



**GUÍA DE ESTUDIOS EI286  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
GUÍA PARA EL SUSTENTANTE DE LA INGENIERÍA  
INDUSTRIAL  
PARA EL  
ACUERDO 286 02/04/17**

## **GUÍA DE ESTUDIOS EI286**

### **INGENIERÍA INDUSTRIAL GUÍA PARA EL SUSTENTANTE DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL PARA EL ACUERDO 286 02/04/17**

#### **Directorio**

##### **Dirección General de la Ingeniería Industrial EI286**

Lic. Carlos Alberto Toledo Porcayo

##### **Dirección de investigación Educativa e Instrumentos de Evaluación**

Mtra. María Esther Palacios Valerio.

##### **Depto. Desarrollo de Instrumentos de Evaluación**

Lic. Mónica Cedillo Manzo.

##### **Departamento Académico:**

##### **Examen General de Conocimientos, INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Mtro. Rodolfo Alberto Foullon Izunza

Enero 2023

**Presentación:**

Colegio Nacional de Integración Profesional, SC. (CONAIP); Teniendo como uno de los principales objetivos, elevar la productividad y competitividad de organizaciones y de personas que las conforman.

Una de sus principales misiones es diseñar instrumentos de evaluación que fomenten la mejora continua en instituciones públicas y privadas. Así como de individuos en diferentes campos laborales; a través de la evaluación y el diagnóstico, reconociendo aciertos y áreas de oportunidad que nos permitan desarrollar potencialidades a través de información válida, confiable y verificable que garantice la toma de decisiones acertadas por parte de las instituciones y organizaciones públicas y privadas, así como profesionales en la materia.

**Objetivos y alcances del examen general de conocimientos en la INGENIERÍA INDUSTRIAL (EI86) bajo saberes adquiridos y ejercicio profesional. Acuerdo 286 02/04/17.**

El examen general de conocimientos de Ingeniería Industrial tiene la finalidad de medir los conocimientos y habilidades necesarios para que el sustentante que lo realice pueda establecer su eficacia en su ejercicio profesional y campo disciplinar.

Es un examen confiable y válido, diseñado por maestros en la materia de los diferentes campos disciplinares con formación y experiencia aprobada en diferentes organizaciones públicas y privadas, así como en instituciones de educación superior en el país y en el extranjero.

El examen tiene una relación estándar de alcance nacional y puede ubicar al sustentante en su desempeño, así como en sus áreas de oportunidad.

El examen está dirigido a aquellas personas que deseen evaluarse para acreditar un nivel educativo con base en su trayectoria profesional y saberes adquiridos a través de la misma. También para aquellas personas que cuenten con un porcentaje de créditos de la licenciatura que desean acreditar todo lo anterior bajo la norma del acuerdo. 286 02/04/2017.

El Examen de Ingeniería Industrial (EI286) está diseñado en el idioma español y para los sustentantes, con necesidades físicas diferentes, serán atendidos en función de sus requerimientos especiales.

## **Diseño del examen EI286**

El examen fue diseñado a través de consejos técnicos, coordinaciones, departamentos y especialistas en la materia que forman parte del Colegio Nacional de Integración Profesional SC (CONAIP); Y que a su vez representan a diferentes instituciones educativas, colegios, asociaciones de profesionistas del sector público y privado. Estas personalidades funcionan y ejercen a través de un reglamento previamente establecido.

El examen EI286 Tiene como base una metodología que nos define. Las principales acciones del ejercicio profesional en el campo disciplinar, evaluar, evalúa tareas indispensables para el desarrollo de cada actividad y los conocimientos y habilidades necesarios que el sustentante deberá demostrar tener para su actividad y ejercicio profesional.

Evalúa conocimientos y alcances específicos, considera los aspectos y conceptos esenciales de la ingeniería. Es un examen estandarizado donde los resultados de cada sustentante pasan por una comparación contra un desempeño estándar a nivel nacional y cuenta con reglas establecidas de diseño, aplicación y calificación.

Los criterios de calificación son precisos y objetivos, esto permite su automatización. Cada uno de los reactivos cuenta con cuatro opciones de respuesta, en donde solamente una es la correcta.

El examen EI286 Evalúa si elSustentante escapaz deresolver problemas a situaciones reales de su ejercicio profesional y campo disciplinar.

