

Prototipo de máquina deshidratadora de plantas aromáticas en el municipio de Puerres, Nariño

Kevin Camilo Benavides Cuaspad, Erick Libardo Piñeros Valbuena
Corporación Universitaria Autónoma de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia

kasylo222.95@gmail.com
erick.pineros@aunar.edu.co

Abstract— El siguiente artículo presenta un modelo conceptual - analítico referente al proyecto de diseño y construcción de un prototipo de máquina deshidratadora de plantas aromáticas en el municipio de Puerres, departamento de Nariño. Proceso mediante el cual se extrae la humedad relativa de las plantas aromáticas, lo que permite un mejor manejo de las mismas a la hora de transportarlas y a la vez da un valor agregado al producto, con esto se pretende dar mayor fluidez al mercado de dichas plantas generando una mejor rentabilidad para los productores y creando más alternativas paralelas a los cultivos tradicionales.

Palabras clave: Plantas aromáticas, deshidratado, prototipo de máquina, fito medicinal, tisana.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de plantas aromáticas en el departamento de Nariño se encuentra restringida por el uso de sus suelos en cultivos tradicionales como la papa, la cebolla y la arveja para zonas frías; café y plátano para las zonas templadas. Dichos cultivos tienen mercados muy variables que generan inestabilidad económica para los agricultores, razón por la cual en algunas situaciones estos se ven obligados a la siembra de cultivos ilícitos para tener una mejor calidad de vida.

La finalidad de esta investigación es dar un valor agregado a la producción de las plantas aromáticas mediante el deshidratado de las mismas, esto para que el pequeño productor pueda competir con un producto procesado de alta calidad en los grandes mercados tanto a nivel nacional como internacional sin la necesidad de intermediarios.

II. MARCO REFERENCIAL

La implementación de las plantas aromáticas con fines medicinales se remonta a los orígenes de la historia de la humanidad, el registro más antiguo que se tiene sobre este tema data de la antigua China y fue escrito 3.000 años antes de Cristo.

En Colombia el uso de plantas medicinales tiene sus raíces en su amplia herencia cultural que comprende no solo culturas indígenas sino también culturas africanas y europeas, las cuales han utilizado las propiedades de estas plantas con fines tanto medicinales como rituales y gastronómicos [9].

Según el ministerio de agricultura [10] en la actualidad existe una creciente demanda de plantas aromáticas por países extranjeros generando una inclinación de los productores hacia este mercado. Se calcula que más de 20.000 variedades de plantas en el mundo contienen algún compuesto químico aromático pero solo se comercializan entre 200 y 250 especies

entre medicinales, culinarias e industriales. Según el ICA [9] en Colombia se producen y comercializan alrededor de 156 especies de plantas medicinales y aromáticas. El 76% de las exportaciones de dichas plantas se destina a Estados Unidos, el 10% a Canadá, el 8% a Inglaterra y un 5% a la Unión Europea.

En el municipio de Puerres (Nariño) [5] es común encontrar cultivos de plantas aromáticas de las cuales podemos destacar las tres con más demanda en el mercado que son el objeto de estudio de la presente investigación.

- Manzanilla (*Matricaria chamomilla*)
- Cedrón (*Aloysia triphylla*, *Lippia citriodora*)
- Toronjil (*Melissa officinalis* L.)



Fig. 1 Cultivo de manzanilla en Puerres Nariño.

La producción en fresco de plantas aromáticas generalmente se vende a un intermediario, con lo cual el producto vendido no genera altas rentabilidades al pequeño productor. En algunos casos, se logra transformar una parte de la producción a través de un proceso artesanal; aprovechando como energía principal la luz solar, proceso mediante el cual se llegan a perder algunas de las propiedades de las plantas aromáticas.

