

**Propuesta de Proyecto de integración en Ingeniería Mecánica**

**Licenciatura:** Ingeniería Mecánica

**Título:** Puesta en marcha y caracterización de un prototipo de laser CO<sub>2</sub> de flujo axial

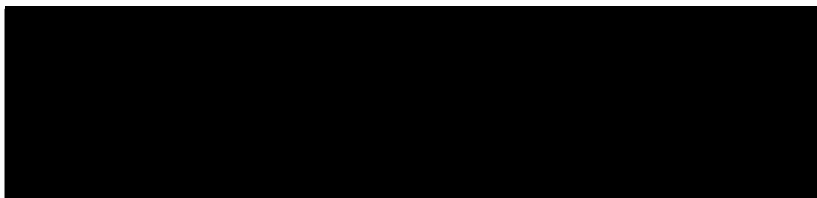
**Modalidad:** Proyecto Tecnológico

**Versión:** primera

**Trimestre Lectivo:** 16-P

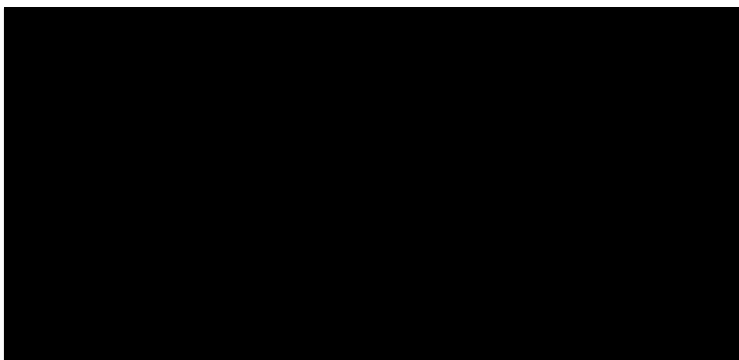
**Datos del alumno**

**Nombre:** Cruz González José Armando



**Datos del Asesor**

**Asesor:** Dr. Zeferino Damián Noriega



Fecha: 20/Mayo/2016

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.



Dr. Zeferino Damián Noriega

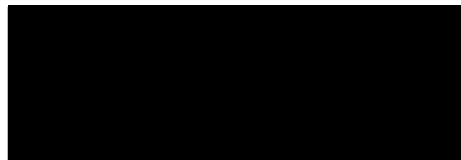
José Armando cruz González

01 DE JULIO DE 2016

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**Unidad Azcapotzalco**  
**Comité De Estudios De Ingeniería Mecánica (CEIM)**  
**Presente:**

Por medio de la presente me permito enviarle un cordial saludo, al mismo tiempo hacemos de su conocimiento todos los gastos que se generen para la realización del proyecto de integración "Puesta en marcha y caracterización de un prototipo de laser CO2 de flujo axial" que el alumno JOSÉ ARMANDO CRUZ GONZÁLEZ realizará dentro de las instalaciones de la universidad, se cubrirán con el presupuesto de investigación destinado al equipo de investigación sistemas mecánicos de frontera, por ser el proyecto arte del proyecto de investigación para el desarrollo y caracterización del láser(partidas presupuestales (2250631 y 2250632).

Sin otro particular me despido quedando de ustedes como su atento servidor

A large black rectangular redaction box covering the signature area of the document.

Dr. Zeferino Damián Noriega

## 1.-Introducción

Los láseres de CO<sub>2</sub>, están basados en una mezcla gaseosa de dióxido de carbono que se estimula eléctricamente. Su longitud de onda es de 10,6 micrómetros, y son adecuados sobre todo para cortar materiales como: madera, acrílico, vidrio, papel, textiles, plásticos, películas, cuero, piedra. Los láseres de CO<sub>2</sub> tienen una eficiencia relativamente alta y muy buena calidad de rayo, por lo que son uno de los tipos de láser más extendidos.

En este proyecto se **la** implementará e instrumentará un cortador laser de CO<sub>2</sub>, con el cual se busca eliminar tolerancias por el desgaste de herramientas de corte.