El examen general de conocimientos EI286 Está organizado por áreas y subáreas. Las áreas son aquellas en donde el profesional desarrolla sus labores profesionales y las actividades corresponden a las subáreas.

A continuación, se establecen los temas a evaluar de cada área y su área que componen el examen de la INGENIERÍA INDUSTRIAL(EI286 ):

### **A. Matemáticas**

#### **A1. Geometría analítica y trigonometría**

- 1.1. Ecuación de parábola vertical con vértice en el origen
- 1.2. Ecuación de parábola horizontal con vértice en el origen
- 1.3. Ecuación de circunferencia con centro en el origen
- 1.4. Comprensión y representación gráfica de funciones
- 1.5. Ecuación de la línea recta con punto y pendiente
- 1.6. Ecuación de la línea recta con dos puntos
- 1.7. Vectores
- 1.8. Conversión de grados a radianes y viceversa

## **A2. Cálculo diferencial e integral**

- 2.1. Límites
- 2.2. Derivadas
- 2.3. Integrales

## **A3. Estadística y probabilidad**

- 3.1. Distribución de frecuencias
- 3.2. Tablas y gráficas
- 3.3. Medidas de tendencia central, dispersión y posición
- 3.4. Permutaciones
- 3.5. Combinaciones
- 3.6. Probabilidad de eventos

## **A4. Investigación de operaciones**

- 4.1. Importancia y componentes básicos de los modelos
- 4.2. Técnicas
- 4.3. Fases de implementación en la práctica

## **B. Física**

### **B1. Cinética molecular**

- 1.1. Cero absoluto
- 1.2. Teoría cinética molecular
- 1.3. Comportamiento de las moléculas en los estados de agregación de la materia

### **B2. Mecánica clásica**

- 2.1. Primera ley de Newton
- 2.2. Segunda ley de Newton
- 2.3. Tercera ley de Newton

### **B3. Fluidos**

- 3.1. Comportamiento de los fluidos
- 3.2. Concepto y tipos de presión
- 3.3. Principios de Pascal y Arquímedes

### **B4. Gases**

- 4.1. Parámetros de las leyes de los gases
- 4.2. Ley general de los gases ideales
- 4.3. Ley de Boyle – Mariotte
- 4.4. Ley de Charles
- 4.5. Ley de Gay-Lussac

### **B5. Termodinámica**

- 5.1. Ley cero de la termodinámica
- 5.2. Primera ley de la termodinámica
- 5.3. Segunda ley de la termodinámica
- 5.4. Tercera ley de la termodinámica

### **B6. Cinemática**

- 6.1. Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)
- 6.2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)
- 6.3. Caída libre

## **B7. Energía**

- 7.1. Energía cinética
- 7.2. Energía potencial

## **B8. Electrostática**

- 8.1. Campo y objeto de estudio
- 8.2. Fuerza electrostática
- 8.3. Ley de Coulomb
- 8.4. Tipos de circuito
- 8.5. Campo eléctrico
- 8.6. Dipolo eléctrico
- 8.7. Ley de Gauss
- 8.8. Potencial eléctrico

## **C. Gestión del trabajo**

### **C1. Administración de Capital Humano**

- 1.1. Concepto de Capital Humano
- 1.2. Cambio organizacional
- 1.3. Cultura corporativa
- 1.4. Contratos de trabajo - individual y colectivo
- 1.5. Reclutamiento y selección de personal
- 1.6. Inducción de personal
- 1.7. Capacitación
- 1.8. Administración de personal

### **C2. Higiene y seguridad industrial**

- 2.1. Concepto y objetivos
- 2.2. Etapas del proceso (diagnóstico, elaboración de programas de mejora y evaluación)
- 2.3. Clasificación de agentes y contaminantes
- 2.4. Normas de seguridad
- 2.5. NOM-001 - Condiciones de seguridad e higiene en centros de trabajo
- 2.6. NOM-019 - Constitución de las comisiones de seguridad e higiene
- 2.7. NOM-026 - Señales de seguridad e identificación de riesgos

### **C3. Bienestar en el trabajo**

- 3.1. Ergonomía – concepto, objetivos, características y beneficios
- 3.2. Principio ergonómico fundamental
- 3.3. Carga mental de trabajo – categorías y consecuencias