En la actualidad los procesos de transformación de plantas aromáticas que se realizan en Nariño son artesanales lo que conlleva a bajos niveles de calidad que como se mencionó anteriormente ocasionan la pérdida de algunas de las propiedades organolépticas de las plantas aromáticas y en consecuencia se reduce el valor del producto. Con la implementación de esta deshidratadora se busca preservar las propiedades organolépticas de las plantas.



Fig. 2 Manzanilla en deshidratación artesanal.



Fig. 4 Toronjil deshidratado para mercado fito medicinal.

III. CÁLCULOS Y CONCEPTOS DE DISEÑO

Existen dos grandes sectores que comercializan el producto, el sector de las tisanas y el fito medicinal, estos requieren un tratamiento completamente diferente al momento del deshidratado.

En el sector de tisanas las plantas deshidratadas pierden completamente la forma y/o textura puesto que durante el proceso de empacado se utiliza maquinaria que se encarga de picar la materia prima. Posteriormente se embalan en un empaque diseñado para el consumo en forma de infusión y de esta manera tener una bebida aromatizada.

En el sector fito medicinal se requiere que la planta deshidratada conserve la misma forma que en verde, para lo cual se necesita un tratamiento especial y adecuado de la materia prima.

Para la fabricación del prototipo fue necesario realizar cálculos de cada una de las partes que lo componen y de esta manera garantizar la funcionalidad del mismo. Los siguientes fueron los elementos calculados, basados en las publicaciones de diferentes autores [2], [3], [4]:

- Velocidad angular del tambor
- Eje del tambor
- Cojinetes
- Relación de transmisión
- Longitud de banda
- Transferencia de calor
- Potencia del ventilador
- Potencia del motor



Fig. 3 Planta aromática deshidratada para tisana.

Para satisfacer las necesidades del mercado se elabora un prototipo versátil que cumpla con las dos condiciones. Para el deshidratado del sector tisana se selecciona un tambor el cual está dividido en 4 secciones que gira a una velocidad de 5rpm al cual paralelamente se le inyecta aire seco a una temperatura máxima de 45°C garantizando un secado uniforme producto de la rotación del tambor. Como beneficio adicional las hojas, pétalos y flores del producto van cayendo a una bandeja situada debajo del tambor, estas partes de la planta son consideradas como las de mayor calidad.

Por otra parte el mercado fito medicinal exige que la forma que tiene la planta se conserve en el deshidratado, por lo que el tambor se encuentra estatico durante todo el proceso.

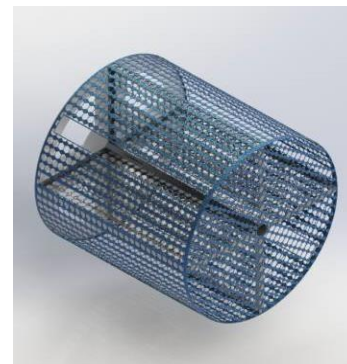


Fig. 5 Modelo en 3D del tambor.

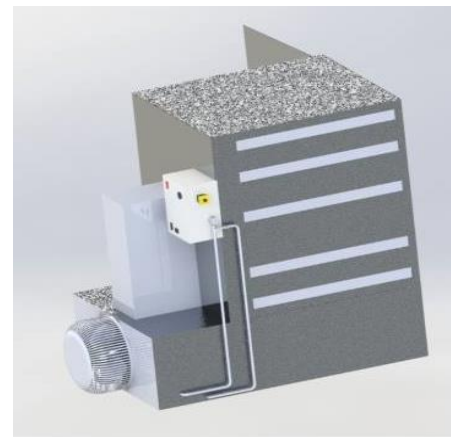


Fig. 6 Modelo en 3D del prototipo.



Fig. 7 Prototipo terminado.

IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez finalizada la construcción del prototipo y realizadas las respectivas pruebas de funcionamiento se tomaron muestras de los tres (3) tipos de plantas aromáticas seleccionadas, las cuales fueron expuestas al proceso de deshidratado. De este proceso se obtuvieron las curvas de secado de las plantas.



