrica q abastezca según la necesidad del vehículo; sin embargo, si el mismo vehículo produce por sí solo esa energía eléctrica aunque el costo del sistema sea superior, a largo plazo será menor pues el ahorro se verá favorecido en diversos recursos y en la obtención de energía.

ÍNDICE

PROLOGO	59
INTRODUCCIÓN	61
CAPÍTULO I	64
FRENO REGENERATIVO	64
Definición	64
Desarrollo histórico del freno regenerativo	64
Importancia de la recuperación de energía	65
Frenada regenerativa.....	65
Función del freno regenerativo	65
Cómo funciona el sistema de freno regenerativo	65
CAPÍTULO II.....	67
COMPONENTES PRINCIPALES DEL SISTEMA DE FRENO REGENERATIVO	67
Motor térmico.....	67
Transmisión	68
Batería 69	
Generador	70
Motor Eléctrico.....	70
Inversor 71	
Instalación de alta tensión.....	72
Sistema de control	72
CAPÍTULO III	73
SISTEMA DE FRENO REGENERATIVO KERS	73
COMPONENTES DEL SISTEMA DE FRENO REGENERATIVOS KERS	73
CAPÍTULO IV	74
VEHICULO HIBRIDO	75
KERS EN VEHICULOS CONVENCIONALES	75
VEHICULO HIBRIDO ELECTRICO	76
EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS	77

CAPÍTULO I

FRENO REGENERATIVO

Definición.

Imagen N° 14 Freno Regenerativo



Un freno regenerativo 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 para un uso futuro. (Miguel & Felipe, 2015)

El freno regenerativo se alimenta de la fuente de energía del mismo que recupera al momento de frenar el vehículo. En los vehículos las baterías almacena la energía recuperada del sistema de freno regenerativo para dar uso cuando el vehículo lo requiera necesario.

Desarrollo histórico del freno regenerativo

El sistema de freno regenerativo fue fundado en 1967 para el vehículo Emitrón de American Motors Corporation (AMC) y Gulton Industries. El vehículo era accionado completamente por baterías en fase prototipo, estas se recargaban por frenado regenerativo, lo que incrementaba el rendimiento del automóvil.

Este prototipo tuvo una gran acogida entre el público durante su presentación. Porque Su tecnología era igual al actual sistema, salvando las diferencias contaba con dos tipos de baterías: unas de litio-níquel y otras de níquel-cadmio. Las primeras funcionaban cuando el coche viajaba a velocidades sostenidas, mientras que el segundo tipo de baterías se utilizaba en las aceleraciones.

Imagen N° 15 Emitrón, el Prototipo eléctrico



Importancia de la recuperación de energía.

Cuando se conduce el vehículo con el sistema de freno regenerativo, durante cualquier trayecto, no está el 100 % del tiempo extrayendo energía del vehículo.

Desde hace mucho tiempo, los fabricantes de autos se han expresado recuperar la energía que se perdiendo en frenadas, en un coche eléctrico es un aspecto muy fundamental el freno regenerativo aportar una gran energía muy valiosa para los acumuladores o baterías. Es bueno introducir un cambio en la mentalidad del conductor a favor de la autonomía de las baterías, acostumbrando a reutilizar prescindiendo de la actuación de los frenos mecánicos es como más energía se logra recuperar

Frenada regenerativa

Lo importante cuando se acciona el pedal de freno, es que en el primer tramo se usa solo la capacidad de frenada que el motor eléctrico ofrece al trabajar como generador.

Esta electricidad se aprovecha para cargar los acumuladores.. Hay que controlar electrónicamente la cantidad de energía que se aprovecha de la frenada, ya que en frenadas muy bruscos se podrían dañar los acumuladores.

Función del freno regenerativo

El sistema de freno regenerativo está diseñado y construido para almacenar gran cantidad de energía cinética que se pierde con el uso de los frenos convencionales que se disipa en forma de calor, los frenos tradicionales solo disminuye a aceleración del vehículo o pararlo en su totalidad desaprovechando la energía calorífica.

