



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Laboratorio de caracterización de materiales II			IB082
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	CT- Curso-Taller	Básica particular	4
UA de pre-requisito	UA simultaneo	UA posteriores	
Laboratorio de caracterización de materiales I	Caracterización de materiales II	NA	
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica	Horas totales del curso	
0	60	60	
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en ciencia de materiales		Módulo 3	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Física		Ciencia de materiales	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Ernesto David García Bustos		08/07/2020	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA		
Presentación		
Esta unidad de enseñanza-aprendizaje se enfocará en definir las principales características de los materiales y su relación con sus propiedades. Para ello se realizarán diversas prácticas de laboratorio, con el objetivo de identificar el comportamiento de diversos materiales bajo condiciones específicas de trabajo, para posteriormente relacionarlo con el conocimiento adquirido en la sección teórica, así como su aplicación en ámbito laboral.		
Relación con el perfil		
Modular	De egreso	
Esta UA se relaciona con el módulo 3 (Propiedades y desempeño), ya que en esta se desarrolla diversas actividades, en las cuales, se ejemplifican las características y propiedades específicas de los materiales bajo diferentes condiciones de trabajo.	Esta UA es de gran importancia, ya que se estudian algunas de las principales características y propiedades de los materiales, lo cual define su futura aplicación y/o desempeño dentro de diversos sistemas de aplicación, lo cual será básico para el desarrollo profesional del egresado.	
Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura		
Transversales	Genéricas	Profesionales
Para esta UA serían:	<ul style="list-style-type: none">Relacionar de los fenómenos registrados con los conocimientos teóricos.Analizar de resultados.Comunicar y transmitir de resultados en forma clara.	<ul style="list-style-type: none">Identificar de las características y propiedades con la aplicación.Capacidad de analizar para la selección y optimización de los materiales utilizados.Capacidad de discernir e identificar de campos de oportunidad para el incremento de la eficiencia de un proceso.
Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<ul style="list-style-type: none">Identificar los resultados.Aplicar los conocimientos teóricos a ejercicios prácticos.Reportar de forma clara los fenómenos observados, así como de resultados obtenidos y conclusiones.	<ul style="list-style-type: none">Leer los diagramas básicos para montaje de ensayos.Usar de elementos de medición y calibración.Utilizar de herramientas manuales, electrónicas y virtuales.	<ul style="list-style-type: none">Ser autodidacta.Ser analítico.Ser parte de un equipo de trabajoSer ordenado en ideas y ambiente de trabajo.
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
Título del Producto:		
Objetivo:		
Incrementar la capacidad del alumno de diseñar ensayos para identificar las características específica y propiedades de los materiales, para evaluar y analizar los resultados obtenidos, describiendo y proponiendo de forma específica conclusiones de los fenómenos estudiados		
Descripción:		
Los resultados obtenidos serán revisados en:		
Bitácora: Describir gráfica, escrita y analíticamente los ensayos desarrollados durante la práctica. En esta se revisará la coherencia de los pasos a seguir para cada ensayo, así como el orden de trabajo durante el desarrollo de las actividades en el laboratorio.		



