



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT

Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Diseño de un sistema de secado con aprovechamiento de calor en la producción de tejas, utilizando lógica difusa apoyada con LabVIEW

Author: Claudia Berenice Mandujano-Venegas

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2016-01
BCIERMIMI Classification(2016): 191016-0101

Pages: 34

Mail: ecinereb-7@Hotmail.com
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

| | | | |
|----------------|--------------|-------------|-----------------------|
| Bolivia | Honduras | China | Nicaragua |
| Cameroon | Guatemala | France | Republic of the Congo |
| El Salvador | Colombia | Ecuador | Dominica |
| Peru | Spain | Cuba | Haití |
| Argentina | Paraguay | Costa Rica | Venezuela |
| Czech Republic | | | |



AGENDA

| | |
|--------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| DEFINICIÓN DEL PROBLEMA | 8 |
| OBJETIVOS | 9 |
| HIPÓTESIS | 11 |
| METODOLOGÍA | 12 |
| RESULTADOS | 31 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 35 |

INTRODUCCIÓN



Figura 1. Amasado



Figura 2. Moldeo

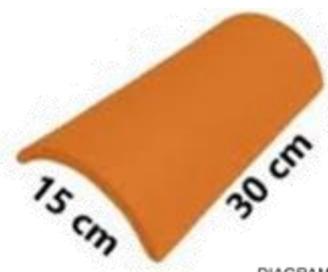


Figura 6. Método automatizado



Figura 7. Horno túnel

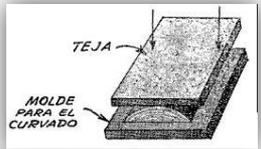


Figura 3. Secado



Figura 4. Moldeo y secado



Figura 5. Avances de la industria alfarera

Secado al aire libre



Figura 8. Horno túnel 2



Figura 9. Horno túnel 3

- Manual
- Artesano
- Aire libre

- Combinación de métodos

- Automatizado completamente
- Cerrado



Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática

2016
CIERMMI
 "La transición energética en beneficio de México"
 Del 19 al 21 de Octubre



Figura 11. Depósito de la Arcilla



Figura 12. Molienda de la Arcilla



Figura 13. Extrusión

En la empresa el método de secado tiene una duración entre 4 y 5 días respecto al ambiente climatológico del municipio de Jiquipilas, Chiapas.

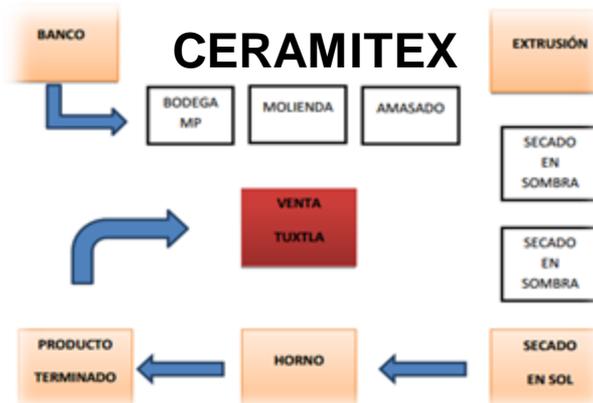


Figura 10. Proceso de producción en la planta



Figura 17. Secado en sombra



Figura 14. Secado en sombra



Figura 15. Secado en sol



Figura 16. Traslado al Horno

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Debido al tiempo que tardan las tejas en el proceso de secado actual, es necesario crear un sistema que permita disminuirlo, aprovechando el calor generado por el horno de cocción.

- Cambios climatológicos
- Temperatura de la extrusión
- Espacio
- Carga laboral



Figura 18. Fisuras en las tejas durante el proceso de secado

PROBLEMAS DEL PROCESO DE SECADO



OBJETIVOS

General

Diseñar un sistema que coadyuve a disminuir el tiempo de secado en la producción de tejas, aprovechando el calor generado en el horno de cocción, utilizando un control difuso.



Figura 19. Secado en sol actual de la planta



Específicos

- Identificar la cantidad de calor generada a través de un estudio termodinámico para el horno de cocción analizado.
- Determinar un sistema de distribución para los tubos de conducción de calor
- Diseñar un control difuso para el sistema de secado de tejas
- Analizar el sistema de secado utilizando un modelo simulado en LabVIEW



HIPÓTESIS

“Con el sistema propuesto se reducirá el tiempo promedio en el proceso de secado de las tejas, con respecto al método empleado en la empresa CERAMITEX”

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

μ_1 = Tiempo promedio de secado en el método tradicional (horas)

μ_2 = Tiempo promedio de secado en el sistema propuesto (horas)

