



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

ARTICULO CIENTÍFICO

TEMA:

**“MÁQUINA DE LAVADO Y CORTADO DE ZANAHORIA PARA
ALIMENTACIÓN DE VACAS EN PRODUCCIÓN LECHERA”**

AUTOR: YANDÚN BOLAÑOS JOSÉ MEDARDO

DIRECTOR DE TESIS: ING. OCTAVIO ARIAS

ASESORES: ING. WASHINTON MOSQUERA
ING. ZAMIR MERA
ING. DIEGO VALLEJO

LUGAR: CANTÓN TULCÁN – CARCHI

AÑO: 2015

DATOS PERSONALES



APELLIDOS: YANDÚN BOLAÑOS

NOMBRES: JOSÉ MEDARDO

C. CIUDADANÍA: 040158785-2

TELÉFONO CONVENCIONAL: 2982 758

TELÉFONO CELULAR: 0990506143

DIRECCIÓN: AV. VEINTIMILLA Y PADRE JUAN DE VELASCO
CARCHI – TULCÁN – TULCÁN – CRISTO REY

RESUMEN

El presente trabajo de grado: “MAQUINA DE LAVADO Y CORTADO DE ZANAHORIA PARA ALIMENTACIÓN DE VACAS EN PRODUCCIÓN LECHERA”, tiene como finalidad reducir la actividad física y el tiempo del trabajador al momento de realizar el lavado y cortado de la zanahoria. La zanahoria es un alimento utilizado en el ganado bovino para mejorar la producción de leche.

Este trabajo inicia con la descripción de especificaciones generales, principalmente la historia de la zanahoria, sus procesos de lavado y cortado manual, los tipos de máquinas existentes, una selección del diseño y descripción preliminar de la máquina de lavado y cortado de zanahoria. Seguidamente se diseña los elementos que forman parte de la máquina y el sistema eléctrico de mando, que controla el funcionamiento de la misma. Además el trabajo detalla la implementación, pruebas realizadas, requisitos para la construcción y operaciones técnicas de la máquina mencionada. Finalmente la tesis cuenta con planos

y documentos que justifican la información presentada, resaltando que la máquina diseñada y elaborada si cumple con los requerimientos propuestos.

Es decir, los resultados obtenidos de las pruebas realizadas a la máquina de lavado y cortado de zanahoria, indican que la hortaliza sale en las óptimas condiciones para ser suministrada como suplemento alimenticio para las vacas en producción lechera de la Hacienda “Las Playas”, incluso con el uso de menor cantidad de agua. Cabe señalar, que para evitar posibles daños de la máquina, se la debe utilizar de acuerdo al manual de usuario y mantenimiento, descrito en este trabajo.

INTRODUCCIÓN

El proyecto de diseño y construcción de la máquina de lavado y cortado de zanahoria para alimentación de vacas en producción lechera, tiene como finalidad satisfacer las necesidades del propietario de la hacienda Las Playas, principalmente reducir la actividad física del trabajador, economizar el consumo

de agua y reducir el tiempo del lavado y cortado del alimento complementario para el ganado bovino, como es la zanahoria.

Es así que el presente trabajo refleja los conocimientos de Ingeniería en Mecatrónica en los cuales se fundamenta el Ingenio y el Diseño de Elementos de Máquinas.

MATERIALES

La parte mecánica industrial de la máquina está compuesta por: láminas de acero galvanizado, tubo de acero galvanizado, acero ACTM-A36, correa tipo G, ángulo 2x2, chumaceras, bandas, poleas y motores eléctricos.

La parte eléctrica de la máquina tiene: tablero metálico, pulsadores, interruptor de llave, magnetotérmico, contactores, relés térmicos, sensores magnéticos, luces piloto, enchufe pata de gallina, tomacorriente, cables y terminales.

Los equipos que se utilizan para la construcción de la máquina son: cortadora, dobladora, torno, taladro,

amoladora, equipo de suelda eléctrica y equipo de pintura.

Las herramientas utilizadas para la construcción de la máquina son: martillo, sierra, prensa, lima, broca, machuelo, llaves, flexómetro, calibrador y escuadras.

OPERACIONES TÉCNICAS

El método u operaciones técnicas utilizadas para la construcción de la máquina de lavado y cortado de zanahoria es: cortado, doblado, taladrado, soldado, torneado, amolado, empernado.

MONTAJE Y SINCRONIZACIÓN

Después de la construcción de los componentes de la máquina de lavado y cortado de zanahoria, se procede al montaje y sincronización de las diferentes partes que conforman la máquina. A continuación se detalla las actividades realizadas:

- a) Instalación de la estructura.
- b) Instalación del tanque de lavado.

