

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria Mecànica

**Títol:** Disseny, anàlisi i fabricació d'un xassís de Formula Student

**Document:** Resum

**Alumne:** Eloy Catalan Casas

**Tutor:** Jordi Renart Canalias

**Departament:** Enginyeria mecànica i de la construcció industrial

**Àrea:** Mecànica de medis continus i teoria de les estructures

**Convocatòria (mes/any):** 09/2021

## **Resum**

### **1.Introducció**

La Formula Student es una competició interuniversitària on un grup d'universitaris d'una universitat formen un equip amb l'objectiu de crear un monoplaça tipus formula. Aquesta competició està dirigida a estudiants d'enginyeria però també de l'àmbit econòmic i de màrqueting. En aquesta competició es presenta un vehicle que ha de completar unes proves estàtiques, i dinàmiques però, prèviament ha de passar un escrutini per comprovar que el vehicle compleix amb la normativa d'aquesta competició.

### **2.Objectiu**

L'objectiu d'aquest projecte consisteix en dissenyar un xassís tubular d'acer per a poder competir en aquest esdeveniment. El disseny ha de complir amb la especificacions tècniques que marquen la normativa de la pròpia competició, la FSG a Europa o FSAE als E.E.U.U. i s'ha de comprovar que aquesta estructura dissenyada es resistent als impactes i es segura per al pilot. Juntament amb el disseny i anàlisi, també es dissenyarà la bancada per a la fabricació del xassís.

### **3.Disseny**

Amb la normativa en ma, s'ha dissenyat el xassís en dos etapes. La primera etapa s'ha dedicat al disseny d'una estructura primària a mode d'esbós, aquesta ha servit per prendre les dimensions generals i començar a aplicar normativa sobre ella. En la segona etapa s'han dissenyat dos xassís definitius de manera que ambdós compleixin les especificacions tècniques, però amb diferències en la geometria. Altrament també s'ha escollit el material i les dimensions del qual estarà fet el xassís. També s'han tingut en compte els elements que envolten el xassís ja que en alguns casos i depenen de la situació d'aquest obliga a que el xassís hagi de tenir unes dimensions concretes, com per exemple, la posició dels vèrtexs dels trapezoides del vehicle.

### **4.Anàlisi per elements finits**

Un cop s'han dissenyat els dos xassís, per poder comprovar quins dels dos té millors capacitats estructurals s'han assajat, mitjançant elements finits, una sèrie de casos d'impacte i de torsió. Per els casos d'impacte s'ha aplicat les condicions que es demanen a la normativa FSAE del 2012.

El casos d'impacte assajats son els següents: impacte sobre l'arc principal, impacte sobre l'arc frontal, impacte sobre la estructura lateral del vehicle, dos casos d'impacte frontal i per acabar un cas d'impacte sobre la barra de cinturons.

Seguidament s'han determinat els valors de la rigidesa torsional dels dos xassís. L'assaig ha consistit en imposar un parell de forces en ambdós extrems de l'eix davanter del vehicle i

extreure la deformació màxima en dos punts d'una mateixa secció per finalment obtenir l'angle de gir i juntament amb el parell aplicat el valor de la rigidesa torsional.

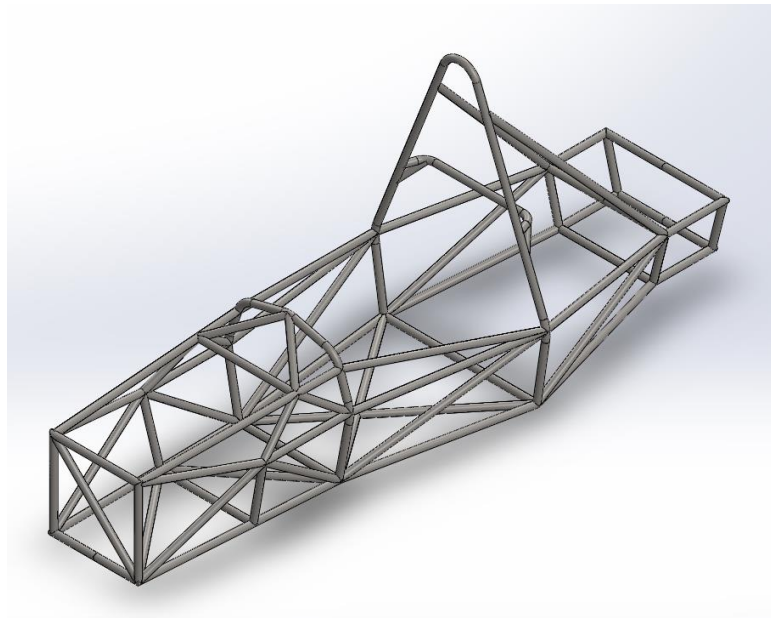
Un cop obtinguts els resultats, s'ha comprovat que els dos xassís compleixen els requeriments de la normativa en quan a la deflexió màxima i la tensió última del material. Tanmateix, el xassís 2 ha sigut l'escollit com a xassís definitiu ja que ha obtingut deflexions i tensions més baixes en la majoria dels casos i en quant a la rigidesa el xassís 2 supera amb escreix al xassís 3.

### 5. Bancada de fabricació

Com a últim pas d'aquest projecte, s'ha dissenyat la bancada amb la qual es fabricarà el xassís escollit. Aquesta està formada per làmines de fusta on hi van recolzats els tubs de manera que aquest quedin en la mateixa posició que el disseny final. La funció d'aquesta no només és la de col·locar tots els tubs en la seva posició sinó que també servirà com a suport per a soldar el conjunt. Aquesta bancada s'ha dissenyat manera que només es pugui utilitzar un únic cop.

### 6. Conclusions

El xassís 2, escollit com al xassís definitiu, ha complert amb les especificacions tècniques d'acord amb la normativa de la Formula Student Germany 2021 i també ha complert amb les condicions dels assajos realitzats sota la normativa FSAE 2012. Altrament s'han complert la resta de requeriments, tals com no sobrepassar el 60kg o que els xassís tingui una distància entre eixos igual o superior a 1525mm.



*Imatge 1- Disseny definitiu, xassís 2.*