



CENTRO NACIONAL
DE EVALUACIÓN PARA
LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.

CENEVAL®

guía para el sustentante

EXAMEN GENERAL PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA
EN **INGENIERÍA MECÁNICA**

Dirección General Adjunta de los EGEL

MAYO • 2014



CENTRO NACIONAL
DE EVALUACIÓN PARA
LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.

CENEVAL®

guía para el sustentante

EXAMEN GENERAL PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA
EN **INGENIERÍA MECÁNICA**

Dirección General Adjunta de los EGEL

MAYO • 2014

Guía para el sustentante
Examen General para el Egreso de la Licenciatura
en Ingeniería Mecánica (EGEL-IMECA)

D.R. © 2014
Centro Nacional de Evaluación
para la Educación Superior, A.C. (Ceneval)

Novena edición

Directorio

Dirección General

Dr. en Quím. Rafael López Castañares

Dirección General Adjunta de los Exámenes Generales para el Egreso de la Licenciatura (EGEL)

Lic. Catalina Betancourt Correa

Dirección del Área de Diseño, Ingenierías y Arquitectura

Mtra. Luz María Solís Segura

Coordinación del Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica (EGEL-IMECA)

Ing. Arturo Valverde Merlín

Índice

Presentación	6
Propósito y alcance del EGEL-IMECA.....	6
Destinatarios del EGEL-IMECA.....	7
¿Cómo se construye el EGEL-IMECA?	7
Características del EGEL-IMECA.....	8
Qué evalúa el EGEL-IMECA	8
<i>Estructura general del EGEL-IMECA por áreas y subáreas.....</i>	<i>9</i>
<i>Temas</i>	<i>10</i>
Examen en línea.....	16
<i>Cómo ingresar a su examen.....</i>	<i>16</i>
<i>Cómo responder los reactivos del examen</i>	<i>21</i>
<i>Cómo desplazarse dentro del examen</i>	<i>24</i>
<i>Cómo marcar o resaltar una pregunta en la cual tiene duda.....</i>	<i>26</i>
<i>Cómo consultar el tiempo disponible</i>	<i>26</i>
<i>Cómo interrumpir la sesión del examen.....</i>	<i>27</i>
<i>Cómo terminar la sesión del examen.....</i>	<i>29</i>
Examen en lápiz y papel.....	31
<i>Hoja de respuestas.....</i>	<i>31</i>
<i>Cuadernillo de preguntas.....</i>	<i>32</i>
<i>Portada del cuadernillo</i>	<i>32</i>
<i>Instrucciones para contestar la prueba</i>	<i>33</i>
<i>Materiales de consulta permitidos.....</i>	<i>34</i>
<i>Qué tipo de preguntas se incluyen en el examen</i>	<i>34</i>
Registro para presentar el examen	40
<i>Requisitos.....</i>	<i>40</i>
<i>Cuestionario de contexto</i>	<i>41</i>
<i>Número de folio</i>	<i>41</i>
Condiciones de aplicación.....	42
<i>Distribución de tiempo por sesión</i>	<i>42</i>
<i>Recomendaciones útiles para presentar el examen</i>	<i>42</i>
<i>Procedimiento por seguir al presentar el examen</i>	<i>42</i>
<i>Reglas durante la administración del instrumento.....</i>	<i>43</i>
<i>Sanciones.....</i>	<i>43</i>
Resultados	44
<i>Reporte de resultados</i>	<i>44</i>
<i>Descripción de los niveles de desempeño</i>	<i>45</i>
<i>Nivel de desempeño satisfactorio</i>	<i>45</i>
<i>Nivel de desempeño sobresaliente</i>	<i>45</i>
<i>Testimonios de desempeño.....</i>	<i>45</i>
<i>Consulta y entrega</i>	<i>46</i>
Recomendaciones y estrategias de preparación para el examen.....	47
<i>¿Cómo prepararse para el examen?</i>	<i>47</i>
Cuerpos colegiados.....	50
<i>Consejo Técnico.....</i>	<i>50</i>
<i>Comité Académico</i>	<i>51</i>

Presentación

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (Ceneval) es una asociación civil que ofrece, desde 1994, servicios de evaluación a cientos de escuelas, universidades, empresas, autoridades educativas, organizaciones de profesionales y de otras instancias particulares y gubernamentales. Su actividad principal es el diseño y la aplicación de instrumentos de evaluación. Su misión consiste en proveer información confiable sobre los aprendizajes que logran los estudiantes de distintos niveles educativos.

En el terreno de la educación, como en todas las actividades humanas, la evaluación es el proceso que permite valorar los aciertos, reconocer las fallas y detectar potencialidades. Contar con información válida y confiable garantiza tomar decisiones acertadas.

Esta guía está dirigida a quienes sustentarán el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica (EGEL-IMECA). Su propósito es ofrecer información que permita a los sustentantes familiarizarse con las principales características del examen, los contenidos que se evalúan, el tipo de preguntas (reactivos) que encontrarán en el examen, así como con algunas sugerencias de estudio y de preparación para presentar el examen.

Se recomienda al sustentante revisar con detenimiento la guía completa y recurrir a ella de manera permanente durante su preparación y para aclarar cualquier duda sobre aspectos académicos, administrativos o logísticos en la presentación del EGEL-IMECA.

Propósito y alcance del EGEL-IMECA

El propósito del EGEL-IMECA es identificar si los egresados de la licenciatura en Ingeniería Mecánica cuentan con los conocimientos y habilidades necesarios para iniciarse eficazmente en el ejercicio de la profesión. La información que ofrece permite al sustentante:

- Conocer el resultado de su formación en relación con un estándar de alcance nacional mediante la aplicación de un examen confiable y válido, probado con egresados de instituciones de educación superior (IES) de todo el país.
- Conocer el resultado de la evaluación en cada área del examen, por lo que puede ubicar aquellas donde tiene un buen desempeño, así como aquellas en las que presenta debilidades.
- Beneficiarse curricularmente al contar con un elemento adicional para integrarse al mercado laboral.

A las instituciones de educación superior (IES) les permite:

- Incorporar el EGEL-IMECA como un medio para evaluar y comparar el rendimiento de sus egresados con un parámetro nacional, además del uso del instrumento como una opción para titularse.
- Contar con elementos de juicios válidos y confiables que apoyen los procesos de planeación y evaluación curricular que les permita emprender acciones capaces de mejorar la formación académica de sus egresados, adecuando planes y programas de estudio.
- Aportar información a los principales agentes educativos (autoridades, organismos acreditadores, profesores, estudiantes y sociedad en general) acerca del estado que guardan sus egresados respecto de los conocimientos y habilidades considerados necesarios para integrarse al campo laboral.

A los empleadores y a la sociedad les permite:

- Conocer con mayor precisión el perfil de los candidatos por contratar y de los que se inician en su ejercicio profesional mediante elementos válidos, confiables y objetivos de juicio para contar con personal de calidad profesional acorde con las necesidades nacionales.

Destinatarios del EGEL-IMECA

Está dirigido a los egresados de la licenciatura en Ingeniería Mecánica que hayan cubierto el 100% de los créditos, estén o no titulados, y en su caso a estudiantes que cursan el último semestre de la carrera siempre y cuando la institución formadora así lo solicite.

El EGEL-IMECA se redactó en idioma español, por lo que está dirigido a individuos que puedan realizar esta evaluación bajo dicha condición lingüística. Los sustentantes con necesidades físicas especiales serán atendidos en función de su requerimiento especial.

¿Cómo se construye el EGEL-IMECA?

Con el propósito de asegurar pertinencia y validez en los instrumentos de evaluación, el Ceneval se apoya en Consejos Técnicos integrados por expertos en las áreas que conforman la profesión, los cuales pueden representar a diferentes instituciones educativas, colegios o asociaciones de profesionistas, instancias empleadoras del sector público, privado y de carácter independiente. Estos Consejos Técnicos funcionan de acuerdo con un reglamento y se renuevan periódicamente.

El contenido del EGEL-IMECA es el resultado de un complejo proceso metodológico, técnico y de construcción de consensos en el Consejo Técnico y en sus Comités Académicos de apoyo en torno a:

- i) La definición de principales funciones o ámbitos de acción del profesional
- ii) La identificación de las diversas actividades que se relacionan con cada ámbito
- iii) La selección de las tareas indispensables para el desarrollo de cada actividad
- iv) Los conocimientos y habilidades requeridos para la realización de esas tareas profesionales
- v) La inclusión de estos conocimientos y habilidades en los planes y programas de estudio vigentes de la licenciatura en Ingeniería Mecánica

Lo anterior tiene como referente fundamental la opinión de centenares de profesionistas activos en el campo de la Ingeniería Mecánica, formados con planes de estudios diversos y en diferentes instituciones, quienes (en una encuesta nacional) aportaron su punto de vista respecto a:

- i) Las tareas profesionales que se realizan con mayor frecuencia
- ii) El nivel de importancia que estas tareas tienen en el ejercicio de su profesión
- iii) El estudio o no, durante la licenciatura, de los conocimientos y habilidades que son necesarios para la realización de estas tareas

Características del EGEL-IMECA

Es un instrumento de evaluación que puede describirse como un examen con los siguientes atributos:

Atributo	Definición
Especializado para la carrera profesional de Ingeniería Mecánica	Se orienta a evaluar los conocimientos y habilidades que son específicos de la formación profesional del Licenciado en Ingeniería Mecánica. No incluye conocimientos y habilidades profesionales genéricos o transversales.
De alcance nacional	Considera los aspectos de formación que son esenciales en la Licenciatura en Ingeniería Mecánica para iniciarse en el ejercicio de la profesión en el país. No está referido a un currículo en particular.
Estandarizado	Cuenta con reglas fijas de diseño, elaboración, aplicación y calificación.
Criterial	Los resultados de cada sustentante se comparan contra un patrón o estándar de desempeño preestablecido por el Consejo Técnico del examen.
De máximo esfuerzo	Permite establecer el nivel de rendimiento del sustentante sobre la base de que éste hace su mejor esfuerzo al resolver los reactivos de la prueba.
Objetiva	Tiene criterios de calificación unívocos y precisos, lo que permite su automatización.
Sensible a la instrucción	Evalúa resultados de aprendizaje del programa de formación profesional de la licenciatura en Ingeniería Mecánica, los cuales son una consecuencia de la experiencia educativa institucionalmente organizada.

Qué evalúa el EGEL-IMECA

El examen está organizado en áreas, subáreas y temas. Las áreas corresponden a ámbitos profesionales en los que actualmente se organiza la labor del ingeniero mecánico. Las subáreas comprenden las principales actividades profesionales de cada uno de los ámbitos profesionales referidos. Por último, los temas identifican los conocimientos y habilidades necesarios para realizar tareas específicas relacionadas con cada actividad profesional.

Estructura general del EGEL-IMECA por áreas y subáreas

Áreas/Subáreas	% en el examen	Número de reactivos	Distribución de reactivos por sesión	
			1a.	2a.
A. Diseño de elementos y sistemas mecánicos	38.9	74	74	
1. Necesidades funcionales de los elementos y sistemas mecánicos	8.9	17	17	
2. Planteamiento del problema técnico a partir de las necesidades y generación de la posible solución	10.5	20	20	
3. Verificación de la solución a través de un modelo experimental o teórico	10.0	19	19	
4. Factibilidad de realización o fabricación de la posible solución	9.5	18	18	
B. Diseño de procesos de producción	31.6	60		60
1. Clasificación de procesos de manufactura	11.6	22		22
2. Programas de mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo)	4.2	8		8
3. Diseño de sistemas de manufactura	8.9	17		17
4. Diseño de sistemas de calidad en los procesos de manufactura	6.8	13		13
C. Sistemas energéticos	17.4	33		33
1. Parámetros y normatividad para la selección de sistemas transformadores de energía	8.4	16		16
2. Principios de operación y funcionamiento de los sistemas transformadores de energía	4.7	9		9
3. Uso eficiente de los equipos o sistemas transformadores de energía	4.2	8		8
D. Sistemas de control analógicos y digitales	12.1	23	23	
1. Elementos de sistemas de control analógicos y digitales	3.7	7	7	
2. Sistemas de instrumentación y control	4.2	8	8	
3. Lenguajes de programación en equipos de control	4.2	8	8	
Total de reactivos para determinar la calificación	100.0	190	97	93

*Estructura aprobada por el Consejo Técnico, en la reunión celebrada el 25 de junio de 2012.

Adicionalmente a los 190 reactivos que constituyen la prueba, en los cuadernos se ingresan 38 reactivos en estatus de piloto (que corresponde aproximadamente al 20% adicional a la estructura y que no afectan la calificación), dando un total de 228 reactivos a los que el sustentante se enfrenta en la prueba.

