



Fundamentos de sistemas
mecánicos

Guía para el profesor
LSMN1002

Contenido

Metodología del curso.....	3
Temario.....	5
Recursos especiales.....	7
Evaluación.....	8
Notas de enseñanza por tema.....	9
Evidencia.....	16

Metodología del curso

En este curso se revisarán 15 temas divididos en 3 módulos.

En cada tema, el participante encontrará:

- Una breve explicación del tema que ayudará al estudiante a ampliar su conocimiento.
- Una serie de lecturas y videos obligatorios para una mejor comprensión de los temas.
- Una lista de lecturas y videos recomendados para complementar el estudio del tema.
- Una actividad de aprendizaje (evaluable) cuyo propósito es aplicar y experimentar con los conceptos estudiados.

A lo largo del curso, el participante debe trabajar en lo siguiente:

- 1 competencia
- 6 actividades
- 6 comprobaciones de lectura
- 3 evidencias
- 2 exámenes parciales
- 1 evaluación final, que puede ser examen final, proyecto, casos, entre otros.

Actividades

Las actividades deben enviarse a través de la plataforma Canvas en la fecha indicada. Si las actividades se realizaron en forma física (“a mano”), deberán ser digitalizadas para enviarlas a través de dicha plataforma.

Evidencias

A través de ellas el participante demostrará la capacidad de aplicar los conocimientos y habilidades que obtendrá a lo largo de los temas revisados en el curso. Es importante revisar la agenda del curso, pues la mayoría de las evidencias requieren entregas de avances que los alumnos tienen que realizar conforme avanza el periodo académico.

Los detalles de las evidencias pueden ser consultados en la última sección de este documento. Asimismo, tanto el maestro como los participantes podrán encontrar esta información dentro del curso, siguiendo esta ruta:

Mi curso > Modulo 1 > Evidencia 1 como se muestra enseguida:

MN13203 Fundamentos de sistemas mecánicos Información general Módulos Requerimientos SIEMENS

Módulo 1: Sistemas de fuerzas y equilibrio bidimensional y tridimensional

Da clic aquí para conocer la introducción del módulo.



Tema 1 y 2

- Momento de fuerza, momento de par y resultante de un sistema de fuerzas
- Equilibrio bidimensional y tridimensional de cuerpos rígidos

[Explora]



Tema 3, 4 y 5

- Diagrama de cuerpo libre coplanar y tridimensional
- Análisis de armaduras planas
- Diagrama de fuerzas cortantes y momentos flectores

[Explora]

Evidencia:

→ Revisa las instrucciones para desarrollar la evidencia del módulo.

Mi curso > Modulo 2 > Evidencia 2 como se muestra enseguida:

MN13203 Fundamentos de sistemas mecánicos Información general Módulos Requerimientos SIEMENS

Módulo 2: Centroides, Cinemática y Cinética por método de fuerza, masa y aceleración

Da clic aquí para conocer la introducción del módulo.



Tema 6 y 7

- Centroides, centros de gravedad y cargas distribuidas
- Movimiento plano angular

[¡Explora!](#)



Tema 8, 9 y 10

- Rotación alrededor de un eje fijo
- Momento de inercia de masa
- Ecuaciones de movimiento de traslación, rotación y movimiento general plano

[¡Explora!](#)

Evidencia:

Revisa las [instrucciones](#) para desarrollar la evidencia del módulo.

Mi curso > Modulo 3 > Evidencia 3 como se muestra enseguida:

MN13203 Fundamentos de sistemas mecánicos Información general Módulos Requerimientos SIEMENS

Módulo 3: Estructura cristalina, diagramas de fase y propiedades de los materiales para ingeniería

Da clic aquí para conocer la introducción del módulo.



Tema 11 y 12

- Características de las estructuras cristalinas
- Diagrama de fase isomorfo y de fase eutéctico

[¡Explora!](#)



Tema 13, 14 y 15

- Diagrama de fase hierro-carbón
- Propiedades de los materiales para ingeniería
- Sistema de clasificación de materiales

[¡Explora!](#)

Evidencia:

Revisa las [instrucciones](#) para desarrollar la evidencia del módulo.

