

**Diseño y construcción de prototipo lavador y secador de papa con etapa de selección por tamaño
(Resumen Analítico)**

**Design and Construction of a Potato Washing and Drying Prototype with Size Selection Stage
(Analytical Summary)**

Autores (Authors): Pupiales Galeano Carlos Mario

Facultad (Faculty): Engineering

Programa (Program): Mechatronics Engineering

Asesor (Support): PHD. Anghelo Marino Lopez

Fecha de terminación del estudio (End of the research): May 2024

Modalidad de Investigación (Kind of research): Trabajo de Grado

PALABRAS CLAVE

Prototipo, maquina, lavado, papa, seleccionado, secado, post cosecha, diseño y construcción.

KEY WORDS

Prototype, machine, washing, potato, sorting, drying, post-harvest, design and construction.

RESUMEN: El desarrollo del prototipo para el lavado, secado y seleccionado de papa tiene como fin presentar la construcción del prototipo que se aplique en los procesos de post cosecha de papa en las pequeñas fincas paperas aledañas al municipio de Pasto.

Mediante los criterios de diseño se eligieron las mejores alternativas para la construcción del prototipo, el cual está conformado por: Un motor 110v y una electroválvula de 110v para la parte de lavado, 4 ventiladores de 110v para el secado y dos motorreductores de 12v para el accionamiento de las bandas transportadoras.

Las investigaciones previas que se realizaron a partir de la necesidad de automatizar los procesos agrícolas mediante las nuevas tecnologías que ayudan al crecimiento económico de una región que tiene como principal fuente de ingresos los recursos que la naturaleza puede llegar a brindar.

Este proyecto ayuda a sentar las bases para futuras implementaciones en otros entornos agrícolas dando un punto de vista de cómo la tecnología se convierte en un catalizador para el desarrollo sostenible en las comunidades rurales. A través de este esfuerzo, se espera contribuir al desarrollo y mejora continua del sector agrícola local, beneficiando a los pequeños cultivadores y las comunidades en donde habitan.

ABSTRACT: *The development of the prototype for washing, drying, and sorting potatoes aims to present the construction of a prototype to be used in post-harvest processes of potatoes on small potato farms around the municipality of Pasto.*

The best alternatives for constructing the prototype were selected based on design criteria. The prototype includes: a 110v motor and a 110v solenoid valve for the washing section, four 110v fans for the drying section, and two 12v gear motors for driving the conveyor belts.

The previous research conducted stemmed from the need to automate agricultural processes through new technologies that support the economic growth of a region where the main source of income is the natural resources it can provide.

This project helps lay the foundation for future implementations in other agricultural settings, offering a perspective on how technology becomes a catalyst for sustainable development in rural communities. Through this effort, it is hoped to contribute to the development and continuous improvement of the local agricultural sector, benefiting small farmers and the communities where they reside.

CONCLUSIONES: En este trabajo se logró realizar el diseño y la posterior construcción de un prototipo de lavado secado y seleccionado de papa, el cual tiene como función encargarse del proceso de post cosecha de papa dirigido hacia los diferentes productores de papa a nivel local.

Se logró desarrollar sistemas mecánicos y electrónicos integrados que permiten la operación eficiente del prototipo. La implementación de un sistema de control efectivo garantiza la coordinación entre el lavado, secado y selección, permitiendo un funcionamiento fluido del prototipo. El diseño mecánico se ajustó a las necesidades específicas del proceso de lavado y secado de papas, incorporando mecanismos de selección por tamaño con precisión.

La construcción del prototipo se completó con éxito, siguiendo las especificaciones y planos de diseño. El uso de materiales de y herramientas adecuadas permitió la realización de la construcción.

La integración entre los sistemas mecánicos y electrónicos se realizó sin problema alguno, resultando en un prototipo operativo y funcional.

Las pruebas de laboratorio demostraron que el prototipo cumple con las expectativas de diseño. Se logró validar la eficiencia del sistema de lavado y secado, así como la precisión de la selección por tamaño. Durante las pruebas en condiciones reales, el prototipo mostró un rendimiento sólido y estable, confirmando su capacidad para operar en entornos operativos típicos. Se identificaron y corrigieron pequeños ajustes, mejorando la eficiencia general del prototipo. Los tiempos de mejora en comparación con los que se efectúan de manera manual.

Finalmente, cada experimento permitió verificar que cada método usado es factible y que a la hora de elegir las alternativas se escogió las más favorables para el desarrollo.