Temas

A continuación se señalan los temas en cada área y subárea en las que se organiza el examen. Cada uno de estos temas está relacionado con los conocimientos y habilidades que requiere poseer el egresado en Ingeniería Mecánica para iniciarse en el ejercicio profesional.

A. Diseño de elementos y sistemas mecánicos

A 1. Necesidades funcionales de los elementos y sistemas mecánicos

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- Elementos de los sistemas mecánicos
- Características de los elementos mecánicos necesarios para su aplicación en un sistema mecánico

A 2. Planteamiento del problema técnico a partir de las necesidades y generación de la posible solución

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- A partir del análisis de las alternativas de solución, determina una propuesta con base en las necesidades e informaciones técnicas de un sistema mecánico
- Establece las interrelaciones entre las funciones de los subsistemas o elementos de un sistema mecánico
- Selección de componentes o materiales que cumplan con las funciones del sistema mecánico

A 3. Verificación de la solución a través de un modelo experimental o teórico

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- Selección de materiales y componentes con base en cálculos de acuerdo con las normas y especificaciones correspondientes (estáticos, cinemáticos, cinéticos, mecánica de materiales o de vibraciones mecánicas)
- Visualización de las funciones del sistema mecánico a partir de modelos y prototipos
- Planos de detalle para la elaboración de prototipos
- Aplicación de herramientas de simulación a modelos de sistemas mecánicos

A 4. Factibilidad de realización o fabricación de la posible solución

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- Procesos de manufactura e integración de componentes
- Generación de un listado de materiales y componentes
- Optimización del diseño del sistema mecánico
- Generación de los planos completos de fabricación

Bibliografía sugerida

Álvarez Flores, J.A. (2005). *Maquinas térmicas motoras*, Alfaomega, México, ISBN 9701510275, 533 pp.

- Bear, F.R. (2010). *Mecánica de materiales*, McGraw-Hill Interamericana, novena edición, México, ISBN 9786071502636.
- Bear, F.R. (2010). *Mecánica vectorial para ingenieros: Dinámica*, McGraw-Hill Interamericana, novena edición, México, ISBN 9786071502612.
- Bear, F.R. (2010). *Mecánica vectorial para ingenieros: Estática*, McGraw-Hill Interamericana, novena edición, México, ISBN 9786071502773.
- Budynas, R. G. (2008). *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley*, McGraw-Hill Interamericana, México, ISBN 9701064046, 1096 pp.
- Erdman, A. G. y Sandor, G.N. (1998). *Diseño de mecanismos, análisis y síntesis*, Prentice Hall, tercera edición, ISBN 9701701631, 672 pp.
- Faires, V. M. (1999). *Diseño de elementos de máquinas*, Limusa Noriega, tercera edición, México, ISBN 9681842073.
- Hibbeler, R. C. (2010). *Ingeniería Mecánica: Dinámica*, Editorial Pearson, duodécima edición, México, ISBN 9786074425604, 752 pp.
- Hibbeler, R. C. (2010). *Ingeniería Mecánica: Estática*, Editorial Pearson, duodécima edición, México, ISBN 9786074425611, 672 pp.
- Hibbeler, R. C. (2011). *Mecánica de los materiales*, Pearson, octava edición, México, ISBN 9786073205597, 880 pp.
- Jensen C. H. (2004). *Dibujo y diseño en ingeniería*, McGraw-Hill, sexta edición, México, ISBN 9701039670, 840 pp.
- Márquez Martínez, Manuel (2005). *Combustión y quemadores*, Marcombo, primera edición, España, ISBN 9788426713643, 525 pp.
- Mott, Robert L. (2006). *Diseño de elementos de máquinas*, Pearson, cuarta edición, México, ISBN 9702608120, 944 pp.
- NOM-087-ECOL-SSA1-2002. *Protección ambiental*.
- Norton, R. L. (2009). *Diseño de maquinaria: síntesis y análisis de máquinas y mecanismos*, McGraw-Hill, cuarta edición, México, ISBN 9789701068847, 848 pp.
- Norton, R. L. (2011). *Diseño de máquinas: un enfoque integrado*, Pearson, cuarta edición, México. ISBN 9786073205894, 888 pp.
- Rao S. (2011). *Vibraciones mecánicas*, quinta edición, Pearson, ISBN 9786073209526, 776 pp.

B. Diseño de procesos de producción

B 1. Procesos de producción y de manufactura en el área de trabajo

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- Procesos de producción y de manufactura en el área de trabajo
- Elementos que conforman los procesos de producción y de manufactura por desprendimiento de viruta o soldadura
- Parámetros de funcionamiento de los elementos de producción y de manufactura por desprendimiento de viruta
- Hojas de procesos de manufactura en donde se identifiquen los procesos para cambio de forma o ensamblado

B 2. Programas de mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo)

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- Tipos de mantenimiento requeridos por la maquinaria y el equipo
- Elaboración de programas de mantenimiento

B 3. Diseño de sistemas de manufactura

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- Secuencia de operaciones, distribución de planta y procesos de manufactura
- Identificación de mejoras sustanciales en los procesos de manufactura a partir de datos estadísticos
- Sistemas actuales de manufactura (manufactura esbelta, sistemas integrados de manufactura CAD-CAM-CAE y PLM) que propicien mejora sustancial en los procesos
- Programas de necesidades y capacidades de producción

B 4. Diseño de sistemas de calidad en los procesos de manufactura

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- Normatividad aplicable en el aseguramiento de la calidad en los procesos de manufactura
- Identificación de procesos de manufactura para el cumplimiento de las normas aplicables
- Sistemas de calidad para el apoyo de la manufactura (Kaizen, teoría de restricciones, justo a tiempo, TPM)

Bibliografía sugerida

American Society for Metals (2005). *Asm handbook: metalworking bulk forming*, ASM International, ISBN 9780871707086, 888 pp.

Bawa, H. S. (2007). *Procesos de manufactura*, McGraw-Hill, ISBN 9789701061282, 597pp.

Black, J. T. (2011). *DeGarmo's Materials and Processes in Manufacturing*, 11rd edition, ISBN 0470924675, 1184 pp.

Boothroyd, Geoffrey (2005). *Fundamentos del corte de metales y de las máquinas-herramienta*, CRC Press, ed 3th, ISBN 1574446592, 608 pp.

Cataldo Pizarro, Juan Humberto (1997). *Gestión del presupuesto ABC: su integración con la calidad y las normas ISO-9000*, Alfaomega. ISBN 9701502167, 218 pp.

Cruz Teruel, Francisco. *Control numérico y programación*, 2a edición, Marcombo, ISBN 9786077686569, 397 pp.

Deming W. Edwards *et al.* (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*, Ediciones Díaz de Santos. ISBN 9788487189227, 412 pp.

Douglas C. Montgomery,(2008), *Introduction to Statistical Quality Control*, Ed. Wiley, ISBN 0470169923, 734 pp.

Dounce Villanueva, Enrique (1991). *La administración en el mantenimiento*, Continental, México. ISBN 9682602726, 185 pp.

Dounce Villanueva, Enrique (2006). *Un enfoque analítico del mantenimiento industrial*, CECOSA, 1a. ed., ISBN 9702409144, 252 pp.

Doyle, L.E. *et al.* (1988). *Materiales y procesos de manufactura para ingenieros*, 3a. ed., PHH, ISBN 9688801186, 1041 pp.

Duffuaa, Salih O. *et al.* (2006). *Sistemas de mantenimiento: planeación y control*, Limusa, 3a. ed. ISBN 9681859189, 420 pp.

Dieter, George E. *Mechanical metallurgy*, McGraw Hill, 3a. ed. SI, ISBN 0071004068, 774 pp.

- Feigenbaum A. V. (2008). *Total Quality Control Vol. 2*, McGraw Hill, 3a. ed., ISBN 0071626298, 526 pp.
- F. Krar, Stephen ; Arthur R. Gill y Peter Smid (2010). *Technology of Machine Tool, Career*. McGraw Hill Higher Education, ISBN: 9780073510835, 944 pp.
- Gatica Ángeles, Rodolfo R. (2009). *Mantenimiento industrial: Manual de operación y administración*, Editorial Trillas, ISBN 6071703085, 117 pp.
- Gaither, Norman (2000). *Administración de producción y operaciones*, Cengage Learning Editores. ISBN 9706860312, 846 pp.
- González González, Carlos (1996). *Calidad total*, McGraw-Hill. ISBN 9701003683. 439 pp.
- Groover, Mikell P. (2010). *Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems*, 4th Ed., Wiley. ISBN 0470467002, 1024 pp.
- Gutiérrez, Mario (2000). *Nociones de calidad total: conceptos y herramientas básicas, enseñanza media básica*, Limusa. ISBN 9681845846, 239 pp.
- Gutiérrez Pulido, Humberto (2010). *Calidad total y productividad*, McGraw-Hill. ISBN 6071503159, 363 pp.
- Imai, Masaaki et al. (1998). *Cómo implementar el Kaizen en el sitio de trabajo (Gemba)*, McGraw-Hill. ISBN 9586007987, 312 pp.
- Jackson, Peter y David Ashton (1996). *ISO 9000/bs 5750: implemente calidad de clase mundial*, Limusa. ISBN 9681849353, 240 pp.
- Kalpajian, Serop y Steven Schmid (2009). *Manufacturing Engineering and Technology*, 6th ed., Ed. Prentice Hall, ISBN 0136081681, 1200 pp.
- Kalpajian, Serop y Steven Schmid (2007). *Manufacturing processes for engineering materials*, 5ª ed., Ed. Prentice Hall, ISBN 0132272717, 1040 pp.
- Krajewski, Lee J. et al. (2000). *Administración de operaciones: Estrategia y análisis*, Pearson Educación. ISBN 9684444117, 892 pp.
- Lefcovich, Mauricio (2003). *Seis sigma-hacia un nuevo paradigma en gestión*.
- Mielnik, Edward M. (1991). *Metalworking science and engineering*, McGraw-Hill. primera edición. Ed. McGraw Hill. ISBN 0070419043, 976 pp.
- Montgomery, D. C. (2008). *Introduction to statistical Quality Control*, Wiley, ISBN 0470169923, 734 pp.
- Nava Carbellido, Víctor Manuel (2005). *ISO 9000: 2000: estrategias para implantar la norma de calidad para la mejora continua*, Limusa. ISBN 9681863496, 139 pp.
- Roldan Vilorio, José (2000). *Manual de mantenimiento de instalaciones*, Paraninfo. ISBN 8428323933, 411 pp.
- Rothery, Brian (1993). *ISO 9000*, Ed. Gower Pub Co. 2th Sub edition, ISBN 0566074028, 258pp.

C. Sistemas energéticos

C 1. Parámetros y normatividad para la selección de sistemas transformadores de energía

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- Necesidades técnicas de diferentes aplicaciones de la transformación y transferencia de energía: mecánica, térmica, eléctrica, química, cinética y potencial
- Normatividad aplicable para el diseño y operación de los equipos transformadores de energía y cuidado del medio ambiente
- Alternativas de solución que se proponen para el mejor aprovechamiento de la energía a través de modelos experimentales y teóricos

C 2. Principios de operación y funcionamiento de los sistemas transformadores de energía

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- Información de los manuales de instalación, funcionamiento y operación
- Control de los parámetros del sistema para la operación y funcionamiento de los equipos transformadores de energía

C 3. Uso eficiente de los equipos o sistemas transformadores de energía

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- Analiza los equipos o sistemas transformadores de energía (mecánica, térmica, eléctrica, química, cinética y potencial)
- Selección de las tendencias de tecnología susceptible de adaptarse a los equipos o sistemas transformadores de energía

Bibliografía sugerida

Bergman, Theodore L. *et al.* (2011). *Fundamentals of heat and mass transfer*. Wiley, 7th. Ed., ISBN: 978-0-470-50197-9, 1048 pp.

Bill Whitman, Bill Johnson *et al.* (2010). *Tecnología de refrigeración y aire acondicionado*, Cengage Learning Editores, ISBN: 978-6074811414. 399 pp.

Cengel, Yunus A. (2006). *Transferencia de calor*, McGraw-Hill. ISBN: 978-9701044841. 821 pp.

Cengel, Yunus A. y Michael A. Boles (2009). *Termodinámica*, McGraw-Hill. ISBN: 978-9701072868. 1008 pp.

Cengel, Yunus A.; Cimbala, John N. (2006). *Mecánica de fluidos, fundamentos y aplicaciones*. McGraw Hill, 4a. ed., ISBN: 9789701056127.

Hernández, E. (2002). *Fundamentos de aire acondicionado y refrigeración*, Editorial Limusa. ISBN: 978-9681806040, 200 pp.