La energía recuperada se almacena en una batería, y ayuda al motor eléctrico mediante el arranque del vehículo y así se reduce la magnitud de la corriente eléctrica que se necesita de las baterías durante este proceso de arranque, para la cual es posible prolongar los ciclos de carga y descarga simplemente para ahorrar energía y tener un aumento la vida útil de la batería.

Cómo funciona el sistema de freno regenerativo

Imagen N° 16 Funcionamiento del freno regenerativo



El funcionamiento del sistema del freno regenerativo consiste en la desaceleración del vehículo al momento de retirar el pie del acelerador, el sensor de posición del pedal del acelerador envía la información PCM (Modulo de Control Electrónico), quien actúa inmediatamente para activar el alternador que genera 12V a 25V que envía al condensador para ser almacenada. El convertidor DC/DC que se encuentra en el ECU baja la tensión de 25V del condensador a 12V esto es distribuido directamente a los componentes eléctricos del vehículo carga la batería.

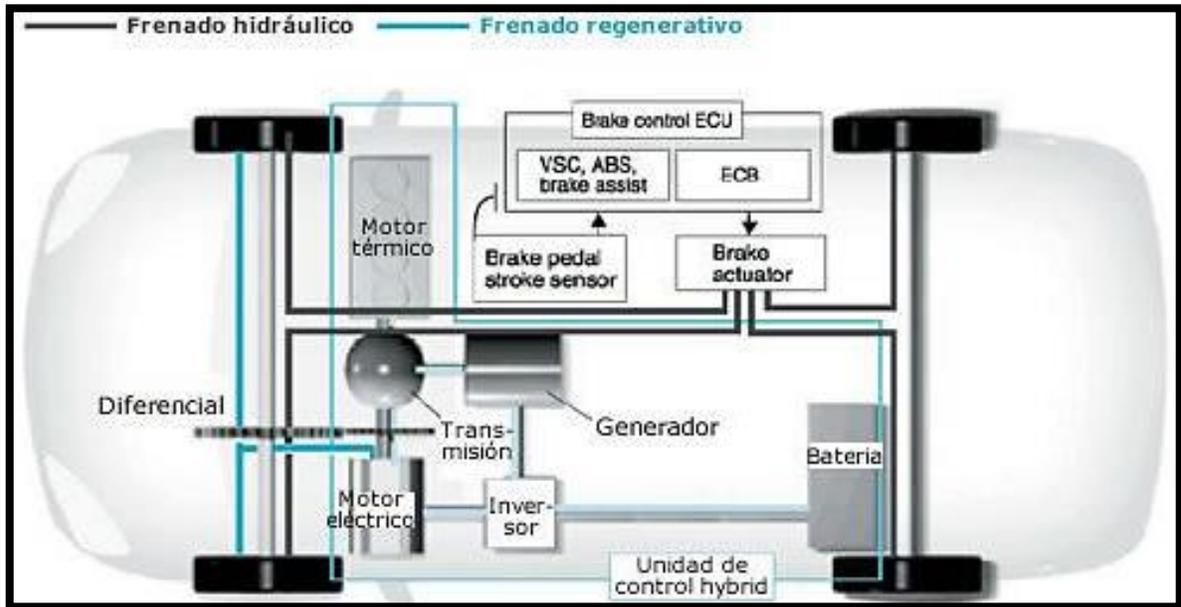
Aquí podemos aplicar aquello de que **“la energía no se crea ni se destruye, solamente se transforma”**

CAPÍTULO II

COMPONENTES PRINCIPALES DEL SISTEMA DE FRENO REGENERATIVO

Los principales componentes que actúan para la regeneración de la energía eléctrica intervienen los siguientes.