- c) Instalación de evacuación del agua sucia y residuos.
- d) Instalación del eje de lavado.
- e) Instalación de chumaceras al eje de lavado.
- f) Instalación de semitolva de alimentación.
- g) Instalación del abastecimiento de agua.
- h) Instalación de cortadora
- i) Instalación de ranfla de abastecimiento a cortadora.
- j) Instalación de eje de cortadora con cuchillas de corte.
- k) Instalación de chumaceras al eje de cortado
- l) Pintura de la máquina de lavado y cortado.

- m) Instalación de motores para eje de lavado y cortado.
- n) Instalación de poleas y bandas.

PRUEBAS

En las pruebas de campo se toma en cuenta algunos parámetros, como:

- Cantidad de zanahoria a lavar y cortar.
- Tiempo de lavado y cortado.
- Calidad del producto posterior al lavado y cortado.
- Cantidad de agua ocupada en el lavado.

Protocolo de pruebas

Se presentan los resultados de las diferentes pruebas realizadas:

PROTOCOLO DE PRUEBAS		
Beneficiario	Sr. Medardo Efraín Yandún Almeida	
Lugar	Sector: Hacienda “Las Playas”	Parroquia: Urbina
	Cantón: Tulcán	Provincia: Carchi
Nombre del responsable	Ing. Arias Octavio	

Prueba N° 1				
Cantidad a lavar y cortar (lbs)	Tiempo de Lavado (min)	Cantidad de Agua Ocupada (lts)	Calidad de Lavado	Cortado
150	14.42	153.81	Muy buena	Excelente
Prueba N° 2				
150	13.50	144	Muy buena	Excelente
Prueba N° 3				
150	13.58	144.85	Muy buena	Excelente
Prueba N° 4				
150	14.18	151.25	Muy buena	Excelente
Prueba N° 5				
150	14.34	152.96	Muy buena	Excelente

Elaborado: Yandún J.

RESULTADOS

El tiempo estimado de lavado y cortado de la zanahoria en forma manual es de 120 min, dato expuesto por el trabajador, en cambio la máquina presenta un tiempo de 14 min.

El consumo de agua en el lavado de la zanahoria, en forma manual es de aproximadamente 500 lts, según el trabajador, en cambio con la máquina es de 149.4 lts.

Por lo tanto, la máquina permite la reducción de la actividad física, el ahorro de tiempo y consumo de

agua, durante la preparación de la zanahoria para el consumo de las vacas.

CONCLUSIONES

El diseño y construcción de la máquina de lavado y cortado de zanahoria, optimiza la preparación de la hortaliza, pues permite que se reduzca aproximadamente un 80% la actividad física del trabajador, además disminuye el tiempo de trabajo y la cantidad de agua utilizada para este proceso.

La máquina presenta un proceso continuo de lavado y cortado de

zanahoria, permitiendo que el trabajador dedique menor tiempo en la preparación del alimento, ya que de forma manual se requiere aproximadamente 120 min, mientras que con la máquina, se lo realiza en 14 min promedio.

El proceso de lavado de la zanahoria en forma manual requiere de 500 ltr aproximadamente, mientras que con la máquina se utiliza 150 lts en promedio, presentando una reducción del consumo de agua del 68%.

De acuerdo a las condiciones iniciales en las cuales se obtiene la zanahoria, posterior a su cosecha, la máquina de lavado y cortado de zanahoria presenta una limpieza de la hortaliza de más del 90%

La máquina de lavado y cortado de zanahoria se encuentra bien dimensionada, al superar el valor mínimo requerido del factor de seguridad de 2, pues la lavadora presenta un factor de seguridad de 7.31, y la cortadora posee un factor de seguridad de 73.5.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

Budynás R., Nisbett K. (2008). *Diseño en Ingeniería mecánica de Shigley*, México, D.F, México.

Fraile J. (2003). *Maquinas eléctricas*, Aravaca, Madrid, España.

Hall A., Holowenko A., Laughlin H., (1990). *Diseño de máquinas*, Colombia.

Kalpakjian S., Schmid S. (2002). *Manufactura, Ingeniería y Tecnología*, Naucalpan de Juárez, México.

Meriam, J., Kraige L. (2002). *Mecánica para ingenieros dinámica*, Barcelona, España: Reverté.

Meriam J., Kraige L. (2007). *Mecánica para ingenieros estática*, Barcelona, España: Reverté.

Mott R.L. (2006). *Diseño de elementos de máquinas*, Naucalpan de Juárez, México.

Norton R. L. (2009). *Diseño de máquinas*, Cuauhtemoc, México.

Océano Grupo Editorial, S.A. *Autodidactica océano color*, Volumen 3, España.

Ogata K., (2010). *Ingeniería de control moderna*, Naucalpan de Juárez, México.