Incropera, Frank P. y David P. Dewitt (2000). *Fundamentos de transferencia de calor*, Prentice Hall. ISBN-13: 978-9701701706. 886 pp.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. www.ine.gob.mx

López-Herrera, José María; Herrada, Miguel Ángel; Barrera, Antonio (2005). *Problemas resueltos de mecánica de fluidos*, McGraw Hill, 272 pp.

Mataix, Claudio (2005). *Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas*, Alfaomega, 2a. ed., ISBN: 9789701510575, 660 pp.

Mills, Anthony F. (1998). *Heat Transfer*, Prentice Hall. ISBN: 978-0139476242. 954 pp.

Mitchell, John W. y James E. Braun (2012). *Heating ventilation and air conditioning*, Wiley, ISBN: 978-0-470-62457-9, 600 pp.

Moran, M.J. y H.N Shapiro (2004). *Fundamentos de termodinámica técnica*, Reverte. ISBN-13: 978-8429143133.

Mott, Robert L. (2006). *Mecánica de fluidos*, Pearson Educación. ISBN-13: 978-9702608059.

NOM-001-SEDE-2012, Secretaría de Energía. www.sener.gob.mx

Pita, Edward G. (2001). *Air Conditioning Principles and Systems: An Energy Approach*, Continental, 4ta. ed. ISBN-13: 978-0130928726. 524 pp.

Ribot, Martin J. *et al.* (2009). *Guía rápida de necesidades térmicas para la calefacción y aire acondicionado*, Ediciones Experiencia. ISBN-13: 978-8496283794

Streeter, Víctor L. (2000). *Mecánica de fluidos*, McGraw-Hill. ISBN-13: 978-9586009874.

Theodore, Louis; Ricci, Francesco; Vanvliet, Timothy (2009). *Thermodynamics for the practicing engineer*, Wiley, ISBN: 978-0-470-44468-9, 414 pp.

White, Frank (2008). *Mecánica de fluidos*, McGraw-Hill, ISBN: 9788448166038, 896 pp.

D. Sistemas de control analógicos y digitales

D 1. Elementos de sistemas de control analógicos y digitales

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- Interpretación de diagramas eléctricos, electrónicos y de control
- Integración de sistemas analógicos con sistemas digitales

D 2. Sistemas de instrumentación y control

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- Elementos de control
- Adecuación física para el control de procesos

D 3. Lenguajes de programación en equipos de control

Esta subárea procura medir que el sustentante es capaz de:

- Programación para la operación del equipo de control digital (CNC, PLC, robots)
- Identificación de fallas en la programación y propuestas de soluciones

Bibliografía sugerida

Balcells, Josep y J.L. Romeral (1998). *Autómatas programables*, Alfaomega, ISBN: 978-970-15-0247-1.

Bolton, William (2010). *Mecatrónica: Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica*, ed. 4ta, Alfaomega, ISBN 9786077854326. 608 pp.

Creus Solé, Antonio (2010). *Instrumentación industrial*, Marcombo, 8a. ed., ISBN 978-8426716682.

Lladonosa Giró, Vicent y José Manuel Gea Puertas (1998), *Circuito básicos de ciclos neumáticos y electroneumáticos*, MARCOMBO, ISBN: 8426711545, 172 pp.

Manuales de estudio y trabajo FESTO (TP 101, 102, 201 y 202)

Manuales de estudio y trabajo VICKERS (hidráulica básica y móvil)

Mengual, Pilar (2009). *STEP 7 - Una manera fácil de programar PLC de Siemens*, Alfaomega, Marcombo, ISBN 978-607-7686-55-2. 312 pp.

NOM-008-SCFI-2002, Sistema general de unidades de medida. <http://www.economia.gob.mx>

Examen en línea

En esta modalidad de examen usted:

- Revisará las preguntas (reactivos) en la pantalla de una computadora
- Responderá los reactivos seleccionando la opción correcta con el ratón (*mouse*) de la computadora

Durante el examen en línea podrá realizar las mismas acciones que efectúa en una prueba de lápiz y papel:

- Leer y contestar los reactivos en el orden que desea
- Marcar un reactivo cuya respuesta desconoce o tiene duda
- Regresar a revisar un reactivo
- Modificar la respuesta en un reactivo
- Visualizar el texto de cada caso o situación

En caso de que usted requiera hacer algún cálculo, el aplicador le proporcionará hojas foliadas para dicho fin. Al finalizar la sesión de examen las deberá regresar al aplicador y no podrá sustraerlas del espacio asignado para la aplicación.

Cómo ingresar a su examen

Al momento de llegar a la sede en la cual presentará el examen, se le asignará una computadora que ha sido configurada para manejar el examen en línea del Ceneval y que mostrará la siguiente pantalla de entrada:



1. Seleccione en el examen que va a presentar y luego dé un clic en el botón [Aceptar].



Seleccione el examen que va a presentar

Haga clic en [Aceptar]

2. Dé un clic en la sede de aplicación que le corresponda y después en el botón [Aceptar].



Dé un clic en la sede que le corresponde

Haga clic en [Aceptar]

- Introduzca el folio que se le proporcionó. Considere que el sistema distingue mayúsculas y minúsculas. Antes de ingresar su folio, revise que la función *Bloqueo de mayúsculas* no esté activada. Por lo general, en el teclado se enciende una luz para indicarlo. Tenga cuidado de no introducir espacios en blanco, ya que el sistema los considera como un carácter. Haga clic en el botón [Aceptar]



- Aparecerá una pantalla con las sesiones que comprende su examen, el estado en que se encuentra cada una de ellas y la acción que puede ejecutar. Haga clic en [Iniciar sesión].



Sustentante
Folio 5930206

Seleccione una sesión			
Descripción	Estado		Acción
EGEL en Ingeniería Mecánica - Sesión 1	Sesión no iniciada		Iniciar sesión
EGEL en Ingeniería Mecánica - Sesión 2	Sesión no iniciada (necesita terminar la sesión anterior para contestar esta)		

[Salir](#)

Haga clic aquí para iniciar la sesión

5. A continuación se desplegará el texto que tiene la intención de ponerle al tanto de las responsabilidades que tiene el sustentante al respecto del manejo del contenido de la prueba. Al terminar oprima el botón [Siguiente].



6. Se desplegará la siguiente pantalla en donde se destaca el número de áreas y reactivos que tendrá la sesión que está por iniciar, así como el tiempo asignado. Al terminar oprima el botón [Siguiente].



7. En la siguiente pantalla se presentan las instrucciones que ayudarán a manejar de manera ágil el examen en línea. Al terminar oprima el botón [Siguiente].




examen en línea

Use [Anterior]  y [Siguiente]  para avanzar y retroceder entre las preguntas. También puede elegir por número la pregunta que quiera responder, haciendo clic en la fila de números en la parte superior de la pantalla.

Al finalizar su examen y oprimir el botón [Terminar]  tendrá una oportunidad más para confirmar si desea salir o si prefiere volver y seguir contestando.

El [Monitor]  muestra un resumen con información sobre las preguntas que ya ha contestado y las que faltan, así como el tiempo transcurrido.

Oprima [Material de apoyo] para tener acceso a formularios y otro tipo de materiales que acompañan a algunos exámenes.

[Resaltar]  permite marcar en la barra de números una pregunta de la que tenga duda para contestarla después.

El botón [Interrumpir]  permite cerrar temporalmente su sesión, sin embargo, requerirá que el aplicador introduzca su contraseña. Si por error presionó este botón puede regresar a su prueba haciendo "click" en la liga Regresar a examen

Oprima [Siguiente]  para continuar

[Siguiente](#) 

Haga clic en [Siguiente]

Cómo responder los reactivos del examen

La pantalla del examen consta de diferentes secciones:

- Una superior que contiene los botones que permiten terminar o interrumpir la sesión, ver el tiempo que le resta para responder la sesión, monitorear el avance en el examen, resaltar la pregunta y avanzar o retroceder entre los reactivos
- Una central que muestra el índice de los reactivos contenidos en el examen
- Una inferior que consta de dos secciones. La izquierda muestra los reactivos o preguntas, en tanto que la derecha contiene las opciones de respuesta.

Sustentante: EGEL en Ingeniería Mecánica
Folio: 05930206

Terminar | Interrumpir | Ver tiempo | Monitor | Material de apoyo | Ayuda | Resaltar pregunta | Anterior | Siguiente

Seleccione la pregunta: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61

Pregunta 1) - 1923

A continuación se muestran las siguientes tablas con parámetros de velocidad de corte en torno y avance longitudinal.

Tabla 1. Velocidades de corte en torno.

Material	Desbaste	Acabado
Acero	27 m/min	30 m/min

Tabla 2. Avances longitudinales.

Material	Desbaste	Acabado
Acero	0.3 mm	1.0 mm

Un eje de acero SAE-1020 de 50 mm de diámetro y 100 mm de longitud se fabricará a partir de una barra redonda de 60 mm. Con base en la velocidad de corte y avance mostrados en las tablas 1 y 2, determine el tiempo total de maquinado.

Opciones:

- ☐ 2.31 min
- ☐ 5.20 min
- ☐ 7.50 min
- ☐ 8.40 min

[Ver este contenido en una ventana flotante](#) [Ver este contenido en una ventana flotante](#)

Existen reactivos que tienen un texto, situación o caso que es común a otros reactivos a los que se les denominan multirreactivos. En estas circunstancias, usted podrá visualizar la información completa del caso en la columna izquierda de la pantalla y cada reactivo asociado aparecerá en la sección derecha. Considere que el texto de la columna izquierda se mantendrá mientras se da respuesta a las preguntas asociadas. En cuanto se responda la última del caso y se elija la siguiente pregunta, cambiarán ambas secciones con los textos del caso siguiente y su primera pregunta, o bien con la pregunta y sus opciones de respuesta.



Sustentante:
Examen: EGEL en Ingeniería Mecánica
Folio: 05930206

Terminar

Interrumpir

Ver tiempo

Monitor

Material de apoyo

Ayuda

Resaltar pregunta

Anterior

Siguiente

Seleccione la pregunta

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61

Pregunta 1) - 1923

Opciones

¿Qué fuerza F se debe aplicar para detener el eje?

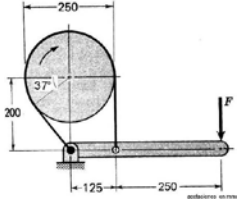
☐ 731 N

☐ 1 096 N

☐ 2 194 N

☐ 9 757 N

En una transmisión automática los cambios se realizan a través de juegos de embragues y frenos de banda. La figura representa un freno con un coeficiente de fricción de 0.35, el cual se somete a una presión de 1 100 kPa cuyo ancho es de 60 mm.



[Ver este contenido en una ventana flotante](#)

[Ver este contenido en una ventana flotante](#)

Para responder cada reactivo del examen deberá realizar el siguiente procedimiento:

1. Lea cuidadosamente la pregunta que aparece en la sección izquierda. Si se trata de un caso o multirreactivo, entonces lea el texto de la sección izquierda y cada una de sus preguntas en la sección derecha
2. Analice las opciones de respuesta
3. Identifique la respuesta que usted considera correcta y haga clic en el botón redondo que se encuentra a la izquierda de la opción seleccionada. Note cómo el número correspondiente a la pregunta cambia de color en la ventana que aparece en la parte superior derecha de la pantalla: **los números de los reactivos que ya respondió se despliegan en color azul, mientras que los aún no contestados están en negro**

Reactivo simple

1. Lea la pregunta

Seleccione la pregunta

Pregunta 1) - 1923

A continuación se muestran las siguientes tablas con los parámetros de velocidad de corte en torno y avance longitudinal.

Tabla 1. Velocidades de corte en torno.

Material	Desbaste	Acabado
Acero	27 m/min	30 m/min

Tabla 2. Avances longitudinales.

Material	Desbaste	Acabado

Opciones

- ☐ 2.31 min
- ☐ 5.20 min
- ☐ 7.50 min
- ☐ 8.40 min

[Ver este contenido en una ventana flotante](#)

Multirreactivo

1. Lea el contexto del caso y cada una de las preguntas asociadas

Seleccione la pregunta

Pregunta 1) - 1923

En una transmisión automática los cambios se realizan a través de juegos de embragues y discos de banda. La figura representa un freno con un coeficiente de fricción de 0.30, el cual se somete a una presión de 1 100 kPa cuyo ancho es de 60 mm.

¿Qué fuerza F se debe aplicar para detener el eje?