Con $\alpha = 5\%$

METODOLOGÍA

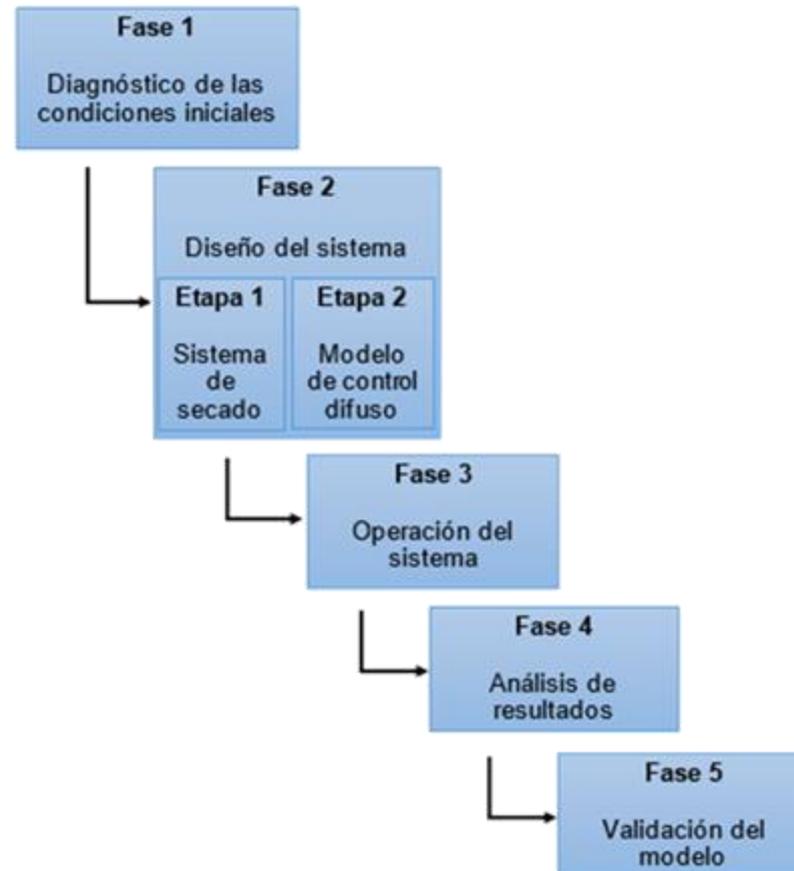


Figura 20. Metodología propuesta

Fase 1. Diagnóstico de las condiciones iniciales

- Visitas a la planta
- Observar cada etapa del proceso

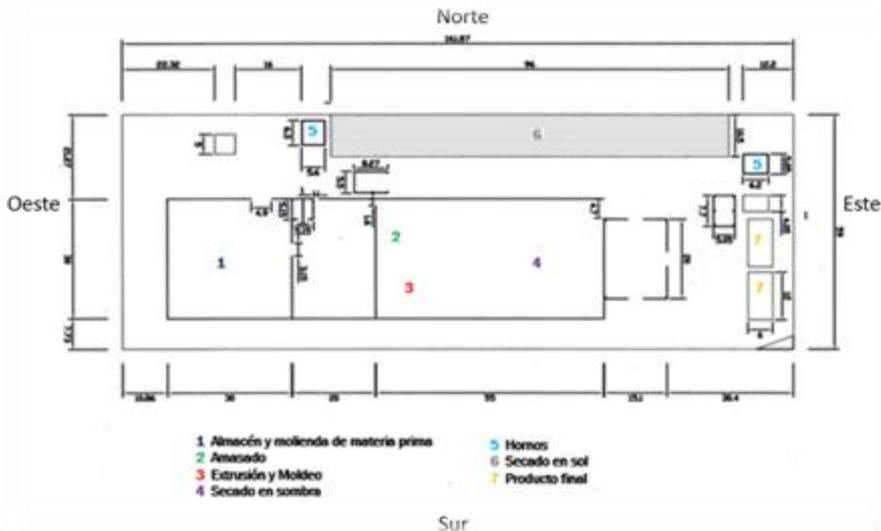


Figura 21. Distribución actual de la planta

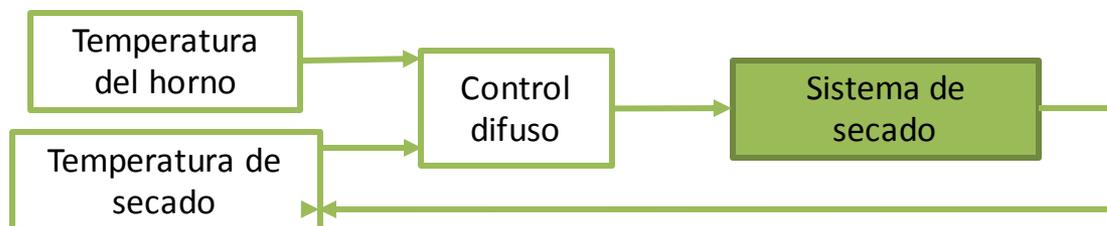
- Determinar el área del sistema de secado



Figura 22. Área de secado determinada

Fase 2. Diseño del Sistema

Eta 1. Sistema de secado



Análisis termodinámico

$Q = m * Cp * \Delta T$ Balance de energía para sistemas cerrados (J)

$\dot{Q} = -kA \frac{dT}{dx}$ Ley fe Fourier de la conducción de calor (W)

$\dot{Q} = hA(T_s - T_\infty)$ Ley de Newton del enfriamiento (W)

Por análisis de resistencias

$$\dot{Q} = \frac{T_{\infty 1} - T_{\infty 2}}{R_{total}}, \quad R_{conv} = \frac{1}{hA}, \quad R_{pared} = \frac{L}{kA}$$

k = Conductividad térmica (W/m°C)

Cp = Calor específico (J/kg°C)

ρ = Densidad (kg/m³)

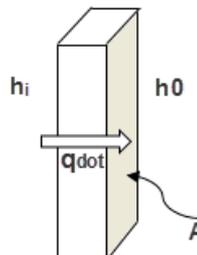


Figura 23. Análisis de una pared plana

$$\dot{Q} = \frac{T_i - T_\infty}{\frac{1}{h_0 A} + \frac{L}{kA} + \frac{1}{h_i A}}$$

Distribución del sistema de secado

Unidades de medición
metros (m)

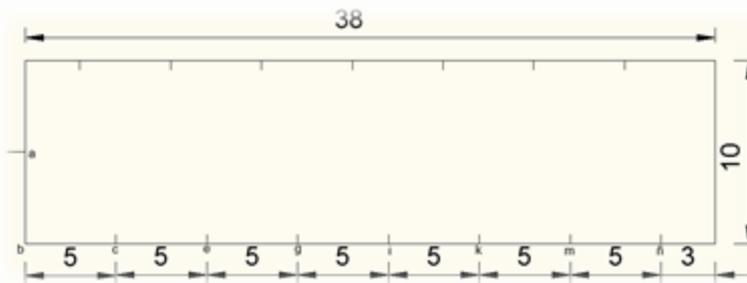


Figura 24. Dimensiones del sistema de secado



Figura 25. Distribución de las tejas

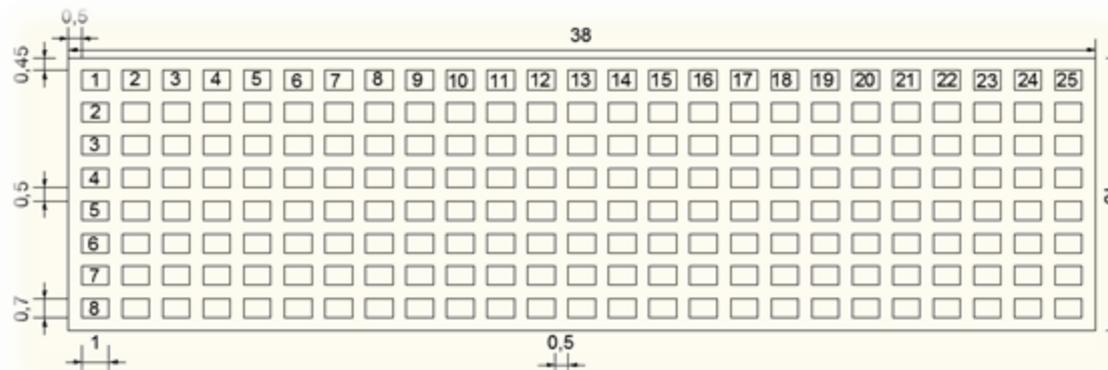


Figura 26. Distribución de los racks en el área de secado

Diseño de ductos y distribución

“Método de caída de presión constante o método de igual fricción”

"Renovación de aire x hr"
 {Fabricas en general= 5-12 x hr}

"Volumen del sistema=760 m³"

$$\vec{Q}_{calculada} = volumen * Renovaciones \left(\frac{m^3}{hr} \right)$$

$$\vec{Q}_{PCM} = \vec{Q}_{calculada} * \frac{3.28^3}{1} * \frac{1}{60} \left(\frac{ft^3}{min} \right)$$

Tramo principal(ventilador-a)

$$\vec{Q}_{PCM} = 5400 \text{ PCM}$$

$$\vec{U} = 1500 \left(\frac{ft}{min} \right)$$

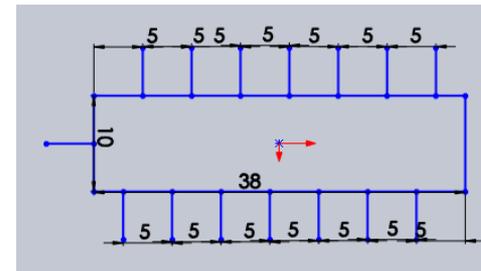


Figura 27. Distribución de los ductos

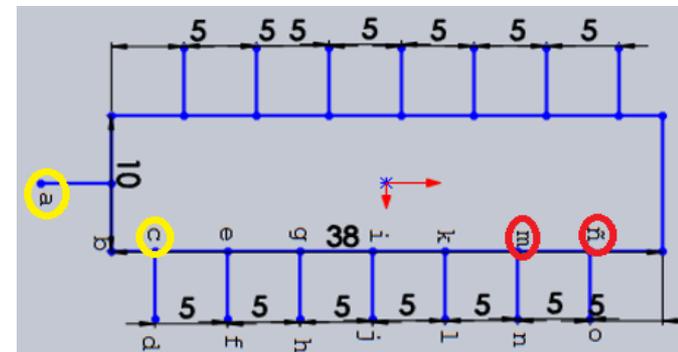


Figura 28. Análisis de la distribución

$$\vec{Q} = \vec{U} * A \quad \therefore A = \frac{\vec{Q}}{\vec{U}} = \frac{5400}{1500} = 3.6(ft^2)$$

$$A = 3.6ft^2 \left(\frac{144in^2}{1ft^2} \right) = 518.4in^2$$

Para un ducto rectangular es buena práctica que la relación del lado mayor al menor sea hasta de **6 a 1** y esta relación nunca debe exceder de **10 a 1**.