NOTA:

Es de suma importancia que enfatices en los participantes guardar todos los trabajos y productos que generen durante el curso (actividades, tareas, evidencias). Esto les servirá para conformar un portafolio personal de proyectos. Para ello, se te solicita colocar un aviso en Canvas (sección Announcements), tomando como referencia el siguiente texto:

Estimado participante, recuerda guardar siempre una copia digital de todos los trabajos, actividades y evidencias que realices en tus cursos. Contar con estos documentos te será de utilidad especialmente para conformar un portafolio personal de proyectos, que te servirá como un medio importante para enriquecer tu proyección profesional.

Por lo tanto, asegúrate de respaldar todos tus documentos localmente en un disco duro (computadora + USB flash drive), y de preferencia también almacenarlos en la nube (servicios como Dropbox y Google Drive)

Temario

Los temas que se abordarán en este curso de Fundamentos de Sistemas Mecánicos son los siguientes.

Tema 1.	Momento de fuerza, momento de par y resultante de un sistema de fuerzas
1.1	Momento de fuerza
1.2	Momento de par
1.3	Resultante de un sistema de fuerzas
Tema 2.	Equilibrio bidimensional y tridimensional de cuerpos rígidos
2.1	Equilibrio bidimensional y tridimensional de cuerpos rígidos
Tema 3.	Diagrama de cuerpo libre coplanar y tridimensional
3.1	Diagrama de cuerpo libre
Tema 4.	Análisis de armaduras planas
4.1	Método de nudos
4.2	Método de secciones
4.3	Uso de programas computacionales
Tema 5.	Diagrama de fuerzas cortantes y momentos flectores
5.1	Diagrama de fuerzas cortantes y momentos flectores
5.2	Utilización de software para obtener diagramas de fuerza cortante y momento flector
Tema 6.	Centroides, centros de gravedad y cargas distribuidas
6.1	Centro de gravedad
6.2	Centro de masa
6.3	Centroide
6.4	Centroide de cuerpos compuestos
6.5	Cargas distribuidas
Tema 7.	Movimiento plano angular
7.1	Traslación y rotación de un cuerpo rígido
7.2	Movimiento general plano de un cuerpo rígido
7.3	Análisis del movimiento absoluto
Tema 8.	Rotación alrededor de un eje fijo
8.1	Rotación alrededor de un eje fijo
Tema 9.	Momento de inercia de masa

9.1	Teorema de los ejes paralelos
9.2	Radio de giro
Tema 10.	Ecuaciones de movimiento de traslación, rotación y movimiento general plano
10.1	Principio del movimiento del centro de masa
10.2	Movimiento de rotación
Tema 11.	Características de las estructuras cristalinas
11.1	Celdilla unidad
11.2	Estructuras cristalinas de los metales
11.3	Direcciones y planos cristalográficos
Tema 12.	Diagrama de fase isomorfo y de fase eutéctico
12.1	Sistemas isomórficos binarios
12.2	Regla de las fases de Gibbs
12.3	Diagrama de fase eutéctico
Tema 13.	Diagrama de fase hierro-carbón
13.1	Diagrama de fase hierro-carbón
Tema 14.	Propiedades de los materiales para ingeniería
14.1	Metales
14.2	Cerámicas y vidrios
14.3	Polímeros
Tema 15.	Sistema de clasificación de materiales
15.1	Selección de materiales

Recursos especiales

Para la impartición de este curso, se requiere software especializado:

- Software MDSolids
- Siemens Solid Edge
- Siemens NX

Asimismo, el libro de texto que deberán adquirir los participantes es el siguiente:

- Hibbeler, R. (2016). *Ingeniería Mecánica. Dinámica* (14ª ed.). México: Pearson Educación.
ISBN-13: 9786073236973
ISBN eBook: 9786073236911

Las explicaciones de cada tema en Cavas no sustituyen de ninguna forma la necesidad de comprar el libro de texto que ha sido designado para este curso. Es importante hacer hincapié en esto frente a los participantes.

