



Plagiarism Checker X - Report

Originality Assessment

9%



Overall Similarity

Date: ene. 16, 2023

Matches: 628 / 7288 words

Sources: 23

Remarks: Low similarity detected, check with your supervisor if changes are required.

Verify Report:

Scan this QR Code



2.1 REGISTRO FORMATO ARTÍCULO CIENTÍFICO Código: FOR.FO31.09 01 TRABAJO DE TITULACIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO / PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

vi,04/06/2021 PROCESO: 03 TITULACIÓN ÚLTIMA REVISIÓN vi,04/06/2021 18

INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL TÉCNICO VERSIÓN:

MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN

ELABORACIÓN:

Página 1 de 26

19 INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO CENTRAL

TÉCNICO

CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ TEMA: ANÁLISIS DE INFERENCIA DE LAS REVOLUCIONES DEL MOTOR ELÉCTRICO EN GESTIÓN DE REFRIGERACIÓN DE LA BATERÍA HV DEL MODELO AUDI Q5. PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ ALMEIDA CALDERON DANIEL ADRIAN Asesor: ING. EDUARDO AVILA QUITO, OCTUBRE DEL 2022.

© Instituto Superior Universitario Central Técnico (2022). Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN Yo ALMEIDA CALDERON DANIEL ADRIAN, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado 14 las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. El Instituto Superior Tecnológicos Central Técnico puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente. ----- ALMEIDA CALDERON DANIEL ADRIAN

1 CERTIFICACIÓN Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Almeida

Calderón Daniel Adrian, bajo mi supervisión. _____ Ing.

Eduardo Ávila TUTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTO Con estas palabras quisiera agradecer a todos aquellos que han trabajado con cada granito de arena a lo largo de mi carrera universitaria y de este trabajo, además de brindarme siempre su apoyo para no negarme cuando todo parece complicado de lograr. Así mismo, agradezco a mi familia, cuyo aliento me ha hecho sentir orgulloso de lo que he construido en mi carrera universitaria y de ser un modelo que seguir en el futuro. De igual forma quiero agradecer a mi tutor, quien fue una figura importante ¹ en la realización de este trabajo, el cual se ha desarrollado con calidad y carácter. Gracias a los ingenieros que compartieron todo el conocimiento conmigo y hoy puedo desarrollarlo completamente. Almeida Calderón Daniel Adrian

DEDICATORIA Este trabajo está principalmente dedicado a Dios ya que me permite llegar a este momento tan importante en mi formación académica. Gracias a mi madre, Marcia Calderón, quien ha sido uno de los pilares más importantes de mi vida y me ha brindado su apoyo incondicional sin importar las circunstancias ha estado presente en cada momento feliz y más aún cuando ha sido difícil. Gracias a mi novia Lizbeth López que estuvo presente en cada obstáculo que se presentó a lo largo de mi carrera universitaria, no obstante, había momentos donde todo parecía desmoronarse ahí estuvo para manifestar su amor y apoyo incondicional todo el tiempo. Gracias a mis hermanas Melanie Almeida y Dominique Almeida por ofrecer todo el apoyo y los consejos que necesité ²⁰ a lo largo de mi carrera. Almeida Calderón Daniel Adrian

Inference analysis of the revolutions of the electric motor in cooling management of the HV battery of the Audi q5 model. Análisis de inferencia de las revoluciones del motor eléctrico en gestión de refrigeración de la batería HV del modelo Audi q5. Daniel Almeida Calderon¹ Eduardo Avila² ¹Instituto ¹³ Superior Universitario Central Técnico, Quito,

Ecuador E-mail: daalmeidacal22@gmail.com 2Instituto Superior Universitario Central

Técnico, Quito, Ecuador E-mail: eavila@istct.edu.ec Resumen En la presente

investigación se analizó la inferencia de las revoluciones del motor eléctrico 1 en la

gestión de refrigeración de la batería de alto voltaje, las respectivas pruebas se

desarrollaron a diferentes condiciones de manejo con el fin de obtener datos precisos y

que varíen 15 para dar a conocer una conclusión veraz y determinada. Con el uso de un

escáner automotriz X431 Pro-Launch, se determinó el flujo de datos de la gestión de

batería que arrojó un rango de temperatura admisible de entre 15°C a 35°C, donde su

trabajo fue normal, en propulsión eléctrica, se conoció los rangos de temperatura

tolerables que varían entre 96°C a 137°C, los mismo que eran normales para un correcto

funcionamiento de la máquina eléctrica. En este último no hubo una variación exagerada

del líquido refrigerante que tuvo una temperatura admisible entre 85°C a 96°C, el mismo

que es gestionado por el circuito de alta temperatura. Con el empleo del método

lógicodeductivo y bibliográfico se estableció que la batería HV presentan rangos de

temperatura específicas entre 15°C a 55°C, siendo estables y admisibles, con la ayuda de

la gestión de refrigeración, pero no están extintas de tener un aumento de temperatura

cuando su esfuerzo de trabajo aumente o algún sistema falle y como consecuencia se

dé un deterioro prematuro del componente. De acuerdo con la investigación en la

condición de manejo totalmente eléctrico que es un rango entre 1000 rpm a 2000 rpm y en

prueba de ruta con una inferencia de fuerzas como el peso y rozamiento, se determina

que el motor eléctrico incide en la 6 gestión de la batería tomando como consecuencia el

aumento de esfuerzo de trabajo de esta, pero sus rangos de temperatura están dentro de

los parámetros determinados por el manual de usuario que son entre los 15°C y 55°C, para

que su funcionamiento sea óptimo y admisible. Además, con los datos obtenidos de

ambos sistemas se determina que en el modo eléctrico no surge un cambio brusco en el

líquido refrigerante del motor eléctrico, el mismo que oscila entre 85°C a 96°C, sistema que

es gestionado por el circuito de alta temperatura el mismo que se encarga de que el

líquido cumpla su función y la máquina eléctrica no sufra un sobrecalentamiento.

