



Projecte final

Desenvolupament dels circuits de fluids d'un bugui

Els Tallers Pons Competició es dediquen a la fabricació de vehicles tot terreny 4x4 per a aventures i competicions nacionals i internacionals. El propietari del taller, Manel Pons, ens comenta que al taller es realitzen tot tipus de modificacions en els vehicles: motor, xassís, suspensió, frens, etc., amb la finalitat de millorar-ne i optimitzar-ne les prestacions per a cada prova.

El taller disposa de diferents seccions per dur a terme totes i cada una de les operacions previstes en la preparació dels vehicles.

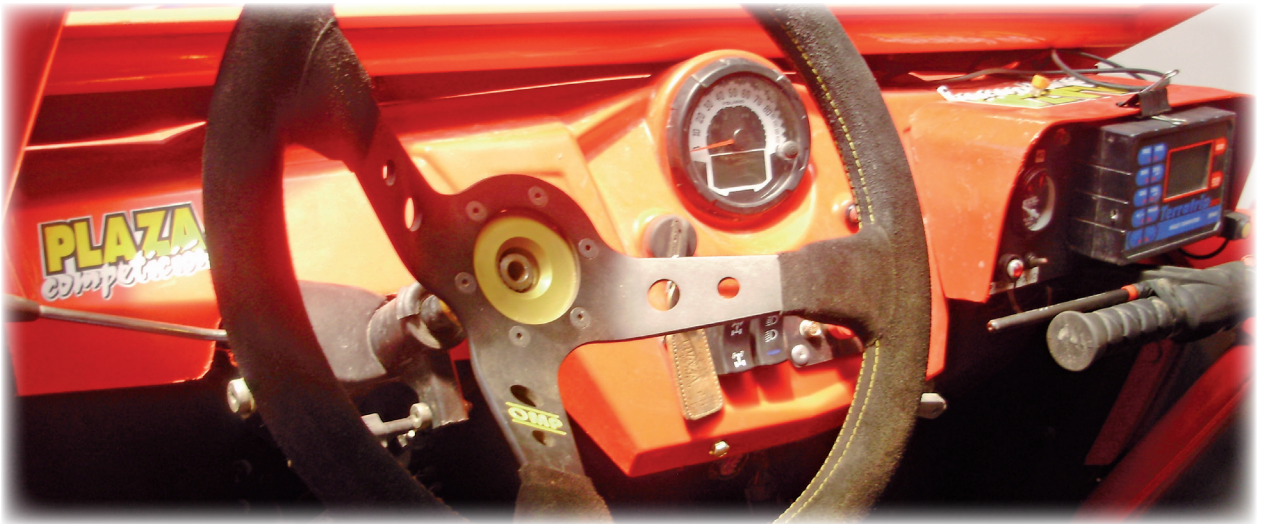
A Tallers Pons Competició hi treballen quatre tècnics, amb una gran experiència en el món de la competició, especialitzats en les diferents àrees de treball. A més, hi ha el Carles Martí, alumne del cicle de grau mitjà d'Electromecànica, que hi realitza la formació en centres de treball (FCT).



El Jordi Llop, gerent d'una fàbrica de portes, vol participar en una prova tot terreny d'àmbit local amb un bugui amb xassís tubular i motor al darrere. Per això, decideix encarregar-ne la fabricació a Tallers Pons Competició.

El plantejament de fabricació d'aquest bugui és molt ambiciós, ja que es tracta de fabricar la major part de les peces del vehicle i de modificar-ne la resta convenientment, encara que també té un handicap, que és el pressupost. Per això, per a la fabricació, s'ha previst utilitzar peces de vehicles usats modificades segons convingui.

Abans de començar, els tècnics es reparteixen les tasques a realitzar, tenint en compte el desenvolupament de les diferents àrees constructives: xassís, motor, sistemes elèctrics, suspensió, direcció, etc. En el repartiment, al Carles li ha tocat encarregar-se dels circuits de fluids, la suspensió i la direcció que cal instal·lar al vehicle.