Imagen N° 17 Sistema de frenado regenerativo

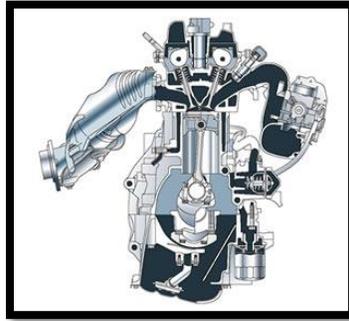


Motor térmico

El motor térmico funciona según el llamado "ciclo Atkinson", ideado por el ingeniero inglés James Atkinson (1887), Este ciclo ha sido en ocasiones denominado como «de cinco tiempos»: admisión, reflujo de gases, compresión, expansión y escape. (Fernández Zayas, 2014)

El "motor de gasolina", funciona cuando se aumenta la velocidad y se requiere más potencia. Este proceso es completamente automático y sin que el conductor note el trabajo del motor, el monitor de energía, se encuentra situado en la pantalla multifunción de la consola central del vehículo, informando a los ocupantes los tránsitos de energía térmica y eléctrica, el estado de la carga de batería y la recuperación de energía cinética.

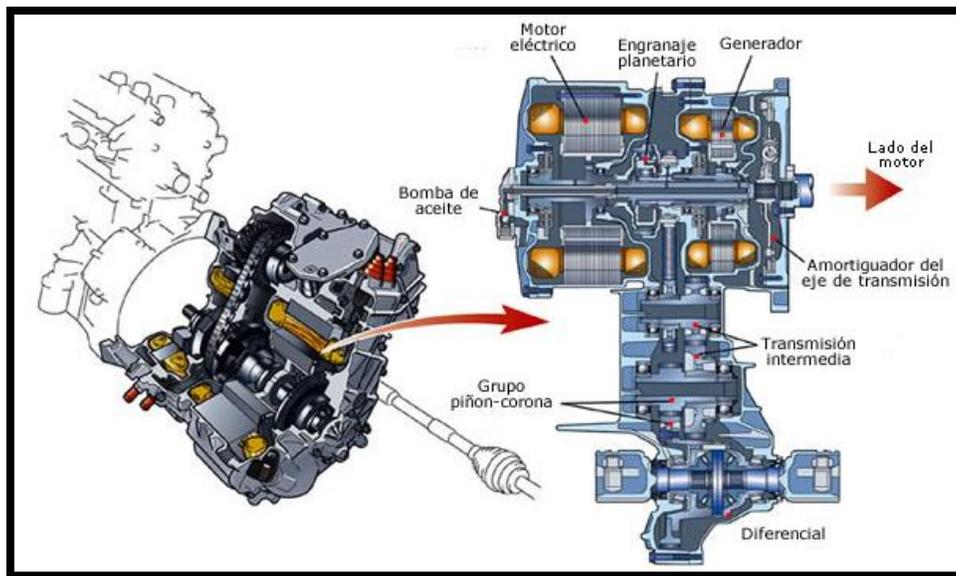
Imagen N° 18 Motor Térmico



Ésta última es precisamente es una gran ventaja de este vehículo, que no necesita alimentación externa –su batería no precisa ser recargada–, ya que la fuerza de las frenadas y el funcionamiento del motor de explosión ya recargan la batería de ion-litio, la más sofisticada. Gracias a esta inteligente combinación, los vehículos híbridos logran un consumo comprobado de combustible de 4,3 litros a los 100 km, todo un récord para un coche “de gasolina”.

Transmisión

Imagen N° 19 Esquema interno de la transmisión



La transmisión de los vehículos híbridos es totalmente diferente a un vehículo convencional. Esta transmisión no es una caja de cambios convencional con varios engranajes, ni una caja

automática con correa de variador continuo. Este vehículo dispone de un "engranaje planetario" que transmite el movimiento a las ruedas. No contar con una caja de cambio normal aporta una gran ventajas notables y especialmente necesarias en un coche híbrido: menos peso, más espacio y menos pérdidas por rozamiento.

El motor siempre funciona casi a plena carga y con un nivel de revoluciones bajo. Esto permite que la transmisión realice el trabajo con el engranaje planetario, que tiene tres elementos: un «planeta» o engranaje central; unos «satélites» que giran alrededor de él; y una «corona» con un dentado interior a la cual también están engranados los satélites para brindar una máxima potencia a bajas revoluciones.