$$A = W * H = 518.4in^2$$

$$6H = W::$$

$$A = 6H^2 = 518.4in^2$$

$$H = \sqrt{\frac{518.4}{6}} = 9.29in$$

$$6H = W = 6(9.29in) = 55.77in$$



$$A = \frac{\pi}{4} \phi_{eq}^2 \therefore \phi_{eq} = \sqrt{\frac{4*A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4*518.4}{\pi}} = 25.69in$$

Tabla 1. Dimensiones de los ductos

| Tramo | W (metros) | H (metros) |
|-------|------------|------------|
| a-c | 1.213 | 0.2022 |
| c-e | 1.158 | 0.193 |
| e-g | 1.103 | 0.1838 |
| g-i | 0.9925 | 0.1654 |
| i-k | 0.8822 | 0.147 |
| k-m | 0.7719 | 0.1287 |
| m-ñ | 0.6065 | 0.1011 |

- Mediante PCM y ϕ_{eq} se determina la pérdida por fricción (f_s)
- Con \vec{Q} y f_s y la grafica se determina el área del ducto

Sistema de secado

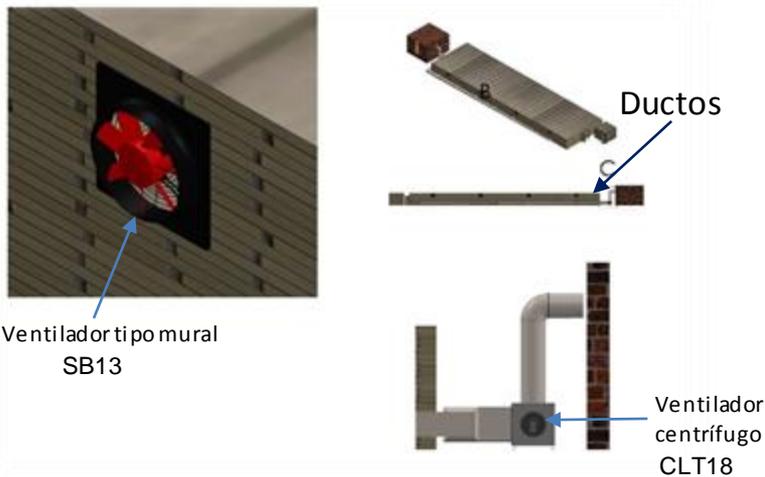


Figura 29. Accesorios del sistema de secado

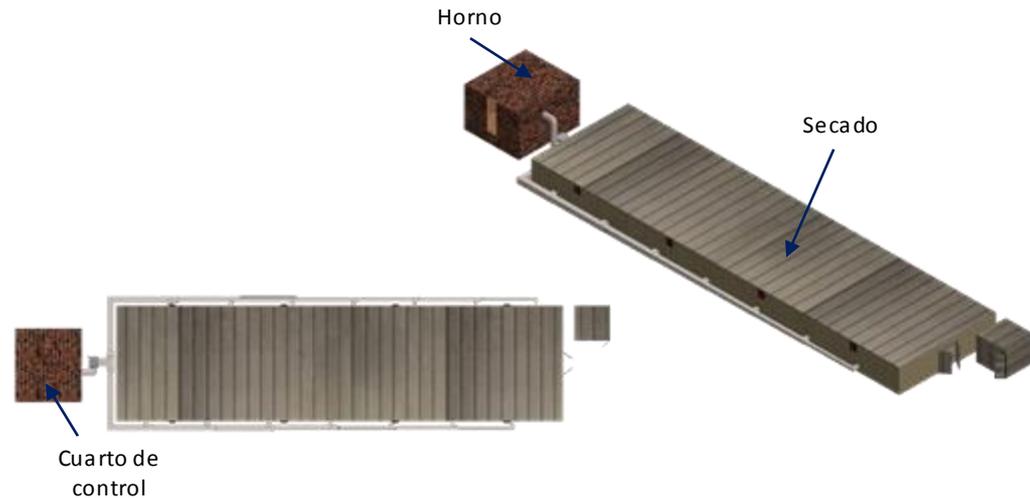
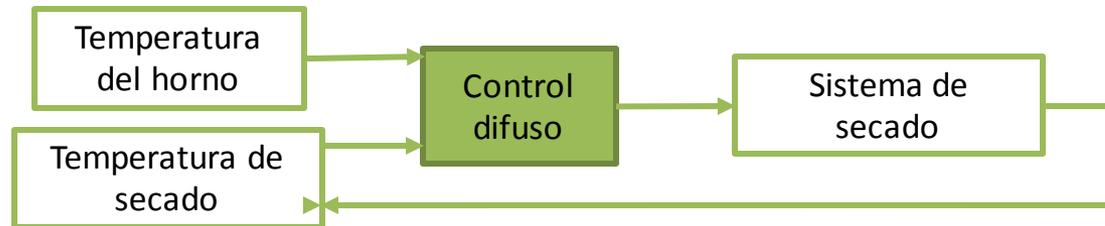


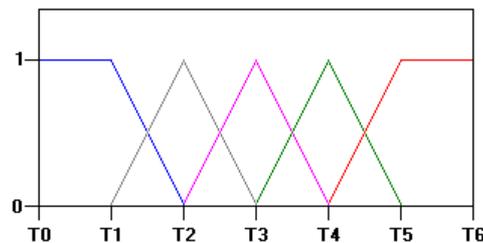
Figura 30. Vistas para el diseño del sistema de secado

Fase 2. Diseño del Sistema

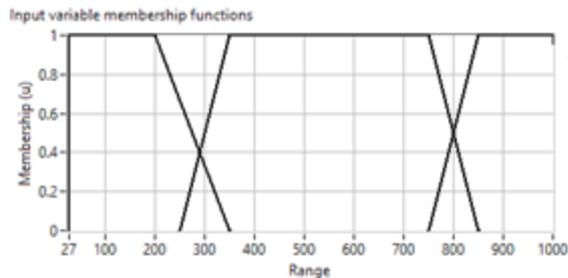
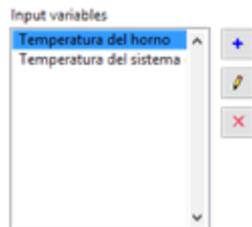
Eta 2. Modelo de control