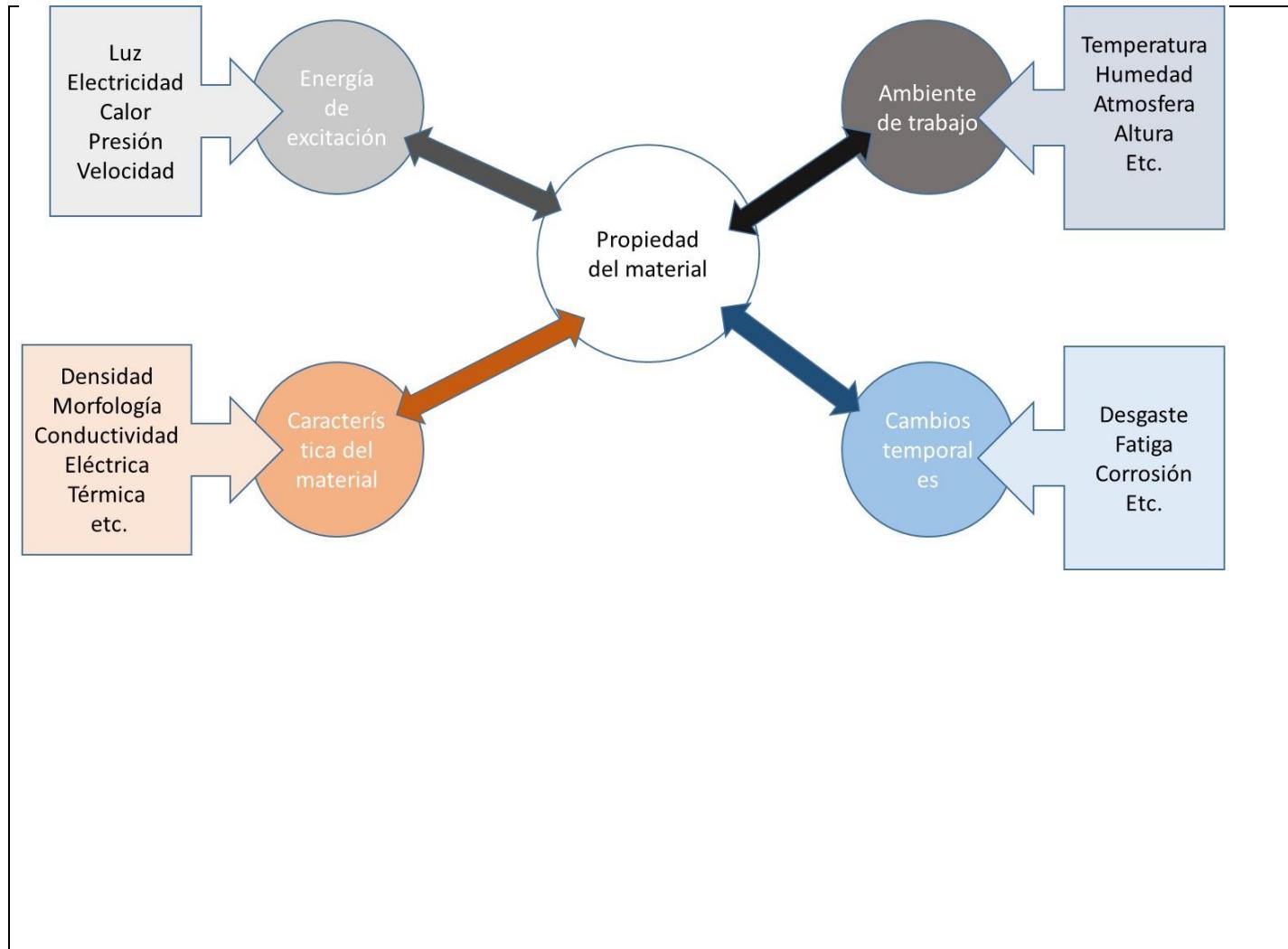
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Reporte de ensayo (Practica): Este reporte reflejará tanto los conocimientos teóricos, resultados, discusión de los fenómenos y conclusiones obtenidas durante el ensayo. Estos deberán de ser entregados de forma semanal en plataforma electrónica para su revisión y calificación.

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA





4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1:

Objetivo de la unidad temática:

En esta sección el alumno comprenderá, analizará y aplicará de forma metodológica tanto a diseñar como analizar las características y propiedades mecánicas específicas de los materiales.