## **D. Administración de operaciones**

### **D1. Pronósticos**

- 1.1. Tipos de modelos de pronósticos
- 1.2. Identificación de modelos

### **D2. Planeación de operaciones**

- 2.1. Secuencia lógica de operaciones
- 2.2. Requerimientos de operación y producción
- 2.3. Capacidad de distribución
- 2.4. Capacidad de insumos
- 2.5. Generación de plan de operaciones

### **D3. Cadena de suministro**

- 3.1. Proceso de administración de cadena de suministros
- 3.2. Definición de producción

- 3.3. Línea de producción
- 3.4. Métodos de balanceo de líneas de producción
- 3.5. Condiciones para la producción en línea
- 3.6. Planeación y tipos de distribución
- 3.7. Localización de instalaciones
- 3.8. Control de rutas de transportación

#### **D4. Inventarios**

- 4.1. Definición de inventarios
- 4.2. Tipos de inventarios
- 4.3. Opciones de suministro

#### **E. Administración de proyectos**

##### **E1. Análisis de mercado**

- 1.1. Determinación de las características del producto
- 1.2. Identificación de clientes, proveedores, competidores y distribuidores
- 1.3. Nivel de satisfacción de necesidades en el mercado
- 1.4. Identificación de variables que afectan el bien o servicio en el mercado

##### **E2. Generación de un proyecto**

- 2.1. Definición de proyecto
- 2.2. Elementos de un proyecto
- 2.3. Objetivos de la administración de proyectos
- 2.4. Factores clave para la administración de un proyecto
- 2.5. Etapas de un proyecto

##### **E3. Evaluación de un proyecto**

- 3.1. Valoración económica del proyecto
- 3.2. Costos tangibles e intangibles
- 3.3. Costo de ventas
- 3.4. Costo de inventario
- 3.5. Costo de producción
- 3.6. Punto de equilibrio
- 3.7. Generación de un sistema de control y seguimiento de actividades del proyecto

##### **E4. Identificación de riesgos**

- 4.1. Pasos para el análisis de riesgos
- 4.2. Opciones de financiamiento
- 4.3. Cadena crítica
- 4.4. Impacto social, económico y ecológico

#### **F. Productividad y calidad**

##### **F1. Control de procesos**

- 1.1. Finalidad de métodos de producción
- 1.2. Mapeo, seguimiento y corrección de procesos
- 1.3. Elaboración de diagramas de flujo
- 1.4. Automatización de procesos

##### **F2. Determinación de la productividad**

- 2.1. Estratos del sector industrial mexicano
- 2.2. Medición, control y retroalimentación del trabajo
- 2.3. Análisis de las operaciones
- 2.4. Indicadores de productividad
- 2.5. Productividad del sistema de producción y distribución
- 2.6. Método de las 5's

### **F3. Manufactura**

- 3.1. Procesos de manufactura
- 3.2. Cadenas de producción
- 3.3. Evaluación y mejora de los procesos de manufactura

### **F4. Mantenimiento**

- 4.1. Ciencia de los materiales
- 4.2. Sistemas de mantenimiento
- 4.3. Evaluación y mejora de los procesos de mantenimiento

### **F5. Gestión de calidad**

- 5.1. Generación de un plan de calidad
- 5.2. Principios de calidad de Phil Crosby
- 5.3. Herramientas de control de calidad - diagrama de Ishikawa, control estadístico, six sigma
- 5.4. Estándar de realización Cero Defectos
- 5.5. Sistema de Gestión de Calidad (SGC)
- 5.6. ISO 16949 - Desarrollo de un sistema de gestión de calidad
- 5.7. ISO 9000 - Control y gestión de calidad
- 5.8. ISO 9001 - Implementación de sistema de gestión de calidad y directrices para mejora del desempeño

A continuación se presentan algunos ejemplos de reactivos de cada campo temático de la Guía de Examen, con el objetivo de que el usuario se familiarice.

#### **1. Preguntas o reactivos de cuestionamiento directo**

En este tipo de reactivos, el sustentante debe seleccionar una de las 4 opciones de respuesta a partir del criterio o acción que se solicite en el enunciado, afirmativo o interrogativo, que se presenta en la base del reactivo.