Encadellat de mecanismes

El bugui que s'ha de construir està format per diferents grups constructius:

- El xassís conforma l'estructura del vehicle sobre el qual es munten tots els elements mecànics. L'encadellat de les diferents peces que el conformen es realitza mitjançant soldadura; per tant, les unions són fixes.
- El motor, procedent d'un vehicle de desguàs, porta encadellats tots els elements constructius mitjançant cargols, femelles i perns. Les unions dels elements per on circulen fluids: oli, gasolina, etc., disposen d'elements per garantir-ne l'estanquitat (juntes, retenidors, etc.) o, en el seu defecte, van segellats amb pasta d'estanquitzar. També disposa d'altres peces, com xavetes, per a la fixació d'algunes politges; abraçadores, per a la fixació de canonades; i elements de guiatge i suport, com rodaments i casquets.
- La caixa de canvis s'uneix al motor mitjançant cargols i femelles, i tot el conjunt motor-canvi s'uneix a través de tacs de goma als suports metàl·lics que porta disposats el xassís.
- Els circuits elèctrics que s'han d'instal·lar al vehicle són bàsicament els necessaris per a la seva encesa i per a la generació i l'emmagatzematge d'energia, així com un sistema d'il·luminació de frenada. Principalment, s'utilitzaran borns de connexió a les unions del cablejat.

1. Quin equip de protecció individual s'ha de posar el tècnic encarregat de realitzar l'encadellat de les diferents peces que conformen el xassís?
2. Quins elements d'unió munta el Carles al bugui per a la fixació dels trapezis de la suspensió al xassís?
3. Quin tipus de ròtules munta el Carles en la direcció per guiar els pius que dirigeixen les rodes?
4. Quins elements d'unió utilitza el Carles per evitar que s'afluixin les femelles d'elements mòbils, com les ròtules, els eixos de transmissió, etc.?
5. Com realitza el Carles la fixació dels elements cargolats?

Circuits pneumàtics i hidràulics

Quan es va plantejar per primera vegada la fabricació del bugui, es va pensar en introduir sistemes innovadors basats en circuits pneumàtics i hidràulics com, per exemple, una suspensió pneumàtica, un circuit hidràulic anti-balanceig i, fins i tot, un modern sistema de gats pneumàtics que permetessin elevar del terra el vehicle de les quatre rodes per a la seva reparació.

Tot i això, per la seva complexitat i cost, en el seu desenvolupament s'han muntat altres sistemes mecànics que, posteriorment, en permetran l'evolució.

El principal circuit hidràulic que inclou el bugui és el circuit hidràulic de frens.

6. Com munta el Carles les candeles del circuit hidràulic de frens?
7. Quin tipus de cilindres i vàlvules pot muntar el Carles per al sistema d'elevació del vehicle amb gats pneumàtics?
8. És possible utilitzar un cilindre de simple efecte i una vàlvula 3/2 com a molla pneumàtica?
9. És possible muntar un sistema pneumàtic o hidràulic per a la selecció de velocitats?
10. Quins sistemes pneumàtics o hidràulics pensa el Carles que es podrien muntar en el bugui per millorar-ne el comportament?

Suspensió del vehicle

El Carles ha desenvolupat, per a la suspensió del davant, un sistema convencional de doble trapezi, al qual se li ha instal·lat una molla helicoidal concèntrica amb l'amortidor. L'eix del davant no disposa de sistema antibalanceig. Els braços de suspensió disposen de ròtules *univall* que, a més de garantir-ne el treball, faciliten el reglatge de les cotes de l'eix.

Per a la suspensió del darrere, el Carles ha dissenyat uns trapezis arrossegats que allotgen el cub de roda i sobre els quals es munten uns amortidors telescòpics amb molles concèntriques.

Els amortidors dels dos eixos són hidràulics i es fixen cargolats a les solapes del xassís i al trapezi mitjançant *silentblocks*.

