



Engineering Education
for a Sustainable Future

Módulo 2

*Habilidades transversales
para el liderazgo en
ingeniería sostenible*

*Atlantic Technological
University (ATU)*



Co-funded by
the European Union

01 Competencias Transversales para el liderazgo en la Ingeniería sostenible 4

- Tiempo empleado 4
- Competencias 4
- Alineamiento con los ODS 5
- Habilidades y conocimientos 6
- Tabla matricial 7
- Pedagogías 7
- Metodologías didácticas aplicadas en este Módulo 8

02 C07: Gestión Sostenible de Proyectos 10

- Resultados de aprendizaje 10
- **Actividad 1_Nivel básico** 11
 - Introducción a la Gestión Sostenible de Proyectos
- **Actividad 2_Avanzado** 12
 - Análisis de estudio de caso: Proyecto de energía solar *GreenTech*
- **Actividad 3_Actividad de integración** 13
 - El Proyecto *Green Junction* - Simulación de Negociación con las partes Interesadas
- Pedagogías aplicadas a la enseñanza 14
- Referencias directas 15
- Evaluación de Nivel I - Básico 17

03 C08: Liderazgo en Transición Sostenible 19

- Resultados de aprendizaje 19
- **Actividad 1_Nivel básico** 20
 - Introducción al Liderazgo en Transición Sostenible
- **Actividad 2_Avanzado** 21
 - Aplicación del Liderazgo para la Transición Sostenible: Una simulación de briefing estratégico
- **Actividad 3_Actividad de integración** 22
 - Análisis en profundidad del Liderazgo para la Transición Sostenible
- Pedagogías aplicadas a la enseñanza 23
- Referencias directas 24
- Evaluación de Nivel I - Básico 26

04 C09: Estrategias Sostenibles y Planeación Estratégica 27

- Resultados de aprendizaje 27
- **Actividad 1_Nivel básico** 28
 - Introducción a la previsión Estratégica para la Ingeniería Sostenible
- **Actividad 2_Nivel Avanzado** 29
 - Aplicación de herramientas de previsión estratégica
- **Actividad 3_Actividad de integración** 30
 - Visualizando mundos futuros a través de la previsión
- Pedagogías aplicadas a la enseñanza 31
- Referencias directas 32
- Evaluación de Nivel I - Básico 34



Módulo 2

Habilidades Transversales para el Liderazgo en Ingeniería Sostenible

Objetivo de aprendizaje

Dotar a los alumnos de ingeniería de las competencias transversales necesarias para el liderazgo sostenible, incluida la gestión de proyectos centrados en la sostenibilidad, la aplicación de la toma de decisiones éticas, el liderazgo de transiciones sostenibles y la integración de la RSC y la previsión en la práctica de la ingeniería.

Este módulo presenta a los alumnos las habilidades básicas de liderazgo y los enfoques de pensamiento sistémico necesarios para abordar los desafíos de sostenibilidad en contextos de ingeniería. A través del aprendizaje aplicado, los alumnos exploran la gestión sostenible de proyectos, la toma de

decisiones éticas, la responsabilidad social corporativa (RSC) y la previsión estratégica. Se hace hincapié en la aplicación en el mundo real alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas.

Tiempo empleado

El tiempo que el alumno debe dedicar a realizar todas la actividades es de entre 5 horas y 15 minutos y de 9 horas si se completan todos los niveles de actividades.

Módulo 2	Competencias	Minutos	Total Minutos	Horas
	Competencia 07	105 - 180		
	Competencia 08	105 - 180	315 - 540	5, 15' - 9
	Competencia 09	105 - 180		

El tiempo que el alumno debe dedicar a completar todas las actividades es entre 5 horas y 15 minutos y de 9 horas, si se completan las actividades de los tres niveles.

Módulo Niveles	Level 1 Basic	45' - 90'
	Level 2 Advanced	90' - 180'
	Integration Activity	180' - 270'

Competencias

C07: Gestión Sostenible de Proyectos:

Capacidad para gestionar proyectos centrados en la sostenibilidad mediante la planificación estratégica, la mitigación de riesgos, la coordinación de iniciativas de sostenibilidad y la garantía de la alineación con las políticas, normativas y certificaciones relacionadas con la sostenibilidad.

