



**PROGRAMA DE ESTUDIOS POR COMPETENCIAS DE LA
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Lubricación.**

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: Armando Herrera Barrera			
Nombre de la unidad de aprendizaje: Lubricación.					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, Electromagnetismo, Ciencia de Materiales, Ecuaciones Diferenciales, Cálculo Vectorial, Métodos Numéricos, Diseño de Elementos de Máquinas, Procesos de Manufactura. Conceptos que se deben manejar: presión, esfuerzo, temperatura, rugosidad, fricción, masa, viscosidad, tensor. Conocimientos básicos de: máquinas herramientas, tipos de maquinado y conformado de metales, análisis dimensional, solución de ecuaciones diferenciales, análisis de la 2ª Ley de Newton, transferencia de calor por conducción y convección, solución numérica de ecuaciones diferenciales.				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.

Uno de los principales problemas en la industria y en el hogar es el desgaste, el cual ocasiona anualmente grandes pérdidas de dinero en todo el mundo; El desgaste puede tener diferentes orígenes, como son el producido por el contacto directo entre dos sólidos, originado por la fricción, y lo que da como resultado la abrasión, el raspado, el rayado, etc. Por el contacto entre un sólido y un líquido, como la cavitación. O la producida por el medio ambiente o un líquido corrosivo sobre los metales, como la corrosión.

Alguno ejemplos de desgaste se tiene en el contacto de los dientes de un par de engranes, la leva con su seguidor, el émbolo y la camisa del mismo en un motor de combustión interna, el impulsor de una bomba o el rotor de una turbina de vapor, etc.

En este curso sólo se analizará el desgaste producido por la fricción, y la forma de evitarlo: mediante la lubricación adecuada. A la disciplina que estudia la interrelación entre el desgaste, la fricción y la lubricación se le conoce actualmente como Tribología, por lo que este curso se puede ver como un curso de Tribología.

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DOCENTE	DISCENTE
<p>Tratar de que los participantes aprendan y apliquen lo relativo al diseño, en particular el diseño de elementos de máquinas.</p> <p>Ser un mediador, un guía y monitor del aprendizaje.</p> <p>Preparar material y utilizar las estrategias recomendadas en el programa u otras que permitan alcanzar los propósitos del curso.</p> <p>Revisar el material y entregar los resultados para una retroalimentación en los discentes para que conozcan el avance que tienen en lograr los propósitos.</p> <p>Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.</p> <p>Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.</p> <p>Mantener una actitud de respeto y tolerancia a las opiniones de los discentes.</p> <p>Si llega entre 15 y 30 minutos del inicio programado de la clase, quitará un retardo a todos los alumnos que ya se encuentren presentes.</p>	<p>No tomar el curso sólo para pasar, sino que de veras quieran adentrarse en el diseño de elementos de máquinas.</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 determinar las características de un sistema de lubricación y establecer un programa de mantenimiento basado en la lubricación.

IV.1 OBJETIVO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Al terminar el curso, el alumno será capaz de diseñar un sistema de lubricación en cualquier situación que implique desgaste por fricción entre superficies en movimiento.

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.

VIII. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA

(Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado)

Ámbito diferenciado.