Opciones

- ☐ 731 N
- ☐ 1 096 N
- ☐ 2 194 N
- ☐ 9 757 N

[Ver este contenido en una ventana flotante](#)

2. Analice las opciones de respuesta

3. Haga clic sobre la opción correcta

Cómo desplazarse dentro del examen

Al igual que en un examen en papel, usted puede revisar y contestar las preguntas de su examen en línea en el orden que le resulte más conveniente, bajo dos tipos de situación:

- Puede responderlas conforme aparecen; es decir, primero la 1, después la 2 y así sucesivamente hasta llegar al final del examen
- Puede ir directamente hacia una pregunta en particular.

A continuación se describen estas dos formas de "navegar" entre las preguntas.

a) Para ver las preguntas en orden predeterminado

Si desea responder los reactivos en el orden que aparecen, deberá responder la primera pregunta y dar un clic en el botón [Siguiente] que se ubica arriba de la ventana del índice de los reactivos, y se desplegará el siguiente reactivo. Para regresar a la pregunta que acaba de responder, dé un clic sobre el botón [Anterior].

A continuación se muestran las siguientes tablas con parámetros de velocidad de corte en torno y avance longitudinal.

Tabla 1. Velocidades de corte en torno.

Material	Desbaste	Acabado
Acero	27 m/min	30 m/min

Tabla 2. Avances longitudinales.

Material	Desbaste	Acabado
Acero	0.3 mm	1.0 mm

Un eje de acero SAE-1020 de 50 mm de diámetro y 100 mm de longitud se fabricará a partir de una barra redonda de 60 mm. Con base en la velocidad de corte y avance mostrados en las tablas 1 y 2, determine el tiempo total de maquinado.

[Ver este contenido en una ventana flotante](#)

[Ver este contenido en una ventana flotante](#)

b) Para ir a una pregunta en particular

La barra que aparece después del texto *Seleccione la pregunta* le permite moverse directamente a una pregunta en particular. Para hacerlo, basta con dar un clic sobre el número de la pregunta a la cual desea moverse. Recuerde que usted ya ha respondido las preguntas cuyo número aparece en color azul y le falta por contestar las que están en negro.

The screenshot shows the exam interface with a top navigation bar containing icons for Terminar, Interrumpir, Ver tiempo, Monitor, Material de apoyo, Ayuda, Resaltar pregunta, Anterior, and Siguiente. Below this is a header with the text: Sustentante: Examen: EGEL en Ingeniería Mecánica Folio: 05930206. A horizontal bar labeled 'Seleccione la pregunta' contains numbers 1 through 61. A callout box with the text 'Utilice la barra para seleccionar una pregunta' points to the number 35 in this bar. Below the bar, the text 'Pregunta 1) - 1923' is visible. To the right of the bar, there are input fields for time: 2.31 min, 20 min, 50 min, and 8.40 min. Below the bar, there are two tables: Tabla 1. Velocidades de corte and Tabla 2. Avances longitudinales. Below the tables, there is a paragraph of text: 'Un eje de acero SAE-1020 de 50 mm de diámetro y 100 mm de longitud se fabricará a partir de una barra redonda de 60 mm. Con base en la velocidad de corte y avance mostrados en las tablas 1 y 2, determine el tiempo total de maquinado.' At the bottom of the interface, there are two links: 'Ver este contenido en una ventana flotante' and 'Ver este contenido en una ventana flotante'.

A continuación se muestran las siguientes tablas con parámetros de velocidad de corte en torno y avance longitudinal.

Utilice la barra para seleccionar una pregunta

Tabla 1. Velocidades de corte

Material	Desbaste	
Acero	27 m/min	30 m/min

Tabla 2. Avances longitudinales.

Material	Desbaste	Acabado
Acero	0.3 mm	1.0 mm

Un eje de acero SAE-1020 de 50 mm de diámetro y 100 mm de longitud se fabricará a partir de una barra redonda de 60 mm. Con base en la velocidad de corte y avance mostrados en las tablas 1 y 2, determine el tiempo total de maquinado.

[Ver este contenido en una ventana flotante](#) [Ver este contenido en una ventana flotante](#)

Cómo marcar o resaltar una pregunta en la cual tiene duda

En el examen en línea, usted puede marcar una pregunta en la que tenga duda sobre su respuesta y desea revisarla en caso que le sobre tiempo, o bien porque decidió responderla al final. En la pantalla donde se despliega la pregunta que quiere marcar, dé un clic en el texto [Resaltar pregunta] y el número correspondiente aparecerá sombreado en la sección donde se encuentran las preguntas.

Cómo consultar el tiempo disponible

En la parte superior de la pantalla del examen en línea aparece la figura de un reloj seguido de la frase *Ver tiempo*. Al dar un clic en el reloj, se muestra el tiempo que le queda disponible para terminar el examen, como se indica en la figura anterior.

Cinco minutos antes de que se agote el tiempo disponible para el examen, el sistema desplegará una ventana con una advertencia. Cuando haya transcurrido el tiempo designado para el examen, el sistema lo cerrará y no podrá continuar respondiendo las preguntas.

The screenshot shows the top navigation bar of the exam interface. It includes buttons for 'Terminar', 'Interrumpir', 'Ver tiempo', 'Monitor', 'Material de apoyo', 'Ayuda', 'Resaltar pregunta', 'Anterior', and 'Siguiente'. Below the navigation bar is a list of questions from 1 to 61. Question 33 is highlighted in blue. A callout box points to the 'Ver tiempo' button, stating: 'Haga clic en el reloj para ver el tiempo restante del examen'. Another callout box points to the 'Resaltar pregunta' button, stating: 'Es posible marcar una pregunta como duda o para responderse más tarde'. The main content area displays a question about cutting a steel shaft, with a table of cutting speeds and a list of options for the total machining time.

Ver tiempo

Resaltar pregunta

Selección la pregunta

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61

Pregunta 33) - 2428

Opciones

2.31 min

5.20 min

7.50 min

8.40 min

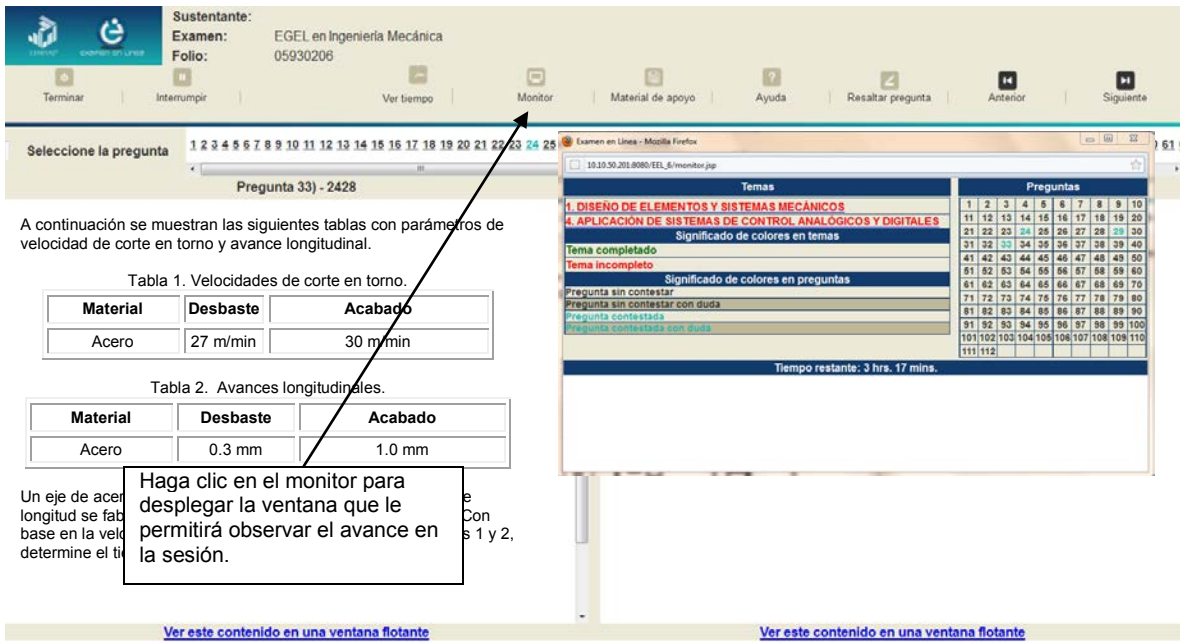
Haga clic en el reloj para ver el tiempo restante del examen

Es posible marcar una pregunta como duda o para responderse más tarde

Ver este contenido en una ventana flotante

Ver este contenido en una ventana flotante

Usted podrá monitorear el avance que lleva en el examen. Dé un clic en el botón [Monitor] y aparecerá una ventana que le permitirá observar el avance.



A continuación se muestran las siguientes tablas con parámetros de velocidad de corte en torno y avance longitudinal.

Tabla 1. Velocidades de corte en torno.

Material	Desbaste	Acabado
Acero	27 m/min	30 m/min

Tabla 2. Avances longitudinales.

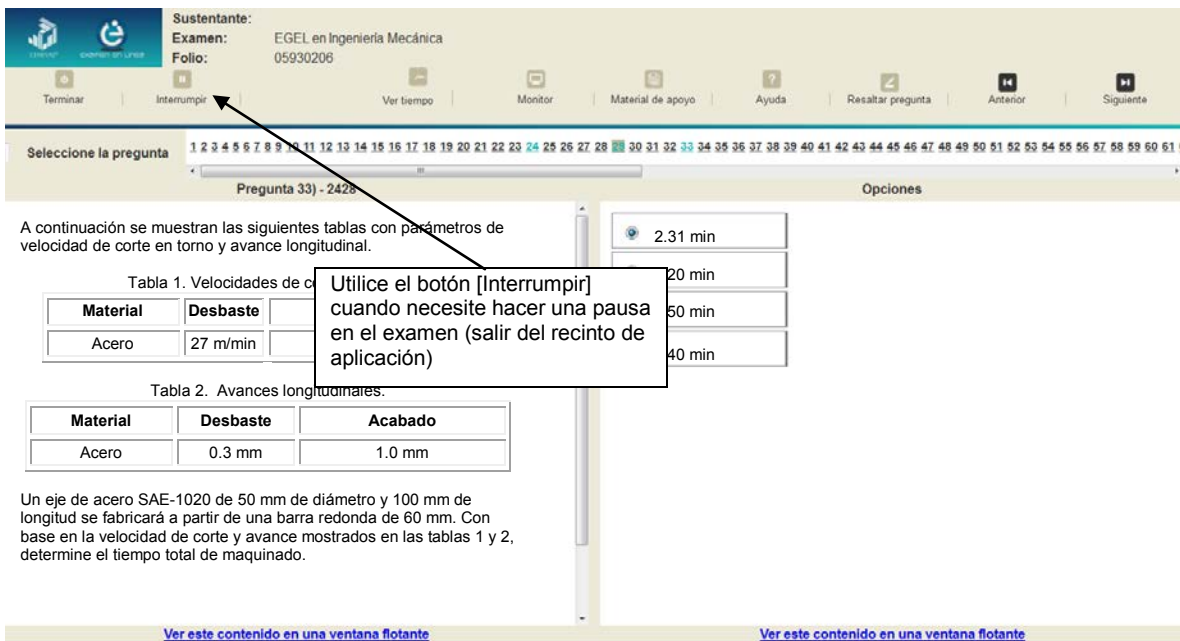
Material	Desbaste	Acabado
Acero	0.3 mm	1.0 mm

Haga clic en el monitor para desplegar la ventana que le permitirá observar el avance en la sesión.

Ver este contenido en una ventana flotante

Cómo interrumpir la sesión del examen

Si usted necesita hacer una pausa para después continuar contestando el examen, deberá dar un clic en el botón [Interrumpir] que aparece en la barra superior de la pantalla y avisar al aplicador para que autorice la interrupción mediante el registro de una clave y contraseña.



A continuación se muestran las siguientes tablas con parámetros de velocidad de corte en torno y avance longitudinal.

Tabla 1. Velocidades de corte en torno.

Material	Desbaste	Acabado
Acero	27 m/min	30 m/min

Tabla 2. Avances longitudinales.

Material	Desbaste	Acabado
Acero	0.3 mm	1.0 mm

Utilice el botón [Interrumpir] cuando necesite hacer una pausa en el examen (salir del recinto de aplicación)

Un eje de acero SAE-1020 de 50 mm de diámetro y 100 mm de longitud se fabricará a partir de una barra redonda de 60 mm. Con base en la velocidad de corte y avance mostrados en las tablas 1 y 2, determine el tiempo total de maquinado.

Ver este contenido en una ventana flotante

El examen se cerrará y el sistema estará advertido de que usted dejará de estar activo, aunque debe tener presente que el tiempo disponible para responder se seguirá consumiendo. Para continuar, tanto usted como el aplicador deberán ingresar nuevamente su clave o folio y su contraseña.

