



**PROGRAMA DE ESTUDIOS POR COMPETENCIAS DE LA
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Motores Térmicos.**

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO.

Espacio Académico: Facultad de Ingeniería								
Programa Educativo: Licenciatura de Ingeniería Mecánica					Área de docencia: Mecánica			
Aprobación de los HH Consejos Académico y de Gobierno			Fecha:		Programa elaborado por: Eduardo Pichardo Guzmán			
Nombre de la unidad de aprendizaje: Diseño de motores térmicos					Fecha de elaboración: 10 de agosto de 2009			
Clave	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Total de Horas	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad
-----	4	0	4	8	Teórica	Optativa	Integral	Presencial
Prerrequisitos: Se requieren conocimientos básicos de las siguientes disciplinas: Dinámica, Mecánica de Fluidos, Transferencia de Calor, Química, Ciencia de Materiales, Diseño de Elementos de Máquinas, Procesos de Manufactura. Conceptos que se deben manejar: Velocidad, aceleración, presión, esfuerzo, temperatura, rugosidad, fricción, masa, viscosidad, masa atómica, moles, electromagnetismo, movimiento circular uniforme.				Unidad de aprendizaje antecedente: Ninguna		Unidad de aprendizaje consecuente: Ninguna		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Ingeniería Mecánica								



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA.

Los motores térmicos se encuentran en el corazón de la industria moderna. El desarrollo de esta tecnología ha acompañado al desarrollo de los países industrializados en los últimos cien años. En particular la aplicación de motores térmicos en medios de transporte ha revolucionado al mundo en que vivimos. Sería imposible describir el estado tecnológico actual de la humanidad sin hablar de los motores térmicos.

Al mismo tiempo el uso masivo de tal tecnología ha creado grandes problemas de contaminación en las grandes urbes y en el mundo en general. Con el reciente desarrollo de países hasta hace poco en vías de desarrollo se han incorporando más y más personas a la actividad industrial, aumentando el uso de motores térmicos.

Los problemas de contaminación han originado una serie de normas anticontaminantes por parte de los gobiernos a nivel local y más recientemente a nivel internacional. Por esta razón los motores térmicos han evolucionado hacia tecnologías más limpias, que no dependan tanto de la quema de combustibles fósiles.

Esta clase aborda no solo el diseño mecánico de los motores y su intrincada sofisticación, sino también las nuevas tendencia en el uso de combustibles alternativos y su factibilidad en el corto, mediano y largo plazos.

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DOCENTE	DISCENTE
<p>Estimular la aplicación de conocimientos adquiridos durante la carrera en soluciones prácticas de ingeniería aplicadas al diseño de motores térmicos.</p> <p>Solicitar a los estudiantes el desarrollo de soluciones de ingeniería en archivos de Excel que permitan la obtención de los principales parámetros de diseño de un motor de combustión interna a gasolina.</p> <p>Solicitar a los estudiantes investigación en páginas de internet sobre normas ambientales vigentes, páginas de proveedores de componentes y fabricantes de combustibles alternos.</p>	<p>Asistir a las sesiones y ser puntuales.</p> <p>Realizar las actividades encomendadas y las tareas que se dejen para casa.</p> <p>Tener en orden y completo su portafolio de desempeño.</p> <p>En caso de no asistir, realizar las actividades llevadas a cabo durante la sesión y entregarlas al instructor en la siguiente.</p> <p>Desarrollar el proyecto con sus compañeros fomentando el compañerismo, la solidaridad y el buen comportamiento.</p> <p>El tiempo límite para tener asistencia será de 15 minutos a partir del inicio programado de la clase. De 15 a 30 minutos se considerará como un retardo. Tres retardos equivalen a una inasistencia.</p> <p>TODOS los alumnos tienen derecho a evaluación ordinaria, extraordinaria o a título de suficiencia, excepto por lo indicado en el Reglamento de Escuelas y Facultades de la UAEM. Pero se tomará el promedio de acuerdo a lo señalado en este programa de estudios.</p>



--	--

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El alumno podrá describir las características de diseño y funcionamiento de un motor térmico y establecer parámetros básicos de diseño. Desarrollará en una hoja de Excel fórmulas y gráficas que ejemplifiquen la obtención de algunos parámetros de diseño. Podrá describir el funcionamiento de las principales partes de un motor y su impacto en el funcionamiento del mismo. Entenderá los problemas de contaminación de una manera general y describirá porque los combustibles alternativos pueden ayudar a mitigar este problema.

IV.1 OBJETIVO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Al terminar el curso, el alumno será capaz de entender el funcionamiento de un motor térmico y proponer parámetros básicos de diseño.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Diseño.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Cualquier empresa pública o privada.

