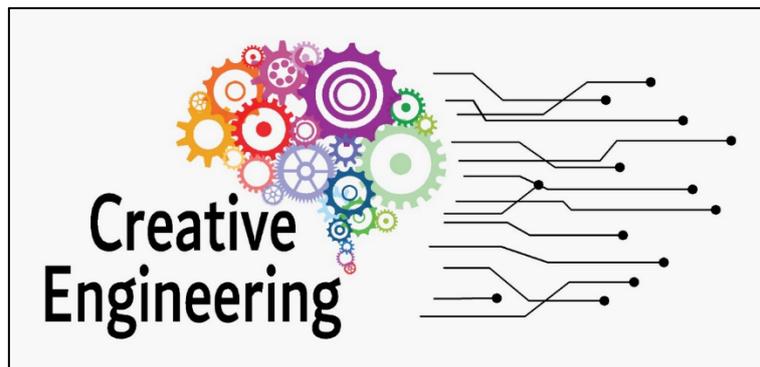




Co-funded by  
the European Union



# Plan de estudios “Resolución de problemas para la Ingeniería Creativa”

**2022-1-SK01-KA220-HED-000090102**

*Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea. Ni la Unión Europea ni la autoridad que concede la subvención pueden ser consideradas responsables de las mismas*

# CONTENIDO

---

contenido .....	2
1 Resolución de problemas para la ingeniería creativa.....	3
1.1 Unidad de Competencia.....	3
1.2 Resultados del aprendizaje .....	3
1.2.1 COMPETENCIAS .....	3
1.2.2 CONOCIMIENTO .....	4
1.2.3 HABILIDADES .....	4
1.3 Criterios de evaluación.....	5
1.3.1 TAREAS ANALÍTICAS Y DE IDEACIÓN – 30%.....	5
1.3.2 PRESENTACIÓN DE PROTOTIPOS Y SOLUCIONES – 40% .....	5
1.3.3 ÉTICA Y REFLEXIÓN – 30% .....	6
1.4 Estrategias metodológicas .....	6
1.4.1 CONFERENCIAS Y FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	6
1.4.2 ANÁLISIS DE ESTUDIO DE CASO.....	7
1.4.3 TALLERES INTERACTIVOS.....	7
1.4.4 CONFERENCIAS DE INVITADOS Y PERSPECTIVAS DE LA INDUSTRIA .....	7
1.4.5 APRENDIZAJE BASADO EN SIMULACIÓN .....	8
1.4.6 DIARIO REFLEXIVO.....	8
2 Lecturas recomendadas u obligatorias .....	9
3 Contenido detallado del curso.....	11

# 1 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA INGENIERÍA CREATIVA

---

*Título de la unidad central:* Ingeniería creativa

*Título del módulo de capacitación:* Resolución de problemas para la ingeniería creativa

## 1.1 Unidad de Competencia

Esta unidad proporciona a los estudiantes enfoques estructurados para analizar, idear y resolver problemas complejos de ingeniería de forma creativa y eficaz. Su objetivo es fortalecer el pensamiento analítico, la creatividad, la colaboración, la conciencia ética y las habilidades de implementación práctica de los estudiantes.

## 1.2 Resultados del aprendizaje

Al completar con éxito este módulo, los estudiantes demostrarán las siguientes competencias, habilidades y conocimientos:

### 1.2.1 Competencias

**A – Competencias específicas (relacionadas con la unidad central)**

Código	Descripción de la competencia
A1	Aplicar métodos analíticos estructurados como DAFO y análisis de causa raíz a problemas de ingeniería.
A2	Generar soluciones diversas e innovadoras utilizando técnicas de brainstorming e ideación.
A3	Desarrollar, crear prototipos y perfeccionar soluciones de ingeniería creativas en forma física o digital.
A4	Tomar decisiones éticamente acertadas en escenarios de resolución de problemas complejos.
A5	Planificar e implementar soluciones mientras participamos en la reflexión y la mejora continua.

## B – Competencias básicas de ingeniería

Código	Descripción de la competencia
B1	Identificar y definir problemas de ingeniería complejos con claridad y precisión.
B2	Evaluar múltiples opciones de solución en función de la viabilidad, el impacto y la sostenibilidad.
B3	Utilice herramientas como CAD o software de creación rápida de prototipos para modelar y probar conceptos.
B4	Aplicar los principios de gestión de proyectos para estructurar y ejecutar tareas de resolución de problemas.
B5	Incorporar la retroalimentación y los resultados de las pruebas en los procesos de desarrollo iterativos.

