



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
Materiales Compuestos			IB101
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso/taller	Optativa abierta	8
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
200 créditos			
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
80		0	80
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Ciencia de Materiales		Síntesis y procesamiento	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Departamento de Física		Aplicación de Materiales	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Dr. José Guillermo Torres Rendón		13/08/2020	



*Quintero*

*M.A. Santana A.*

*[Handwritten signature]*

*Oscar Ceballos S. R. Suarez*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

El objetivo principal de la asignatura es comprender y predecir el comportamiento mecánico de los diversos tipos de materiales compuestos. Se estudiarán su historia, propiedades mecánicas, manufactura y sustentabilidad. Al final del curso se construirá y caracterizará un material compuesto.

Relación con el perfil

Modular

De egreso

Al terminar el curso, la (o el) estudiante deberá ser capaz de identificar y diseñar materiales compuestos. Para esto, tomará en cuenta el impacto ambiental y la pertinencia del tipo de material compuesto en base a su función.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

Genéricas

Profesionales

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Aplicar los conocimientos en la práctica.
- Preservar el medio ambiente.
- Interpretar los fenómenos en términos matemáticos.

- Entender el comportamiento mecánico de los materiales compuestos.
- Poder diseñar materiales compuestos de acuerdo con su función.
- Identificar mecanismos de fallas en los materiales compuestos.
- Entender el comportamiento mecánico de las uniones (joints).

- Valorar la calidad y el diseño.
- Ser capaz de identificar, plantear y resolver problemas.
- Plantear soluciones.
- Elegir tipos de materiales compuestos de acuerdo con su función.
- Optar por las uniones (joints) pertinentes.

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)

Saber hacer (habilidades)

Saber ser (actitudes y valores)

- Aquellos que son relevantes a los materiales compuestos:
- Tipos
  - Comportamiento mecánico
  - Sustentabilidad y manufactura

- La (o el) estudiante:
- Conoce que son los materiales compuestos, los tipos que existen de estos y su importancia en la vida diaria.
  - Toma decisiones lógicas y rápidas, basadas en conocimientos adquiridos (sobre el comportamiento mecánico de los materiales compuestos).
  - Propone acciones para corregir o prevenir potenciales fallas mecánicas en los materiales compuestos.

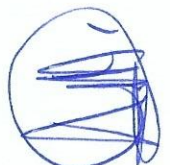
- La (o el) estudiante:
- Es ética y socialmente responsable.
  - Tiene en cuenta el cuidado del ambiente durante el diseño de materiales compuestos.

Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

**Título del Producto:** Elaboración y caracterización de un material compuesto.

**Objetivo:** Construir y caracterizar un material compuesto con el propósito de que la (o el) estudiante entienda la razón de existir de los materiales compuestos.

**Descripción:** Las (o los) estudiantes prepararán un material compuesto para luego, a través de caracterización mecánica, comparar las propiedades mecánicas de este, con aquellas de los componentes que lo conforman. Esto demostrará que, para alcanzar propiedades mecánicas óptimas/deseables, es necesario fabricar materiales compuestos.