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

En aula, el taller mecánico, la sala de cómputo, su casa, visitas a empresas.



VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. *Determinar las fuerzas que actúan sobre el mecanismo biela-cigüeñal- pistón* con el objetivo de entender las fuerzas a las que están sometidos los componentes de un motor térmico.
2. *Calculo de la relación compresión, relación aire combustible y determinación de la masa de combustible consumida por unidad de tiempo* con la finalidad de entender la eficiencia de un motor, así como el proceso de inyección electrónica de combustible.
3. *Estudio de las normas ambientales y el uso de combustibles alternos* como solución al problema de la contaminación.

IX ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. Unidad 1. Fuerzas que actúan sobre el mecanismo biela-cigüeñal-pistón
 - Tema 1.1 *Introducción y descripción breve de las partes de un motor térmico.*
 - Tema 1.2 *Análisis del mecanismo biela-cigüeñal-manivela y descripción del movimiento de sus diferentes componentes.*
 - Tema 1.3 *Cálculo de las fuerzas que actúan sobre los diferentes componentes del mecanismo en Excel.*
2. Unidad 2. Proceso de inducción y cilindrada del motor
 - Tema 2.1 *Análisis del árbol de levas y su importancia en la eficiencia volumétrica del motor.*
 - Tema 2.2 *Descripción del sensor de flujo de masa de masa (MAF) que ingresa al cilindro.*
 - Tema 2.3 *Definición de Relación de Compresión, Eficiencia Volumétrica y relación Aire-Combustible.*
 - Tema 2.4 *Cálculo de las dimensiones del cilindro en base a la relación de compresión y carrera del motor.*
3. Unidad 3. Combustión
 - Tema 3.1 *Estudio del sistema de inyección de combustible electrónico (engine management system).*
 - Tema 3.2 *Desarrollo del ciclo Otto a partir de los parámetros previamente calculados.*
 - Tema 3.3 *Análisis de la combustión y sus residuos a partir de la composición química de la gasolina.*
 - Tema 3.4 *Análisis de las normas anticontaminantes mexicanas.*
 - Tema 3.5 *Introducción a los combustibles alternativos: Gas natural, etanol, automóviles híbridos, hidrógeno.*



X. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA						
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores				
<i>Fuerzas que actúan sobre el mecanismo biela-cigüeñal-pistón</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cinemática. ➤ Movimiento circular uniforme. ➤ Dinámica. ➤ Geometría. ➤ Derivadas – regla de la cadena. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manejo de Excel. ➤ Entender el concepto de aceleración como un vector derivado del cambio de velocidad. ➤ Solución de derivadas a partir de las leyes del movimiento circular uniforme y de traslación. 	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">Actitudes: Intuición mecánica.</td> <td style="vertical-align: top;">Valores: Trabajo en equipo. Compañerismo.</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Propositiva. Experimental.</td> <td style="vertical-align: top;">Respeto a las ideas de otros.</td> </tr> </table>	Actitudes: Intuición mecánica.	Valores: Trabajo en equipo. Compañerismo.	Propositiva. Experimental.	Respeto a las ideas de otros.
Actitudes: Intuición mecánica.				Valores: Trabajo en equipo. Compañerismo.			
Propositiva. Experimental.				Respeto a las ideas de otros.			
Carácter de la Unidad de Competencia							
<i>Competencia de aplicación profesional.</i>							
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:		RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO DESTINADO				
<ul style="list-style-type: none"> • Mapa Conceptual: Discutir en el pizarrón el mecanismo biela-cigüeñal-pistón, con la finalidad de identificar la intuición mecánica de los estudiantes en combinación con sus conocimientos teóricos. Este tipo de actividades intuitivas es esencial en el mundo de la ingeniería. Una vez que se intuye el camino y el resultado se puede proceder a utilizar las herramientas teóricas para formalizarlo. • Resolver problemas asociados a las dimensiones de los componentes del mecanismo. Comprenderán la aportación al incremento de la velocidad, aceleración y fuerza asociados a cambios las dimensiones de los componentes individuales. • Equipos de trabajo: Los alumnos discutirán entre si los resultados del movimiento, velocidad y aceleración del mecanismo y calcularán los esfuerzos a los que se someten sus componentes. • Visita al taller mecánico: Visita al laboratorio para visualizar las partes de un motor y discutir su funcionamiento. • Exámenes escritos: Trabajos para casa sobre el desarrollo de temas vistos en clase. • Examen diagnóstico: Al iniciar el curso para establecer el nivel del mismo. • Exposición oral: Se recomienda que los equipos de trabajo expongan su trabajo. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pizarrón. ➤ Lap top con Excel. ➤ Disponibilidad de una visita al taller mecánico con el encargado para guiar la visita. 	<p>8 h (aproximadamente 2 semanas)</p>				



CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS																										
	DESEMPEÑO.	PRODUCTOS																									
Revisión de tareas al inicio de clase. Todas las tareas son en hoja electrónica de cálculo con el objeto de ir construyendo modelos de las variables más importantes de diseño.	Solución correcta y en tiempo.	Hoja de cálculo con capacidad de modelar escenarios.																									
Desarrollo de ideas de solución a problemas prácticos en pizarrón, confrontando sus ideas con las de sus compañeros con la finalidad de enriquecer la solución final.	Adecuado soporte teórico de las posibles soluciones al problema planteado.	Reforzamiento de la metodología de solución de problemas. Correcta comprensión del fenómeno estudiado.																									
Consulta en clase de conceptos teóricos a que soportan los fenómenos presentes en los motores térmicos: Potencia, torque, fuerza, aceleración, movimiento circular uniforme, etc. Los conceptos se pueden consultar directamente de libros, internet, artículos técnicos, etc.	Ser capaces de encontrar los conceptos básicos y discutir su significado en clase.	Elaboración de ideas complejas a partir de conceptos científicos fundamentales.																									
Elaborar reporte debe tener los elementos de la siguiente tabla, donde también se muestra el valor propuesto (puede ser modificado por el profesor). Debe tener una introducción, conclusiones, descripción del problema y los elementos necesarios para sustentar las conclusiones. Su ponderación dependerá del profesor.	De acuerdo a tabla anterior. El trabajo debe ser realizado en inglés y hacer referencia a artículos técnicos del tema.	Trabajo reporte con el tema expuesto.																									
<table border="1"> <tr> <td><i>Presentación:</i></td> <td>Limpieza (3)</td> <td>Redacción y ortografía (3)</td> <td>Bibliografía (3)</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td><i>Estructura:</i></td> <td>Secuencia y Distribución (3)</td> <td>Extensión y proporción (3)</td> <td></td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td><i>Contenido*:</i></td> <td>Solución del problema (60)</td> <td></td> <td></td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td><i>Aportaciones:</i></td> <td>Introducción (5)</td> <td>Recomendaciones (10)</td> <td>Conclusiones (10)</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>100%</td> </tr> </table>	<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%	<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%	<i>Contenido*:</i>	Solución del problema (60)			60%	<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (10)	Conclusiones (10)	25%					100%		
<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%																							
<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%																							
<i>Contenido*:</i>	Solución del problema (60)			60%																							
<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (10)	Conclusiones (10)	25%																							
				100%																							
Interpretación de planos de partes pertenecientes al mecanismo biela- pistón con el objetivo de identificar las características físicas de diseño anteriormente descritas en términos teóricos.	Correcta identificación y discusión de las características de diseño.	Obtención de diagramas del funcionamiento de las partes estudiadas.																									
Tarea en hoja de cálculo para desarrollar modelos de simulación de las variables de diseño del motor.	Entrega correcta y a tiempo.	Hoja de cálculo con la capacidad de modelar escenarios.																									



UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<i>Proceso de inducción y cilindrada del motor</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dinámica de gases. ➤ Levas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manejo de Excel. 	Actitudes: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Propositiva. ➤ Crítica. ➤ Trabajo en equipo. Valores: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Respeto. ➤ Puntualidad. ➤ Trabajo.
Carácter de la Unidad de Competencia			
<i>Competencia de aplicación profesional.</i>			
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:		RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO DESTINADO
<ul style="list-style-type: none"> • Mapa Conceptual: Discutir en el pizarrón la dinámica del mecanismo de inducción de aire y la mezcla aire combustible en los cilindros del motor, con la finalidad de identificar la intuición mecánica de los estudiantes en combinación con sus conocimientos teóricos. Este tipo de actividades intuitivas es esencial en el mundo de la ingeniería. Una vez que se intuye el camino y el resultado se puede proceder a utilizar las herramientas teóricas para formalizarlo. • Resolver problemas asociados a la dinámica del proceso de inducción. Comprenderán la dinámica del sistema de inducción, desde la toma de aire de la atmósfera hasta la entrada en el cilindro: Filtro de aire, ductos de aire, sensor MAF, árbol de levas, múltiple de admisión y cabeza de cilindros • Equipos de trabajo: Los alumnos discutirán entre si los resultados del estudio del sistema de inducción y distinguirán el papel de los diferentes componentes del sistema. • Visita al taller mecánico: Visita al laboratorio para visualizar las partes de un motor y discutir su funcionamiento. • Exámenes escritos: Trabajos para casa sobre el desarrollo de temas vistos en clase. • Exposición oral: Se recomienda que los estudiantes expongan su trabajo. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pizarrón. ➤ Lap top con Excel. ➤ Disponibilidad de una visita al taller mecánico con el encargado para guiar la visita. 	16 h (aproximadamente 4 semanas)



