

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Mecànica

Títol:

**CÀLCUL A RESISTÈNCIA I MILLORA DELS PUNTS DÈBILS D'UN
QUADRE DE BICICLETA DE DESCENS**

Document: Resum

Alumne: Francesc Castells Sanromà

Tutor: Lluís Ripoll Masferrer

Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Enginyeria Mecànica

Convocatòria (mes/any): Juny 2019

Les bicicletes de descens són conegudes per ser capaces d'absorbir i suportar grans irregularitats i impactes del terreny. És per això que es vol calcular, tant experimentalment com analíticament, la resistència d'un quadre d'alumini 6066-T6 de bicicleta de descens, buscant-ne els punts més desfavorables i intentant reduir-hi les tensions sense augmentar el seu pes.



Figura 1. Bicicleta de descens a estudiar

Per a fer l'estudi a resistència del quadre es considera les sol·licitacions provocades per la caiguda des d'un metre i mig d'altura amb varis tipus de recepció.

Simulant el ciclista i la bicicleta, tenint en compte alguns paràmetres com la rigidesa de les suspensions, el pes dels components... s'obtenen les forces màximes del moment de l'impacte a considerar pel càlcul.

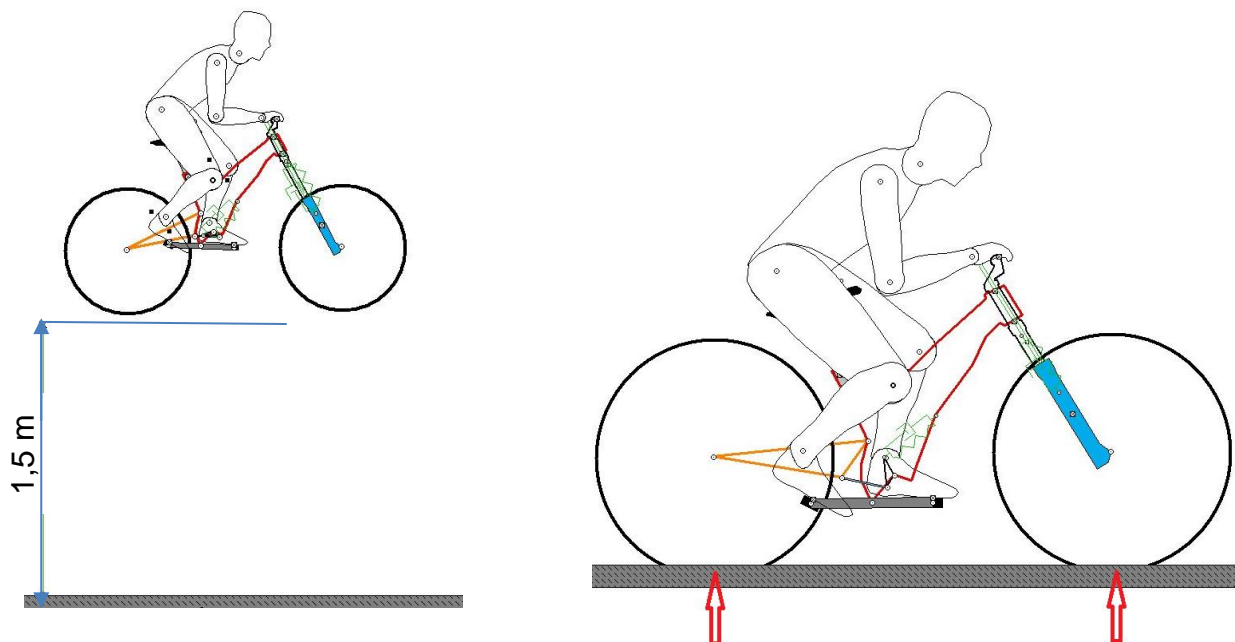


Figura 2. Salt des d'1,5 metres d'alçada simulada amb el WorkingModel2D

Un cop trobades les diferents forces a aplicar es procedeix a realitzar el càlcul d'elements finits on es troben els punts dèbils del quadre d'estudi.

S'introdueix el quadre modelat amb SolidWorks al programa Ansys i s'hi col·loquen les forces, condicions de contorn i alguns paràmetres del material com ho són el límit elàstic i la resistència última a tracció.

