13 de octubre de 2023 Bogotá D.C.

Daniel Cantor, Juan Camilo Olaya, Valentina Cruz de Paula, Julian Medina, Miguel Segura

**Verificación y validación del producto**

Se planean realizar 2 pruebas, para la verificación y la validación de la pierna Cheetah que estamos desarrollando:

**Verificación:**

| **Tipo** | **Requisito** | **¿Cómo?** | **¿Aprobado?** | **Fotos** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Requisito mecánico | El mecanismo debe estar en una plataforma rígida que la sostenga. | El análisis de finitos debe arrojar que cumple | **Aprobado** |  |
| El mecanismo debe tener 3 grados de libertad (RRR). | La solución final debe ser un mecanismo 3R | **Aprobado** |  |
| Los actuadores deben ser los que el cliente provee. | Se deben usar los GIM8106-6 | **Aprobado** |  |
| El material de los acoples debe ser liviano y resistente | Por análisis de elementos finitos y pensando las piezas | **Aprobado** |  |
| El mecanismo debe cumplir con especificaciones de masa y rigidez estructural | Cálculos y simulaciones con finitos | **Aprobado** |  |
| El mecanismo debe ser alimentado por una fuente eléctrica. | Chequeo técnico de la fuente | **Aprobado** | **Link de compra**  [**https://acortar.link/Uy7otL**](https://acortar.link/Uy7otL) |
| El mecanismo debe contar con un sistema de transmisión flexible. | Análisis y cálculos | **Aprobado** |  |
| El proyecto debe proveer toda documentación referente al diseño y lista de materiales. | Chequeo técnico | **Aprobado** | **Anexos del informe** |
| El mecanismo debe ser ergonómico. | Chequeo visual | **Aprobado** |  |
| El control debe ser de lazo cerrado. | Utilizar los servomotores para las rutinas | **Aprobado** | **Videos demostrativos** |
| El sistema debe contar con una baja inercia. | Chequeo en simulación | **Aprobado** | **Calculos de inercia:** [**https://drive.google.com/file/d/17-snTmIBnCgLKgB3uYCVnOe-a3Sc1rjN/view?usp=sharing**](https://drive.google.com/file/d/17-snTmIBnCgLKgB3uYCVnOe-a3Sc1rjN/view?usp=sharing) |
| El diseño de la estructura debe estar optimizado para contener todos los elementos mecánicos y eléctricos. | Chequeo en las propuestas de solución, estas **deben** tener este requerimiento | **Aprobado** |  |
| Requisito de Control | La rutina de control contará con al menos un 60% de precisión al modelo ideal. | No deben existir vibraciones en el movimiento | **Aprobado** | **Videos de verificación:** [**https://drive.google.com/drive/folders/1-t-xWo7-pFOLWMxa2G8i-pI5aN75ZBfV?usp=drive\_link**](https://drive.google.com/drive/folders/1-t-xWo7-pFOLWMxa2G8i-pI5aN75ZBfV?usp=drive_link) |
| La rutina de control de movimiento debe tener perfiles tipo S-curve | Graficación de las rutinas | **Aprobado** |  |
| El control debe ser simultáneo entre 2 actuadores. | Pruebas del controlador | **Aprobado** | **Videos de verificación**  [**https://drive.google.com/drive/folders/1-t-xWo7-pFOLWMxa2G8i-pI5aN75ZBfV?usp=drive\_link**](https://drive.google.com/drive/folders/1-t-xWo7-pFOLWMxa2G8i-pI5aN75ZBfV?usp=drive_link) |
| Requisito General | El sistema debe ser estéticamente agradable. | Chequeo visual | **Aprobado** |  |
| El mantenimiento debe ser accesible al operador | Al momento de realizar el ensamblaje | **Aprobado** | **Manual de ensamble:**  [**https://drive.google.com/file/d/1ZNsSnHoRyTUl82j93PhY\_9zTpsxFoHer/view?usp=drive\_link**](https://drive.google.com/file/d/1ZNsSnHoRyTUl82j93PhY_9zTpsxFoHer/view?usp=drive_link) |
| Requisito eléctrico | Los motores deben garantizar tener el torque necesario para brindar el movimiento y la rapidez necesaria para el mecanismo. | Caracterización de los motores | **Aprobado** | **Cálculos lagrangiano:** [**https://drive.google.com/file/d/1o2ckdgLVuZA6a8kdKgakjdpd1YDM2pYv/view?usp=drive\_link**](https://drive.google.com/file/d/1o2ckdgLVuZA6a8kdKgakjdpd1YDM2pYv/view?usp=drive_link) |
| El sistema eléctrico debe garantizar elementos de seguridad tanto para el operario como para los motores eléctricos. | Debe incluir señales de advertencia, o demás indicadores, en caso de que se necesiten | **Aprobado** | **Botón de emergencia presente en el montaje** |

**Validación:**

Para el proceso de validación, se propone un proceso de comprobación de rutinas de trabajo, en nuestro caso específico, se propone en primera instancia que:

* El mecanismo debe tener apariencia de pierna de un cuadrúpedo estéticamente.
* El mecanismo en términos operacionales, debe cumplir con las rutinas de trabajo establecidas, estas buscan asemejarse al movimiento de una pierna de un cuadrupedo. Esto conlleva a que la pierna debe moverse simulando el movimiento característico para caminar, correr y galopar.
* El mecanismo y su base deben ser de tamaño óptimo para su fácil y cómodo transporte.
* El sistema debe presentar rigidez, por lo tanto debe comprobarse que las rutinas de trabajo que el mecanismo mitigan correctamente vibraciones y posibles pandeos.
* El mecanismo debe mostrar un movimiento fluido por medio de los servomotores.