

**DISPENSADOR AUTNÓMO DE PELLETS PARA CULTIVOS DE TILAPIA EN EL
MUNICIPIO DE CUMBAL, NARIÑO.
(Resumen Analítico)**

***AUTONOMOUS PELLET DISPENSER FOR TILAPIA CROPS IN THE
MUNICIPALITY OF CUMBAL, NARIÑO.
(Analytical Summary)***

Autores (*Authors*): Raphael Ricardo Cando Chuquizan, Odalys Pamela Moreno Perez

Facultad (*Faculty*): de Ingeniería

Programa (*Program*): Ingeniería Mecatrónica

Asesor (*Support*): Msc. Carlos Armando Patiño Teran

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

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

PALABRAS CLAVE

DISPENSADOR AUTOMATICO.
PISCICULTURA.
DOSIFICACION PRECISA.
AUTOMATIZACION.
PROTOTIPO MECATRONICO.
EFICIENCIA ALIMENTARIA.
TILAPIA.

KEY WORDS

AUTOMATIC DISPENSER.
PISCICULTURE.
PRECISE DOSAGE.
AUTOMATION.
MECHATRONIC PROTOTYPE.
FOOD EFFICIENCY.
TILAPIA.

RESUMEN: Este proyecto presenta el desarrollo de un dispensador automático de pellets diseñado para optimizar la alimentación de tilapia roja (*Oreochromis spp.*) en el municipio de Cumbal, Nariño. El sistema propuesto busca resolver problemas asociados con la alimentación manual, como el desperdicio de alimento y el impacto negativo en el crecimiento de los peces, mediante la implementación de un prototipo mecatrónico que garantiza una dosificación precisa y controlada.

La metodología se estructuró en tres fases: identificación de requerimientos técnicos, diseño e integración del prototipo, y validación experimental. El diseño se desarrolló utilizando herramientas de modelado CAD, mientras que el control del sistema se implementó mediante microcontroladores y sensores especializados para ajustar la dosificación según las necesidades específicas de los peces y las condiciones del entorno.

Los resultados obtenidos demostraron que el dispensador permite una alimentación eficiente y uniforme, reduciendo el desperdicio de insumos y mejorando el crecimiento de la tilapia. Este proyecto contribuye al fortalecimiento del sector piscícola en la región al incorporar tecnología accesible y eficiente, alineándose con las necesidades de los piscicultores locales y promoviendo prácticas sostenibles.

ABSTRACT: *This project presents the development of an automatic pellet dispenser designed to optimize the feeding of red tilapia (*Oreochromis spp.*) in the municipality of Cumbal, Nariño. The proposed system seeks to solve problems associated with manual feeding, such as feed waste and the negative impact on fish growth, by implementing a mechatronic prototype that guarantees precise and controlled dosing.*

The methodology was structured in three phases: identification of technical requirements, design and integration of the prototype, and experimental validation. The design was developed using CAD modeling tools, while the system control was implemented using specialized microcontrollers and sensors to adjust dosing according to the specific needs of the fish and environmental conditions.

The results obtained demonstrated that the dispenser allows for efficient and uniform feeding, reducing waste of inputs and improving tilapia growth. This project contributes to strengthening the fish farming sector in the region by incorporating accessible and efficient technology, aligning with the needs of local fish farmers and promoting sustainable practices.

CONCLUSIONES: A través de este proyecto, se logró construir un dispensador autónomo de alimento para tilapias que, en pocas palabras, busca facilitar el trabajo diario de los piscicultores en la alimentación de los peces. El costo final del dispositivo fue de aproximadamente 550,000 COP, y aunque puede parecer una inversión considerable, se considera una cifra accesible que permitiría que más piscicultores, incluso aquellos de pequeña escala, puedan aprovechar esta tecnología. Este tipo de accesibilidad es clave para que el sector acuícola mejore su productividad.

En la construcción del prototipo, se utilizaron materiales resistentes y accesibles para no superar el presupuesto. Claro, idealmente, el acero inoxidable sería el material más adecuado debido a su durabilidad y resistencia a la corrosión, Aun así,

los materiales alternativos no afectan ni alteran el alimento. Esto fue importante porque el dispositivo aún está en etapa experimental, y la elección de materiales más accesibles hace posible probar su funcionalidad sin disparar los gastos. Además, el diseño del dispensador tuvo en cuenta las necesidades específicas de la tilapia, especialmente en cuanto a la temperatura óptima para su alimentación. Sabemos que la temperatura influye directamente en el consumo de alimento, si se ofrece alimento en momentos inadecuados, se corre el riesgo de desperdiciar recursos. Con el dispositivo automatizado, se logra una administración más precisa del alimento, lo cual ayuda a evitar el exceso de nutrientes en el agua y promueve un ambiente más saludable para los peces.