PARA SUSPENDER LA SESIÓN DEBE INGRESAR LA CLAVE DEL APLICADOR

Clave: 0

Contraseña:

Aceptar

[Regresar al examen](#)

Utilice la clave y contraseña del aplicador para continuar con el examen

Es importante que usted dé un clic en [Interrumpir] si se separa de la computadora y deja de responder el examen por cualquier motivo. El sistema verifica de manera continua que los sustentantes que han iniciado una sesión se mantengan activos. Si detecta que alguno ha estado inactivo durante 5 minutos, bloquea el folio correspondiente. En este caso, para volver a abrir la sesión, se deberá esperar 5 minutos más.

Tenga cuidado de no dar clic en el botón [Terminar], salvo cuando haya finalizado la sesión del examen. Esta opción le indica al sistema que usted ha concluido la sesión y ya no podrá regresar para revisar o contestar las preguntas.

Cómo terminar la sesión del examen

Una vez que ha finalizado su examen y ya no desea revisar alguna pregunta, siga estos pasos para concluir su sesión y salir de ella:

1. Haga clic en el botón [Terminar] que aparece en el extremo inferior derecho de la pantalla y aparecerá una ventana para confirmar su decisión de concluir definitivamente su sesión. Si aún hay preguntas que usted no ha contestado, aquí se le indicará mediante un mensaje emergente:
2. Dé un clic en el botón [Aceptar] para confirmar que desea terminar la sesión del examen o seleccione [Cancelar] si desea continuar en la sesión. Terminar la sesión implica que usted ha concluido con ella y el sistema cerrará su sesión de manera definitiva. Su folio ya no podrá utilizarse para abrirla de nuevo.

Sustentante: Examen: EGEL en Ingeniería Mecánica Folio: 05930205

Terminar Interrumpir Ver tiempo

Seleccione la pregunta 1 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70

Pregunta 106) - 40

A continuación se muestran las siguientes tablas con parámetros velocidad de corte en torno y avance longitudinal.

Tabla 1. Velocidades de corte en torno.

Material	Desbaste	Acabado
Acero	27 m/min	30 m/min

Tabla 2. Avances longitudinales.

Material	Desbaste	Acabado
Acero	0.3 mm	1.0 mm

Un eje de acero SAE-1020 de 50 mm de diámetro y 100 mm de longitud se fabricará a partir de una barra redonda de 60 mm. Con base en la velocidad de corte y avance mostrados en las tablas 1 y 2, determine el tiempo total de maquinado.

7.50 min
8.40 min

Esta por terminar su examen
Una vez terminado no podrá cambiar sus respuestas
¿Desea terminar su examen?

OK Cancel

Haga clic en [Terminar] cuando haya contestado todas las preguntas y desee cerrar la sesión

Haga clic en [Aceptar] para confirmar su decisión de terminar la sesión del examen. Seleccione [Cancelar] si quiere revisar de nuevo las preguntas

[Ver este contenido en una ventana flotante](#) [Ver este contenido en una ventana flotante](#)

3. Aparecerá una pantalla que le indica que ha finalizado su examen. Dé un clic en el botón [Salir] para cerrarla.



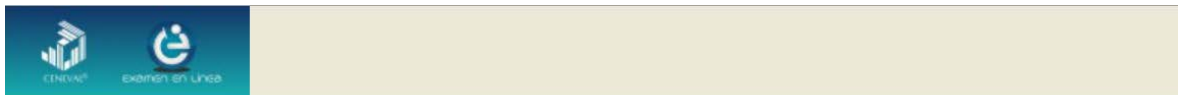
Ha finalizado su sesión.

- Tiene sesiones pendientes, cierre esta ventana e ingrese de nuevo al examen

Salir

Dé clic aquí para cerrar la sesión

4. En cuanto termine la última sesión del examen y haya aceptado finalizar esa sesión, aparecerá la siguiente pantalla. Dé un clic en el botón [Salir] para terminar el examen.



Ha finalizado su sesión.

- Ha terminado su examen.

Salir

Dé clic aquí para terminar el examen

Examen en lápiz y papel

Hoja de respuestas

La hoja de respuestas está diseñada para ser leída por una máquina denominada “lector óptico”. Por esta razón, cualquier doblez, enmendadura o marcas diferentes a las que se solicitan pueden alterar dicha lectura y, por lo tanto, los resultados. **ES IMPORTANTE QUE USTED REVISE LA HOJA DE RESPUESTAS CUANDO SE LA ENTREGUEN Y LA CUIDE MIENTRAS ESTÁ EN SUS MANOS PARA EVITAR QUE ESTÉ EN MALAS CONDICIONES AL MOMENTO DE DEVOLVERLA.**



CENTRO NACIONAL DE EVALUACIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.

EXAMEN GENERAL PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA

HOJA DE RESPUESTAS

1ª SESIÓN

VÁLIDA SOLO EN 2014

INSTRUCCIONES

- 1.- USE SOLAMENTE LÁPIZ DEL NÚMERO 2 O 2½.
- 2.- LLENE TOTALMENTE LOS ÓVALOS.
- 3.- SI SE EQUIVOCA, BORRE COMPLETAMENTE. NO TACHE.
- 4.- NO HAGAN NINGUNA MARCA FUERA DE LOS ÓVALOS.
- 5.- NO USE PLUMA NI MARCADOR.
- 6.- ESCRIBA EN LETRAS MAYÚSCULAS Y DE MOLDE UNA LETRA POR CASILLA Y DOS ESPACIOS ENTRE CADA PALABRA.
- 7.- EN CASO DE CONCLUIR ANTES DEL TIEMPO ASIGNADO REVISE LAS RESPUESTAS DONDE HAYA TENDIDO DUDAS.

CORRECTO

✓

INCORRECTO

✗

CORRECTO

J O S E M A N U E L

INCORRECTO

J o s é m a n u e l

1. ESTE EXAMEN SOLO TENDRÁ VALIDEZ SI ESTÁ ANOTADO EL NÚMERO DE FOLIO Y LLENOS LOS ÓVALOS CORRESPONDIENTES.

2. ANOTE EN LOS CUADROS EL NÚMERO DE FOLIO DE SU COMPROBANTE Y LLENE LOS ÓVALOS CORRESPONDIENTES.

FOLIO	
01	02
03	04
05	06
07	08
09	10
11	12
13	14
15	16
17	18
19	20
21	22
23	24
25	26
27	28
29	30
31	32
33	34
35	36
37	38
39	40
41	42
43	44
45	46
47	48
49	50
51	52
53	54
55	56
57	58
59	60
61	62
63	64
65	66
67	68
69	70
71	72
73	74
75	76
77	78
79	80
81	82
83	84
85	86
87	88
89	90
91	92
93	94
95	96
97	98
99	00

ESCRIBA EL APELLIDO PATERNO, APELLIDO MATERNO Y EL NOMBRE EN LETRAS MAYÚSCULAS Y DE MOLDE; UNA LETRA POR CASILLA Y DOS ESPACIOS ENTRE CADA PALABRA.

APELLIDO PATERNO

APELLIDO MATERNO

NOMBRE(S)

NOMBRE DEL EXAMEN.

☐ Administración ☐ Arquitectura ☐ Biología ☐ Ciencias Agrícolas ☐ Ciencias Computacionales ☐ Ciencias de la Comunicación ☐ Ciencia Política y Administración Pública ☐ Comercio - Negocios Internacionales ☐ Contaduría ☐ Criminología ☐ Derecho ☐ Diseño Gráfico ☐ Economía ☐ Enfermería	☐ Gastronomía ☐ Informática ☐ Ingeniería Civil ☐ Ingeniería Computacional ☐ Ingeniería de Software ☐ Ingeniería Eléctrica ☐ Ingeniería Electrónica ☐ Ingeniería en Alimentos ☐ Ingeniería Industrial ☐ Ingeniería Mecánica ☐ Ingeniería Mecánica Eléctrica ☐ Ingeniería Mecatrónica ☐ Ingeniería Química ☐ Medicina General	☐ Medicina Veterinaria y Zootecnia ☐ Mercadotecnia ☐ Nutrición ☐ Odontología ☐ Pedagogía - Ciencias de la Educación ☐ Psicología ☐ Química ☐ Química Clínica ☐ Químico Farmacéutico Biólogo ☐ Relaciones Internacionales ☐ Trabajo Social ☐ Turismo
--	--	--

ESCRIBA EN LOS CUADROS EL NÚMERO DE EXAMEN QUE APARECE EN LA PORTADA DE SU CUADERNILLO Y LLENE EL ÓVALO CORRESPONDIENTE.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00

INSTITUCIÓN DONDE ESTUDIÓ LA LICENCIATURA (LA ÚLTIMA).

Anote el número de acuerdo con la clave que le indique el aplicador y llene los óvalos correspondientes de izquierda a derecha.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00

Nombre de la institución:

Campus o plantel:

Ciudad y estado donde se ubica la institución:

Cuadernillo de preguntas

El cuadernillo de preguntas consta básicamente de los siguientes elementos: portada, instrucciones y reactivos.

Portada del cuadernillo

A continuación, se presenta un ejemplo de la portada de uno de los cuadernillos del examen, correspondiente a la primera sesión de la aplicación. En la parte inferior, usted deberá anotar su nombre completo y el número de folio que le fue asignado cuando se registró para el EGEL.

 CENEVAL®											
EXAMEN GENERAL PARA EL EGRESO DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA EGEL-IMECA EXAMEN 36 PRIMERA SESIÓN											
NOMBRE DEL SUSTENTANTE : _____ En esta sección deberá anotar su nombre completo											
APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRE(S)									
NÚMERO DE FOLIO DE LA HOJA DE REGISTRO <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>											En esta sección deberá anotar su número de folio
ADVERTENCIA: QUEDA Estrictamente PROHIBIDO CUALQUIER TIPO DE REPRODUCCIÓN, EXPLOTACIÓN COMERCIAL, INTERCAMBIO O ALTERACIÓN, PARCIAL O TOTAL, DEL CONTENIDO DE ESTE MATERIAL IMPRESO. LA VIOLACIÓN DE ESTA PROHIBICIÓN SE PONDRÁ EN CONOCIMIENTO DE LAS AUTORIDADES COMPETENTES SIN EXCEPCIÓN DE PERSONA ALGUNA Y DARÁ LUGAR A QUE SE IMPONGAN LAS SANCIONES PENALES, CIVILES O ADMINISTRATIVAS QUE PROCEDAN, DE ACUERDO CON LAS LEYES, TRATADOS INTERNACIONALES Y EL CÓDIGO PENAL FEDERAL.											
EGIMA/36											

Instrucciones para contestar la prueba

Para responder el examen se le darán diversas indicaciones, tanto en forma oral como escrita. A continuación se presentan las instrucciones que encontrará al final del cuadernillo de preguntas, las cuales debe leer antes de llevarlas a cabo.

1. Asegúrese de que entiende perfectamente todas las instrucciones. Pregunte al aplicador lo que no le parezca claro.
2. Anote su nombre completo y número de folio en la portada de este cuadernillo.
3. Verifique que la hoja de respuestas corresponda a esta sesión. En ella anote y llene los óvalos con los siguientes datos: número de folio, nombre (iniciando con el apellido paterno), nombre del examen, número de examen e institución donde estudió la licenciatura.
4. Asegúrese de que el número de examen asignado sea el mismo en todas las sesiones.
5. Lea cuidadosamente cada pregunta antes de marcar la respuesta. Recuerde que para cada pregunta hay cuatro opciones de respuesta identificadas con las letras: A, B, C y D, y **solo una es la correcta**.
6. La opción correcta debe marcarla en la hoja de respuestas. Dado que la hoja se procesará por computadora, tome en cuenta lo siguiente:
 - a) Utilice solamente lápiz del número 2¹/₂.
 - b) Solo llene la información que se le solicita. No haga otro tipo de anotaciones.
 - c) Llene completamente el óvalo que corresponda a la opción elegida.



- d) **Marque solo una** opción de respuesta **en cada pregunta**. Si marca más de una, el programa de cómputo la considerará incorrecta.
 - e) Si quiere cambiar alguna respuesta, con goma blanda **borre** por completo la marca original y llene totalmente el óvalo de la nueva selección. **¡No use ningún tipo de corrector!**
 - f) Asegúrese de marcar la respuesta en el renglón correspondiente al número de la pregunta.
 - g) No maltrate ni doble la hoja de respuestas.
 - h) Si necesita hacer cálculos o anotaciones, hágalo en los espacios en blanco del cuadernillo de preguntas.
7. Administre su tiempo:
- a) Tome en cuenta que no todas las preguntas requieren del mismo tiempo para responderlas.
 - b) Es importante contestar todas las preguntas; sin embargo, no se detenga demasiado en las preguntas que le parezcan particularmente difíciles. Continúe con el examen, o bien, márquelas en este cuadernillo de preguntas y, si tiene tiempo, antes de entregar el examen regrese a ellas.
 - c) El examen no tiene preguntas capciosas. Si alguna le resulta particularmente fácil, **¡no es capciosa!, ¡es fácil!** Respóndala y continúe el examen.
 - d) No trate de ser de los primeros en terminar. Si otros acaban rápido o antes que usted, no se inquiete ni se presione. Si le sobra tiempo, revise y verifique sus respuestas.