El engranaje planetario utilizado en esta transmisión une cada uno de sus componentes (Imagen N° 5):

- El engranaje central o "planetario" va unido al generador eléctrico.
- El porta satélites va unido al motor térmico.
- La corona va unida al motor eléctrico.

Batería

La batería del vehículo híbrido es de níquel e hidruro metálico unido ion-litio; es elaborada por Panasonic. Proporciona 202 V, tiene 6,5 Ah de capacidad (3 horas), es sumamente ligera que pesa 42 kg y tiene la consistencia de energía más alta del mundo entre las baterías de su mismo tamaño. (Bosch R. , 2003)

La batería es recargada solo con el generador, al que induce el motor térmico. No tiene ningún tipo de conexión para conectarla a una red de alimentación u otro dispositivo de carga.



La batería no posee «efecto memoria» porque permite que no baje de un cierto nivel de carga, cuando el vehículo está funcionando. Cuando el vehículo está parado o se detiene y se desconecta, la descarga de la batería es sumamente lento. No cuenta programa de mantenimiento. La batería va conectada a un dispositivo que convierte los 202 V de corriente continua a 500 V de corriente alterna. El mismo dispositivo también invierte la corriente eléctrica cuando se requiere de cargar la batería (bien con el generador, o bien con el motor eléctrico).

Generador

El generador es el dispositivo que transforma la energía cinética en electricidad es el trabajo que cumple junto al motor térmico; también cumple el papel motor de arranque del motor térmico. Es de corriente alterna síncrono y —como máximo— gira al doble de régimen que el motor térmico

Motor Eléctrico

El motor eléctrico lo fabrica Toyota. Es un motor síncrono de imanes permanentes de neodimio. Funciona a 500 V y puede dar 50 kW entre 1.200 y 1.540 rpm. Su par máximo es 400 Nm hasta 1.200 r.p.m... Pesa 104 kg y —según Toyota— no hay otro motor eléctrico en el mundo (en ningún sector de la industria) que dé más potencia con menos tamaño y peso que éste. (Andy Mendez, 2016)

El motor térmico cumple un papel muy fundamental dentro del proceso de la recuperación de energía y transmitir al vehículo cuando vea que sea necesario alimentar de energía para

poder cumplir las funciones adecuadas del vehículo y tener un buen rendimiento trabajando junto al motor de combustión interna.

Inversor

El inversor transforma y administra el flujo de energía eléctrica entre la batería y el motor eléctrico. También posee un convertidor integrado esto permite enviar parte de la energía del sistema a la batería auxiliar de 12 V.

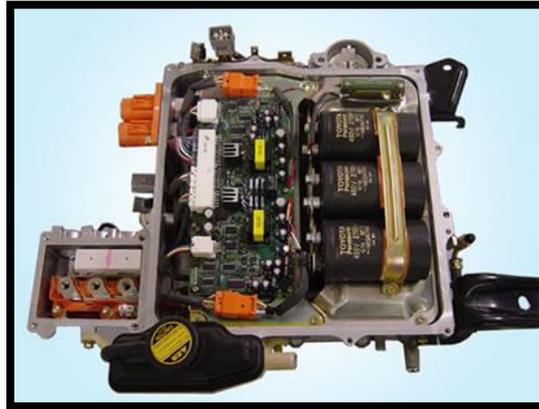
El inversor se encarga de las siguientes funciones:

- Convierte los 201,6 V DC (corriente continua) que entrega la batería HV en 201,6 V AC trifásica (corriente alterna). Multiplica estos 201,6 V AC trifásica hasta un máximo de 500 V AC trifásica. al motor y al generador eléctricos del THSD
- Convierte los 201,6 V DC en 201,6 V AC para el compresor eléctrico del aire acondicionado.
- Convierte los 201,6 V DC en 12V DC y 100 A. para recargar la batería de 12V, dada la ausencia de alternador y alimentar a los demás elemento eléctricos del vehículo (luces, **audio**, **ventiladores**, etc.).