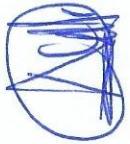
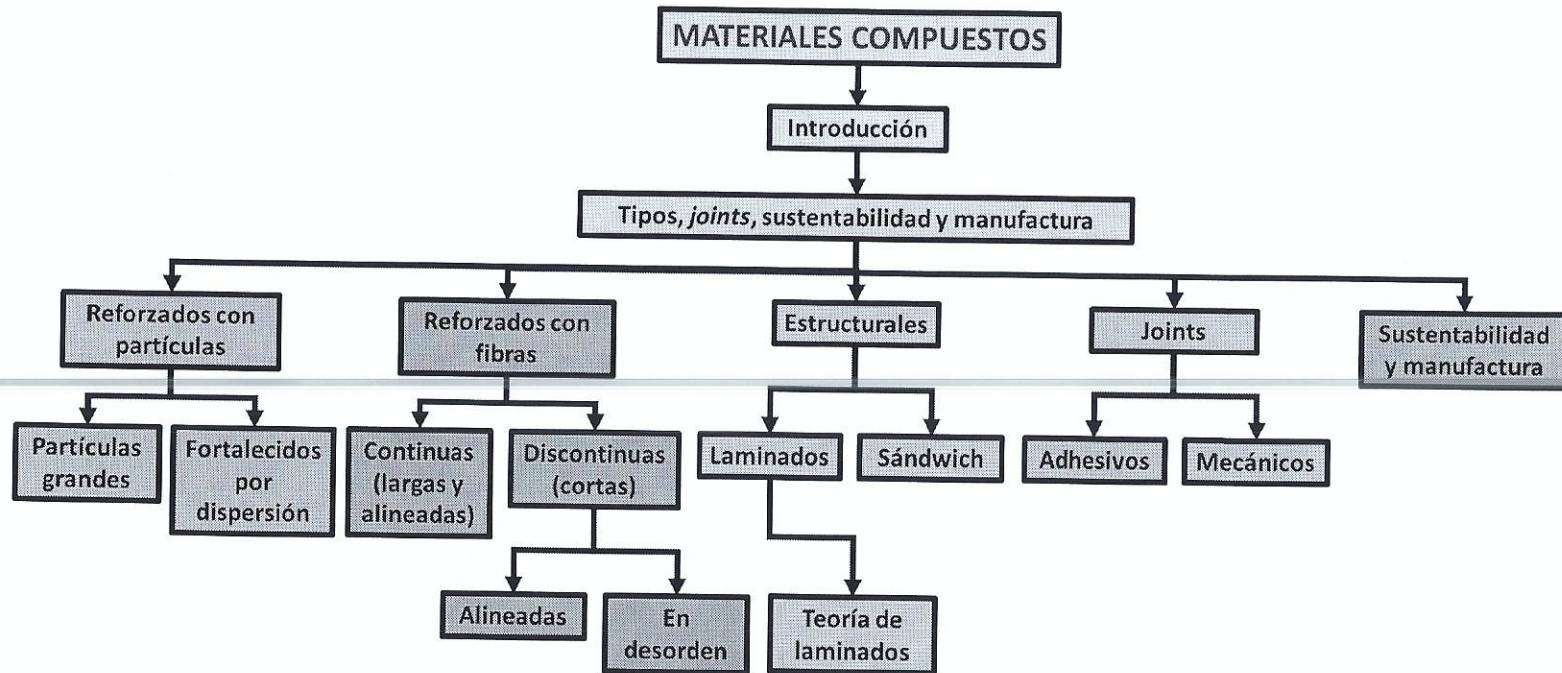
M. A. Santana A.

Oscar Cobello S.

R. Suarez [Handwritten signature]



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



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*M.A. Santana A.*

*Oscar Ceballos S.*

*R. Suarez*

*Handwritten signature and scribble*



**4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS**

**Unidad temática 1: Introducción**

**Objetivo de la unidad temática:** Definir que es un material compuesto (o composito), entender la importancia de su producción y conocer algunos de los materiales compuestos más relevantes que se han utilizado a lo largo de la historia.

**Introducción:** Los materiales compuestos han sido construidos y utilizados desde tiempos antiguos para su aplicación en diversas áreas clave para la supervivencia y bienestar del ser humano. Por lo tanto, es importante que la (o el) estudiante entienda que es un material compuesto, su relevancia y las razones por las cuales se fabrican.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1 Definiciones 1.2 Limitantes de los materiales convencionales 1.3 Motivación 1.4 Historia 1.5 Consideraciones	La (o el) estudiante: -Conoce que es un material compuesto y su importancia en la vida diaria. -Identifica rápida e intuitivamente a los materiales compuestos utilizados en la vida diaria. -Conoce algunos de los materiales compuestos más populares de la historia.	-Examen teórico -Tareas

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
1.1 Muestra diversas definiciones, simples y complejas, de lo que es un material compuesto. Ninguna de las definiciones que presenta es completamente pertinente al curso.	Genera su propia definición de material compuesto. La actividad involucra analizar las definiciones presentadas y contrastar con compañeros y con el docente su propia definición.	Se establece por escrito una sola definición.	-Diapositivas -Pizarrón	0.5 horas
1.2 y 1.3 Expone las limitantes de los materiales convencionales y la motivación de fabricar materiales compuestos.	Discute con el docente y compañeros sobre lo aprendido en semestres anteriores acerca de las propiedades de los materiales.	Producto de la unidad.	-Diapositivas -Internet	0.5 horas
1.4 Hace una revisión de los materiales compuestos más populares a lo largo de la historia y asigna una tarea donde la (o el) estudiante debe identificar los materiales compuestos más comunes de la actualidad.	Deduce e investiga cuales son los materiales compuestos más utilizados en la vida diaria.	Tarea.	-Diapositivas -Internet -Videos	1.5 horas
1.5 Establece puntualmente cuales son los componentes de los materiales compuestos y los tipos de materiales compuestos que se estudiarán en el curso.	Especula con el docente y compañeros acerca de la función de cada componente. El docente confirma o corrige.	Producto de la unidad.	Diapositivas	1.5 horas

