



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

**CARRERA:
TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**Construcción de la Carrocería del Prototipo de Vehículo de Competición
Formula SAE Eléctrico Utilizando Materiales Compuestos**

Autores:

**Morales Hermosa, Leandro Ismael y Tigasi
Panchi, Luis de Jesús**

Tutor

Ing. Arias Pérez, Ángel Xavier



OBJETIVOS

General

Construir la carrocería del prototipo de vehículo de competición formula SAE eléctrico utilizando materiales compuestos para la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L

Específicos

Indagar en fuentes bibliográficas información concisa para la implementación de una carrocería de bajo peso en el prototipo de vehículo de competición formula SAE eléctrico.

Construir una carrocería funcional que cumpla los requisitos establecidos y obtener resultados favorables, utilizando materiales compuestos para aumentar su aerodinamismo.

Realizar pruebas de ruta para comprobar que nuestro proyecto dio los resultados que nos planteamos al inicio



Introducción

Impulsa el desarrollo de vehículos de competición Formula SAE eléctricos.
Destaca la importancia de los materiales compuestos para alcanzar metas de sostenibilidad y rendimiento.

Al adentrarnos en la construcción del cuerpo del vehículo Formula SAE eléctrico con materiales compuestos, reconocemos el papel crucial de la innovación para cumplir con las demandas del mundo actual, consciente del medio ambiente.



Importancia de la carrocería en pista



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

La carrocería de un vehículo de competición Formula SAE desempeña un papel esencial en su rendimiento en pista. No se trata solo de la apariencia externa, sino que su diseño impacta directamente en la aerodinámica, peso total y distribución de masas del automóvil.

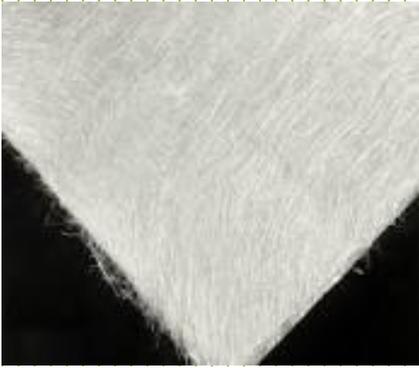


Ventajas de los materiales compuestos para la construcción de carrocerías

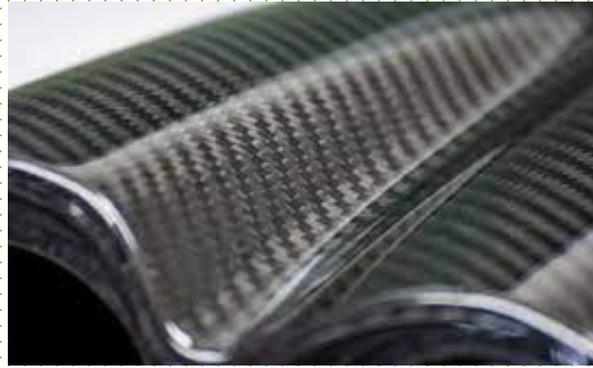


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

LIGERO



RESISTENCIA Y RIGIDEZ



FLEXIBILIDAD DE DISEÑO



RESISTENCIA A LA CORROSIÓN



RESISTENCIA A LA FATIGA

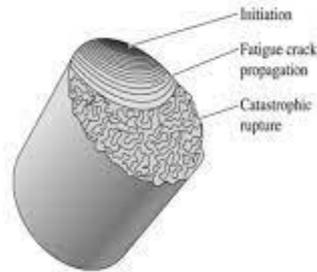
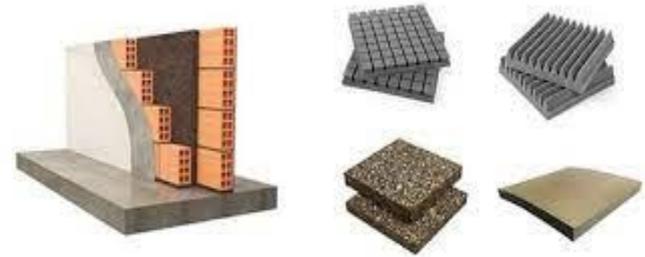


Figure : Schematic representation of a fatigue fracture surface in a steel shaft, showing the initiation region, the propagation of fatigue crack (with beach markings), and catastrophic rupture when the crack length exceeds a critical value at the applied stress

AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO



Selección de materiales

Características	fibra de carbono	fibra de vidrio	fibra de aramida	Compuestos termoplásticos de fibra natural	Compuestos de matriz de aluminio
Alta resistencia	X	X	X	X	X
Resistencia a la corrosión	X	X			X
Módulo de elasticidad	X	X	X		
Baja densidad	X			X	
Maleable	X	X			
Resistencia a altas temperaturas			X		X
Excelente relación	X				

resistencia/fatiga					
Bajo costo		X			
Baja conductividad térmica	X	X	X	X	X
Aislante acústico		X		X	
Resistencia a los rayos UV		X			
Resistencia al corte y a la abrasión			X		
Conductividad eléctrica					X
Total	7	8	5	4	5

En este caso la fibra de vidrio ofrece varias ventajas en la producción de carrocerías de coches de carreras de Fórmula SAE. Su peso ligero, resistencia a la corrosión, buena flexibilidad y costo razonable lo convierten en una opción favorable en comparación con otros materiales compuestos. Aprovechando las propiedades únicas de la fibra de vidrio, los equipos pueden lograr un mejor rendimiento, durabilidad y eficiencia aerodinámica en los autos de carreras de Fórmula SAE.

Materiales para la fabricación de la carrocería de fibra de vidrio.

MATERIALES	FUNCION.
Fibra de vidrio	Proporciona resistencia, rigidez y base.
Resina de poliéster.	Consolida la fibra de vidrio.
Cartón prensado	Proporciona la forma de la carrocería.
Desmoldante	Facilita la extracción de la carrocería del molde
Brocha	Para dispersar la resina por toda la fibra de vidrio.

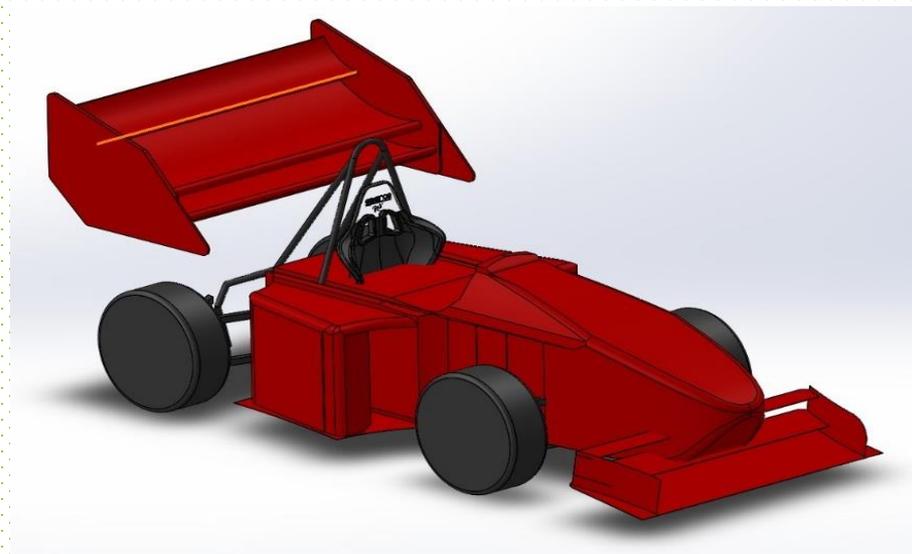
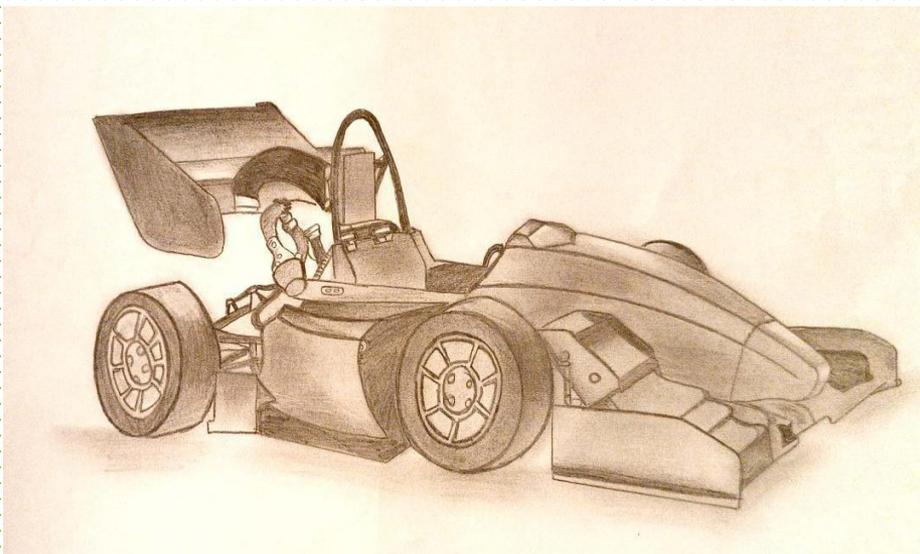
Equipo de protección personal

