



DISEÑO EQUIPO SECADOR DE VAINILLA PIC-ING-35681

Diana Carolina Neira Ardila ¹

Gabriela Moreno Sandoval ²

Julio Steven Figueroa Silva ³

RESUMEN

Consiste en un equipo que evita la generación de moho en las vainas de vainilla operando alternadamente entre secado y fermentación, y disponiendo de un controlador PID, cuya programación permite programar la temperatura y humedad según los requerimientos del usuario operador del equipo. Además, con este equipo se busca generar una ayuda tecnológica a la población de la región pacífica ubicada en Bahía Solano, sitio ideal para este cultivo. Al generar valor agregado a las vainas de vainilla, permite que el producto cumpla los estándares GMP, optimizando la producción, calidad del producto y mejor precio en el mercado.

PALABRAS CLAVE: Producción de vainilla, programar, optimización, Bahía solano, control de temperatura.

KEY WORDS: Vanilla production, scheduling, optimization, solano bay, temperature control.

SUMARIO: 1. Introducción. 2 Método. 2.1.1. Estrategias metodológicas. 2.1.2. Población y muestra. 2.1.3. Instrumentos de recogida de información. 2.1.4. Procedimiento. 3. Resultados. 4. Discusión y conclusiones. 5. Referencia bibliográficas.

CONTENTS: 1. Introduction. 2 Method 2.1.1. Methodological strategies. 2.1.2. Population and sample. 2.1.3. Information collection instruments. 2.1.4. Process. 3. Results. 4. Discussion and conclusions. 5. Bibliographic reference

TRADUCCIÓN: de Gabriela Moreno Sandoval (estudiante universitaria - UMNG)

1. INTRODUCCIÓN

Debido a las condiciones atmosféricas de Bahía Solano, el proceso del secado y curado de la vainilla se hace muy dispendioso, lo que genera moho en las vainas ocasionando que se pudra el producto. Debido a este inconveniente, los cultivadores se ven en la obligación de vender las vainas verdes, ocasionando que sea muy poco el valor agregado en la transformación de este producto. Como alternativa a este problema, se plantea diseñar un equipo de secado y fermentación en el cual se controle la temperatura y la humedad relativa, para evitar la generación de moho en el

proceso de secado y fermentación de las vainas de vainilla.

Esta alternativa es más rentable para los agricultores ya que generaría mayores ingresos por el valor agregado que se genera cuando la vainilla se vende lista para el consumo humano. En la actualidad un kilo de vainilla verde se vende en \$150.000 pesos y un kilo de vainilla seca se vende en \$1.000.000 de pesos. Este producto es muy apetecido por la industria gastronómica, la industria de alimentos y los laboratorios químicos.

¹Profesor Pedro Nel Martínez departamento de ingeniería Industria- Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), Colombia - est.diana.neira@unimilitar.edu.co

²Profesor Pedro Nel Martínez departamento de ingeniería Industrial - Universidad Militar Nueva Granada, (UMNG), Colombia - est.gabriela.moreno@unimilitar.edu.co

³Profesor Pedro Nel Martínez departamento de ingeniería Industria- Universidad Militar Nueva Granada , UMNG, Colombia - est.julio.figueroa@unimilitar.edu.co

- Objetivo general:

Diseñar un prototipo de secado y fermentado de vainilla para la zona del pacífico colombiano, ubicada en Bahía Solano.

- Objetivos específicos:
- Parametrizar las condiciones de operación del equipo secador de vainilla en Bahía Solano.
- Establecer la metodología de diseño y simulación para el equipo de secado.
- Generar el modelo matemático para el sistema intercambiador de calor y sistema de control.
- Generar y validar el diseño de detalle y simulación.

2. MÉTODO

2.1. Estrategias metodológicas

La estrategia metodológica implementada consiste en un estudio del caso, para posteriormente presentar alternativas que permitan la resolución de problemas de la cuestión identificada, partiendo de referencias bibliográficas, una matriz QFD y diseño del proceso.