IX. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

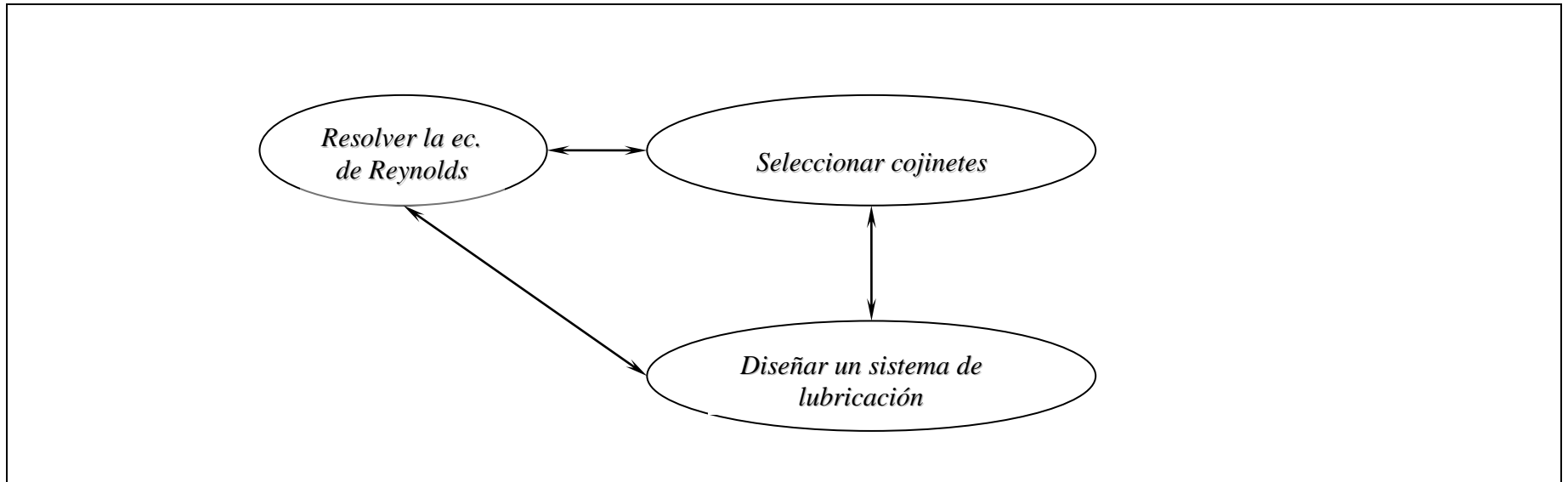
1. *Resolver la ecuación de Reynolds* para determinar el tipo de lubricante, el espesor de película, y el flujo de lubricante necesario en un sistema de lubricación.
2. *Seleccionar los cojinetes adecuados* de una máquina y determinar las principales características de un cojinete.
3. *Diseñar un sistema de lubricación* de una máquina de propósito general.

IX.1 CONTENIDO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. Unidad 1. Mecanismos de fricción y desgaste
Tema 1.1. Fricción seca.
Tema 1.2. Desgaste.
Tema 1.3. Tipos de superficies y rugosidad.
2. Unidad 2. Lubricantes
Tema 2.1. Propiedades de los lubricantes.
Tema 2.2. Tipos de lubricantes.
Tema 2.3. Aplicaciones más importantes de los diferentes tipos de lubricantes.
3. Unidad 3. Tipos de lubricación
Tema 3.1. Ecuación de Reynolds.
Tema 3.2. Lubricación marginal y parcial.
Tema 3.3. Lubricación hidrodinámica y Cojinetes.
Tema 3.4. Lubricación Elastohidrodinámica en estado permanente.
Tema 3.5. Lubricación Elastohidrodinámica en estado transitorio.
4. Unidad 4. Sistemas de lubricación
Tema 4.1. Medios de lubricación.
Tema 4.2. Lubricación manual.
Tema 4.3. Lubricación automática.



X. SECUENCIA DIDÁCTICA





XI. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA				
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores		
<i>Resolver la ecuación de Reynolds</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipos de lubricación. ➤ Plantear la ecuación de Reynolds. ➤ Solución numérica de ecs. difs. ➤ Tipos de fricción. ➤ Tipos de desgaste. ➤ Rugosidad. ➤ Número de Somerfeld. ➤ Tolerancias en partes a ensamblar. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Resolver la ecuación de Reynolds numéricamente para algunos casos de lubricación. ➤ Determinar la solución de la ecuación de Reynolds para casos que tengan solución analítica. ➤ Establecer las tolerancias de partes acopladas para determinar el espesor mínimo de película del lubricante. 	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">Actitudes: Propositiva; positiva para aprender; crítica; trabajo en equipo.</td> <td style="vertical-align: top;">Valores: Compañerismo; respeto; puntualidad; trabajo.</td> </tr> </table>	Actitudes: Propositiva; positiva para aprender; crítica; trabajo en equipo.	Valores: Compañerismo; respeto; puntualidad; trabajo.
Actitudes: Propositiva; positiva para aprender; crítica; trabajo en equipo.				Valores: 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"> • Gráficas de recuperación tipo 1 y 2: organizar los tipos de lubricación; los tipos de desgaste y los tipos de fricción. Analizar la rugosidad y los aspectos estadísticos relacionados a ella. • Mapa conceptual: de los diferentes tipos de engranes y sus usos. • Resolver problemas asociados a los diferentes tipos de lubricación: por lo menos un problema de cada tema asociado. Resolver problemas sobre la selección de tolerancias. • Equipos de trabajo: para el desarrollo de un subtema. • Visita al taller mecánico: identificación de elementos de una máquina herramienta y reconocer los diferentes tipos de lubricación vistos en clase. • Exámenes escritos: Se recomienda un examen por tema. Duración: de una hora a hora y media. • 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"> ➤ Pintarrón. ➤ Plumones y borrador para pintarrón. ➤ Montón de hojas para que los participantes escriban. ➤ Copias del material a emplear. ➤ Disponibilidad de una visita al taller mecánico con el encargado para guiar la visita. 	<p>40 h (aproximadamente 10 semanas)</p>		



CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS																										
	DESEMPEÑO.	PRODUCTOS																									
Tiene valor para la calificación, pero se toma no como examen, sino como trabajo en el salón de clases.	Que termine en tiempo y correctamente el examen.	Una evaluación diagnóstica.																									
Contendrán teoría (para evaluar los conocimientos) y un problema o dos (para evaluar las habilidades). Los problemas deben tener explícitamente los criterios para obtener los factores que aparecen en las ecuaciones; los resultados deben ser lógicamente posibles (por ejemplo, no son válidos valores negativo o imaginarios, un balero con un número fraccionario de bolas o rodillos, etc.).	Que termine en tiempo y correctamente el examen; que durante el examen emplee la información adecuada, que no copie.	una evaluación parcial.																									
Los mapas conceptuales deben tener los elementos básicos (conceptos básicos involucrados y las relaciones entre ellos) para que sea tomado como correcto; su ponderación dependerá del profesor. Las gráficas también deben estar llenas y con la información correcta; también su valor dependerá de la gráfica y de la ponderación del profesor.	Que llene los cuadros o haga los mapas rápidamente y bien, empleando la información que se le proporcione.	Las gráficas de recuperación y mapas conceptuales llenos con los elementos correctos.																									
Debe tener los elementos de la siguiente tabla, donde también se muestra el valor propuesto (puede ser modificado por el profesor).	Que lo entregue el día que se marque; que tenga al menos una grapa y los nombres de los integrantes. No necesita ser hecho en PC o en máquina de escribir, puede ser a mano pero cuidando que esté limpio.	Un 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%																							
Debe tener una introducción, conclusiones, descripción del problema y los elementos necesarios para sustentar las conclusiones. Su ponderación dependerá del profesor.	Entregarlo a tiempo.	Reporte de la visita al taller.																									
Que el alumno muestre seguridad, defienda sus ideas, demuestre sus conocimientos. Su evaluación puede ser tanto por parte del profesor como de los alumnos.	Exponer el día indicado por el profesor.	Exposición en el salón.																									
Se recomiendan dos tipos de problemas: para el salón de clases, de preferencia problemas cuya solución se obtenga por sustitución directa; para casa: problemas complejos que involucren emplear criterios y juicios por parte de los alumnos.	Entregarlas a tiempo y bien.	Series de ejercicios.																									



UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<i>Seleccionar cojinetes</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cojinetes (baleros y chumaceras). ➤ Desgaste en cojinetes. ➤ Coeficiente de fricción en cojinetes 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Resolver problemas para determinar el coeficiente de fricción en cojinetes. ➤ Seleccionar los cojinetes adecuados en una aplicación particular. ➤ Determinar la duración de cojinetes de elementos rodantes. ➤ Determinar el tipo de lubricante a emplear en cojinetes planos. ➤ Determinar el flujo de lubricante en un cojinete y las fugas en el mismo. 	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"> • Gráficas de recuperación tipo 1 y 2: organizar los tipos de cojinetes planos; tipos de baleros. • Interpretar planos de máquinas: del plano de una máquina identificar los elementos asociados. • Resolver problemas asociados a los diferentes tipos de lubricación: por lo menos un problema de cada tema asociado. Resolver problemas sobre la selección de un lubricante para una chumacera, selección de un balero. • Mapa conceptual: de los diferentes tipos de cojinetes. • Equipos de trabajo: para el diseño de los soportes de un eje. • Visita al taller mecánico: identificación de los diferentes tipos de cojinetes en máquinas herramientas. • Exámenes escritos: Se recomienda un examen por el tema. Duración: de una hora a hora y media. • Exposición oral: Se recomienda que los equipos de trabajo expongan su trabajo. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pintarrón. ➤ Plumones y borrador para pintarrón. ➤ Montón de hojas para que los participantes escriban. ➤ Copias del material a emplear. ➤ Disponibilidad de una visita al taller mecánico con el encargado para guiar la visita. 	<p style="text-align: center;">16 h (aproximadamente 4 semanas)</p>