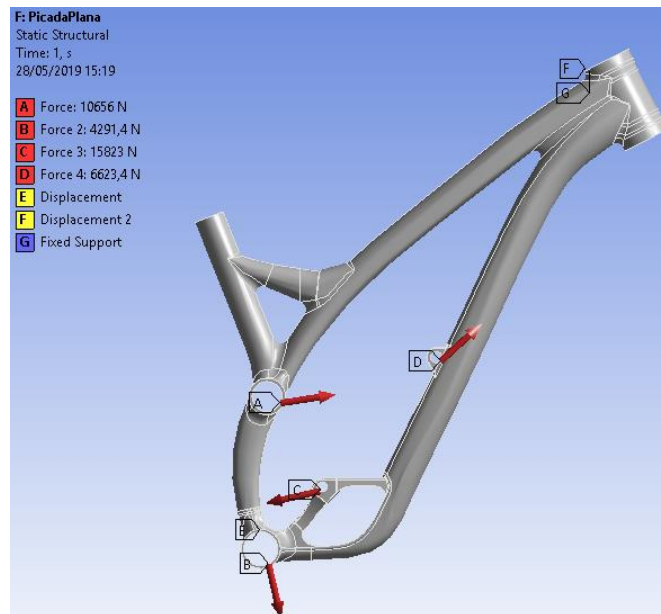


Figura 3. Forces aplicades al quadre

Després de fer les diverses simulacions es troben dues zones on les tensions són força elevades en comparació a la resta del quadre.

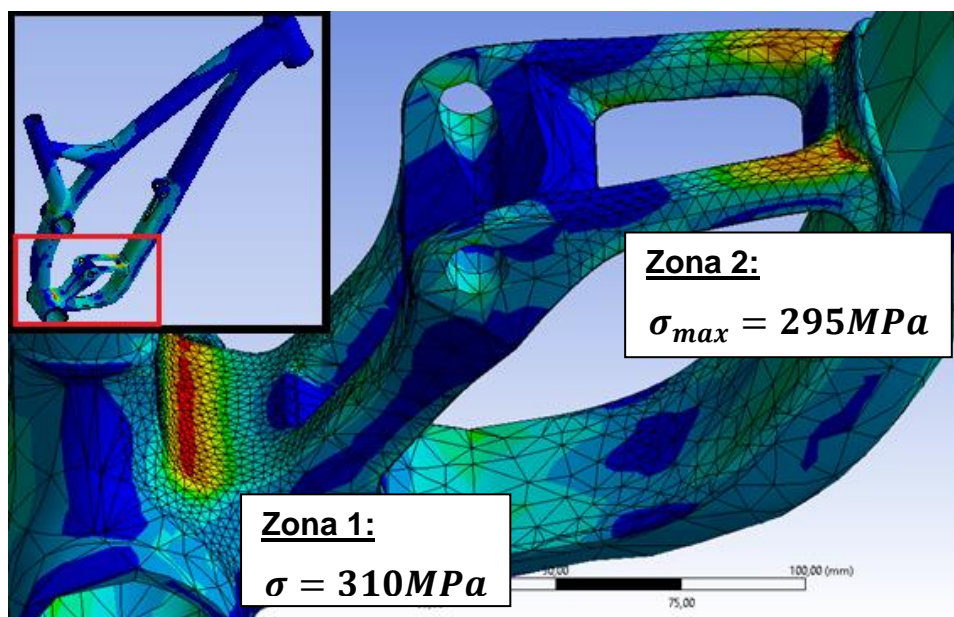


Figura 4. Tensions de les dues zones més desfavorables del quadre

Una vegada comparats els resultats d'Ansys amb els valors teòrics del material es comprova que el quadre és capaç de suportar les càrregues produïdes per una caiguda de 1,5 metres. Tot i així, cal dir que en alguns casos de caiguda s'assoleix el deformament plàstic ja que es sobrepassa el límit elàstic i per tant, és possible que amb una caiguda superior el quadre pateixi alguna ruptura.

A més a més els valors de tensió trobats es poden validar amb un error de menys del 15% mitjançant una caiguda experimental amb les mateixes característiques que la simulació, utilitzant galgues extensiomètriques.



Figura 5. Muntatge de la prova experimental

Un cop trobats els dos punts dèbils es procedeix a re-dissenyar el quadre per augmentar la seva resistència sense augmentar-li el pes. Per fer-ho, s'analitzen possibles flexions i concentracions de tensions que provoquen aquesta elevada tensió. Es fan diversos re-dissenys fins a obtenir el més òptim.