Fig. 8 Pruebas de funcionamiento

Como procedimiento para generar las curvas se tomaron 50 kg de cada producto y se expusieron durante 5 horas a una temperatura de 45°C, tomando mediciones del peso del producto cada hora.

A. Manzanilla

Se seleccionó manzanilla fresca, aproximadamente de 130 días y se procedió a deshidratar, obteniendo los siguientes resultados.

TABLA I
DATOS DEL PROCESO DE DESHIDRATADO DE LA MANZANILLA

Tiempo (minutos)	Peso (kilogramos)
0	50
60	40.8
120	31.1
180	22.3
240	13.1
300	8.8

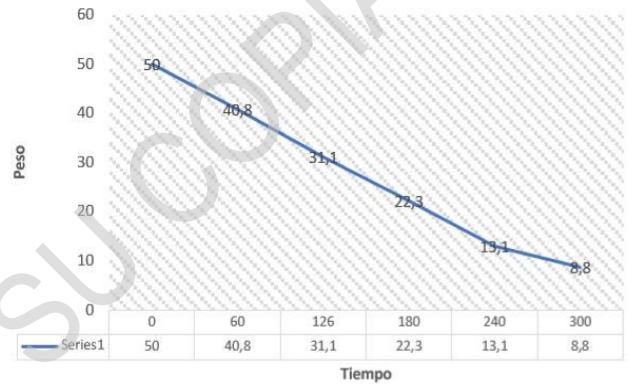


Fig. 9 Curva de deshidratado de manzanilla.

B. Toronjil

Se seleccionó una de las variedades de toronjil, comúnmente conocido en la zona como (toronjil de castilla) y se deshidrato, obteniendo los siguientes resultados.

TABLA II
DATOS DEL PROCESO DE DESHIDRATADO DEL TORONJIL

Tiempo (minutos)	Peso (kilogramos)
0	50
60	35.1
120	24.1
180	16.5
240	12.3
300	9.5

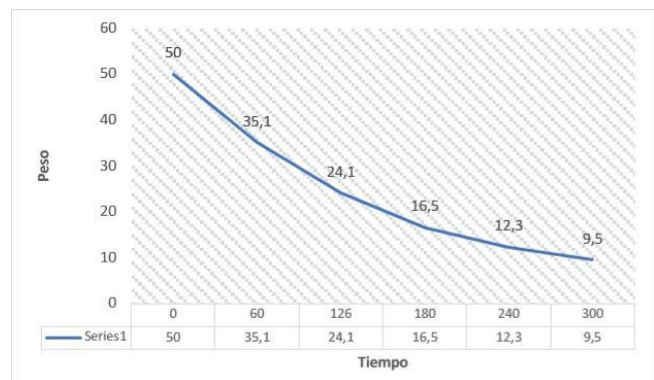


Fig. 10 Curva de deshidratado del toronjil.

C. Cedrón

Se seleccionó cedrón de 120 días y se procedió a deshidratar, tomando datos de peso cada hora obteniendo los siguientes resultados.

TABLA III
DATOS DEL PROCESO DE DESHIDRATADO DEL CEDRÓN

Tiempo (minutos)	Peso (kilogramos)
0	50
60	32.5
120	24.5
180	19.8
240	12.2
300	9.2

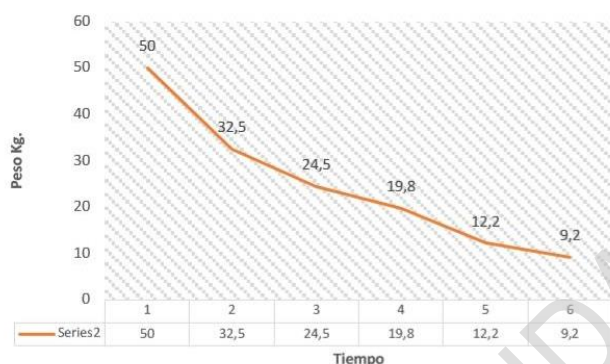


Fig. 11 Curva de deshidratado del cedrón.

