

Sistema eléctrico de potencia de un automóvil eléctrico

Hugo Armando Mosqueda Altamirano*
Cuerpo de Investigación en Tecnología y Ciencias Aplicadas,
Departamento de Ingenierías

Objetivo

Desarrollar y programar el control y la electrónica de potencia necesaria para un automóvil eléctrico, desde la etapa crítica de arranque con diferentes fuentes de alimentación dependiendo de las características de densidad de energía y potencia de estas fuentes.

- Desarrollar el know-how de los sistemas de energía de los automóviles eléctricos, de acuerdo a la tendencia mundial, formando profesionales que lideren la transformación del transporte en el país.
- Desarrollar un sistema de control para el sistema de carga
- Probar diferentes combinaciones de sistemas de carga, para encontrar una relación o modelo matemático que establezca la mejor combinación dependiendo de la situación enfrentada (si es arranque, frenado, o velocidad constante).

Estado del arte

El corazón de un coche eléctrico está formado por un controlador, el motor, y su sistema de carga.

Los motores de vehículos eléctricos generalmente requieren un controlador de conmutación. Los motores de vehículos son típicamente sin escobillas conmutados electrónicamente, lo cual causa que no funcione directamente a partir de una corriente directa. El controlador transfiere energía de las baterías al motor. El pedal del acelerador se conecta a un par de potenciómetros (resistencias variables), que proporcionan la señal que indica al controlador cuánta potencia enviar. El controlador puede suministrar potencia cero (cuando el automóvil se detiene), potencia total (cuando el conductor presiona el pedal del acelerador) o cualquier nivel de potencia intermedio.

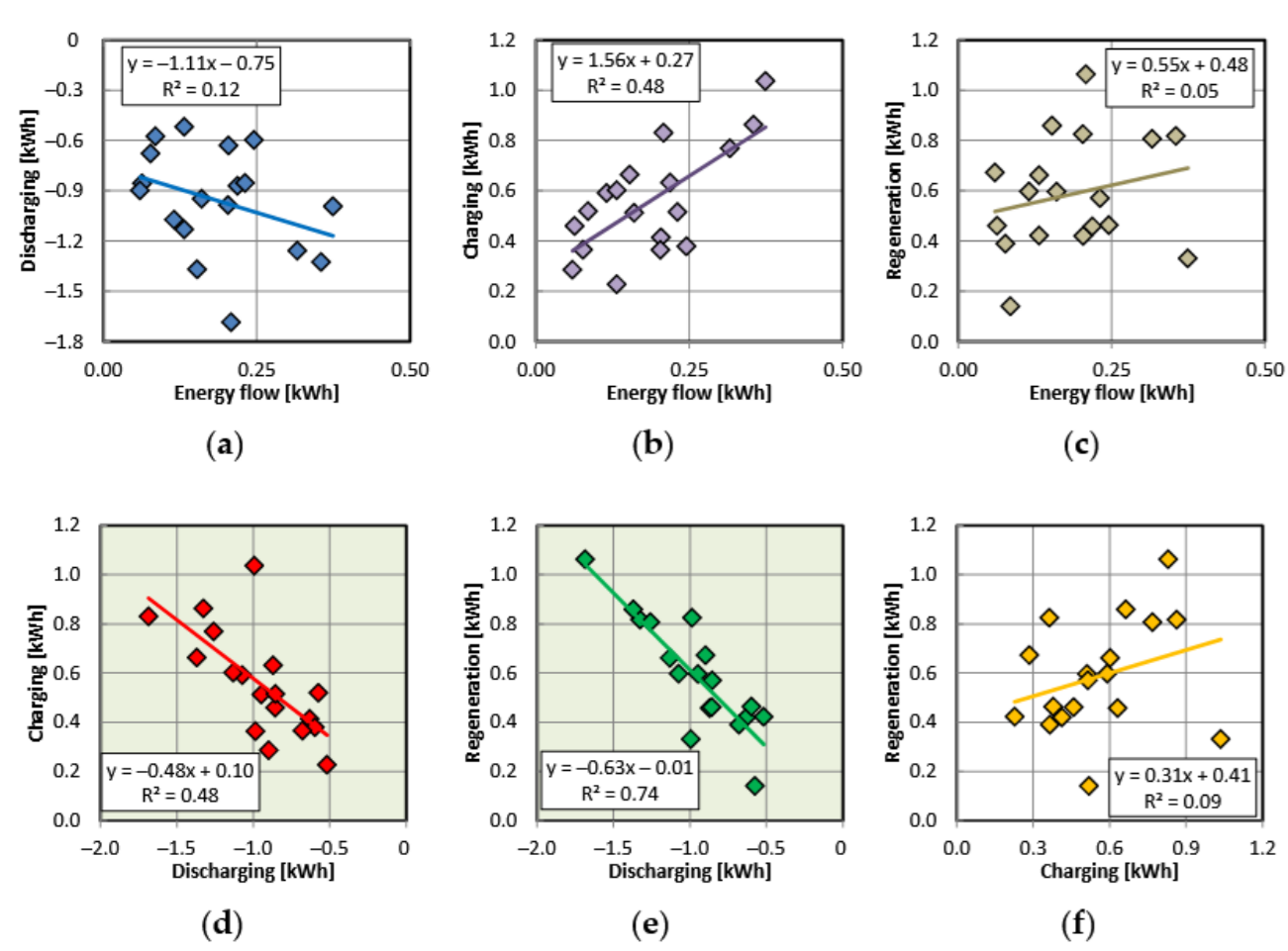
Un controlador de motor combina electrónica de potencia y elementos de microcomputación integrados que convierten de manera eficiente la energía almacenada en las baterías de un vehículo eléctrico en movimiento. Los interruptores de control de aceleración, freno y avance/retroceso están conectados al controlador del motor, que procesa los comandos de estas entradas y controla con precisión la velocidad, el par, la dirección y la potencia consecuente de un motor en el vehículo.

