



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

Guía para el sustentante

Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería
Industrial

Dirección de los EGEL

NOVIEMBRE • 2020

Guía para el sustentante

Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Industrial

EGEL-IINDU



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

*Guía para el sustentante
Examen General para el Egreso de la Licenciatura
en Ingeniería Industrial (EGEL-IINDU)*

D.R. © 2020
Centro Nacional de Evaluación
para la Educación Superior, A.C. (Ceneval)

Décimocuarta edición

Directorio

Antonio Ávila Díaz
Director General

Alejandra Zúñiga Bohigas
Directora de los Exámenes
Generales para el Egreso de la Licenciatura

Wilson Jesús Pool Cibrián
Subdirector de Evaluación de Egreso en
Diseño, Ingenierías y Arquitectura

Claudia Myrna Rubio Pizarro
Responsable del Examen General para el Egreso
de la Licenciatura en Ingeniería Industrial

Índice

Presentación	5
Propósito y alcance del EGEL-IINDU	5
Destinatarios del EGEL-IINDU	6
¿Cómo se construye el EGEL-IINDU?	7
Características del EGEL-IINDU	8
¿Qué evalúa el EGEL-IINDU?	9
<i>Estructura del EGEL-IINDU (áreas y subáreas)</i>	9
<i>Temas por evaluar</i>	10
<i>¿Qué tipo de reactivos se incluyen en el examen?</i>	21
Recomendaciones y estrategias de preparación para el examen	25
<i>¿Cómo prepararse para el examen?</i>	25
<i>Prepárese para una revisión eficiente</i>	26
<i>Materiales de consulta permitidos</i>	29
Registro para presentar el examen	29
<i>Requisitos</i>	29
<i>Cuestionario de contexto</i>	30
<i>Número de folio</i>	30
Características de aplicación	31
<i>Distribución del tiempo por sesión</i>	31
<i>Recomendaciones útiles para presentar el examen</i>	31
<i>Procedimiento por seguir al presentar el examen</i>	32
<i>Reglas durante la aplicación del instrumento</i>	33
<i>Sanciones</i>	33
Examen en papel	34
<i>Hoja de respuestas</i>	34
<i>Cuadernillo de preguntas</i>	35
<i>Portada del cuadernillo</i>	35
<i>Instrucciones para contestar la prueba</i>	37
Examen en línea	39
<i>Cómo ingresar a su examen</i>	39
<i>Presentación y uso de la plataforma del examen en línea</i>	43
<i>Cómo desplazarse en el examen</i>	45
<i>Cómo marcar o resaltar una pregunta en la cual tiene duda</i>	47
<i>Cómo consultar el tiempo disponible</i>	48
<i>Cómo interrumpir la sesión del examen</i>	50
<i>Cómo terminar la sesión del examen</i>	51
Resultados	53
<i>Reporte de resultados</i>	53
<i>Niveles de desempeño</i>	54
<i>Testimonios de desempeño</i>	56
<i>Consulta y entrega de resultados</i>	57
Consejo Técnico	58

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 escuelas, universidades, empresas, autoridades educativas, organizaciones de profesionales y a otras instancias públicas y privadas. Su actividad principal es el diseño y la aplicación de instrumentos de evaluación. Su misión consiste en proveer información confiable y válida sobre los conocimientos y las habilidades que adquieren las personas como beneficiarios de procesos de educación formal e informal.

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

Esta guía está dirigida a quienes sustentarán el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Industrial (EGEL-IINDU) o carreras afines. 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, los requisitos y la aplicación, 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-IINDU.

Propósito y alcance del EGEL-IINDU

El propósito del EGEL-IINDU es identificar si los egresados de la licenciatura en Ingeniería Industrial o carreras afines cuentan con los conocimientos y las 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 válido y confiable probado con egresados de instituciones de educación superior (IES) de todo el país.
- Conocer el resultado de la evaluación en cada área del examen, para ubicar aquellas en las que tiene un buen desempeño y en las que presenta debilidades.
- Contar con un referente adicional para integrarse al mercado laboral.

A las IES les permite:

- Contar con un medio para evaluar el rendimiento de sus egresados y compararlo con un parámetro nacional.
- Usar el instrumento como una opción de titulación.
- Obtener elementos de juicio válidos y confiables que apoyen los procesos de planeación y evaluación curricular, con el fin de adecuar los planes y programas de estudio y mejorar la formación académica de sus egresados.
- Aportar información de los resultados de los sustentantes a los principales agentes educativos (autoridades, organismos acreditadores, profesores y estudiantes) acerca de los conocimientos y las 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 que se inician en el ejercicio profesional, mediante elementos de juicio válidos, confiables y objetivos, relativos a su calidad profesional.

Destinatarios del EGEL-IINDU

Está dirigido a los egresados de la licenciatura en Ingeniería Industrial o carreras afines, que han cubierto 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-IINDU se redactó en idioma español, por lo que está dirigido a individuos que puedan realizar esta evaluación bajo dicha condición lingüística. Los sustentantes con discapacidad serán atendidos en función de su requerimiento particular.

¿Cómo se construye el EGEL-IINDU?

Con el propósito de asegurar la pertinencia y validez en los instrumentos de evaluación, el Ceneval se apoya en cuerpos colegiados integrados por expertos en las áreas que conforman la profesión, los cuales representan a diferentes instituciones educativas, colegios o asociaciones de profesionistas, instancias empleadoras de los sectores público y privado, así como investigadores de reconocido prestigio en educación o evaluación.

El contenido del EGEL-IINDU es el resultado de un complejo proceso metodológico, técnico y de construcción de consensos en el Consejo Técnico y en sus comités académicos en torno a:

- I. La definición de las 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 las tareas profesionales
- V. La inclusión de estos conocimientos y habilidades en los planes y programas de estudio vigentes de la licenciatura

Todo esto tiene como referente fundamental la opinión de profesionistas activos en el campo de la Ingeniería industrial, formados con planes de estudios diversos y en diferentes instituciones, quienes, mediante una encuesta nacional, aportaron su punto de vista sobre:

- I. Las tareas profesionales que se realizan con mayor frecuencia
- II. El nivel de importancia de esas tareas en el ejercicio de su profesión
- III. La determinación de los conocimientos y las habilidades que es necesario estudiar o desarrollar durante la licenciatura para cumplir esas tareas

Características del EGEL-IINDU

Es un instrumento de evaluación que cuenta con los siguientes atributos:

Atributo	Definición
Especializado para la carrera profesional de Ingeniería Industrial	Evalúa conocimientos y habilidades específicos de la formación profesional del licenciado en Ingeniería Industrial que son críticos para iniciarse en el ejercicio de la profesión.
De alcance nacional	Considera los aspectos esenciales de la Licenciatura en Ingeniería Industrial o carreras afines para iniciarse en el ejercicio de la profesión en el país, por lo que se diseña y prepara para que tenga validez en todo el territorio nacional, sin relacionarse con el currículo de alguna institución en particular.
Estandarizado	Cuenta con reglas fijas de diseño, elaboración, aplicación y calificación.
Criterial	Los resultados de cada sustentante se comparan contra un estándar de desempeño nacional preestablecido por el Consejo Técnico del examen.
Objetivo	Emplea criterios de calificación unívocos y precisos, lo cual permite su automatización.
De máximo esfuerzo	Permite establecer el nivel de rendimiento del sustentante, en función de su desempeño al responder la prueba.
De alto impacto	Con base en sus resultados y los requisitos de egreso de cada IES, los sustentantes pueden titularse.
De opción múltiple	Cada pregunta cuenta con cuatro opciones de respuesta, entre las cuales sólo una es la correcta.
Contenidos centrados en problemas	Permite determinar si los sustentantes son capaces de utilizar lo aprendido durante su licenciatura en la resolución de problemas y situaciones a las que típicamente se enfrenta un egresado al inicio del ejercicio profesional.
Sensible a la instrucción	Evalúa resultados de aprendizaje de programas de formación profesional de la Licenciatura en Ingeniería Industrial o carreras afines, los cuales son una consecuencia de la experiencia educativa institucionalmente organizada.
Validación social	Contenidos validados por comités de expertos y centenares de profesionistas en ejercicio en el país.

¿Qué evalúa el EGEL-IINDU?

Estructura del EGEL-IINDU (áreas y subáreas)

Las áreas corresponden a ámbitos profesionales en los que actualmente se organiza la labor del licenciado en Ingeniería Industrial. Las subáreas comprenden las principales actividades profesionales de cada uno de sus ámbitos. Por último, los aspectos por evaluar identifican los conocimientos y habilidades necesarios para realizar tareas específicas relacionadas con cada actividad profesional. Los reactivos que conforman el examen han sido validados técnicamente por especialistas miembros del Comité Académico.

Área/ Subárea	Núm. de reactivos	% en el examen	Distribución de reactivos por sesión	
			1a.	2a.
A. Estudio del trabajo	21	13.91%	21	
1. Diseño y medición del trabajo	13	8.61	13	
2. Ergonomía e higiene y seguridad industrial	8	5.30	8	
B. Gestión de la cadena de suministro	34	22.52%	34	
1. Modelos de pronósticos	6	3.97	6	
2. Planeación de capacidad	12	7.95	12	
3. Administración de inventarios	6	3.97	6	
4. Administración de la producción y logística	10	6.62	10	
C. Formulación y evaluación de proyectos	28	18.54%	19	9
1. Análisis del mercado	8	5.30	8	
2. Estudio de factibilidad del proyecto	11	7.28	11	
3. Análisis de la viabilidad de los proyectos	9	5.96		9
D. Sistemas productivos	36	23.84%		36
1. Ingeniería de procesos	14	9.27		14
2. Diseño de instalaciones y medición de la productividad	10	6.62		10
3. Sistemas de manufactura	6	3.97		6
4. Sistemas de mantenimiento y manejo de materiales	6	3.97		6
E. Gestión industrial	32	21.19%		32
1. Planeación estratégica	11	7.28		11
2. Administración del capital humano	8	5.30		8
3. Administración de la calidad total	13	8.61		13
Total	151*	100%	74	77

*Adicionalmente se incluye un 20% de reactivos piloto.