#### **2. Completamiento**

Estos reactivos se presentan en forma de enunciados en los que se han omitido una o 2 palabras. Las omisiones están al final del enunciado. En las opciones de respuesta se encuentra la palabra que pueden completar dichos enunciados.

#### **3. 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.



Campo temático	Matemáticas
Tipo de Reactivo	Completamiento
Pregunta	La _____ se considera una ciencia que se encarga del estudio, interpretación y análisis de los datos. Para considerarla válida, se debe de cuidar la fuente de donde se obtienen los datos de estudio.
Opciones de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Contabilidad</li> <li><b>b) Estadística</b></li> <li>c) Probabilidad</li> <li>d) Matemáticas</li> </ul>

Campo temático	Física
Tipo de Reactivo	Cuestionamiento directo
Pregunta	¿Qué rama de la física puede explicar el fenómeno que ocurre después de frotar un globo con un paño varias veces y que posteriormente este se pueda adherir al techo de una habitación de forma automática debido a las cargas eléctricas que se generan?
Opciones de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Termostática</li> <li>b) Estática</li> <li>c) Electromagnetismo</li> <li>d) <b>Electrostática</b></li> </ul>

Campo temático	Gestión del Trabajo
Tipo de Reactivo	Complementación
Pregunta	El capital humano se puede definir como:
Opciones de respuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) El conjunto de sueldos y salarios que se otorgan a la fuerza laboral de una organización como resultado a su labor.</li> <li>b) Es el costo que tiene contratar al personal de una organización, este costo puede ser directo o indirecto.</li> <li><b>c) Es el conjunto de los conocimientos y habilidades de las personas que pertenecen a una</b></li> </ul>

	<p>organización y dan valor a la misma.</p> <p>d) Es el número de empleados que trabajan dentro de los horarios establecidos por la organización, que cumplen una función específica dentro de una cadena operativa.</p>
--	--

Campo temático	Administración de Operaciones
Tipo de Reactivo	Ordenamiento
Pregunta	<p>De las siguientes opciones, elije aquella que cuente con el orden correcto para una cadena de suministros de bienes o materiales.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producto</li> <li>2. Distribución</li> <li>3. Materias primas</li> <li>4. Proveedor</li> <li>5. Producción</li> </ol>
Opciones de respuesta	<p>a) 4, 3, 5, 2, 1</p> <p>b) 3, 4, 1, 5, 2</p> <p>c) 3, 2, 1, 5, 4</p> <p>d) 1, 3, 5, 2, 4</p>

Campo temático	Administración de Proyectos
Tipo de Reactivo	Cuestionamiento directo
Pregunta	<p>Son las etapas con las que cuenta normalmente un ciclo de vida de la administración de proyectos.</p>
Opciones de respuesta	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Planeación, Organización, Dirección, Control.</li> <li>b) Inicio, Planificación, Ejecución, Supervisión, Cierre.</li> <li>c) Inicio, Objetivos, Controles, Cierre, Análisis de Resultado, Retroalimentación.</li> <li>d) Todas las anteriores.</li> </ol>

Campo temático	Productividad y Calidad
Tipo de Reactivo	Complementación
Pregunta	La metodología _____ es una metodología de la gestión de la calidad basada en la mejora continua a través de acciones concretas, eliminando procesos innecesarios y generando cambios pequeños pero constantes.
Opciones de respuesta	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Kaizen</li><li>b) TQM</li><li>c) ISO 9000</li><li>d) Six Sigma</li></ul>

## **Ejercicios tipo examen. Ingeniero Industrial.**

### **A. Matemáticas.**

\_\_\_\_\_ Es la correspondencia que existe entre dos conjuntos.

- a) Relación matemática.
- b) Validación de un modelo.
- c) Definición de un problema.
- d) Dirigir un modelo.

### **B. Física.**

Cargas puntuales; son aquellas cuyas dimensiones geométricas son despreciables comparadas con las distancias de separación entre ellas.

- a) Magnetismo.
- b) Electroestática.
- c) Ley de Gaus.
- d) Ley de Coulomb.

### **C. Gestión del trabajo.**

Es la adquisición intelectual por parte de un individuo, de los bienes culturales que lo rodean, es decir, de los aspectos técnicos, científicos, artísticos y humanísticos, así como los utensilios, las herramientas y las técnicas para usarlos.