**Unidad temática 2: Materiales compuestos basados en partículas o basados en fibras**

**Objetivo de la unidad temática:** Conocer los diferentes tipos de materiales compuestos (o compositos) y entender el comportamiento mecánico de aquellos reforzados con fibras o con partículas.

**Introducción:** Los materiales compuestos reforzados con partículas o con fibras son utilizados en una infinidad de aplicaciones relevantes para el bienestar del ser humano (transportes, equipo deportivo, etc.). Analizar y entender las propiedades mecánicas de estos compositos, bajo diversas condiciones, permite predecir su comportamiento mecánico y, por lo tanto, realizar un adecuado diseño de estos.



M.A. Santana A. Oscar Ceballos S. R. S. ...



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
2.1 Clasificación de materiales compuestos 2.2 Materiales compuestos basados en partículas 2.3 Materiales compuestos basados en fibras		La (o el) estudiante: -Entiende las diferencias básicas que existen entre los distintos tipos de materiales compuestos. -Entiende el comportamiento mecánico de los materiales compuestos reforzados con fibras o reforzados con partículas. -Toma decisiones lógicas y rápidas, basadas en conocimientos adquiridos (sobre el comportamiento mecánico de los materiales compuestos). -Ser ética y socialmente responsable.		Examen teórico con problemas.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	Tiempo destinado	
2.1 Elabora y muestra un esquema de los tipos de materiales compuestos (basados en partículas, basados en fibras y estructurales).	Compara los tipos de materiales compuestos entre sí y si existen dudas, discute brevemente con el docente y compañeros.	Dibujo de la (o el) estudiante.	Diapositivas	0.5 horas	
2.2 Muestra ejemplos de materiales compuestos basados en partículas y asigna un ejercicio en clase.	Investiga en internet que materiales compuestos basados en partículas son los más comunes.	Producto de la unidad.	-Diapositivas -Internet	0.5 horas	
2.2 Explica las diferencias que existen entre los compositos que contienen partículas grandes con aquellos fortalecidos por dispersión.	Recoge la información proporcionada.	Producto de la unidad.	Diapositivas	1 hora	
2.2 Expone la <i>Regla de las Mezclas</i> , asigna varios problemas matemáticos y apoya a las (o los) estudiantes en su resolución.	Interpreta, analiza y aplica lo expuesto para resolver los problemas.	Producto de la unidad.	-Diapositivas -Pizarrón	4 horas	
2.3 Describe la relevancia de los materiales compuestos basados en fibras y asigna un ejercicio en clase.	Investiga en el internet sobre compositos basados en fibras y realiza una lista de aquellos que sean comunes en la vida diaria.	Lista de materiales.	-Diapositivas -Internet	1 hora	
2.3 Realiza una explicación exhaustiva, pero visual y dinámica, sobre la influencia de la longitud y orientación de las fibras (continuas y cortas) sobre el comportamiento mecánico de los materiales compuestos que las contienen. En esta parte se estudia a los parámetros mecánicos en base a la dirección de los esfuerzos aplicados. También se analizan las ecuaciones de <i>Halpin-Tsai</i> .	Interpreta y discute lo expuesto con el docente y compañeros.	Producto de la unidad.	-Diapositivas -Pizarrón -Videos	15 horas	
2.3 Va asignando, paralelamente con la actividad anterior, problemas matemáticos de la vida real y apoya a las (o los) estudiantes en su resolución.	Analiza y realiza cálculos. Discute con el docente y compañeros las consecuencias reales de su resultado.	Producto de la unidad.	-Diapositivas -Pizarrón	5 horas	

M.A. Antana A. Osca Ceballos S. RS mary Zuniga Jimenez



**Unidad temática 3: Materiales compuestos estructurales**

**Objetivo de la unidad temática:** Conocer los dos tipos principales de materiales compuestos estructurales, entender su comportamiento mecánico y sus mecanismos de falla.