Evaluación

Unidades	Instrumento Evaluador	Puntos
6	Comprobaciones de lectura	18
6	Actividades	24
3	Evidencias	30
1	Primer Examen Parcial	14
1	Segundo Examen Parcial	14
Total:		100

Actividad	Ponderación
Comprobación de lectura 1	3
Actividad 1	4
Comprobación de lectura 2	3
Actividad 2	4
Primer examen parcial	14
Evidencia 1	8
Comprobación de lectura 3	3
Actividad 3	4
Segundo examen parcial	14
Comprobación de lectura 4	3
Actividad 4	4
Evidencia 2	10
Comprobación de lectura 5	3
Actividad 5	4
Comprobación de lectura 6	3
Actividad 6	4
Evidencia 3	12

IMPORTANTE:

Estimado profesor, no olvides capturar las calificaciones de tu grupo en las fechas indicadas. Puedes ver un manual para capturar calificaciones siguiendo esta ruta en Mi espacio:
 Mi espacio > Servicios > De Apoyo > BANNER Tecmilenio Manuales Docentes
 Puedes ver un manual para capturar inasistencias siguiendo esta ruta en Mi espacio:
 Mi espacio > Servicios > De Apoyo > BANNER Tecmilenio Manuales Docente

Notas de enseñanza por tema

Antes de impartir el curso, por favor revise de manera general los datos y conceptos proporcionados en el mismo, con el fin de detectar y, en su caso, poder actualizar y/o enriquecer previamente la información específica al tiempo en que se está impartiendo el curso.

Un aspecto de gran importancia en el desarrollo de los temas es el involucramiento del Facilitador para propiciar que la competencia del curso se cumpla, pero también ir preparando a los participantes para que vayan desarrollando propuestas de soluciones innovadoras a problemas actuales.

Las notas de enseñanza aquí mostradas son referencia para la versión presencial. Puede revisarlas a continuación.

Tema 1. Momento de fuerza, momento de par y resultante de un sistema de fuerzas

Asegúrate que los alumnos comprendan los conceptos de momento de fuerza y momento de par. Así mismo, el alumno entenderá el concepto de resultante de un sistema de fuerzas y cómo resolver problemas basados en ello.

Actividad 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica y practique los ejemplos del tema, para que pueda resolver su actividad de manera adecuada.

Tema 2. Leyes fundamentales de los circuitos eléctricos

Asegúrate que los alumnos conozcan los conceptos de momento de equilibrio bidimensional y tridimensional de cuerpos rígidos.

Así mismo, el alumno comprenderá y aplicará el procedimiento para solucionar problemas de equilibrio de fuerzas coplanares (bidimensionales).

Actividad 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica y practique los ejemplos del tema, para que pueda resolver su actividad de manera adecuada.

Tema 3. Diagrama de cuerpo libre coplanar y tridimensional

Asegúrate que los alumnos entiendan el concepto de diagrama de cuerpo libre coplanar y tridimensional.

Así mismo, el alumno aprenderá a identificar las fuerzas externas y momentos de par que actúan sobre un cuerpo.

Actividad 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se busca que el estudiante realice un puente de Leonardo Da Vinci con el método de nodos y/o secciones para que desarrolle sus habilidades en el análisis de armaduras de manera óptima.

Tema 4. Análisis de armaduras planas

Asegúrate que los alumnos alcancen el conocimiento de qué es una armadura plana y una simple.

Así mismo, el alumno aprenderá a hacer el diagrama de cuerpo libre de una armadura, al igual que a aplicar el método de nudos y de secciones.

Finalmente, el estudiante sabrá modelar las estructuras mediante software.

Actividad 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se busca que el estudiante realice un puente de Leonardo Da Vinci con el método de nodos y/o secciones para que desarrolle sus habilidades en el análisis de armaduras de manera óptima.