2.1.2. Población y muestra

El mercado inicial está enfocado a un prototipo de secado y fermentado para la zona del pacifico colombiano, específicamente, Bahía Solano, debido a que las condiciones atmosféricas con las que cuenta este territorio, el proceso del secado y curado de la vainilla se hace muy dispendioso, lo que ocasiona mucho moho en la vainilla y por ende se genera una baja en la calidad del producto.

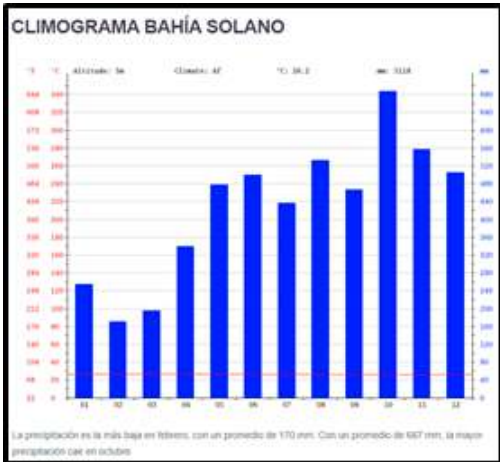
Ilustración 1 Tabla climática de Bahía Solano.

TABLA CLIMÁTICA // DATA HISTÓRICOS DEL TIEMPO BAHÍA SOLANO												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	26.3	26.5	26.6	26.6	26.4	26.2	26.3	26.1	25.9	25.8	25.8	26
Temperatura mini (°C)	21.5	21.5	21.7	21.9	22	21.9	21.8	21.7	21.9	21.8	21.5	21.6
Temperatura media (°C)	31.2	31.5	31.6	31.4	30.8	30.6	30.9	30.6	30	29.9	30.2	30.5
Precipitación (mm)	254	170	195	339	477	500	436	532	466	687	557	505

Entre los meses más secos y más húmedos, la diferencia en las precipitaciones es 517 mm. Durante el año, las temperaturas medias varían en 0.8 °C.

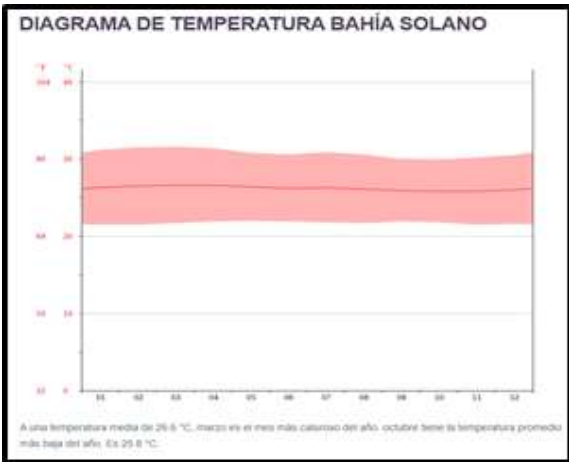
Fuente: Imagen tomada del Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales- IDEAM, 2015, «Boletín Meteorológico del pacífico colombiano, No.26,» Dirección General Marítima Dimar, ISSN 2339-5080.

Ilustración 2 Precipitación Bahía Solano



Fuente: Imagen tomada del Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales- IDEAM, 2015, «Boletín Meteorológico del pacífico colombiano, No.26,» Dirección General Marítima Dimar, ISSN 2339-5080.

Ilustración 3 Temperatura Bahía Solano



Fuente: Imagen tomada del Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales- IDEAM, 2015 «Boletín Meteorológico del pacífico colombiano, No.26,» Dirección General Marítima Dimar, ISSN 2339-5080.

2.1.3. Instrumentos de recogida de información

Las principales herramientas de investigación implementadas consisten en referencias bibliográficas referentes a los sistemas de secado no solo a nivel nacional sino también internacional teniendo en cuenta investigaciones realizadas por corporaciones como la Universidad de Costa Rica, la Universidad Tecnológica de Pereira, Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales-IDEAM, entre otros; debido a que cada una aporta algo distinto, desde el prototipo de un secador utilizado en otros lugares, hasta el correcto procesamiento de la vainilla para aumentar su calidad en el mercado.

