

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE CORTE ACCIONADA ELÉCTRICAMENTE PARA UN SISTEMA ROBÓTICO DE PODA AUTOMÁTICA

PROBLEMA

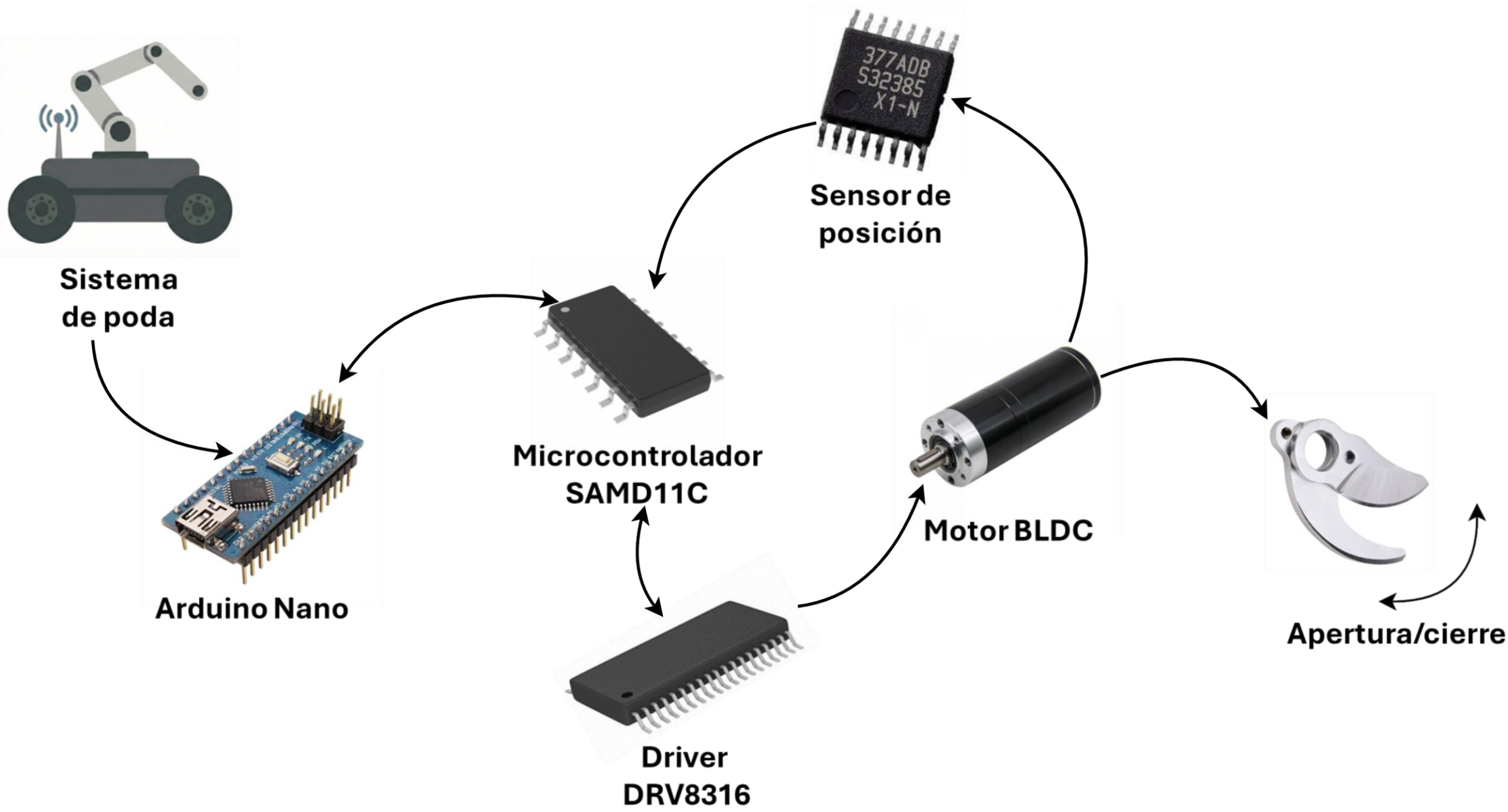
La industria vitivinícola emplea en gran medida a trabajadores de edad avanzada que desempeñan labores físicamente demandantes bajo condiciones climáticas variables. Estas actividades implican la repetición continua de movimientos y la permanencia en posturas inadecuadas durante largos periodos, lo que incrementa el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una herramienta de para un sistema de poda automático, integrando control electrónico y considerando las condiciones operativas del entorno agrícola.