Palabras Clave: Refrigeración, temperatura, inferencia, propulsión eléctrica, esfuerzo de trabajo. Abstract

In the present investigation, the inference of the revolutions of the electric motor in the refrigeration management of the high-voltage battery was analyzed, their respective tests were conducted at different driving conditions to obtain precise data and that vary to make known. a true and determined conclusion. With the use of an X431 Pro-Launch automotive scanner, the data flow of the battery management was determined, which yielded an admissible temperature range between 15°C and 35°C, where its work was normal, in electric propulsion, it was known. the admissible temperature ranges that vary from 96°C to 137°C, the same ones that were normal for a correct operation of the electrical machine. In the latter, there was no exaggerated variation of the coolant, which had an admissible temperature of between 85°C and 96°C, the same one that is managed by the elevated temperature circuit. With the use of the logical-deductive and bibliographic method, it was established that the HV battery presents specific temperature measurements (15°C to 55°C), being stable and admissible, with the help of refrigeration management, but they are not extinct from having an increase in temperature when your work effort increases, or a system fails and consequently we have a premature deterioration of the component. According to the investigation in the electric driving condition and in the road test with an inference of forces such as weight and friction, it is determined that the electric motor INCLUDES in the management of the battery, taking therefore the increase in work effort. of this, but its temperature ranges are within the parameters determined by the user manual that are between 15°C and 55°C, so that its operation is optimal and admissible. Likewise, with the data obtained from both systems, it is determined that in the electric mode there is no sudden change in the coolant of the electric motor, which ranges between 85°C and 96°C, a system that is managed by the elevated temperature circuit. the same one that ensures that the liquid fulfills its function, and the electrical machine does not suffer from overheating. Key Word: Refrigeration, temperature, inference, electric

propulsion, work effort. 1. INTRODUCCIÓN Actualmente en el Ecuador, se ha registrado una alta demanda de adquisición de vehículos híbridos y eléctricos, según el diario Expreso (PATRICIA, 2022), como se puede observar en la figura 1 y 2, el incremento de ventas se acelera constantemente, con el paso del tiempo, esto se debe por la implementación de nuevas tecnologías de movilidad, siendo aplicados en vehículos de nueva generación. Figura 1. Ventas Anuales de Autos Eléctricos en Ecuador del 2016 a 2021. Fuente: (PATRICIA, 2022) Figura 2 Ventas Anuales de Autos Híbridos en Ecuador del 2016 a 2021.

Fuente: (PATRICIA, 2022) De acuerdo, con estas cifras, hay otro sector que ha incrementado sus cifras, y son los talleres automotrices especializados en estos vehículos, ya que estos automotores modernos cuentan con sistemas de alto voltaje (HV), los mismos que deben cumplir con características específicas de movilidad y esfuerzo de trabajo, por lo tanto hace que estos sistemas sean una parte fundamental en los vehículos, mismos que están integrados por varios componentes, siendo los más importantes e indispensables: motor eléctrico, batería HV, sistemas de refrigeración y transformador. 2. Estudio del arte 2.1 Batería HV 15 Es uno de los principales componentes de un sistema híbrido, por el hecho que es la fuente principal de energía para la activación de la movilidad del auto, por ello trabajan en conjunto con los motogeneradores y el motor de combustión interna. 2.1.1 Características generales de la batería híbrida A38 (Audi Q5) Se encuentra en el maletero, en el hueco de la rueda de repuesto. Tabla 1. Características batería HV 38 Tabla 1 Características de la batería HV 38 Batería de alto voltaje Tensión nominal en Voltios 266,00 Tensión de celda en Voltios 3,70 Numero de celdas 72 (Conectado en serie) Capacitancia en Ah 5,00 Temperatura en funcionamiento en °C +15,00 -- +55,00 Contenido energético en kWh 1,30 Contenido de energía utilizable en kWh 0,80 Potencia de salida en kW Max. 40,00 Peso en kg 38,00 Fuente: (AG, 2017) 2.2 Motor Eléctrico El motor de accionamiento eléctrico se utiliza para arrancar 2 el motor de combustión interna y, en modo generador,

para cargar la batería de alto voltaje y la batería de 12 voltios por medio de un convertidor CC/CC en la electrónica de control y potencia del accionamiento eléctrico JX1. En la figura 3, se describen 2 los componentes del motor eléctrico del Audi Q5 híbrido Quattro, este permite que el vehículo funcione únicamente con energía eléctrica,

aunque con velocidad y autonomía limitadas, y asiste al motor de combustión interna durante la aceleración (boost). (AG, 2017) Figura 3 Componentes del Motor Eléctrico. Fuente: (AG, 2017) 2.2.1. Ubicación Motor eléctrico El motor de accionamiento eléctrico se instala entre el motor 2.0l TFSI y la caja de cambios automática de 8 velocidades. (AG, 2017) 2.2.2. Funcionamiento El estator produce una velocidad electromagnética igual a la velocidad con que gira el rotor. Por lo tanto, produce una energía constante. (AG, 2017) 2.3. Sistema de refrigeración de la batería HV Al cargar una batería, se invierten los procesos químicos que tienen lugar durante la carga. El calor se libera durante este proceso termodinámico, lo que hace que la batería se caliente. Dado que la batería de alto voltaje del Audi Q5 híbrido Quattro está sujeta a ciclos continuos de descarga y carga, aquí se puede acumular una cantidad considerable de calor. Esto provoca no sólo un posible envejecimiento de la batería, sino también, en particular, 1 un aumento de la resistencia eléctrica en los conductores, con el resultado de que la energía eléctrica no se convierte en trabajo, sino que se disipa en forma de calor. Por esta razón, 4 la batería de alto voltaje tiene un módulo de refrigeración con un evaporador separado y está conectada al circuito de refrigeración del compresor eléctrico de CA. El módulo de refrigeración funciona con la fuente de alimentación integrada de 12 voltios. (AG, 2017) 2.3.1 Componentes del sistema de refrigeración. Los componentes 6 se pueden observar en la figura 4, que se describe en donde están ubicados cada uno de ellos: • Batería ventilador 1. Código de ubicación V457. • Servomotor 1 de aleta de recirculación de aire para batería híbrida. Código de ubicación V479. • Servomotor de aleta de recirculación de aire 2 para batería híbrida. Código de ubicación V480. • Sensor de temperatura ubicado en la parte superior del evaporador de la batería híbrida. Código

de ubicación G756. • Sensor de temperatura ubicado en la parte inferior del evaporador de la batería híbrida. Código de ubicación G757. • Válvula de corte de refrigerante 1 de la batería híbrida. Código de ubicación N516. • Válvula de corte de refrigerante 2 de la batería híbrida. Código de ubicación N517. Figura 4 Componentes del Sistema de Refrigeración de la Batería HV.

