

Licenciatura: Ingeniería Mecánica.

Nombre del proyecto: Estudio de la factibilidad de sustituir un inserto de carburo de tungsteno modelo TNMG 220408 por uno de carburo de boro, mediante metalurgia de polvos y microondas.

Modalidad: Proyecto Tecnológico.

Versión: Primera.

Trimestre lectivo: 19P.

Datos del alumno:

Nombre: Serrano Palafox Omar.

Matricula: 2133002205.

Correo: o.sp5@hotmail.com

Firma: _____



Datos del alumno:

Nombre: González Pereyra Luis Manuel.

Matricula: 2122002824.

Correo: luistucan@hotmail.com

Firma: _____



Datos del alumno:

Nombre: Hernández Félix Antonio.

Matricula: 208318035.

Correo: shaks_ixtli@yahoo.com

Firma: _____



Asesor: Dr. Aragón Lezama José Arturo.

Categoría: Titular.

Departamento de adscripción: Departamento de materiales.

Tel. 5539540999.

Correo electrónico: arturo.alezma@gmail.com.

Firma: _____

28/Octubre/19.

Declaratoria.

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.

Serrano Palafox Omar.

González Pereyra Luis Manuel.

Hernández Félix Antonio.

Dr. Aragón Lezama José Arturo.

1. Introducción.

Los **insertos** de corte (Fig.1) o también llamados plaquitas intercambiables se encuentran en el rubro de herramientas de corte, específicamente compuestas de material carburo (de tungsteno, de titanio, de tántalo, de niobio) o metal duro, los cuales ofrecen mayor desempeño en el mecanizado.



Fig.1. Insertos de corte.

El carburo de tungsteno o carburo de wolframio (WC), es un compuesto formado por wolframio y carbono. Es un compuesto intersticial con composición química de W_3C hasta W_6C , perteneciente al grupo de los carburos. Características por las cuales es uno de los materiales más utilizados en la fabricación de máquinas herramientas y productos utilizados en la fabricación y el trabajo de acero. Este material está presente en un gran número de procesos de corte mecanizado dentro del sector industrial, debido a sus propiedades: extrema dureza, resistencia al desgaste, resistencia a la corrosión y alta resistencia mecánica. En general la dureza del carburo de tungsteno en la escala de Mohs se ubica entre 8.5 y 9.5.

El carburo de boro (B_4C) es un sólido cristalino negro casi tan duro como el diamante, actualmente el carburo de boro, se usa como material para reforzar propiedades mecánicas de herramientas de corte, especialmente la dureza, actualmente, no se tiene registro de herramientas de corte (insertos) hechos de B_4C ya que en comparación con la composición de WC, éste consta de más del 80% de WC, el resto son agregados y aglutinantes esencialmente cobalto (Co), el B_4C se usa en polvo para reforzar la dureza de herramientas de corte en forma de recubrimiento. En la escala de Mohs posee una dureza de 9.3.

En el presente proyecto se pretende estudiar la factibilidad de la sustitución de un inserto de WC modelo TNMG 220408 comercial, por un inserto de B_4C mediante metalurgia de polvos ^[1] y sinterizado en un horno de microondas doméstico, con el propósito obtener un inserto con propiedades mecánicas superiores al inserto de WC.

2. Antecedentes.

En septiembre del 2011 la alumna Emelie Bjurka de la Universidad Tecnológica de Chalmers, presento la tesis de maestría titulada “Análisis de geometrías, tipos de desgastes y vida útil de los insertos en fresado” [2]. De este proyecto se consultara los tipos de desgastes, pruebas de desgastes y vida útil de los insertos.

En enero del 2005 el alumno Zarel Valdez Nava de la Universidad de Nuevo León, presento la tesis titulada “Sintonización de manganitas Ni-Fe empleando microondas como fuentes de energía” [3]. De este proyecto se consultará la utilización de microondas como método de procesamiento de materiales cerámicos.

En abril del 2015 la alumna Rut Benavente Martínez de la Universidad Politécnica de Valencia, presento la tesis titulada “Desarrollo de Materiales Cerámicos Avanzados con Altas Prestaciones Mediante Técnicas No Convencionales de sinterización: Microondas” [4]. Los resultados demostraron que el empleo de microondas es una buena herramienta para la obtención de materiales cerámicos densos en el sinterizado, comparados con los métodos convencionales, obteniéndose también tamaños de grano homogéneos y propiedades mecánicas superiores a las alcanzadas por los métodos tradicionales.

En 1998, la Empresa SANDVIK COROMANT presento la guía titulada “selección de herramientas para torneado, fresado y taladrado” [5]. De la presente guía se consultará la clave del código del inserto de carburo de tungsteno comercial.

3. Justificación.

El principal propósito de este proyecto es contribuir al estudio y desarrollo de un inserto de B_4C , mediante metalurgia de polvos.

Para que el inserto de B_4C sea accesible comercialmente, en el sinterizado se pretende usar un horno de microondas, y se espera obtener un inserto de carburo de boro con propiedades mecánicas superiores al inserto de carburo de tungsteno.

4. Objetivos.

Objetivo general.

Determinar la factibilidad de posible sustitución de un inserto de carburo de tungsteno modelo TNMG 220408 por un inserto de carburo de boro, elaborado por un proceso de metalurgia de polvos y sinterizado en un horno de microondas doméstico.

Objetivos particulares.

Extraer la tecnología del inserto comercial de carburo de tungsteno modelo TNMG 220408.

Caracterizar estructural y mecánicamente el inserto de carburo de tungsteno comercial.