Introducción:

En esta UA se utilizarán herramientas y materiales tanto de laboratorio como informáticas, en las cuales se exemplificará, analizará y demostrarán las características de los materiales estudiadas en la sección teórica del curso.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1. Caracterización de propiedades mecánica 1.1. Ensayos de tensión (fractura y fatiga) 1.2. Ensayo de micro y macro indentación (ensayo de dureza con indentador tipo Vickers y Rockwell c). 1.3. Ensayo de adherencia (Resistencia al rayado, pull-up, Rockwell C).	Conocimientos teóricos de las propiedades básicas de los materiales: •Fractura y fatiga. •Deformación elástica y plástica. •Ensayos de dureza. Las habilidades requeridas para el curso serían: •Habilidad de análisis •Compresión de resultados •Diseño de experimentos •Uso de herramientas manuales y electrónicas Actitudes •Trabajo en equipo •Trabajar para cumplir objetivos •Seguimiento de instrucciones	- Bitácora de trabajo (Desarrollo durante la práctica) - Reportes de práctica (Entrega en plataforma)

Comentado [EDG1]: Entre 5 y 6 unidades temáticas
1 Tema
1.2 subtema



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		•Discusión de resultados			
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	Tiempo destinado	
Preparación de instrucciones para realizar la práctica correspondiente.	Estudiar de forma anticipada las partes básicas del ensayo a realizar		Envió de la practica con anticipación de forma electrónica.	NA	
Explicación general del ensayo a realizar y resolución de dudas sobre los puntos críticos del ensayo.	Atender las instrucciones recibidas, y realizar apuntes de los pasos y características clave del ensayo	Bitácora escrita a mano (de forma individual).	Libreta para apuntes y lápiz	0.25	
Supervisión del ensamble del ensayo y de su desarrollo.	Preparación y acomodo de los componentes del ensayo, así como el desarrollo del mismo siguiendo las instrucciones dadas. Anotar de forma clara las características y resultados obtenidos.	Escritura en la bitácora de los resultados y características del ensayo.	Libreta para apuntes, lápiz, material para realizar práctica. Dependiendo del ensayo a realizar el material puede variar.	1.5	
Supervisión de entrega de material y limpieza del área de trabajo.	Preparación y entrega de material utilizado, y limpieza del área de trabajo.	Verificación del espacio usado.	Material de limpieza	0.25	
Revisión y calificación de reporte.	Preparación y envío de reporte por equipo de forma electrónica.	Reporte de práctica.	Equipo de cómputo, procesador de textos e internet.	NA	

Unidad temática 2:

Objetivo de la unidad temática:

En esta sección el alumno comprenderá, analizará y aplicará de forma metodológica tanto a diseñar como analizar las características y propiedades tribológicas específicas de los materiales.

Introducción:

En esta UA se utilizarán herramientas y materiales tanto de laboratorio como informáticas, en las cuales se ejemplificará, analizará y demostrarán las características y propiedades tribológicas de los materiales estudiadas en la sección teórica del curso.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2. Caracterización de propiedades tribológicas 2.1 Medición de características superficiales (Rugosidad). 2.2 Ensayo de medición de desgaste. 2.3 Ensayo de medición de fuerza de fricción.	Conocimientos teóricos de las propiedades básicas de los materiales: •Rugosidad •Desgaste •Fuerza de fricción	- Bitácora de trabajo (Desarrollo durante la práctica) - Reportes de práctica (Entrega en plataforma)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2.4 Pruebas de corrosión y tribocorrosión.		Las habilidades requeridas para el curso serían: •Habilidad de análisis •Compresión de resultados •Diseño de experimentos •Uso de herramientas manuales y electrónicas Actitudes •Trabajo en equipo •Trabajar para cumplir objetivos •Seguimiento de instrucciones •Discusión de resultados			
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado	
Preparación de instrucciones para realizar la práctica correspondiente.	Estudiar de forma anticipada las partes básicas del ensayo a realizar		Envió de la práctica con anticipación de forma electrónica.	NA	
Explicación general del ensayo a realizar y resolución de dudas sobre los puntos críticos del ensayo.	Atender las instrucciones recibidas, y realizar apuntes de los pasos y características clave del ensayo	Bitácora escrita a mano (de forma individual).	Libreta para apuntes y lápiz	0.25	
Supervisión del ensamble del ensayo y de su desarrollo.	Preparación y acomodo de los componentes del ensayo, así como el desarrollo del mismo siguiendo las instrucciones dadas. Anotar de forma clara las características y resultados obtenidos.	Escritura en la bitácora de los resultados y características del ensayo.	Libreta para apuntes, lápiz, material para realizar práctica. Dependiendo del ensayo a realizar el material puede variar.	1.5	
Supervisión de entrega de material y limpieza del área de trabajo.	Preparación y entrega de material utilizado, y limpieza del área de trabajo.	Verificación del espacio usado.	Material de limpieza	0.25	
Revisión y calificación de reporte.	Preparación y envío de reporte por equipo de forma electrónica.	Reporte de práctica.	Equipo de cómputo, procesador de textos e internet.	NA	