**Introducción:** El tercer tipo de material compuesto (o composito) que se explora en este curso es el estructural (ver Sección 3, unidad temática 2). Los materiales compuestos estructurales son muy utilizados en áreas clave como la construcción, la aeronáutica, etc. Analizar y entender su comportamiento mecánico permitirá llevar a cabo un diseño pertinente que ayude a reducir mecanismos de falla, incrementando vida útil y seguridad, lo cual es particularmente importante en los materiales estructurales.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
3.1 Tipos de materiales compuestos estructurales 3.2 Materiales compuestos laminados 3.3 Materiales compuestos tipo sándwich	La (o el) estudiante: -Entiende el comportamiento mecánico de los materiales compuestos estructurales. -Toma decisiones lógicas y rápidas, basadas en conocimientos adquiridos (sobre el comportamiento mecánico de los materiales compuestos). -Propone acciones para corregir o prevenir potenciales fallas mecánicas en los materiales compuestos. -Es ética- y socialmente responsable.	-Examen teórico con problemas -Tareas -Presentaciones

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales	Y	Tiempo destinado
3.1 Solicita a las (o los) estudiantes que elaboren una definición de composito estructural. Después de cierto tiempo, corrige las definiciones obtenidas.	Especula con sus compañeros y genera su propia definición de material compuesto.	Producto de la unidad.	Diapositivas		0.5 horas
3.2 Describe que es un composito laminado y explica su estructuración. Luego, asigna un ejercicio.	Examina y demuestra su comprensión del tema resolviendo el ejercicio.	Producto de la unidad.	-Diapositivas -Pizarrón		2 horas
3.2 Expone la <i>Teoría de Laminados</i> y asigna una tarea del tema.	Analiza y aplica lo aprendido en la tarea.	Tarea de la teoría de laminados.	Diapositivas		5 horas
3.2 Provee una introducción de lo que son los mecanismos de falla en los compositos laminados y asigna una actividad.	Investiga sobre un mecanismo de falla, interpreta y prepara una exposición frente a clase.	Diapositivas de la exposición.	Diapositivas		4 horas
3.3 Pide a las (o los) estudiantes que discutan acerca de la estructura de los compositos sándwich.	Analiza y propone la función de los componentes de los compositos sándwich. El docente confirma o corrige.	Producto de la unidad.	Diapositivas		1 hora
3.3 Explica el comportamiento mecánico de los compositos sándwich (ejemplo: flexión y pandeo) y asigna problemas matemáticos.	-Analiza y realiza cálculos. Discute con el docente y compañeros las consecuencias reales de su resultado. -Descubre la importancia de tomar en cuenta los mecanismos de falla en el diseño.	Producto de la unidad.	-Diapositivas -Pizarrón		10 horas



M. A. Santana A. Oscar Ceballos S. R. Suarez ~~2020~~ ~~2020~~ ~~2020~~



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## Unidad temática 4: Uniones (*joints*)

**Objetivo de la unidad temática:** Conocer la función, tipos y mecanismos de falla de las uniones (*joints*). Así como tomar conciencia de la importancia de los *joints*.

**Introducción:** Los materiales compuestos (o composites) son generalmente unidos a otros materiales estructurales, que pueden ser a su vez compuestos o no-compuestos. Es muy importante tener en cuenta el comportamiento mecánico de las uniones (*joints*) durante el diseño, ya que esto ayuda a prevenir fallas mecánicas prematuras, lo que incrementa la vida útil del material/sistema a diseñar.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
4.1 Introducción a los <i>joints</i> 4.2 <i>Joints</i> adhesivos 4.3 <i>Joints</i> mecánicos	La (o el) estudiante: -Entiende el comportamiento mecánico de los <i>joints</i> más comunes. -Toma decisiones lógicas y rápidas, basadas en conocimientos adquiridos. -Propone acciones para corregir o prevenir potenciales fallas mecánicas. -Es ética- y socialmente responsable.	-Examen teórico -Tareas