- Temperatura del Horno de Cocción
- Temperatura del Sistema de Secado
- Tiempo



- Velocidad del Motor
- Extractores



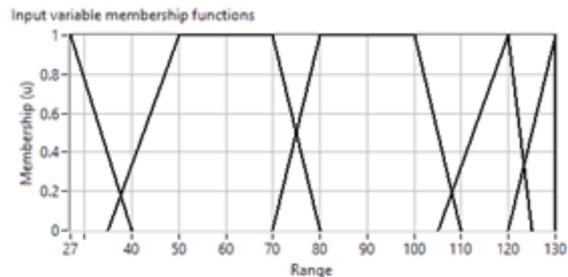
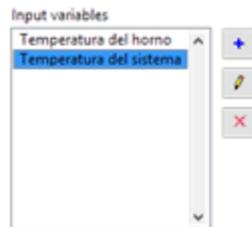
Baja

Media

Alta

CONTROL DIFUSO

Entradas



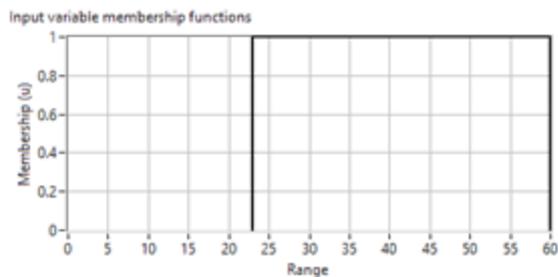
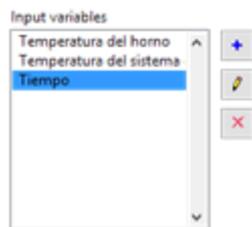
muy bajo

Bajo

Media

Alta

Muy alta



Encendido

Figura 31. Variables de entrada del control difuso

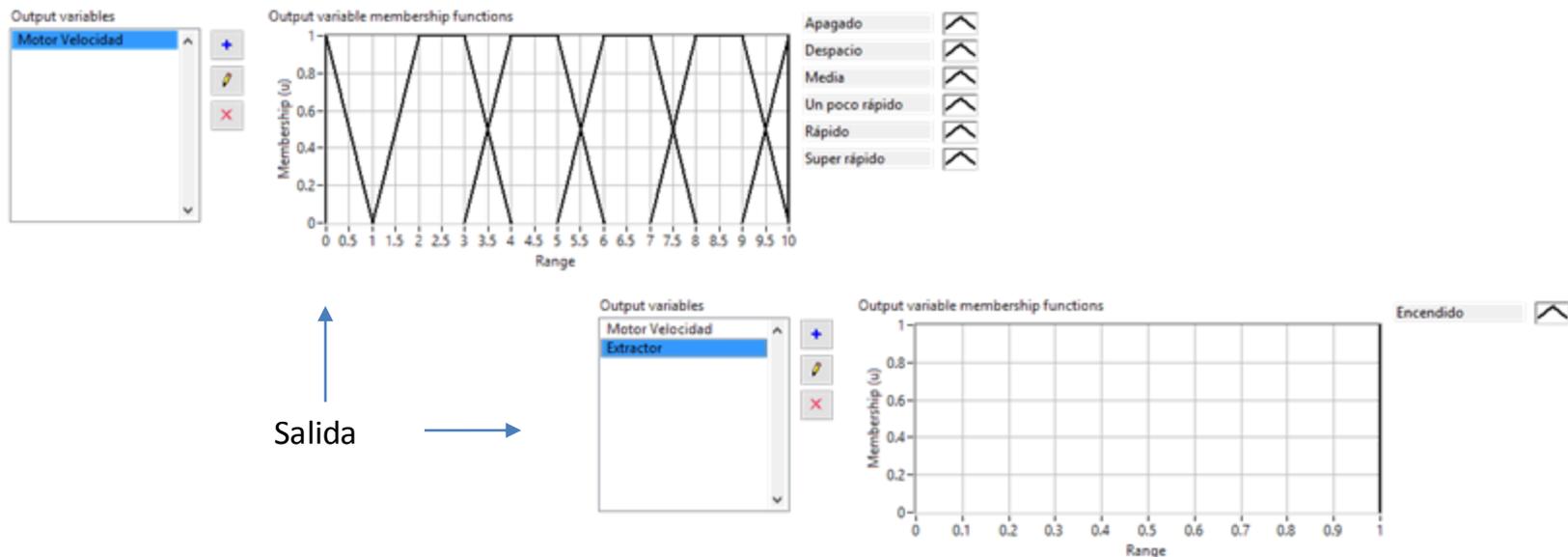


Figura 32. Variables de salida del control difuso



Reglas difusas

- Si “Th” es “baja” entonces la “vm” es “apagado”
- Si “Th” es “media” y “Ts” es “muy bajo” entonces la “Vm” es “súper rápido”
- Si “Th” es “media” y “Ts” es “Bajo” entonces la “Vm” es “Rápido”
- Si “Th” es “media” y “Ts” es “Media” entonces la “Vm” es “Media”
- Si “Th” es “media” y “Ts” es “Alta” entonces la “Vm” es “Media”
- Si “Th” es “media” y “Ts” es “Muy alta” entonces la “Vm” es “Apagado”
- Si “Th” es “Alta y “Ts” es “muy bajo” entonces la “Vm” es “Rápido”
- Si “Th” es “Alta y “Ts” es “Bajo” entonces la “Vm” es “Un poco rápido”
- Si “Th” es “Alta y “Ts” es “Media” entonces la “Vm” es “Media”
- Si “Th” es “Alta y “Ts” es “Alta” entonces la “Vm” es “Espacio”
- Si “Th” es “Alta y “Ts” es “Muy alta” entonces la “Vm” es “Apagado” y el extractor es “Encendido”
- Si “Tiempo” es “Encendido” entonces “Extractor” es “Encendido”

Fase 3. Operación del sistema

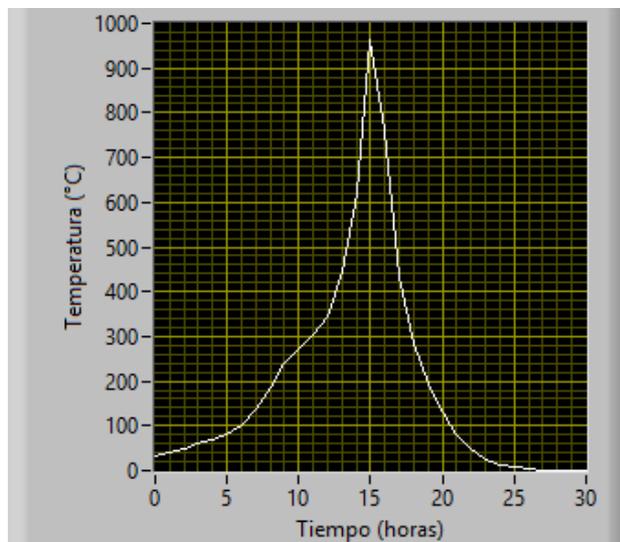
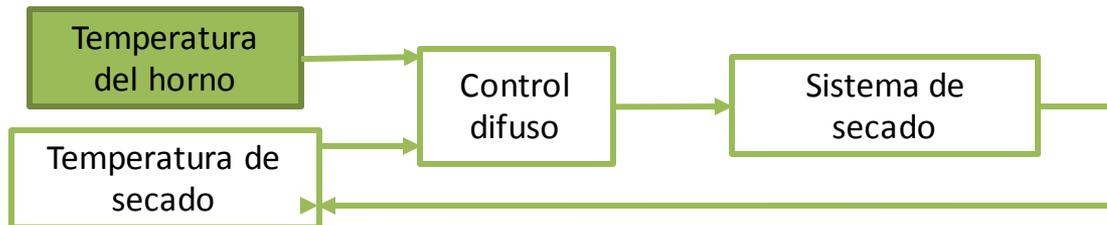
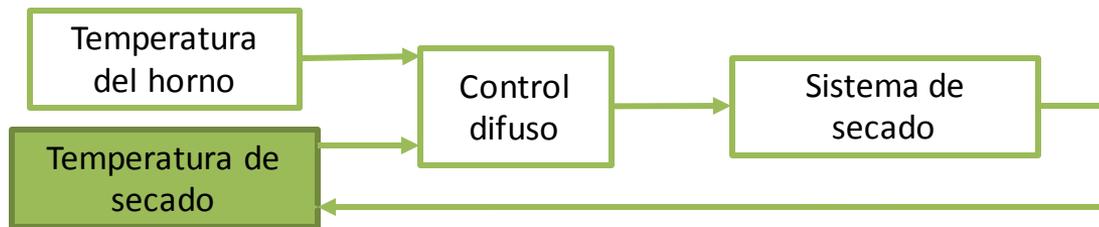