Estructura aprobada por el Consejo Técnico del EGEL-IINDU el 28 de abril de 2015.

Temas por evaluar

A continuación, se señalan los temas de cada área y subárea en las que se organiza el examen. Cada uno de ellos está relacionado con los conocimientos y las habilidades que debe poseer el egresado en Ingeniería Industrial o carreras afines para iniciarse en el ejercicio de la profesión.

A. Estudio del trabajo

A 1. Diseño y medición del trabajo

- Diagramas para el análisis de las operaciones actuales de trabajo (flujo de proceso, operaciones, recorrido, hombre-máquina y bimanual)
- Análisis de propuestas para la mejora de los métodos por medio de representaciones gráficas y numéricas
- Evaluación del método propuesto de mejoras para las áreas de trabajo
- Evaluación de resultados por métodos analíticos (índices de productividad, eficiencia y eficacia)
- Obtención del tiempo normal en las operaciones bajo condiciones normales, a través del estudio de tiempos cronometrados, muestreo del trabajo y tiempos predeterminados
- Cálculo del tiempo estándar

A 2. Ergonomía e higiene y seguridad industrial

- Diagnóstico de las condiciones actuales de trabajo (ergonómicos, antropométricos y de las condiciones ambientales laborales)
- Diagnóstico del impacto en el sistema de producción (condiciones ambientales, de salud y ahorro de energía del proceso)
- Evaluación de las mejoras al sistema de producción que promuevan la sustentabilidad del proceso
- Diagnóstico de los factores de riesgo que impactan en la seguridad, higiene y salud del trabajador, bajo normas vigentes
- Identifica áreas de oportunidad para la mejora de programas de seguridad, higiene y salud aplicables a un proceso

Bibliografía sugerida

Cortés, D. J. M. (2001). *Seguridad e higiene del trabajo: técnicas de prevención de riesgos laborales*. 3a. ed. México: Alfaomega.

Flores, F. J. (2004). *Medición de la efectividad de la cadena de suministro*. México: Panorama Editorial.

García, C. R. (1998). *Estudio del trabajo: ingeniería de métodos*. 2a. ed. México: McGraw-Hill.

Janania, A., C. (2012). *Manual de seguridad e higiene industrial*. México, Limusa- Noriega.

Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. 4a. ed. México, Limusa-Noriega.

Mundel, M. E. (1984). *Estudio de tiempos y movimientos*. México: CECSA.

Navarro, G. F. (2008). *Responsabilidad social corporativa, teoría y práctica*. Madrid: ESIC.

Niebel, B. W. y Freivalds, A. (2009). *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. 12a. ed. México: McGraw-Hill.

Niebel, B. W. (1980). *Ingeniería industrial: estudio, tiempos y movimientos*. 2a. ed. México: Representaciones y Servicios de Ingeniería.

Oficina Internacional del Trabajo (1981). *Introducción al Estudio del Trabajo*. 3a. ed. Ginebra.

AccountAbility (2008). *ISO 14000AA1000 Accountability principles standard*. United Kingdom.

Salvendy, G. (2010). *Handbook of Industrial Engineering: Technology and Operations Management*. 3a. ed. Nueva York: Wiley.

B. Gestión de la cadena de suministro

B 1. Modelos de pronósticos

- Selección del modelo de pronóstico
- Determinación del modelo de pronóstico
- Pronóstico de la demanda mediante el modelo desarrollado

B 2. Planeación de capacidad

- Requerimientos de producción de acuerdo con el pronóstico de la demanda
- Planeación de la capacidad de producción (subcontratar, turnos extra, acumular inventarios, no satisfacer demandas)
- Programación de insumos de acuerdo con la capacidad de proveedores
- Identificación de la capacidad de la distribución
- Elaboración del plan maestro de producción

B 3. Administración de inventarios

- Evaluación de alternativas de abastecimiento
- Identificación del modelo de aprovisionamiento (MRP, JIT, sistemas de inventarios)
- Estimación de los parámetros para el modelo (punto de reorden, tamaño de lote económico, periodo de pedido)

B 4. Administración de la producción y logística

- Sistemas de administración de la producción
- Metodologías para la mejora de la producción (manufactura esbelta y Teoría de restricciones (OPT))
- Balanceo de líneas de producción
- Planeación de requerimiento de materiales
- Planeación de capacidades del sistema de producción
- Planeación de la cadena de distribución
- Localización de las instalaciones
- Selección de modo y ruta de transporte

Bibliografía sugerida

- Ballou, R. (2004). *Logística*. 5a. ed. México: Pearson Educación.
- Chase, R. B.; Aquilano, N. J y Jacobs, F. R. (2005). *Administración y dirección de operaciones*. 10a. ed. México: McGraw-Hill.
- Chase, R. B. y Aquilano, N. J. (2018). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros*. 15a. ed. México.
- Collier, D. A.; James, R. E. y Davidson, O. (2016). *Administración de Operaciones Bienes, Servicios y cadenas de valor*. 5a. ed. México: Cengage.
- Coyle, J. et al. (2013). *Administración de la cadena de suministro*. 9a. ed. Cengage.
- Flores, F. J. (2004). *Medición de la efectividad de la cadena de suministro*. Panorama Editorial.
- Fogarty, D. W. (2011). *Administración de la producción e inventarios*. México: CECSA.
- Gaither, N. y Fraizer. G. (2019). *Administración de la producción y operaciones*. 8a. ed. Cengage Learning Editores.
- Hanke, J. E. y Wichern D. W. (2011). *Pronósticos en los negocios*. 11a. ed. México: Pearson Educación.
- Krajewski, L. & Ritzman, L. P. (2001) *Operations Management: Strategy and Analysis*. 6a. ed. México: Pearson Educación.
- Makradakis, S. (1989). *Manual de técnicas de pronósticos*. 10a. ed. México: Limusa.
- Nahmias, S. (2014). *Análisis de la producción y las operaciones*. 6a. ed. México: McGraw-Hill.
- Niebel, B. y Frievals, A. (2014). *Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*. 13a. ed. México: McGraw-Hill.
- Norman. G. y Frazier, G. (2000). *Administración de producción y operaciones*. 4a. ed. Cengage Learning.
- Salck, N. y González, O. (1999). *Administración de Operaciones*. México: CECSA.

Schroeder, R. G. *et al.* (2011). *Administración de operaciones: conceptos y casos contemporáneos*. 5a. ed. México: McGraw-Hill.

Vollmann T. E. *et al.* (2005). *Planeación y control de la producción: administración de la cadena de suministros*. 5a. ed. México: McGraw-Hill.

C. Formulación y evaluación de Proyectos

C 1. Análisis del mercado

- Diagnóstico de los sectores del mercado relacionados con proveedores, distribuidores, consumidores y competidores, para determinar las características del producto (bien o servicio)
- Oportunidades de bienes y servicios para satisfacer necesidades específicas del mercado, tomando en cuenta la demanda real del producto, su precio y el ingreso de la población, entre otros indicadores socioeconómicos
- Variables macroeconómicas y microeconómicas para la incorporación de un producto al mercado
- Localización y tamaño de las instalaciones bajo factores de mercado
- Marco normativo y legal que se requiere para la correcta operación del proyecto

C2. Estudio de factibilidad del proyecto

- Análisis de las variables económicas identificando su influencia en el costo-beneficio del producto
- Factibilidad económica del proyecto
- Análisis de las variables financieras que influyen en la formulación del proyecto
- Costos de capital del proyecto para el desarrollo del producto (presupuesto de inversión inicial)
- Evaluación económica del proyecto a través de técnicas de ingeniería económica (valor presente neto, tasa interna de rendimiento y tiempo de recuperación de la inversión inicial)

C 3. Análisis de la viabilidad de los proyectos

- Análisis de la sensibilidad del proyecto para la empresa
- Impacto social del proyecto considerando los factores políticos, sociales y culturales
- Impacto ecológico del proyecto tomando en cuenta el desarrollo sustentable
- Alternativas de financiamiento para la implementación del proyecto
- Sistema de control y seguimiento con la finalidad de programar las actividades de implementación del proyecto

Bibliografía sugerida

- Baca, U. G. (2016). *Formulación y evaluación de proyectos*. 8a. ed. México: McGraw-Hill.
- Case, K.; Fair, R. C. y Campos, O. V. (2008). *Principios de macroeconomía*. 8a. ed. México: Prentice Hall.
- Cohen, E. y Franco, R. (2003). *Evaluación de proyectos sociales*. 6a. ed. México: Siglo XXI.
- Coss B. R. (2012). *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*. 2a. ed. México: Limusa Noriega Editores.
- Dorf, R. C. (Ed.) (1999). *The Technology Management Handbook*, México: McGraw-Hill.
- Infante, V. A. (1997). *Evaluación financiera de proyectos de inversión*, Colombia: Norma
- Kerzner, H. (2017). *Project management a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. 12a. ed. New Jersey: John Wiley.
- Porter, M. (2015). *Estrategia Competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. 2a. ed. México: Patria.
- Sapag, C. N. (2001). *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*.
- Sapag, C. N. (2005). *Evaluación de proyectos de inversión en la empresa*. Buenos Aires: Pearson Educación.
- Tarquin, A. y Blank, L. (2012). *Ingeniería económica*. 7a. ed. México: McGraw-Hill.
- Thomson, S. A. (2001). *Administración Estratégica Conceptos y Casos*. 11a. ed. México: McGraw-Hill.