Unidad temática 3:



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Objetivo de la unidad temática:

En esta sección el alumno comprenderá, analizará y aplicará de forma metodológica tanto a diseñar como analizar las características y propiedades eléctricas específicas de los materiales.

Introducción:

En esta UA se utilizarán herramientas y materiales tanto de laboratorio como informáticas, en las cuales se exemplificará, analizará y demostrarán las características y propiedades eléctricas de los materiales estudiadas en la sección teórica del curso.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
3. Caracterización de propiedades eléctricas 3.1 Medición de curva V-I. 3.2 Caracterización por técnica de cuatro puntas. 3.3 Efecto Hall	Conocimientos teóricos de las propiedades básicas de los materiales: •Conductividad eléctrica •Voltaje •Corriente Las habilidades requeridas para el curso serían: •Habilidad de análisis •Compresión de resultados •Diseño de experimentos •Uso de herramientas manuales y electrónicas Actitudes •Trabajo en equipo •Trabajar para cumplir objetivos •Seguimiento de instrucciones •Discusión de resultados	- Bitácora de trabajo (Desarrollo durante la práctica) - Reportes de práctica (Entrega en plataforma)		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Preparación de instrucciones para realizar la práctica correspondiente.	Estudiar de forma anticipada las partes básicas del ensayo a realizar		Envío de la práctica con anticipación de forma electrónica.	NA
Explicación general del ensayo a realizar y resolución de dudas sobre los puntos críticos del ensayo.	Atender las instrucciones recibidas, y realizar apuntes de los pasos y características clave del ensayo	Bitácora escrita a mano (de forma individual).	Libreta para apuntes y lápiz	0.25
Supervisión del ensamble del ensayo y de su desarrollo.	Preparación y acomodo de los componentes del ensayo, así como el	Escritura en la bitácora de los resultados y	Libreta para apuntes, lápiz,	1.5



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	desarrollo del mismo siguiendo las instrucciones dadas. Anotar de forma clara las características y resultados obtenidos.	características del ensayo.	material para realizar práctica. Dependiendo del ensayo a realizar el material puede variar.	
Supervisión de entrega de material y limpieza del área de trabajo.	Preparación y entrega de material utilizado, y limpieza del área de trabajo.	Verificación del espacio usado.	Material de limpieza	0.25
Revisión y calificación de reporte.	Preparación y envío de reporte por equipo de forma electrónica.	Reporte de práctica.	Equipo de cómputo, procesador de textos e internet.	NA

Unidad temática 4:

Objetivo de la unidad temática:

En esta sección el alumno comprenderá, analizará y aplicará de forma metodológica tanto a diseñar como analizar las características y propiedades ópticas específicas de los materiales.