Imagen N° 21 Inversor



Imagen N° 22 partes internas del inversor



Instalación de alta tensión

La instalación de energía eléctrica para la propulsión marcha con 500 V, permitiendo otra instalación de 12 V para más elementos eléctricos del vehículo (incluyendo una toma corriente para arrancar el motor con una batería normal).

Para reducir peso y precio al sistema eléctrico es de aluminio. Que hay sensores que permiten cortar instantáneamente la corriente en caso de accidente o de cortocircuito.

La tensión de funcionamiento del circuito de alta tensión (HV) varía la función de la evolución del sistema híbrido THS (Toyota Hybrid System).

Sistema de control

Controla la energía usada por el vehículo, lo cual contiene la energía para deslizar el vehículo así como también la energía usada para dispositivos auxiliares, los calentadores, las luces delanteros y el sistema de navegación. El sistema monitorea las necesidades y las condiciones del sistema vehicular híbrido, el motor térmico alimenta de energía para el vehículo; El generador se utiliza como un motor de arranque para el motor térmico y también convierte la energía del motor térmico en electricidad; El motor eléctrico mueve el coche utilizando la energía eléctrica de la batería; El sistema de control también tiene la información que recibe del sensor de freno, sensor de velocidad, posición del acelerador, así como cuando el conductor actúa sobre la palanca de cambio.

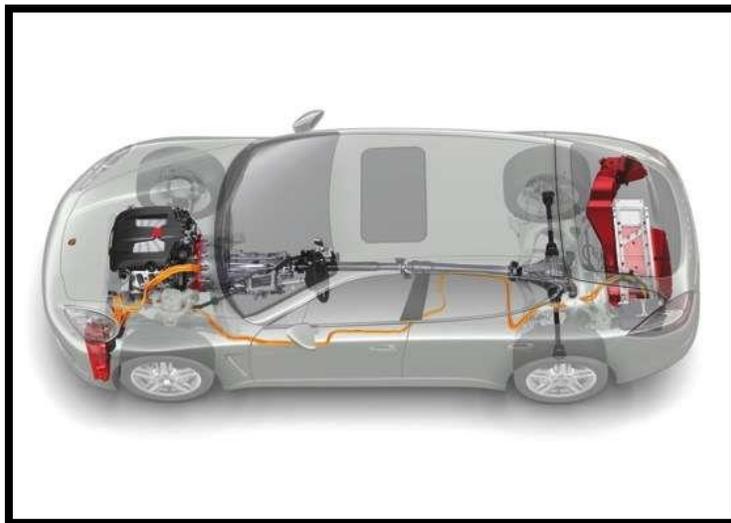
CAPÍTULO III

SISTEMA DE FRENO REGENERATIVO KERS

Es un sistema de recuperación de energía cinética convirtiendo a energía eléctrica para ser almacenada y posteriormente ser utilizada. (Araujo Asang, 2015)

La recuperación de la energía se puede conseguir principalmente de las frenadas del vehículo, prácticamente se utiliza la fuerza para detenerlo mediante la fricción de los discos de freno que produce calor donde nace la idea de la recuperación de energía para el vehículo híbrido, por lo que permite que sea más sensato y prologar la autonomía en modo eléctrico.

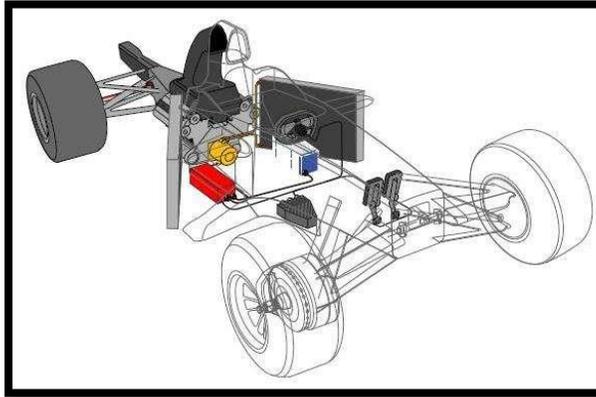
Imagen N° 23 vehículo híbrido con el sistema de recuperación Kers



COMPONENTES DEL SISTEMA DE FRENO REGENERATIVOS KERS

Este sistema de recuperación de energía esencialmente trabaja con tres componentes principales el **motor-generador** que genera la potencia en frenadas del vehículo y libera cuando se utiliza el kers, **batería** permite almacenar la energía recuperada, y la **unidad de control** que controla todo el proceso de recuperación.