Tema 5. Diagrama de fuerzas cortantes y momentos flectores

Asegúrate que los alumnos entiendan el diagrama de fuerzas cortantes y momentos flexionantes.

Así mismo, el alumno aprenderá a aplicar el procedimiento de Hibbeler y a emplear software para obtener diagramas de fuerza cortante y momento flector.

Actividad 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se busca que el estudiante realice un puente de Leonardo Da Vinci con el método de nodos y/o secciones para que desarrolle sus habilidades en el análisis de armaduras de manera óptima.

Tema 6. Centroides, centros de gravedad y cargas distribuidas

Asegúrate que los alumnos comprendan el concepto de centro de gravedad.

Así mismo, el estudiante entenderá la relación entre centro de masa, centroide, centroide de cuerpos compuestos y cargas distribuidas.

Actividad 3

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica y practique los ejemplos del tema, para que pueda resolver su actividad de manera adecuada.

Tema 7. Movimiento plano angular

Asegúrate que los alumnos comprendan en qué consiste el movimiento plano de un cuerpo rígido.

Así mismo, el alumno entenderá el concepto de traslación, rotación con respecto a un eje fijo y movimiento en un plano general. También aprenderá los conceptos de movimiento con respecto a un punto fijo y movimiento general.

Actividad 3

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica y practique los ejemplos del tema, para que pueda resolver su actividad de manera adecuada.

Tema 8. Rotación alrededor de un eje fijo

En este tema hay que dar ejemplos que sean fáciles de entender o que sean muy representativos de los sistemas mecánicos.

Es recomendable que los alumnos entiendan a detalle el diagrama de cuerpo libre y el diagrama cinético. También puedes buscar más ejemplos prácticos en el libro de texto recomendado en el curso.

Los conocimientos adquiridos en este tema se evalúan en la Actividad 4.

Tema 9. Momento de inercia de masa

En este tema el alumno conocerá el concepto de momento de inercia. Es recomendable marcar la diferencia entre momento de inercia basado en las áreas, o planar, y el momento de masa, ya que es muy perceptible la similitud de las fórmulas.

Explicar a detalle el teorema de los ejes paralelos, radio de giro y cuerpos compuestos. Practicar a detalle las fórmulas de cada caso.

Los conocimientos adquiridos en este tema se evalúan en la Actividad 4.

Tema 10. Ecuaciones de movimiento de traslación, rotación y movimiento general plano

Realizar un ejercicio con los alumnos donde resalten los siguientes temas:

- El concepto de momento de inercia y radio de giro y solución de problemas.
- El concepto de cinética plana de cuerpos rígidos y solución de problemas.
- Conceptos de diagrama de cuerpo libre y diagrama cinético, y solución de problemas.
- Concepto de ejes paralelos y radio de giro.

Actividad 4

Para realizar esta actividad es necesario que se organicen en equipos, y que en la lluvia de ideas se presenten los modelos tridimensionales con sus respectivos planos; esto ayudará a que se forme un ambiente tecnológico y puedan concretar una idea que se vuelva tangible. Es conveniente transformarte en el supervisor de ingeniería, para llevar a cabo una competencia muy científica.

Para la opción de actividad que incluye la simulación del mecanismo “tope Ginebra”, puedes recomendarles que se apoyen en el siguiente material auxiliar:

CAD CAM Learning. (2020, 6 de septiembre). *Solid Edge Assembly & Motion Animation #1 | Geneva Mechanism* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=PiGE36o6nOc>

Tema 11. Características de las estructuras cristalinas

El alumno debe conocer cómo se realizan elecciones sólidas e inteligentes a la hora de elegir los materiales en el diseño de estructuras o componentes, ya que siempre será un criterio la seguridad y la eficiencia.

Explicar las características de los diferentes materiales y estructuras expuestas en el tema. Revisar a detalle los conceptos número de coordinación y factor de empaquetamiento.

Los conocimientos adquiridos en este tema se evalúan en la Actividad 5.