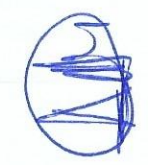
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
4.1 Hace una breve introducción sobre el tema, menciona los <i>joints</i> más comunes y establece las consideraciones más importantes.	Contrasta la nueva información con aquella impartida en las anteriores unidades temáticas y discute con los compañeros acerca de las consideraciones mencionadas por el docente.	Producto de la unidad.	Diapositivas	2 horas
4.2 Expone las particularidades mecánicas de los <i>joints</i> adhesivos, incluyendo las fallas mecánicas más comunes de estos.	Reafirma y aplica la teoría haciendo una actividad manual.	Manualidad y producto de la unidad.	-Diapositivas -Adhesivos -Tableros	2 horas
4.3 Describe la carga mecánica alrededor de un agujero y muestra un video.	Observa y asimila la información proveída por el docente y el video. Discute con compañeros y con el docente para resolver dudas.	Producto de la unidad.	-Diapositivas -Video -Pizarrón	1 hora
4.3 Describe las particularidades mecánicas de los <i>joints</i> mecánicos, incluyendo sus fallas mecánicas comunes. Asigna una tarea.	Investiga y enlista los <i>joints</i> mecánicos más utilizados en la industria aeronáutica.	Producto de la unidad.	Diapositivas	2 horas

## Unidad temática 5: Sustentabilidad y manufactura

**Objetivo de la unidad temática:** Revelar la importancia de la sustentabilidad en los materiales compuestos (o composites) y conocer los procesos más utilizados en la fabricación de materiales compuestos.

**Introducción:** Desarrollar y producir materiales compuestos sustentables ha sido una prioridad para investigadores académicos e industriales. En esta unidad temática se explorarán a fondo varios aspectos relacionados a la sustentabilidad de composites (motivación, métodos para evaluar su impacto ambiental, investigaciones recientes, etc.). Además, se revisarán los procesos convencionales de fabricación de materiales compuestos.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
5.1 Introducción 5.2 Análisis de ciclo de vida (LCA) y otros aspectos de sustentabilidad 5.3 Materiales compuestos naturales 5.4 Procesos convencionales de fabricación de materiales compuestos	La (o el) estudiante: -Tiene conocimientos sobre sustentabilidad y manufactura de materiales compuestos. -Toma decisiones lógicas y rápidas, basadas en conocimientos adquiridos. -Es ética y socialmente responsable. -Tiene en cuenta el cuidado del ambiente durante el diseño.	-Examen teórico -Tareas -Presentaciones



M.A. Santana A. Oscar Ceballos E. RSuery ~~Zoo Gab~~ ~~Luis~~



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Actividades del docente	Actividad del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
5.1 Primero pregunta a las (o los) estudiantes si conocen el término "sustentabilidad" y cuál es la motivación para producir materiales compuestos sustentables. Después, prosigue con la introducción.	Discute con compañeros y responde individualmente.	Producto de la unidad.	-Diapositivas -Internet	0.5 horas
5.2 Explica que es el LCA y como se aplica. Asigna una tarea.	Evalúa casos de estudio proveídos por el docente.	Tarea de LCA.	Diapositivas	3 horas
5.2 Asigna un ejercicio en clase sobre diversos aspectos de sustentabilidad en los materiales compuestos (comparaciones, mantenimiento, etc.).	Discute e investiga lo solicitado.	Producto de la unidad.	-Diapositivas -Internet	3 horas
5.3 Realiza una breve introducción del tema y solicita a las (o los) estudiantes que investiguen el estado del arte de los <i>compositos naturales</i> .	Lleva a cabo una búsqueda extensiva en recursos informativos especializados y multidisciplinarios. Analiza, contrasta e integra la información en un documento.	Tarea de estado del arte de los <i>compositos naturales</i> .	-Diapositivas -Internet -Biblioteca digital	3 horas
5.4 Imparte una introducción del tema y asigna una actividad.	Investiga sobre un proceso de manufactura de compositos. Interpreta y prepara una exposición frente a clase.	Diapositivas de la exposición.	Diapositivas	6 horas

**5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**

**Requerimientos de acreditación:**

La (o el) estudiante deberá alcanzar al menos la calificación de 60 (sesenta) para acreditar la unidad de aprendizaje.

**Criterios generales de evaluación:**

La calificación será asignada de acuerdo con el desempeño de la (o el) estudiante en los productos asignados durante el curso. Los productos serán exámenes parciales, ejercicios en clase (o tareas), presentaciones y un producto integrador final. Los exámenes tienen una ponderación del 70 %. Los ejercicios en clase (o tareas) y presentaciones significan un 20 % y el producto integrador final aporta el 10 % de la ponderación restante.