Diseñar y laborar un molde para compactar un inserto de carburo de boro en verde, con la forma a sustituir.

Compactar en verde el inserto de carburo de boro a una carga de 20 a 30 toneladas.

Sinterizar los insertos elaborados en verde mediante un horno de microondas convencional de uso doméstico.

Caracterizar estructural y mecánicamente el inserto de carburo de boro elaborado. Comparar las propiedades entre el inserto comercial y el inserto fabricado.

5. Descripción técnica.

En este proyecto se pretende elaborar un inserto de carburo de boro, con la imitación de un inserto de carburo de tungsteno comercial del modelo TNMG 220408, para ello se realizará una extracción de tecnología del inserto comercial. El inserto elaborado podrá emplearse en los procesos de torneado, en máquinas convencionales o Control Numérico computarizado (CNC).

Para el diseño del molde se acatarán las Normas oficiales Mexicanas Dibujo Técnico, y para la elaboración del molde se tendrán en cuenta los criterios de mecánica de materiales para la aplicación de la carga de un máximo de 30 toneladas.

Para el sinterizado se usará un horno de microondas doméstico, en el cual se espera obtener una temperatura de 2000 a 2300 °C en un periodo de hasta 30 minutos en el sinterizado, en comparación con los procesos convencionales que oscilan entre 15 y 55 horas en el sinterizado.

6. Normatividad.

Norma Oficial Mexicana NOM-Z-25-1986 [7].

Esta norma establece las formas en que se deben indicarse las acotaciones en los dibujos técnicos. Para la correcta aplicación de las normas debe tomarse en cuenta:

NOM-Z-3-1986 Vistas, NOM-Z-4-1986 Líneas, NOM-Z-5-1986 Rayados, NOM-Z-6-1986 Cortes y secciones, NOM-Z-23-1986 Clasificación de los dibujos según su presentación, NOM-Z-25-1986 Acotaciones, NOM-Z-56-1986 Letras, NOM-Z-65-1986 Escalas, NOM-Z-68-1986 Dimensiones y formatos de las láminas de dibujo, NOM-Z-74-1986 Cuadro de referencia.

ASTM E384 Establece el método de prueba estándar para microindentación de dureza de materiales.

NORMA ISO 1832.

Agrupar los insertos en 10 categorías diferentes donde se contemplan diversas características y parámetros. Cada categoría presenta se designa con símbolos compuestos por letras y/o números formando una secuencia específica dando una lectura sencilla de cualquier inserto.

NORMA ISO 513.

Definen 6 categorías de metal duro representadas por una letra y un color diferente, también se asignan diversas subcategorías con números que van del 1 al 50, los cuales dan una tendencia del inserto.

7. Cronograma de actividades.

UEA para la que se solicita la acreditación.

Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica I.	X
Proyecto de Integración en Ingeniería Mecánica II.	
Introducción al trabajo de Investigación en Ingeniería Mecánica.	

	Actividades en el Trimestre 19-O.	Semana.												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Cotizar el inserto de carburo de tungsteno comercial modelo TNMG 220408 y el polvo de carburo de boro.													
2	Adquirir el inserto de carburo de tungsteno y el polvo de carburo de boro.													
3	Extraer la tecnología del inserto de carburo de tungsteno modelo TNMG.													
4	Caracterizar estructural y mecánicamente el inserto de carburo de tungsteno comercial.													
5	Elaborar el molde para compactar el inserto de carburo de boro en verde.													
6	Compactar en verde el inserto de carburo boro.													
7	Sinterizar los insertos elaborados en verde mediante un horno de microondas.													
8	Caracterizar estructural y mecánicamente el inserto de carburo de boro elaborado.													
9	Comparar las propiedades entre el inserto comercial y el inserto fabricado.													
10	Elaborar el reporte final.													
11	Entregar el reporte final.													

8. Entregables.

Dibujos normalizados del diseño de molde de compactación.

Molde de compactación.

Pieza fabricada.

Reporte final.

9. Referencias bibliográficas.

- [1] Kalpakjian S., Schmid S.R 2008, "Manufactura, Ingeniería y Tecnología", Prentice Hall, México.
- [2] Emelie Bjurka 2011, "Análisis de geometrías, tipos de desgaste y vida útil de los insertos en fresado" tesis de maestría en el programa de mecánica aplicada, Universidad Tecnológica de Chalmers.
- [3] Zarel Valdez Nava 2005, "Sintonización de manganitas Ni-Fe empleando microondas como fuentes de energía" tesis para obtener el grado de doctor en ingeniería de materiales, Universidad de Nuevo León.
- [4] Rut Benavente Martínez 2015, "Desarrollo de Materiales Cerámicos Avanzados con Altas Prestaciones Mediante Técnicas No Convencionales de Sinterización: Microondas" tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia.
- [5] SANDVIK 1998, "Guía de selección de herramientas" Guía CoroKey, Empresa SANDVIK COROMANT.
- [6] Villanueva P. S. A. 1996, "Metodología para la extracción de tecnología", Tesis Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la E.S.I.M.E., I.P.N., México.
- [7] Ing. Romy Pérez Moreno enero del 2011, "Normas oficiales Mexicanas Dibujo Técnico", Universidad Autónoma Metropolitana.

10. Terminología.

No aplica.

11. Infraestructura.

El material y equipo de trabajo está ubicada en el área de Ingeniería de los Materiales del Edificio P, planta 1 localizado en la Universidad Autónoma Metropolitana plantel Azcapotzalco.

12. Asesorías complementarias.

No Aplica.

13. Cronograma de actividades.

No Aplica.