Figura 33. Comportamiento del horno de cocción

$$\begin{aligned}
 f(x) = & 361.1 * \exp\left(-\left(\frac{x-15.36}{0.6702}\right)^2\right) + 73.49 * \exp\left(-\left(\frac{x-16.42}{0.461}\right)^2\right) + \\
 & 49.19 * \exp\left(-\left(\frac{x-3.344}{4.905}\right)^2\right) + 1613 * \exp\left(-\left(\frac{x-12.1}{1.895}\right)^2\right) + 1059 * \\
 & \exp\left(-\left(\frac{x-12.91}{2.621}\right)^2\right) + 485.4 * \exp\left(-\left(\frac{x-13.71}{5.437}\right)^2\right) + (-2690) * \\
 & \exp\left(-\left(\frac{x-12.27}{2.084}\right)^2\right)
 \end{aligned}$$

Julio Salazar Rodríguez



$\dot{Q} = hA(T_s - T_\infty)$ Ley de Newton del enfriamiento

$$V_m = \frac{2}{R^2} \int_0^R V(r, x) r dx$$

y

$$T_m = \frac{2}{V_m R^2} \int_0^R V T r dx$$

$$Re = \frac{V_m * D}{\nu} \quad D = \frac{4A}{p}$$

$$T_e = T_s - (T_s - T_i) \exp\left(\frac{-hA}{\dot{m}C_p}\right)$$

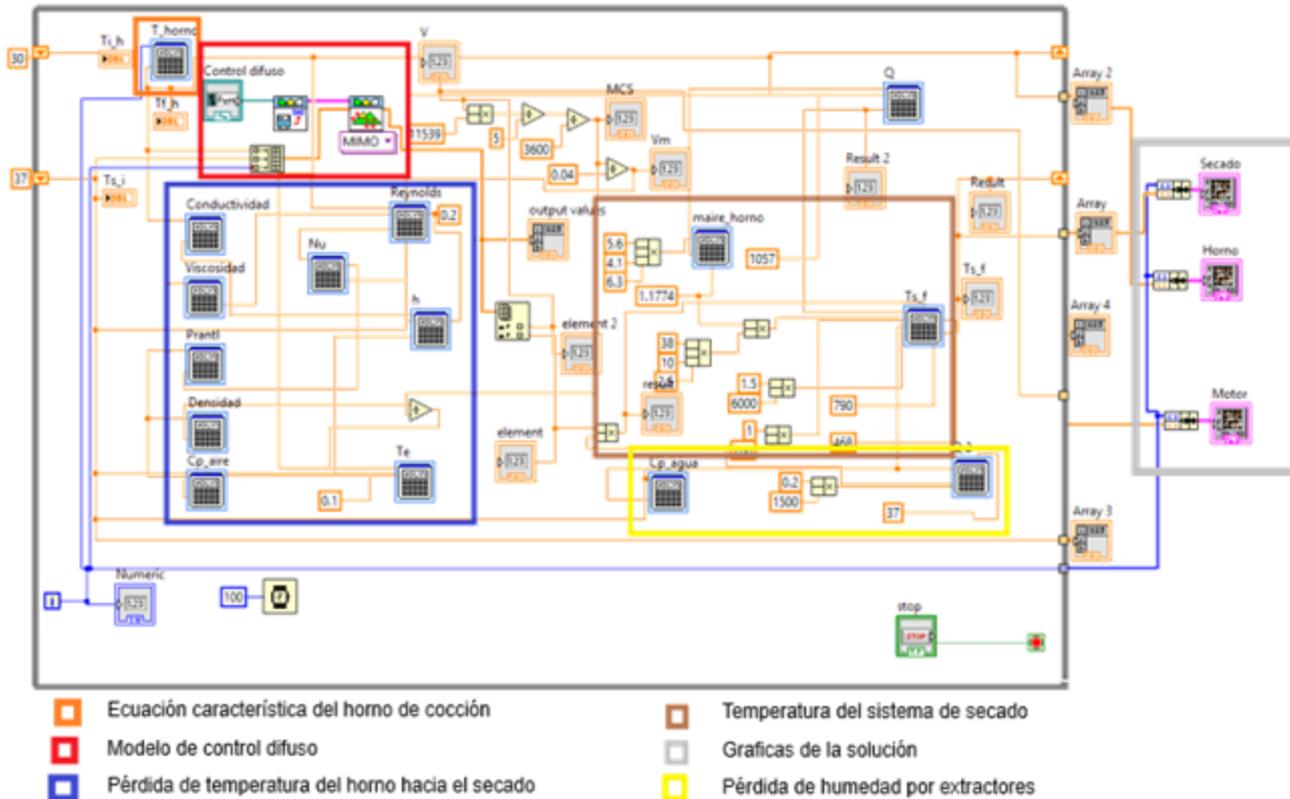


Figura 34. Simulación del sistema

Fase 4. Análisis de resultados

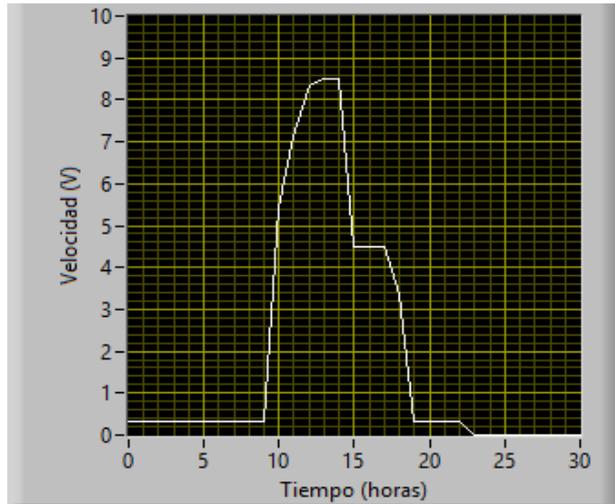


Figura 35. Comportamiento del ventilador

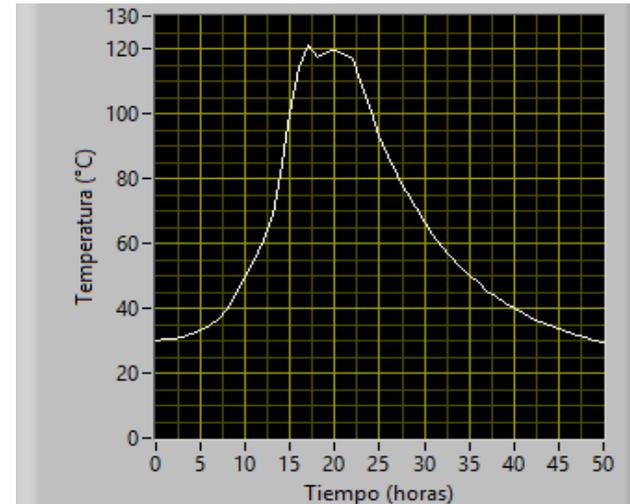


Figura 36. Diagrama del sistema de secado

Resultados

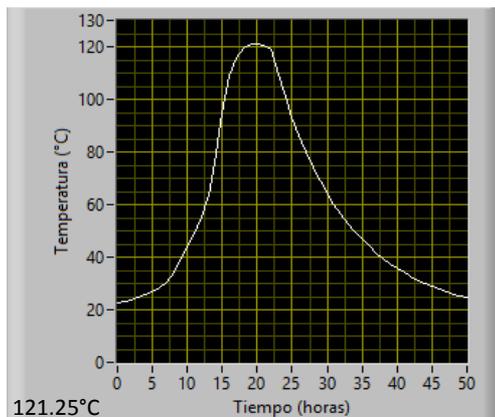


Figura 37. enero 22.7°C

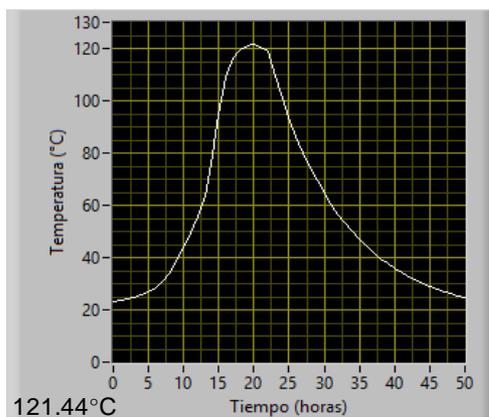


Figura 38. Febrero 23°C

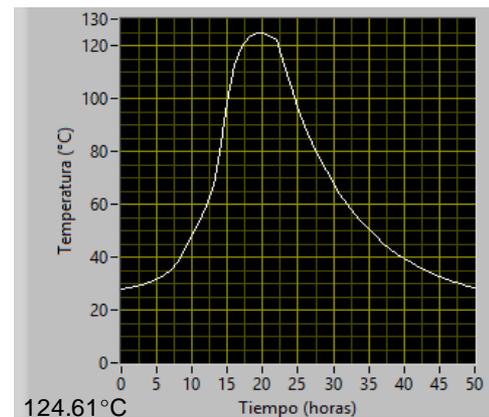


Figura 39. Marzo 27.7°C

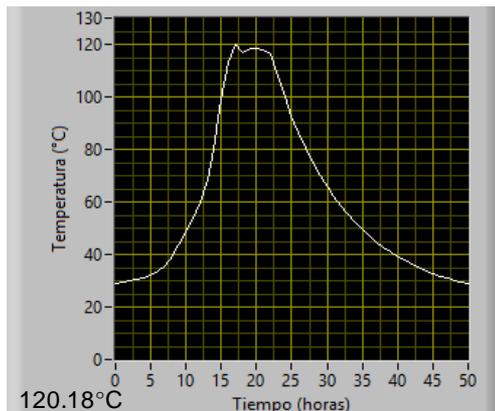


Figura 40. abril 28.9°C

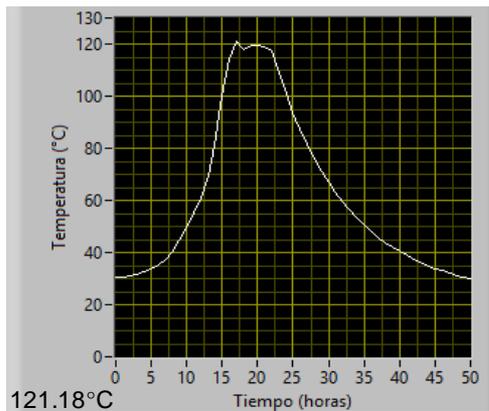


Figura 41. mayo 30.48°C

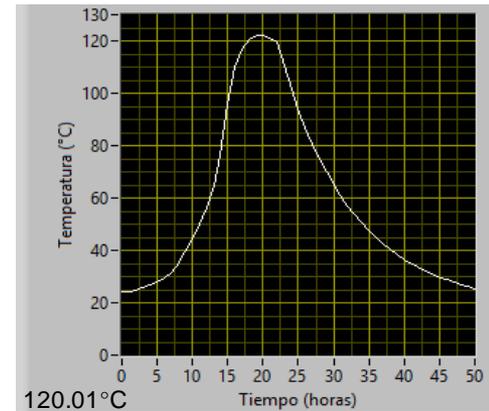


Figura 42. junio 23.9°C