CRITERIOS DE DESEMPEÑO II	EVIDENCIAS																										
	DESEMPEÑO.	PRODUCTOS																									
Contendrán teoría (para evaluar los conocimientos) y un problema o dos (para evaluar las habilidades). Los problemas deben tener explícitamente los criterios para obtener los factores que aparecen en las ecuaciones; los resultados deben ser lógicamente posibles.	Que termine en tiempo y correctamente el examen; que durante el examen emplee la información adecuada, que no copie.	Un examen parcial.																									
Los mapas conceptuales deben tener los elementos básicos (conceptos básicos involucrados y las relaciones entre ellos) para que sea tomado como correcto; su ponderación dependerá del profesor. Las gráficas también deben estar llenas y con la información correcta; también su valor dependerá de la gráfica y de la ponderación del profesor.	Que llene los cuadros o haga los mapas rápidamente y bien, empleando la información que se le proporcione.	Las gráficas de recuperación y mapas conceptuales llenos con los elementos correctos.																									
Debe tener una introducción, conclusiones, descripción de las máquinas y los elementos vistos durante la visita. Su ponderación dependerá del profesor.	Entregarlo a tiempo.	Reporte de la visita al taller.																									
Debe tener los elementos de la siguiente tabla, donde también se muestra el valor propuesto (puede ser modificado por el profesor).	Que lo entregue el día que se marque; que tenga al menos una grapa y los nombres de los integrantes. No necesita ser hecho en PC o en máquina de escribir, puede ser a mano pero cuidando que esté limpio.	Un reporte con los datos del eje diseñado (con planos).																									
<table border="1"> <tr> <td><u>Presentación:</u></td> <td>Limpieza (3)</td> <td>Redacción y ortografía (3)</td> <td>Bibliografía (3)</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td><u>Estructura:</u></td> <td>Secuencia y Distribución (3)</td> <td>Extensión y proporción (3)</td> <td></td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td><u>Contenido*:</u></td> <td>Planos (20)</td> <td>Diseño de elementos (50)</td> <td></td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td><u>Aportaciones:</u></td> <td>Introducción (5)</td> <td>Recomendaciones (5)</td> <td>Conclusiones (5)</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>100%</td> </tr> </table>	<u>Presentación:</u>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%	<u>Estructura:</u>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%	<u>Contenido*:</u>	Planos (20)	Diseño de elementos (50)		70%	<u>Aportaciones:</u>	Introducción (5)	Recomendaciones (5)	Conclusiones (5)	15%					100%		
<u>Presentación:</u>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%																							
<u>Estructura:</u>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%																							
<u>Contenido*:</u>	Planos (20)	Diseño de elementos (50)		70%																							
<u>Aportaciones:</u>	Introducción (5)	Recomendaciones (5)	Conclusiones (5)	15%																							
				100%																							
Se recomiendan dos tipos de problemas: para el salón de clases, de preferencia problemas cuya solución se obtenga por sustitución directa; para casa: problemas complejos que involucren emplear criterios y juicios por parte de los alumnos.	Entregarlas a tiempo y bien.	Series de ejercicios.																									



UNIDAD DE COMPETENCIA III	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<i>Diseñar un sistema de lubricación</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistemas de lubricación. ➤ Tipos de lubricantes. ➤ Propiedades de los lubricantes. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar los puntos críticos para lubricar en una máquina. ➤ Seleccionar el lubricante adecuado para una aplicación particular. 	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"> • Gráficas de recuperación tipo 2: organizar los tipos de lubricantes. • Interpretar planos de una transmisión: del plano de una transmisión determinar los puntos críticos para la lubricación. • Interpretar planos de una prensa: del plano de una prensa hidráulica identificar los puntos críticos. • Mapa conceptual: de propiedades de lubricantes. • Visita al taller mecánico: identificar los puntos críticos de lubricación; determinar el tipo de lubricante para el maquinado. • Equipos de trabajo: para el diseño de un sistema de lubricación para un juego mecánico. • Exámenes escritos: Se recomienda un examen. Duración: de una hora a hora y media. • Exposición oral: Se recomienda que los equipos de trabajo expongan su trabajo. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pintarrón. ➤ Plumones y borrador para pintarrón. ➤ Montón de hojas para que los participantes escriban. ➤ Copias del material a emplear. ➤ Disponibilidad de una visita al taller mecánico con el encargado para guiar la visita. 	8 h (aproximadamente 2 semanas)