Equipo de protección personal
Guantes
Gafas
Overol
Zapatos punta de acero
Mascarilla

Proceso de Construcción

Boceto de la carrocería del formula SAE

Carrocería diseñada en (Software Inventor)



Fabricación de la carrocería



Fabricación del alerón posterior



Construcción alerón delantero



PROCESO DE PINTURA



Montaje de la carrocería



Carrocería terminada



Resultados de las pruebas

Inspección visual.

Después de las pruebas realizadas, se realizó una inspección visual, revisando si no se presentaron grietas en la carrocería, ya que eso podría indicar puntos débiles, luego de dicha inspección no se vio ninguna grieta ni fisura sobre la misma.

Pruebas de flexión manual.

Una vez llegó a la universidad el prototipo, se realizaron pruebas de resistencia con las manos realizando una presión moderada en diferentes puntos de la carrocería.

A través del sonido que produce la carrocería al momento de presionar se puede comprobar la firmeza de la misma, si produce un sonido sólido indica una estructura fuerte, mientras que un sonido sordo indica una estructura débil.

Conclusiones

En conclusión, el estudio realizado para explorar las fuentes bibliográficas para la implementación de carrocerías livianas en prototipos de autos eléctricos de fórmula SAE brinda una visión integral de los conceptos básicos y las estrategias clave para lograr este objetivo. Al analizar varias fuentes, hemos desarrollado una comprensión profunda de cómo la reducción del peso corporal puede tener un impacto positivo en el rendimiento y la eficiencia generales del vehículo. Además, se determinó que es importante elegir los materiales adecuados y optimizar la aerodinámica para lograr el mejor equilibrio entre seguridad, resistencia y eficiencia.

El uso de materiales compuestos para crear carrocerías funcionales que cumplan con los requisitos especificados y logren buenos resultados para mejorar su rendimiento ha demostrado ser un aspecto importante de la ingeniería moderna. Los resultados obtenidos destacan la capacidad de los materiales compuestos para proporcionar una menor carga de peso y una menor resistencia, lo que puede mejorar significativamente la eficiencia y el rendimiento del vehículo en la pista.

A través de una planificación cuidadosa, una ejecución precisa y un análisis detallado de las pruebas en carretera, obtenemos una comprensión más profunda de cómo se realizan los proyectos en la práctica y en qué medida se logran los objetivos establecidos.

Recomendaciones

Con base en los resultados de la investigación bibliográfica, se recomienda que el equipo de diseño y desarrollo de autos eléctricos de Fórmula SAE priorice el uso de materiales avanzados y métodos de fabricación innovadores que puedan reducir efectivamente el peso de la carrocería del vehículo. Se recomienda realizar un análisis exhaustivo de los materiales disponibles en el mercado, teniendo en cuenta sus propiedades mecánicas, durabilidad y coste, para elegir la mejor combinación que garantice la seguridad del conductor y las prestaciones requeridas.

Sobre la base de estos hallazgos y la experiencia adquirida durante la construcción de cuerpos funcionales, se recomienda centrarse en el desarrollo continuo de materiales compuestos de última generación. Mantenerse al tanto de las últimas innovaciones en materiales y aerodinámica es esencial, ya que estas áreas están en constante evolución y pueden proporcionar importantes ventajas competitivas.

Se recomienda encarecidamente mantener un enfoque sistemático y estructurado para las pruebas en carretera en proyectos futuros. La recopilación precisa de datos y la implementación de herramientas de registro y análisis son esenciales para evaluar objetiva y cuantitativamente el desempeño del proyecto.



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Gracias por su atención.