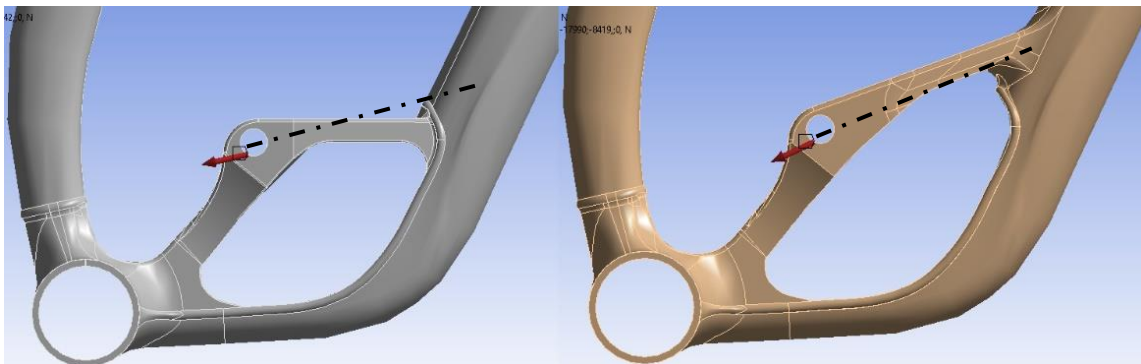


Figura 6. Re-disseny per millorar les tensions de la zona 2

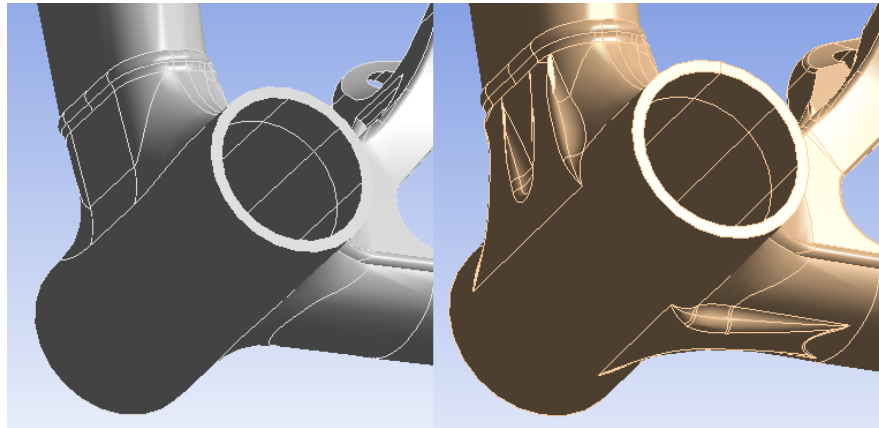


Figura 7. Re-disseny per millorar les tensions de la zona 1

A part de millorar les dues zones desfavorables també s'extreu material dels punts on aquest no és necessari degut a les seves baixes tensions.

Finalment, amb les millores anteriors s'aconsegueix reduir un 25% les tensions a la zona 1 i un 50% a la zona 2 mantenint exactament el mateix pes que el model original.

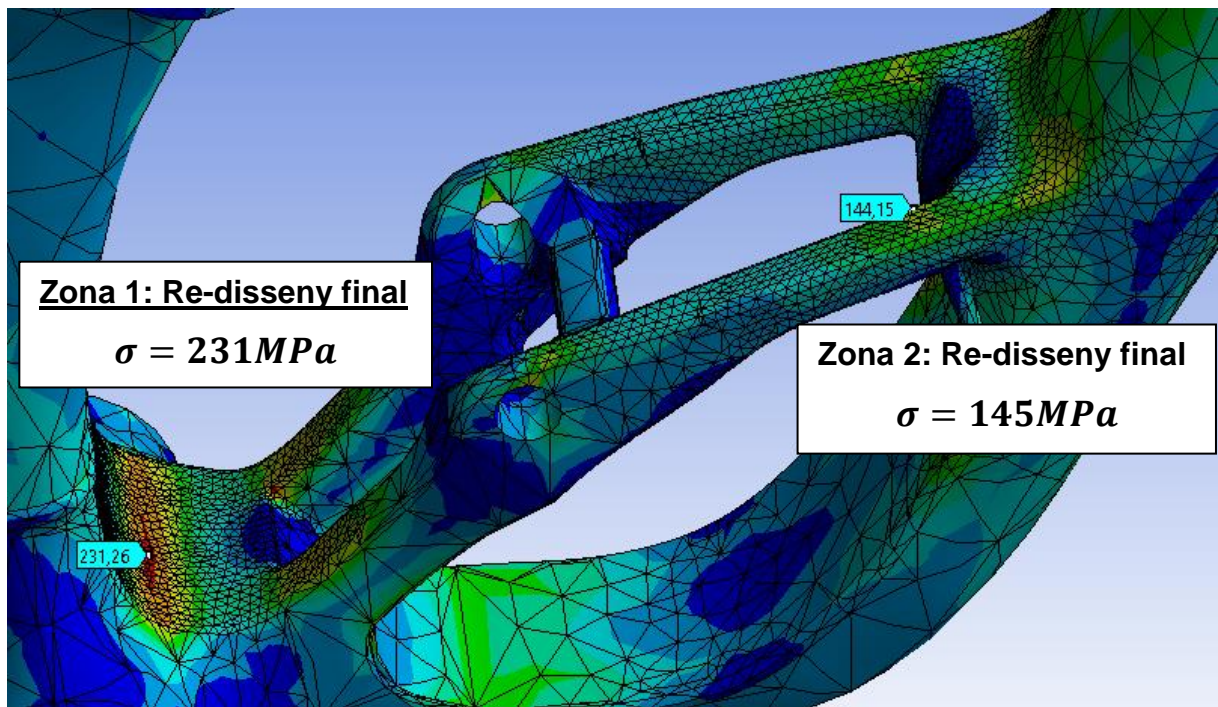


Figura 8. Tensions del re-disseny final del quadre