CRITERIOS DE DESEMPEÑO III	EVIDENCIAS																										
	DESEMPEÑO.	PRODUCTOS																									
Contendrán teoría (para evaluar los conocimientos) y un problema o dos (para evaluar las habilidades).	Que termine en tiempo y correctamente el examen; que durante el examen emplee la información adecuada, que no copie.	Un examen parcial.																									
El mapa conceptual debe tener los elementos básicos (conceptos básicos involucrados y las relaciones entre ellos) para que sea tomado como correcto; su ponderación dependerá del profesor. La gráfica también debe estar llena y con la información correcta; también su valor dependerá de la gráfica y de la ponderación del profesor.	Que llene los cuadros o haga los mapas rápidamente y bien, empleando la información que se le proporcione.	La gráfica de recuperación y el mapa conceptual llenos con los elementos correctos.																									
Debe tener los elementos de la siguiente tabla, donde también se muestra el valor propuesto (puede ser modificado por el profesor).	Que lo entregue el día que se marque; que tenga al menos una grapa y los nombres de los integrantes. No necesita ser hecho en PC o en máquina de escribir, puede ser a mano pero cuidando que esté limpio.	Un reporte con los datos del diseño propuesto (con planos).																									
<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>Planos (20)</td> <td>Diseño de elementos (50)</td> <td></td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td><i>Aportaciones:</i></td> <td>Introducción (5)</td> <td>Recomendaciones (5)</td> <td>Conclusiones (5)</td> <td>15%</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>	Planos (20)	Diseño de elementos (50)		70%	<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (5)	Conclusiones (5)	15%					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>			Planos (20)	Diseño de elementos (50)		70%																					
<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (5)	Conclusiones (5)	15%																							
				100%																							
Se recomiendan dos tipos de problemas: para el salón de clases, de preferencia problemas cuya solución se obtenga por sustitución directa; para casa: problemas complejos que involucren emplear criterios y juicios por parte de los alumnos.	Entregarlas a tiempo y bien.	Series de ejercicios.																									



XII. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Evaluación

	Ítem	Ordinario	Extraordinario	Título de Suficiencia
1	Participación y tareas	30%		
2	Exámenes parciales	40%		
3	Trabajo escrito de la unidad de competencia 1	10%		
4	Trabajo escrito de la unidad de competencia 2	10%		
5	Trabajo escrito de la unidad de competencia 3	10%		
6	Examen final		100%	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.

XIII. REFERENCIAS

- [1] Gohar, R., Rahnejat, H., *Fundamentals of Tribology*, 1ª edición, Imperial College Press, 2008.
- [2] Budinas, R. G., Nisbett, J. K., *Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley*, 8ª Ed., McGraw Hill, 2008
- [3] Collins, J. A., *Mechanical Design of Machine Elements and Machines*, Wiley, 2003.
- [4] Dieter, G. E., *Engineering Design*, McGraw Hill, 2000.
- [5] Hamrock, B. J., et. al., *Elementos de Máquinas*, Ed. McGraw Hill, 2000.
- [6] Norton, R., L., *Diseño de Máquinas*, Prentice Hall. 1999.
- [7] Juvinall, R. C., *Fundamentos de Diseño para Ingeniería Mecánica*, Noriega Limusa, 1997.
- [8] Willson, C. E., *Computer Integrated Machine Design*, Prentice Hall, 1997.
- [9] Lipson, C., Importancia del Desgaste en el Diseño, 1ª Ed., Herrero Hnos., 1970.
- [10] Morrow, *Manual de Mantenimiento Industrial*, Tomo III, CECSA, 1973.
- [11] Amazigo et. al., *Cálculo Avanzado*, 1ª Ed., McGraw Hill, 1980.
- [12] Deutschman A. D., Michels W. J., Wilson C. E., *Diseño de Máquinas*, CECSA, México, 1975.