8. Recuerde que no es ético, ni está permitido, intentar copiar las respuestas de otro sustentante o los reactivos del examen; estas conductas serán sancionadas.
9. Durante la sesión de examen **solo puede consultar el Formulario** que le proporcionará el Ceneval el día de la aplicación. Puede usar calculadora no programable. Recuerde que no está permitido prestarse el formulario ni la calculadora entre los sustentantes.
10. Durante el examen trate de mantenerse tranquilo y relajado. Concentre toda su atención en el contenido del examen. En tanto se distraiga menos y se concentre más en la tarea, tendrá un mejor desempeño.
11. Familiarícese con el examen. Recuerde que hay diferentes tipos de instrucciones para las preguntas.
12. El aplicador no podrá atenderle para resolver dudas relacionadas con el contenido e interpretación de las preguntas del examen.
13. Cuando termine de contestar o finalice el tiempo de la sesión, devuelva este cuadernillo de preguntas y la hoja de respuestas al aplicador.
14. Cuando el aplicador le indique, despegue el sello del cuadernillo. Revise que no falten páginas y no existan problemas de impresión. De encontrar algún problema de impresión, deberá solicitar la sustitución del material al personal del Ceneval.

Para que su examen tenga validez, deberá sustentar todas las sesiones que lo integran.

Materiales de consulta permitidos

- **Formulario** que le será proporcionado por el aplicador del examen.
- Se podrá utilizar **calculadora no programable**, la cual no está permitido prestarse entre los sustentantes.

Qué tipo de preguntas se incluyen en el examen

En el examen se utilizan reactivos o preguntas de opción múltiple que contienen fundamentalmente los siguientes dos elementos:

- **La base** es una pregunta, afirmación, enunciado o gráfico acompañado de una instrucción que plantea un problema explícitamente.
- **Las opciones de respuesta** son enunciados, palabras, cifras o combinaciones de números y letras que guardan relación con la base del reactivo, donde **solo una opción** es la correcta. Para todas las preguntas del examen **siempre** se presentarán cuatro opciones de respuesta.

Durante el examen usted encontrará diferentes formas de preguntar. En algunos casos se le hace una pregunta directa, en otros se le pide completar una información, algunos le solicitan elegir un orden determinado, otros requieren de usted la elección de elementos de una lista dada y otros más le piden relacionar columnas. Comprender estos formatos le permitirá llegar mejor preparado al examen. Con el fin de apoyarlo para facilitar su comprensión, a continuación se presentan algunos ejemplos.

1. Preguntas o reactivos de cuestionamiento directo

En este tipo de reactivos el sustentante tiene que seleccionar una de las cuatro opciones de respuestas a partir del criterio o acción que se solicite en el enunciado, afirmativo o interrogativo, que se presenta en la base del reactivo.

*Ejemplo correspondiente al área de **Diseño de procesos de producción**:*

Por el alto volumen de producción de hierro se puede utilizar el método de reducción directa, en el cual se emplean agentes reactivos reductores. ¿Cuáles son los pasos característicos del proceso para obtener el hierro esponja?

- A) El horno se carga con arrabio o chatarra de acero, agregando oxígeno para reducir el carbón
- B) Se tritura el mineral de hierro y se pasa por un reactor con los agentes reductores
- C) Se introduce la caliza, el coque y el mineral de hierro en la parte superior del horno
- D) El horno es cargado con chatarra fría y se le vacía arrabio derretido inyectándole aire a alta presión

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **correcta** es la **B**, porque este es un proceso por reducción directa.

En las otras opciones se da un proceso para horno de hogar abierto, un proceso para el alto horno y un proceso para un horno Bessemer.

2. Ordenamiento

Este tipo de reactivos demandan el ordenamiento o jerarquización de un listado de elementos de acuerdo con un criterio determinado. La tarea del sustentante consiste en seleccionar la opción en la que aparezcan los elementos en el orden solicitado.

*Ejemplo correspondiente al área de **Sistemas energéticos**:*

Ordene secuencialmente los elementos que comprende un sistema de aire comprimido, desde la admisión hasta la entrega del aire, con base en la norma de diseño.

1. Unidad de filtro de regulación y lubricación (FRL)
 2. Filtro y válvula de admisión
 3. Unidad de enfriamiento
 4. Unidad compresora
 5. Tanque acumulador (pulmón)
 6. Unidad de secado
- A) 1, 4, 5, 6, 2, 3
 B) 2, 4, 3, 6, 5, 1
 C) 3, 4, 5, 1, 2, 6
 D) 6, 5, 4, 3, 2, 1

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **B** es la respuesta **correcta**, porque el ordenamiento de los elementos corresponde a un sistema de aire comprimido.

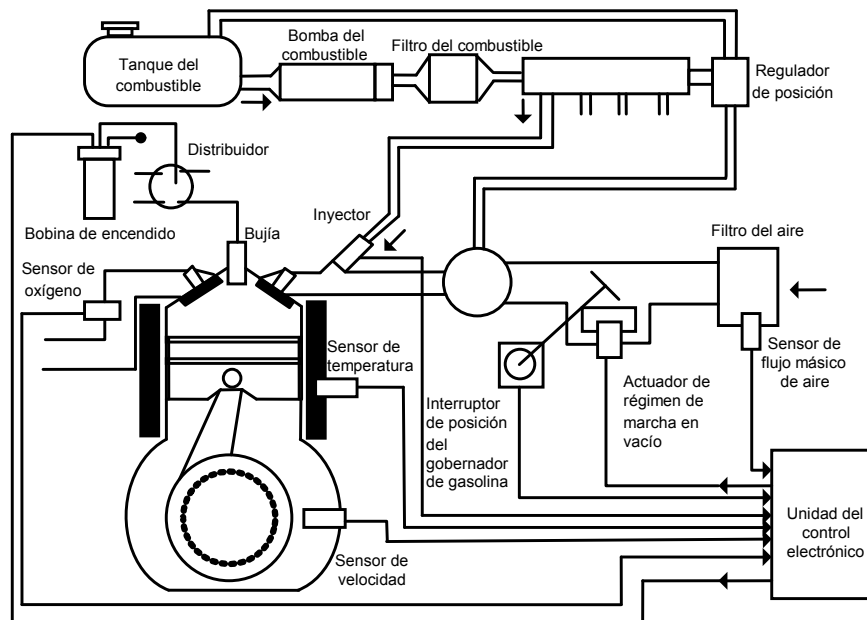
El resto de las opciones son parcialmente correctas en algunos de sus puntos, pero no reflejan fielmente la secuencia del sistema de aire comprimido.

3. Clasificación o agrupamiento

En este tipo de reactivos el sustentante tiene que clasificar una serie de hechos, conceptos, fenómenos o procedimientos de acuerdo con un criterio específico solicitado en la base del reactivo.

*Ejemplo correspondiente al área de **Aplicación de sistemas de control analógicos y digitales**:*

Con referencia al diagrama mostrado, determine cuáles elementos pertenecen al sistema electrónico:



1. Bomba de combustible
2. Sensor de oxígeno
3. Bujía
4. Sensor de flujo
5. Inyector
6. Distribuidor
7. Sensor de velocidad

- A) 1, 2, 3
 B) 1, 3, 6
 C) 2, 4, 7
 D) 4, 5, 6

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **correcta** es **C** porque los sensores son componentes electrónicos.

Las otras opciones son incorrectas porque 1, 5 y 6 son componentes mecánicos y el 3 es componente eléctrico.

4. Relación de columnas

En este tipo de reactivos hay dos columnas, cada una con contenidos distintos que el sustentante tiene que relacionar de acuerdo con el criterio especificado en la base del reactivo:

*Ejemplo correspondiente al área de **Diseño de elementos y sistemas mecánicos**:*

Un sistema de transportación de botellas comprende, entre otros, los subsistemas que se indican. Relacione el subsistema con la función que realiza cada uno dentro del sistema:	
Subsistemas	Funciones
1. Lubricante	a) Acelera la transportación del producto
2. Tensor	b) Alimenta de movimiento a la banda transportadora
3. Transmisión de potencia	c) Disminuye la fricción para el desplazamiento del producto
	d) Mantiene la nivelación horizontal de la banda
A) 1a, 2c, 3b B) 1b, 2d, 3a C) 1c, 2a, 3d D) 1c, 2d, 3b	

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **correcta** es **D** porque el lubricante disminuye la fricción para el desplazamiento del producto, el tensor mantiene la nivelación horizontal de la banda y la transmisión de potencia alimenta de movimiento a la banda transportadora.

En la opción A, el lubricante no acelera la transportación del producto y el tensor no disminuye la fricción para el desplazamiento del producto.

En la opción B, el lubricante no alimenta de movimiento a la banda transportadora y la transmisión de potencia no acelera la transportación del producto.

En la opción C, el tensor no acelera la transportación del producto y la transmisión de potencia no mantiene la nivelación horizontal de la banda

5. Multirreactivo

El multirreactivo es un formato que permite evaluar conocimientos y habilidades interrelacionados, a partir de una temática común en un área de conocimiento determinada o de la descripción de una situación o problema profesional específico. Su estructura presenta primero la descripción de una situación, problema o caso, el cual puede incluir un texto, una tabla, una gráfica, un mapa o un dibujo seguido por una serie de reactivos que deben ser contestados considerando la información presentada inicialmente. Cada pregunta se evalúa de manera independiente. De esta forma, si de una pregunta no se conoce la respuesta, conviene continuar con el resto de los reactivos relacionados con el mismo problema. Los reactivos pertenecientes al multirreactivo pueden adoptar distintos formatos, como los que se han descrito anteriormente.

*Ejemplo correspondiente al área de **Diseño de procesos de producción**:*

Lea el siguiente caso y conteste las preguntas 1 y 2

Mediante el empleo de un torno convencional para el maquinado de una pieza de acero 1035, utilizando una herramienta de acero de alta velocidad, se debe reducir esta de 28 mm a 25 mm de radio a lo largo de 600 mm de longitud. La profundidad de corte en el desbaste es de 2 mm y la de corte en el acabado es de 1 mm.

1. Con base en el caso planteado, calcule las rpm necesarias para maquinar la pieza.

- A) 0.17
- B) 0.35
- C) 352.41
- D) 176.20

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **D** es **correcta**, ya que utilizando el nomograma para velocidad de corte del material a maquinar obtenemos el valor de 30 mm/min, así utilizando la fórmula:

$$\text{rpm} = (V_c(1000))/\pi D = (30(1000))/\pi 56 = 176.20$$

El resto de las opciones son incorrectas porque se emplea el radio de 28 mm y lo convierte a metros, después convierte el diámetro a metros y utiliza el valor del radio en lugar del diámetro y, por último, no se convierte a metros.

2. Si se tiene un tiempo de maquinado de 18 min, ¿cuál es la velocidad de avance en mm/min?

- A) 0.030
- B) 0.033
- C) 30.000
- D) 33.333

Argumentación de las opciones de respuesta

La opción **D** es **correcta**, porque $V_a = L/t = 600/18 = 33.333 \text{ mm/min}$

El resto de las opciones son incorrectas porque: se invierte la fórmula, se convierte la longitud a metros y por último, se convierte la longitud a metros y se obtiene el recíproco.

Registro para presentar el examen

El registro al examen puede hacerse en papel o en línea. El calendario de aplicaciones está disponible para consultarse en la página www.ceneval.edu.mx.

En cualquiera de las modalidades de registro (ya sea de manera presencial o en línea), es de suma importancia que el sustentante proporcione correctamente todos sus datos, en especial los referidos a la institución donde estudió la licenciatura: **nombre de la institución, campus o plantel y, en particular, la clave**. En la modalidad presencial, la clave se la proporciona la persona con quien realiza el trámite; en el caso de la modalidad virtual, aparece en el portal un catálogo de instituciones y la clave correspondiente. La importancia de este dato radica en que los resultados obtenidos en el examen serán remitidos a la institución que el sustentante señale al momento de registrarse.