- a) Motivación
- b) Especialización
- c) Inducción
- d) Educación

#### D. Administración de operaciones.

Es la actividad de la cual depende el cumplir con el objetivo de satisfacer al cliente por medio de ciertas estrategias de transporte, inventario y localización.

- a) Planeación logística
- b) Cadena de suministro
- c) Inventario
- d) Recepción

#### E. Administración de proyectos.

Una empresa comercializadora de productos electrónicos desarrolló un análisis interno y externo de su situación interna y externa actual.

Relacione la clasificación para determinar su FODA.

Clasificación:	Situación interna y externa actual.
1.- Oportunidad.	a) Quejas de clientes por tiempos de respuesta y solución a sus peticiones.
2.- Fortaleza.	b) Incremento de precios de varios de los componentes.
3.- Debilidad.	c) Buenos indicadores de productividad.
4.- Amenaza con realidad actual.	d) Inseguridad en aumento en su red de distribución.
	e) Incremento en la demanda de varios de sus productor.

- A) 1a, 2e, 3b, 4d
- B) 1e, 2a, 3c, 4d
- C) 1e, 2c, 3d, 4b.
- D) Ninguna de las anteriores.

#### F. Productividad y calidad

El segundo nivel de análisis del trabajo:

- a) La operación
- b) La productividad
- c) La asistencia
- d) La efectividad

## **Bibliografía sugerida:**

### **A. Matemáticas.**

Alvarado, A. M. y García, F. C. (2016). Cálculo diferencial en competencias. México: Grupo Editorial Patria.

Alzate, M. P. M. (2018). Investigación de operaciones. Colombia: Ediciones de la U.

Baldor, A. (2019). Geometría y Trigonometría. México: Grupo Editorial Patria.

Carpinteyro, E. (2018). Geometría y Trigonometría: conceptos y aplicaciones. México: Grupo Editorial Patria.

González, A. A. L. y García, L. G. A. (2015). Manual práctico de investigación de operaciones I. Colombia: Editorial Universidad del Norte.

Gutiérrez, G. E. y Vladimirovna, P. O. (2014). Probabilidad y estadística: aplicaciones a la ingeniería y las ciencias. México: Grupo Editorial Patria.

Larson, R. y Edwards, B. (2016). Matemáticas II Cálculo Integral. México: Cengage Learning.

Pérez, G. A. M. (2020). Estadística y probabilidad. México: Santillana.

### **B. Física.**

Arenas, F. C. (2021). Física universitaria. Argentina: Grupo Vanchri.

Molina, C. J. R. (2015). Tópicos de física para ingenieros: primeros principios. España: Editorial Académica Española.

Mosca, G. y Tipler, P. A. (2010). Física para la ciencia y tecnología Volumen 1: mecánica, oscilaciones y ondas, termodinámica. España: Reverte.

Mosca, G. y Tipler, P. A. (2010). Física para la ciencia y tecnología Volumen 2: electricidad y magnetismo. España: Reverte.

Pérez, M. H. (2016). Física 1: serie integral por competencias. México: Grupo Editorial Patria.

Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2015). Física: electricidad y magnetismo. México: Cengage Learning.

Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2018). Física para ciencias e ingeniería: volumen 1. México: Cengage Learning.

Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2018). Física para ciencias e ingeniería: volumen 2. México: Cengage Learning.

### **C. Gestión del trabajo.**

Ackoff, R. L. (2012). Un concepto de planeación de empresa. México: Limusa.

Baca, U. G., Cruz, V. M., Cristóbal, V. M. A., Baca, C. G., Gutiérrez, M. J. C., Pacheco, E.

A. A., Rivera, G. A. E., Rivera, G. I. A. y Obregón, S. A. G. (2014). Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Grupo Editorial Patria.

Chiavenato, I. (2019). Administración de recursos humanos: el capital humano en las organizaciones. México: McGraw-Hill.

Henoa, R. F. (2014). Seguridad y salud en el trabajo. Colombia: Ecoe ediciones.

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

Naumov, G. S. L. (2018). Gestión e innovación total del capital humano. México: Grupo

Editorial Patria.

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

Obregón, S. M. G. (2016). Fundamentos de ergonomía. México: Grupo Editorial Patria.