D. Sistemas productivos

D 1. Ingeniería de procesos

- Características y especificaciones de los bienes y servicios para satisfacer los requerimientos del cliente
- Procesos de manufactura y servicio requeridos para la realización del producto
- Capacidad de producción requerida de las operaciones para satisfacer los requerimientos
- Modelos de producción de acuerdo con las características del producto y volumen de producción (producción en línea, producción por procesos, células de producción, por componente fijo)

D 2. Diseño de instalaciones y medición de la productividad

- Asignación de los recursos necesarios de acuerdo con el modelo de producción
- Distribución de planta
- Productividad del sistema de producción
- Criterios de medición, control y retroalimentación de la productividad del sistema

D 3. Sistemas de manufactura

- Procesos de manufactura convencionales
- Documentación de hoja de proceso
- Cadenas y células de producción
- Automatización en los procesos
- Procesos de manufactura flexible

D 4. Sistemas de mantenimiento y manejo de materiales

- Sistema de manejo de materiales
- Sistemas de mantenimiento

Bibliografía sugerida

American Society for Metals (2005). *ASM handbook: metalworking bulk forming*. 14a. ed. Estados Unidos: Materials Park.

Bawa, H. S. (2007). *Procesos de manufactura*. México: McGraw-Hill.

Boothroyd, G. (2005). *Fundamentals of Machining and Machine Tools*. 3a. ed. Taylor & Francis.

Collier, D. A. y Evans, J. R. (2011). *Administración de operaciones bienes, servicios y cadena de valor*. 2a. ed. Paraninfo.

Chase, R. B. y Aquilano, N. J. (2018). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros*. 15a. ed. México.

Dounce, V. E. y Herrera, D. M. Á. (1982). *La productividad en el mantenimiento Industrial*. 3a. ed. México: Patria Cultural.

Dounce, V. E. y Dounce, P. C. (2006). *Un enfoque analítico del Mantenimiento Industrial*. México: Patria Cultural.

Doyle, E. L. *et al.* (1988). *Materiales y procesos de manufactura para ingenieros*. 3a. ed. México: Prentice-Hall Hispanoamericana.

Duffuaa, S. O. *et al.* (2012). *Sistemas de mantenimiento*. México: Limusa.

Heizer, H. J. *et al.* (2007). *Dirección de la producción y de operaciones*. 8a. ed. Madrid: Pearson Educación.

Kalpakjian, S. & Schmid, S. R. (2018). *Manufacturing processes for engineering materials*. 6a. ed. Noida: Pearson India Education.

Koenig, D. T. (1990). *Ingeniería de manufactura, productividad, optimización*. México: Marcombo.

Krajewski, L. J. *et al.* (2013). *Administración de operaciones: procesos y cadena de suministro*. 10a. ed. México: Pearson Educación.

Krar, F. S.; Oswald, J. W. y Amand, J. E. S. (2009). *Operación de máquinas herramientas*. México: McGraw-Hill.

Mielnik, M. E. (1993). *Metalworking science and engineering*. New York: McGraw-Hill

Niebel, W. B.; Freivalds, A. y Murrieta, M. E. J. (2014). *Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*. 13a. ed. México: McGraw-Hill.

OIT (2002). *Introducción al estudio del trabajo*. 11a. ed. Limusa Noriega.

Roldan, V. J. (2011). *Manual de mantenimiento de instalaciones*. 4a. ed. Madrid: Paraninfo.

Rowe, W. G. (1983). *Principles of industrial metalworking processes*. Taipéi: Pe Men Book Co.

Sumanth, D. J. (1990). *Ingeniería y administración de la productividad: medición, evaluación, planeación y mejoramiento de la productividad en las organizaciones de manufactura y servicio*. Medellín: McGraw-Hill.

Villegas de la Vida J. A. y M. Garza, Z. J. C. (1994). *Cambio y mejoramiento continuo: un programa de calidad y productividad al alcance de todos*. México: Diana.

E. Gestión industrial

E 1. Planeación estratégica

- Diagnóstico de la situación actual de la empresa con base en los factores internos y externos (técnicas MEFI, MEFE, MCP o FODA)
- Misión, visión y objetivos de la organización
- Plan de desarrollo
- Estrategias de desarrollo
- Plan de acción
- Normativa ambiental (ISO 14000, NOM)

E 2. Administración del capital humano

- Análisis de la estructura organizacional y descripción de puestos
- Sistema de incentivos y estímulos
- Planes para el desarrollo del capital humano

E 3. Administración de la calidad total

- Plan maestro de calidad
- Sistema de gestión de la calidad
- Mejora continua
- Ventajas y desventajas de la acreditación y certificación en una organización
- Variables relevantes de la metrología en el producto
- Control estadístico de proceso

Bibliografía sugerida

- Ackoff, R. L. (2012). *Un concepto de planeación de empresa*. 5a. ed. México: Limusa.
- Alcaraz, R. (2007). *Manual del emprendedor, SEEI, plan de empresa*. México: McGraw-Hill.
- Asociación Española de Normalización y Certificación (2000). *Sistemas de gestión de la calidad fundamentos y vocabulario (ISO 9000:2000)*. Madrid: AENOR.
- Chiavenato, I. (2007). *Administración de recursos humanos: el capital humano en las organizaciones*. 8a. ed. México: McGraw-Hill.
- Estévez, R. F. (1999). *Sistemas globales de gestión de calidad y ambiental*. México: Qualitec Internacional.
- Evans, R. E. y Lindsay, M. W. (2015). *Administración y control de la calidad*. 9a. ed. Cengage Learning.
- Feighenbaum, A. V. y De la Campa, G. M. A. (1994). *Control total de la calidad*. 3a. ed. México: CECSA.
- Gutiérrez, P. H. y De la Vara, S. R. (2018). *Control estadístico de calidad y seis sigma*. 3a. ed. México: McGraw-Hill.
- Heizer, J. y Render, B. (2001). *Dirección de la producción, decisiones tácticas*. 6a. ed. México: Prentice Hall.
- Hicks, P. E. y Salazar, P. J. M. (2004). *Ingeniería industrial y administración: una nueva perspectiva*. 2a. ed. México: CECSA.
- Juran, J. M. y Gryna, F. M. (2007). *Análisis y planeación de la calidad*. 5a. ed. México: McGraw-Hill.
- Koontz, H. (1998). *Administración: una perspectiva global*. 6a. ed. México: McGraw-Hill.
- Masaaki, I. y Vasseur, W. (1986). *Kaizen, la clave de la ventaja competitiva japonesa*, México: CECSA.
- Oakland, S. J. (2002). *Administración de la Calidad total*. Taylor and Francis.
- Porter, M. E. (2005). *Estrategia competitiva*, México: CECSA.
- Robbins, P. S. y Coulter, M. (2006). *Administración*. 8a. ed. México: Pearson Educación.
- Rothery, B. (1996). *ISO-14000, ISO-9000*, México: Panorama.

Shingo, S. (1993). *Una revolución en la producción: El sistema SMED*. 3a. ed. Madrid: Centro Reprográfico Neptuno.

Tenant, G. (2002). *Six Sigma: Control estadístico del proceso y administración total de la calidad en manufactura y servicios*. México: Panorama.

Thomas, W. y Hunger, J. D. (2007). *Administración estratégica y políticas de negocios*. 10a. ed. México: Pearson Educación.

Vilar, B. J. F. (1999). *La Auditoría de los sistemas de gestión de la calidad*. FC Editorial.

Zeleny V. J. R. y González, G. C. (1999). *Metrología dimensional*. México: McGraw-Hill.

¿Qué tipo de reactivos se incluyen en el examen?

En el examen se utilizan reactivos o preguntas de opción múltiple que se componen de dos elementos:

- **La base** puede ser interrogativa, imperativa o afirmativa que plantea un problema o tarea para el sustentante. Incluye los elementos necesarios para resolver el problema planteado, como textos, ilustraciones, tablas, cuadros, gráficas, diagramas, ecuaciones y secuencias.
- **Las opciones de respuesta** son cuatro alternativas que guardan relación con la base del reactivo, donde *sólo una* opción es la correcta; pueden ser enunciados, palabras, imágenes, gráficos, ecuaciones, cifras o combinaciones de números y letras.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de los formatos de reactivos de la prueba a fin de que se familiarice con ellos.

Cuestionamiento directo

En este tipo de reactivo se presenta un enunciado que demanda una tarea específica al sustentante.

*Ejemplo correspondiente al área de **Formulación y evaluación de proyectos***

1. Una compañía desea reemplazar la bomba que actualmente utiliza, ésta puede ser tomada a cuenta de la nueva. Si la compra de la bomba nueva se realiza, se obtiene una bonificación de \$25,000 por la vieja. La nueva bomba tiene un costo de \$120,000; su vida útil es de 5 años y su valor de rescate es de \$40,000. Los gastos de operación y mantenimiento son de \$20,000 anuales. Si la TMAR es de 20%, ¿cuál es el VPN de la propuesta?

- A) -\$18,736
- B) **-\$138,736**
- C) -\$163,736
- D) -\$170,888

Elección de elementos

En este tipo de reactivos se presenta un enunciado que establece un criterio de selección a partir del cual se eligen los elementos que forman parte de un conjunto incluido en la base. En las opciones de respuesta se presentan subconjuntos del listado.

*Ejemplo correspondiente al área de **Gestión industrial**.*

1. En un ejercicio de planeación estratégica, realizado con la participación de representantes de diversas empresas del país, se hizo un análisis FODA en el cual se establecieron los principales factores internos y externos que inciden en el sector aeroespacial. Entre ellos se encontró que las empresas cuentan con recurso humano potencial para capacitarse y, asimismo, con seguridad en la información confidencial que utilizan en sus procesos; que carecen de capital humano con experiencia en tecnología especializada a nivel gerencia y que les falta actualizar la tecnología utilizada en los procesos de manufactura.

De los resultados obtenidos, identifique una fortaleza y una debilidad.

1. Disponibilidad de recurso humano capacitable (recién egresados con formación especializada)
2. Seguridad de información confidencial (procesos, planos, etc.)
3. Falta de capital humano con experiencia en tecnología especializada y a nivel gerencial
4. Baja incorporación de tecnología novedosa en procesos de manufactura

- A) 1,3
- B) 1,4
- C) 2,3
- D) 2,4

Ordenamiento

En este tipo de reactivo se presenta un enunciado que establece un criterio de ordenamiento o jerarquización, a partir del cual se organizan los elementos del conjunto incluido en la base. Las opciones de respuesta muestran todos los elementos en distinto orden.