Imagen N° 24 Componentes del sistema d freno regenerativo kers



Motor –Generador.- Está ubicada en la parte delantera del vehículo unido junto al motor, tiene dos modos trabajos la primera es la recuperación de energía de las frenadas que tiene el vehículo convirtiéndolas en energía eléctrica para ser almacenada en una batería y la segunda haciendo lo contrario, devolviendo energía de la baterías almacenadas para hacer funcionar como motor cuando se presiona el botón KERS.

Imagen N° 25 Batería



Baterías.- Permiten el almacenamiento de la energía recuperada, está formada por 40 celdas es prácticamente de gel o litio esta normalmente ubicada en la parte posteríos del vehículo en la maletera, esta batería necesita del sistema de enfriamiento porque usualmente se recalienta es refrigerada por agua o aceite.

Unidad de control.- es el sistema electrónico de vehículo, tiene dos funciones fundamentales, la primera es de invertir y controlara el cambio de corriente entre la batería y el motor y la segunda vigila el estado de las celdas de la batería por q es esencial la eficiencia y calidad de la baterías, si una celda falla procura a recalentarse y provoca problemas de seguridad.

CAPÍTULO IV

VEHÍCULO HIBRIDO

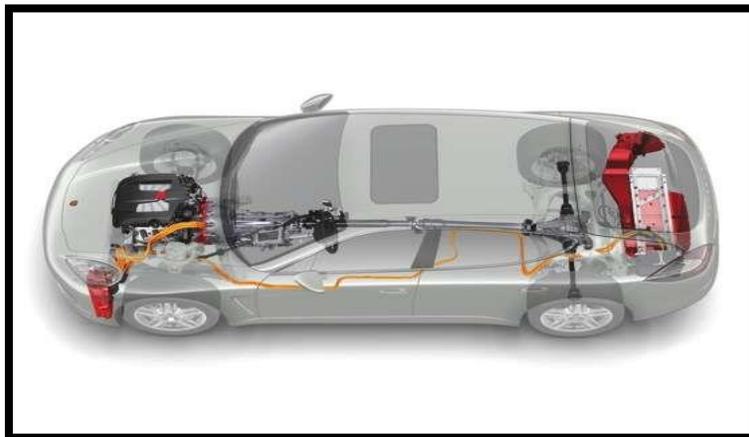
El vehículo híbrido son los que emplea dos motores de diferente función para moverse es una combinación entre un motor de gasolina y uno eléctrico. El motor eléctrico funciona gracias a la energía acumulada en las baterías. La energía recuperada no se usa para proporcionar más potencia al motor, sino para aliviar el trabajo del alternador que funciona momentáneamente como generador para cargar energía en la batería sin perder potencia al motor.

Cada uno de esos motores entra en acción de forma automática cuando es necesario o cuando lo decide el conductor.

KERS EN VEHÍCULO CONVENCIONALES

El freno regenerativo se utiliza para recargar las baterías y prolongar la autonomía del vehículo en modo eléctrico. En los coches híbridos de calle es lo más sensato: reutilizar la energía sobrante como “combustible” que nos permita llegar más lejos.

Imagen N° 26 Sistema de funcionamiento del vehículo eléctrico



Los Vehículos híbridos tienen el sistema de recuperación KERS, funciona en modo deportivo, cuando el conductor acelera a fondo, están programados para que el motor eléctrico aporte empuje adicional y tenga mayor rendimiento. El motor eléctrico se alimenta de la energía almacenada en las baterías que se recargan mediante sistemas de recuperación de energía, o combinando estos sistemas con la posibilidad de enchufarse a la red eléctrica en el caso de los híbridos enchufables.