CRITERIOS DE DESEMPEÑO II	EVIDENCIAS																										
	DESEMPEÑO.	PRODUCTOS																									
Revisión de tareas al inicio de clase. Todas las tareas son en hoja electrónica de cálculo con el objeto de ir construyendo modelos de las variables más importantes de diseño.	Solución correcta y en tiempo.	Hoja de cálculo con capacidad de modelar escenarios.																									
Desarrollo de ideas de solución a problemas prácticos en pizarrón, confrontando sus ideas con las de sus compañeros con la finalidad de enriquecer la solución final.	Adecuado soporte teórico de las posibles soluciones al problema planteado.	Reforzamiento de la metodología de solución de problemas. Correcta comprensión del fenómeno estudiado.																									
Consulta en clase de conceptos teóricos a que soportan los fenómenos presentes en los motores térmicos: Temperatura, presión, flujo másico, etc. Los conceptos se pueden consultar directamente de libros, internet, artículos técnicos, etc.	Ser capaces de encontrar los conceptos básicos y discutir su significado en clase.	Elaboración de ideas complejas a partir de conceptos científicos fundamentales.																									
Elaborar reporte debe tener los elementos de la siguiente tabla, donde también se muestra el valor propuesto (puede ser modificado por el profesor). Debe tener una introducción, conclusiones, descripción del problema y los elementos necesarios para sustentar las conclusiones. Su ponderación dependerá del profesor.	De acuerdo a tabla anterior. El trabajo debe ser realizado en inglés y hacer referencia a artículos técnicos del tema.	Trabajo reporte con el tema expuesto.																									
<table border="1"> <tr> <td><i>Presentación:</i></td> <td>Limpieza (3)</td> <td>Redacción y ortografía (3)</td> <td>Bibliografía (3)</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td><i>Estructura:</i></td> <td>Secuencia y Distribución (3)</td> <td>Extensión y proporción (3)</td> <td></td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td><i>Contenido*:</i></td> <td>Solución del problema (60)</td> <td></td> <td></td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td><i>Aportaciones:</i></td> <td>Introducción (5)</td> <td>Recomendaciones (10)</td> <td>Conclusiones (10)</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>100%</td> </tr> </table>	<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%	<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%	<i>Contenido*:</i>	Solución del problema (60)			60%	<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (10)	Conclusiones (10)	25%					100%		
<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%																							
<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%																							
<i>Contenido*:</i>	Solución del problema (60)			60%																							
<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (10)	Conclusiones (10)	25%																							
				100%																							
Interpretación de planos de partes pertenecientes al sistema de inducción con el objetivo de identificar las características físicas de diseño anteriormente descritas en términos teóricos.	Correcta identificación y discusión de las características de diseño.	Obtención de diagramas del funcionamiento de las partes estudiadas.																									
Tarea en hoja de cálculo para desarrollar modelos de simulación de las variables de diseño del motor.	Entrega correcta y a tiempo.	Hoja de cálculo con la capacidad de modelar escenarios.																									



UNIDAD DE COMPETENCIA III	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<i>Combustión</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Termodinámica. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manejo de Excel 	Actitudes: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Trabajo en equipo. Valores: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Compañerismo. ➤ Respeto. ➤ Puntualidad. ➤ Trabajo.
Carácter de la Unidad de Competencia			
<i>Competencia de aplicación profesional.</i>			
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:		RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO DESTINADO
<ul style="list-style-type: none"> • Mapa Conceptual: Discutir en el pizarrón el mecanismo de la combustión con la finalidad de identificar la intuición mecánica de los estudiantes en combinación con sus conocimientos teóricos. Este tipo de actividades intuitivas es esencial en el mundo de la ingeniería. Una vez que se intuye el camino y el resultado se puede proceder a utilizar las herramientas teóricas para formalizarlo. • Resolver problemas asociados con el fenómeno de la combustión. Comprenderán los factores que interviene en el fenómeno de la combustión, así como el proceso y los residuos de la misma. • Equipos de trabajo: Los alumnos discutirán entre si los resultados del estudio de la combustión y los contrastarán con la legislación vigente del Estado Mexicano. • Visita al taller mecánico: Visita al laboratorio para visualizar las partes de un motor y discutir su funcionamiento. • Exámenes escritos: Trabajos para casa sobre el desarrollo de temas vistos en clase. • Examen diagnóstico: Al iniciar el curso para establecer el nivel del mismo. • Exposición oral: Se recomienda que los equipos de trabajo expongan su trabajo. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pizarrón. ➤ Lap top con Excel. ➤ Disponibilidad de una visita al taller mecánico con el encargado para guiar la visita. 	20 h (aproximadamente 5 semanas)



