



Proyecto final

Desarrollo de los circuitos de fluidos de un *buggy*

Talleres Plaza Competición se dedica a la fabricación de vehículos todoterreno 4x4 para aventuras y competiciones nacionales e internacionales. El propietario del taller, Manuel Plaza, nos comenta que en el taller se realizan todo tipo de modificaciones en los vehículos: motor, chasis, suspensión, frenos, etc., con el fin de mejorar y optimizar sus prestaciones para cada prueba.

El taller dispone de diferentes secciones para llevar a cabo todas y cada una de las operaciones previstas en la preparación de los vehículos.

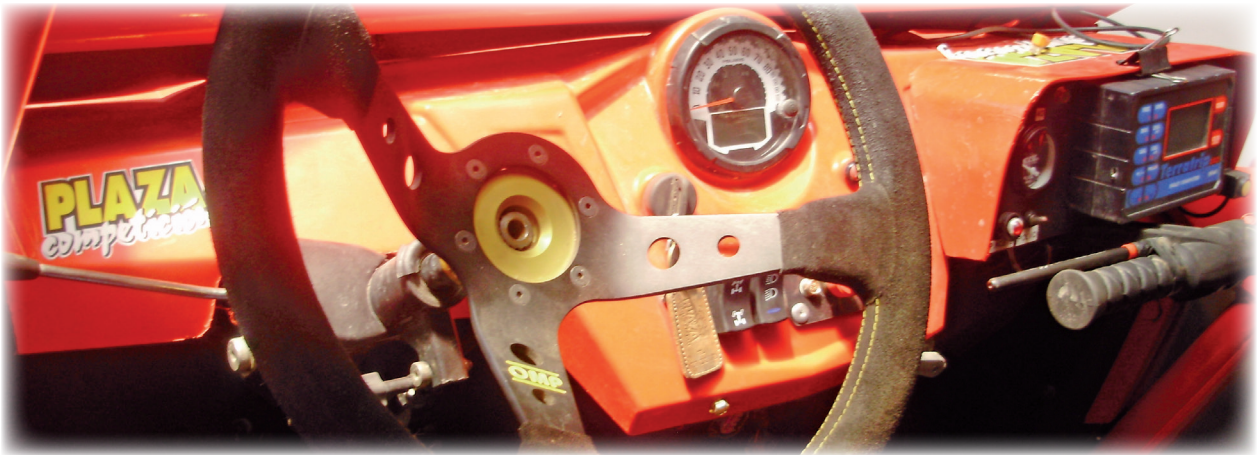
En Talleres Plaza Competición, trabajan cuatro técnicos con gran experiencia en el mundo de la competición, especializados en las diferentes áreas de trabajo. Además, se encuentra Carlos Martínez, alumno del ciclo de grado medio de electromecánica, realizando la formación en centros de trabajo (FCT).



Jorge López, gerente de una fábrica de puertas, quiere participar en una prueba todoterreno de ámbito local con un *buggy* con chasis tubular y motor trasero. Para ello, decide encargar su fabricación a Talleres Plaza Competición.

El planteamiento de fabricación de este *buggy* es muy ambicioso, ya que se trata de fabricar la mayor parte de las piezas del vehículo y modificar convenientemente las restantes, aunque también tiene un hándicap, que es el presupuesto. Por ello, se ha previsto utilizar para la fabricación piezas de vehículos usados modificadas convenientemente.

Antes de comenzar, los técnicos se reparten las tareas a realizar, teniendo en cuenta el desarrollo de las diferentes áreas constructivas: chasis, motor, sistemas eléctricos, suspensión, dirección, etc. En el reparto, a Carlos le ha tocado encargarse de los circuitos de fluidos, suspensión y dirección que instale el vehículo.