Introducción:

En esta UA se utilizarán herramientas y materiales tanto de laboratorio como informáticas, en las cuales se ejemplificará, analizará y demostrarán las características y propiedades ópticas de los materiales estudiadas en la sección teórica del curso.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
4. Caracterización de propiedades ópticas 4.1 Absorbancia. 4.2 Transmitancia. 4.3 Reflectancia 4.5 Cambio de polarización por reflexión de la luz (Elipsometría)	Conocimientos teóricos de las propiedades básicas de los materiales: •Que es un fotón •Relación de las ondas electromagnéticas con la materia. •Fenómenos de reflexión, absorción y transmisión de luz. Las habilidades requeridas para el curso serían: •Habilidad de análisis •Compresión de resultados •Diseño de experimentos •Uso de herramientas manuales y electrónicas Actitudes •Trabajo en equipo •Trabajar para cumplir objetivos •Seguimiento de instrucciones •Discusión de resultados	- Bitácora de trabajo (Desarrollo durante la práctica) - Reportes de práctica (Entrega en plataforma)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Preparación de instrucciones para realizar la práctica correspondiente.	Estudiar de forma anticipada las partes básicas del ensayo a realizar		Envió de la práctica con anticipación de forma electrónica.	NA
Explicación general del ensayo a realizar y resolución de dudas sobre los puntos críticos del ensayo.	Atender las instrucciones recibidas, y realizar apuntes de los pasos y características clave del ensayo	Bitácora escrita a mano (de forma individual).	Libreta para apuntes y lápiz	0.25
Supervisión del ensamble del ensayo y de su desarrollo.	Preparación y acomodo de los componentes del ensayo, así como el desarrollo del mismo siguiendo las instrucciones dadas. Anotar de forma clara las características y resultados obtenidos.	Escritura en la bitácora de los resultados y características del ensayo.	Libreta para apuntes, lápiz, material para realizar práctica. Dependiendo del ensayo a realizar el material puede variar.	1.5
Supervisión de entrega de material y limpieza del área de trabajo.	Preparación y entrega de material utilizado, y limpieza del área de trabajo.	Verificación del espacio usado.	Material de limpieza	0.25
Revisión y calificación de reporte.	Preparación y envío de reporte por equipo de forma electrónica.	Reporte de práctica.	Equipo de cómputo, procesador de textos e internet.	NA

Unidad temática 5:

Objetivo de la unidad temática:

En esta sección el alumno comprenderá, analizará y aplicará de forma metodológica tanto a diseñar como analizar las características y propiedades magnéticas específicas de los materiales.

Introducción:

En esta UA se utilizarán herramientas y materiales tanto de laboratorio como informáticas, en las cuales se exemplificará, analizará y demostrarán las características y propiedades magnéticas de los materiales estudiadas en la sección teórica del curso.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
--------------------	----------------------	--------------------------------



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

5. Caracterización de propiedades magnéticas 5.1 Microscopía de Fuerza magnética 5.2 Trazos de contorno de histéresis	Conocimientos teóricos de las propiedades básicas de los materiales: •Que es el magnetismo •Relación entre el magnetismo y la materia. •Fundamentos de magnetismo Las habilidades requeridas para el curso serían: •Habilidad de análisis •Compresión de resultados •Diseño de experimentos •Uso de herramientas manuales y electrónicas Actitudes •Trabajo en equipo •Trabajar para cumplir objetivos •Seguimiento de instrucciones •Discusión de resultados	- Bitácora de trabajo (Desarrollo durante la práctica) - Reportes de práctica (Entrega en plataforma)
---	--	--