C08: Liderazgo en Transición Sostenible:

Capacidad para liderar transiciones de sostenibilidad impulsando el cambio en las organizaciones de ingeniería, tomando decisiones éticas, implementando marcos de responsabilidad social corporativa (RSC) y entendiendo cómo la sostenibilidad se conecta con los negocios y las finanzas.

C09: Estrategias Sostenibles y Planificación Estratégica:

Capacidad para aplicar la previsión estratégica y la planificación de escenarios mediante el análisis de las tendencias de sostenibilidad a largo plazo, la anticipación de riesgos y la integración de estrategias adaptativas en los proyectos de ingeniería, teniendo en cuenta las influencias geopolíticas y económicas que dan forma a las políticas de sostenibilidad, la disponibilidad de recursos y la dinámica del mercado global..

Alineación con los ODS

Las Competencias desarrolladas en este Módulo están alineadas con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible recogidos en la Agenda 2020-2030:

- SDG 8 Trabajo decente y crecimiento económico:** Al fomentar el liderazgo ético y la implementación de la RSE, el Módulo apoya el crecimiento económico inclusivo y sostenible y el empleo productivo dentro de los sectores de ingeniería.
- SDG 9 Industria, Innovación e Infraestructuras:** A través de la previsión estratégica y el pensamiento sistémico, los alumnos son capacitados para contribuir a la infraestructura resiliente y al desarrollo industrial sostenible.
- SDG 12 Producción y Consumo Responsable:** El énfasis en la gestión sostenible de proyectos y la eficiencia de los recursos apoya directamente los patrones de producción responsables.
- SDG 13 Acción por el clima:** Al equipar a los alumnos para liderar las transiciones de sostenibilidad, el Módulo desarrolla la capacidad para la mitigación y adaptación al clima en la práctica de la ingeniería.
- SDG 16 Paz, justicia e instituciones sólidas:** La toma de decisiones éticas y la gobernanza transparente en el liderazgo de proyectos y organizaciones contribuyen a la construcción de instituciones responsables e inclusivas.
- SDG 17 Alianzas para lograr los objetivos:** El Módulo promueve la participación de las partes interesadas y la resolución colaborativa de problemas, que son esenciales para lograr el desarrollo sostenible a través de asociaciones multisectoriales.

Habilidades y conocimientos

Habilidades

14S RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Habilidades de resolución de problemas complejos

15S CRÍTICO

Habilidades de pensamiento crítico

16S PREVISIÓN

Habilidades de previsión estratégica y planificación de situaciones

17S LIDERAZGO

Habilidades de liderazgo para la sostenibilidad

21S COMUNICACIÓN

Habilidades de comunicación efectivas con una variedad de audiencias

22S TRANSICIÓN

Habilidades de gestión del cambio y la transición para la sostenibilidad

23S RESILIENCIA

Habilidades de resiliencia y adaptabilidad en proyectos de sostenibilidad

24S ADMINISTRACIÓN

Proyecto de sostenibilidad y gestión de ingeniería

25S CREATIVO

Habilidades para la creatividad y la innovación

26S SISTÉMICO

Habilidades para aplicar el pensamiento sistémico

27S MULTIDISCIPLINAR

Habilidades para trabajar con enfoques y entornos multidisciplinarios

28S ÉTICO

Habilidades para incluir un enfoque ético en la resolución de problemas

29S EMPATÍA

Habilidades para entender las necesidades de los usuarios y mejorar la vida de las personas