Ensamblaje de mecanismos

El *buggy* que se va a construir está formado por diferentes grupos constructivos:

- El chasis conforma la estructura del vehículo sobre el que se montan todos los elementos mecánicos. El ensamblaje de las distintas piezas que lo conforman se realiza mediante soldadura; por tanto, las uniones son fijas.
- El motor, procedente de un vehículo de desguace, lleva ensamblados todos los elementos constructivos mediante tornillos, tuercas y pernos. Las uniones de aquellos elementos por donde circulan fluidos: aceite, gasolina, etc., disponen de elementos para garantizar su estanqueidad (juntas, retenes, etc.) o, en su defecto, van sellados con pasta de estanqueizar. También dispone de otras piezas, como chavetas, para la fijación de algunas poleas; abrazaderas, para la fijación de tuberías; y elementos de guiado y apoyo, como rodamientos y casquillos.
- La caja de cambios se une al motor mediante tornillos y tuercas, y todo el conjunto motor-cambio se une a través de tacos de goma a los soportes metálicos que lleva dispuestos el chasis.
- Los circuitos eléctricos que se van a instalar en el vehículo son básicamente los necesarios para su encendido y para la generación y almacenamiento de energía, así como un sistema de iluminación de frenado. Principalmente, se utilizarán clemas de conexión en las uniones del cableado.

1. ¿Qué equipo de protección individual se debe poner el técnico encargado de realizar el ensamblaje de las distintas piezas que conforman el chasis?
2. ¿Qué elementos de unión monta Carlos en el *buggy* para la fijación de los trapecios de la suspensión al chasis?
3. ¿Qué tipo de rótulas monta Carlos en la dirección para guiar las manguetas que dirigen las ruedas?
4. ¿Qué elementos de unión utiliza Carlos para evitar que se aflojen las tuercas de elementos móviles como las rótulas, los ejes de transmisión, etc.?
5. ¿Cómo realiza Carlos la fijación de los elementos atornillados?

Circuitos neumáticos e hidráulicos

Cuando se planteó por primera vez la fabricación del *buggy*, se pensó en introducir sistemas innovadores basados en circuitos neumáticos e hidráulicos, como, por ejemplo, una suspensión neumática, un circuito hidráulico anti-balanceo e, incluso, un moderno sistema de gatos neumáticos que permitieran elevar del suelo el vehículo de las cuatro ruedas para su reparación.

Sin embargo, por su complejidad y coste, en su desarrollo se han montado otros sistemas mecánicos que, posteriormente, permitirán su evolución.

El principal circuito hidráulico que incluye el *buggy* es el circuito hidráulico de frenos.

6. ¿Cómo monta Carlos los latiguillos del circuito hidráulico de frenos?
7. ¿Qué tipo de cilindros y válvulas puede montar Carlos para el sistema de elevación del vehículo con gatos neumáticos?
8. ¿Es posible utilizar un cilindro de simple efecto y una válvula 3/2 como muelle neumático?
9. ¿Es posible montar un sistema neumático o hidráulico para la selección de velocidades?
10. ¿Qué sistemas neumáticos o hidráulicos piensa Carlos que se podrían montar en el *buggy* para mejorar su comportamiento?

Suspensión del vehículo

Carlos ha desarrollado para la suspensión delantera un sistema convencional de doble trapezio, al que se le ha instalado un muelle helicoidal concéntrico con el amortiguador. El eje delantero no dispone de sistema antibalanceo. Los brazos de suspensión disponen de rótulas univall que, además de garantizar su trabajo, facilitan el reglaje de las cotas del eje.

Para la suspensión trasera, Carlos ha diseñado unos trapecios arrastrados que alojan el cubo de rueda y sobre los que se montan unos amortiguadores telescópicos con muelles concéntricos.

Los amortiguadores de ambos ejes son hidráulicos y se fijan atornillados a las solapas del chasis y al trapecio mediante *silentblocks*.

11. ¿Crees que es adecuada la suspensión que se ha montado en el *buggy* tanto para el eje delantero como para el eje trasero?
12. ¿Cómo se podría mejorar la suspensión instalada en el *buggy*?
13. ¿Crees que es necesario el montaje de una barra estabilizadora en cada uno de los ejes?
14. ¿Qué herramientas necesitará Carlos para sustituir los amortiguadores y muelles del *buggy*?
15. ¿Cómo realiza Carlos la fijación de los amortiguadores traseros del *buggy* al chasis?
16. ¿Qué equipo de protección individual utiliza Carlos para trabajar las suspensiones del *buggy*?