2.1.4. Procedimiento

- Consulta de referencias bibliográficas referentes a los sistemas de secado.
- Establecer las alternativas de diseño de equipos que mejor se ajusten a los requerimientos de operación en la zona de Bahía Solano y de esta forma parametrizar las condiciones de operación del equipo secador de vainilla en Bahía Solano.
- Generar el diseño de detalle del equipo de secado.
- Socializar en eventos de divulgación científica mediante ponencia el diseño del equipo.

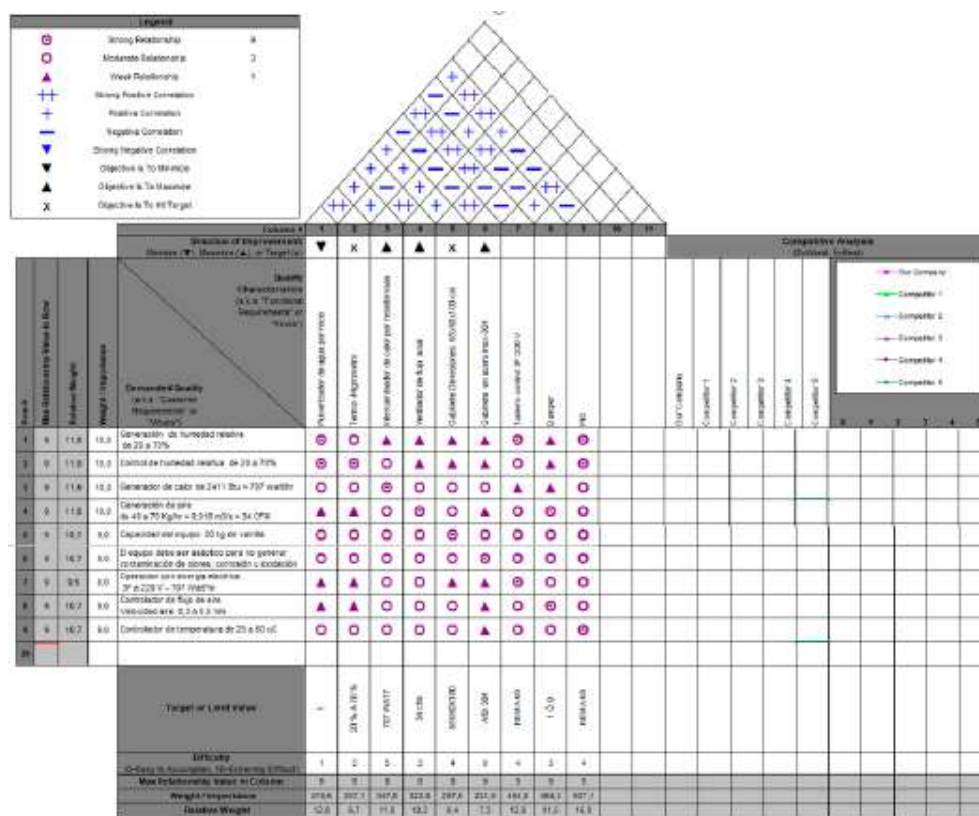
3. RESULTADOS

Para evitar que los cultivadores tengan que vender la vaina verde para que la maduración, secado y curado se haga en el interior del país, se diseñó un equipo de secado y fermentación en el cual se controle temperatura y humedad relativa para evitar la generación de moho en el proceso de secado y fermentación de las vainas de vainilla. Esta alternativa es más rentable para los agricultores ya que generaría mayores ingresos por el valor agregado que se genera cuando la vainilla se vende lista para el consumo humano.