CONCLUSIONS: *In this project, the design and subsequent construction of a prototype for washing, drying, and sorting potatoes was successfully completed. The prototype is designed to handle the post-harvest process of potatoes targeted at various local potato producers.*

Integrated mechanical and electronic systems were developed to ensure efficient operation of the prototype. The implementation of an effective control system ensures coordination between washing, drying, and sorting, allowing smooth operation of the prototype. The mechanical design was tailored to the specific needs of potato washing, drying, and size sorting, incorporating precise size selection mechanisms.

The construction of the prototype was successfully completed following the design specifications and blueprints. The use of appropriate materials and tools facilitated the construction process. The integration between mechanical and electronic systems was seamless, resulting in an operational and functional prototype.

Laboratory tests demonstrated that the prototype meets the design expectations. The efficiency of the washing and drying system, as well as the accuracy of size selection, were validated. During tests under real conditions, the prototype exhibited solid and stable performance, confirming its ability to operate in typical operational environments. Minor adjustments were identified and corrected, improving the overall efficiency of the prototype compared to manual methods.

Ultimately, each experiment verified the feasibility of the methods used and confirmed that the chosen alternatives were the most favorable for development.

RECOMENDACIONES: Para el desarrollo del prototipo en cuestión es válido decir que hay ciertos factores que hay que tener en cuenta para que los resultados finales de la investigación se cumplan. Primeramente, se debe tener en cuenta que en las cadenas de agricultura en cuanto a la cosecha de papa se refiere, estos son procesos que por lo general son tardíos, ya que para la inclusión del desarrollo del prototipo se cumpla, previamente debe haber un buen manejo a la hora de la cosecha de papa, con la cual entrara en acción el desarrollo de la investigación. La buena post cosecha de papa depende de una buena cosecha, en la cual se entrega un producto que inmediatamente ira para su post cosecha y venta hacia el mercado. Las etapas que se establecieron como lo son el lavado secado y seleccionado darán pie para que se entregue un producto con las condiciones que se requieran para su posterior venta.

La implementación de sistemas de control automatizados puede optimizar el proceso de lavado, secado y selección, reduciendo la necesidad de intervención humana y mejorando la eficiencia general así mismo la integración de un control inteligente mediante el uso de sensores y sistemas de control basados en microcontroladores o PLC (controladores lógicos programables) permite monitorear y ajustar los parámetros en tiempo real. Esto puede incluir sensores de presión, temperatura, humedad, o sensores ópticos para la selección por tamaño.

Diseñar la máquina para consumir menos energía, por ejemplo, mediante el uso de motores de alta eficiencia o sistemas de recuperación de energía, puede ser beneficioso tanto para reducir costos como para la sostenibilidad ambiental. El uso de materiales reciclables o procesos que minimicen el desperdicio y el impacto ambiental refuerza la sostenibilidad del proyecto y puede ser un valor agregado para los clientes y reguladores.

En la etapa de seleccionado se presentaron atascamientos por parte del producto, la solución fue extender una bandeja para que el producto no caiga directamente sobre los ejes de la seleccionadora.

RECOMMENDATIONS: *For the development of the prototype in question, it is valid to say that there are certain factors that must be taken into account to ensure that the final results of the research are achieved. Firstly, it should be noted that in agricultural chains, especially regarding potato harvesting, these processes are generally delayed. For the implementation of the prototype development to be successful, there must first be careful management during the potato harvest, which will initiate the research. Good post-harvest handling of potatoes depends on a good harvest, ensuring a product that will immediately undergo post-harvest treatment and be prepared for sale in the market. The stages established, such as washing, drying, and sorting, will ensure that the product meets the required conditions for subsequent sale.*

The implementation of automated control systems can optimize the washing, drying, and sorting process, reducing the need for human intervention and enhancing overall efficiency. Integration of intelligent control using sensors and control systems based on microcontrollers or PLCs (Programmable Logic Controllers) allows real-time monitoring and adjustment of parameters. This may involve pressure, temperature, humidity sensors, or optical sensors for size selection.

Designing the machine to consume less energy, for example, by using high-efficiency motors or energy recovery systems, can benefit both cost reduction and environmental sustainability. Using recyclable materials or processes that minimize waste and environmental impact reinforces the project's sustainability and can add value for customers and regulators.

During the sorting stage, blockages were encountered with the product. The solution was to extend a tray to prevent the product from falling directly onto the sorting machine's shafts.