

Decisión multicriterio: Elección de la mejora más óptima para su implementación en un equipo de Formula Student

Laura Mayorgas del Castillo

Índice

Introducción	2
Criterios	2
Peso Total del Vehículo	2
Coste de Fabricación	2
Fiabilidad y Seguridad	3
Innovación	3
Evaluación de riesgos	3
Sostenibilidad	3
Mejoras	4
Monocasco	4
Tracción a las 4 ruedas	5
Optimización de la batería	5
Telemetría	5
Diseño de Nuevas Aletas y Difusores para Aerodinámica	5

Introducción

La Formula Student es la competición más prestigiosa a nivel ingenieril del mundo. Es por eso que los distintos equipos buscan continuamente mejoras que optimicen el rendimiento de sus monoplazas. Sin embargo, debido a los recursos limitados y múltiples amplio abanico de mejoras, elegir la más adecuada es un desafío. Este trabajo propone un enfoque de decisiones multicriterio para identificar la mejora óptima, evaluando factores como el rendimiento, el costo y el peso.



Figura 1: ART-24 D

ARUS es el equipo de Formula Student de la Universidad de Sevilla y del cual vamos a realizar el trabajo.
(*ARUS web*)

Criterios

Para la elección de la mejora más óptima tenemos que tener en cuenta distintos criterios, en este caso los hemos resumidos en los siguientes 6.

Peso Total del Vehículo

Este criterio afecta directamente en la aceleración y frenado del monoplazas, además también tiene un impacto directo en el comportamiento de este en las curvas. Es un criterio *desfavorable* en el sentido de que queremos minimizar el peso.

Coste de Fabricación

Al tratarse de un equipo de universidad disponemos de un límite presupuestario, por lo que siempre buscamos una opción económica y asequible. También es un criterio en el que buscaremos el *mínimo*.

Fiabilidad y Seguridad

Valorar la robustez de la mejora propuesta y su impacto en la seguridad del piloto, asegurando que el cambio no comprometa la durabilidad del vehículo ni los estándares de seguridad, todo debe cumplir las reglas que la competición de Alemania (FSG) determina. (*enlace a la normativa*).

Innovación

Este criterio considera el grado de creatividad y originalidad de la mejora, su potencial para introducir tecnologías o conceptos innovadores y la posibilidad de marcar la diferencia en la competición con un diseño único y eficiente. Existe un premio específico para el equipo más innovador de la temporada.

Evaluación de riesgos

Análisis de los riesgos técnicos y operativos asociados a la implementación de las distintas mejoras. Se consideran posibles fallos o problemas que puedan surgir, así como el impacto que podrían tener en el rendimiento o la seguridad del vehículo. Se requiere establecer un plan de gestión de riesgos para mitigar los efectos adversos y reducir la probabilidad de problemas en competencia.

Sostenibilidad

La sostenibilidad es cada vez más importante en el mundo actual esto se ve reflejado en la competición de Formula Student. Este criterio evalúa el impacto ambiental de los materiales, procesos y recursos utilizados para implementar las mejoras en estudio. Se priorizarán materiales reciclables y técnicas de fabricación ecoeficientes, buscando reducir la huella de carbono.

Mejoras

Serán las alternativas que evaluaremos en cada uno de los criterios que hemos mencionado anteriormente. Veamos estas de forma detallada.

Monocasco

Durante la temporada 24 y anteriormente en el equipo siempre se ha realizado un menep-lazas cuyo chasis era tubular.

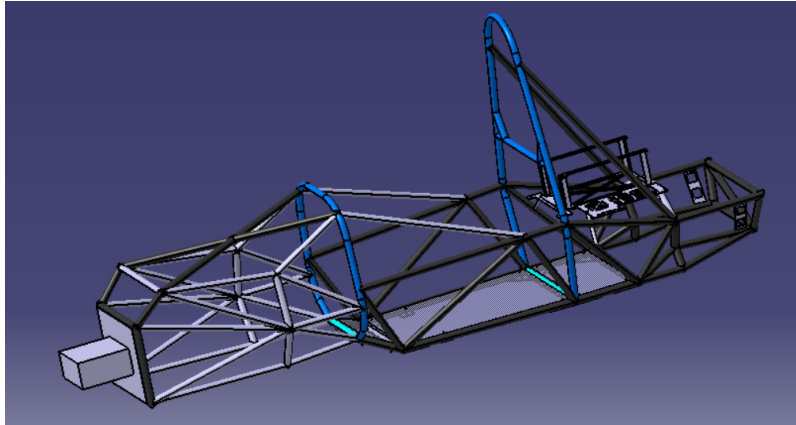
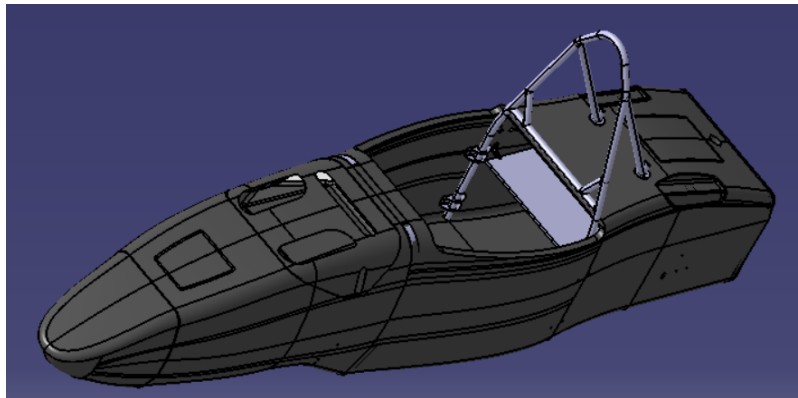


Figura 2: ART-24 D Chasis Tubular

Consiste en una red de tubos de acero o aluminio soldados entre sí.

Se está planteando la opción de cambiar el diseño de este chasis a un monocasco, siguiendo la tendencia adoptada por varios equipos de Formula Student. Al adoptar un chasis monocasco, no solo reducimos significativamente el peso del vehículo, sino que también incrementamos la rigidez estructural, lo cual mejora el comportamiento dinámico del mismo.



Tracción a las 4 ruedas

Conocido y llamado a partir de ahora como 4WD(4 Wheel Drive). Consiste en lugar de tener un único motor, colocar uno en cada rueda. Este cambio mejorará la aceleración, el control y la estabilidad en curvas al distribuir la potencia en las cuatro ruedas, optimizando el agarre en cualquier condición de pista.



Figura 3: Estructura de un 4WD

Optimización de la batería

Cambio de celdas, antes eran cilíndricas y se pretende pasar a las que se pueden ver en la derecha, estas ocupan mucho menos sitio haciendo que el compute general de la batería tenga un peso menor al de la temporada de 2024. Además de un cambio en la configuración de la misma.



24D cells



25D cells

Figura 4: Celdas batería

Telemetría

Sistema de monitorización en tiempo real que recolecta y transmite los datos de los distintos componentes del vehículo hacia una estación remota, permitiendo detectar posibles problemas en directo. Además de la necesidad de conectar un sensor proporcionado por la misma competición llamado *dattalogger* que recoge todo estos datos.

Diseño de Nuevas Aletas y Difusores para Aerodinámica

Busca optimizar el flujo de aire alrededor del vehículo para mejorar el agarre y la estabilidad. Este sistema se centra en controlar la distribución de fuerzas aerodinámicas, aumentando la eficiencia y el rendimiento en

pista.