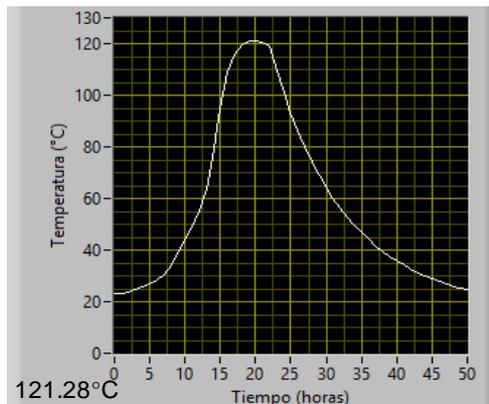


Figura 43. julio 22.75°C

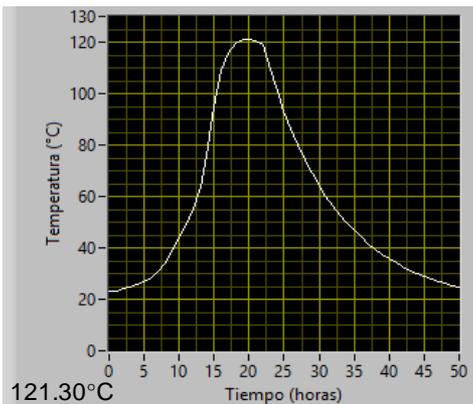


Figura 44. agosto 22.79°C

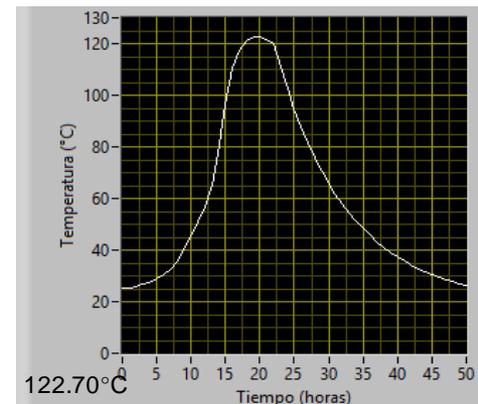


Figura 45. septiembre 25°C

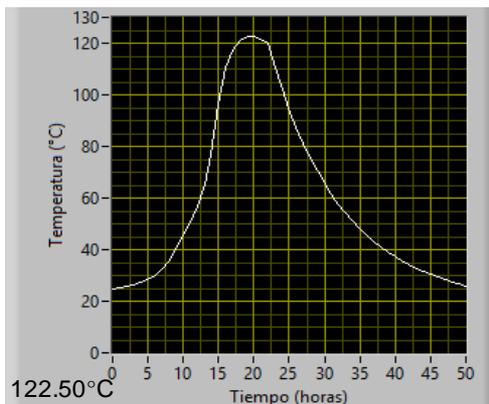


Figura 46. octubre 24.7°C

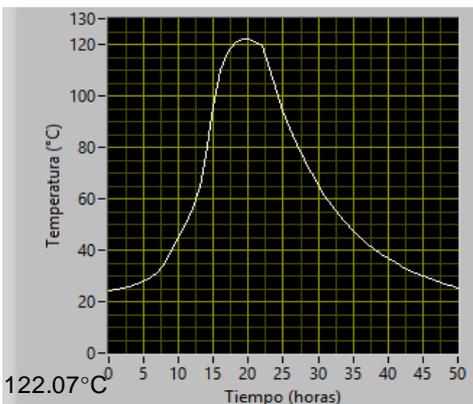


Figura 47. noviembre 24°C

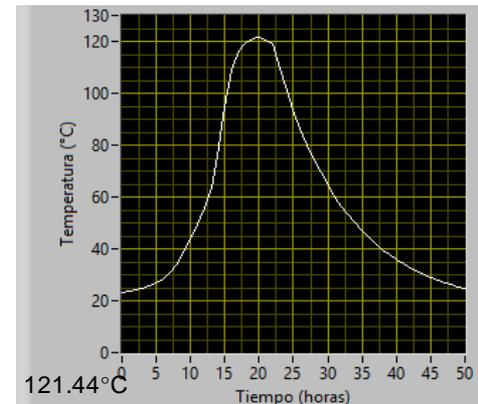


Figura 48. diciembre 23°C

Fase 5. Validación del modelo

Tabla 2. Tiempo de secado del Metodo propuesto VS Método Tradicional

| Mes (Año 2016) | Secado del Método Tradicional (horas) | Secado del Método Propuesto (horas) |
|----------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Enero | 100 | 47 |
| Febrero | 100 | 49 |
| Marzo | 100 | 46 |
| Abril | 100 | 45 |
| Mayo | 100 | 46 |
| Junio | 175 | 49 |
| Julio | 175 | 50 |
| Agosto | 180 | 50 |
| Septiembre | 180 | 50 |
| Octubre | 200 | 50 |
| Noviembre | 200 | 50 |
| Diciembre | 200 | 50 |

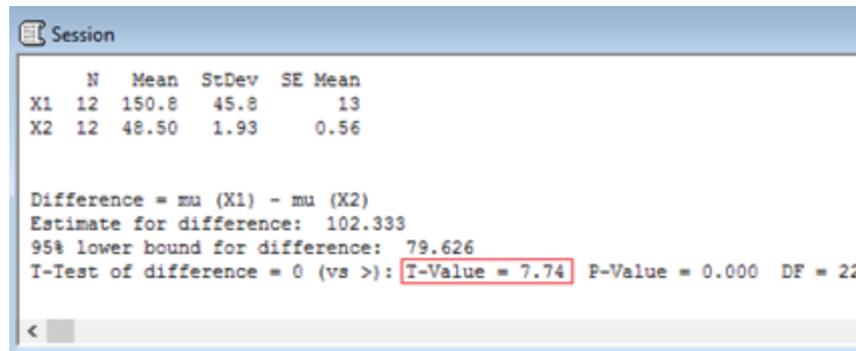
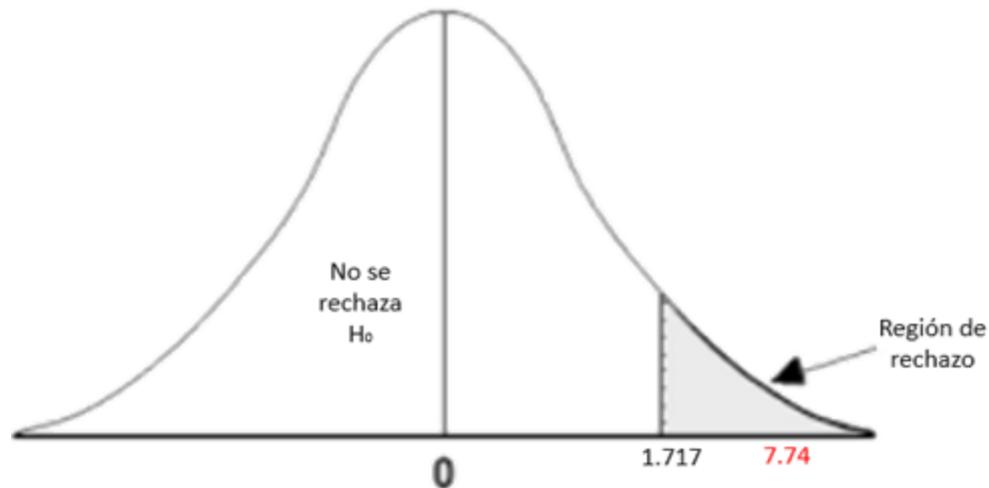


Figura 49. Cálculo de Tcalculada

$$t_{tablas} = t_{0.05, 12+12-2} = t_{0.05, 22} = 1.717$$

Con los datos podemos concluir estadísticamente; como el resultado de $T_{calculada}$ (7.14) es mayor al de T_{Tablas} (1.17), se concluye que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula; por lo tanto no se rechaza la hipótesis alterna.



De lo anterior se concluye que el tiempo promedio de secado del método empleado tradicionalmente por la empresa CERAMITEX es mayor al tiempo promedio del sistema de secado propuesto.



Conclusiones y Recomendaciones