Fuente: (AG, 2017) Además, hay seis sensores de temperatura entre la carcasa de la unidad de batería híbrida y las dos mitades de la batería, y un sensor de temperatura en la entrada y salida de aire de refrigeración de la batería del módulo de refrigeración. 2.4. Sistema de refrigeración del paquete de batería. Dentro de lo mencionado por el autor (ESCOBAR LEINBERGER, 2018) en su investigación “Estudio del Funcionamiento del Conjunto de Baterías del Toyota Prius C Híbrido”. Una batería HV abastece de energía calorífica durante su proceso de trabajo esto sucede debido a las reacciones electroquímicas que se generan, es por ello, que necesariamente se requiere brindar un mantenimiento a este componente ya que puede verse afectado por los excesos que se pueden generar en sus ciclos de funcionamiento, implementando sistemas de refrigeración diseñados para actuar cuando se arrojan variaciones de temperatura trabajando conjuntamente con el aire del entorno (cabina), con el fin de reducir el calor de la batería manteniéndola en su óptimo funcionamiento como se muestra en la Figura 5. Figura 5 Flujo de Aire para el Conjunto de Enfriamiento de la Batería HV. Fuente: (ESCOBAR LEINBERGER, 2018) Este sistema de refrigeración cuenta con un ventilador comandado por un módulo de control electrónico el cual mediante el sensor de la batería **1 como se indica en la** Figura 6 que controla sus velocidades, este está ubicado de tal manera que pueda absorber el aire climatizado que se encuentra dentro de la cabina del conductor **con el fin de** su recirculación para enfriar el paquete de baterías, posteriormente será expulsado este aire sin afectar la climatización dentro del habitáculo. (ESCOBAR LEINBERGER, 2018) Figura 6 Ubicación del Sensor de Temperatura de la Batería HV. Fuente: (ESCOBAR LEINBERGER, 2018) 2.5 Efectos de la temperatura crítica Casi

6 todos los tipos de batería HV, son contruidos del material ion – litio, por lo que son propensas a elevar su temperatura por la falta de refrigeración, lo que limita la capacidad de almacenamiento y reduce la potencia eléctrica. Según (ALARCON OCHOA & TIRADO ORTEGA, 2017) en su investigación denominada “Diseño y construcción 8 del sistema de refrigeración para batería de un

vehículo SAE eléctrico”. Insiste en que el problema más común que se encuentra en este tipo de batería es un aumento en el calor específico interno, es decir, el resultado de una serie de factores, como aceleración repentina, aceleración prolongada y durante la carga y descarga. 1 Por lo tanto, la alta temperatura siempre es perjudicial para la vida útil, lo que resulta en un envejecimiento prematuro como se puede observar en la figura 7, además que puede haber algún tipo de inestabilidad en la celda o paquete de baterías, que puede extenderse a tales puntos que conducen a fallas trágicas. Figura

7 Calentamiento de Batería de LITIO. Fuente: (ALARCON OCHOA & TIRADO ORTEGA, 2017) Las elevadas temperaturas y diferencias de voltaje en las celdas pueden provocar desequilibrios eléctricos entre ellas y reducir la eficiencia hasta un 25%, limitando la entrega de potencia eléctrica, la cual afecta 2 al rendimiento del motor. Las temperaturas alcanzadas en cada celda podrán diferir unas de otras, lo que se traducirá en un comportamiento distinto en cuanto a la carga y/o descarga de las mismas, estas diferencias provocarán que el pack no esté equilibrado. Es destacable 3 el hecho de que la temperatura de la batería afecta en el momento en que se produce la descarga de energía, y esto se ve reflejado en el arranque o cuando se necesita acelerar el vehículo. (ALARCON OCHOA & TIRADO ORTEGA, 2017) 3. Materiales y métodos 3.1.

Materiales Para la presente investigación se usó el vehículo Audi Q5 Híbrido, que es una maqueta domótica, lo que sirvió 6 para el estudio en cuestión. Además, se usó un escáner automotriz x431 Pro-Launch, como se puede 2 ver en la figura 8, el mismo que tiene un software capaz de reflejar todos los datos técnicos tanto del motor eléctrico como de la batería híbrida. Figura 8. Escáner Automotriz X431-Pro Fuente: (HERSOL) Este

instrumento automotriz con conexión inalámbrica cuenta con funciones de diagnóstico y programación para la mayoría de los vehículos, dentro del mismo se localizarán diferentes funciones como leer flujo de datos de algún sistema específico mientras el vehículo está en funcionamiento. 3.2 Métodos A continuación, se refieren las metodologías a seguir **1 para el desarrollo de** la investigación, por lo cual se ha optado por utilizar el método de investigación lógicodeductivo, el mismo que ayudará con **el cumplimiento de las** actividades a realizar, definiendo las generalidades del funcionamiento del motor eléctrico y la gestión de refrigeración **4 de la batería de** alta tensión, además el método bibliográfico que

será de ayuda con datos técnicos **en función de la** temperatura y rangos determinados por **16 un manual de servicio.** 3.2.1 Técnica **11 de recolección de datos** Las técnicas de

recolección de datos fueron: Análisis documental: mediante el cual se recolecto información de fuentes secundarias como el “Manual de servicio, programa de autoaprendizaje” de (AG, 2017), del cual se obtuvo datos referenciales a la gestión de refrigeración de la batería híbrida y sistema de funcionamiento del motor eléctrico, otro caso fue el uso de investigaciones tales como “Diseño y construcción del sistema de refrigeración para batería de un vehículo SAE eléctrico” de (ALARCON OCHOA & TIRADO ORTEGA, 2017), y también “Estudio del Funcionamiento del Conjunto de Baterías del Toyota Prius C Híbrido” de (ESCOBAR LEINBERGER, 2018), afines con la gestión de refrigeración de una batería híbrida de alta tensión. Practica experimental: **1**

para la aplicación de esta técnica se visitó el taller de Autotrónica, **con el fin de** realizar pruebas de ruta con el vehículo Audi Q5 en diferentes circunstancias y así verificar si existe alguna inferencia de las revoluciones del motor eléctrico en la gestión **21 de** **refrigeración de la batería** HV del modelo Audi Q5. 4. Desarrollo 4.1 Escáner automotriz

X431-Pro Launch diagnóstico y programación. Figura 9 Escáner Automotriz X431-Pro- funciones. Fuente: (AUMOTRIZ ESCANER , 2021) En la figura 9 se puede observar el escáner que permitirá obtener los diferentes datos técnicos sobre la gestión de propulsión

electrónico y gestión de batería, en condición totalmente eléctrica. Para lo cual gracias a este se obtuvo las siguientes especificaciones a considerar previas a **1 los resultados a obtener**: • El rango de velocidad debe ser entre 25 km/h a 30 km/h y revoluciones entre 1000 rpm a 2000 rpm, ya que solo en estos parámetros determinados el funcionamiento es totalmente eléctrico. • Para realizar la toma de datos, en el primer estudio se verificó que la batería este cargada casi en su totalidad lo cual el porcentaje fue entre 65% a 70%, **2 con el fin de que el motor de combustión** no se prenda cuando se haga la prueba de ruta. • La batería del vehículo cuenta **con un sistema de refrigeración por aire**, en tres niveles. El primero es el uso del aire fresco **6 con la ayuda de** un ventilador, el segundo es la recirculación de aire **con la ayuda de** un evaporador y para temperaturas altas se usa un sistema de aire acondicionado climatronic. • El motor eléctrico es enfriado por refrigerante proveniente del circuito de alta temperatura, compartido con **2 el motor de combustión interna**.

