Licenciatura: Ingeniería Mecánica

Nombre del proyecto: Rediseño y construcción de una extrusora para monolitos de cordierita

Modalidad: Proyecto tecnológico

Versión: Segunda

Trimestre lectivo: 22P

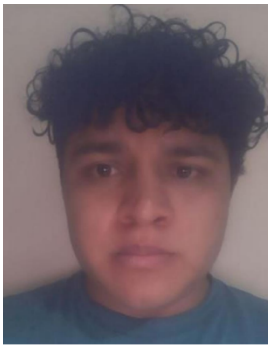
Datos de los alumnos:

Nombre: José Ignacio Hernández Corona

Matricula:2122005067

Correo: al2122005067@azc.uam.mx

Firma: _____



Nombre: Juan Carlos Galindo Barrera

Matricula: 2133036130

Correo: al2133036130@azc.uam.mx

Firma: _____

Asesor: Dr. José Luis Contreras Larios

Departamento de adscripción: Energía

Categoría: Profesor titular C

Tel: 5591911047

Correo electrónico: jlcl@azc.uam.mx

Firma del asesor: _____

Co-asesor: Dr. Zeferino Damián Noriega

Categoría: Profesor titular C

Departamento de adscripción: Energía

Tel: 53-18-90-72

Correo electrónico: zdamian51@hotmail.com

Firma del co-asesor: _____

Fecha: 20/09/2022

En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

José Ignacio Hernández Corona

Juan Carlos Galindo Barrera

Dr. José Luis Contreras Larios

Dr. Zeferino Damián Noriega

1. **Introducción:**

Los vehículos automotores propulsados por motores de combustión interna producen, en general, dos tipos principales de emisiones de gases contaminantes: emisiones evaporativas y emisiones por el tubo de escape.

Los convertidores catalíticos reducen las emisiones generadas por el motor de los automóviles, este se encuentra debajo del chasis conectado directamente en el tubo de escape del motor. Los convertidores catalíticos tienen en su interior un material cerámico con dimensiones especificas impregnado de metales preciosos entre ellos platino, en el cual se lleva acabo la catálisis para lo cual se requiere de gran temperatura.

Monolitos de cordierita

Este proceso utiliza una mezcla viscosa de textura similar a la masa para pan, de partículas cerámicas que contienen aglutinantes y otros aditivos para una consistencia de una arcilla. Esta mezcla se introduce en la máquina extrusora de la cual se obtiene una forma continua de cerámica llamada cerámica verde, esta forma se corta en longitudes apropiadas.

La cerámica verde es un material que todavía no se ha sinterizado, se consolida utilizando un tratamiento de alta temperatura (quemado) a fin de obtener un material denso. Las piezas de cerámica cordierita se usan en la fabricación de estructura en forma de panal de los convertidores catalíticos.

Un convertidor catalítico es un dispositivo que se emplea para controlar o reducir los gases nocivos expulsados por motores de combustión interna, en dispositivos que emitan gases tóxicos al medio ambiente. Estos convertidores incrementan la velocidad en la reacción química gracias a los monolitos cerámicos, los cuales, son la base fundamental para su funcionamiento.

Extrusión

La extrusión es un proceso por el cual se obtienen formas continuas al forzar un material plástico o deformable, a través de un dado. Una máquina extrusora realiza este proceso mediante la acción del prensado, fusión, moldeado, presión y empuje de los materiales.

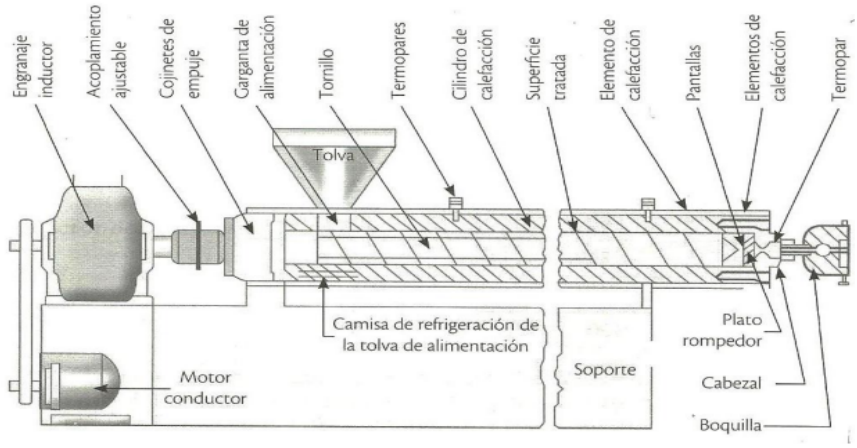


Figura 1 Esquema de una extrusora de tornillo (1)

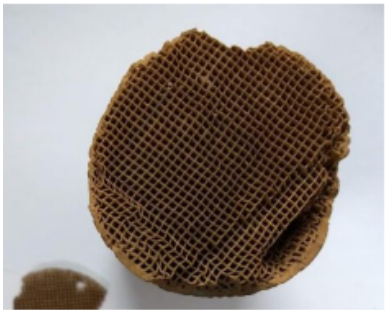


Figura 2 Monolito de cordierita, laboratorio de catálisis UAM-Azc.