Conocimientos

02K ODS

Conexión entre ingeniería, sostenibilidad y ODS

03K LÍMITES

Los límites planetarios y el estado actual de los recursos críticos

04K GLOBAL

Influencias geopolíticas y económicas en la sostenibilidad

06K RIESGO

Evaluación de riesgos para la sostenibilidad

07K SOCIEDAD

Sostenibilidad y sistemas sociales

08K MEDIOAMBIENTAL

Sostenibilidad y medioambiente

10K BUENAS PRÁCTICAS

Buenas prácticas de sostenibilidad en proyectos de ingeniería

16K CULTURAL

Diferencias culturales en los enfoques de la sostenibilidad

Habilidades Transversales para el Liderazgo en Ingeniería Sostenible

Módulo 2

Tabla matricial

Competencias, Habilidades & Conocimientos

		Módulo 2		
Habilidades transversales		C07	C08	C09
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	S14			
CRÍTICO	S15			
PREVISIÓN	S16			
LIDERAZGO	S17			
COMUNICACIÓN	S21			
TRANSICIÓN	S22			
RESILIENCIA	S23			
GESTIÓN	S24			
CREATIVO	S25			
SISTÉMICO	S26			
MULTIDISCIPLINAR	S27			
ÉTICO	S28			
EMPATÍA	S29			
Conocimientos		C07	C08	C09
ODS	K02			
LÍMITES	K03			
GLOBAL	K04			
EVALUACIÓN DE RIESGOS	K06			
SOCIEDAD	K07			
MEDIOAMBIENTAL	K08			
BUENAS PRÁCTICAS	K10			

Pedagogías

		Módulo 2		
Didáctica Pedagógica		C07	C08	C09
Aprendizaje Basado en Problemas(PBL)	P01			
Aprendizaje Basado en Casos	P02			
Pensamiento de diseño	P03			
Juego de rol y simulación	P04			
Microaprendizaje	P09			
Narración digital	P11			
Aprendizaje Basado en Retos	P14			
Aprendizaje entre pares / Revisión entre pares	P15			
Aprendizaje Basado en Proyectos	P16			
Didáctica	P21			
Aprendizaje colaborativo	P22			

Metodologías didácticas aplicadas en este Módulo:

Este módulo emplea un conjunto combinado de metodologías de enseñanza innovadoras y centradas en el estudiante para apoyar el desarrollo de habilidades transversales para el liderazgo en ingeniería sostenible.

Cada metodología se selecciona cuidadosamente para que coincida con el nivel y la naturaleza de las actividades de aprendizaje, lo que permite a los alumnos participar en los desafíos de la sostenibilidad a través del análisis crítico, el razonamiento ético, la resolución colaborativa de problemas y la planificación estratégica aplicada.

Aprendizaje Basado en Problemas:

Fomenta la resolución de problemas en equipo sobre temas complejos de sostenibilidad, fomentando el pensamiento estratégico y ético..

Aprendizaje Basado en Casos:

Involucra a los alumnos con los desafíos de sostenibilidad del mundo real, promoviendo el pensamiento crítico y la toma de decisiones aplicada.

Design Thinking:

Promueve soluciones creativas y centradas en el ser humano a los problemas de sostenibilidad, alineando la práctica de la ingeniería con el impacto social.

Juego de roles y simulación:

Permite a los alumnos practicar el liderazgo y la colaboración en escenarios de sostenibilidad realistas a través de la participación activa.

Aula invertida:

Los alumnos interactúan con videos o textos antes de la clase; El tiempo de clase se utiliza para la discusión, la aplicación, el juego de roles y la resolución de problemas.

Microaprendizaje:

Ofrece conceptos de sostenibilidad en segmentos cortos y específicos, ideales para introducir términos clave e ideas fundamentales.

Narración digital:

Mejora la participación y la reflexión al permitir que los alumnos comuniquen narrativas de sostenibilidad a través de herramientas multimedia.

Aprendizaje Basado en Retos:

Empodera a los Alumnos para co-crear soluciones a desafíos reales de sostenibilidad a través de la indagación, la acción y la reflexión..

Aprendizaje entre pares / Revisión entre pares:

Fomenta el aprendizaje colaborativo y la reflexión crítica a medida que los Alumnos desarrollan soluciones y evalúan las estrategias de sostenibilidad de los demás.

Didáctica:

Proporciona una entrega clara y estructurada de los conceptos básicos, los marcos y la terminología necesarios para el liderazgo en sostenibilidad.

Aprendizaje colaborativo:

Apoya la exploración en equipo y la co-construcción de Conocimientos a través de tareas compartidas y diálogo interdisciplinario.