Robbins, P. S. y Coulter, M. (2006). Administración. México: Pearson Educación.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (30 de diciembre de 2021). Normatividad de la Dirección General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

<http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/resumen.html>

#### **D. Administración de operaciones.**

Baca, U. G., Cruz, V. M., Cristóbal, V. M. A., Baca, C. G., Gutiérrez, M. J. C., Pacheco, E. A. A., Rivera, G. A. E., Rivera, G. I. A. y Obregón, S. A. G. (2014). Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Grupo Editorial Patria.

Chase, R. B. y Aquilano, N. J. (2018). Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. México: Mc Graw Hill.

Collier, D. A.; James, R. E. y Davidson, O. (2016). Administración de Operaciones Bienes, Servicios y cadenas de valor. México: Cengage.

Coyle, J. et al. (2013). administración de la cadena de suministro. México: Cengage.

Domínguez, B. G., Domínguez, B. A. R. y Torres, M. J. A. (2016). Didáctica y aplicación de la Administración de Operaciones. México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos.

Fogarty, D. W. (2011). Administración de la producción e inventarios. México: CECSA.

Gaither, N. y Fraizer, G. (2019). Administración de la producción y operaciones. México Cengage Learning Editores.

Nahmias, S. (2014). Análisis de la producción y las operaciones. México: Mc Graw Hill

Niebel, B. y Frievals, A. (2014). Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. México: McGraw-Hill.

Schroeder, R. G. et al. (2011). Administración de operaciones: conceptos y casos contemporáneos. México: Mc Graw Hill.

#### **E. Administración de proyectos.**

Aceves, S. P. (2018). Administración de proyectos: enfoque por competencias. México: Grupo Editorial Patria.

Baca, U. G. (2016). Formulación y evaluación de proyectos. México: McGraw-Hill.

Baca, U. G., Cruz, V. M., Cristóbal, V. M. A., Baca, C. G., Gutiérrez, M. J. C., Pacheco, E. A. A., Rivera, G. A. E., Rivera, G. I. A. y Obregón, S. A. G. (2014). Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Grupo Editorial Patria.

Coss B. R. (2012). Análisis y evaluación de proyectos de inversión. México: Limusa Noriega Editores.

Gido, J., Clements, J. y Baker, R. (2017). Administración exitosa de proyectos. México: Cengage Learning.

González, D. M. E. y Del Campo, R. J. M. (2017). Administración de proyectos: optimización de recursos. México: Editorial Trillas.

Larson, E. W. y Gray, C. F. (2021). Administración de proyectos: un enfoque práctico. México: Mc Graw Hill.

López, M. A. y Lankenau, C. D. (2017). Administración de proyectos: fundamentos para la coordinación efectiva de las actividades y recursos. México: Pearson Educación.

Pinto, J. K. (2017). Gerencia de proyectos: cómo lograr la ventaja competitiva. México: Pearson.

Porter, M. (2015). Estrategia Competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia. México: Grupo Editorial Patria.

## **F. Productividad y calidad.**

Baca, U. G., Cruz, V. M., Cristóbal, V. M. A., Baca, C. G., Gutiérrez, M. J. C., Pacheco, E. A. A., Rivera, G. A. E., Rivera, G. I. A. y Obregón, S. A. G. (2014). Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Grupo Editorial Patria.

Collier, D. A. y Evans, J. R. (2011). Administración de operaciones bienes, servicios y cadena de valor. México: Cengage Learning.

Chase, R. B. y Aquilano, N. J. (2018). Administración de operaciones, producción y cadena de suministros. México: Mc Graw Hill.

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

Evans, R. E. y Lindsay, M. W. (2015). Administración y control de la calidad. México: Cengage Learning.

Gutiérrez, P. H. y De la Vara, S. R. (2018). Control estadístico de calidad y seis sigma. México: Mc Graw Hill.

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R. (2018). Manufacturing processes for engineering materials. India: Pearson.

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

Monsalve, F. G. P. (2018). Planificación de operaciones de manufactura y servicios. Colombia: Fondo Editorial ITM.

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

Roldan, V. J. (2011). Manual de mantenimiento de instalaciones. España: Paraninfo.



## **LINEAMIENTOS PARA LA PRESENTACIÓN DE EXAMEN ORAL O DEFENSA DE CASO PRÁCTICO**

Una vez aprobado el examen escrito, el sustentante pasará a la segunda fase de evaluación. un día después de recibir su resultado aprobatorio la plataforma le asignará un caso práctico para evaluar sus conocimientos habilidades y actitudes adquiridas de forma autodidacta o por experiencia laboral en la INGENIERÍA INDUSTRIAL.

El sustentante descarga su caso práctico a desarrollar y contará con 20 días para desarrollarlo y fundamentarlo de viéndolo cargar en la plataforma del Colegio Nacional de integración profesional en la fecha calendarizada a más tardar a las 10:59 PM para que sea considerada como admitida. Se recomienda que el sustentante prevea los inconvenientes técnicos que puedan surgir de último momento, ya que la fecha de admisión de casos no será reagendada y de no hacerlo en tiempo y forma perderá la oportunidad de presentar su caso práctico.

Una vez cargados los casos prácticos en la plataforma son asignados y revisados previamente por los miembros del jurado, integrado por 3 sinodales o expertos en la licenciatura que desea acreditar.

El día es asignado por la plataforma de manera escrita y con comunicación al correo del sustentante para presentar el examen oral, el aspirante deberá presentarse a la sede asignada con 30 minutos de antelación para defender su propuesta de solución y exponer sus argumentos ante el jurado, pudiendo apoyarse con alguna presentación o material diseñado para tal efecto.

El sustentante contará con 2 horas para exponer y defender su caso práctico asignado, presentado un trabajo por escrito desarrollado previamente en donde dé solución a las preguntas de investigación planteada, estableciendo las hipótesis o posibles respuestas a dichos planteamientos y presentando réplicas a los sinodales. Evidenciando con argumentos sólidos y adecuados a la disciplina, con la finalidad de comprobar la viabilidad y pertinencia de la solución descrita, así como el adecuado dominio de los conocimientos teóricos, habilidades y actitudes necesarias para el perfil que desea acreditar.

Durante las 2 horas asignadas a cada sustentante, el jurado puede cuestionar libremente al aspirante sobre contenidos temáticos y metodológicos relacionados con el tema en cuestión, así como de las áreas del perfil profesional y su trayectoria laboral.

En su exposición el sustentante denotará, una exposición clara y con secuencia lógica, expondrá conocimientos y rutas de acción factibles con fundamento teórico-metodológico, usando correctamente el lenguaje propio del campo disciplinar y evidenciando sus conocimientos adquiridos de forma autodidacta o por experiencia laboral para dar solución al caso práctico asignado.

#### **DEFINICION DE CASO PRACTICO:**

Es un método de investigación empírica en las ciencias que consiste en la descripción escrita de una experiencia, situación o problemática profesional real ocurrida en una organización, con el objeto de analizar dicha problemática, realizar un diagnóstico, presentar alternativas de solución argumentadas que sirvan para la toma de decisiones y para elegir una solución fundamentada con argumentos teóricos y prácticos, así como para evaluar los resultados de dicha solución, acontecidos o futuros.

#### **¿Para qué sirve el caso práctico?**

El objetivo del método de caso práctico es que el sustentante demuestre su capacidad de análisis, toma de decisiones, integración de experiencias, conocimientos y métodos de las disciplinas relacionadas con la ingeniería que desea acreditar para solucionar problemas. El caso práctico representa una oportunidad para analizar los problemas de una forma integral, considerando las disciplinas íntimamente relacionadas con el caso.

Con la defensa de un caso práctico ante un grupo de sinodales, el aspirante puede demostrar su capacidad de vincular la teoría de la disciplina que desea acreditar con la práctica relacionada con su experiencia profesional, así como su capacidad para realizar una investigación documentada, partiendo de un planteamiento y su capacidad de dar solución al mismo, así como su capacidad para tomar decisiones y fundamentar las.

### **¿Qué debe contener el caso práctico?**

El caso práctico debe contener:

1. Caratula:
  - a. En la cual se debe especificar el Título del caso a resolver conteniendo las variables de estudio y población del mismo.
  - b. Nombre del sustentante.
  - c. Ingeniería que se desea acreditar por el Acuerdo 286 y 02/04/2017.
  - d. Fecha de presentación del examen escrito.
  - e. Fecha de presentación del examen oral.
2. Índice:
  - a. Deberá en listar los apartados que contenta el trabajo de investigación realizado ubicando las páginas correspondientes a cada uno de ellos.
3. Introducción, presentación o descripción del caso práctico:
  - a. Deberá realizar una reseña del trabajo que incluya:
    - i. Objetivo
    - ii. Justificación
    - iii. Metodología del planteamiento
    - iv. Posibles soluciones
    - v. Conclusiones
4. Marco Conceptual:
  - a. Se realizará una investigación teórica sobre las variables de estudio mencionadas en el caso práctico asignado y las áreas disciplinarias de la licenciatura relacionada con las mismas, utilizando la metodología y fuentes bibliográficas más representativas para soportar sólidamente las soluciones que propone. Puede incluir estado de arte relacionado con el tema.
5. Marco referencial de la organización y su entorno:
  - a. Relacionar a conceptos, teorías, nociones y perspectivas del caso práctico vinculándolas con su trabajo profesional y aplicando sus conocimientos para resolver el problema planteado.
6. Diagnóstico de la situación problemática:

- a. Al identificar la problemática, podrá establecer el punto de partida para poder plantear las posibles soluciones al planteamiento del caso asignado.
7. Análisis de las opciones y elección de la más conveniente:
  - a. Las soluciones o posibles respuestas a las preguntas de investigación deberán ser originales y deberán contener sustento teórico y serán planteadas con rigor metodológico.
8. Método para solucionar el caso y evaluar los resultados.
  - a. Deberá especificar el método a seguir para resolver el caso y la manera cómo se interpretarán los resultados obtenidos.
9. Conclusiones y líneas de investigación a seguir:
  - a. Resumirá de manera objetiva y clara el planteamiento del caso, las soluciones que se postularon con fundamento teórico referencial pertinente.
10. Fuentes bibliográficas y hemerográficas, estadísticas y/o documentales:
  - a. Enlistar por orden alfabético las referencias empleadas para el desarrollo del caso práctico, siguiendo las normas de la APA
11. Anexos:
  - a. Adicione, tablas, imágenes o instrumentos utilizados para la resolución de su caso.

**Indicaciones para la presentación del trabajo escrito que cargará en la plataforma del Colegio Nacional de Integración Profesional (CONAIP).**

- Formato: texto en Word, en una columna que no presente sangrías ni efectos de texto o cualquier formato especial.
- Títulos y subtítulos: en negrita
- Fuente: Times New Roman, Tahoma, Arial.
- Estilo de Fuente: normal
- Tamaño: 12pt
- Interlineado: Sencillo
- Alineación: justificada
- Tamaño de la página: A4
- Márgenes: superior e inferior 2,5cm: derecho e izquierdo 3cm
- Normas: se debe tomar en cuenta la norma básica de la publicación de la American Psychological Association (normas APA)
- Bibliografía, referencias y notas: en la sección final del artículo con el formato de las normas APA.

**Ortografía:** Se debe tener cuidado con esta, ya que el mal empleo, de acentos, puntuación y de la ortografía en general cambia el significado de las palabras y el texto.

**Sintaxis:** Se debe coordinar y unir las palabras correctamente para formar las oraciones y expresar conceptos con claridad que el orden de las palabras se someta al orden de importancia de las ideas. La escritura confusa deriva de la carencia de claridad en el pensamiento y esto dificulta encontrar soluciones adecuadas a los problemas.

Evitar las faltas de sentido que resultan de no respetar el orden lógico psicológico de nuestro pensamiento. Presentar congruencia entre sustantivos, adjetivos y verbos, como también de tiempo, género y número.

El dictamen individual del examen oral o caso práctico se deriva de la integración de la evaluación que cada sinodal otorga al sustentante. Mediante rúbricas de evaluación diseñadas para cada perfil o disciplina a evaluar.

Durante el examen de oral o defensa de caso práctico, se evaluará la calidad de la exposición y del material de apoyo que el sustentante lleve para su presentación, respuestas coherentes y con sentido teórico y metodológico a los cuestionamientos de los sinodales conocimientos generales de la licenciatura por acreditar, así como su experiencia laboral. Su imagen personal también será calificada, así como autocrítica y escucha activa.