Este sistema de recuperación de energía es igual a los de la Formula1, difiriendo en su posterior utilización de la energía acumulada, ya que en los coches híbridos será como apoyo al motor térmico.

VEHÍCULO HIBRIDO ELECTRICO

Imagen N° 27 Vehículo Híbrido Eléctrico



El motor eléctrico funciona gracias a la energía acumulada en las baterías. La energía que se recupera en retención o en frenadas (KERS) no se usa para proporcionar más potencia al motor, sino para aliviarle de trabajo al hacer que el alternador funcione momentáneamente como generador de energía para cargar la batería sin restar potencia al motor. Podríamos hablar de un “alternador inteligente”.

Cada uno de esos motores entra en acción de forma automática cuando es necesario o cuando lo decide el conductor. En un coche híbrido la energía almacenada en una batería de alto voltaje, se une a la energía de la gasolina para conseguir movimiento. Cuando perdemos velocidad o en frenadas la batería del sistema híbrido eléctrico se recarga transformando el movimiento en electricidad. Así podemos movernos con la misma electricidad que genera el coche.

EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS

COMPLETE

1. **Un freno regenerativo es un..... que permite reducir la velocidad de un vehículo transformando parte de su.....en energía eléctrica.**
 - a. Dispositivo/Energía Cinética
 - b. Freno/Energía Eléctrica
 - c. Aparato/Cinética

2. **La energía no se..... ni se destruye, solamente se.....**
 - a. Pierde/Disipa
 - b. Cae/Pierde
 - c. Crea/Transforma

SELECCIÓN

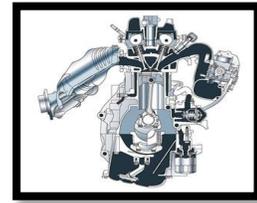
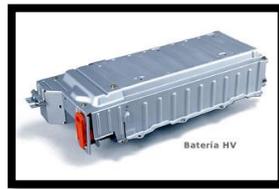
3. **En qué año fue creado el freno regenerativo y en que marca fue implementado por primera vez.**
 - a. 1950, General Motor
 - b. 1967, AMC (Amitron de American Motors Corporation) y Gulton Industries.
 - c. 1967, Mercedes Benz

4. **De acuerdo al estudio realizado las monoplazas de fórmula 1 se introdujo en el mercado a partir del año.**
 - a. 2011
 - b. 2008
 - c. 2009

VERDADERO O FALSO

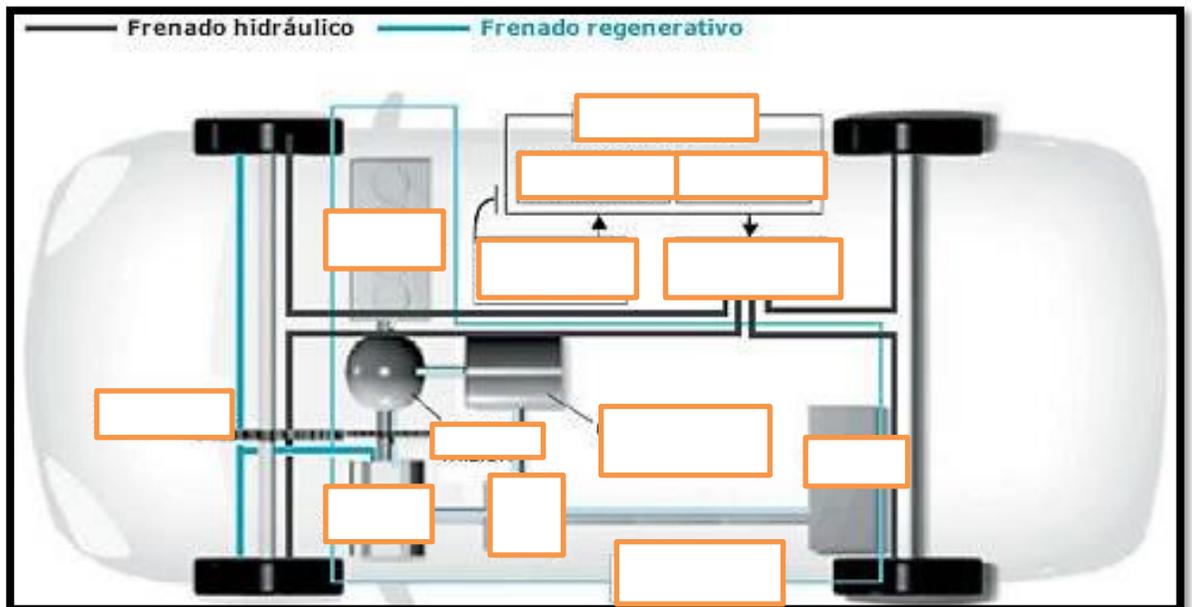
5. El motor eléctrico lo fabrica Toyota ()

