

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Mecànica

Títol: Anàlisi del trencament d'una pala de guitarra Gibson Les Paul

Document: Resum de l'estudi

Alumne: Freddy Puyal Rodríguez

Tutor: Daniel Trias Mansilla

Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Enginyeria Mecànica

Convocatòria (mes/any): Setembre del 2019

1. RESUM DEL PROJECTE

Les guitarres Gibson son instruments de corda metàl·lica que combinen els principis de magnetisme elèctric amb les vibracions de les cordes que son accionades per l'usuari i que aquestes es transformen en senyals elèctrics els quals podem manipular de manera que podem afegir efectes, filtres i canalitzar el so a un amplificador, altaveu o una gravadora.

Estructura de la guitarra:

- Cos: Part més rígida del conjunt on s'hi ubiquen els elements electrònics i el suport de les cordes.
- Màneg: On trobem els trasts de la guitarra que donen una nota en polsar-les i fer vibrar la corda. Altrament és on s'allotja la ranura de l'anima per augmentar la rigidesa del màneg i contrarestar la deformació de les tensions de les cordes.
- Claviller: Situat a l'extrem del màneg es l'element que conté les clavilles per tensar les cordes.

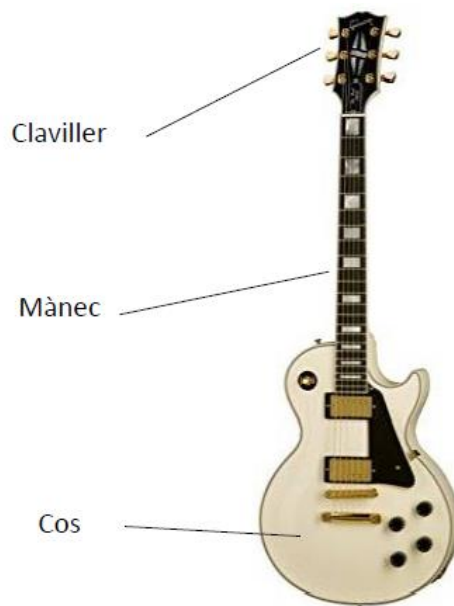


Figura 1: Parts d'una guitarra Les Paul

L'objectiu principal d'aquest projecte és analitzar un fenomen molt comú d'aquest model de guitarra i és el trencament de la part superior del màstil i que tots presenten la mateixa forma de trencament i presentar una solució alternativa per evitar la ruptura d'aquest o be per disminuir-lo.



Figura 2: Trencament

Per això buscarem el disseny d'aquesta guitarra i procedirem a l'anàlisi d'aquests amb 3 hipòtesis diferents considerant les propietats mecàniques del material:

1. Impacte de caiguda lliure perpendicular
2. Impacte lateral
3. Impacte axial

A tots els estudis anteriors se li assignarà un criteri de ruptura en funció de les tensions que parteixen cadascun considerant també les forces estàtiques com el de les cordes i l'anima i així trobar la causa del trencament i finalment poder proporcionar una solució o disseny alternatiu.

Dels tres casos anteriors es conclou que el cas 1 és el més semblat a la realitat el qual resulta donar una ruptura positiva. No obstant el tercer cas és el més desfavorable i destructiu ja que la força equivalent d'impacte és elevada. Per altra banda aquests cas presenta unes condicions d'entorn molt diferents del que podem proporcionar en el programa. Per última en el cas 2 dona un resultat negatiu a la ruptura i que per tant no es trencarà en aquest cas degut a la gran resistència a flexió d'aquesta secció.

En general es conclou que els impactes a compressió en combinació a flexió com és el cas de la hipòtesi 3 són més destructius, que els canvis de seccions i degut als angles presentats respecte la guitarra i el mànec promouen la concentració de tensions i que el material pel qual està format la guitarra al ser de caràcter ortotròpic s'ha de procurar que les tensions treballin

o a flexió en direcció a l'eix de les fibres o a tracció ja que ofereixen més resistència que si està sotmès a esforços de compressió o tallants.

Una vegada trobat els factors que afavoreixen o promouen el trencament es proporciona un nou model on s'hi realitza un anàlisi per verificar si s'ha reduït les probabilitats del trencament i quines avantatges i inconvenients comporta.

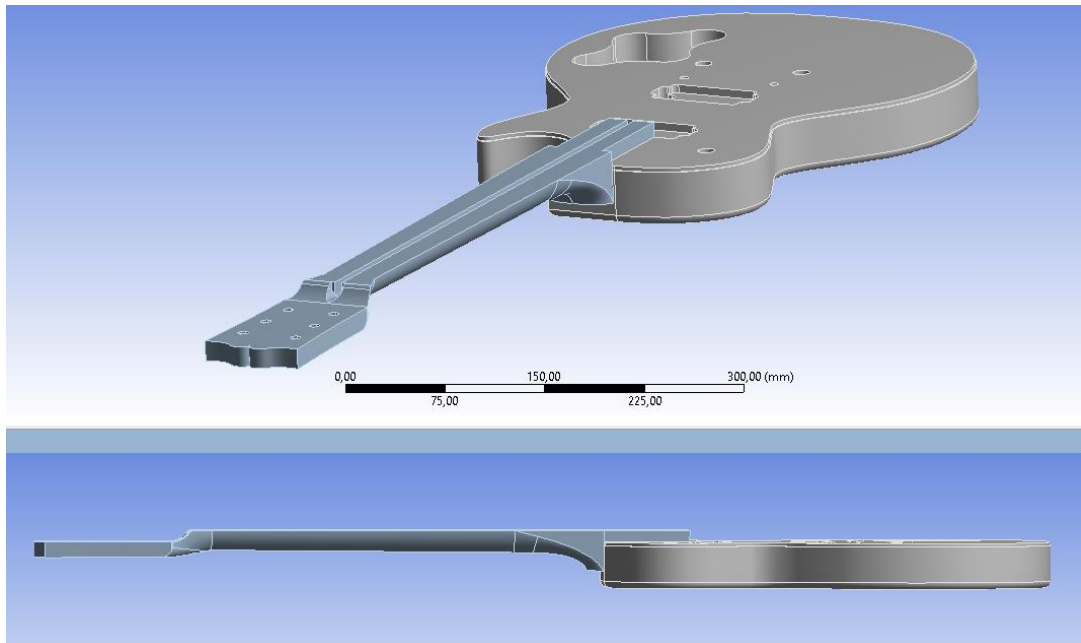


Figura 3: Redisseny