CRITERIOS DE DESEMPEÑO III	EVIDENCIAS																										
	DESEMPEÑO.	PRODUCTOS																									
Revisión de tareas al inicio de clase. Todas las tareas son en hoja electrónica de cálculo con el objeto de ir construyendo modelos de las variables más importantes de diseño.	Solución correcta y en tiempo.	Hoja de cálculo con capacidad de modelar escenarios.																									
Desarrollo de ideas de solución a problemas prácticos en pizarrón, confrontando sus ideas con las de sus compañeros con la finalidad de enriquecer la solución final.	Adecuado soporte teórico de las posibles soluciones al problema planteado.	Reforzamiento de la metodología de solución de problemas. Correcta comprensión del fenómeno estudiado.																									
Consulta en clase de conceptos teóricos a que soportan los fenómenos presentes en los motores térmicos: Potencia, torque, fuerza, aceleración, movimiento circular uniforme, etc. Los conceptos se pueden consultar directamente de libros, internet, artículos técnicos, etc.	Ser capaces de encontrar los conceptos básicos y discutir su significado en clase.	Elaboración de ideas complejas a partir de conceptos científicos fundamentales.																									
Elaborar reporte debe tener los elementos de la siguiente tabla, donde también se muestra el valor propuesto (puede ser modificado por el profesor). Debe tener una introducción, conclusiones, descripción del problema y los elementos necesarios para sustentar las conclusiones. Su ponderación dependerá del profesor.	De acuerdo a tabla anterior. El trabajo debe ser realizado en inglés y hacer referencia a artículos técnicos del tema.	Trabajo reporte con el tema expuesto.																									
<table border="1"> <tr> <td><i>Presentación:</i></td> <td>Limpieza (3)</td> <td>Redacción y ortografía (3)</td> <td>Bibliografía (3)</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td><i>Estructura:</i></td> <td>Secuencia y Distribución (3)</td> <td>Extensión y proporción (3)</td> <td></td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td><i>Contenido*:</i></td> <td>Solución del problema (60)</td> <td></td> <td></td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td><i>Aportaciones:</i></td> <td>Introducción (5)</td> <td>Recomendaciones (10)</td> <td>Conclusiones (10)</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>100%</td> </tr> </table>	<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%	<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%	<i>Contenido*:</i>	Solución del problema (60)			60%	<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (10)	Conclusiones (10)	25%					100%		
<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%																							
<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%																							
<i>Contenido*:</i>	Solución del problema (60)			60%																							
<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (10)	Conclusiones (10)	25%																							
				100%																							
Interpretación de planos de partes pertenecientes al mecanismo de la combustión con el objetivo de identificar las características físicas de diseño anteriormente descritas en términos teóricos.	Correcta identificación y discusión de las características de diseño.	Obtención de diagramas del funcionamiento de las partes estudiadas.																									
Tarea en hoja de cálculo para desarrollar modelos de simulación de las variables de diseño del motor.	Entrega correcta y a tiempo.	Hoja de cálculo con la capacidad de modelar escenarios.																									



XI. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Evaluación

	Ítem	Ordinario	Extraordinario	Título de Suficiencia
1	Participación y tareas	30%		
2	Asistencia	10%		
3	Trabajo final	60%		
4	Examen Extraordinario		100%	
5	Examen a título de suficiencia			100%

Acreditación

- La calificación de ordinario será el promedio marcado en ordinario sólo si: el promedio de exámenes fue mayor a 60 puntos y el porcentaje de asistencias es mayor o igual al 80%. En caso contrario el alumno estará en extraordinario o en título de suficiencia dependiendo de las faltas que tenga.
- En los exámenes extraordinario y a título de suficiencia se preguntarán todos los temas del curso.

XII. REFERENCIAS

- [1] Taylor, Fayette; The thermal Combustion Engine in Theory and Practice. MIT Press.
- [2] Jovaj, M.S. Motores de Automóvil; Edit MIR
- [3] SAE Artículos varios.
- [4] Norma Oficial Mexicana sobre límites de contaminantes de vehículos automotores.