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Preparación de instrucciones para realizar la práctica correspondiente.	Estudiar de forma anticipada las partes básicas del ensayo a realizar		Envío de la practica con anticipación de forma electrónica.	NA
Explicación general del ensayo a realizar y resolución de dudas sobre los puntos críticos del ensayo.	Atender las instrucciones recibidas, y realizar apuntes de los pasos y características clave del ensayo	Bitácora escrita a mano (de forma individual).	Libreta para apuntes y lápiz	0.25
Supervisión del ensamble del ensayo y de su desarrollo.	Preparación y acomodo de los componentes del ensayo, así como el desarrollo del mismo siguiendo las instrucciones dadas. Anotar de forma clara las características y resultados obtenidos.	Escritura en la bitácora de los resultados y características del ensayo.	Libreta para apuntes, lápiz, material para realizar práctica. Dependiendo del ensayo a realizar el material puede variar.	1.5
Supervisión de entrega de material y limpieza del área de trabajo.	Preparación y entrega de material utilizado, y limpieza del área de trabajo.	Verificación del espacio usado.	Material de limpieza	0.25
Revisión y calificación de reporte.	Preparación y envío de reporte por equipo de forma electrónica.	Reporte de práctica.	Equipo cómputo,	NA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Preparación de instrucciones para realizar la práctica correspondiente.	Estudiar de forma anticipada las partes básicas del ensayo a realizar		procesador de textos e internet.	
			Envió de la practica con anticipación de forma electrónica.	NA

Unidad temática 6:

Objetivo de la unidad temática:

En esta sección el alumno comprenderá, analizará y aplicará de forma metodológica tanto a diseñar como analizar las características y propiedades magnéticas específicas de los materiales.

Introducción:

En esta sección se utilizarán herramientas y materiales tanto de laboratorio como informáticas, en las cuales se ejemplificará, analizará y demostrarán las características y propiedades magnéticas de los materiales estudiadas en la sección teórica del curso.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
6. Caracterización de propiedades térmicas 6.1 Análisis térmico y calorimetría 6.2 Calorimetría diferencial de barrido 6.3 Difusividad térmica	Conocimientos teóricos de las propiedades básicas de los materiales: • Que es el calor. • Conceptos básicos de termodinámica. • Conceptos básicos de transferencia de calor. Las habilidades requeridas para el curso serían: • Habilidad de análisis • Compresión de resultados • Diseño de experimentos • Uso de herramientas manuales y electrónicas Actitudes • Trabajo en equipo • Trabajar para cumplir objetivos • Seguimiento de instrucciones • Discusión de resultados	- Bitácora de trabajo (Desarrollo durante la práctica) - Reportes de práctica (Entrega en plataforma)

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos y materiales	Tiempo destinado
Preparación de instrucciones para realizar la práctica correspondiente.	Estudiar de forma anticipada las partes básicas del ensayo a realizar		Envió de la practica con anticipación de forma electrónica.	NA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Explicación general del ensayo a realizar y resolución de dudas sobre los puntos críticos del ensayo.	Atender las instrucciones recibidas, y realizar apuntes de los pasos y características clave del ensayo	Bitácora escrita a mano (de forma individual).	Libreta para apuntes y lápiz	0.25
Supervisión del ensamble del ensayo y de su desarrollo.	Preparación y acomodo de los componentes del ensayo, así como el desarrollo del mismo siguiendo las instrucciones dadas. Anotar de forma clara las características y resultados obtenidos.	Escritura en la bitácora de los resultados y características del ensayo.	Libreta para apuntes, lápiz, material para realizar práctica. Dependiendo del ensayo a realizar el material puede variar.	1.5
Supervisión de entrega de material y limpieza del área de trabajo.	Preparación y entrega de material utilizado, y limpieza del área de trabajo.	Verificación del espacio usado.	Material de limpieza	0.25
Revisión y calificación de reporte.	Preparación y envío de reporte por equipo de forma electrónica.	Reporte de práctica.	Equipo de cómputo, procesador de textos e internet.	NA
Preparación de instrucciones para realizar la práctica correspondiente.	Estudiar de forma anticipada las partes básicas del ensayo a realizar		Envío de la práctica con anticipación de forma electrónica.	NA