Tabla matricial

Pedagogías

		Módulo 2		
Didáctica Pedagógica		C07	C08	C09
Aprendizaje Basado en Problemas(PBL)	P01			
Aprendizaje Basado en Casos	P02			
Pensamiento de diseño	P03			
Juego de roles y simulación	P04			
Microaprendizaje	P09			
Narración digital	P11			
Aprendizaje Basado en Retos	P14			
Aprendizaje entre pares / Revisión entre pares	P15			
Aprendizaje Basado en Proyectos	P16			
Didáctica	P21			
Aprendizaje colaborativo	P22			

Resultados de aprendizaje

Al finalizar este Módulo, los alumnos serán capaces de gestionar eficazmente proyectos centrados en la sostenibilidad mediante el desarrollo de planes estratégicos, la identificación y mitigación de riesgos potenciales, la coordinación de iniciativas de sostenibilidad y la garantía del cumplimiento de las políticas, normativas y certificaciones de sostenibilidad pertinentes.

Demostrarán la capacidad de integrar consideraciones ambientales, sociales y económicas en las prácticas de gestión de proyectos, involucrar a las partes interesadas y aplicar estrategias adaptativas para lograr los objetivos de sostenibilidad a largo plazo.

Habilidades transversales/Blandas



MULTIDISCIPLINARIEDAD



GESTOR



COMUNICATIVO



RESILIENCIA



LIDERAZGO



CRÍTICO



RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS

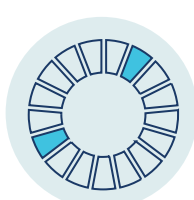
Conocimientos y comprensión



BUENAS PRÁCTICAS



CULTURA



ODS



MEDIOAMBIENTAL

Actividad 1_Nivel Básico. Introducción a la Gestión Sostenible de Proyectos

INTRODUCCIÓN

Esta actividad introduce a los alumnos a los conceptos fundamentales de la gestión de proyectos de ingeniería centrados en la sostenibilidad. Explora los principios de la planificación sostenible de proyectos, la evaluación de riesgos y la alineación con los marcos relacionados con los ODS. A través del microaprendizaje y la indagación guiada, los Alumnos comienzan a desarrollar la conciencia y el vocabulario necesarios para liderar iniciativas ambiental y socialmente responsables.

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

1. **Leer el material escrito sobre la gestión sostenible de proyectos.** Enfocar en cuatro conceptos clave: Planificación Estratégica; Mitigación de riesgos; coordinación de iniciativas de sostenibilidad; y Cumplimiento de Políticas y Regulaciones de Sostenibilidad. Dedicar 10 minutos para reflexionar sobre los conceptos clave de la gestión sostenible de proyectos. Considere cómo se aplican estos conceptos a proyectos del mundo real con los que se está familiarizado o que se ha estudiado.

M1_C07_A1_R1_doc

2. **Completar el breve cuestionario** para evaluar su comprensión de los conceptos. Las preguntas serán breves y directas (verdadero/falso, opción múltiple).

M1_C07_A1_R2_quiz

DESCRIPCIÓN (15 – 30 min)

Los educadores deben proporcionar a los alumnos el material de lectura anterior o los REA digitales sobre la gestión sostenible de proyectos, guiándolos para conectar los conceptos clave con los contextos de ingeniería del mundo real. Se debe utilizar una breve discusión de seguimiento (en clase o en línea) para reflexionar y reforzar la comprensión, seguida de un breve cuestionario para evaluar la comprensión y abordar cualquier concepto erróneo.

Tiempo estimado:	Max 30 Minutos
Material escrito:	10-15 Minutos para leer y comprender los conceptos clave.
Reflexión:	10 Minutos
Evaluación:	5 Minutos para completar el cuestionario.