*Ejemplo correspondiente al área de **Sistemas productivos***

1. Las siguientes operaciones son para manufacturar un tornillo de *cold rolled*, con las siguientes especificaciones: con cabeza circular moleteada de 1 pulgada de diámetro y $\frac{1}{2}$ pulgada de ancho, largo del tornillo de 5 pulgadas incluyendo la cabeza, con 3 pulgadas de cuerda por $\frac{1}{2}$ pulgada de diámetro, cuerda estándar NC, seis hilos por pulgada.

Ordene secuencialmente el proceso para manufacturar este tornillo.

1. Realizar cuerda de seis hilos por pulgada
2. Refrentar material del lado opuesto a la cabeza y ajustar el largo a 5 pulgadas, acabado fino
3. Realizar moleteado en cabeza del tornillo
4. Perforar con broca de centros el lado de la cuerda
5. Refrentar material con acabado fino del lado de la cabeza
6. Desbastar material del lado opuesto a la cabeza, dejando un diámetro de $\frac{1}{2}$ pulgada y $\frac{1}{2}$ pulgada de cabeza de largo, acabado fino

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

Relación de elementos

En este tipo de reactivo se presenta un enunciado que establece un criterio de relación, a partir del cual se vinculan dos conjuntos de elementos incluidos en la base. Las opciones de respuesta presentan distintas combinaciones de dichos elementos.

*Ejemplo correspondiente al área de **Formulación y evaluación de proyectos***

1. Una empresa automotriz planea incursionar con un nuevo vehículo de bajo costo en cinco países emergentes, por lo que realizó el siguiente análisis. Relacione la situación de cada elemento con los factores que determinan un FODA.

Elemento	Situación
1. Debilidad	a) Mercado de automóvil en pleno crecimiento en países emergentes
2. Oportunidad	b) Posee marcas que gozan de amplia reputación
3. Fortaleza	c) Grupo poco conocido fuera de Asia
4. Amenaza	d) Aumento de precios de las materias primas e) Disminución de las ventas en países desarrollados

- A) **1c, 2a, 3b, 4d**
- B) 1c, 2b, 3a, 4e
- C) 1e, 2a, 3b, 4c
- D) 1e, 2b, 3a, 4d

Recomendaciones y estrategias de preparación para el examen

La mejor forma de prepararse 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 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 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 concentración necesarias para consolidar el aprendizaje alcanzado durante su formación escolar
- Mejorar la comprensión de lo aprendido
- Recordar eficaz y eficientemente lo que ya se sabe para poder aplicarlo a situaciones y problemas diversos.

Una organización estructurada 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 de trabajo, estableciendo un calendario general de sesiones de estudio y repaso. Decida fechas, horarios y lugares para realizar 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, se recomienda identificar las *dificultades potenciales* que necesita superar y lo que le falta dominar sobre un tema. Dicha identificación implica:

- Revisar la estructura del examen: áreas, subáreas y temas 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 deben 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.

Temas por evaluar	Dificultades al aprender o revisar	Estrategias pertinentes
Interpretación de diagramas	Interpretar los diagramas típicos de las actividades (diagramas: de operaciones, flujo, bimanual, hombre-máquina, de recorrido)	Revisión de los temas acerca de; diagramas de operaciones, flujo, bimanual, hombre-máquina y de recorrido, para, a partir de un conjunto de actividades productivas de un proceso de manufactura o servicio, representadas en un diagrama, identificar las propuestas de mejora
Identificación de la capacidad de la distribución	Identificar las alternativas para el manejo del materiales en cuanto a su distribución	Revisión de los temas de capacidad de distribución para, ante las propiedades del producto y la ubicación de las empresas de la cadena de suministro, identificar las alternativas para el manejo de materiales en su distribución hacia los centros de consumo (externo)
Calcular los indicadores que toman en cuenta el dinero	Calcular los indicadores que toman en cuenta el dinero a través del tiempo (CAUE [costo anual uniforme equivalente] y costo/beneficio)	Revisión de los temas de indicadores que toman en cuenta el dinero a través del tiempo para, dada la estimación de los flujos netos de efectivo y los índices de rentabilidad, lograr el cálculo de éstos para la toma de decisiones.

La tabla puede tener tantas columnas o títulos como usted lo requiera, dado que 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 lograr la comprensión de dichos temas.

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 deficientes, es importante considerar el peso que cada aspecto tiene dentro de la estructura del examen. En la tabla correspondiente (p. 9) se indica la proporción que representa cada área en el 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 para presentar el examen, 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 alguno y si tiene ubicada toda la información necesaria para el estudio a fin de no sufrir contratiempos por la ausencia de recursos al momento de prepararse.

Tenga presente que, aunque se dedique tiempo suficiente en 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 alcanzado sus metas de aprendizaje. Considere el grado en que se han conseguido 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 consigue identificar estas últimas, podrá mejorar sus hábitos de estudio para este momento y para el futuro.

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

Materiales de consulta permitidos

- Un formulario que le será proporcionado por el aplicador del examen
- Se podrá utilizar calculadora austera, científica o financiera no programable, la cual no está permitido prestarse entre los sustentantes.

Registro para presentar el examen

Uno de los servicios electrónicos que ofrece el Ceneval es el registro por medio de internet. Se trata de un medio ágil y seguro para que los sustentantes proporcionen la información que se les solicita antes de inscribirse a la aplicación de un examen.

Durante el registro 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 de la misma**. Para obtenerla se desplegará en el portal un catálogo de instituciones con su clave correspondiente (<https://sicati.ceneval.edu.mx/>). 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.

El servicio de registro en línea es las 24 horas del día de lunes a domingo. Este registro permanece abierto desde las 00:01 horas del día que inicia el periodo hasta las 23:59 horas del día de cierre (para revisar las fechas de registro correspondientes a cada aplicación, consulte el *Paquete Informativo EGEL* disponible en la página del Ceneval).

Requisitos

Para inscribirse al examen es necesario:

1. Cubrir el 100% de créditos de su licenciatura o, en su caso, estar cursando el último semestre, cuatrimestre o trimestre de la carrera, siempre y cuando la institución formadora así lo estipule.
2. Realizar el pago correspondiente, utilizando la referencia bancaria que se genera al momento de finalizar el registro al examen, la cual tiene una caducidad de tres días hábiles.
3. Responder el cuestionario de contexto, el cual permite obtener información adicional del sustentante. La información del cuestionario no influye en el resultado del examen.

Cuestionario de contexto

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

El cuestionario de contexto tiene como propósitos:

1. Describir a la población evaluada, así como el contexto en el que se desenvuelve
2. Contextualizar el nivel de desempeño obtenido por los sustentantes, a partir de ciertas variables
3. Promover 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 con la finalidad de ofrecer a las instituciones educativas información útil que permita 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 el sustentante se registra para presentar un examen, se le asigna un número de folio único y personal que deberá registrar en su hoja de respuestas al momento de responder el examen; éste 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 calificarlo 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.

Características de aplicación

El examen consta de dos sesiones de cuatro horas cada una en un solo día. Las sesiones son conducidas y coordinadas 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 del tiempo por sesión

Sesión	Horario
Primera	9:00 a 13:00 horas
Segunda	15:00 a 19:00 horas

Recomendaciones útiles para presentar el examen

- Visitar o ubicar con anticipación el lugar donde se llevará a cabo el examen
- Identificar las vías de acceso y los medios de transporte que le garanticen su llegada a tiempo
- Descansar la víspera del examen
- Ingerir alimentos saludables y suficientes
- Preparar sus medicamentos en caso de requerirlos
- Portar un reloj que no incluya cámara ni se interconecte con el celular
- Usar ropa cómoda

Asegúrese de llevar:

- El pase de ingreso que le fue entregado al registrarse al examen
- Una identificación oficial vigente (credencial para votar o pasaporte)
- Dos o tres lápices del número 2½, una goma de borrar y un sacapuntas
- Si es el caso, el material adicional específico para el examen que presenta, tal y como se estipula con anterioridad
- Llegar por lo menos 30 minutos antes de iniciar cada sesión del examen, evite presiones y tensiones innecesarias
- Queda prohibido introducir aparatos electrónicos (incluido el teléfono celular), así como cualquier otro material no estipulado con anterioridad

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*, junto con una identificación oficial vigente.
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 **firmé** 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, el cual ocupará en todas las sesiones.**
4. Escuche con atención las indicaciones del aplicador; quien le proporcionará información sobre el inicio y término del examen, así como otras instrucciones importantes. La misión 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 la sesión se le entregará **un cuadernillo de preguntas, una hoja de respuestas y en su caso un formulario.**
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 dato se le proporcionará el día del examen).
7. Debe asegurarse que los datos anotados sean correctos; cualquier equivocación en ellos puede ocasionar errores en el resultado.
8. Una vez que usted haya recibido las instrucciones, deberá romper el sello de seguridad del cuadernillo de preguntas, revisar que su material esté bien compaginado, impreso y completo. De encontrar algún problema de impresión solicitar la sustitución del material al personal del Ceneval.

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 aplicación del instrumento

1. **No se permitirá el acceso a ningún sustentante** 30 minutos después de iniciada la sesión.
2. **No llevar identificación oficial vigente** (la credencial para votar expedida por el Instituto Nacional Electoral [INE], por el Instituto Federal Electoral [IFE], o el pasaporte expedido por la Secretaría de Relaciones Exteriores [SRE]), es causa suficiente para que no se le permita presentar su examen.
3. Le recordamos que usted deberá ingresar al área de aplicación con:
 - a) Identificación oficial vigente
 - b) Pase de ingreso al examen
 - c) Lápiz, goma, sacapuntas
 - d) Calculadora financiera o científica no programable
4. No está permitido fumar, comer o ingerir bebidas dentro del lugar donde se está resolviendo el examen.
5. Las salidas momentáneas del recinto serán controladas por el supervisor y el aplicador. 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.
7. Los materiales que se utilizan durante las aplicaciones, tales como cuadernillos de preguntas, hojas de respuesta y formulario, son propiedad del Ceneval; por lo tanto, no se deben extraviar, mutilar o reproducir, ya que se fincarán responsabilidades a quien corresponda.
8. No se permitirá el uso de teléfonos celulares, audífonos, ni dispositivos electrónicos.
9. Está prohibido prestarse materiales entre los sustentantes.
10. No podrá hacer anotaciones fuera del espacio asignado en el cuadernillo de preguntas.