2. Antecedentes:

En el año 2018 en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, los alumnos Aarón Iván Luna Rodríguez y Daniel Herrera Toribio, realizaron el diseño y construcción de un dado de extrusión para monolitos de cordierita. Entonces se acoplará a la extrusora de husillo que se construirá. [1]

En mayo de 2020 en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, los alumnos Jesús Eduardo Estrada Pérez y Antonio Gutiérrez Valverde, diseñaron una extrusora de tipo cónico/cilíndrica para la fabricación de monolitos de cordierita, llevaron a cabo una formación de las estructuras de tipo panal *utilizando_prensas hidráulicas* de tipo pistón, además de los componentes de la mezcla, que pueden cambiar las características reológicas del material, determinaron las condiciones adecuadas para que tanto los óxidos precursores de la cordierita como los plastificantes tuvieran las características necesarias para una correcta extrusión en frio con ayuda de una prensa hidráulica. De este proyecto se tomara los datos obtenidos de pruebas realizadas ala cordierita; y se modificara los parámetros de del husillo para mejorar la producción [2]

3. Justificación:

En el laboratorio de catálisis de la UAM Azcapotzalco, a cargo del Dr. José Luis Contreras Larios adscrito al departamento de energía, se realizan investigaciones y pruebas para los diferentes compuestos catalíticos y se estudia su desempeño en la conversión de las emisiones de automóviles y camiones grandes. Estos compuestos tales como alúmina, Pt, Pd o Rh requieren un soporte térmicamente resistente para ser dispersados óptimamente. Para lo cual es necesario preparar y construir los monolitos de cordierita, de los cuales el método más efectivo es el de extrusión,ya que permite obtener piezas ceramicas con area de sección transversal constante,para ello ya se construyó el dado de extrusión que se va a utilizar y se realizó el diseño de la extrusora en la cual no se considero las dimensiones del dado,por lo tanto es necesario rediseñar algunos parametros de los componentes de la extrusora y asi mejorar el porceso de extrusión, tomando en cuenta estudios sobre extrusión en material ceramico,ya que en proyectos anteriores se tomo referencia la extrsuion en plastico.

4. Objetivos:

Objetivo general

Rediseñar y construir una extrusora para monolitos de cordierita, utilizando el dado de extrusión ya construido y mejorar el proceso de extrusión.

Objetivos particulares:

Revisar y verificar los cálculos para el diseño de la extrusora.

Verificar medidas del dado que se acoplará a la extrusora.

Rediseñar componentes de la extrusora.

Seleccionar el motor de la extrusora.

Elaborar dibujos y planos de la extrusora.

Manufacturar componentes de la extrusora.

Ensamblar componentes de la extrusora.

Evaluar extrusora con la mezcla de cordierita.

5. Descripción técnica

Largo:70 cm
Ancho: 15cm
Alto: 35 cm
Producción: 5Kg/h
Velocidad: 10 revoluciones por minuto
Potencia: 1 Hp
Presión: 2 Mpa

.

6. Normatividad

Con el fin de dar una idea de las recomendaciones en la extrusión de cordierita, adoptamos la Norma mexicana NMX-E-031-CNCP-2009 que se utiliza para la extrusión de plásticos de polivinilo, y sus correspondientes copolímeros.

También se ha revisado la Norma Oficial Mexicana NOM-231-SSA1-2002, que corresponde a Artículos de alfarería vidriada, cerámica vidriada y porcelana. Límites de plomo y cadmio solubles. Método de ensayo.

7. Cronograma de actividades

N°	Actividades	Semana											
	Trimestre 22O	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Revisar bibliografía												
2	Revisar y verificar calculos del diseño de la extrusora												
3	Verificar medidas del dado que se acoplara a la extrusora												
4	Rediseñar componentes de la extrusora												
5	Seleccionar motor de la extrusora												
6	Elaborar dibujos y planos de la extrusora												
7	Manufacturar componentes de la extrusora												
8	Ensamblar componentes de la extrusora												
9	Evaluar extrusora con la mezcla de cordierita												
10	Redactar y entregar reporte final												

UEA para la que se solicita autorización:

- Proyecto de integración en ingeniería mecánica I.

8. Entregables

Planos y dibujos del diseño de la extrusora

Extrusora armada.