**Evidencias o Productos**

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Examen teórico y tareas (unidad temática 1)	<p>Competencia: -Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Saberes: La (o el) estudiante: -Conoce que es un material compuesto y su importancia en la vida diaria. -Identifica rápida e intuitivamente a los materiales compuestos utilizados en la vida diaria. -Conoce algunos de los materiales compuestos más populares de la historia.</p>	<p>1.1 Definiciones 1.2 Limitantes de los materiales convencionales 1.3 Motivación 1.4 Historia 1.5 Consideraciones</p>	19%



M.A. Santana A. Oscar Ceballos S. RS navy ~~José G. J. J.~~ J. J. J.





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Examen teórico con problemas (unidad temática 2)</p>	<p>Competencias:          -Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.          -Aplicar los conocimientos en la práctica.          -Interpretar los fenómenos en términos matemáticos.          -Poder diseñar materiales compuestos de acuerdo con su función.          -Entender el comportamiento mecánico de los materiales compuestos.          -Ser capaz de identificar, plantear y resolver problemas.          -Plantear soluciones.          -Elegir tipos de materiales compuestos de acuerdo con su función.</p> <p>Saberes:          La (o el) estudiante:          -Entiende las diferencias básicas que existen entre los distintos tipos de materiales compuestos.          -Entiende el comportamiento mecánico de los materiales compuestos reforzados con fibras o reforzados con partículas.          -Toma decisiones lógicas y rápidas, basadas en conocimientos adquiridos (sobre el comportamiento mecánico de los materiales compuestos).          -Ser ética y socialmente responsable.</p>	<p>2.1 Clasificación de materiales compuestos          2.2 Materiales compuestos basados en partículas          2.3 Materiales compuestos basados en fibras</p>	<p>14%</p>
<p>Examen teórico con problemas, tareas y presentaciones (unidad temática 3)</p>	<p>Competencias:          -Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.          -Aplicar los conocimientos en la práctica.          -Interpretar los fenómenos en términos matemáticos.          -Poder diseñar materiales compuestos de acuerdo con su función.          -Entender el comportamiento mecánico de los materiales compuestos.          -Identificar mecanismos de fallas en los materiales compuestos.          -Ser capaz de identificar, plantear y resolver problemas.          -Plantear soluciones.          -Elegir tipos de materiales compuestos de acuerdo con su función.          -Valorar la calidad y el diseño.</p> <p>Saberes:          La (o el) estudiante:          -Entiende el comportamiento mecánico de los materiales compuestos estructurales.          -Toma decisiones lógicas y rápidas, basadas en conocimientos adquiridos (sobre el comportamiento mecánico de los materiales compuestos).          -Propone acciones para corregir o prevenir potenciales fallas mecánicas en los materiales compuestos.          -Es ética- y socialmente responsable.</p>	<p>3.1 Tipos de materiales compuestos estructurales          3.2 Materiales compuestos laminados          3.3 Materiales compuestos tipo sándwich</p>	<p>19%</p>



*M.A. Santana A. Oscar Ceballos S. R. Suarez [unclear] [unclear]*



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Examen teórico y tareas (unidad temática 4)</p>	<p>Competencias: -Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. -Aplicar los conocimientos en la práctica. -Poder diseñar materiales compuestos de acuerdo con su función. -Entender el comportamiento mecánico de las uniones (<i>joints</i>). -Identificar mecanismos de fallas en los materiales compuestos. -Ser capaz de identificar, plantear y resolver problemas. -Plantear soluciones. -Valorar la calidad y el diseño.</p> <p>Saberes: La (o el) estudiante: -Entiende el comportamiento mecánico de los <i>joints</i> más comunes. -Toma decisiones lógicas y rápidas, basadas en conocimientos adquiridos. -Propone acciones para corregir o prevenir potenciales fallas mecánicas. -Es ética- y socialmente responsable.</p>	<p>4.1 Introducción a los <i>joints</i> 4.2 Joints adhesivos 4.3 Joints mecánicos</p>	<p>19%</p>
<p>Examen teórico, tareas y presentaciones (unidad temática 5)</p>	<p>Competencias: -Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. -Preservar el medio ambiente. -Valorar la calidad y el diseño. -Ser capaz de identificar, plantear y resolver problemas. -Plantear soluciones.</p> <p>La (o el) estudiante: -Tiene conocimientos sobre sustentabilidad y manufactura de materiales compuestos. -Toma decisiones lógicas y rápidas, basadas en conocimientos adquiridos (sobre el comportamiento mecánico de los materiales compuestos). -Es ética y socialmente responsable. -Tiene en cuenta el cuidado del ambiente durante el diseño de materiales compuestos.</p>	<p>5.1 Introducción 5.2 Análisis de ciclo de vida (LCA) y otros aspectos de sustentabilidad 5.3 Materiales compuestos naturales 5.4 Procesos convencionales de fabricación de materiales compuestos</p>	<p>19%</p>