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.

Cuadernillo de preguntas

El cuadernillo de preguntas consta de los siguientes elementos: portada, instrucciones, reactivos y una encuesta de opinión. Tiene espacios para el llenado con la información del sustentante, permite identificar el examen que se está presentando y el número de sesiones por aplicar.

Portada del cuadernillo

A continuación, se presenta un ejemplo de la portada de uno de los cuadernillos del examen. 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-IINDU.



CENEVAL®

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

EGEL-IINDU

EXAMEN 00001

Anotar este número de examen en la hoja de respuesta

SESIONES 1 Y 2

EGIN-00001-99999

En esta sección deberá anotar su nombre completo

**NOMBRE DEL
SUSTENTANTE:**

APELLIDO PATERNO

APELLIDO MATERNO

NOMBRE(S)

NÚMERO DE FOLIO

En esta sección deberá anotar su número de folio

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ADVERTENCIA

“El presente instrumento fue elaborado con base en la metodología Ceneval, la cual se encuentra registrada ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor (Indautor), con el número de registro 03-2008-0402141705500-01, de fecha 18 de abril 2008. Su denominación constituye una marca registrada ® a favor de este Centro ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI)

El contenido de este instrumento se encuentra protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor y la Ley de Propiedad Industrial, las cuales consideran como infracción la fijación, reproducción, distribución, transportación o comercialización de este material sin el consentimiento de este Centro.”

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 las instrucciones del cuadernillo y de la hoja de respuestas. Pregunte al aplicador lo que no le parezca claro. El aplicador no podrá atenderle para resolver dudas relacionadas con el contenido e interpretación de las preguntas del examen.
2. Sólo puede ingresar al examen con lápiz, goma, sacapuntas, calculadora financiera o científica no programable y, si es el caso, el material de consulta específico para el examen que presenta, tal y como se estipula en la guía para el sustentante. Queda prohibido introducir cualquier otro material, así como aparatos electrónicos (incluido el teléfono celular o relojes inteligentes que se vinculen con otros dispositivos).
3. No desprenda el sello del cuadernillo hasta que el aplicador se lo indique. Revise que no falten páginas y no existan problemas de impresión.
4. Utilice exclusivamente lápiz del 2 o 2 1/2. Si usa pluma, la hoja no podrá ser leída por el programa calificador.
5. Anote su nombre completo y el número de folio en la portada de este cuadernillo.
6. 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 (aparece en la carátula de este cuadernillo) e institución donde estudió la licenciatura.
7. Asegúrese de que el número de examen asignado sea el mismo en todas las sesiones.
8. Firme su hoja de respuestas, en la parte de atrás, con lápiz.
9. Al inicio de este cuadernillo encontrará una carta de confidencialidad, llene los datos que se le solicitan. Al final encontrará una encuesta de opinión que deberá contestar en el espacio correspondiente en la hoja de respuestas.
10. Lea cuidadosamente cada pregunta antes de marcar su respuesta. Cada pregunta tiene cuatro opciones de respuesta identificadas con las letras: A, B, C y D y sólo una es la correcta.
11. La opción correcta debe marcarla en la hoja de respuestas. Dado que la hoja se procesará por computadora, tome en cuenta lo siguiente:
 - Llene completamente el óvalo que corresponda a la opción elegida.



- Si quiere cambiar alguna respuesta, borre por completo la marca original con goma y llene totalmente el óvalo de la nueva selección. ¡No use ningún tipo de corrector!
- Asegúrese que está marcando las respuestas en el lugar preciso; verifique que el número de cada pregunta coincida con el de su respuesta.
- Si necesita hacer cálculos o anotaciones, hágalo en los espacios en blanco de este cuadernillo de preguntas.
- No maltrate ni doble la hoja de respuestas.

Recomendaciones

1. Conteste todas las preguntas; si alguna de ellas la considera particularmente difícil, no se detenga demasiado y márkela en este cuadernillo. Al finalizar, si tiene tiempo, regrese a ellas y seleccione sus respuestas.
2. No trate de ser de los primeros en terminar. Si otros acaban antes que usted, no se inquiete, ni se presione. Si le sobra tiempo, revise y verifique sus respuestas.
3. No intente copiar las respuestas de otro sustentante o los reactivos del examen; estas conductas no son éticas ni están permitidas, por lo que serán sancionadas.

Para que su examen sea válido, deberá presentar todas las sesiones que lo integran.

Al terminar de resolver su examen, devuelva la hoja de respuestas junto con este cuadernillo y, cuando sea el caso, el formulario del examen.

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 en 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 deberá regresarlas al aplicador y no podrá sustraerlas del espacio asignado para la aplicación.

Cómo ingresar a su examen

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



examen en línea

Folio

Contraseña

Ingresar

2. Deberá ingresar el **folio** y **contraseña** que se le proporcionará. Considere que el sistema distingue mayúsculas y minúsculas. Antes de ingresar su folio, deberá revisar 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 **Ingresar**.



The screenshot shows a login interface with the following elements:

- Logo: A blue circular icon with a white 'e' and a person silhouette, with the text "examen en línea" below it.
- Form fields:
 - "Folio": A text input field containing the number "10659728".
 - "Contraseña": A password input field with masked characters "*****".
- Button: A blue button labeled "Ingresar".

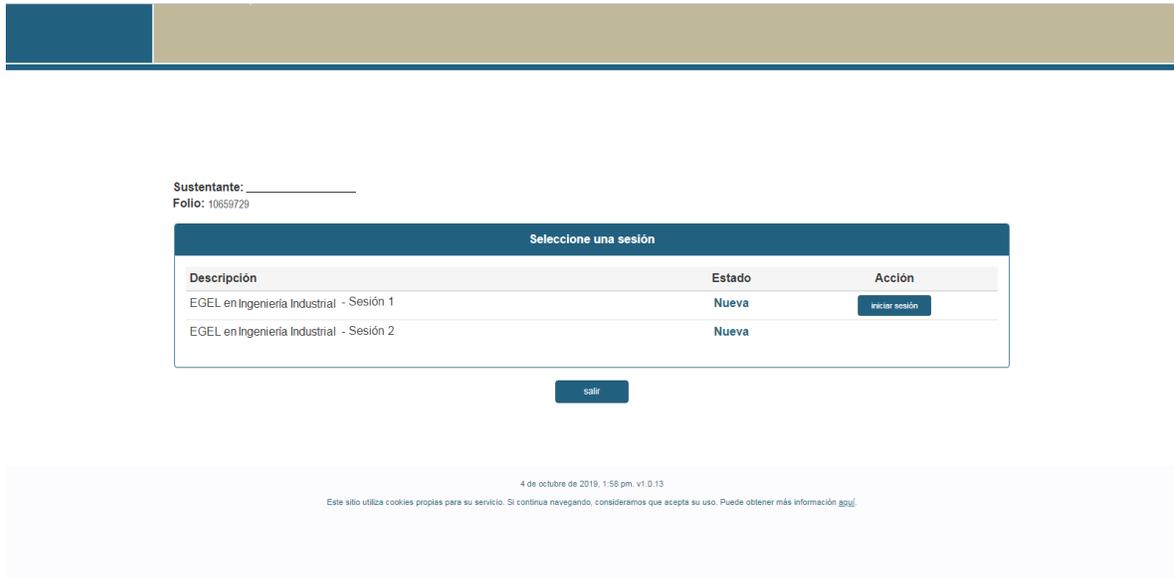
3. Deberá verificar que los datos que aparecen en pantalla sean correctos, de ser así deberá activar el botón. Haga clic en el botón **Confirmar**.



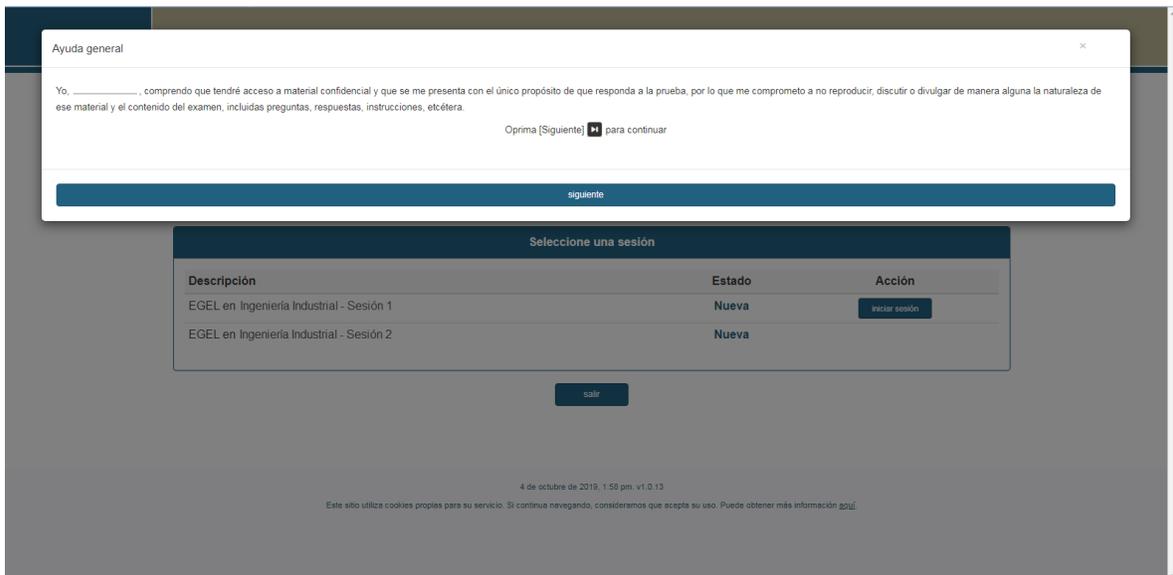
The screenshot shows a data verification interface with the following elements:

- Logo: A blue circular icon with a white 'e' and a person silhouette, with the text "examen en línea" below it.
- Form fields:
 - "Tipo de Examen": A dropdown menu with the selected option "Exámenes de egreso de la licenciatura".
 - "Examen": A dropdown menu with the selected option "Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Industrial".
 - "Sede": A dropdown menu with the selected option "CENEVAL A.C.".
 - "Nombre": An empty text input field.
 - "Folio": A text input field containing the number "10659729".
- Confirmation: A toggle switch labeled "Acepto que los datos son correctos" which is currently turned on.
- Buttons: Two blue buttons labeled "salir" and "Confirmar".