5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN			
Requerimientos de acreditación:			
Obtener una calificación promedio mayor a 60 al final de realizar las prácticas realizadas en periodo ordinario. Debido a que es una AU básicamente práctica, esta no cuenta con una evaluación extraordinaria.			
Criterios generales de evaluación:			
Los alumnos deberán generar reportes claros y concisos enfocados en conocimientos teóricos sólidos y su aplicación para obtener tanto una descripción correcta del fenómeno estudiado como conclusiones concretas y eficientes de lo estudiado. Para cumplir con lo anterior, los reportes se realizarán siguiendo un formato básico tipo "Artículo científico", aunado a la construcción de una bitácora que contenga y exponga los resultados obtenidos en los diferentes experimentos de forma clara y con un orden definido.			
Evidencias o Productos			
Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Bitácora	Con el desarrollo de este producto, el alumno registrara de forma adecuada los resultados obtenidos, relacionando los fenómenos observados con los conceptos teóricos estudiados, reafirmando los conocimientos obtenidos.	Caracterización de propiedades mecánica. Caracterización de propiedades tribológicas. Caracterización de propiedades eléctricas Caracterización de propiedades ópticas. Caracterización de propiedades magnéticas. Caracterización de propiedades térmicas.	70%
Reporte de práctica	El alumno empleará tanto los conocimientos obtenidos de la sección teórica como sus habilidades de evaluación, clasificación y justificación de los fenómenos estudiados de forma teórica, con respecto a los observados durante en los ensayos, para explicar de forma clara los componentes de cada etapa del ensayo y obtendrá una conclusión clara del fenómeno estudiado.	Caracterización de propiedades mecánica. Caracterización de propiedades tribológicas. Caracterización de propiedades eléctricas Caracterización de propiedades ópticas. Caracterización de propiedades magnéticas.	30%

Comentado [EDG2]: Productos en cada una de las unidades temáticas

Comentado [EDG3]: Los tres párrafos deben de sumar 100%



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	Caracterización de propiedades térmicas	
Producto Integrador Final		
Descripción	Evaluación	Ponderación
<p>Título: Bitácora y recopilación de reportes de ensayos para determinar las características de los materiales.</p> <p>Objetivo: Registrar de forma clara y concisa los resultados obtenidos de los ensayos realizados para interpretar de forma adecuada los fenómenos observados y diferenciar de forma adecuada las propiedades de los materiales, al interpretar y relacionar los resultados con los conocimientos teóricos obtenidos.</p> <p>Caracterización Incrementar la capacidad del alumno de diseñar ensayos para identificar las características específica y propiedades de los materiales, para evaluar y analizar los resultados obtenidos, describiendo y proponiendo de forma específica conclusiones de los fenómenos estudiados</p>	<p>Criterios de fondo: Claridad Análisis claro Aplicación de conocimientos Resolver problemas Reunir información Apoyar las conclusiones dadas con conocimientos teóricos</p> <p>Criterios de forma: Claridad tanto de conceptos como de escritura Puntualidad y eficiencia de escritura. Seguimiento de instrucciones. Presentación adecuada de un reporte de investigación.</p>	100%
Otros criterios		
Criterio	Descripción	Ponderación
		%
		%
		%



6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecas virtuales donde esté disponible (en su caso)
Elton N. Kaufmann	2012	Caracterización de materiales.	Segunda edición	
J. Michael Hollas	2004	Espectroscopia moderna	Cuarta edición	
B. K. Sharma	2007	Spectroscopy	Doceava edición	
Verma, Hem Raj	2007	Atomic and Nuclear Analytical Methods	Primera edición	
Peter J. Blau	1992	ASM Metals HandBook Volume 18 - Friction, Lubrication, and Wear Technology	Primera edición	
	1996	ASM Metals HandBook Volume 19 - Fatigue And Fracture	Primera edición	
Referencias complementarias				
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
Unidad temática 1:				
Unidad temática 2:				
Unidad temática 3:				



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 4:

Unidad temática 5: