


Universitat de Girona
Escola Politècnica Superior

Estudi: Grau en Enginyeria Mecànica

Títol: Sistema de cadena per neu articulable per un Yamaha
Banshee

Document: 6. Resum del projecte

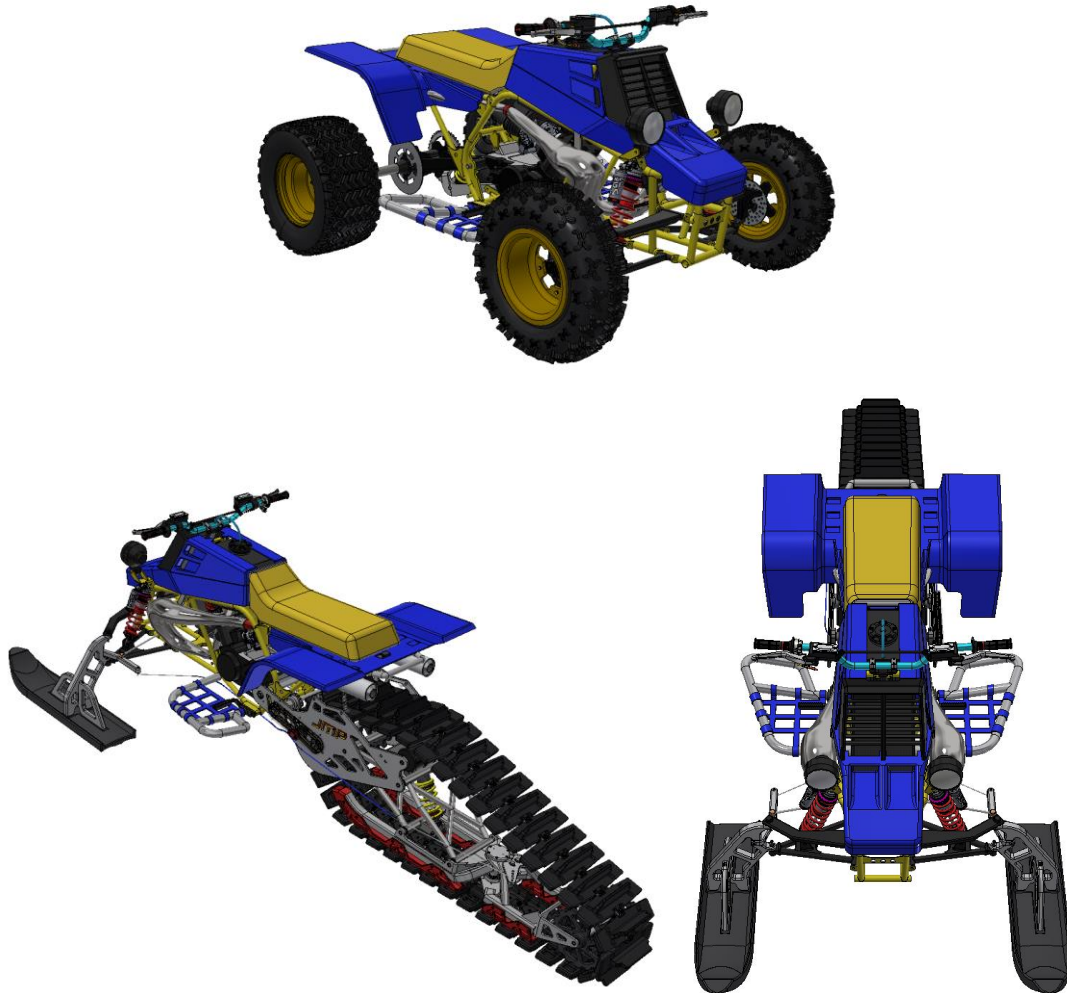
Alumne: Josep Matamala Pagès

Tutor: Dr. Lluís Ripoll Masferrer
Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial
Àrea: Enginyeria Mecànica

Convocatòria (mes/any): Juny 2020

1. Sistema de cadena per neu articulable per un Yamaha Banshee

Aquest projecte tracta sobre el disseny mecànic i funcional d'un sistema de cadena de neu articulable per un Yamaha Banshee 350. Aquest vehicle es tracta d'un quad amb eix rígid de tracció a les rodes posterior que amb la substitució del sistema de basculació i tracció posterior, s'aconseguirà adaptar una cadena per neu. També s'inclourà en aquesta adaptació, la implementació d'una parella d'esquís en la zona de les rodes davanteres.



Perquè serveix aquest accessori?

Aquest complement pel vehicle comercial original de Yamaha tindrà una utilitat molt peculiar; permetrà utilitzar aquest quad en circumstàncies que no estan previstes pel sistema de tracció de sèrie, concretament per un terreny nevad. A partir d'una cadena de tracció posterior i uns esquís direccionals en la zona frontal, permetran realitzar moviments sobre la neu. Aquests complements actuaran funcionalment com el d'una moto de neu convencional o el d'una moto de cross adaptada, ja existents en el mercat. Però, aquests dos models comercials presenten mancances individuals com:

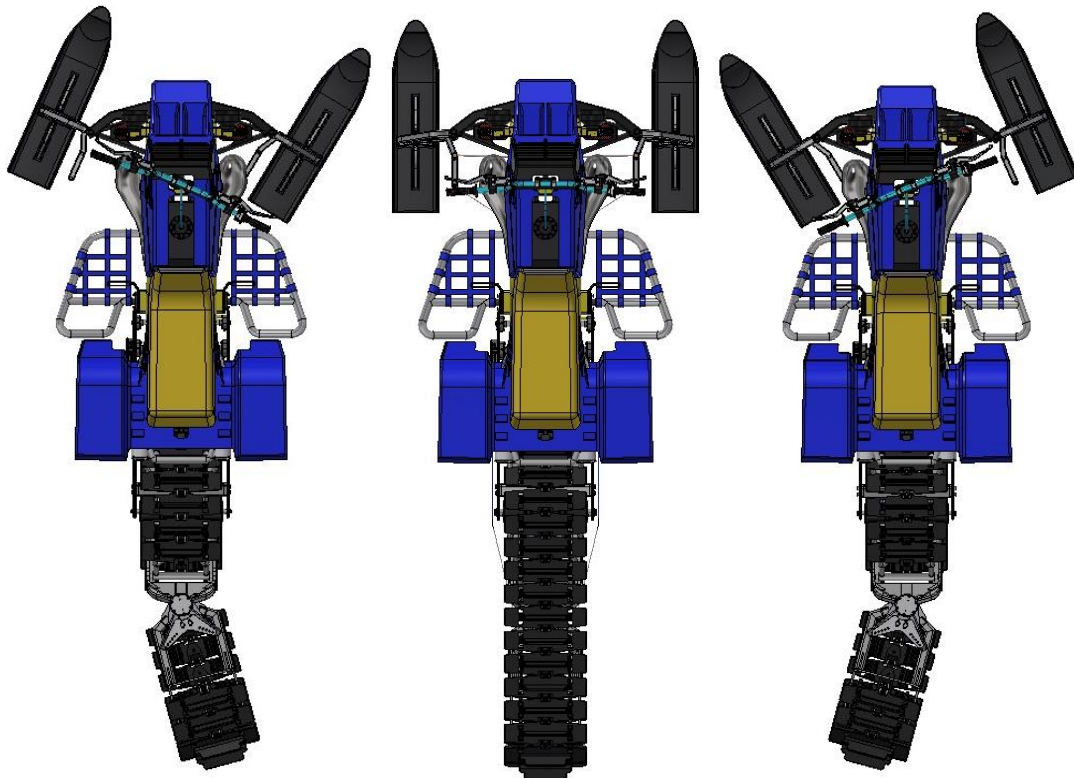
- Moto de cross adaptada: poca estabilitat, molta destresa del pilot, experiència en el terreny, gran experiència de conducció de motocicletes.
- Moto de neu: poca agilitat, grans dimensions, vehicle molt pesat.



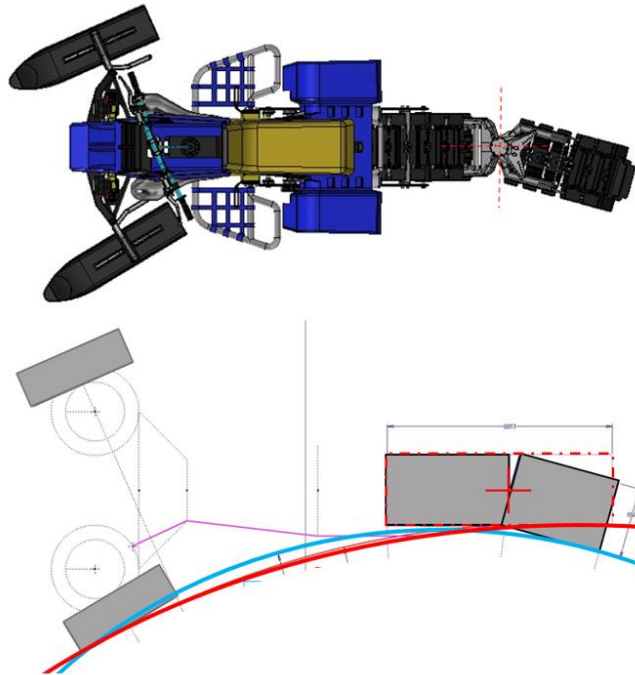
Perquè un Yamaha Banshee?

D'aquestes mancances apareix la idea d'implementar una cadena similar a la de moto de cross adaptada a un quad, millorant així molts aspectes considerats anteriorment. Generalment es milloraria el pes i la gran envergadura de la moto de neu. També es milloraria l'estabilitat de la moto de cross adaptada, ja que conta d'un punt de suport extra. Un altre aspecte seria el de la maniobrabilitat, tot hi anar lligat a l'envergadura, ja que seria un vehicle més compacte.

Tots aquests aspectes es veuran millorats notablement. Però això no serà tot. El problema principal dels sistemes de cadenes és que la superfície de contacte amb el terra ha de ser gran, ja que el terreny no és gaire estable. Això ens restringeix la superfície de contacte de la cadena amb la superfície de neu. Aquesta cadena pot ser ampla i poc allargada, o proporcionalment, llarga i de poca amplada. Totes dues opcions són vàlides però la més comuna és la segona. L'inconvenient d'aquest tipus de geometria és similar al del sistema de gir dels camions, al ser tan allargada en proporció el radi de gir, la zona de contacte més posterior, tendeix a lliscar. Aquests fenòmens actualment es solucionen fent giratòries les rodes posteriors, millorant així tant el radi de gir com el lliscament d'aquestes. Amb aquesta idea neix la implantació d'un símil amb una cadena articulable.



Aquesta innovació és la que destaca per sobre de la cadena rígida de l'adaptació de moto de neu adaptada. En comparació a una cadena rígida, aquesta en concret ens permetrà realitzar moviments de maniobra molt més tancats i sense malmetre tant per fregament la cadena de tracció sobre la neu. En concret aquest radi de gir es reduirà notablement des d'un valor de 4400mm a 2870mm. Tot i no arribar a assolir el radi de gir d'origen del Yamaha Banshee, podem demostrar que amb la millora de la cadena articulada s'acostarà molt més al valor.



Com es realitzaran aquests moviments?

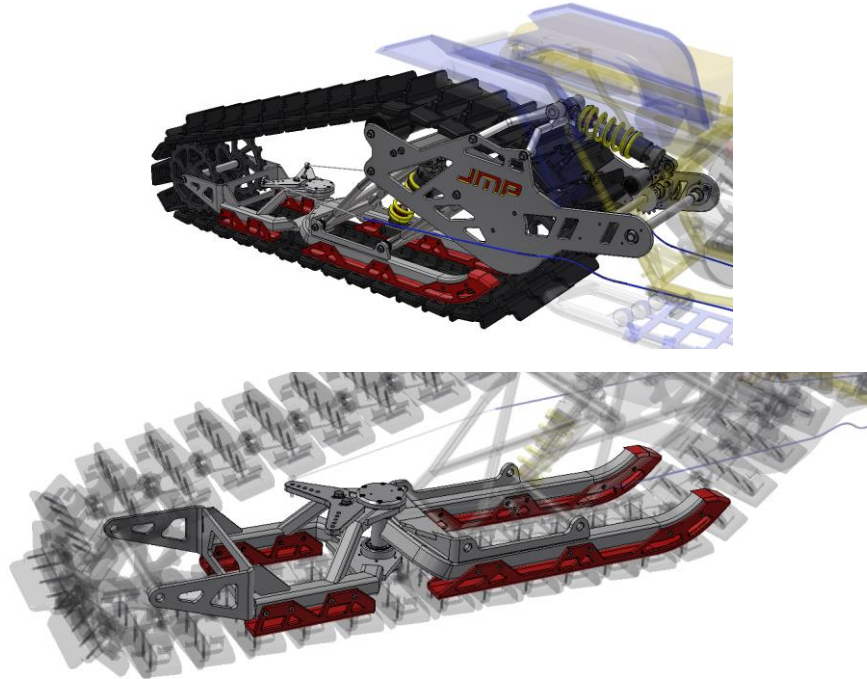
Aquesta millora funcional implica uns problemes mecànics molt específics. Un d'ells és el de la cadena articulada.

La cadena articulada derivarà de la unió de conceptes i dissenys de les cintes transportadores i els sistemes de ròtules bidireccionals ja existents. Els sistemes de cadenes rígids, cada eslavó de cadena està unit a l'anterior i al posterior a ell per un mateix eix, deixant així només un sentit de rotació. Amb el nou sistema que engloba les ròtules i a les bandes modulares s'aconseguirà duplicar aquest eix de rotació aconseguint així una trajectòria curvilínia. Aquests eslavons estaran fets de niló recoberts de cautxú per millorar la tracció sobre el terreny.



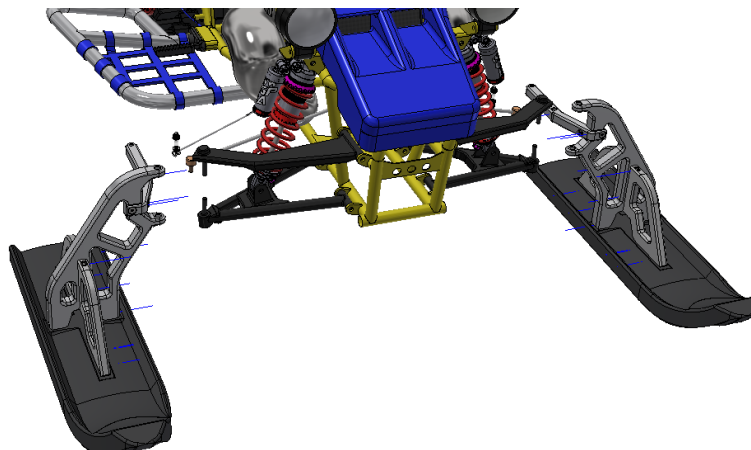
El moviment curvilini de la cadena és un aspecte bastant fonamental del gir, però tot hi així s'ha de dissenyar un sistema de guiatge que ens permeti realitzar aquest moviment sense cap interrupció. A causa d'això apareix el segon disseny mecànic complex: un disseny d'una

estructura de guiatge articulable. Per a aquesta necessitat el sistema de guies inferior de la cadena no podrà ser rígid. Aquest estarà format per dos conjunts: un a la part frontal i l'altre a la part posterior. L'estructura frontal estarà unida a la zona rígida base del sistema de cadena per uns basculants que permetran un esmorteïment en cas de xocs, ja que són fenòmens probables en terrenys adversos.