Actividad 2_Avanzado. Análisis de estudio de caso: Proyecto de energía solar *GreenTech*

INTRODUCCIÓN

Sobre la base de los conceptos fundamentales introducidos en la Actividad 1, esta actividad desafía a los Alumnos a aplicar su comprensión de la gestión de proyectos sostenibles a un estudio de caso. Al analizar el Proyecto de Energía Solar GreenTech, los Alumnos examinarán cómo se implementan en la práctica principios como la planificación estratégica, la mitigación de riesgos, la coordinación de las partes interesadas y el cumplimiento de políticas. Este análisis basado en casos anima a los alumnos a evaluar críticamente los resultados de la sostenibilidad y a reflexionar sobre cómo la gestión eficaz de proyectos puede contribuir al impacto medioambiental y social a largo plazo.

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

1. **Formar un grupo de 3 a 5 Alumnos.** Leer juntos el estudio de caso del Proyecto de Energía Solar *GreenTech*.

M1_C07_A2_R1_casestudy

2. **Como grupo, identificar y debatir cómo se abordó el proyecto** las siguientes áreas:
 - Planificación estratégica de la sostenibilidad
 - Identificación y mitigación de riesgos (especialmente ambientales/regulatorios)
 - Coordinación de las partes interesadas (comunidad, gobierno, socios)
 - Cumplimiento de políticas, certificaciones y permisos relacionados con la sostenibilidad
3. **Escribir un informe en grupo de forma colaborativa** (máximo 500 palabras) respondiendo a las siguientes preguntas:
 - ¿Qué riesgos clave se identificaron y cómo se abordaron?
 - ¿Cómo se gestionó la participación de las partes interesadas y qué impacto tuvo en los resultados del proyecto?
 - ¿Qué resultados medibles de sostenibilidad se lograron (por ejemplo, uso de energía, reducción de CO₂)?
 - ¿Qué políticas, normas o certificaciones eran relevantes y por qué?
 - ¿Qué recomendaciones ofrecería su grupo para mejorar proyectos similares en el futuro?

Actividad 2_Avanzado. Análisis de estudio de caso: Proyecto de energía solar *GreenTech*

DESCRIPCIÓN (30 – 60 min)

Esta actividad grupal se basa en los conceptos de la Actividad 1, lo que permite a los Alumnos (en grupos de 3 a 5) aplicar los principios de gestión de proyectos sostenibles al caso del Proyecto de Energía Solar GreenTech. Los educadores deben proporcionar el estudio de caso, guiar las discusiones grupales y fomentar el análisis colaborativo de la planificación estratégica, la mitigación de riesgos, la coordinación de las partes interesadas y el cumplimiento. Los grupos producen un informe escrito corto (máximo 500 palabras) y pueden compartir sus hallazgos en una discusión en clase. La actividad utiliza el aprendizaje colaborativo y basado en casos para profundizar el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la aplicación de conceptos de sostenibilidad en el mundo real.

Tiempo estimado:	30-60 Minutos
Lectura y análisis de casos de estudio:	30-40 Minutos
Debate en grupo y redacción de informes:	30-40 Minutos
Resumen de clase opcional o comentarios de compañeros:	10-15 Minutos

Actividad 3_Actividad de integración. El Proyecto *Green Junction* - Simulación de negociación con las partes implicadas

INTRODUCCIÓN

Esta actividad integradora permite a los estudiantes asumir el papel de los actores clave involucrados en un proyecto complejo de infraestructura urbana. Sobre la base de las competencias de sostenibilidad desarrolladas a través de la Actividad 1, como la planificación estratégica, la mitigación de riesgos, la coordinación de las partes interesadas y el cumplimiento, los estudiantes negociarán y diseñarán de manera colaborativa una solución de proyecto viable orientada a la sostenibilidad. Esta simulación profundiza la comprensión de las compensaciones y la toma de decisiones en la ingeniería centrada en la sostenibilidad.

INSTRUCCIONES PARA LOS alumnos

1. **Formar un grupo (5 alumnos).**
2. **Cada alumno representa a una parte implicada.** Lea individualmente el resumen de su función y prepare su posición de interés (10-15 min): Identifique sus principales preocupaciones, prioridades y áreas de flexibilidad.
3. **Realizar una sesión de negociación grupal (30–45 min)** desarrollar un plan de proyecto sostenible compartido que equilibre: Objetivos estratégicos de sostenibilidad; Identificación y mitigación de riesgos; Prioridades y compensaciones de las partes interesadas; Cumplimiento normativo y de políticas.
4. **Redactar de forma colaborativa un resumen del plan del proyecto de 1 página** que describa la solución acordada y cómo se alcanzó el consenso (15 min).
5. **Completar individualmente una reflexión** describiendo la influencia de su función, los principales desafíos y los principales resultados de aprendizaje de la negociación (15 min).