## 2.- Antecedentes

Se han realizado algunos proyectos tecnológicos sobre el cortador a laser por medio de CO<sub>2</sub>, como por ejemplo el proyecto de laser de CO<sub>2</sub> excitado por radiofrecuencia, realizado en el Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Culhuacán del Instituto Politécnico Nacional [1], por el alumno Montiel Pérez Jesús Yalja, este proyecto consistió en el desarrollo de un láser de CO<sub>2</sub> excitado por medio de una descarga eléctrica de 445 **Khz** acoplada capacitivamente en una mezcla de gas compuesta por dióxido de carbono, nitrógeno y helio, el sistema cuenta con un circuito de recirculación de gas de 7.6 cm de diámetro interno y una longitud de 5.5 m operado mediante una bomba de roots.

Otro trabajo referente a los cortadores a laser de CO<sub>2</sub>, es el de “Diseño y construcción de un láser adifraccional de CO<sub>2</sub>” [2], que fue realizado en el Tecnológico de Monterrey, por los alumnos Rodolfo Rodríguez y Masegosa y Julio Cesar Gutiérrez Vega, el proyecto consiste en generar un haz con la propiedad adifraccional, que es la fuente de energía y es la que suministra al sistema laser, en el cual se utilizara **una** fuente de alto voltaje (mayor a 20 000 volts) que viene siendo la estructura que sostiene todo el sistema y debe ser rígido así como térmicamente estable, para que el láser funcione sin variaciones en la potencia de salida.

¿Será la unidad correcta?

Revisar la redacción

## 3.- Justificación

En la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, se diseñó y se fabricó un prototipo de laser de CO<sub>2</sub>, el cual no funciona ya que las dimensiones del lente semireflector no coinciden con las dimensiones del diseño del soporte, además de no contar con el sistema de vacío adecuado, ya que la bomba que se utilizaba es una bomba manual de la marca mityvac que solo alcanza a generar -70 kPa, lo cual no es

suficiente para la excitación de electrones del gas de CO<sub>2</sub> y así generar el haz de luz. Es por lo anterior **es** que en este proyecto se pondrá en marcha el prototipo de laser de CO<sub>2</sub>, **corrigiendo el diseño del soporte y acoplado un sistema de vacío adecuado con una bomba mecánica de vacío de mayor capacidad.**

Aquí se deja claro lo que se hará en el proyecto. ¿Cómo se relaciona con el objetivo general?

#### 4.- Objetivos

##### Objetivo general:

**Integrar** el sistema laser de CO<sub>2</sub> y **caracterizar** su funcionamiento.

##### Objetivos específicos:

Rediseñar y maquinar **el** soporte de lente semireflector para corregir el acoplamiento y evitar la ruptura del lente.

Diseñar un acoplamiento, para unir el sistema de excitación y la bomba de vacío.

Acoplar los diferentes elementos del sistema (sistema de excitación, sistema de enfriamiento, sistema eléctrico) para hacer funcionar el conjunto.

Establecer una distancia de incidencia que permita realizar el corte en diferentes

esta incompleta la frase.

#### 5.- Descripción técnica del proyecto.

Los componentes principales del láser son la cavidad resonante y el sistema de excitación. En el láser a gas, los espejos (cavidad resonante) de gas, en sus extremos, y se llena con CO<sub>2</sub> previamente haciendo vacío, se excita al dióxido de carbono con descargas eléctricas de resplandor, obteniendo así la generación de energía necesaria para la **inversión de población**, emitiéndose así radiación láser.

Rehacer esta sección, no se describe lo que se va a realizar. ¿Cuáles son las características esperadas? ¿cuáles son las dimensiones y tolerancias esperadas (parámetros de diseño)?

El sistema láser cuenta adicionalmente con un sub-sistema de enfriamiento para la cavidad resonante, consistente de un tubo de acrílico dentro del cual está contenida dicha cavidad, y por el tubo se hace circular agua con una pequeña bomba (Fig. 1).