En cuanto a su función principal, el dispositivo automatiza la labor manual de alimentación, liberando al piscicultor de la supervisión constante. Una vez configurado el tipo de dieta, el dispensador realiza la dosificación de manera continua y ajustada a las necesidades de los peces, garantizando así una alimentación uniforme y reduciendo el tiempo requerido para esta tarea.

Este prototipo representa una solución accesible y práctica para la piscicultura, facilitando el trabajo de los piscicultores y promoviendo una alimentación más controlada y sin desperdicios. Con futuras mejoras, como la incorporación de materiales más duraderos y una reducción en el costo de producción, este dispositivo podría convertirse en una herramienta fundamental para muchos piscicultores, mejorando la eficiencia y sostenibilidad del sector.

CONCLUSIONS: *Through this project, an autonomous tilapia feed dispenser was built that, in a nutshell, seeks to facilitate the daily work of fish farmers in feeding the fish. The final cost of the device was approximately 550,000 COP, and although it may seem like a considerable investment, it is considered an affordable figure that would allow more fish farmers, even those on a small scale, to take advantage of this technology. This type of accessibility is key for the aquaculture sector to improve its productivity.*

In the construction of the prototype, resistant and accessible materials were used in order not to exceed the budget. Of course, ideally, stainless steel would be the most suitable material due to its durability and resistance to corrosion. Even so, alternative materials do not affect or alter the feed. This was important because the device is still in the experimental stage, and the choice of more accessible materials makes it possible to test its functionality without skyrocketing expenses. In addition, the design of the dispenser took into account the specific needs of tilapia, especially regarding the optimal temperature for its feeding. We know that temperature directly influences feed consumption, and if feed is offered at inappropriate times, there is a risk of wasting resources. With the automated device, a more precise administration of feed is achieved, which helps to avoid excess nutrients in the water and promotes a healthier environment for the fish.

As for its main function, the device automates the manual task of feeding, freeing the fish farmer from constant supervision. Once the type of diet is set, the dispenser performs the dosing continuously and adjusted to the needs of the fish, thus guaranteeing uniform feeding and reducing the time required for this task.

This prototype represents an accessible and practical solution for fish farming, facilitating the work of fish farmers and promoting more controlled and waste-free feeding. With future improvements, such as the incorporation of more durable materials and a reduction in production costs, this device could become a fundamental tool for many fish farmers, improving the efficiency and sustainability of the sector.

RECOMENDACIONES: Con el objetivo de mejorar el desempeño y la aplicabilidad del dispensador en condiciones reales, se sugieren algunas mejoras técnicas y metodológicas. En primer lugar, se recomienda realizar ajustes de precisión en el sistema de dosificación para lograr una mayor exactitud en la administración de los pellets. Además, sería beneficioso explorar materiales alternativos para la estructura del dispositivo; se sugiere sustituir las piezas impresas en 3D por materiales más resistentes, como aluminio o metales de alta durabilidad, especialmente en componentes expuestos a condiciones extremas, para mejorar la vida útil del dispositivo en ambientes húmedos.

Otra recomendación clave es la implementación de tecnologías de Internet de las Cosas (IoT) en el sistema, lo que permitiría el monitoreo remoto de variables operativas y facilitaría el control a distancia. La integración de IoT podría optimizar el seguimiento en tiempo real de parámetros de dosificación y del estado del sistema, incrementando así la eficiencia y precisión en el manejo de los cultivos.

Finalmente, se recomienda considerar el uso de paneles solares para la alimentación del dispensador, con el fin de reducir la dependencia de la red eléctrica y promover una operación autónoma en zonas con acceso limitado a fuentes de energía. Esta mejora no solo potenciaría la sostenibilidad del sistema, sino que también permitiría su implementación en áreas remotas, promoviendo la autosuficiencia y reduciendo costos operativos a largo plazo.

RECOMMENDATIONS: *in order to improve the performance and applicability of the dispenser in real conditions, some technical and methodological improvements are suggested. First of all, it is recommended to make precision adjustments to the dosing system to achieve greater accuracy in the administration of the pellets. Additionally, it would be beneficial to explore alternative materials for the device structure; It is suggested to replace 3D printed parts with more resistant materials, such as aluminum or highly durable metals, especially in components exposed to extreme conditions, to improve the useful life of the device in humid environments.*

Another key recommendation is the implementation of Internet of Things (IoT)

technologies in the system, which would allow remote monitoring of operational variables and facilitate remote control. The integration of IoT could optimize real-time monitoring of dosing parameters and system status, thus increasing efficiency and precision in crop management.

Finally, it is recommended to consider the use of solar panels to power the dispenser, in order to reduce dependence on the electrical grid and promote autonomous operation in areas with limited access to energy sources. This improvement would not only enhance the sustainability of the system, but also allow its implementation in remote areas, promoting self-sufficiency and reducing long-term operating costs.