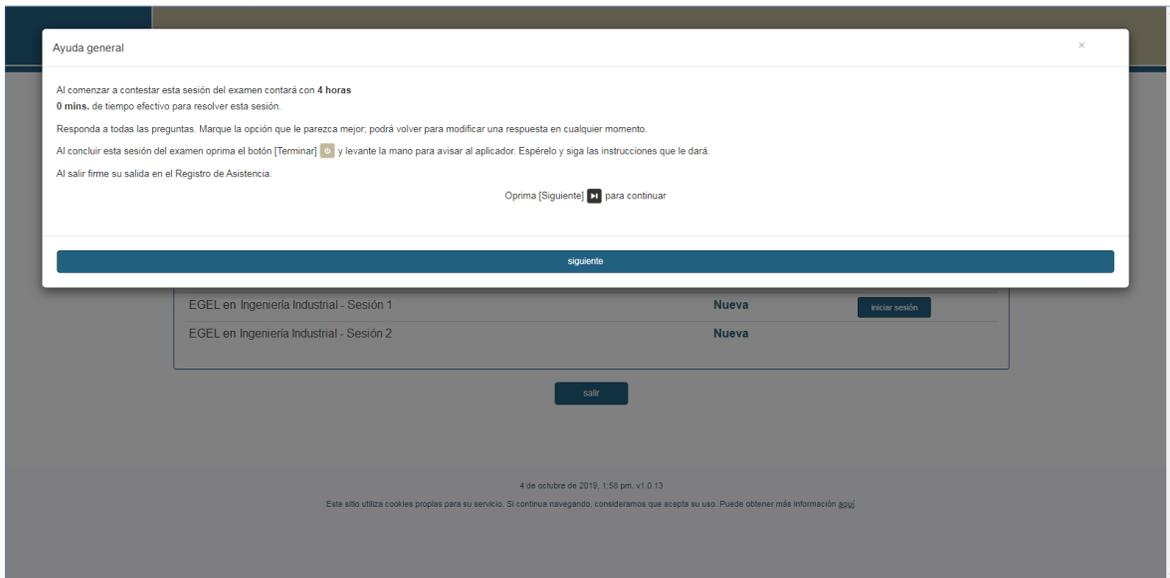
4. Aparecerá una pantalla con las sesiones que comprende su examen, el estado en que se encuentra cada una de ellas y la acción que puede ejecutar. Haga clic en el botón **Iniciar sesión**.



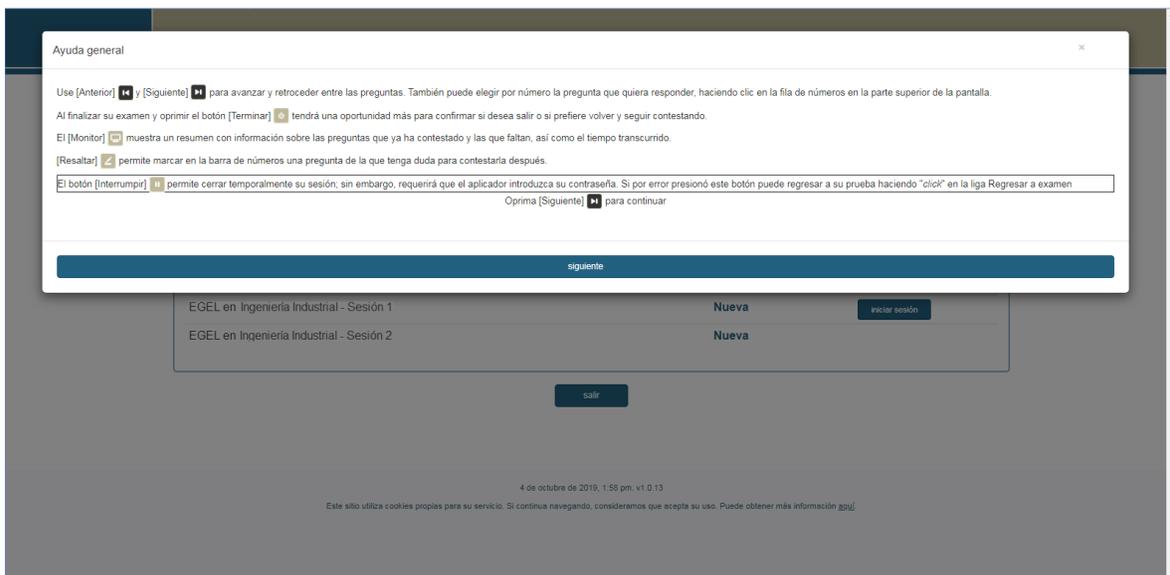
5. Cuando usted haya oprimido **Iniciar sesión** se desplegará información acerca de la confidencialidad del examen. Una vez que la haya leído, haga clic en el botón **Siguiente**.



6. Se desplegará la siguiente pantalla en donde se indica el tiempo asignado. Haga clic en el botón **Siguiente**.



7. En la siguiente pantalla se presentan las instrucciones que le ayudarán a desplazarse en el examen en línea. Haga clic en el botón **Siguiente**.



Presentación y uso de la plataforma del examen en línea

La pantalla del examen consta de diferentes secciones:

1. Una superior que contiene los íconos 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.
2. Una central que muestra el índice de los reactivos contenidos en el examen.
3. Una inferior que consta de dos secciones: la izquierda muestra los reactivos o preguntas, en tanto que la derecha contiene las opciones de respuesta, deberá hacer clic sobre la correcta.

The screenshot displays the user interface of the online exam platform. At the top, it shows the user's name (Sustentante: _____), the exam name (Examen: ECELINDU), and the folio number (Folio: 10659729). Below this, there is a navigation bar with icons for Terminar, Interrumpir, Ver Tiempo, Monitor, Material apoyo, Ayuda, Resaltar Pregunta, Anterior, and Siguiente. A central navigation bar allows selecting a question from 1 to 18, with question 1 currently selected. The main content area is divided into two panels: 'Pregunta 1) - CODENS 235' and 'Opciones'. The question text reads: 'Una compañía desea reemplazar la bomba que actualmente utiliza, ésta puede ser tomada a cuenta de la nueva. Si la compra de la bomba nueva se realiza, se obtiene una bonificación de \$25,000 por la vieja. La nueva bomba tiene un costo de \$120,000; su vida útil es de 5 años y su valor de rescate es de \$40,000. Los gastos de operación y mantenimiento son de \$20,000 anuales. Si la TMAR es de 20%, ¿cuál es el VPN de la propuesta?'. The options are:

- \$18,736
- \$138,736
- \$163,736
- \$170,888

At the bottom of each panel, there is a 'ver ventana flotante' button.

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

1. Lea cuidadosamente la pregunta que aparece en la sección izquierda.
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 sección central de la pantalla: **los números de los reactivos que ya respondió se cambian a color verde, mientras que los aún no contestados están en azul. El reactivo que está contestando actualmente se enmarca con fondo azul y coincide con el número de pregunta.**

The screenshot displays the exam interface. At the top, it shows the user's name (Sustentante), the exam name (Examen: EGEL-INDU), and the folio number (Folio: 10659729). Below this is a navigation bar with icons for Terminar, Interrumpir, Ver Tiempo, Monitor, Material apoyo, Ayuda, Resaltar Pregunta, Anterior, and Siguiente. The main area is divided into two sections: 'Pregunta 32) - CODENS 1590' and 'Opciones'. The question text is: 'Una compañía desea reemplazar la bomba que actualmente utiliza, ésta puede ser tomada a cuenta de la nueva. Si la compra de la bomba nueva se realiza, se obtiene una bonificación de \$25,000 por la vieja. La nueva bomba tiene un costo de \$120,000; su vida útil es de 5 años y su valor de rescate es de \$40,000. Los gastos de operación y mantenimiento son de \$20,000 anuales. Si la TMAR es de 20%, ¿cuál es el VPN de la propuesta?'. The options are: -\$18,736, -\$138,736, -\$163,736, and -\$170,888. The question number '32' is highlighted in blue in the navigation bar, and the options are listed with radio buttons. There are also 'ver ventana flotante' buttons at the bottom of each section.

Cómo desplazarse en el examen

Al igual que en un examen en papel, usted podrá revisar y contestar las preguntas de su examen en línea en el orden que le resulte más conveniente, considerando alguna de estas alternativas:

- Responderlas conforme aparecen; es decir, primero la 1, después la 2 y así sucesivamente hasta llegar al final del examen.
- Ir directamente a 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 ícono **Siguiente** que se ubica arriba del índice de los reactivos, y se visualizará el siguiente reactivo. Para regresar a la pregunta que acaba de responder, deberá dar un clic sobre el ícono **Anterior**.

