

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE DURANGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS QUÍMICA Y BIOQUÍMICA

ANTEPROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

“Efecto de los principales parámetros de operación de un prototipo de extrusor de partículas esféricas”

Director

Dr. Carlos Francisco Cruz Fierro

Empresa o Institución

Instituto Tecnológico de Durango

PERIODO

Agosto – Diciembre 2008

ANTEPROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

DATOS GENERALES

Nombre del proyecto	" Efecto de los principales parámetros de operación de un prototipo de extrusor de partículas esféricas "
Director del proyecto	Dr. Carlos Francisco Cruz Fierro
Empresa o institución	Instituto Tecnológico de Durango
Departamento académico	Departamento de Ingenierías Química y Bioquímica
Lugar de realización	Laboratorio de Investigación en Ingeniería Química
Periodo de realización	Agosto – Diciembre 2008

ANTECEDENTES

Como producto de un trabajo de tesis de licenciatura actualmente en desarrollo (Valero Soria, 2008) se diseñó y construyó en el Laboratorio de Ingeniería Química un equipo para producción de partículas esféricas por extrusión (Figura 1).

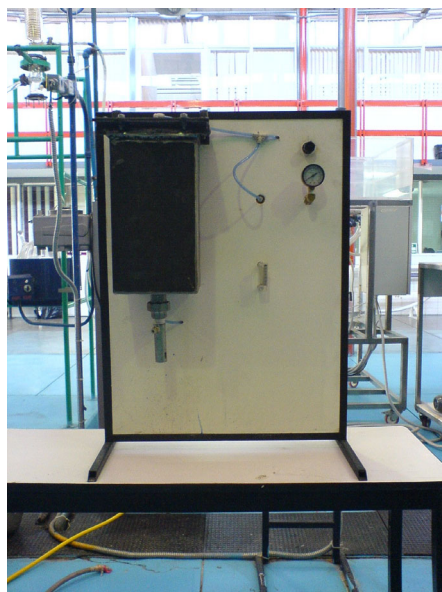


Figura 1 Extrusor para partículas esféricas.

Estas partículas se producen forzando una solución de alginato de sodio (un polímero natural) a través de una aguja donde se forma una gota aproximadamente esférica. Un flujo

de aire tangencial a la gota ejerce una fuerza de arrastre que contribuye a desprender la gota de la aguja (Figura 2). La gota cae entonces en una solución entrecruzante de cloruro de calcio que convierte el alginato de sodio a un gel sólido de alginato de calcio, formando entonces una partícula esférica (Figura 3).

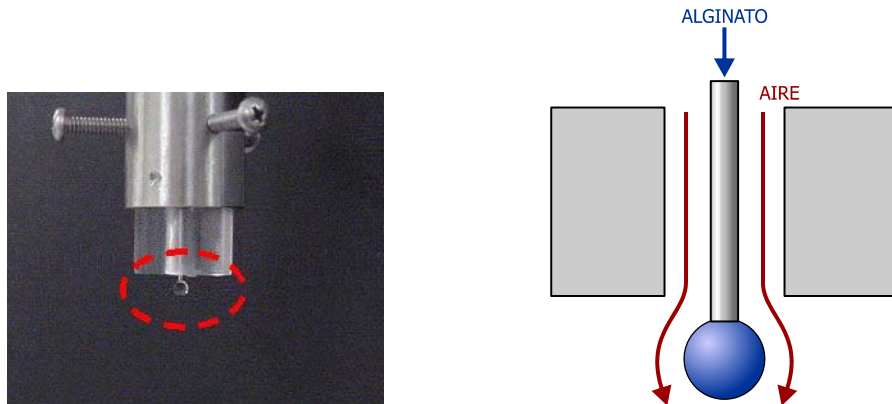


Figura 2 Extrusión de una gota de solución de alginato mostrando el efecto del aire de corte.

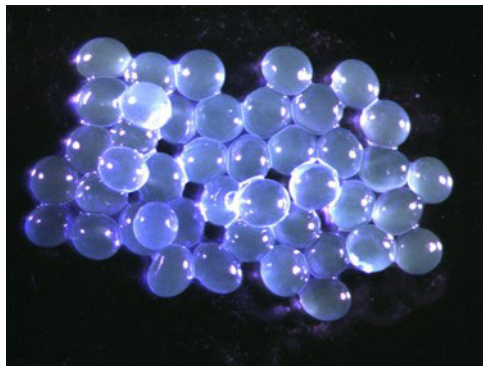


Figura 3 Ejemplo de partículas de alginato.

Controlando el tamaño de la aguja, la presión de extrusión, la viscosidad de la solución y la velocidad del aire de corte, se puede variar el tamaño de la partícula desde menos de un milímetro hasta varios milímetros (Pinto-Espinoza, 2002).

Desafortunadamente, no se cuenta todavía con modelos que permitan predecir el tamaño de la partícula en función de las características de operación del equipo, por lo que es cuestión de prueba y error para obtener partículas del tamaño deseado.

El propósito de este proyecto de investigación es determinar experimentalmente el efecto que tienen los diferentes parámetros de operación del extrusor sobre el diámetro de las partículas producidas.

Se producirán lotes de partículas variando el flujo de aire de corte (5 niveles), el diámetro de la aguja de extrusión (3 niveles) y la concentración de alginato en la solución (3 niveles), manteniendo constante la presión de extrusión, para un total de 45 lotes de partículas. Se tomará una fotografía digital de alta resolución de una muestra de partículas de cada lote (Figura 4) que se utilizará posteriormente para determinar el diámetro promedio de partícula y su desviación estándar.

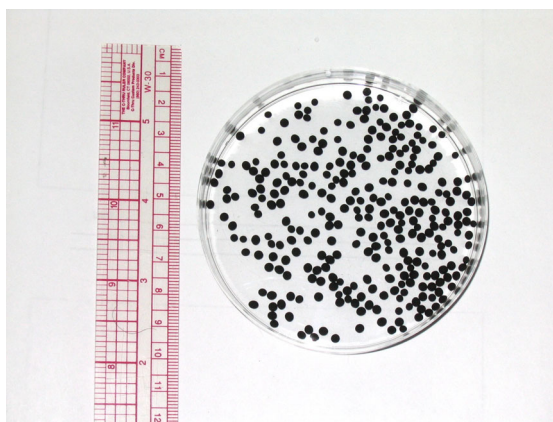


Figura 4 Fotografía digital de un lote de partículas para determinar su diámetro promedio (Cruz-Fierro, 2005).

Los resultados del análisis de las fotografías digitales se correlacionarán mediante regresión lineal múltiple con los parámetros de operación empleados, para investigar el efecto que tiene cada parámetro e intentar proponer un modelo que permita predecir el tamaño de partícula en base a dichos parámetros de operación.

Referencias

- Cruz-Fierro C. F. (2005). "Hydrodynamic Effects of Particle Chaining in Liquid-Solid Magnetofluidized Beds: Theory, Experiment, and Simulation". Tesis para obtener el grado de Doctor en Filosofía en Ingeniería Química, Oregon State University, Corvallis, Oregon, EE. UU.
- Pinto-Espinoza J. (2002). "Dynamic Behavior of Ferromagnetic Particles in a Liquid-Solid Magnetically Assisted Fluidized Bed (MAFB): Theory, Experiment, and CFD-DPM Simulation". Tesis para obtener el grado de Doctor en Filosofía en Ingeniería Química, Oregon State University, Corvallis, Oregon, EE. UU.
- Valero Soria H. A. (2008). "Prototipo para producción de partículas esféricas por extrusión". Tesis para obtener el título de Ingeniero Químico, Instituto Tecnológico de Durango (inédito).

OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto de los principales parámetros de operación (flujo de aire de corte, diámetro de aguja y concentración de alginato) de un extrusor de partículas esféricas en el diámetro de las partículas producidas.

OBJETIVOS PARTICULARES

- ★ Producir lotes de partículas variando el flujo de aire de corte, el diámetro de la aguja y la concentración de alginato en la solución.
- ★ Caracterizar cada lote de partículas determinando el diámetro promedio y su desviación estándar.
- ★ Proponer un modelo matemático por regresión que correlacione adecuadamente los datos de diámetro de partícula con los parámetros de operación.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- ★ **Investigación bibliográfica.** Se consultarán los recursos bibliográficos disponibles para obtener información relevante al proyecto.
- ★ **Capacitación en el uso del extrusor de partículas.** Se aprenderá el manejo del prototipo extrusor de partículas esféricas del Laboratorio de Ingeniería Química.
- ★ **Producción de lotes de partículas.** Se producirán partículas a diferentes condiciones de operación del equipo (5 velocidades de aire de corte, 3 diámetros de aguja y 3 concentraciones de alginato en la solución).
- ★ **Análisis de datos.** Determinación del diámetro de partícula de cada lote, por análisis de fotografías digitales de una muestra representativa de las partículas.
- ★ **Formulación del modelo por regresión.** Los datos obtenidos de diámetro de partícula serán analizados en un programa estadístico por regresión lineal múltiple para correlacionarlos con los parámetros de operación del equipo, buscando formular un modelo que describa satisfactoriamente los datos experimentales.
- ★ **Seguimiento de residencia.** Durante los tres periodos de seguimiento de residencia, se evaluará el avance logrado de conformidad con el formato SNEST-AC-PO-007-05.

ANTEPROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Efecto de los principales parámetros de operación de un prototipo de extrusor de partículas esféricas

- ★ **Preparación del reporte final.** En el reporte final se detallarán todas las actividades realizadas y los resultados obtenidos durante el periodo de residencia.

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	SEMANAS															
	AGO		SEP				OCT				NOV				DIC	
	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Investigación bibliográfica	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		
Capacitación en el uso del extrusor de partículas			◆	◆												
Producción de lotes de partículas					◆	◆	◆	◆	◆	◆						
Análisis de datos							◆		◆		◆	◆				
Formulación del modelo por regresión													◆	◆		
Seguimiento de residencia						◆					◆					◆
Preparación de reporte final															◆	◆

DATOS DE LA INSTITUCIÓN

Razón social	Instituto Tecnológico de Durango
RFC	SEP210905775
Giro o actividad	Educación pública
Titular	Ing. Juan Gamboa García
Domicilio	Blvd. Felipe Pescador 1830 Ote. Col. Nueva Vizcaya Durango, Dgo. 34080