## C – Competencias Transversales

Código	Descripción de la competencia
C1	Colaborar eficazmente en equipos interdisciplinarios para desarrollar soluciones creativas.
C2	Comunicar los hallazgos analíticos y las soluciones con claridad a través de formatos visuales y verbales.
C3	Demostrar razonamiento ético y responsabilidad en la toma de decisiones.
C4	Participe en una autorreflexión estructurada para mejorar el desempeño futuro.
C5	Tome la iniciativa y adáptese al cambio durante desafíos inciertos o complejos.

## 1.2.2 Conocimiento

Al finalizar el módulo, los estudiantes habrán adquirido una comprensión de:

Tema	Descripción
<b>Análisis FODA y análisis de causa raíz</b>	Marcos clave para estructurar el análisis de problemas de ingeniería
<b>Técnicas de ideación</b>	Mapas mentales, método 6-3-5, SCAMPER para la generación de ideas creativas
<b>Herramientas y métodos de creación de prototipos</b>	Prototipado en papel, software CAD, modelado digital
<b>Marcos éticos en la ingeniería</b>	Integridad, transparencia, responsabilidad y casos de estudio del mundo real
<b>Principios de gestión de proyectos</b>	Planificación, implementación y gestión de riesgos en entornos de ingeniería
<b>Metodologías reflexivas</b>	Registro diario, autoevaluación, estrategias de mejora continua

## 1.2.3 Habilidades

Habilidad	Competencias Vinculadas
Identificación de problemas y razonamiento analítico	A1, B1
Pensamiento creativo y lluvia de ideas	A2, C1
Técnicas de prototipado (físico y digital)	A3, B3
Evaluación y selección eficaz de soluciones	A2, B2, B5

Habilidad	Competencias Vinculadas
Análisis ético y toma de decisiones	A4, C3
Práctica reflexiva y mejora continua	A5, B5, C4

## 1.3 Criterios de evaluación

La estrategia de evaluación de este módulo está diseñada para medir la capacidad del alumno para aplicar métodos analíticos, generar soluciones creativas, desarrollar prototipos funcionales y reflexionar sobre el proceso de toma de decisiones. Cada unidad de competencia incluye una combinación de tareas individuales y grupales, respaldadas por herramientas de evaluación formativa y sumativa.

- **Total: 100%**

La evaluación se estructura en tres componentes:

### 1.3.1 Tareas analíticas y de ideación – 30%

Los estudiantes completan un estudio de caso estructurado en el que:

- Realizar un análisis DAFO y/o de causa raíz
- Generar y priorizar un conjunto de ideas creativas utilizando técnicas de ideación (por ejemplo, 6-3-5, mapas mentales)

**Competencias evaluadas :** A1, A2, B1, B2, C2

**Herramienta de evaluación :** Formulario de análisis de estudio de caso + rúbrica de ideación

**Criterios :** Profundidad del análisis, originalidad y viabilidad de las ideas, claridad de la presentación.

### 1.3.2 Presentación de prototipos y soluciones – 40%

En equipos pequeños, los estudiantes desarrollan un concepto o prototipo funcional. Presentan:

- El problema y la metodología elegida
- Su prototipo o simulación
- Justificación de la solución final mediante criterios de evaluación (por ejemplo, coste-efectividad, sostenibilidad)

**Competencias evaluadas :** A3, A5, B3, B4, C1, C5

**Herramienta de evaluación :** Rúbrica de prototipo/proyecto + evaluación por pares

**Criterios :** Funcionalidad, innovación, practicidad, trabajo en equipo y adaptabilidad.

### **1.3.3 Ética y Reflexión – 30%**

Cada estudiante entrega un diario reflexivo que aborda:

- Dimensiones éticas de sus decisiones de diseño
- Su papel en el equipo
- Lo que aprendieron y cómo lo aplicarán en futuras situaciones de resolución de problemas.

**Competencias evaluadas :** A4, B5, C3, C4

**Herramienta de evaluación :** Rúbrica de reflexión + lista de verificación de razonamiento ético

**Criterios :** Perspicacia, conexión con el contenido del módulo, resultados personales de aprendizaje.

## **1.4 Estrategias metodológicas**

El módulo de Resolución de Problemas combina el rigor analítico con la exploración creativa. Utiliza **estrategias didácticas centradas en el estudiante, experienciales y reflexivas** que simulan escenarios reales de ingeniería y promueven el trabajo en equipo interdisciplinario. Los métodos de aprendizaje se seleccionan cuidadosamente para apoyar cada unidad de competencia y promover tanto la comprensión individual como la innovación colaborativa.