The screenshot displays the exam interface. At the top, it shows the candidate's name (Sustentante: _____), the exam name (Examen: EGEL-INDU), and the folio number (Folio: 10659729). Below this, there are several icons for navigation and actions: Terminar, Interrumpir, Ver Tiempo, Monitor, Material apoyo, Ayuda, Resaltar Pregunta, Anterior, and Siguiente. The main area shows a question index with question 32 selected. The question text is: "Pregunta 32) - CODENS 1590. Una compañía desea reemplazar la bomba que actualmente utiliza, ésta puede ser tomada a cuenta de la nueva. Si la compra de la bomba nueva se realiza, se obtiene una bonificación de \$25,000 por la vieja. La nueva bomba tiene un costo de \$120,000; su vida útil es de 5 años y su valor de rescate es de \$40,000. Los gastos de operación y mantenimiento son de \$20,000 anuales. Si la TMAR es de 20%, ¿cuál es el VPN de la propuesta?". The options are: -\$18,736, -\$138,736, -\$163,736, and -\$170,888. There are also buttons for "ver ventana flotante" below each panel.

b) Para ir a una pregunta en particular

La sección central, con el índice de reactivos, le permite seleccionar una pregunta en particular. Para hacerlo, basta dar clic sobre el número de la pregunta. Recuerde que usted ya habrá respondido las preguntas cuyo número aparece en color **verde** y le falta por contestar las que están en **azul**.

The screenshot displays an exam interface with a top navigation bar and a main content area. The top bar includes the user's name 'Sustentante:', exam details 'Examen: EGEL-INDU' and 'Folio: 10659729', and a series of icons for 'Terminar', 'Interrumpir', 'Ver Tiempo', 'Monitor', 'Material apoyo', 'Ayuda', 'Resaltar Pregunta', 'Anterior', and 'Siguiente'. Below this is a question selection bar with a grid of numbers from 21 to 38. Numbers 21 through 31 are green, and number 32 is blue. The main area is split into two panels: 'Pregunta 32) - CODENS 1590' and 'Opciones'. The question text reads: 'Una compañía desea reemplazar la bomba que actualmente utiliza, ésta puede ser tomada a cuenta de la nueva. Si la compra de la bomba nueva se realiza, se obtiene una bonificación de \$25,000 por la vieja. La nueva bomba tiene un costo de \$120,000; su vida útil es de 5 años y su valor de rescate es de \$40,000. Los gastos de operación y mantenimiento son de \$20,000 anuales. Si la TMAR es de 20%, ¿cuál es el VPN de la propuesta?'. The options are:

- \$18,736
- \$138,736
- \$163,736
- \$170,888

At the bottom of each panel is a 'ver ventana flotante' button.

Cómo marcar o resaltar una pregunta en la cual tiene duda

Usted podrá marcar una pregunta en la que tenga duda, si desea revisarla posteriormente o bien porque decidió responderla al final. Para ello, en la parte superior de la pantalla, haga clic en el ícono **Resaltar pregunta** y el número correspondiente se resaltará en color amarillo.

The screenshot displays the exam interface. At the top, the user's name is 'Sustentante: _____', the exam is 'Examen: EGEL-INDU', and the folio is 'Folio: 10659729'. A navigation bar contains icons for 'Terminar', 'Interrumpir', 'Ver Tiempo', 'Monitor', 'Material apoyo', 'Ayuda', 'Resaltar Pregunta' (highlighted with a red circle), 'Anterior', and 'Siguiente'. Below the navigation bar is a question selection bar with numbers 36 through 53, where 40, 44, 49, and 51 are highlighted in yellow, and 51 is highlighted in blue. The main content area is divided into two panels: 'Pregunta 51) - CODENS 650' and 'Opciones'. The question text reads: 'Una compañía desea reemplazar la bomba que actualmente utiliza, ésta puede ser tomada a cuenta de la nueva. Si la compra de la bomba nueva se realiza, se obtiene una bonificación de \$25,000 por la vieja. La nueva bomba tiene un costo de \$120,000; su vida útil es de 5 años y su valor de rescate es de \$40,000. Los gastos de operación y mantenimiento son de \$20,000 anuales. Si la TMAR es de 20%, ¿cuál es el VPN de la propuesta?'. The options are:

- \$18,736
- \$138,736
- \$163,736
- \$170,888

At the bottom of each panel is a button labeled 'ver ventana flotante'.

Cómo consultar el tiempo disponible

En la parte superior de la pantalla, haga clic en el ícono **Ver tiempo** y se mostrará el tiempo restante.

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 cerrará la sesión y no podrá continuar respondiendo las preguntas.

The screenshot displays the top navigation bar of the exam system. It includes the following elements:

- Sustentante:** [Blank field]
- Examen:** EGEL-INDU
- Folio:** 10659729
- Terminar:** Icon of a square with a circle inside.
- Interrumpir:** Icon of a square with two vertical bars.
- Ver Tiempo:** Icon of a clock, which is highlighted with a red box.
- Monitor:** Icon of a speech bubble.
- Material apoyo:** Icon of a document.
- Ayuda:** Icon of a question mark.
- Resaltar Pregunta:** Icon of a pencil.
- Anterior:** Icon of a left arrow.
- Siguiente:** Icon of a right arrow.

Below the navigation bar, there is a question selection area with a grid of question numbers from 56 to 73. The main content area is divided into two panels:

- Pregunta 51) - CODENS 650:** A text box containing the question: "Una compañía desea reemplazar la bomba que actualmente utiliza, ésta puede ser tomada a cuenta de la nueva. Si la compra de la bomba nueva se realiza, se obtiene una bonificación de \$25,000 por la vieja. La nueva bomba tiene un costo de \$120,000; su vida útil es de 5 años y su valor de rescate es de \$40,000. Los gastos de operación y mantenimiento son de \$20,000 anuales. Si la TMAR es de 20%, ¿cuál es el VPN de la propuesta?"
- Opciones:** A list of four radio button options:
 - \$18,736
 - \$138,736
 - \$163,736
 - \$170,888

At the bottom of each panel, there is a small blue button labeled "Ver ventana flotante".

Usted podrá monitorear el avance que lleva en el examen. Haga clic en el ícono **Monitor** y aparecerá una ventana que le permitirá observar su avance.

Sustentante: _____
Examen: EGBEL-INDU
Folio: 10659/29

Terminar Interrumpir Ver Tiempo **Monitor** Material apoyo Ayuda Resaltar Pregunta Anterior Siguiente

Seleccione una pregunta << < 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 > >>

Pregunta 32)

Una compañía desea reemplazar la bomba de esta puede ser tomada a cuenta de la ni nueva se realiza, se obtiene una bonificación nueva bomba tiene un costo de \$120.000 valor de rescate es de \$40.000. Los gastos son de \$20.000 anuales. Si la TMAP es propuesta?

Temas

1. Tema

2. Tema

Tema Completo

Tema Incompleto

Preguntas

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	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								

Sin Contestar

Sin Contestar Resaltada

Contestada

Contestada Resaltada

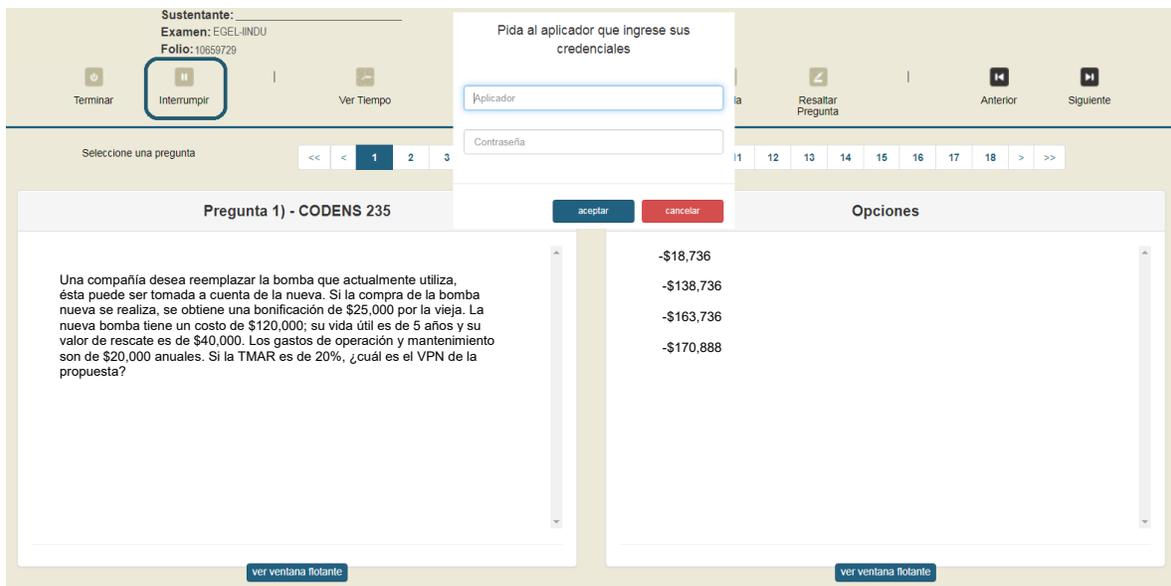
Cerrar

ver ventana flotante ver ventana flotante

Cómo interrumpir la sesión del examen

Si usted necesita hacer una pausa para después continuar respondiendo el examen, deberá dar un clic en el ícono **Interrumpir** que aparece en la barra superior de la pantalla y avisar al aplicador para que lo autorice a partir del registro de una clave y contraseña.

Es importante que lo haga, ya que 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, bloqueará el folio correspondiente. En este caso, para volver a abrir la sesión, se deberá esperar 5 minutos más. Debe tener presente que el tiempo disponible para responder no será compensado. Para continuar, el aplicador deberá ingresar nuevamente clave y contraseña.



Tenga cuidado de no dar clic en el ícono **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 haya finalizado su examen y ya no desea revisar ninguna pregunta, siga estos pasos para cerrar la sesión:

1. Haga clic en el botón **Terminar** que aparece en la parte superior izquierda 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, se le indicará mediante un mensaje emergente.
2. Haga 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. Cabe mencionar que el folio que ocupe será el mismo para ambas sesiones y tendrá que repetir los pasos de ingreso.



Si decide concluir, aparecerá una pantalla que le indica que ha finalizado su examen. Por último, de clic en el ícono **Salir** para cerrar la pantalla de la aplicación en línea.