Una de las posibles evoluciones del *buggy* sería el montar una suspensión que le permitiera poder variar la altura de la carrocería. Esta suspensión debería permitir ser comandada por el conductor a su conveniencia.

17. ¿Qué tipo de suspensión se podría montar al *buggy* para satisfacer las necesidades del conductor?
18. Si, además de permitir subir o bajar la altura de la carrocería, Carlos quiere que la suspensión pueda regular la dureza en función de la marcha, ¿qué sistema sería más conveniente montar?
19. Si Carlos decide montar la suspensión evolucionada, ¿qué elementos nuevos tendría que instalar en el *buggy* y cuáles debería sustituir?

Dirección del vehículo

Debido a la configuración del *buggy*, para la dirección Carlos ha recurrido a un sistema de dirección de cremallera rápida el cual permite que, con un pequeño giro del volante, las ruedas directrices ofrezcan un giro adecuado. El sistema instalado es completamente mecánico.

En cuanto a la columna de dirección, ha sido adaptada de un vehículo que disponía de una columna retráctil totalmente mecánica y sin ningún tipo de asistencia. A la columna de dirección se ha acoplado, mediante el estriado de la misma, un volante de tres radios procedente de un vehículo de competición.

Las bieletas de dirección han sido adaptadas en longitud para adecuar correctamente la geometría del vehículo, permitiendo el reglaje de la convergencia de las ruedas delanteras.

20. ¿Sería conveniente que Carlos montara en el *buggy* una dirección mecánica de tornillo sin fin?
21. ¿Cambiaría algo la dirección del *buggy* si se sustituyera el volante por uno de un diámetro mayor?
22. ¿Qué equipo utilizará Carlos para realizar la geometría de las ruedas del *buggy*?
23. ¿Cómo realiza Carlos el ajuste de las cotas de geometría de las ruedas?

Carlos también pensó en instalar en el *buggy* un tipo de dirección asistida para mejorar el funcionamiento de la dirección mecánica convencional.

Varios fueron los planteamientos: montar una dirección de cremallera con asistencia hidráulica o montar una dirección con asistencia eléctrica sobre la columna de la dirección.

Tras valorar las ventajas e inconvenientes que ofrecían los sistemas modernos, Carlos decidió dejar el sistema de dirección mecánica que había montado el vehículo en origen.

24. ¿Restaría potencia al vehículo una dirección con asistencia hidráulica?
25. ¿Qué elementos debería instalar Carlos en el *buggy* para montar una dirección de cremallera con asistencia hidráulica?
26. ¿Es posible montar en el *buggy* alguna asistencia en la columna de dirección?
27. ¿Qué problemas valoró Carlos para no montar en el *buggy* una dirección de cremallera con asistencia hidráulica?
28. ¿Qué mantenimiento debería hacer Carlos si hubiera montado una dirección de cremallera con asistencia hidráulica?

Ruedas y neumáticos

Para desarrollar el máximo de prestaciones, Carlos ha montado en el *buggy* unas ruedas de aleación de aluminio con neumáticos *tubeless* procedentes de un *quad* cuyas medidas son: 20x11.00-9 para el eje delantero y 22x11.00-10 para el eje trasero.

Estas ruedas garantizan una buena tracción sobre todo en terrenos de tierra y arena con presiones de aproximadamente 1 bar.

29. ¿Es posible montar en el *buggy* neumáticos con dibujo liso?
30. ¿Cómo crees que puede influir la presión de los neumáticos en la suspensión?
31. ¿Qué medidas de seguridad tomará Carlos en el montaje de las ruedas del *buggy*?
32. ¿Cómo comprueba Carlos la presión de las ruedas del *buggy*?