Reporte final

9. Referencias bibliográficas

[1]Morales jose,2010,introduccion ala ciencia y tecnologia de los plasticos,trillas,Barcelona,p.224

[2]Morton,Jones D.H.,2007,Procesamiento de plasticos,Limusa,mexico,cap 4

[3]Estrada Perez Jesús,Gutiérrez Valverde Antonio,2019, “Diseño,contruccion y puesta en operación de una extrusora para monolitos de cordierita”,Proyecto tecnológico, Universidad Autónoma Metropolitana, CBI.

[4]Herrera Toribio D.,Luna Rodriguez A.I,2017, “Diseño,contruccion y evaluacion de una dado de extrusion para fabricar monolitos ceramicos de cordierita”,Proyecto tecnologico, Universidad Autónoma Metropolitana, CBI.

10. Terminología

Cordierita: material cerámico cuya composición química es $2MgO_2AL_2O_3\ 5SiO_2$ con coeficiente de expansión térmica bajo ($1.1x10^{-6}$ °C), baja densidad (2.6 – 5 g/cm^3) y alta resistencia al choque térmico (1350°C).

11. Infraestructura

- Taller de procesos de manufactura II
- Programa Autodesk Inventor
- Prensa hidráulica
- Reómetro para evaluar la masa cruda de cordierita
- Microscopio óptico
- Balanzas analíticas
- Mezcladoras
- Mufla para calcinar hasta 1000°C
- Reactivos tales como alúmina, sílice y MgO

12. Asesoría complementaria

- Se requiere un experto en el manejo de cerámicas CYAD-AUMA

- Se requiere un técnico en extrusión de cerámicas.

13. Publicación o difusión de resultados

Si se presenta, se asistiría a un Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica, Química, o Industrial.

Rediseño y construcción de una extrusora para monolitos de cordierita			
Página	Comentario de CEIM	Pagina	Acción realizada
1	Rediseño, contrucción	1	Rediseño y construcción
1	Profesor titular C	1	Profesor titular
3	La Introducción no cumple con lo indicado en la Guía. No se describe para nada el problema a resolver. Sin problema a resolver, no tiene sentido el resto del documento.	3	Se introduce la importancia de los monolitos para ayudar a disminuir la contaminación
3	maquina	3	máquina
3	No se cita la figura en texto	3	Esquema de una extrusora de tornillo [1]
3	Está mezcla se introduce en la maquina	3	Esta mezcla se introduce en la maquina
4	No se dice de forma explícita y clara la relación de los trabajos mencionados con la propuesta de proyecto. No cumple con lo que se indica en la Guía.No queda claro porque'son antecedentes para esta propuesta.	4	Se especifico para que nos sirve la información de dichas referencias
4	No se da un marco respecto a los proyectos previos que justifiquen la necesidad de esta propuesta, ¿qué es lo que está mal¿ ¿cuál es el nuevo alcance? ¿cuál es la necesidad que no cumplen los proyectos anteriores? ¿esta propuesta es complementario o correctiva respecto a lo ya desarrolado?	4	Se especifica que es en lo que consideraciones no tomaron en cuenta para el diseño y que son importantes para la construccion de la misma
4	¿cuál? no se observa el alcance de esta propuesta	4	Se modifico el objetivo general colocando los alcances que tendra el proyecto a partir del rediseño
5	No hay un objetivo de diseño o rediseño, no hay	5	Se corrigio la forma de redaqctar los objetivos considerando el rediseño

	congruencia con el objetivo general		
5	Revisar y actualizar los	5	Revisar y evaluar
5	Preparar	5	Elaborar
5	¿Lograr la extrusión e frío depende exclusivamente del dispositivo construido? ¿Es independiente de las características del material a extruir? Si depende del material, ¿es alcance de esta propuesta determinar esa composición?	5	No es alcance de la propuesta determinar esa composicion, se elimino ese objetivo.
5	¿Hay alguna diferencia entre los primeros dos puntos?	5	Se elimino esos puntos
	No se observa ningún parámetro de diseño. ¿cuál será la carga o potencia necesaria? ¿qué velocidades se deben lograr? ¿qué va a definir el alcance del diseño?	5	Se elimino todo lo escrtito y se colocaron los parametros de diseño correspondientes
6	Los verbos de las actividades se conjugan en infinitivo. Los verbos de las actividades se conjugan en infinitivo Faltan artículos	6	Se corrigio la conjugaciójn de los verbos y se detallo las actividades de acuerdo a los objetivos particulares
6	Actividades 9 y 10: Redactar y entregar el reporte final	6	Se realizo el cambio necesario
7	El formato no respeta ASME Falta sangría francesa	7	Se utilizo el formato ASME
7	Se observa un tamaño diferente de letra	7	Se utilizo el formato ASME
7	¿Se cuenta con este personal? ¿Si no se consigue, es posible terminar el proyecto?	7	Se analizo y determino que no es necesaria la asesoria