Tema 12. Diagrama de fase isomorfo y de fase eutéctico

En este tema es importante darle al alumno ejemplos de aplicaciones prácticas y explicar cada uno de los diagramas de fase.

Asegúrate de que los alumnos conozcan los siguientes temas:

- Los conceptos de material cristalino, amorfo, red, celdilla unidad, y estructura cristalina.
- Los conceptos de número de coordinación.
- Los conceptos para interpretar los diagramas de fase y eutécticos.
- El concepto de regla de la palanca y los conceptos de isomorfo, monofásico, y bifásico.

Actividad 5

En esta actividad se intenta que los alumnos visualicen las estructuras cristalinas desde una perspectiva de diseño, en la medida de lo posible. Se puede sugerir un análisis de esfuerzos y verificar cuál de las estructuras es la más resistente.

Tema 13. Diagrama de fase hierro-carbón

En este tema es importante resaltar el diagrama hierro-carbono, ya que los materiales primarios como el acero y las fundiciones están compuestos de estos dos elementos. Revisar a detalle todas sus aleaciones.

Los conocimientos adquiridos en este tema se evalúan en la Actividad 6.

Tema 14. Propiedades de los materiales para ingeniería

En este tema es importante conceptualizar la importancia de la selección del material, mostrándole al alumno las diferentes propiedades mecánicas que hacen que un material sea el adecuado para el trabajo que se requiere.

En la parte de los metales, explicar lo siguiente:

- Esfuerzo contra deformación
- Dureza
- Energía de impacto
- Tenacidad a la fractura
- Fatiga
- Cedencia (fluencia)

Los conocimientos adquiridos en este tema se evalúan en la Actividad 6.

Tema 15. Sistema de clasificación de materiales

En este tema es importante que el maestro explique el detalle de los cuatro tipos de materiales, así como de las diferentes propiedades que harán que un material sea seleccionado como el ideal.

Asegúrate de que los alumnos conozcan los siguientes temas:

- Los conceptos fundamentales de metales, cerámicas, polímeros, material compuesto, fase, ferrita, cementita, perlita, austenita, martensita, bainita, ledeburita.
- El concepto y utilización de la regla de la palanca.
- El concepto de módulo de elasticidad y resistencia a la cedencia (fluencia).
- Resistencia a la tensión, ductilidad, tenacidad, energía de impacto, fatiga, cedencia o fluencia.

Resolver problemas de selección de materiales.

- El concepto de fractura, choque térmico y deformación viscosa.
- El concepto y utilización de refracción y reflectancia.
- Deformación viscoelástica, deformación elastomérica, deformación por cedencia y relajación del esfuerzo.

Actividad 6

La actividad final es un pequeño compendio de los conceptos y algunas actividades del curso. Es importante que se realice conforme dictan las instrucciones, ya que la autorización de construcción es tu responsabilidad; también es necesario que se supervise el proceso de construcción y el modelo final, ya que con esto se garantizará que el proyecto funcione adecuadamente.

Para la opción de actividad que incluye la simulación del esfuerzo y la deformación en diversos materiales, puedes recomendarles que se apoyen en los materiales que se muestran en la siguiente lista de reproducción:

CAD CAM Learning. (2021, 19 de junio). *Solid Edge Simulation (FEA) tutorials* [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/playlist?list=PLY-PEXh5GkDoRcH03aurAAhdFXnSX0YWg>

Evidencia

El alumno deberá elaborar tres evidencias, una por módulo, por medio de las cuales demuestre el dominio de la competencia del curso, como elemento indispensable para conseguir la acreditación de este. Es decir, lo plasmado en las evidencias es aquello que buscamos que los estudiantes sean capaces de hacer bien. Las instrucciones para la realización de las evidencias son las siguientes:

Evidencia 1

La evidencia 1 refleja la aplicación de los conceptos del módulo 1. El alumno deberá solucionar algunos problemas relacionados con los sistemas de fuerzas y el análisis de vigas con equilibrio horizontal y vertical. Así mismo, deberá realizar la entrega de su evidencia con base en los criterios de evaluación que se muestran en la rúbrica.