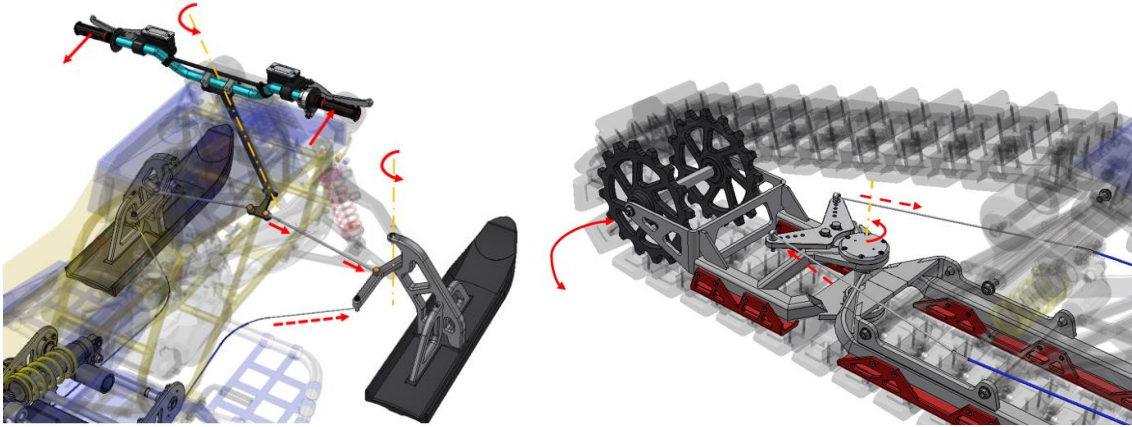
El guiatge estarà format per unes peces de polietilè, ja que a causa de les seves propietats de poc desgast i de gran resistència dels xocs, ens serà idíl·liques per aquesta aplicació. Amb aquest tipus de sistema s'aconseguiria un moviment de la cua de la cadena d'aproximadament 15°.

En la zona frontal, com que les rodes originals no estarien a l'altura de flotabilitat ni de tracció per l'envergadura de la cadena posterior, per tant es dissenyarà un sistema d'esquís simètrics en substitució de les rodes davanteres. Aquests esquís estaran fabricats del mateix material que els eslavons de la cadena; de niló. Seguint una sèrie de càlculs establerts per la densitat de la neu i el pes del conjunt del quad, la cadena i el pilot; es definirà la proporció de superfície dels esquís. Mitjançant un sistema de cartelles d'alumini, els esquís aniran fixats en les mateixes ròtules de direcció que les rodes originals, facilitant així l'intercanvi de peces. El sistema de direcció no es veurà afectat per aquestes modificacions.



Com s'accionarà aquest sistema de gir de la cadena?

La cadena articulable estarà governada per un sistema de cablejat d'acer trenat que estarà unit a la direcció del quad. Com que s'ha de modificar el sistema de transmissió del gir a la superfície del terra, s'adaptarà una zona on el cable tindrà una relació de desplaçament envers el gir de la cua, per aconseguir els 15°.

**Com arribarà la transmissió del gir a la cadena de tracció?**

Com que la sortida del motor del Yamaha Banshee està en una posició concreta, ens restringia l'amplada de la cadena. Per això s'ha hagut de dissenyar un sistema de transmissió per tal d'aconseguir una amplada de cadena correcta, permeten arribar un sistema de transmissió per realitzar el seu gir. Aquest sistema també s'ha aprofitat per reduir la relació de velocitats d'avanc per unes més petites, ja que no serà la finalitat principal el desplaçament a grans velocitats d'aquest accessori.