6. El sistema de control de THS II gestiona el vehículo en su máxima eficiencia controlando la energía usada por el vehículo ()
 7. El Motor – Generador está ubicada en la parte posterior del vehículo unido junto a un engranaje de la parte delantera del cigüeñal. ()
 8. La Unidad de control es el sistema eléctrico de vehículo, tiene dos funciones fundamentales, la primera es de invertir y controlara la conmutación de la corriente entre la batería y el motor ()
9. Ponga los nombres de las siguientes imágenes de los componentes el sistema de freno regenerativo.



.....

10. Ponga las partes del sistema de freno regenerativo y freno hidráulico



ANEXO 2

EVALUACIÓN APLICADA A LOS ESTUDIANTES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

Test de conocimiento aplicado de los estudiantes del tercer año de bachillerato de electromecánica automotriz de la Unidad Educativa Carlos Cisneros

Objetivo: el siguiente test tiene como objetivo identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes, previo a la aplicación de los frenos regenerativo.

SELECCIONE LA REPUESTA CORRECTA SEGÚN CORRESPONDA

1.- ¿Qué es el freno regenerativo?

- A) Es la recuperación de la energía cinética
- B) Es la recuperación de la energía mecánica
- C) Es movimiento que se almacena mediante la energía cinética para recuperar la energía.

2.- ¿Cuánto potencia permite dar el vehículo la batería de los frenos regenerativos?

- A) 80 KW
- B) 60 KW
- C) 400 KW

3.- ¿Cómo funciona el freno regenerativo?

- A) Cuando disminuye la velocidad de vehículo
- B) Cuando se acelera el vehículo
- C) Todas las anteriores

4.- ¿En qué marca de vehículo se encuentran los frenos regenerativos?

A) TOYOTA

B) CHEVROLET

C) HYUNDAI

D) MAZDA

5.- ¿Qué tipo de batería utiliza para almacenar el vehículo?

A) Batería

B) Batería de litio

C) Batería

6.- ¿Cómo se le conoce la distribución del frenado?

A) EBD

B) ABS

C) TDY

7.- ¿Qué determina los sensores velocidad?

A) La velocidad de vehículo

B) La temperatura de motor

C) La velocidad máxima de vehículo

8.- ¿Qué significa (EBD)?

A) Distribución electrónica de la fuerza de freno

B) Unidad de control electrónica

C) Fuerza de frenado regenerativos

9.- ¿Qué significa la sigla (KERS)?

A) Sistema de recuperación de la energía cinética

B) Sistema de recuperación de la energía metálica

C) Sistema de transformación de la energía hidráulica

ANEXO 3

FOTOGRAFÍAS DE LAS APLICACIÓN A LOS ESTUDIANTES



Fuente: Unidad Educativa Carlos Cisneros Taller Automotriz
Autores: Julio Cesar Cuvi Martínez



Fuente: Aplicación de la encuestas a estudiantes del tercer año de bachillerato de la especialidad electromecánica automotriz
Autores: Julio Cesar Cuvi Martínez



Fuente: Aplicación del estudio del sistema de freno Regenerativo
Autores: Julio Cesar Cuvi Martínez



Fuente: Aplicación del estudio del sistema de freno Regenerativo
Autores: Julio Cesar Cuvi Martínez