Evidencia 2

La evidencia 2 es la aplicación de los conceptos del módulo 2. El alumno deberá solucionar problemas relacionados con cuerpos rígidos en movimiento y en rotación, que involucran los conocimientos adquiridos sobre centroides, cinemática y cinética por método de fuerza, masa y aceleración. La entrega de la evidencia se debe hacer con base en los criterios de evaluación que se muestran en la rúbrica.

Evidencia 3

La evidencia 3 es la aplicación de los conceptos del módulo 3. El alumno deberá solucionar problemas relacionados con la estructura, las propiedades y la clasificación de los materiales para la ingeniería. Para las evidencias los estudiantes deberán cumplir con los criterios de las siguientes rúbricas de evaluación.

Evidencia 1

Competencia: Soluciona problemas relacionados con los sistemas de fuerzas y el análisis de vigas con equilibrio horizontal y vertical				
Nivel taxonómico: Uso				
Criterio de evaluación	Altamente competente 100 puntos máximo	Competente 84 puntos máximo	Aún sin desarrollar la competencia 69 puntos máximo	Puntos
Interpretación correcta de los datos de problemas de cuerpos rígidos.	20 puntos	18 puntos	14 puntos	20
	1. Realiza un análisis completo de todos los requerimientos. 2. Comprende claramente todas las incógnitas. 3. Enumera todos los datos. 4. Usa toda la simbología necesaria.	1. Realiza un análisis parcialmente completo de requerimientos. 2. Comprende claramente la mayoría de las incógnitas. 3. Enumera la mayoría de los datos. 4. Usa parte de la simbología necesaria.	1. Realiza un análisis breve de los requerimientos. 2. Comprende pocas o ninguna de las incógnitas. 3. Enumera pocos o ninguno de los datos. 4. Usa pocos símbolos y de forma incorrecta.	
Elaboración correcta del diagrama de cuerpo libre.	20 puntos	18 puntos	14 puntos	20
	1. Documentación completa. 2. Muestra claridad en la indicación de fuerzas, momentos. 3. Incluye distancias. 4. Hace una correcta interpretación de las reacciones.	1. Documentación casi completa. 2. Indica las fuerzas y los momentos de forma general. 3. Incluye algunas de las distancias. 4. Hace una interpretación parcialmente correcta de las reacciones.	1. Documentación incompleta. 2. Realiza el diagrama de manera incompleta sin indicar ningún tipo de fuerza ni momento. 3. No incluye distancias.	

			4. No interpreta las reacciones en los apoyos.	
Planteamiento de las ecuaciones de equilibrio.	30 puntos	21 puntos	19 puntos	30
	1. Documentación completa. 2. Aplica todas las reacciones de fuerzas y de momentos correctamente. 3. Incluye derivación de fórmulas adecuadamente.	1. Documentación parcialmente completa. 2. Aplica gran parte de las reacciones de fuerzas y de momentos. 3. Incluye derivación de fórmulas parcialmente adecuadas.	1. Documentación incompleta o nula. 2. Aplica pocas o ninguna fuerza o momentos. 3. No incluye derivación de fórmulas.	
Resolución a cada condición de equilibrio determinando las reacciones.	20 puntos	18 puntos	14 puntos	20
	1. Documentación completa. 2. Identificación completa del escenario. 3. Resuelve todas las sumatorias de fuerzas y la de momentos del sistema de ecuaciones. 4. Aplicación correcta de la convención de signos. 5. Corroborar sus resultados con el software.	1. Documentación parcialmente completa. 2. Identificación parcialmente completa del escenario. 3. Resuelve la mayoría de las sumatorias de fuerzas y la de momentos del sistema de ecuaciones. 4. Aplicación parcialmente correcta de la convención de signos. 5. Corroborar alguno de sus resultados con el software.	1. Documentación incompleta o nula. 2. Sin identificación del escenario. 3. Resuelve pocas o ninguna de las sumatorias de fuerzas y momentos. 4. No aplica la convención de signos. 5. No corrobora sus resultados con el software.	
Demostración de los resultados.	10 puntos	9 puntos	8 puntos	10
	Secciona a una forma adecuada para demostrar la realización de la evidencia y presenta correctamente los resultados obtenidos.	Secciona a una forma adecuada para demostrar la realización de la evidencia y presenta parcialmente los resultados obtenidos.	Documenta algunos elementos de la actividad, pero no demuestra claramente ningún resultado.	
TOTAL				100