DESCRIPCIÓN (60 – 90 mins)

Divida la clase en grupos de 5 estudiantes, asegurándose de que todos los roles estén cubiertos. Proporcione el escenario del proyecto y los resúmenes de las funciones individuales de las partes interesadas. Supervise el progreso de cada grupo y facilite la simulación presentando actualizaciones en directo o desafíos si es necesario. Después de la actividad, dirija un informe de toda la clase que vincule las decisiones y negociaciones con los conceptos centrales de Competencia 07C. También puede recopilar los resúmenes del plan grupal y las reflexiones individuales para su evaluación.

Tiempo estimado:

60-90 Minutos

Materiales de apoyo para la actividad:

Tarjetas de partes implicadas, Resumen del proyecto, Sugerencias de reflexión y formulario de evaluación por pares (haga clic a continuación),

Pedagogías aplicadas a la enseñanza:

Pedagogías para el Nivel 1_Actividad básica

09P Microaprendizaje

12P Indagación guiada

21P Didáctica

Pedagogías para el Nivel 2_Actividad avanzada

02P Aprendizaje Basado en Casos

22P Aprendizaje colaborativo

Pedagogías para el Nivel _ Actividad de integración

01P Aprendizaje Basado en Problemas

04P Juego de roles y simulación

08P Aula invertida

Referencias directas:

Nivel 1_Actividad básica

- Sustainability in Project Management: A Complete Guide. Institute of Project Management. Available at: <https://instituteprojectmanagement.com/blog/sustainability-in-project-management-a-complete-guide/>
- Sustainable Project Management: The Key to Long-Term Success. Institute of Project Management. Available at: <https://instituteprojectmanagement.com/blog/sustainable-project-management-the-key-to-long-term-success/>
- Sustainability Coordinator: Role, Habilidades, and Benefits for Companies. LytHouse. Available at: <https://www.lythouse.com/blog/what-is-a-sustainability-coordinator>
- Federal Sustainability Requirements and Guidelines. US EPA. Available at: <https://www.epa.gov/greeningepa/federal-sustainability-requirements-and-guidelines>

Nivel 2_Actividad avanzada

- Engineering Professors' Council. (n.d.). Case study: From plastic waste to infrastructure – Understanding circular business models in context. EPC Engineering Ethics Toolkit. Retrieved May 25, 2025, from <https://epc.ac.uk/toolkit/case-study-from-plastic-waste-to-infrastructure-understanding-circular-business-models-in-context/>
- Zou, P. X. W., Kiviniemi, A., & Jones, K. (2018). Integrating sustainability into construction engineering projects: Perspective of sustainable project planning. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/323740623>
- Conocimientos Train. (n.d.). Sustainable project management: How to make projects more sustainable. Retrieved May 25, 2025, from <https://www.Conocimientostrain.co.uk/project-management/sustainable-project-management>

Nivel 3_Actividad de Integración

- Kialo Edu. (n.d.). Kialo Edu: Structured debates for education. Retrieved May 25, 2025, from <https://www.kialo-edu.com/>
- Li, Y., Ma, G., Wu, H., & Guo, X. (2023). Stakeholder engagement in green infrastructure projects: A systematic literature review. Built Environment Project and Asset Management, 13(5), 767–789. <https://doi.org/10.1108/BEPAM-10-2022-0153>
- OECD. (2017). Green infrastructure in cities. <https://www.oecd.org/cfe/green-infrastructure.htm>
- UN-Habitat. (2022). Sustainable urban mobility. <https://unhabitat.org/topic/mobility>

Otras referencias:

Nivel 1_ Actividad básica

- Morfaw, John. Fundamentals of Project Sustainability. Project Management Institute, 2014. Available at: <https://www.pmi.org/learning/library/fundamentals-project-sustainability-9369>
- Sustainability Risk Management. Deloitte. Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/my/Documents/risk/my-risk-sdg12-sustainability-risk-management.pdf>
- Organizing for Sustainability Success: Where, and How, Leaders Can Start. McKinsey & Company. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/organizing-for-sustainability-success-where-and-how-leaders-can-start>
- Smith, Ollie. A Simple Guide to Compliance for Small, Eco-Conscious Businesses. The Environmental Blog. Available at: <https://www.theenvironmentalblog.org/2025/03/a-simple-guide-to-compliance-for-small-eco-conscious-businesses/>

Nivel 2_ Actividad avanzada

- Oppong, G. D., Chan, A. P. C., & Dansoh, A. (2017). A review of stakeholder management performance attributes in construction projects. International Journal of Project Management, 35(6), 1037–1051. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.04.015>
- Engineering Professors' Council. (n.d.). Sustainability toolkit: Teaching tools. Retrieved May 25, 2025, from <https://epc.ac.uk/resources/toolkit/sustainability-toolkit/sustainability-toolkit-teaching-tools/>
- United Nations Environment Programme Finance Initiative. (2020). Sustainability risk framework. https://www.unepfi.org/psi/wp-content/uploads/2020/07/Sustainability_Risk_Framework_Brochure_en.pdf

Nivel 3_ Actividad de integración

- Aarseth, W., Ahola, T., Aaltonen, K., Økland, A., & Andersen, B. (2017). Project sustainability strategies: A systematic literature review. International Journal of Project Management, 35(6), 1071–1083. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.11.006>
- Martens, M. L., & Carvalho, M. M. (2017). Key factors of sustainability in project management context: A survey exploring the project managers' perspective. International Journal of Project Management, 35(6), 1084–1102. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.04.004>
- United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2016). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>

Evaluación de Nivel I - Básico

Responde a todas las siguientes preguntas:

- 1. ¿Cuáles son los tres pilares principales de la sostenibilidad en la gestión de proyectos?**
 - a) Innovación, Tecnología, Beneficio
 - b) Ambiental, Social, Económico
 - c) Planificación, Presupuesto, Entrega
- 2. ¿Por qué es importante la planificación estratégica en los proyectos centrados en la sostenibilidad?**
 - a) Ayuda a evitar retrasos
 - b) Garantiza que todas las tareas se completen rápidamente
 - c) Alinea los objetivos del proyecto con los resultados ambientales y sociales a largo plazo
- 3. ¿Cuál es un buen ejemplo de mitigación de riesgos en un proyecto de sostenibilidad?**
 - a) Contratación de más personal
 - b) Ignorar las regulaciones locales
 - c) Evaluación de los impactos ambientales antes de iniciar la construcción
- 4. ¿Qué podría suceder si las partes interesadas no se involucran adecuadamente en un proyecto de sostenibilidad?**
 - a) Mejora de la reputación del proyecto
 - b) Malentendidos y falta de apoyo
 - c) Aprobaciones más rápidas
- 5. Verdadero o falso: La norma ISO 14001 ayuda a las organizaciones a gestionar sus responsabilidades medioambientales.**
- 6. ¿Quién debe participar en la planificación de iniciativas de sostenibilidad en un proyecto?**
 - a) Solo ingenieros sénior
 - b) Una combinación de equipos internos y partes interesadas externas
 - c) Solo los funcionarios del gobierno
- 7. ¿Por qué es importante el cumplimiento de la normativa de sostenibilidad?**
 - a) Para cumplir con los plazos
 - b) Para reducir las reuniones de equipo
 - c) Garantizar la responsabilidad ética y legal

Level I Assessment - Basic

Answer all the questions that follow:

- 8.** *Which of the following is an internationally recognised standard for environmental management?*
 - a) ISO 14001
 - b) GDPR
 - c) ISO 9001

- 9.** *¿Cuál es el beneficio de utilizar un enfoque de ciclo de vida en la planificación de proyectos sostenibles?*
 - a) Se enfoca solo en el final del proyecto
 - b) Ayuda a tener en cuenta la sostenibilidad en cada etapa
 - c) Reduce el tamaño del equipo del proyecto