Mediante el diseño del equipo secador de vainilla, se pretende dar una alternativa más rentable que sirva a los agricultores de Bahía Solano para obtener mayores ingresos en la transformación de secado y curado de la vainilla en un menor tiempo. Este proyecto pretende fomentar el proceso de innovación y desarrollo de tecnologías que permitan el crecimiento económico de la población afrodescendiente en Bahía Solano.

Además, busca fomentar el desarrollo de las regiones pacíficas colombianas y agregar mayor valor económico a las vainas de vainilla al procesarlas mediante un secado y control de la humedad, lo cual permite simultáneamente poder generar el proceso de fermentación para la obtención del aroma en las vainas de vainilla a diferencia de realizar esta operación al aire libre, debido a que la región de Bahía Solano es una zona de mucha pluviosidad y este proceso de secado demanda mucho tiempo. Ahora bien, mediante la implementación de un equipo de secado se puede optimizar la producción, minimizar las pérdidas y mejorar el tiempo de proceso de este producto.

Debido a la metodología implementada al comparar los resultados con las consultas previamente realizadas de las referencias bibliográficas referentes a los sistemas de secado.



Fuente: Elaboración propia.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- El tiempo de secado deberá mantenerse constante ya que el producto no adquiere ventajas económicas si se procesa rápidamente, al contrario, pierde calidad.
- Lo que debe ser el objetivo de este secador es estandarizar el proceso de curado el cual se podrá llevar a cabo en todas las temporadas del año.
- Es necesaria más investigación acerca del procesamiento de la vainilla, tanto para el proceso de secado como también el proceso de fermentación, ya que existen múltiples variaciones en estos, y más en un entorno como el de Bahía Solano, que genera varias complicaciones sobre este tema.
- Se acerca a un modelo tradicional de secado de un horno eléctrico con transferencia de calor, sin dejar de lado la regulación automática de la temperatura y la humedad.

Este trabajo no es conclusivo, es parte de un proyecto de más fases. Esta parte consiste en el diseño del secador, buscando que se adapte a las condiciones climáticas de Bahía Solano.

Este capítulo es producto del proyecto de investigación de la Universidad Militar Nueva Granada, de ingeniería.



REFERENCIAS



- Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales- IDEAM, (2015), «Boletín Meteomario del pacífico colombiano, No.26,» Dirección General Marítima Dimar, ISSN 2339-5080.
- D. Abdul Waris, (2014) «Design Of Prototype Dual-Purposed Vanilla Drying-Fermentation Machine,» INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH, vol. 3., n° 9, pp. 154 - 157.
- Bernal J. (2012), Despliegue de la función calidad (QFD): Guía de uso. Para qué sirve el QFD y cómo realizarlo, recuperado de: <https://www.pdcahome.com/1932/qfd-despliegue-calidad/>
- INGENIERÍA DEL DISEÑO - Diseño conceptual. (s. f.). Google Sites. <https://sites.google.com/site/ingenieriadeldiseno/disenio-conceptual>
- E. A. a. L. U. Hadipoentyanti, (2007) «Vanilla Superior Technology,» Horticulture Research and Development Center , Bogo.
- O. Marta Murillo, (2010) «Ficha Técnica de industrialización de la vainilla» Dirección de Mercadeo y Agroindustria Área, Desarrollo de Producto.
- R. Damirón Velázquez, (2004), «La vainilla y su cultivo» Dirección general de agricultura y fitosanitaria.
- C. Alberto Orozco, F. Bedoya Loaiza, (2007) «CÁLCULO DEL FLUJO MÁSSICO Y CAUDAL DE AIRE PARA UN VENTILADOR UTILIZADO EN SILOS PARA SECADO PARA DEL CAFÉ» Scientia et Technica Año XIII
- Noval, et al. (2016), Miso de quinoa, recuperado de: <http://www.bculinarylab.com/tag/ecuador/>
- Novatech, (s.f.) HORNO DE SECADO EN ACERO INOXIDABLE CON CONTROL ANALÓGO HS35-AIA, recuperado de: <https://equiponovatech.com/producto/horno-de-secado-en-acero-inoxidable-con-control-analogo-hs35-aia/>