Requisitos

Para poder inscribirse al examen es necesario:

1. Haber cubierto el 100% de créditos de su licenciatura o, en su caso, estar cursando el último semestre de la carrera, siempre y cuando la institución formadora así lo estipule.
2. Depositar a nombre del Ceneval, A.C. el pago por la cantidad especificada (consultar precio de los servicios), en la cuenta número: 6502-71537 en cualquier sucursal de Banamex.
3. Responder correcta y completamente el cuestionario de contexto del Ceneval que le será entregado en la sede de registro o en registro en línea.
4. Acudir a la sede de registro que más le convenga y llevar los siguientes documentos:
 - a) Fotocopia del comprobante oficial que acredite haber concluido el 100% de sus estudios (certificado total de estudios, constancia de terminación o historial académico) y que indique claramente la institución de egreso (incluyendo campus, en su caso), así como la fecha de ingreso y egreso de la licenciatura
 - b) Fotocopia de identificación oficial (credencial de elector o pasaporte vigente)

- c) Dos fotografías tamaño infantil recientes
- d) Ficha de depósito con el sello y la ráfaga del banco por la cantidad correspondiente al EGEL o comprobante impreso de transferencia bancaria

Registro en línea

Como parte de los servicios electrónicos que ofrece el Ceneval se encuentra el registro por medio de internet. Este servicio proporciona un medio ágil y seguro para que los sustentantes ingresen la información necesaria que les permita cubrir y especificar los requerimientos de información suficientes para inscribirse a la aplicación del examen que ofrece el Centro.

El horario de servicio del registro en línea es de lunes a domingo de 6:00 a 22:00 horas (hora del centro del país). El registro será sujeto de actividades de mantenimiento todos los días, de las 22:01 a 5:59 horas.

Cuestionario de contexto

Todo sustentante, al registrarse al examen, deberá llenar el cuestionario de contexto, el cual es un complemento importante de las pruebas de logro, pues busca obtener información que permita explicar los resultados obtenidos por los estudiantes en el EGEL.

El cuestionario de contexto tiene como propósito:

1. Describir a la población evaluada, así como el contexto en el que se desenvuelven.
2. Contextualizar las medidas de logro académico obtenidas por los sustentantes, a partir de ciertas variables.
3. Promover la realización de estudios que den cuenta del desempeño de los sustentantes, identificando factores que afecten o promuevan el aprendizaje.
4. Ubicar las diferencias en el desempeño de los sustentantes y ofrecer a las instituciones educativas información clave que explique estas diferencias, lo cual permitirá contar con elementos para la mejora de la calidad de los servicios educativos que ofrecen.

Número de folio

El número de folio es el código que el Ceneval utiliza para la identificación de los sustentantes en el proceso de aplicación de los exámenes; en el momento en que un sustentante se registra para presentar un examen, se le asigna un número de folio único y personal, que tendrá que registrar en su hoja de respuestas al momento de responder el examen. Este número de folio juega un papel importante en el proceso de aplicación, ya que permite unir los datos del cuestionario de contexto de cada sustentante con sus respuestas del examen, para posteriormente calificar el examen y emitir los resultados. Como puede deducirse, este número es de enorme importancia en el control de la información y es fundamental que el sustentante sea cuidadoso en el manejo de este dato.

Condiciones de aplicación

El examen consta de dos sesiones, cada una de las cuales tendrá una duración máxima de cuatro horas. Cada sesión es conducida y coordinada por personal designado por el Ceneval, identificados como supervisor y aplicador. Ellos serán los responsables de entregar los materiales y dar las instrucciones necesarias.

Distribución de tiempo por sesión

Sesión	Duración de la sesión (cuatro horas)
Primera	9:00 a 13:00 hrs.
Segunda	16:00 a 20:00 hrs.

Recomendaciones útiles para presentar el examen

1. Procure visitar o ubicar con anticipación el lugar donde se llevará a cabo el examen, identifique las vías de acceso y los medios de transporte que garanticen su llegada a tiempo.
2. Preséntese con puntualidad a todas las sesiones.
3. Descanse bien la víspera de cada sesión del examen.
4. Ingiera alimentos saludables y suficientes.
5. Porte un reloj.
6. Use ropa cómoda.
7. Asegúrese de llevar el comprobante-credencial que le fue entregado en el momento del registro.
8. Lleve dos o tres lápices del número 2 ½, una goma de borrar y un sacapuntas de bolsillo.
9. Llegue por lo menos 30 minutos antes de iniciar el examen, con lo cual evitará presiones y tensiones innecesarias.

Procedimiento por seguir al presentar el examen

1. **Para tener acceso** al examen, antes de iniciar cada sesión se le solicitará el *Pase de Ingreso al Examen General para el Egreso de la Licenciatura (talón del cuestionario de contexto o formato de registro por internet)*, junto con una identificación oficial con fotografía y firma. Después de verificar su identidad se le devolverán los documentos.
2. Se realizará un **registro de asistencia** (en un formato especial previsto para ello). Es importante que **verifique** que su nombre esté bien escrito y que **firme** su ingreso en el espacio que corresponde a la **sesión** que presenta.
3. Con base en el registro de asistencia, **en la primera sesión se le informará el lugar físico que se le ha asignado, lugar que ocupará en todas las sesiones.**
4. Escuche con atención las indicaciones del aplicador; él le proporcionará información sobre el inicio y la terminación del examen, así como otras instrucciones importantes. La misión principal del aplicador consiste en **conducir** las sesiones de examen y **orientar** a los sustentantes. **Por favor, aclare con el aplicador cualquier duda sobre el procedimiento.**
5. En cada sesión se le entregará **un cuadernillo de preguntas y una hoja de respuestas.**

6. En cada material deberá anotar sus datos en los espacios destinados para ello, con el fin de identificar debidamente los materiales: **número de folio, nombre y número de examen** (este último dato se le proporcionará el día del examen).
7. Debe asegurarse de que los datos anotados sean correctos; cualquier equivocación en ellos puede ocasionar errores en el resultado.

Al término de la sesión, los aplicadores darán las instrucciones para la recuperación del material y para salir de manera ordenada.

Al iniciar una nueva sesión deberá asegurarse de anotar correctamente sus datos en el nuevo material.

Reglas durante la administración del instrumento

1. **No se permitirá el acceso a ningún sustentante** 30 minutos después de iniciada la sesión.
2. No llevar identificación oficial (credencial de IFE, pasaporte o cartilla del servicio militar) es causa suficiente para que no se le permita la realización de su examen.
3. Le recordamos que usted ingresa al área de aplicación con:
 - a) Identificación oficial
 - b) Talón del cuestionario de contexto o formato de registro por internet
 - c) Lápiz, goma, sacapuntas
 - d) Calculadora científica no programable
4. No está permitido fumar, comer o ingerir bebidas dentro del lugar de aplicación donde se está resolviendo el examen.
5. Las salidas momentáneas del recinto serán controladas por el supervisor y el aplicador. En ellas no está permitido sacar ningún documento del examen ni materiales que se estén empleando para su realización.
6. Cualquier intento de copiar a otro sustentante o situación de intercambio de respuestas; uso de claves; copia de reactivos a hojas, libros o cualquier otro mecanismo para llevarse el contenido del examen, causará su inmediata suspensión.

Sanciones

LA SUSTRACCIÓN INDEBIDA DE CUALQUIERA DE LOS MATERIALES DEL EGEL O LA INFRACCIÓN DE ALGUNA DE ESTAS REGLAS ES CAUSA DE SUSPENSIÓN DE SU EXAMEN Y DE CUALQUIER OTRA SANCIÓN DERIVADA DE LA APLICACIÓN DE LAS LEYES DE LA INSTITUCIÓN DE DONDE USTED PROVIENE, EL ESTADO Y LA FEDERACIÓN.

Descripción de los niveles de desempeño

El EGEL-IMECA permite identificar el nivel de dominio o desempeño logrado por el sustentante con respecto a los conocimientos y habilidades que el Consejo Técnico del examen ha definido como necesarios para iniciarse eficazmente en el ejercicio profesional. Cuando un sustentante obtiene niveles 2 y 3 en el examen, implica que ha demostrado contar con los conocimientos y habilidades que están siendo evaluados. A continuación se describe cada uno de esos dos niveles.

NIVELES DE DESEMPEÑO POR ÁREA EN EL EXAMEN	
Desempeño satisfactorio Diseño de elementos y sistemas mecánicos. El sustentante es capaz de analizar y resolver problemas de diseño y selección de materiales para un sistema mecánico con apoyo de herramientas informáticas y tecnológicas adecuadas. Diseño de procesos de producción. El sustentante es capaz de definir el proceso de producción y manufactura, seleccionando los equipos y herramientas necesarios para llevarlo a cabo en forma adecuada. Sistemas energéticos. El sustentante es capaz de identificar los procesos energéticos, los mecanismos de transferencia de energía y seleccionar los sistemas transformadores de energía convencionales y alternativos. Sistemas de control analógicos y digitales. El sustentante es capaz de identificar necesidades eléctricas, electrónicas, de control lógico y analógico, involucradas en los procesos de automatización de planta, así como de determinar las variables o condiciones físicas que se van a medir y controlar.	Desempeño sobresaliente Diseño de elementos y sistemas mecánicos. Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de solucionar problemas de diseño mecánico considerando los fenómenos físicos involucrados y aspectos de sustentabilidad. Diseño de procesos de producción. Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de proponer, decidir y establecer el diseño y desarrollo de productos y de procesos de producción y manufactura, considerando aspectos relacionados con la gestión, normatividad y calidad, así como el mantenimiento necesario en equipos e instalaciones. Sistemas energéticos. Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de evaluar y optimizar los procesos energéticos y los sistemas transformadores de energía convencionales y alternativos. Sistemas de control analógicos y digitales. Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de analizar, diseñar y programar sistemas de lógica de bloques y control analógico aplicados a procesos de automatización de planta.

Testimonios de desempeño

A partir de sus resultados, usted puede obtener un **Testimonio de Desempeño Satisfactorio o Sobresaliente**, que se otorgan con base en los lineamientos que fija el Consejo Técnico del EGEL.

Para hacerse acreedor al testimonio que reconoce el nivel de dominio mostrado, usted debe obtener los puntajes requeridos en cada área.

A. Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS)

El Consejo Técnico del EGEL-IMECA aprobó otorgar el Testimonio de Desempeño Satisfactorio a los sustentantes que:

- obtengan el nivel de desempeño satisfactorio (DS 1000 a 1149 puntos) o desempeño sobresaliente (DSS 1150 a 1300 puntos), al menos en tres de las cuatro áreas en DS o DSS.

B. Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS)

El Consejo Técnico del EGEL-IMECA aprobó otorgar el Testimonio de Desempeño Sobresaliente a los sustentantes que:

- obtengan el nivel de desempeño satisfactorio (DS 1000 a 1149 puntos), o desempeño sobresaliente (DSS 1150 a 1300 puntos) en las cuatro áreas que integran el examen, y que alcancen el nivel de desempeño sobresaliente (DSS 1150 a 1300 puntos) en al menos dos áreas.

Obtener un testimonio de desempeño satisfactorio o sobresaliente del Ceneval, en sí mismo, *no condiciona la expedición del título* ni de la cédula profesional por parte de la institución de educación superior a la que pertenece el egresado. **Para efectos de titulación, cada centro educativo es responsable de establecer el nivel o resultado requerido y los trámites necesarios**



Consulta y entrega

Después de 20 días hábiles, posteriores a la presentación del examen, usted podrá consultar en la página www.ceneval.edu.mx, en el apartado resultados de exámenes. Para ingresar a este apartado se le solicitará su número de folio por lo que deberá tenerlo a la mano. El reporte de resultados se le entregará en la institución educativa en donde presentó el examen.

Recomendaciones y estrategias de preparación para el examen

La mejor forma de preparación para el examen parte de haber tenido una sólida formación académica y haber trabajado fuertemente durante sus estudios de licenciatura. Sin embargo, las actividades de estudio y repaso que practique a partir de esta guía constituyen un aspecto importante para que su desempeño en el examen sea exitoso, por lo que se le sugiere considerar las siguientes recomendaciones.

¿Cómo prepararse para el examen?

Prepararse para un examen requiere poner en práctica *estrategias* que favorezcan *recuperar lo aprendido* para alcanzar un nivel de rendimiento deseado.

En la medida en que organice sistemáticamente sus actividades de preparación, se le facilitará tomar decisiones sobre las estrategias que puede utilizar para lograr un buen resultado en el examen.

Las estrategias para la preparación del examen que le recomendamos a continuación deben ser utilizadas tan frecuentemente como usted lo requiera, adaptándolas a su estilo y condiciones particulares. Es importante que no se limite a usar únicamente las estrategias fáciles, de naturaleza memorística, ya que ello resultaría insuficiente para resolver el examen. El EGEL no mide la capacidad memorística de la persona, sino su capacidad de razonamiento y de aplicación de los conocimientos adquiridos durante la licenciatura.