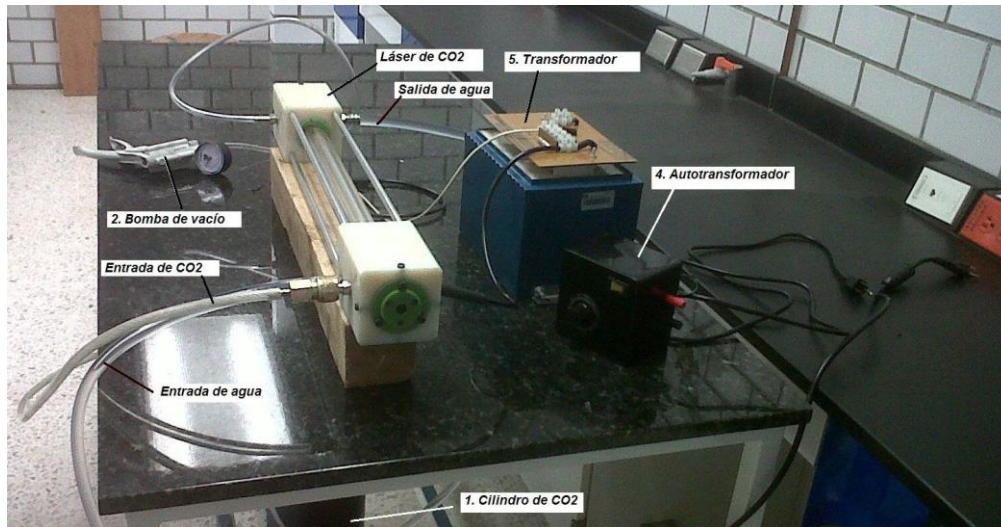


Fig. 1. Prototipo de sistema láser de CO2 de flujo axial de 25 W.

## 6.- Cronograma de actividades

Trimestres 16-O													
Actividades		Semana											
<del>(indicar cuál es el objetivo a alcanzar o realizar)</del>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Diseñar a detalle brida y maquinar pieza	×	×										
2	Rediseñar y maquinar soporte de lente convexo		×	×	×								
3	Ensamblar los componentes del laser			×	×	×							
4	Verificar y corregir <b>en líneas</b> en el sistema de vacío y de enfriamiento					×	×						
5	verificar el funcionamiento del sistema de alto voltaje						×	×					
6	Suministrar el gas de CO2 a la cavidad resonante del prototipo							×	×				
7	Excitar el gas y verificar la producción del haz laser.								×	×	×	×	
8	Entrega de prototipo ensamblado y reporte final												×

no se menciona la  
caracterización

## 7.- Entregables

Ensamble físico del láser de CO<sub>2</sub>

Reporte final

## 8.- Referencias bibliográficas

[1] Jesús Yalja Montiel Pérez, "Laser de CO<sub>2</sub> excitado por radiofrecuencia" IPN, ESIME-CULHUACAN

[2] Rodolfo Rodríguez y Masegosa y Julio Cesar Gutiérrez Vega, "Diseño y construcción de un láser adifraccional de CO<sub>2</sub>"

incompleta

## 9.- Apéndices

N/A

No aplica.

## 10.- Terminología

Adifraccional.- es un rayo que satisface la propiedad de no expandirse cuando se propaga

Laser.- el nombre proviene de las siglas "Light Amplification by Stimulated Emission" es la emisión estimulada de radiación de moléculas de gas que contiene, genera o amplifica un haz de luz.

## 11.- Infraestructura

Se utilizará el Laboratorio de Mecánica, ubicado en el edificio W-A Primer piso de la UAM Unidad Azcapotzalco, y las instalaciones del Taller de Procesos de Manufactura II ubicado en el edificio 2P, de la UAM Unidad Azcapotzalco.

**12.- estimación de costos**

Revisar el tabulador actual

Partida			Subtotal(\$)
(sueldo base semanal/40 horas)	Tiempo dedicado al proyecto(horas)	Estimación de la partida(\$/hora de trabajo)	Subtotal(\$)
asesor	48	300	14400
Asesoría adicionales	-	-	0
Otro personal de la UAM	48	100	4800
Equipo específico (renta de máquinas, herramientas, etc.)			2200
Software específico(licencias de software AutoCAD),ya se cuenta en la UAM-A			0
Equipo de uso general (computo, impresora, etc.)			200
Material de consumo			1000
Documentación y publicaciones			0
Otros (especificas)			500
Total(\$)			23100

**13.- Asesoría complementaria**

N/A

**14.- Patrocinio externo**

N/A

**15.- Publicación o difusión de los resultados del proyecto**

Estoy comprometido en publicar mi proyecto en cuanto se finalice y obtenga los resultados definidos, sé que es de suma importancia, es por eso que su difusión puede ayudar a otros proyectos.