11. Creus que és adequada la suspensió que s'ha muntat en el bugui tant per a l'eix del davant com per a l'eix del darrere?
12. Com es podria millorar la suspensió instal·lada en el bugui?
13. Creus que és necessari el muntatge d'una barra estabilitzadora en cada un dels eixos?
14. Quines eines necessitarà el Carles per substituir els amortidors i les molles del bugui?
15. Com realitza el Carles la fixació dels amortidors del darrere del bugui al xassís?
16. Quin equip de protecció individual utilitza el Carles per treballar les suspensions del bugui?

Una de les possibles evolucions del bugui seria muntar una suspensió que li permetés poder variar l'altura de la carrosseria. Aquesta suspensió hauria de permetre ser comandada pel conductor a la seva conveniència.

17. Quin tipus de suspensió es podria muntar al bugui per satisfer les necessitats del conductor?
18. Si, a més de permetre pujar o baixa l'altura de la carrosseria, el Carles vol que la suspensió pugui regular la duresa en funció de la marxa, quin sistema seria més convenient muntar?
19. Si el Carles decideix muntar la suspensió evolucionada, quins elements nous hauria d'instal·lar en el bugui i quins hauria de substituir?

Direcció del vehicle

Degut a la configuració del bugui, per a la direcció el Carles ha recorregut a un sistema de direcció de cremallera ràpida, el qual permet que —amb un petit gir del volant—, les rodes directores ofereixin un gir adequat. El sistema instal·lat és completament mecànic.

Pel que fa a la columna de direcció, ha estat adaptada d'un vehicle que disposava d'una columna retràctil totalment mecànica i sense cap tipus d'assistència. A la columna de direcció s'ha acoblat, mitjançant el seu estriat, un volant de tres radis procedent d'un vehicle de competició.

Les bieletes de direcció han estat adaptades en longitud per adequar correctament la geometria del vehicle, permetent el reglatge de la convergència de les rodes del davant.

20. Seria convenient que el Carles muntés al bugui una direcció mecànica de cargol sens fi?
21. Canviaria en alguna cosa la direcció del bugui si se substituís el volant per un de major diàmetre?
22. Quin equip utilitzarà el Carles per realitzar la geometria de les rodes del bugui?
23. Com realitza el Carles l'ajust de les cotes de geometria de les rodes?

El Carles també va pensar en instal·lar al bugui un tipus de direcció assistida per millorar el funcionament de la direcció mecànica convencional.

Hi va haver diversos plantejaments: muntar una direcció de cremallera amb assistència hidràulica o muntar una direcció amb assistència elèctrica sobre la columna de la direcció.

Després d'haver valorat els avantatges i els inconvenients que oferien els sistemes moderns, el Carles va decidir deixar el sistema de direcció mecànica que havia muntat el vehicle en origen.

24. Restaria potència al vehicle una direcció amb assistència hidràulica?
25. Quins elements hauria d'instal·lar el Carles al bugui per muntar una direcció de cremallera amb assistència hidràulica?
26. És possible muntar al bugui alguna assistència a la columna de direcció?
27. Quins problemes va valorar el Carles per no muntar al bugui una direcció de cremallera amb assistència hidràulica?
28. Quin manteniment hauria de fer el Carles si hagués muntat una direcció de cremallera amb assistència hidràulica?

Rodes i pneumàtics

Per desenvolupar el màxim de prestacions, el Carles ha muntat al bugui unes rodes d'aliatge d'alumini amb pneumàtics *tubeless* procedents d'un quad amb les mesures següents: 22x11.00-9, per a l'eix del davant, i 22x11.00-10, per a l'eix del darrere.

Aquestes rodes garanteixen una bona tracció, sobretot en terrenys de terra i arena amb pressions aproximadament d'1 bar.

29. És possible muntar al bugui pneumàtics amb dibuix llis?
30. Com creus que pot influir la pressió dels pneumàtics en la suspensió?
31. Quines mesures de seguretat prendrà el Carles en el muntatge de les rodes del bugui?
32. Com comprova el Carles la pressió de les rodes del bugui?