Sadiku M., Alexander CH, (2007). *Fundamentos de circuitos eléctricos*, Granjas Esmeralda, México.

Tesis

Chamorro Sangoquiza, D. (2012). *Construcción de una máquina secadora de pellets de balanceado*. (Tesis de ingeniería). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

Cuacés Hernández, M. (2013). *Máquina desespinaadora de tunas*

para la variedad amarilla o de castilla (opuntia ficus indica (L)). (Tesis de ingeniería). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

Tituaña Chicaiza, G. (2007). *Diseño de una máquina lavadora de zanahoria*. (Tesis de ingeniería). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.

Manuales y catálogos

SKF, *Manual de mantenimiento de rodamientos*, Txino III.

CONDUMEX. *Manual del electricista*, México.

KDF, *Catálogo técnico general de rodamientos*.

DAYCO. (2012). *Catálogo de correas industriales*.



TÉCNICA DEL NORTE UNIVERSITY
ENGINEERING OF APPLIED SCIENCE SCHOOL

MAJOR OF ENGINEERING IN MECATRÓNICA

SCIENTIFIC ARTICLE

SUBJECT:

**“WASHING AND CUTTING CARROTS MACHINE, USED TO FEED
CAWS WITH MILK PRODUCTION”**

AUTOR: YANDÚN BOLAÑOS JOSÉ MEDARDO

TESIS DIRECTOR: ING. OCTAVIO ARIAS

ADVISORS: ING. WASHINTON MOSQUERA
ING. ZAMIR MERA
ING. DIEGO VALLEJO

PLACE: COUNTY TULCÁN – CARCHI

YEAR: 2015

PERSONAL INFORMATION



LAST NAME: YANDÚN BOLAÑOS

NAME: JOSÉ MEDARDO

IDENTIFICATION NUMBER: 040158785-2

HOUSE PHONE: 2982 758

CELLPHONE NUMBER: 0990506143

ADRESS: AV. VEINTIMILLA Y PADRE JUAN DE VELASCO
CARCHI – TULCÁN – TULCÁN – CRISTO REY

SUMMARY

This essay work with the subject of “WASHING AND CUTTING MASHINE OF CARROTS USED TO FEED CAWS IN MILK PRODUCTION” has as a purpose to reduce the physic activity of the worker as well as his time when cutting and washing carrots. The carrots are used to feed cattle to get a better production of milk.

This essay work starts with a description of general specifications, mainly with the carrot’s history, the rustic way of cutting and washing carrots, the types of existing machineries, a selection of the design and a preliminary description of the cutting and washing carrot machine. It is also fallowed with the design of the parts that belong to the machine and the electronic system of commands which control its own performing. Also, this essay work shows the implementation, test performed, construction requirements and technic operations of the mentioned above machinery. Finally, this thesis counts with the plans and documents that justify the well-presented information, highlighting

that the designed and elaborated machinery meets all the proposed requirements.

In other words, the results we have got of the tests performed to the cutting and washing carrots machine indicate that the vegetables come out in a great condition in order to be given as a supplement food for caws in a milk production from the farm named “Las Playas”, even with less usage of water. It is also good to mention that in order to prevent damage in the machine; it should be used according to the manual and maintenance structure well detailed in this essay.

INTRODUCTION

The design and construction project of the cutting and washing carrots machine used to feed caws with milk production has Its goal focused on satisfy the needs of the farm owner “Las Playas”, reducing mainly the physic activities of the workers, and to optimize the usage of water and time used while washing and cutting the complementary food for cattle such as carrots.

It is how the present work shows the knowledge of Mechatronic engineering, in which are based the creation and design of elements for machineries.

MATERIALS

The industrial mechanic part of the machine is compound by the following parts such as; galvanized sheet steel, galvanized steel pipe, steel ACTM-A36, belt type G, 2x2 angle, bearings, belts, pulleys, and electric motors.

The electrical part of the machine has; metal board, buttons, key switch, circuit breakers, contactors, thermal relays, magnetic sensors, pilot lights, power plug crabgrass, sockets, cables and terminals

The equipment used for the construction of the machine are: cutting, bending, lathe, drill, grinder, electric welding equipment, painting equipment.

The tools for the construction of the machine are: hammer, saw, press, lima, drill, herring, keys, FLEXOMETRO, gauge, square.

TECHNICAL OPERATIONS

The method or technical operations used for the construction of the washing and cutting machine are: cutting, bending, drilling, welding, turning, grinding and bolting.