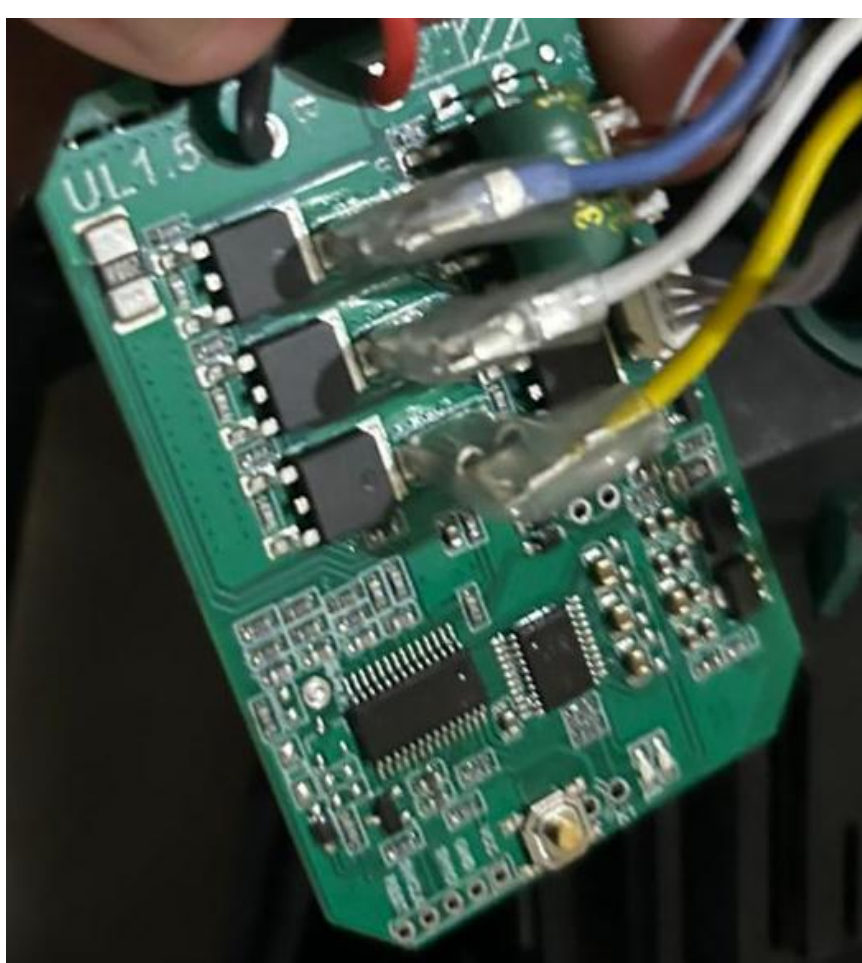
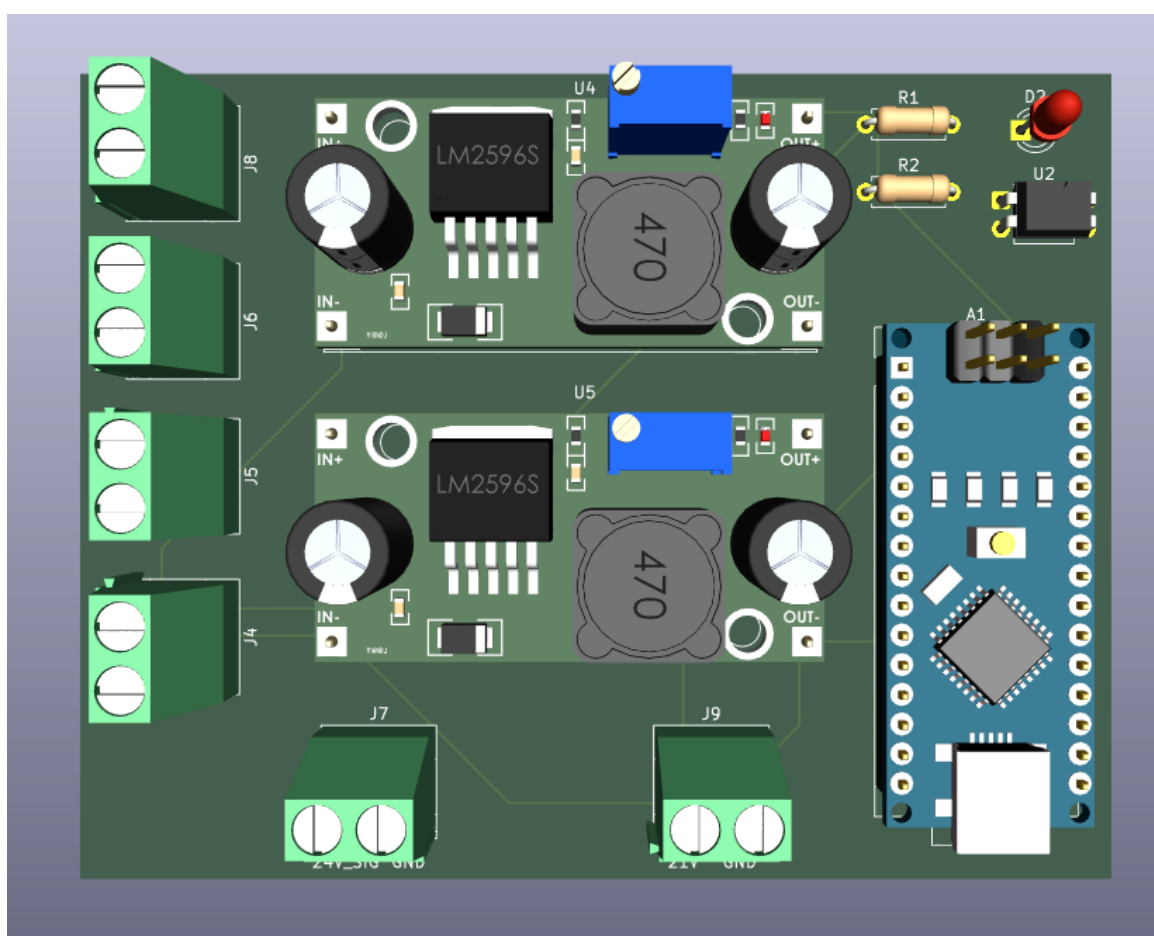