• En el paquete de batería mantiene una temperatura que esta entre los 15°C y 35°C. • Existen 6 sensores de temperatura distribuidos técnicamente en la batería, los mismos que comunican **6 el estado de la batería**, cada uno varía según la condición y ubicación. 5. RESULTADOS Con la ayuda del escáner automotriz se pudo comprobar el estado de la batería de alta tensión y el funcionamiento del motor eléctrico, lo cual arrojo datos importantes que ayudaron a determinar cuando existe un aumento de temperatura, por consecuencia de mantenerse estable en su función. Los resultados obtenidos fueron analizados en base a **3 la temperatura de la batería** hibrida y del motor eléctrico, para verificar si existe una variación de temperatura con las revoluciones del motor eléctrico.

5.1 Medidas de temperatura **5 de batería de alta tensión** y motor eléctrico. Caso 1 Los datos técnicos de la tabla 2, 3, 4 y figura 10 fueron tomados cuando el vehículo estuvo sobre un elevador automotriz. Previamente el vehículo ya estuvo prendido **1 con el fin de** cargar al máximo la batería de alta tensión. Condiciones **de trabajo para la toma de** datos.

• Velocidad: 10 km/h a 20 km/h • Estado inicial **4 de carga de la batería**: 63% • Tiempo de

prueba: 60 min • Rango de revoluciones del motor eléctrico entre 1000 rpm a 2000 rpm.

Tabla 2 Datos Técnicos de temperatura **5 de la Batería de Alta Tensión** y Motor Eléctrico sobre un Elevador Automotriz. Tiempo de prueba: 0.00 a 20.00 min 20.00 a 40.00 min 40.00 a 60.00 min Estado de carga de batería: 63.00% a 55.00% 55.00% a 45.00% 45.00% a 35.00% Sensor 1 de temperatur a batería HV: 19.00 °C 20.00 °C 25.00°C Sensor 2 de temperatur a batería HV: 19.00 °C 19.00 °C 23.00°C Sensor 3 de temperatur a batería HV: 20.00 °C 20.00 °C 24.00°C Sensor 4 de temperatur a batería HV: 19.00 °C 19.00 °C 23.00°C Sensor 5 de temperatur a batería HV: 19.00 °C 19.00 °C 23.00°C Termo sensor batería HV: 19.00 °C 19.00 °C 23.00°C Temperatur a de la maquina eléctrica 97.08 °C 97.11 °C 107.16 °C

Nota: En la tabla 2 se describen los valores de los 6 sensores de temperatura que dispone la batería HV y el valor de **12 temperatura del motor eléctrico**, datos en grados centígrados. Fuente: Autores Tabla 3 Datos Técnicos de temperatura del evaporador **5 de la Batería de Alta Tensión** y temperatura del convertidor de tensión del Motor Eléctrico sobre un Elevador Automotriz. Tiempo de prueba: 0.00 a 20.00 min 20.00 a 40.00 min 40.00 a 60.00 min Estado de carga de batería: 63.00% a 55.00% 55.00% a 45.00% 45.00% a 35.00% Temperatur a de evaporador de la batería HV Admisión: 18.00 °C 18.00 °C 22.00 °C Temperatur a de evaporador **7 de la batería HV** Escape: 19.00 °C 19.00 °C 22.00 °C Temperatur a del convertidor de tensión del motor eléctrico: 53.00 °C 53.20 °C 53.25 °C Temperatur a de convertidor CCCC 47.67 °C 48.00 °C 48.00 °C Nota: Esta tabla muestra cómo cambian los niveles de temperatura del evaporador la batería HV y el convertidor del motor eléctrico. Fuente: Autores Figura 10 Datos técnicos de temperatura de líquido refrigerante de Batería HV y liquido refrigerante del motor. Fuente: Autores Tabla 4 Datos Técnicos de voltaje y corriente **5 de la Batería de Alta Tensión** y Motor Eléctrico sobre un Elevador Automotriz. Tiempo de prueba: 0.00 a 20.00 min 20.00 a 40.00 min 40.00 a 60.00 min Estado de carga de batería: 63.00% a 55.00% 55.00% a 45.00% 45.00% a 35.00% Voltaje interno de la batería: 269.60 V 258.00 V 249.00 V

Corriente de la -4.25 A -9.41A 11.04A 18 20 87 20 22 89 23 26 96 9 0 20 40 60 80 100

120 Temperatura de refrigerante de Bateria HV en ADMISIÓN Temperatura de refrigerante de Bateria HV en ESCAPE Temperatura de refrigerante del motor GRADOS CENTIGRADOS TIEMPO DE PRUEBA TEMPERATURA DE LIQUIDO REFRIGERANTE DE BATERÍA HV Y LIQUIDO REFRIGERANTE DEL MOTOR 0 a 20 min 20 a 40 min 40 a 60 min