Basado en los conceptos de la transferencia de calor se calculó el calor máximo generado por el horno de cocción de 5.92 W, a través del estudio termodinámico con el fin de elegir el ventilador centrífugo del sistema de secado.

Se determinó la distribución y las dimensiones de los ductos para la conducción del calor, con el fin de incorporar de manera uniforme el calor.

El modelo de control difuso diseñado en la presente investigación permitió el control de la temperatura para que el funcionamiento del sistema de secado fuese el adecuado dentro del rango de 120°C a 125 °C.

Al simular el sistema de secado se obtuvo que la temperatura esperada del rango es lograda entre las 17 y 20 horas del proceso mientras que el proceso completo del sistema de secado se realiza en 50 horas; reduciéndolo al menos en un 50% con respecto al método tradicional.



En conclusión, el diseño del sistema de secado propuesto, permite coadyuvar en las medianas industrias alfareras que no cuentan con el suficiente espacio y recurso económico para obtener sistemas que cuenten con mayor dimensión y altos costos; logrando en consecuencia un secado uniforme de las tejas sin interrupciones.

Recomendaciones

Al llevar a cabo las simulaciones del sistema de secado, se recomienda que los datos a considerar estén dentro del rango especificado como los de: temperatura del sistema de secado entre 20 y 130° C, temperatura del horno de cocción iniciando en 27°C para finalizar en 1000°C, y el tiempo de operación entre 0 y 60 horas, esto con el fin de obtener el rendimiento esperado.