### **1.4.1 Conferencias y fundamentos teóricos**

Las sesiones de entrada estructuradas introducen conceptos clave como:

- Análisis DAFO y análisis de causa raíz
- Marcos de ideación y técnicas de selección
- Modelos de toma de decisiones éticas
- Estrategias de implementación y evaluación de proyectos

Se utilizan presentaciones de PowerPoint, videos e ilustraciones de casos breves. Se espera que los estudiantes tomen notas y participen en las lecturas complementarias y los diagramas disponibles en la plataforma de aprendizaje.

**Se utiliza para:** desarrollar claridad conceptual y vocabulario compartido.

**Unidades de competencia relacionadas:** A1, A4, B1, B4

## 1.4.2 Análisis de estudio de caso

Los estudiantes exploran **desafíos reales de ingeniería** en diferentes ámbitos. Cada caso se centra en:

- Comprender la complejidad del problema
- Identificar las causas fundamentales y las limitaciones relevantes
- Proponer enfoques alternativos utilizando métodos creativos

**Se utiliza para:** aplicar herramientas analíticas, planteamiento de escenarios.

**Competencias relacionadas:** A1, B1, B2

## 1.4.3 Talleres interactivos

Los talleres facilitados ofrecen aprendizaje práctico a través de:

- Sesiones de lluvia de ideas e ideación
- Prototipado en papel y digital
- Evaluación de soluciones utilizando cuadrículas de toma de decisiones y matrices de criterios

**Se utiliza para:** practicar la innovación, experimentación rápida.

**Competencias relacionadas:** A2, A3, B3, C2

## 1.4.4 Conferencias de invitados y perspectivas de la industria

Profesionales invitados comparten experiencias prácticas con:

- Soluciones de ingeniería creativa
- Gestión de riesgos y dilemas éticos
- Innovación bajo las limitaciones del mundo real

**Se utiliza para:** conectar la teoría con el contexto profesional.

**Competencias relacionadas:** A5, B4, C3

## **1.4.5 Aprendizaje basado en simulación**

Los estudiantes participan en simulaciones basadas en escenarios donde:

- Responder a problemas de ingeniería complejos y abiertos
- Aplicar estrategias de resolución de problemas en equipos
- Reflexionar sobre las decisiones e iterar sus conceptos.

**Se utiliza para:** desarrollar adaptabilidad, resiliencia y trabajo en equipo.

**Competencias relacionadas:** A3, C1, C5

## **1.4.6 Diario reflexivo**

A lo largo del módulo, los estudiantes mantienen un **diario de aprendizaje** donde:

- Documentar los conocimientos de cada actividad
- Analizar su mentalidad de resolución de problemas
- Reflexionar sobre cuestiones éticas y procesos de decisión.

**Se utiliza para:** desarrollar la metacognición y la conciencia del aprendizaje.

**Competencias relacionadas:** A5, B5, C4

## 2 LECTURAS RECOMENDADAS U OBLIGATORIAS

---

- **"Design Thinking para la resolución creativa de problemas"** de Nigel Cross : este libro ofrece una introducción completa al pensamiento de diseño, un concepto fundamental en la resolución creativa de problemas de ingeniería.
- **"Análisis de Causa Raíz: El Núcleo de la Resolución de Problemas y la Acción Correctiva"** de Duke Okes . Comprender el análisis de causa raíz es esencial para abordar desafíos complejos de ingeniería. Este libro ofrece perspectivas prácticas sobre el proceso.
- **"Resolución de problemas 101: Un libro sencillo para gente inteligente"** de Ken Watanabe : este libro sencillo presenta técnicas de resolución de problemas aplicables en diversos contextos, incluida la ingeniería.
- **"Análisis DAFO: La guía definitiva para el análisis FODA en empresas"** de David McQuillan . Comprender el análisis FODA es crucial para la resolución creativa de problemas de ingeniería. Este libro ofrece una exploración a fondo de esta herramienta.
- **"Confianza creativa: cómo liberar el potencial creativo que todos llevamos dentro"** de Tom Kelley y David Kelley : este libro explora cómo fomentar la creatividad y la innovación, que son esenciales para la resolución de problemas en ingeniería.
- **"Pensar rápido, pensar despacio"** de Daniel Kahneman : aunque no es específico de la ingeniería, este libro profundiza en los sesgos

cognitivos y los procesos de pensamiento, que pueden ser valiosos para comprender cómo las personas abordan y resuelven los problemas.