ASSEMBLY AND TIMING

After the construction of components off the cutting and washing machine proceeds to the assembly and synchronization of the different parts that make up the machine. in the following lines we share the activities Performed:

- a) Installation of the structure
- b) Washing tank installation
- c) Installation of the drains for dirty water and left overs.
- d) Installation of the washing shaft
- e) Installation of shaft bearings laundering
- f) Installation of semi hopper feed
- g) Installation of watersupply

TESTS

In the tests on field we take in count some parameters, such as:

- Amount of carrots to cut and wash.
- Time used to wash and cut
- Quality of the post-wash and cutting of the product.
- Amount of water used in the washing process.

TESTING PROTOCOL

The results of the different tests are presented:

TESTING PROTOCOL				
BENEFICIARY	Mr. Medardo Efraín Yandún Almeida			
Place	Place:	Village:		
	Hacienda “Las Playas”	Urbina		
	County:	Province:		
	Tulcán	Carchi		
Responsible´s name	Ing. Arias Octavio			
TEST N° 1				
Amount to cut and wash (pnds)	Time of washing (min)	Amount of used water (ltrs)	Washingquality	Cutting
150	14.42	153.81	VERY GOOD	EXELENT
TEST N° 2				
150	13.50	144	VERY GOOD	EXELENT
TEST N° 3				
150	13.58	144.85	VERY GOOD	EXELENT
TEST N° 4				
150	14.18	151.25	VERY GOOD	EXELENT
TEST N° 5				
150	14.34	152.96	VERY GOOD	EXELENT

MADE BY: Yandún J.

RESULTS

The estimated time for cutting and washing done by hand is 120 minutes; data proved by the worker, instead the machine presents only 14 minutes to perform the task.

The amount of water used to wash carrots by hand is about 500 liters, data provided by the worker, unlike with the machine the usage of water is only 149,4 liters.

Therefore, the machines allow the reduction of physic activity, the saving of time, and usage of water, during the preparation of the carrots to feed the cattle.

CONCLUSIONS

The design and construction of the cutting and washing machine, optimizes the preparation of the vegetable, since it allows the reduction in approximately 80% the job of the worker, also decreases the time of work and the amount of water used for this process.

The machine presents a continuing process of the washing and cutting of

carrots, allowing the worker dedicate less time in the preparation of the food for the cattle, since doing it by hand the worker needs 120 minutes, while with the machine the worker will have this job done in only 14 minutes.

The process of the washing and cutting carrots doing it by hand requires 500 liters approximately while with the machine it is only required 150 liters approximately, presenting a great reduction of water of about 68%.

According with the initial conditions in the ones that we receive the carrots after the harvest, with the machine we get as a result the product in about 90% clean.

The machine of cutting and carrots machine, is well dimensioned to overcome the minimum value required of the security factor of 2 since the washer presents a great factor of security of 7.31 and the cutter has a factor of security of 73.5

BIBLIOGRAFY

Books

Budynás R., Nisbett K. (2008). *Diseño en Ingeniería mecánica de Shigley*, México, D.F, México.

Fraile J. (2003). *Maquinas eléctricas*, Aravaca, Madrid, España.

Hall A., Holowenko A., Laughlin H., (1990). *Diseño de máquinas*, Colombia.

Kalpakjian S., Schmid S. (2002). *Manufactura, Ingeniería y Tecnología*, Naucalpan de Juárez, México.

Meriam, J., Kraige L. (2002). *Mecánica para ingenieros dinámica*, Barcelona, España: Reverté.

Meriam J., Kraige L. (2007). *Mecánica para ingenieros estática*, Barcelona, España: Reverté.

Mott R.L. (2006). *Diseño de elementos de máquinas*, Naucalpan de Juárez, México.

Norton R. L. (2009). *Diseño de máquinas*, Cuauhtemoc, México.

Océano Grupo Editorial, S.A. *Autodidactica océano color*, Volumen 3, España.

Ogata K., (2010). *Ingeniería de control moderna*, Naucalpan de Juárez, México.

Sadiku M., Alexander CH, (2007). *Fundamentos de circuitos eléctricos*, Granjas Esmeralda, México.

Thesis

Chamorro Sangoquiza, D. (2012). *Construcción de una máquina secadora de pellets de balanceado*. (Tesis de ingeniería). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

Cuacés Hernández, M. (2013). *Máquina desespinaadora de tunas para la variedad amarilla o de castilla (opuntia ficus indica (L))*. (Tesis de ingeniería). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.

TituañaChicaiza, G. (2007). *Diseño de una máquina lavadora de zanahoria*. (Tesis de ingeniería).

Escuela Politécnica Nacional, Quito,
Ecuador.

CONDUMEX. *Manual del electricista*,
México.

Manuals and catalogs

KDF, *Catálogo técnico general de
rodamientos*.

SKF, *Manual de mantenimiento de
rodamientos*, Txino III.

DAYCO. (2012). *Catálogo de correas
industriales*.