El uso de estrategias adecuadas para la preparación del examen debe facilitarle:

- *Prestar la atención y la concentración necesarias para consolidar el aprendizaje alcanzado durante su formación escolar.*
- *Mejorar la comprensión de lo aprendido.*
- *Recordar rápido y bien lo que ya se sabe para poder aplicarlo a situaciones y problemas diversos.*

Una estructuración eficaz de los conocimientos no sólo mejora la comprensión de los materiales extensos y complejos, sino que facilita el recuerdo y la aplicación de lo aprendido para resolver problemas.

Prepárese para una revisión eficiente

Es importante definir un plan general de trabajo, estableciendo un calendario general de sesiones de estudio y repaso. Decida fechas, horarios y lugares para las actividades necesarias de su preparación, esto le permitirá avanzar con tranquilidad sabiendo que tiene perfilada una ruta que lo preparará para presentar el examen.

Para construir el plan, primeramente se recomienda identificar las *dificultades potenciales* que necesita superar: lo que le falta saber o saber hacer sobre un tema. Dicha identificación implica:

- Revisar la estructura del examen: áreas, subáreas y aspectos por evaluar.
- Señalar aquellas áreas en las que se perciba la falta de preparación y en las que se tengan dudas, carencias o vacíos. Se debe reconocer honestamente aquellos conocimientos teóricos o conceptuales y habilidades que requieran mayor atención.

Para una revisión más efectiva, puede elaborar una tabla donde señale los temas, conceptos, principios y procedimientos que le presenten mayor dificultad; en ella escriba las dificultades correspondientes y especifique en otra columna, con suficiente detalle, las estrategias para revisarlos.

La tabla puede tener tantas columnas o títulos como usted lo requiera, es una herramienta personal que permite detectar y relacionar lo que se sabe, lo que se debe repasar con más dedicación y las mejores formas para resolver la comprensión de dichos aspectos.

Es común que los sustentantes concentren su estudio en temas que desconocen o de los cuales tienen poco dominio. Si bien esta es una estrategia útil y pertinente, es importante cuidar que no lleve a agotar el tiempo de estudio y, en consecuencia, afectar su desempeño en el examen. Por ello, además de identificar aspectos en los que está débil, es importante considerar los pesos que cada aspecto tiene dentro de la estructura del examen. Distribuya su tiempo de estudio en los aspectos con mayor ponderación.

Seleccione la información que debe revisar

Una vez que ha identificado los aspectos que deberá revisar al prepararse para el examen, ya que forman parte de la estructura de la prueba y además tienen un peso considerable, es momento de que seleccione la información específica que habrá de revisar. Para ello:

- Localice las fuentes de información relacionadas con el contenido del examen que debe revisar y seleccione lo más útil.
- Busque esas fuentes de información en sus propios materiales o en la bibliografía sugerida en la guía. Identifique aquellos aspectos que deberá consultar en otros medios (biblioteca, Internet, etcétera).

Es importante que tenga los materiales de consulta a la mano; reconozca si le hace falta algo y si tiene ubicada toda la información necesaria para el estudio a fin de no sufrir contratiempos por la ausencia de recursos en el momento de prepararse.

Conviene también tener presente que, aunque se dedique tiempo suficiente para la preparación del examen, es prácticamente imposible y poco útil pretender leer todo lo que no se ha leído en años. Cuando esté revisando los contenidos por evaluar, tenga siempre cerca esta guía para tomar decisiones respecto del momento adecuado para pasar a otro tema y no agotar su tiempo en una sola área del examen.

Autorregule su avance

Mediante la autoevaluación, planeación y supervisión de lo logrado puede identificar si ha logrado sus metas de aprendizaje. Considere el grado en que se han logrado y, si es el caso, haga modificaciones o incorpore nuevas estrategias. Es importante evaluar tanto lo que aprendió como las maneras en que logró aprender. Si logra identificar estas últimas, puede mejorar sus hábitos de estudio para este momento y para el futuro.

Una preparación *consciente y consistente* le apoyará en el desarrollo personal y le permitirá construir un repertorio de estrategias eficientes que le harán mejorar su eficiencia en el aprendizaje. Las estrategias que se han presentado de ninguna manera deben concebirse como una lista de habilidades de aprendizaje rígidas, estáticas y mutuamente excluyentes. Utilícelas de acuerdo con sus necesidades.

Recomendaciones finales

Además de seguir las sugerencias arriba enunciadas, debe considerarse la importancia de iniciar el estudio con anticipación y de manera organizada; no es de utilidad hacerlo pocos días antes del examen y en sesiones excesivamente largas. Asimismo, es fundamental descansar y dormir lo suficiente el día anterior al examen; así se tendrán mejores condiciones para la jornada.

Cuerpos colegiados

Consejo Técnico

Representantes de instituciones educativas

Mtro. Abimael Villanueva Martínez Universidad del Valle de México	Dr. Sósimo E. Díaz Méndez Universidad Autónoma del Carmen
Mtro. Víctor Manuel Ortega Altamirano Universidad Tecnológica de México	Dr. Carlos Rubio Maya Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
M. en C. Jesús Rito Pinedo Ramos Universidad Autónoma de Zacatecas	Ing. Leonardo Octavio Correa Zúñiga Universidad Politécnica de Aguascalientes
Dr. en I.M. Juan Carlos Ávila Vilchis Universidad Autónoma del Estado de México	Mtro. Erich Starke Fabris Universidad Iberoamericana
Dra. Sandra Luz Rodríguez Reyna Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Dr. José Manríquez Yépez Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
Ing. Martha Salomé López de la Fuente Universidad de Monterrey	M. en I. José Jorge Tena Martínez Instituto Tecnológico de Morelia
M. en C. Rolando Maroño Rodríguez Instituto Tecnológico de Veracruz	Mtro. Javier León Cárdenas Universidad la Salle
Mtro. Bernardo Valadez Rivera Centro de Enseñanza Técnica y Superior - Universidad	

Representantes de colegios y organizaciones gremiales

Dr. Ignacio Hernández Gutiérrez Centro Nacional de Metrología	Dr. José de Jesús Razo García Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C.
Ing. Eduardo Drew Morales Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas, A.C.	

Comité Académico

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Ing. Erasmo Saloma Ruiz
M. en C. José Héctor Martín Loranca Regules

Fabricación de Partes Industriales, S.A. de C.V.

Ing. María Guadalupe García Anaya

Instituto Politécnico Nacional

Ing. Carlos Macías Ortega
Ing. Israel Casillas Torres

Instituto Tecnológico de Aguascalientes

Dr. Carlos Sánchez López

Instituto Tecnológico de Apizaco

Ing. Jorge Aguilar Marín

Instituto Tecnológico de Mérida

M. en C. Jorge Enrique Maldonado Ruiz

Instituto Tecnológico de San Luis Potosí

Dr. Juan Arturo Mendoza Razo
Ing. Juan Gabriel Sandoval Granja
Ing. Timoteo Gaytán Guerrero
Lic. Héctor Nicolás Cruz
M. en C. Antonio Javier Méndez Rodríguez
M. en C. Gabriel Epigmenio García García

Instituto Tecnológico Superior de Irapuato

M. en C. Alfonso Lozano Luna
M. en C. José Armando Martínez Ramírez

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Dr. Alejandro Rojo Valerio
Dr. Conrado Rosales Torres
Dr. David Hernández Castillo
M. en C. Silvia Elizabeth Estrada Díaz

Universidad Autónoma de Nuevo León

Dr. Juan Antonio Aguilar Garib

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Dr. Francisco Oviedo Tolentino
Dr. Gilberto Mejía Rodríguez
Dr. Orlando Guarneros García
Dr. Ricardo Romero Méndez
Dr. Roberto Sarmiento Rebeles
Dra. Sandra Luz Rodríguez Reyna
Ing. Gylmar Mariel Cárdenas
M. en C. Alejandro Arturo Pérez Villegas
M. en C. Vicente Hernández García
M. en I. César Torres Ochoa
M. en I. Dora Erika Espericueta González
MPS. Arturo Castillo Ramírez

Universidad de Guanajuato

Dr. José de Jesús Razo García

Universidad del Valle de México

M. en C. Adriana Gavira Durón
M. en C. Sergio Saldaña Sánchez

Universidad Iberoamericana

Dr. Cuitláhuac Osornio Correa

Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Víctor Hugo Hernández Gómez
Ing. Mariano García del Gállego
M. en C. Arturo Ocampo Álvarez

Universidad Tecnológica de México

Ing. Armando Enrique Hernández Morales
Ing. Arturo Díaz Flores
Ing. Isaac Francisco Dueñas Herrera
Ing. María Angélica Lojero López
Ing. Pedro Rodríguez Escalona
M. en C. Fernando Rodolfo Saucedo León
M. en C. José Luis Mora Rodríguez

Universidad Tecnológica de Querétaro

M. en I. Armando Andrade García

Esta guía es un instrumento de apoyo para quienes sustentarán el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica (EGEL-IMECA).

La guía para el sustentante es un documento cuyo contenido está sujeto a revisiones periódicas. Las posibles modificaciones atienden a los aportes y críticas que hagan los miembros de las comunidades académicas de instituciones de educación superior de nuestro país, los usuarios y, fundamentalmente, las orientaciones del Consejo Técnico del examen.

El Ceneval y el Consejo Técnico del EGEL-IMECA agradecerán todos los comentarios que puedan enriquecer este material. Sírvese dirigirlos a:

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C.

Dirección del Área de las Ingenierías y las Tecnologías

Av. Camino al Desierto de los Leones #37,

Col. San Ángel, Del. Álvaro Obregón,

C.P. 01000, México, D.F.

Tel: 01 (55) 5322-9200 ext. 5107

www.ceneval.edu.mx

arturo.valverde@ceneval.edu.mx

Para cualquier aspecto relacionado con la aplicación de este examen (fechas, sedes, registro y calificaciones), favor de comunicarse al:

Departamento de Información y Atención al Usuario

Larga distancia sin costo 01 800 624 2510

Tel: 01 (55) 3000-8700

Fax: 01 (55) 5322-9200 ext. 2018

www.ceneval.edu.mx

informacion@ceneval.edu.mx

Ceneval, A.C.
Camino al Desierto de los Leones (Altavista) 19,
Col. San Ángel, Del. Álvaro Obregón, C.P. 01000, México, D.F.
www.ceneval.edu.mx

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior es una asociación civil sin fines de lucro que quedó formalmente constituida el 28 de abril de 1994, como consta en la escritura pública número 87036 pasada ante la fe del notario 49 del Distrito Federal. Sus órganos de gobierno son la Asamblea General, el Consejo Directivo y la Dirección General. Su máxima autoridad es la Asamblea General, cuya integración se presenta a continuación, según el sector al que pertenecen los asociados, así como los porcentajes que les corresponden en la toma de decisiones:

Asociaciones e instituciones educativas (40%):

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, A.C. (ANUIES); Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior, A.C. (FIMPES); Instituto Politécnico Nacional (IPN); Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM); Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM); Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP); Universidad Autónoma de Yucatán (UADY); Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP); Universidad Tecnológica de México (UNITEC).

Asociaciones y colegios de profesionales (20%):

Barra Mexicana Colegio de Abogados, A.C.; Colegio Nacional de Actuarios, A.C.; Colegio Nacional de Psicólogos, A.C.; Federación de Colegios y Asociaciones de Médicos Veterinarios y Zootecnistas de México, A.C.; Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C.

Organizaciones productivas y sociales (20%):

Academia de Ingeniería, A.C.; Academia Mexicana de Ciencias, A.C.; Academia Nacional de Medicina, A.C.; Fundación ICA, A.C.

Autoridades educativas gubernamentales (20%):

Secretaría de Educación Pública.

- Ceneval, A.C.®, EXANI-I®, EXANI-II® son marcas registradas ante la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial con el número 478968 del 29 de julio de 1994. EGEL®, con el número 628837 del 1 de julio de 1999, y EXANI-III®, con el número 628839 del 1 de julio de 1999.
- Inscrito en el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología con el número 506 desde el 10 de marzo de 1995.
- Organismo Certificador acreditado por el Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER) (1998).
- Miembro de la International Association for Educational Assessment.
- Miembro de la European Association of Institutional Research.
- Miembro del Consortium for North American Higher Education Collaboration.
- Miembro del Institutional Management for Higher Education de la OCDE.



CENTRO NACIONAL
DE EVALUACIÓN PARA
LA EDUCACIÓN SUPERIOR, A.C.

CENEVAL®

Dirección General Adjunta de los EGE

MAYO • 201