## Producto Integrador Final

Descripción	Evaluación	
<b>Título:</b> Elaboración y caracterización de un material compuesto	<b>Criterios de fondo:</b>	<b>Ponderación</b>
<b>Objetivo:</b> Construir y caracterizar un material compuesto con el propósito de que la (o el) estudiante entienda la razón de existir de los materiales compuestos.	Descripción lógica, y pertinente al curso, sobre las propiedades del material compuesto elaborado.	
<b>Caracterización:</b> Las (o los) estudiantes prepararán un material compuesto para luego, a través de caracterización mecánica, comparar las propiedades mecánicas de este, con aquellas de los componentes que lo conforman. Esto demostrará que, para alcanzar propiedades mecánicas óptimas/deseables, es necesario fabricar materiales compuestos.	<b>Criterios de forma:</b> Reporte de la actividad en una cuartilla, formato libre. Fecha de entrega será elegida por el docente.  NOTA: Requerirá 4 horas.	10%



M.A. Santana A.    Osca Ceballos E.    R. Suarez    ~~Jose Polo~~    ~~Luís~~



Otros criterios				
Criterio	Descripción			Ponderación
				%
<b>6. REFERENCIAS Y APOYOS</b>				
<b>Referencias bibliográficas</b>				
<b>Referencias básicas</b>				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Hull D., Clyne T. W.	1996	An Introduction to Composite Materials	Cambridge University Press	
Agarwal B. D., Broutman L. J.	1980	Analysis and Performance of Fiber Composites	Wiley	
Hull D.	1987	Materiales Compuestos	Reverté	
Askeland D. R.	2003	The Science and Engineering of Materials	Brooks/Cole Publishing Co.	
<b>Referencias complementarias</b>				
Strong A. B.	2008	Fundamentals of Composites Manufacturing	Society of Manufacturing Engineers	
Chawla K. K.	1998	Composite Materials: Science and Engineering	Springer	
Harris B.	1999	Engineering Composite Materials	Maney Publishing	
Moslemi A. A. (Editor)	1991	Inorganic Bonded Wood and Fiber Composite Materials	Forest Products Research Society	
Nijssen R.P.L.	2015	Composite Materials: An Introduction	Inholland University of Applied Sciences	
Tyagi R., Davim J. P.	2015	Processing Techniques and Tribological Behavior of Composite Materials	IGI Global	
Fuentes Talavera F.J., Silva Guzmán J. A., Ramos Quirarte J. (Editores)	2007	Obtención de Materiales Compuestos Empleando Polímeros Naturales	Universidad de Guadalajara	
Miravete A.	2012	Materiales Compuestos	Reverté	
<b>Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)</b>				
<b>Unidades temáticas 1 y 2:</b> -Askeland D. R., 2003, The Science and Engineering of Materials, Brooks/Cole Publishing Co. -Hull D., 1987, Materiales Compuestos, Reverté. -Strong A. B., 2008, Fundamentals of Composites Manufacturing, Society of Manufacturing Engineers. -Harris B., 1999, Engineering Composite Materials, Maney Publishing.				
<b>Unidades temáticas 3, 4 y 5</b> -Askeland D. R., 2003, The Science and Engineering of Materials, Brooks/Cole Publishing Co. -Harris B., 1999, Engineering Composite Materials, Maney Publishing. -Nijssen R.P.L., 2015, Composite Materials: An Introduction, Inholland University of Applied Sciences. -Fuentes Talavera F.J., Silva Guzmán J. A., Ramos Quirarte J. (Editores), 2007, Obtención de Materiales Compuestos Empleando Polímeros Naturales, Universidad de Guadalajara.				



M.A. Santana A. Oscar Ceballos O. R. Suarez [Signature]