- **"Resolución de problemas en ingeniería química y bioquímica con POLYMATH, Excel y MATLAB"** de Michael B. Cutlip y Mordechai Shacham : una lectura más técnica, este libro proporciona técnicas prácticas de resolución de problemas para estudiantes de ingeniería.
- **"The Lean Startup: Cómo los emprendedores de hoy utilizan la innovación continua para crear negocios radicalmente exitosos"** de Eric Ries : este libro presenta el concepto de pensamiento lean y cómo se puede aplicar a la resolución de problemas y la innovación en proyectos de ingeniería.
- **"Diseño de experimentos: un enfoque sin nombre"** de Peter R. Nelson y Karen AF Copeland : para profundizar en el diseño experimental y la resolución de problemas, este libro ofrece información valiosa.
- **"El Arte de la Innovación"** de Tom Kelley: Este libro explora la importancia de la innovación y la resolución creativa de problemas en el proceso de diseño e ingeniería. Ofrece ideas para fomentar una cultura de innovación en un equipo u organización.
- **"Prototipado y Modelado para el Diseño de Producto"** de Bjarki Hallgrímsson: Este libro profundiza en el mundo del prototipado y el modelado, ofreciendo orientación práctica sobre la creación de prototipos físicos para probar y desarrollar conceptos de diseño. Abarca diversas técnicas y materiales para el prototipado.

# 3 CONTENIDO

## DETALLADO DEL

## CURSO

---

**Idioma del curso:**

**Nombres de las conferencias:**

**Horas lectivas:** 15 horas

**Modalidad de entrega:** a distancia, online

**Notas:**

---

### **1. Introducción a la resolución creativa de problemas de ingeniería (1 hora)**

- Descripción general de la resolución de problemas en contextos de ingeniería
- Importancia de la creatividad y la innovación en la ingeniería
- Tipos de problemas de ingeniería
- Proceso y metodologías de resolución de problemas

### **2. Análisis de los desafíos de ingeniería del mundo real (1 hora)**

- Comprender el contexto y el alcance de los problemas del mundo real
- Identificación de elementos clave y limitaciones
- Ejemplos del mundo real y estudios de caso
- Pensamiento crítico para el análisis de problemas de ingeniería

### **3. Herramientas y técnicas analíticas (3 horas)**

- Introducción al análisis FODA (Fortalezas, Debilidades, Oportunidades, Amenazas)
- Metodología de análisis de causa raíz (RCA)
- Ejemplos de aplicación y ejercicios prácticos
- Evaluación de la eficacia de las herramientas analíticas

### **4. Lluvia de ideas e ideación (2 horas)**

- Fundamentos de la lluvia de ideas
- Técnicas: Mapas mentales, método 6-3-5, SCAMPER
- Ejercicios de ideación grupal
- Técnicas para mejorar la generación de ideas creativas

### **5. Prototipado de soluciones y desarrollo de conceptos (2 horas)**

- Importancia y objetivos del prototipado
- Tipos de prototipos: físicos vs digitales
- Introducción a las herramientas de prototipado (CAD, prototipado rápido, maquetas)
- Actividades prácticas de creación de prototipos

### **6. Selección de las mejores soluciones (1 hora)**

- Criterios para evaluar soluciones de ingeniería (coste, sostenibilidad, viabilidad, impacto)
- Procesos de toma de decisiones y técnicas de priorización
- Análisis comparativo de soluciones alternativas
- Actividades prácticas en grupo y análisis de casos de estudio

### **7. Planificación de la implementación (1 hora)**

- Conceptos básicos de planificación y gestión de proyectos
- Desarrollar planes y cronogramas de implementación
- Asignación de recursos y gestión de riesgos
- Abordar posibles obstáculos y planificar contingencias

### **8. Consideraciones éticas en la resolución de problemas (3 horas)**

- Comprender las responsabilidades éticas en la ingeniería
- Marcos y principios éticos (integridad, transparencia, responsabilidad)
- Estudios de caso que resaltan dilemas éticos en la ingeniería
- Discusiones grupales sobre la toma de decisiones éticas

### **9. Reflexión y Mejora (1 hora)**

- Importancia de la práctica reflexiva en la ingeniería
- Métodos de autoevaluación y reflexión eficaces
- Identificar lecciones aprendidas y áreas de mejora
- Desarrollo de un plan de mejora continua

