

“CONACYT, desarrollando cultura de ciencia, tecnología, innovación y calidad”

PROGRAMA DE INCENTIVOS PARA LA FORMACIÓN DE DOCENTES-INVESTIGADORES

Nombre del programa de posgrado: Maestría en Ingeniería Química con énfasis en Procesos Químicos
POSG16-02

Categorización PRONII:

Nombre de la Institución: Facultad de Ciencias Químicas

Vinculación a Proyectos I+D:

Nombre del beneficiario: César Miguel Oviedo Salinas

Vinculación docencia, tutoría o centro de investigación:

Publicaciones realizadas durante el programa:

- B. Barán, C. Oviedo and M. Galeano, "Multi-objective Optimization of a Steady-State Rotary Dryer," *2020 XLVI Latin American Computing Conference (CLEI)*, 2020, pp. 94-101, doi: 10.1109/CLEI52000.2020.00018.
- B. Barán, C. Oviedo and M. Galeano, "Multi-objective optimization of a rotary dryer in a semi-dynamic state using evolutionary algorithms", *International Conference of Production Research, ICPR - Americas 2020*. pp. 108-120. ISSN 2619-1865. 2021 Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. Argentina. Disponible en: https://www.matematica.uns.edu.ar/ipcra/pdf/icpr_americas_2020_proceedings.pdf.
- B. Barán, C. Oviedo and M. Galeano, "MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION OF A ROTARY DRYER USING EVOLUTIONARY ALGORITHMS IN STEADY STATE AND SEMI-DYNAMIC STATE", V Encuentro de Investigadores. p. 9., Sociedad Científica del Paraguay, Asunción, Paraguay. ISBN: 978-99967-753-3-8. Liro de Resúmenes 2020. Disponible en: https://www.encuentroinvestigadores.com/themes/congreso-theme/assets/docs/RESUMENES_2020_B.pdf

Título de tesis: Optimización Multiobjetivo de un secador rotatorio utilizando algoritmos evolutivos

RESUMEN

El estudio de un secador rotatorio dentro de la industria química es relevante debido a las múltiples sustancias químicas que pueden ser tratadas o acondicionadas; por ende, la optimización de los parámetros funcionales de un secador rotatorio se traduce en la industria como un consumo menor de materia primas, energía y una mayor rentabilidad económica del proceso productivo. Este trabajo apunta a mejorar los parámetros operativos del secador rotatorio de la Industria Nacional del Cemento del Paraguay, a fin de reducir los costos operativos, el contenido de humedad en la puzolana a la salida del secador rotatorio y la emisión de calor al medio ambiente por parte del secador en un modelo estático, considerando incluso como objetivo el costo de mantenimiento en un modelo semi-dinámico.

OBJETIVOS

Optimizar la operación de un secador rotatorio de corriente directa que procesa puzolana en condiciones estáticas y semi-dinámicas utilizando técnicas de algoritmos evolutivos en un contexto puramente multiobjetivo.

APORTES DE LA INVESTIGACIÓN

En estado estacionario, el costo se redujo en un 52%, la humedad a la salida en un 28% y la emisión de calor en un 38%. En estado semi-dinámico, se logró encontrar las mejores condiciones operativas del secador rotatorio, teniendo como variables no controlables a la temperatura ambiente y a la variación de la demanda de puzolana, también se vió que no es recomendable detener el secador rotatorio una vez en marcha debido a que aumenta el costo de mantenimiento.



Figura 1. Secador rotatorio que procesa puzolana

METODOLOGÍA

El trabajo analiza dos modelos: uno estático, en donde se minimiza: (1) la humedad de la puzolana a la salida del secador rotatorio, (2) la emisión de calor del secador rotatorio y (3) los costos operativos, sin atender a la variables no controlables y otro semi-dinámico, que incluye una función objetivo adicional, que es el costo de mantenimiento y atiende las variables no controlables del sistema. El enfoque empleado en el trabajo es cuantitativo con alcance exploratorio-descriptivo, siendo este el primer abordaje concreto sobre la optimización multiobjetivo del secador de corriente directa de puzolana de la Industria Nacional de Cemento.

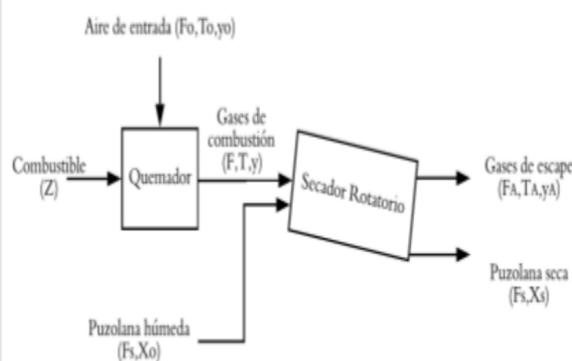


Figura 2. Esquema del proceso de secado.

CONCLUSIÓN

Se logró optimizar el secador rotatorio que procesa puzolana en estado estacionario, minimizando la humedad de la puzolana, el calor emitido por el secador y los costos operativos. En estado semi-dinámico, se logró obtener las mejores condiciones de operación del secador rotatorio, atendiendo a la variación de la temperatura ambiente y variación de la demanda de puzolana.

VISIÓN Y PLANES FUTURO

Se recomienda analizar el modelo dinámico real, en donde en cualquier momento del día puede ocurrir una perturbación considerable en la demanda o en la temperatura ambiente. También se podrían optimizar otras operaciones del proceso de elaboración del cemento como son la molienda y el sistema de recolección de polvos, por dar ejemplos de utilidad concreta.

“Este programa de posgrado fue cofinanciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT con recursos del FEEI”

www.conacyt.gov.py