Evidencia 2

GUÍA PARA EL PROFESOR

Competencia: Soluciona problemas relacionados con cuerpos rígidos en movimiento y en rotación.				
Nivel taxonómico: Uso				
Criterio de Evaluación	Altamente competente 100 puntos máximo	Competente 84 puntos máximo	Aún sin desarrollar la competencia 69 puntos máximo	Puntos
Interpretación correcta de los datos de problemas de cuerpos rígidos.	20 puntos	18 puntos	14 puntos	20
	Cumple con los siguientes requisitos en 9 o 10 problemas: 1. Análisis completo de requerimientos. 2. Comprende las incógnitas. 3. Enumera los datos. 4. Usa la simbología necesaria.	Cumple con los siguientes requisitos en 5 o 8 problemas: 1. Análisis completo de requerimientos. 2. Comprende las incógnitas. 3. Enumera los datos. 4. Usa la simbología necesaria.	Cumple con los siguientes requisitos en 4 o menos: 1. Análisis completo de requerimientos. 2. Comprende las incógnitas. 3. Enumera los datos. 4. Usa la simbología necesaria.	
Elaboración correcta del diagrama de cuerpo libre.	20 puntos	18 puntos	14 puntos	20
	Cumple con los siguientes requisitos en 9 o 10 problemas: 1. Es muy claro. 2. Tiene unidades. 3. Señala todos los elementos (vectores, ejes). 4. Es coherente con todos los datos.	Cumple con los siguientes requisitos en 5 o 8 problemas: 1. Es muy claro. 2. Tiene unidades. 3. Señala todos los elementos (vectores, ejes). 4. Es coherente con todos los datos.	Cumple con los siguientes requisitos en 4 o menos: 1. Es muy claro. 2. Tiene unidades. 3. Señala todos los elementos (vectores, ejes). 4. Es coherente con todos los datos.	
Planteamiento correcto de ecuaciones.	30 puntos	21 puntos	19 puntos	30
	Cumple con los siguientes requisitos en 9 o 10 problemas: 1. Planteamiento muy claro del método identificado. 2. Solución de todas las variables cinéticas que se piden. 3. Uso correcto de unidades.	Cumple con los siguientes requisitos en 5 o 8 problemas: 1. Planteamiento muy claro del método identificado. 2. Solución de todas las variables cinéticas que se piden. 3. Uso correcto de unidades.	Cumple con los siguientes requisitos en 4 o menos: 1. Planteamiento muy claro del método identificado. 2. Solución de todas las variables cinéticas que se piden. 3. Uso correcto de unidades.	
Resolución de las ecuaciones planteadas e interpretación del resultado.	20 puntos	18 puntos	14 puntos	20
	Cumple con los siguientes requisitos en 9 o 10 problemas: 1. Resultado acompañado de conclusiones claras. 2. Propone muchas mejoras en lo que se analizó para tener un mejor rendimiento. 3. Muy buen procedimiento.	Cumple con los siguientes requisitos en 5 o 8 problemas: 1. Resultado acompañado de conclusiones claras. 2. Propone muchas mejoras en lo que se analizó para tener un mejor rendimiento. 3. Muy buen procedimiento.	Cumple con los siguientes requisitos en 4 o menos: 1. Resultado acompañado de conclusiones claras. 2. Propone muchas mejoras en lo que se analizó para tener un mejor rendimiento. 3. Muy buen procedimiento.	
Demostración de los resultados.	10 puntos	9 puntos	8 puntos	10
	Secciona a una forma adecuada para demostrar la realización de la evidencia y presenta correctamente los resultados obtenidos.	Secciona a una forma adecuada para demostrar la realización de la evidencia y presenta parcialmente los resultados obtenidos.	Documenta algunos elementos de la actividad, presenta parcialmente los resultados obtenidos.	