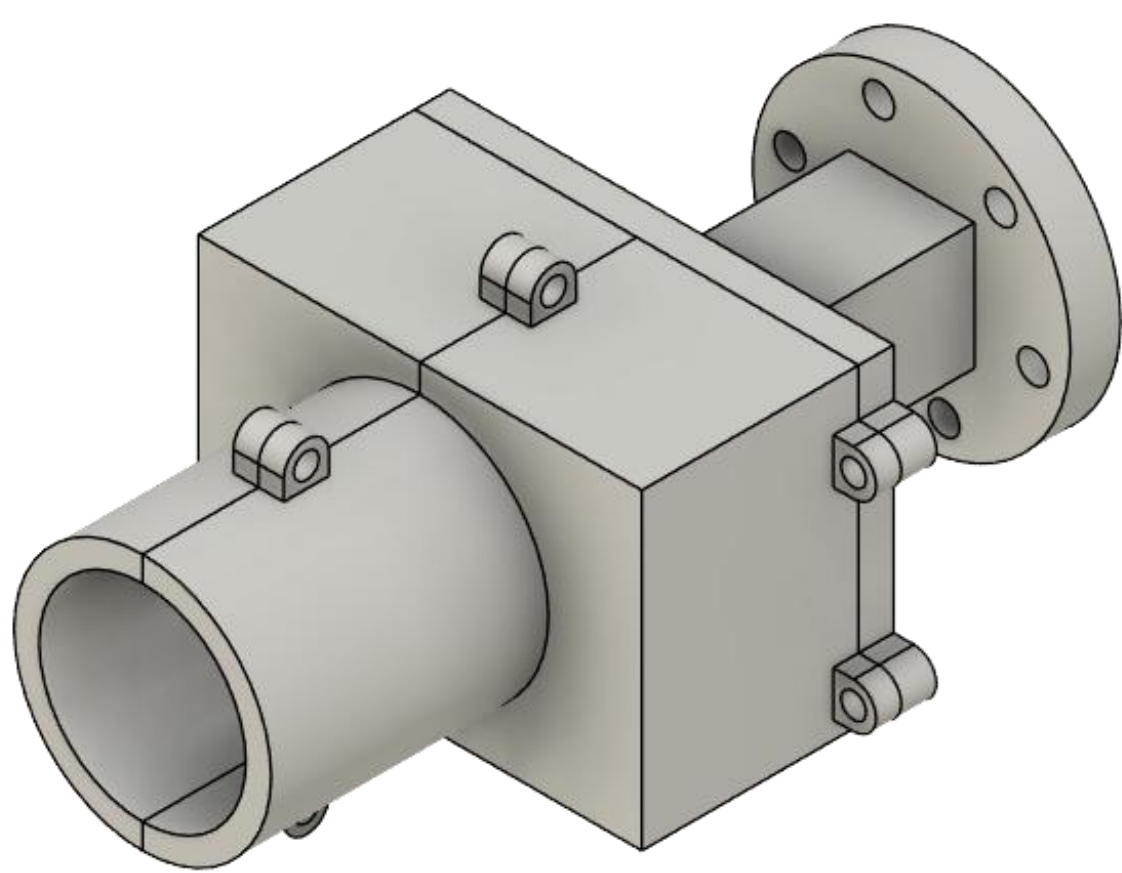
PROPUESTA