batería: Corriente de salida del convertidor CCCC 21.50 A 21.50 A 21.50 A Corriente trifásica motor eléctrico Fase U 17.50 A 31.00 A 29.13 A Corriente trifásica motor eléctrico Fase V 17.12 A 31.38 A 29.20 A Corriente trifásica motor eléctrico Fase W 17.25 A 31.30 A 29.28 A Nota: En esta tabla se describen 1 los valores de las tres fases de corriente del motor eléctrico y valor de corriente de salida de la batería, ambos datos están expresados en amperios. Fuente: Autores Caso 2 Los datos descritos en las tablas 5, 6, 7, 8 y figura 11 Y 12, fueron obtenidos en una prueba de ruta dentro del instituto, para lo que ya interfiere fuerzas externas como peso, fuerza de rozamiento entre otras. Además, se hicieron pruebas con el aire acondicionado encendido y apagado. Condiciones 1 de trabajo para la toma de datos. • Velocidad: 10 km/h a 20 km/h • Estado inicial 4 de carga de la batería: 67% • Tiempo de prueba: 30 min • Kilometraje recorrido: 7.3 km • Rango de revoluciones del motor eléctrico entre 1000 rpm a 2000 rpm. Tabla 5 Datos Técnicos de 17 temperatura de la Batería de Alta Tensión y Motor Eléctrico durante la prueba de ruta con el aire acondicionado apagado. Tiempo de prueba: 0.00 a 10.00 min 10.00 a 20.00 min 20.00 a 30.00 min Estado de carga de batería: 63.00% a 55.00% 55.00% a 45.00% 45.00% a 35.00% Sensor 1 de temperatura a batería HV: 27.00°C 30.00°C 33.00°C Sensor 2 de temperatura a batería HV: 25.00°C 29.00°C 31.00°C Sensor 3 de temperatura a batería HV: 27.00°C 30.00°C 33.00°C Sensor 4 de temperatura a batería HV: 25.00°C 29.00°C 31.00°C Sensor 5 25.00°C 29.00°C 30.00°C

de temperatura a batería HV: Termo sensor batería HV: 26.00°C 29.00°C 32.00°C

Activación del ventilador: 0% 0% 35% Temperatu ra de la maquina eléctrica 134.55 °C 135.14 °C 137.16 °C Nota: En esta tabla se describen los valores de los 6 sensores de temperatura que dispone la batería HV y el valor de 12 temperatura del motor eléctrico, datos en grados centígrados. Además, existe un valor sobre el porcentaje de activación del ventilador. Fuente: Autores Tabla 6 Datos Técnicos de temperatura de la Batería de Alta Tensión y Motor Eléctrico durante la prueba de ruta con el aire acondicionado encendido Tiempo de prueba: 0.00 a 10.00 min 10.00 a 20.00 min 20.00 a 30.00 min Estado de carga de batería: 63.00% a 55.00% 55.00% a 45.00% 45.00% a 35.00% Sensor 1 de temperatur a batería 28.00°C 28.00°C 31.00°C HV: Sensor 2 de temperatur a batería HV: 26.00°C 27.00°C 29.00°C Sensor 3 de temperatur a batería HV: 27.00°C 28.00°C 32.00°C Sensor 4 de temperatur a batería HV: 26.00°C 27.00°C 29.00°C Sensor 5 de temperatur a batería HV: 25.00°C 26.00°C 29.00°C Termo sensor batería HV: 26.00°C 27.00°C 30.00°C Activación del ventilador: 0% 0% 37% Temperatu ra de la maquina eléctrica 134.55 °C 135.14 °C 137.16 °C Nota: En esta tabla se describen los valores de los 6 sensores de temperatura que dispone la batería HV y el valor de 12 temperatura del motor eléctrico, datos en grados centígrados. Además, existe un valor sobre el porcentaje de activación del ventilador.

Fuente: Autores Tabla 7 Datos Técnicos de temperatura del evaporador 5 de la Batería de Alta Tensión y temperatura del convertidor de tensión del Motor Eléctrico durante la prueba de ruta. Tiempo de prueba: 0.00 a 10.00 min 10.00 a 20.00 min 20.00 a 30.00 min Estado de carga de batería: 63.00% a 55.00% 55.00% a 45.00% 45.00% a 35.00% Temperatur a de evaporador de la batería HV Admisión: 27.00 °C 29.00 °C 31.00 °C Temperatur a de evaporador 7 de la batería HV Escape: 28.00 °C 30.00 °C 32.00 °C Temperatur a del convertidor de tensión del motor eléctrico: 53.00 °C 53.50 °C 53.75 °C Temperatur a de convertidor CCCC 47.67 °C 48.00 °C 48.00 °C Nota: Esta tabla muestra cómo cambian los niveles de temperatura del evaporador de la batería HV y del convertidor del motor eléctrico. Fuente: Autores Figura 11 Datos técnicos de temperatura

de líquido refrigerante de Batería HV y del motor durante una prueba de ruta con condición de aire acondicionado apagado. Nota: en la figura 11 se muestra cómo cambian los datos de temperatura del refrigerante de la batería HV y del motor eléctrico cuando **3 el sistema de aire acondicionado** está apagado. Fuente: Autores Explicación de letras A B y C en figura 11. A: Temperatura de refrigerante de batería HV en admisión con aire acondicionado apagado. B: Temperatura de refrigerante de batería HV en escape con aire acondicionado apagado. C: Temperatura de refrigerante de motor eléctrico con aire acondicionado apagado. Figura 12 Datos técnicos de temperatura de líquido refrigerante de Batería HV y del motor durante una prueba de ruta con condición de aire acondicionado encendido. 26 28 96 29 31 96 31 33 96 **9 0 20 40 60 80 100 120** A B C

GRADOS CENTIGRADOS TIEMPO DE PRUEBA DATOS TECNICOS DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE DE BATERIA HV Y MOTOR ELECTRICO 0 a 10 min 10 a 20 min 20 a 30 min

Nota: en la figura se muestra cómo cambian los datos de temperatura del refrigerante de la batería HV y del motor eléctrico cuando el sistema de aire acondicionado está encendido. Fuente: Autores Explicación de letras A B y C en figura 12. A: Temperatura de refrigerante de batería HV en admisión con aire acondicionado encendido. B: Temperatura de refrigerante de batería HV en escape con aire acondicionado encendido. C: Temperatura de refrigerante de motor eléctrico con aire acondicionado encendido. Tabla 8 Datos Técnicos de voltaje y corriente **5 de la Batería de Alta Tensión** y Motor Eléctrico durante la prueba de ruta. Tiempo de prueba: 0.00 a 10.00 min 10.00 a 20.00 min 20.00 a 30.00 min **7 Estado de carga de** batería: 63.00% a 55.00% 55.00% a 45.00% 45.00% a 35.00% Voltaje 265.00 262.00 259.00 interno de la batería: V V V **Corriente de la batería:** -25.25 A -9.41 A -11.04 A Corriente de salida del convertidor CCCC 21.50 A 21.52 A 21.50 A Corriente trifásica motor eléctrico Fase U 10.50 A 31.00 A 29.13 A Corriente trifásica motor eléctrico Fase V 10.12 A 31.38 A 29.20 A Corriente trifásica motor eléctrico Fase W 10.25 A 31.30 A 29.28 A Nota: En esta taba se describen **1 los valores de las** tres fases

de corriente del motor eléctrico y valor de corriente de salida de la batería, ambos datos están expresados en amperios. Fuente: Autores 26 24 95 26 29 96 29 32 96 9 0 20

40 60 80 100 120 A B C GRADOS CENTIGRADOS TIEMPO DE PRUEBA DATOS

TECNICOS DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE DE BATERIA HV Y MOTOR

ELECTRICO 0 a 10 min 10 a 20 min 20 a 30 min

6. Análisis de resultados 6.1 Caso 1 6.1.1 Batería híbrida En cuestión a los datos obtenidos por el escáner, se toma en cuenta la condición de que el vehículo estuvo sobre un elevador automotriz, por tal razón no se ejercía fuerzas de peso y rozamiento, además, 1 para la toma de datos se demoró 60 minutos para que los resultados sean variantes, pero no existió una variación drástica puesto que el vehículo todo el momento estuvo en modo eléctrico cumpliendo con la condición de revoluciones del motor eléctrico en un rango de 1000 rpm a 2000 rpm. En cuanto a la gestión de refrigeración, la batería híbrida fue enfriada por la recirculación de aire, no hubo participación del ventilador ni del sistema climatronic, porque el máximo valor de temperatura fue de 25°C, lo que permitía un estado óptimo del funcionamiento de esta. Los valores 2 de la temperatura del líquido refrigerante y evaporador fueron variantes a medida que la batería sufría una descarga y carga de la misma, pero esos datos no fueron drásticos en cuestión al uso de una refrigeración más potente. 6.1.2 Motor eléctrico Los datos arrojados por el sistema de propulsión eléctrica del vehículo, no fueron muy cambiantes, debido a que el motor eléctrico no fue forzado en su funcionamiento, debido a que este usa el mismo refrigerante del motor, circuito de alta refrigeración, por ende el motor de combustión interna no funcionaba lo que permite que la temperatura del refrigerante sea casi constante, la temperatura de la maquina eléctrica tuvo un ligero aumento pero no fue motivo para que el sistema de refrigeración sea más potente. 6.1.3 Inferencia del motor eléctrico. Con los resultados obtenidos se puede determinar que no existe una incidencia de las revoluciones del motor eléctrico 1 en la gestión de refrigeración de batería, debido a que los datos de temperatura tanto de la batería, evaporador, liquido refrigerante y motor

eléctrico, no sufrieron un cambio brusco porque su desarrollo era óptimo y a condiciones favorables, sin que ningún de los componentes sufra un desgaste o aumento elevado de temperatura. 6.2 Caso 2 6.2.1 Batería Hibrida En este caso se evidencia que si hubo un cambio considerable en los datos, tanto de temperatura como de tensión de la batería, ⁷ cuando la temperatura de la batería aumento a 35°C esta paso a un nivel más de refrigeración que es el accionamiento del ventilador, el mismo que funciono a un 35%, las condiciones fueron diferentes ya que durante la prueba de ruta se realizó mediciones con el aire acondicionado encendido y apagado, por lo tanto los datos fueron cambiando conforme al recorrido realizado, además todo estos datos se pudieron tomar en tan solo 30 minutos. 6.2.1.1 Aire acondicionado Encendido Con el encendido del aire acondicionado a su máximo nivel, los datos arrojados por la gestión de batería fueron realmente cambiantes, debido a que la batería realizaba más descargas y cargas, lo que implica un mayor trabajo, ¹ el mismo que se convierte en calor térmico, lo que implica un aumento de temperatura. Por otro lado, la temperatura del evaporador disminuyó, por consecuencia que el ventilador comenzó a realizar el trabajo de refrigeración, esto ayudaba a que la gestión

de refrigeración cambie al estado de aire recirculado y así mantener una temperatura óptima ² para el funcionamiento de la batería. 6.2.2 Motor Eléctrico ³ Al igual que la gestión de batería, en este circuito de alta temperatura, se evidencian cambios considerables en la temperatura de la máquina eléctrica, debido a que esta realiza un mayor trabajo por las fuerzas tanto de peso como de rozamiento, además que su condición era funcionar solo en estado de propulsión eléctrica cumpliendo con el rango de 1000 rpm a 2000 rpm, ² por lo tanto, el aumento en algunos de sus parámetros son considerables para un cambio de temperatura como de tensión en el interior de sus bobinados como se puede observar en la figura 12. Figura 12 Datos de corriente trifásica del motor eléctrico. 6.2.3 Inferencia del motor eléctrico. Con ¹ los resultados obtenidos en prueba de ruta, podemos decir que si existe una incidencia de las revoluciones del

motor eléctrico en la gestión de refrigeración de la batería, debido a que al realizar un mayor esfuerzo de trabajo por el motor eléctrico, este necesita un aumento de tensión en sus bobinados, 8 lo que implica que la batería genere más trabajo que se convierte en calor térmico, por lo cual sufre un aumento de temperatura y el sistema de refrigeración cambia su estado de aire recirculado al accionamiento del ventilador, pero sus condiciones de trabajo y temperatura están dentro de los parámetros de funcionamiento apropiado, por lo que sus componentes no van a sufrir un desgaste prematuro ni la reducción de su vida útil, ya que el estado de circulación eléctrica es un rango de 1000 rpm a 2000 rpm y su máxima velocidad es de los 30km/h, 2 por lo tanto no existe una conducción brusca que afecte a sus componentes.

7. Discusión • En el 10 “Estudio y análisis del conjunto de baterías del vehículo híbrido Toyota Prius modelo A”. Por (MENDEZ CAICHE, 2015) se compara la velocidad del ventilador cuando realiza su trabajo de refrigerar a la batería evitando algún tipo de avería por sobrecalentamiento que causaría un posible fallo crítico que puede afectar a su sistema de propulsión eléctrica. 1 En el caso de la gestión de la batería de alto voltaje del Audi Q5, este cuenta con tres modos de refrigeración, y en el caso de estudio 2, los rangos de temperatura son considerables y están dentro de los parámetros de funcionamiento, por lo que al funcionar el ventilador, este realiza un trabajo en un bajo porcentaje teniendo como objetivo disminuir la temperatura y así este regrese al primer modo de refrigeración que es por recirculación de aire, y así evitar que se aumente una temperatura elevada que afecte al desarrollo 4 del sistema de propulsión eléctrica.

10,5 10,12 10,25 31 31,38 31,3 29,13 29,2 29,28 0 5 10 15 20 25 30 35 Fase U
Fase V Fase W MEDICIÓN EN AMPERAJE TIEMPO DE PRUEBA CORRIENTE
TRIFASICA DEL MOTOR ELECTRICO 0 a 10 min 10 a 20 min 20 a 30 min

• Como menciona (ALARCON OCHOA & TIRADO ORTEGA, 2017) en su investigación denominada “Diseño y construcción del sistema de refrigeración 3 para la batería de un vehículo formula SAE eléctrico”. Sostiene que el cambio brusco de temperatura conlleva a una pérdida de las propiedades 4 de la batería de alto voltaje, las cuales muestran un

premature envejecimiento. Con los resultados obtenidos del caso 2, se puede decir que el motor eléctrico al aumentar su trabajo, este incide en el aumento de temperatura de la batería debido a que esta debe entregar más tensión en sus bobinados por lo cual su trabajo es de más esfuerzo, pero en este estudio la condición fue totalmente eléctrica, donde no hubo una condición de manejo brusca que afecte a los componentes, ni disminuya su vida útil. En cambio, si el vehículo comienza a desarrollar velocidades de más 50 km/h donde va a trabajar **2 un motor de combustión interna en** conjunto con la batería híbrida, generaría un aumento de temperatura por las condiciones de esfuerzo, esta condición será restablecida por los 3 modos de refrigeración que cuenta **4 la batería de alto voltaje**. • Según el estudio realizado por (MURILLO RAMOS, 2014) en la investigación “Construcción de **22 un equipo de diagnóstico y** carga para mantenimiento para baterías de autos híbridos”, para las diferentes medidas presentes por los sensores de temperatura en el vehículo Toyota Highlander, se tiene que al encontrarse en un modo estable los rangos presentes son de 33°C, 35.9°C y 33°C en cada sensor de temperatura. Por otra parte, con la lectura del flujo de datos **1 en la gestión de la** batería durante la prueba de ruta **a medida que la** batería realiza más trabajo, esta aumentaba su temperatura, la misma que era diagnosticada por sus 6 sensores, los cuales, al presentar una temperatura de 33°C, esta accionaba su ventilador para que regrese a un modo de recirculación de aire y así su rango de temperatura óptima se encuentre entre los 25°C a 35°C.

8. Conclusiones y Recomendaciones

8.1 Conclusiones

• El **8 funcionamiento de la** batería de alto voltaje es intrínseco con el motor eléctrico cuando está en modo de circulación eléctrica, ya **que a medida que** la batería realiza un esfuerzo de trabajo aumenta su temperatura para entregar una tensión adecuada para que el motor eléctrico realice su trabajo óptimo, su condición de manejo es no mayor a 30 km/h, **1 por lo que no** existe una condición brusca que afecte a los componentes del vehículo y mucho menos afecte al conductor o sus ocupantes. • **1 Para la obtención de** datos técnicos de la batería de alto voltaje como del motor eléctrico, se dispuso de dos condiciones de conducción una sobre un elevador eléctrico **en el cual se** evidencio que no existe una

incidencia del motor eléctrico en la gestión de refrigeración **4 de la batería de alto voltaje** debido a que no se realiza un mayor esfuerzo, en la segunda condición se realiza una prueba de ruta, recorriendo más de 7 km en 30 minutos, obteniendo resultados que nos cambian la conclusión de la primera condición, debido a que los rangos de temperatura **de la batería de alto**

voltaje aumentan a medida que el motor eléctrico realiza un mayor esfuerzo de trabajo. • Con **1 los resultados obtenidos en** el caso 2, se evidencia que existe una incidencia del motor eléctrico **en la gestión de** refrigeración de la batería de alto voltaje, debido a que al ejercer un esfuerzo de trabajo por motor eléctrico, este necesita una mayor tensión en sus bobinados, lo que como consecuencia la batería realiza un mayor esfuerzo de trabajo, el mismo que se convierte en un calor térmico que termina aumentando **3 la temperatura de la batería, por lo tanto** uno de sus 6 sensores determina que se debe accionar el ventilador a un porcentaje bajo de 35%, para que este regrese al modo de recirculación de aire y así disponer de rangos de temperatura óptimos **23 de la batería y la** maquina eléctrica. • Con la condición de circulación totalmente eléctrica del vehículo, se determina que la conservación de temperatura admisible para la batería está dentro de los parámetros de funcionamiento, ya que su máxima velocidad de recorrido no sobrepasa los 30 km/h, lo que implica que no existe un esfuerzo brusco **5 en los componentes de la batería** ni del motor eléctrico que puedan generar un desgaste prematuro. Además, que estos durante la prueba de ruta se dio como resultado su máximo rendimiento. 8.2

Recomendaciones • Para realizar la toma de datos, se debe considerar importante un conocimiento general del funcionamiento de los componentes a estudiar, si es en lo posible con **16 el manual de servicio** donde nos indican todos los datos técnicos básicos del vehículo. Además de los instrumentos que vamos a utilizar como diagnostico **1 con el fin de** tener resultados óptimos. • Para una mejor experiencia en la toma de datos técnicos de la batería se recomienda cargarla a un porcentaje superior al 65%, **con el objeto de** al momento de realizar las pruebas, esta tenga una autonomía más prolongada

y así obtener datos solo **11 en el modo de** circulación totalmente eléctrica. • Para un mejor análisis de resultados obtenidos, es importante determinar condiciones de manejo, **1 con la finalidad de** obtener diferentes datos en distintas circunstancias, así poder determinar si existe una incidencia **en el caso de** estudio. • Es importante determinar que estos sistemas de propulsión eléctrica y gestión de batería, se les debe realizar un mantenimiento preventivo a los km estipulados por el manual de usuario **con el fin de** conservar el funcionamiento óptimo en su desarrollo y no disminuir su vida útil prematuramente.