Sugerencias

De acuerdo a los resultados obtenidos, permitieron generar las siguientes sugerencias que desarrollen futuras mejoras en el proyecto y en consecuencia nuevas investigaciones.

- En el modelo difuso incrementar variables de entrada con respecto al área localizada como: precipitación pluvial y humedad relativa; de esta manera el sistema tendrá más estabilidad.
- Mejorar el sistema de secado diseñando un intercambiador de calor capaz de eliminar el humo que se genera por el horno de cocción aprovechando al máximo el calor generado.



Diseño de un sistema de secado con aprovechamiento de calor en la producción de tejas, utilizando lógica difusa apoyada con LabVIEW

M.C. Claudia Berenice Mandujano Venegas
ecinereb-7@Hotmail.com

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez,
Carretera Panamericana Km. 1080, Tuxtla Gutiérrez, C.P. 29050, Tel.
(961)6150461

San Juan del Río, Gro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática** 2016



REFERENCIAS

1. Afanador García Nelson, I. J. (2013). Caracterización de arcillas empleadas en pasta cerámica para la elaboración de ladrillos en la zona de Ocaña, Norte de Santander. *Épsilon*, 101-119.
2. Arteaga Miñano, H., & Vásquez Villalobos, V. (2012). Fuzzy control of dissolved oxygen, pH and temperature of bubble column bioreactor for *Candida utilis* biomass production. *Scientia Agropecuaria*, 139-148.
3. Castañeda Miranda Alejandro, G. P. (2012). Desarrollo de un horno solar para el secado de plantas y vegetales usando control difuso. *Acta Universitaria*, 22. Guanajuato.
4. Cengel, Y. A. (s.f.). *TRANSFERENCIA DE CALOR*. Mc. Graw Hill.
5. Cruz, P. P. (2012). *INTELIGENCIA ARTIFICIAL CON APLICACIONES A LA INGENIERÍA*. México: Alfaomega.
6. Elnour A/Alla Mohammed, M. T. (2013). PID and Fuzzy Logic in Temperature Control System. *INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTING, ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERING*, (págs.172-177).
7. Fakheri, A. (2014). Efficiency analysis of heat exchangers and heat exchanger networks. *ELSEVIER*, 99-104.
8. García Benitez, G., & Vera Estrada, C. (2010). Un modelo de sistema dinámico híbrido utilizando el enfoque de la lógica difusa. *CIENCIA*, 165-175.
9. García-Sucerquia, C. P.-G. (2010). Control de Temperatura Utilizando Ó Difusa. *Revista Colombiana de Física*, 1-5.



10. Habbi Hacene, K. M. (2011). Data-driven fuzzy models for nonlinear identification of a complex heat exchanger. *ELSEVIER*, 1470-1482.
11. Holman, J. (1998). *Transferencia de Calor*. España: Mc Graw - Hill.
12. J. Ross, T. (2010). *Fuzzy Logic With Engineering Applications*. USA: WILEY.
13. Jiang Ning, S. J. (2014). Heat exchanger network retrofit with a fixed network structure. *ELSEVIER*, 25-33.
14. Longenecker, J. G., Moore, C. W., & Pretty, J. W. (s.f.). *Administración de Pequeñas empresas: Un enfoque emprendedor*. International Thomson Editores.
15. Luo Xionglin, X. C. (2013). Margin design, online optimization, and control approach of a heat exchanger network with bypasses. *ELSEVIER*, 102-121.
16. Marvuglia Antonio, M. A. (2014). Coupling a neural network temperature predictor and a fuzzy logic controller to perform thermal comfort regulation in a office building. *ELSEVIER*, 287-299.
17. Mendieta Villamizar Julio César, O. D. (Julio-Diciembre de 2012). Design of an intelligent control system for a tunnel pasteurizer. *Prospect*, 10(2), 81-88.
18. Mendieta Villamizar, J. C., Olarte Daza, M. A., & González Acevedo, H. (Julio-Diciembre de 2012). Design of an intelligent control system for a tunnel pasteurizer. *Prospect*, 10(2), 81-88.
19. Michel Alexander, K. A. (2014). Model based control of compact heat Independent of the heat transfer behavior. *ELSEVIER*, 286-298.



20. More, F. G. (1982). *Administración de la producción*. México: Diana. Olmo Castillo, M. d. (2008).
21. *Departamento de Matemática Aplicada a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. Recuperado el 15 de Octubre de 2014, de <http://www.dma.fi.upm.es/java/fuzzy/tutfuzzy/indice.html>
22. Palacio Gómez, C., & García Sucerquía, J. (2010). Temperature Controller by Using Fuzzy Logic. *Revista Colombiana de Física*, 1-5.
23. Ponce Cruz, P. (2010). *Inteligencia Artificial con Aplicaciones a la Ingeniería*. México: Alfaomega.
24. Q. Kern, D. (1999). *Procesos de Transferencia de Calor*. México: Compañía Editoria Continental, S.A. de C.V.
25. Ratna Wati Dwi Ana, N. J. (2013). Interval Type-2 Fuzzy Logic Controller of Heat Exchangers Systems. *3rd International Conference on Instrumentation, Communications, Information Technology, and Bionedical Engineering*, (págs. 141-146).
26. Romero P., O. M. (2010). PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR EL SECADO POR ATOMIZACIÓN EN EL PROCESO DE ACTIVACIÓN DE LA BENTONITA CON ÁCIDO SULFÚRICO. *Per. Quím.*, 13(2), 78-88.
27. Sánchez Molina Jorge, G. D. (2012). IMPLEMENTATION OF A SCADA SYSTEM TO IMPROVE THE DRYING AND FIRING PROCESSES OF SIGMA LTD. BRICK COMPANY. *Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2(20), 80-85.
28. Sanjay Krishnankutty, A. (s.f.). *eMathTeacher: Método de Mamdani de Inferencia Borrosa*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2014, de <http://www.dma.fi.upm.es/research/fundmatsoftcomputing/fuzzyinf/i> ntrofis.htm
29. Shome Anabik, A. S. (2012). Fuzzy Logic Approach for Boiler Temperature & Water Level Control. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 1-6.
30. Sule, D. R. (2001). *Instalaciones de Manufactura: Ubicación, planeación y diseño*. México: Thomson.



31. Vasickaninová Anna, B. M. (2011). Neural network predictive control of a heat exchanger. *ELSEVIER*, 2094-2100.
32. Won Choi John, L. G. (2011). Capacity control of a heat pump system applying a fuzzy control method. *ELSEVIER*, 2332-2339.
33. Won Choi Jong, L. G. (2011). Capacity control of a heat pump system applying a fuzzy control method. *ELSEVIER*, 2332-2339.
34. XIONG Man-chen, W. L.-I. (2012). Intelligent Fuzzy- PID temperature controller design of drying system. *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, (págs. 54-57).
35. Yamashita Junpei, U. Y. (2014). Improved performance of secondary heat exchangers for latent heat recovery from flue gas using mini-tubes. *ELSEVIER*, 230-239.
36. Ying, H. (2000). *Fuzzy Control and Modeling: Analytical Foundations and Applications*. New York: IEEE.
37. Zatarain Vera, O. (2011). *Lógica Difusa*. UAEH.
38. Robusté, E. (1969). *El horno túnel al alcance del ceramista y del ladrillero*. Barcelona: ediciones ceac.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)