Resultados

Reporte de resultados

Cada persona que sustenta el EGEL-IINDU recibe un reporte individual como el que se muestra a manera de ejemplo. En el reporte aparecen los datos de identificación: número de folio único (asignado previamente), nombre, fecha de aplicación, institución y la clave de identificación de la institución. En el primer recuadro se consigna el testimonio de desempeño obtenido en el examen, seguido de los criterios para determinar el nivel de desempeño alcanzado. En el tercer recuadro se señala el nivel de desempeño por cada área del examen y en el último aparecen los criterios numéricos que explican el nivel de desempeño alcanzado por área. Al reverso se describen los niveles de desempeño de cada área.



REPORTE INDIVIDUAL DE RESULTADOS

Folio: 99999999

Nombre del sustentante: **PATERO MATERNO NOMBRES(S)**

Fecha de aplicación: Viernes, 23 de agosto de 2019

Institución de Educación Superior (IES) INSTITUCIÓN DE PROCEDENCIA

Clave de identificación de la IES 999999

Dictamen general del examen
Satisfactorio

Criterios para el otorgamiento del testimonio de desempeño en el examen	
Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS)	Al menos tres áreas con DS o DSS
Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS)	De las cinco áreas, al menos dos con DSS y las restantes con DS

Desempeño en cada área del examen				
Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5
DS	DS	ANS	DSS	DS
1062	1048	977	1228	1062

Criterios para determinar los niveles de desempeño por área	
Aún no satisfactorio (ANS)	700-999
Satisfactorio (DS)	1000-1149
Sobresaliente (DSS)	1150-1300

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
FIRMA DIGITAL:	<<< 38489369B17A54E1A067C3D325D7C864DF4B8884F0144860A8249E9DF36E2677 93946EA833BB82C6B421F7902A5B51F08971BBB046C5E4C1151F7F35A6E3D34A >>>										

Niveles de desempeño

El EGEL-IINDU 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.



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

CENEVAL®

Examen General para el Egreso de la Licenciatura
en Ingeniería Industrial
EGEL-IINDU

Desempeño satisfactorio

Estudio del trabajo: El sustentante es capaz de analizar, evaluar y proponer mejoras a los sistemas de producción de bienes y servicios, aplicando herramientas de la ingeniería de métodos y medición del trabajo, así como las técnicas propias de la ergonomía y seguridad e higiene, en un entorno laboral.

Gestión de la cadena de suministro: El sustentante es capaz de aplicar las herramientas y los métodos necesarios en la gestión de la cadena de suministro, como pronosticar la demanda, determinar niveles de inventario, identificar los sistemas de producción, determinar los requerimientos de capacidad de producción, programar la producción, calcular el costo logístico, evaluar y seleccionar proveedores, realizar planes maestros de producción, optimizar rutas y balancear flujo de productos.

Desempeño sobresaliente

Estudio del trabajo: Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de utilizar las herramientas cualitativas y cuantitativas del estudio del trabajo para determinar el tiempo estándar de las operaciones de un sistema de producción de bienes y servicios, identificando sus consecuencias en los estándares de producción y en el factor humano; asimismo, puede analizar las condiciones del proceso para incrementar la productividad.

Gestión de la cadena de suministro: Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de tomar decisiones para determinar los métodos, modelos o sistemas adecuados para la gestión de la cadena de suministro.

Desempeño satisfactorio

Formulación y evaluación de proyectos: El sustentante es capaz de evaluar proyectos, considerando los impactos económicos, sociales y ambientales, utilizando herramientas de la ingeniería económica con la finalidad de determinar alternativas de inversión.

Sistemas productivos: El sustentante es capaz de determinar el área y los espacios para la distribución de planta y el manejo de materiales en procesos industriales y de servicios, así como aplicar los indicadores de productividad de la empresa para el mejoramiento de los sistemas productivos.

Gestión industrial: El sustentante es capaz de identificar áreas de oportunidad y de mejora en los procesos de la empresa aplicando conocimientos y herramientas de planeación estratégica, gestión ambiental, administración del capital humano, administración de la calidad total y control estadístico del proceso.

Desempeño sobresaliente

Formulación y evaluación de proyectos: Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de evaluar integralmente un proyecto de inversión para la toma de decisiones.

Sistemas productivos: Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de caracterizar procesos de manufactura y de servicio, identificando los requerimientos técnicos para seleccionar maquinaria y variables de operación, mejorar sistemas de producción mediante el análisis de indicadores de productividad y rentabilidad, así como desarrollar sistemas de planeación y programación de la producción para lograr el cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Gestión industrial: Además de los conocimientos y habilidades del nivel de desempeño satisfactorio, el sustentante es capaz de integrarlos para planear e implementar procesos de mejora en el uso de los recursos de la empresa.

*Como regla de confidencialidad, únicamente el sustentante y el director de la institución de procedencia tienen acceso a estos resultados.

Testimonios de desempeño

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

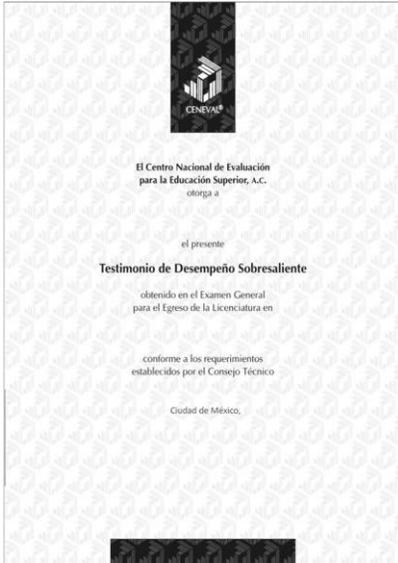
Desempeño de cada área del examen				
Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5
DS	DS	ANS	DSS	DS
1062	1048	975	1228	1062

Criterios para determinar los niveles de desempeño por área	
Aún no satisfactorio (ANS)	700-999
Satisfactorio (DS)	1000-1149
Sobresaliente (DSS)	1150-1300

A. Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS)

El Consejo Técnico del EGEL-IINDU 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 cinco áreas que integran el examen.





B. Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS)

El Consejo Técnico del EGEL-IINDU aprobó otorgar el Testimonio de Desempeño Sobresaliente a los sustentantes que obtengan de las cinco áreas al menos dos con el nivel de desempeño sobresaliente (DSS, 1150 a 1300 puntos), y las restantes con desempeño satisfactorio (DS, 1000 a 1149 puntos).

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 de resultados

Después de 20 días hábiles, posteriores a la presentación del examen, usted podrá consultar su resultado en la página <http://www.ceneval.edu.mx/consulta-de-resultados>. Para ingresar a éste se le solicitará su número de folio, por lo que deberá tenerlo a la mano.

La constancia/reporte se le entregará en la institución educativa en donde presentó el examen.

Consejo Técnico

Representantes de Instituciones de Educación Superior

Mtra. Karina Martínez Morales
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Dr. Ernesto Armando Pacheco Velázquez
Colegio Nacional de Ingenieros Industriales

M.C. Gerardo Armando Mejía Bernal
Instituto Tecnológico de Aguascalientes

Dr. Miguel Ángel Gómez Sánchez
Tecnológico de Monterrey

Dr. Rafael Torres Escobar
Universidad Anáhuac

Dr. Carlos Raúl Navarro González
Universidad Autónoma de Baja California

Dra. Argelia Vargas Moreno
Universidad Autónoma de Nuevo León

Dra. Alejandra Gómez Padilla
Universidad de Guadalajara

Dra. Mariana Ruiz Morales
Universidad Iberoamericana

Mtro. Luis Carlos Rosete López
Universidad del Valle de México

Dr. Luis Fernando Niño Luna
Universidad Politécnica de San Luis Potosí

Ing. Olga Lidia Martínez Rodríguez
Instituto Tecnológico Superior de Lerdo

Esta guía es un documento de apoyo para quienes sustentarán el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería Industrial (EGEL-IINDU); está vigente desde enero de 2020.

El contenido de ésta se encuentra sujeto a revisiones periódicas. Las posibles modificaciones atienden a las orientaciones del consejo técnico del examen y a los aportes y críticas que hagan los usuarios y los miembros de las comunidades académicas de nuestro país.

El Ceneval y el Consejo Técnico del EGEL-IINDU agradecerán todos los comentarios que enriquezcan este material. Sírvase dirigirlos a:

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C.
Subdirección de Evaluación de Egreso
en Diseño, Ingenierías y Arquitectura

Av. Camino al Desierto de los Leones (Altavista) 37,
Col. San Ángel, Álvaro Obregón,
C.P. 01000, Ciudad de México.
Tel: 55 53 22 92 00 ext. 5110
www.ceneval.edu.mx
myrna.rubio@ceneval.edu.mx

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

Dirección de Vinculación Institucional

Lada sin costo: 800 624 25 10
Tel: 55 30 00 87 00
Correo electrónico: informacion@ceneval.edu.mx
Correo electrónico: atencionalusuario@ceneval.edu.mx
Página web: www.ceneval.edu.mx

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior es una asociación civil sin fines de lucro constituida formalmente 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:

Asociaciones e instituciones educativas: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, A.C.; Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior, A.C.; Instituto Politécnico Nacional; Tecnológico de Monterrey; Universidad Autónoma del Estado de México; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; Universidad Autónoma de Yucatán; Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla; Universidad Tecnológica de México.

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

Organizaciones productivas y sociales: Academia de Ingeniería, A.C.; Academia Mexicana de Ciencias, A.C.; Academia Nacional de Medicina, A.C.; Fundación ICA, A.C.

Autoridades educativas gubernamentales: Secretaría de Educación Pública.

El Centro está inscrito desde el 10 de marzo de 1995 en el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, con el número 506.

También es miembro en:

- el International Association for Educational Assessment
- la European Association of Institutional Research
- el Consortium for North American Higher Education Collaboration
- el Institucional Management for Higher Education de la OCDE



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

CENEVAL®

Dirección de los EGEL

NOVIEMBRE • 2020