48V Mild Hybrid System with BeltStarterGenerator



En el Frankfurt Motor Show en 2019, Lamborghini presento su primer auto eléctrico. Este automóvil con V12 tiene una entrega de 785 CV, el más veloz que se haya creado. Con sus 819hp logrando de 0 a 100km/h en tan sólo 2.8 segundos que es la mayor potencia entregada por un Lamborghini en la historia. Cuenta con un motor eléctrico de 48V directamente a la salida de caja de cambio, ofreciendo una respuesta inmediata al aceleramiento y cambio de marcha.

El sistema de carga es realizado por supercapacitores pueden tomar incluso segundos en energizarse, además que pueden proveer de toda su energía también en segundos.

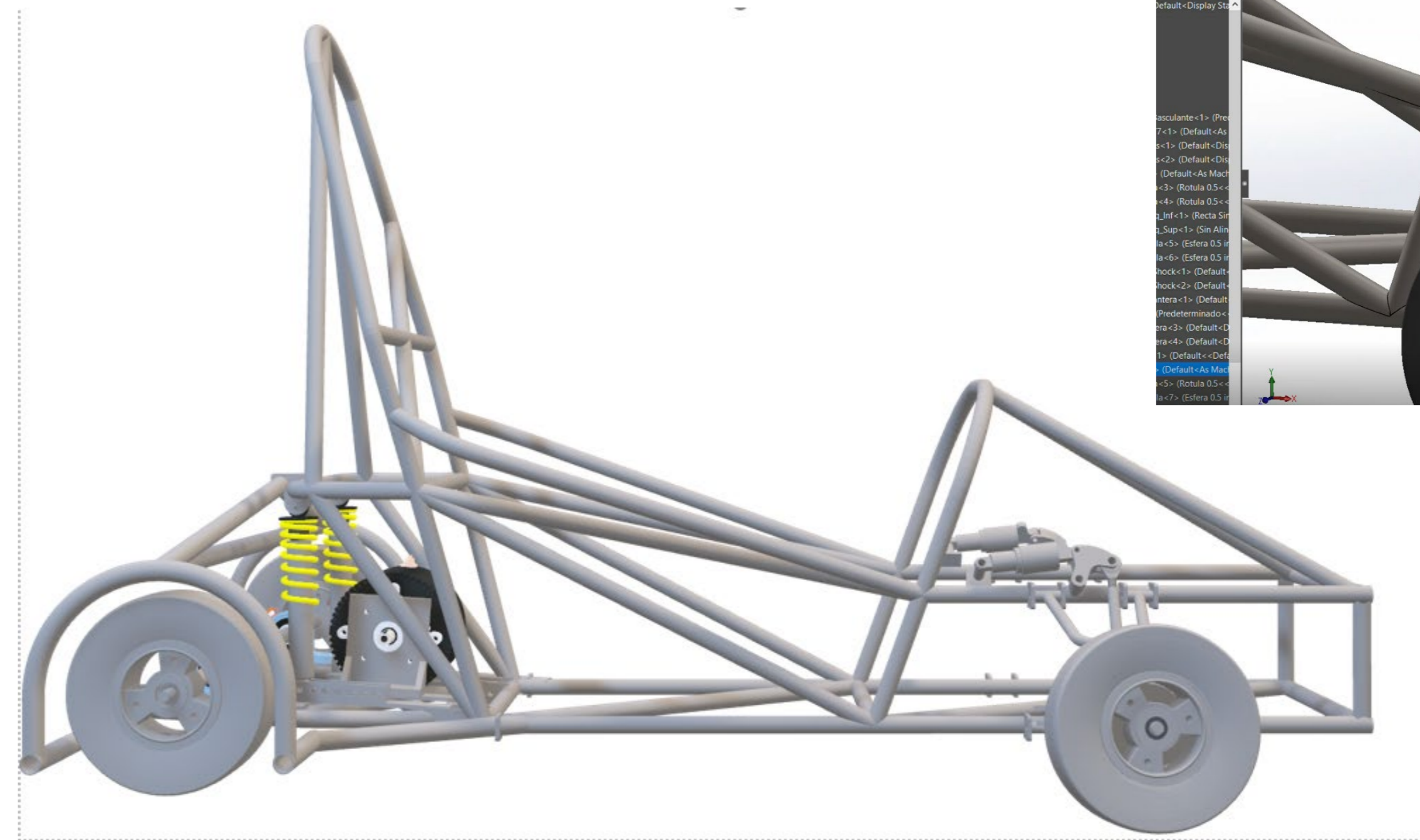


Comparative analysis of the relation: (a-c) between total energy flow, discharge energy, charging energy and energy recovered during vehicle braking; (d-f) between energy recovered during vehicle braking, charging and discharging.

Pielecha, I.; Cieslik, W.; Szwajca, F. (2023)

Cronograma

Actividad	Responsable de la actividad	9. Cronograma de Actividades (Seleccione los meses de duración de cada actividad)											
		Meses (año 2023)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Estado de la tecnología	Hugo A. Mosqueda A.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diseño en computadora de la estructura y chasis	Hugo A. Mosqueda A.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Armado de un auto eléctrico tipo cart	R. Moreno, L.N. Torres, J.J. Isidoro, F.V. Cohen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Programación del control del sistema de carga con acumuladores de plomo ácido	Hugo A. Mosqueda A., Noé G. Aldana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Programación del control del sistema de carga con baterías de litio	Hugo A. Mosqueda A., Noé G. Aldana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Programación del control del sistema de carga con baterías de litio y ultracapacitor	Hugo A. Mosqueda A., Noé G. Aldana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Programación del control del sistema de carga mixto acumuladores, baterías y ultracapacitor	Hugo A. Mosqueda A., Noé G. Aldana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Añadir un sistema de recuperación de frenos al sistema de carga	Hugo A. Mosqueda A.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



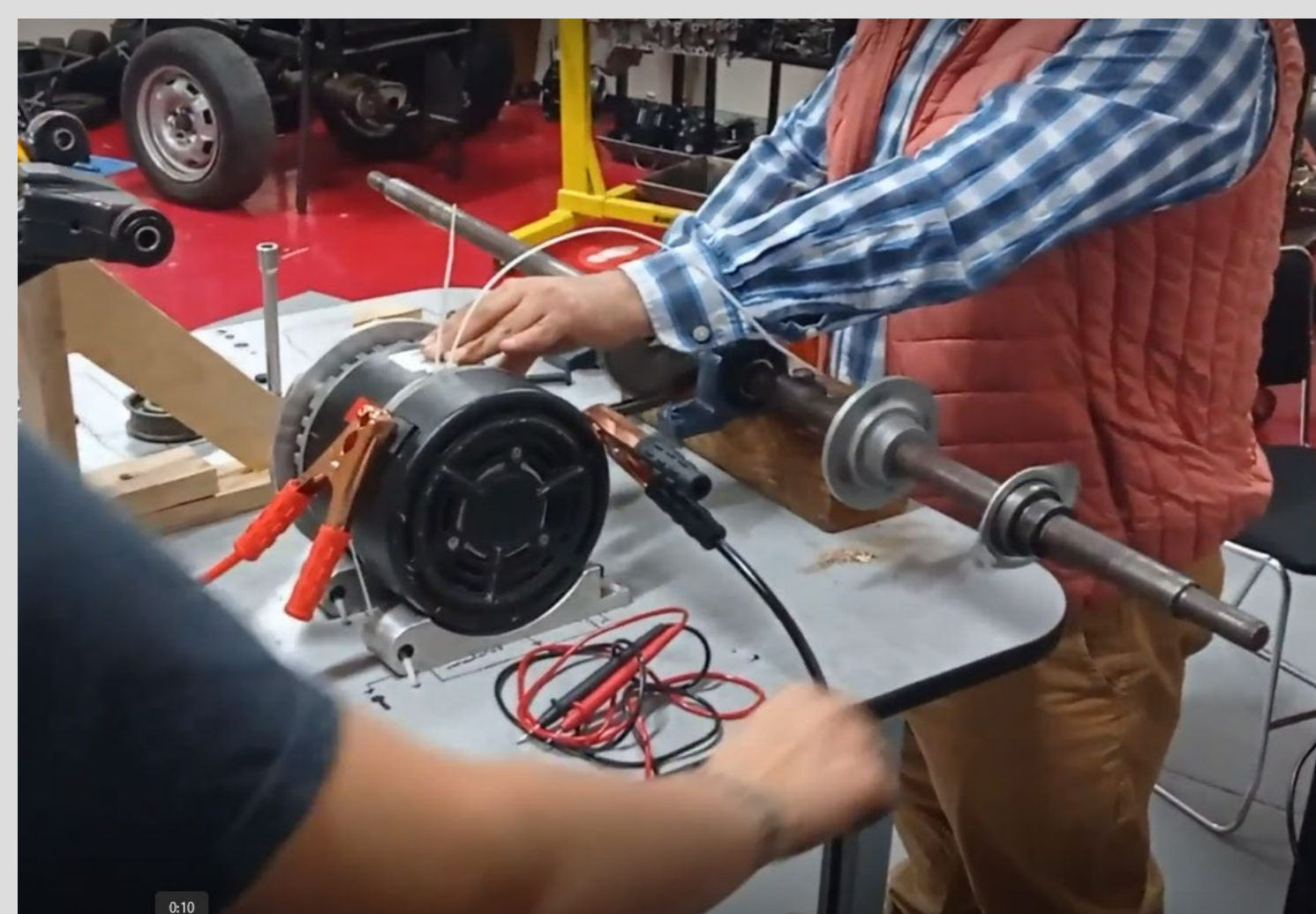
Metodología

Se realizará un estudio del estado del arte de todos los sistemas de un auto eléctrico: transmisión, dirección, frenos, suspensión, chasis y control.

Sistema de carga: Se cuenta con 8 acumuladores de plomo ácido, y se comprarían baterías de litio, cada uno de estos sistemas tienen características diferentes por lo que la importancia de un buen diseño en electrónica de potencia.

Sistema de control de carga:

-Se desarrollará el sistema de control para un sistema de carga con acumuladores de plomo ácido.



Rendimiento motor ME0909, primera prueba de 24V usando baterías de plomo ácido



-Se desarrollará un sistema de control para un sistema de carga con baterías de litio

-Se desarrollará un sistema de control para un sistema de carga con baterías de litio y ultracapacitor para el arranque del auto y ahorrar energía.

Finalmente, se desarrollará un sistema mixto con las baterías de litio, acumuladores y ultracapacitor para aprovechar las ventajas de densidad de energía y densidad de potencia de cada uno de estos sistemas de carga.

Se diseñará la estructura y chasis con un software de Computer aided design, para obtener las medidas del chasis ideal.

Se armará el auto eléctrico, se cuenta con un 95% de las piezas necesarias, solo hay que checar si están en buen estado, pues fueron adquiridas la mayoría en 2018. Para lo cual se piensa organizar un club del automóvil con los alumnos de IME, liderados por los alumnos que colaboran en el proyecto.

Para el segundo semestre 2023 se estudiará la recuperación de la energía de frenado, integrando esta recuperación al sistema de carga, de aquí deben de derivarse suficientes datos que ayuden a plantear un modelo matemático.

Agradecimientos

Dirección de Investigación y Posgrado de la Ibero León
Alumnos de TSE II de IME Otoño 2022

*Departamento de Ingenierías, contacto: hugo.mosqueda@iberoleon.mx

Bibliografía

Pielecha, I.; Cieslik, W.; Szwajca, F. Energy Flow and Electric Drive Mode Efficiency Evaluation of Different Generations of Hybrid Vehicles under Diversified Urban Traffic Conditions. Energies 2023, 16, 794. <https://doi.org/10.3390/en16020794>
<https://www.motorpasion.com/tecnologia/que-es-un-hibrido-de-48v-y-por-que-te-interesa-saberlo>
<https://www.motorpasion.com/lamborghini/lamborghini-sian-2020>