Evidencia 3

Competencia: Soluciona problemas relacionados con la estructura, las propiedades y la clasificación de los materiales para la ingeniería. Nivel taxonómico: Uso				
Criterio de Evaluación	Altamente competente 100 puntos máximo	Competente 84 puntos máximo	Aún sin desarrollar la competencia 69 puntos máximo	Puntos
Interpretación correcta de los datos o diagramas del problema.	20 puntos	18 puntos	14 puntos	20
	Cumple con los siguientes requisitos en 9 o 10 problemas: 1. Análisis completo de requerimientos. 2. Comprende las incógnitas. 3. Enumera los datos. 4. Usa la simbología necesaria.	Cumple con los siguientes requisitos en 5 o 8 problemas: 1. Análisis completo de requerimientos. 2. Comprende las incógnitas. 3. Enumera los datos. 4. Usa la simbología necesaria.	Cumple con los siguientes requisitos en 4 o menos: 1. Análisis completo de requerimientos. 2. Comprende las incógnitas. 3. Enumera los datos. 4. Usa la simbología necesaria.	
Elaboración correcta de gráficas y diagramas.	20 puntos	18 puntos	14 puntos	20
	Cumple con los siguientes requisitos en 9 o 10 problemas: 1. Es muy claro. 2. Tiene unidades. 3. Señala todos los elementos (vectores, ejes, fases). 4. Es coherente con todos los datos.	Cumple con los siguientes requisitos en 5 o 8 problemas: 1. Es muy claro. 2. Tiene unidades. 3. Señala todos los elementos (vectores, ejes, fases). 4. Es coherente con todos los datos.	Cumple con los siguientes requisitos en 4 o menos: 1. Es muy claro. 2. Tiene unidades. 3. Señala todos los elementos (vectores, ejes, fases). 4. Es coherente con todos los datos.	
Planteamiento correcto de ecuaciones.	30 puntos	21 puntos	19 puntos	30
	Cumple con los siguientes requisitos en 9 o 10 problemas: 1. Planteamiento muy claro del método identificado. 2. Solución de todas las variables cinéticas que se piden. 3. Uso correcto de unidades.	Cumple con los siguientes requisitos en 5 o 8 problemas: 1. Planteamiento muy claro del método identificado. 2. Solución de todas las variables cinéticas que se piden. 3. Uso correcto de unidades.	Cumple con los siguientes requisitos en 4 o menos: 1. Planteamiento muy claro del método identificado. 2. Solución de todas las variables cinéticas que se piden. 3. Uso correcto de unidades.	
Resolución de las ecuaciones e interpretación del resultado.	20 puntos	18 puntos	14 puntos	20
	Cumple con los siguientes requisitos en 9 o 10 problemas: 1. Resultado acompañado de conclusiones claras. 2. Unidades del resultado son correctas.	Cumple con los siguientes requisitos en 5 o 8 problemas: 1. Resultado acompañado de conclusiones claras. 2. Unidades del resultado son correctas.	Cumple con los siguientes requisitos en 4 o menos: 1. Resultado acompañado de conclusiones claras. 2. Unidades del resultado son correctas.	

	3.Muy buen procedimiento.	3.Muy buen procedimiento.	3.Muy buen procedimiento.	
Demostración de los resultados.	10 puntos	9 puntos	8 puntos	10
	Secciona a una forma adecuada para demostrar la realización de la evidencia y presenta correctamente los resultados obtenidos.	Secciona a una forma adecuada para demostrar la realización de la evidencia y presenta parcialmente los resultados obtenidos.	Documenta algunos elementos de la actividad, presenta parcialmente los resultados obtenidos.	
				TOTAL
				100