9. Referencias Bibliográficas AG, A. (2017). PROGRAMA DE AUTOAPRENDIZAJE. ALEMANIA: A11.5S00.83.20. ALARCON OCHOA, J. A., & TIRADO ORTEGA, E. J. (ENERO de 2017). REPOSITORIO UPS. Obtenido de REPOSITORIO UPS: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13641/1/UPS-CT006932.pdf> AUMOTRIZ ESCANER. (2021). AUTOMOTRIZ ESCANER. Obtenido de <https://www.automotrizescaner.com/distribuidores-oficiales-launch-venezuela> BERH HELLA. (18 de 03 de 2019). HELLA. Obtenido de HELLA: hella.com/techworld/es/InformacionTecnica/Climatizacion-devehiculos/Termocontrol-en-vehiculoselectricos-e-hibridos-1725/ DANIEL, E. (ABRIL de 2018). REPOSITORIO UIDE. Obtenido de REPOSITORIO UIDE: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2560/1/T-UIDE-184.pdf> ESCOBAR LEINBERGER, D. A. (ABRIL de 2018). REPOSITORIO UIDE. Obtenido de REPOSITORIO UIDE: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2560/1/T-UIDE-184.pdf> GARCIA, G. (19 de OCTUBRE de 2021). HIBRIDOS Y ELECTRICOS. Obtenido de SOLID POWER: <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/tecnologia/solid-power-pone-pruebaceldas-estado-solido-resultadosprometedores/20211014200558050250.html> HERSOL. (s.f.). HERSOL EQUIPAMIENTO AUTOMOTRIZ. Obtenido de HERSOL EQUIPAMIENTO AUTOMOTRIZ: <https://hersolecuador.com/producto/launch-x431-pro/> JONATHAN, E. (MAYO de 2015). REPOSITORIO UIDE. Obtenido de REPOSITORIO UIDE:

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14020/1/62621_1.pdf MENDEZ CAICHE, R. E. (SEPTIEMBRE de 2015). REPOSITORIO UIDE . Obtenido de REPOSITORIO UIDE: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/826> MURILLO RAMOS, P. D. (2014). REPOSITORIO DIGITAL UTE. Obtenido de REPOSITORIO DIGITAL UTE: <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/4806> PATRICIA, G. (23 de ABRIL de 2022). EXPRESO. Obtenido de EXPRESO: <https://www.expreso.ec/actualidad/ventaautos-electricos-e-hibridos-acelera126133.html#:~:text=En%20veh%C3%ADculos%20h%C3%ADbridos%2C%20el%20comportamiento,del%202021%2C%20seg%C3%BA n%20la%20Aeade.> 10. Anexos

Figura 1 Datos Técnicos de Propulsión Electrónica. Fuente: Autores
Figura 2 Datos Técnicos **3 de Gestión de Batería**. Fuente: Autores
Figura 3 Datos Técnicos **de Gestión de Batería**. Fuente: Autores
Figura 4 Datos Técnicos de Propulsión Electrónica. Fuente: Autores
Figura 5 Datos Técnicos de Propulsión Electrónica. Fuente: Autores
Figura 6 Datos Técnicos de Propulsión Electrónica. Fuente: Autores

Figura 7 Datos Técnicos **3 de Gestión de Batería**. Fuente: Autores
Figura 8 Datos Técnicos **de Gestión de Batería**. Fuente: Autores
Figura 9 Datos Técnicos **de Gestión de Batería**. Fuente: Autores
Figura 10 Datos Técnicos **de Gestión de Batería**. Fuente: Autores
Figura 11 Datos Técnicos de Propulsión Electrónica. Fuente: Autores

Sources

1	https://www.academia.edu/en/9891125/CERTIFICACIÓN_Certifico_que_el_presente_trabajo_fue_desarrollado_por_Miriam INTERNET 2%
2	https://www.academia.edu/37258134/MOTORES_DE_COMBUSTIÓN INTERNA INTERNET 1%
3	https://www.electromaps.com/es/blog/el-impacto-del-calor-en-la-bateria-de-un-coche-electrico INTERNET 1%
4	http://prensa.audi.es/2021/12/21/la-bateria-de-alto-voltaje-del-audi-rs-q-e-tron/ INTERNET 1%
5	https://www.tesla.com/ownersmanual/modely/es_mx/GUID-7FE78D73-0A17-47C4-B21B-54F641FFAEF4.html INTERNET 1%
6	https://1library.co/article/sistema-gestión-batería-bms-bloque-electrónico-potencia.zlrwe5gz INTERNET <1%
7	https://es.linkedin.com/pulse/ecu-de-batería-un-vehículo-híbrido-funciones-armando-donado-cantillo INTERNET <1%
8	https://dinamotecnica.es/2021/03/refrigeracion-de-baterias-de-traccion.html INTERNET <1%
9	https://www.chegg.com/homework-help/questions-and-answers/0-1-0-20-40-daily-high-temperature-89-60-80-100-120-day-1-0-20-40-60-80-100-120-2-graph-0--q70024269 INTERNET <1%
10	https://1library.co/document/yd7g696y-estudio-analisis-conjunto-baterias-vehiculo-hibrido-toyota-modelo.html INTERNET <1%
11	https://www.academia.edu/32750404/TECNICAS_DE_RECOLECCION_DE_DATOS INTERNET <1%
12	https://www.motor.es/noticias/audi-q5-55-tfsi-e-quattro-201957599.html INTERNET <1%
13	https://www.facebook.com/isucentraltecnico/ INTERNET <1%
14	https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8401/3/CD-0723.pdf INTERNET <1%

15	https://www.lifeder.com/referencias-bibliograficas/#:~:text=Las referencias bibliográficas en el estilo MLA deben,el formato en el cual se encuentra publicada. INTERNET <1%
16	https://www.studocu.com/co/document/universidad-surcolombiana/testing-de-software/elementos-de-un-manual-de-servicio-al-cliente-vsrbdffb/22487696#:~:text=Un Manual de Servicio al Cliente es una,Normas y principalmente OBJETIVOS determinados por la dirección. INTERNET <1%
17	https://www.cise.com/portal/notas-tecnicas/item/603-la-bateria-hibrida-del-ford-escape.html INTERNET <1%
18	https://www.istct.edu.ec/gia_nuevo/titulacion/1722583034/1722583034_informeTutor.pdf INTERNET <1%
19	https://www.istct.edu.ec/gia_nuevo/titulacion/1724358880/1724358880_informeTutor.pdf INTERNET <1%
20	https://studylib.es/doc/5316910/dedicatoria-dedico-este-trabajo-principalmente-a-dios--por INTERNET <1%
21	https://revistacentrozaragoza.com/refrigeracion-bateria-motor-electrico/ INTERNET <1%
22	https://hersolecuador.com/producto/launch-x431-pro/ INTERNET <1%
23	https://kryptonsolid.com/que-es-el-sistema-de-gestion-de-la-bateria-bms/ INTERNET <1%

EXCLUDE CUSTOM MATCHES

ON

EXCLUDE QUOTES

OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY

OFF