Los estándares de diseño que permitieron evaluar y dar un criterio de cumplimiento de los objetivos propuestos se presentan a continuación:

- Demarcación de riesgos
- Ergonomía
- Consumo de energía
- Facilidad de operación

V. CONCLUSIONES

- Después de las diferentes pruebas de funcionamiento se valora como positiva la ergonomía del prototipo gracias al sistema de control de posición del tambor.
- Se logran establecer tiempos de deshidratado para cada uno de los tipos de planta que se toman como muestra, de las cuales se deducen las curvas de secado en las cuales se puede observar el comportamiento que tienen las plantas al extraerles humedad.
- Se optimizan los espacios en el prototipo y de esta forma poder seleccionar entre tres diferentes tipos de producto final cada uno con diferentes rangos de calidad, para cada tipo de planta.
- Se reduce notoriamente el tiempo de deshidratado utilizando poca cantidad de energía y conservando las propiedades organolépticas de las plantas.

REFERENCIAS

- [1] CODEX ALIMENTARIUS (normas internacionales de los alimentos) CODIGO DE PRACTICAS DE HIGIENE PARA ESPECIAS Y HIERBAS AROMÁTICAS DESECADAS CAC/RCP 42-1995 Adoptado en 1995. Revisado en 2014.
- [2] MOTT, ROBERT L. Diseño de elementos de máquinas. Pearson Education, México 2006.
- [3] BURBANO ROSERO, Nelson Andrés; PACICHANA ENRIQUEZ, Alexander. Diseño y construcción de un prototipo de maquina peladora de cuyes San Juan de Pasto. 2010.
- [4] RICHARD G. BUDYNAS Y J.KEITH NISBET. Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley.
- [5] ALCALDIA DE PUERRES. Presentación. [en línea] [Citado 2017-12-15] Disponible en internet: <http://www.puerres-narino.gov.co/presentacion.shtml>
- [6] FITOMED. [en línea] [Citado 2017-12-15] Disponible en internet: <http://www.sld.cu/fitomed/hierbabuena.html>
- [7] GLOSARIO.NET. [en línea] [Citado 2017-12-15] Disponible en internet: <http://ciencia.glosario.net/botanica/semiperenne-9026.html>
- [8] INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Normatividad. Normas nacionales. [en línea] [Citado 2017-12-15] Disponible en internet: <https://www.ica.gov.co/Normatividad/Normas-nacionales/Leyes.aspx>
- [9] INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Plantas aromáticas y medicinales enfermedades de importancia y usos terapéuticos. [en línea] [Citado 2017-12-15] Disponible en internet: <https://www.ica.gov.co/getattachment/4be23411-7ea8-461d-ac00-c9ae5b644950/-nbsp;Plantas-aromáticas-y-medicinales--Emfermedad.aspx>
- [10] MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Madr. [en línea] [Citado 2017-12-15] Disponible en internet: <https://www.minagricultura.gov.co/Paginas/default.aspx>
- [11] PROCESADO DE FRUTAS Y HORTALIZAS. Deshidratadoras de aire forzado. [en línea] [Citado 2017-12-15] Disponible en internet: <http://www.fao.org/Wairdocs/X5403S/x5403s0d.htm>
- [12] NORMA TÉCNICA NTS-USNA SECTORIAL COLOMBIANA 011. Disponible en: http://www.mincit.gov.co/loader.php?Servicio=Documentos&IFuncion=verPdf&id=66225&name=NTS-USNA_011.pdf&prefijo=file
- [13] NORMA TÉCNICA NTS-USNA SECTORIAL COLOMBIANA 007 2005-07-22 NORMA SANITARIA DE MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS disponible en: https://www.fontur.com.co/aym_/aym_normatividad/2005/NTS_USN_A007.pdf



PROHIBIDA SU COPIA