Herramienta de corte con la capacidad de cortar ramas de hasta 12 mm de espesor y compatible con sistemas autónomos. Accionamiento por medio de señales de control enviadas por el controlador del sistema de poda. Control de las cuchillas usando control de campo orientado (FOC), señales PWM y un sensor de posición como retroalimentación. Adicionalmente se incorpora una rutina para el manejo de posibles atascamientos durante el proceso de corte.



RESULTADOS

Se desarrolló el diseño del soporte de la herramienta por impresión 3D, con materiales ligeros y una geometría que facilite el acceso a las ramas. Adicionalmente se diseñó un acople mecánico para posicionar la herramienta en el efector final del sistema autónomo. Internamente se utilizó un adaptador para adecuar las señales provenientes del sistema de poda y un controlador encargado del accionamiento de las cuchillas.



CONCLUSIONES

- Se diseñó el soporte considerando un ambiente con alta generación de residuos vegetales y precipitaciones esporádicas. Para el acoplamiento al sistema de poda se utilizó una brida tomando como referencia el manipulador ABB IRB 2600.
- Se seleccionó un motor BLDC sin ranuras energizado por 24V con su respectiva etapa de reducción para incrementar la fuerza de corte y un driver con sensor de corriente integrado. Para obtener la posición de las cuchillas se utilizó un sensor tipo Hall.
- Se dividió el control entre un Arduino Nano y un microcontrolador SAMD11C por limitaciones en velocidad de cómputo, comunicación y manejo de señales de accionamiento.
- Se probó el funcionamiento del proceso de corte con la herramienta en un entorno real controlado de forma exitosa.