- 10.** *¿Cuál de las siguientes opciones apoya mejor la sostenibilidad a largo plazo en un proyecto?*
 - a) Plazos rápidos y documentación mínima
 - b) Un grupo consultivo de partes interesadas y una auditoría medioambiental
 - c) Evitar la participación para evitar retrasos

Resultados de aprendizaje:

Al finalizar este Módulo, los alumnos serán capaces de liderar transiciones de sostenibilidad dentro de las organizaciones de ingeniería mediante la aplicación de la toma de decisiones éticas, la implementación de estrategias de responsabilidad social corporativa (RSC) y la integración de principios de sostenibilidad en las prácticas comerciales y financieras para impulsar el cambio organizacional. Los alumnos demostrarán la capacidad de analizar los desafíos de la sostenibilidad, evaluar las opciones éticas y estratégicas relacionadas con la RSE y las finanzas, y crear planes de transición viables para las organizaciones de ingeniería.

Habilidades transversales/Blandas



COMUNICATIVO



RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS



EMPATÍA



GESTOR



CRÍTICO



PREVISIÓN



RESILIENCIA



ÉTICO

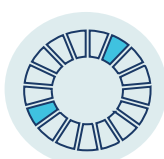


TRANSICIÓN



LIDERAZGO

Conocimientos y comprensión



ODS



RIESGO



SOCIEDAD



MEDIOAMBIENTAL

M1_Actividad 1_Nivel Básico. Introducción al Liderazgo en Transición Sostenible

INTRODUCCIÓN

Esta actividad ayuda a los alumnos a adquirir conocimientos esenciales y previsiones sobre el liderazgo de la transición sostenible mediante el examen de métodos para liderar el cambio en las organizaciones de ingeniería, la toma de decisiones éticas, la aplicación de marcos de RSE y la alineación de la sostenibilidad con las estrategias comerciales y financieras.

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

1. Tómese un momento para leer la información sobre los tres principios básicos del Liderazgo para la Transición Sostenible:
 - a) Toma de decisiones éticas;
 - b) Marcos de responsabilidad social de las empresas (RSE); y
 - c) Sostenibilidad en los negocios y las finanzas. Dedicar 10 minutos a reflexionar sobre los conceptos clave del Liderazgo para la Transición Sostenible y piensa en cómo se relacionan con los proyectos del mundo real que has encontrado o estudiado.

M1_C08_A1_R1_T1

2. Complete el cuestionario para evaluar su comprensión de los conceptos. Las preguntas son cortas y sencillas, y constan de formatos de verdadero/falso o de opción múltiple.

M1_C08_A1_R2_quiz

DESCRIPCIÓN (15-30 min)

Los educadores deben presentar el material sobre el Liderazgo para la Transición Sostenible y guiar a los alumnos para vincular los conceptos clave con las aplicaciones de ingeniería del mundo real. Para profundizar la comprensión, se debe realizar una breve discusión de seguimiento, ya sea en clase o en línea. A esto le debe seguir un breve cuestionario para evaluar la comprensión y aclarar cualquier malentendido.

Tiempo estimado: max 30 min
Material escrito: 15 Minutos para leer y comprender los conceptos clave
Reflexión: 10 Minutos
Evaluación: 5 Minutos para completar el cuestionario

Actividad 2_Avanzado.

Aplicación del Liderazgo de Transición Sostenible: Una Simulación de *Briefing* Estratégico

INTRODUCCIÓN

En esta actividad, los alumnos trabajan en equipos para representar a los líderes de una empresa de ingeniería ficticia que enfrenta desafíos éticos y de sostenibilidad. Utilizando los datos proporcionados y los informes de las partes interesadas, deben analizar los problemas ambientales y sociales, sortear los dilemas éticos y desarrollar un plan estratégico de transición hacia la sostenibilidad. Cada equipo presenta un breve discurso en el que justifica sus decisiones, aplica marcos de RSC y alinea su estrategia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) pertinentes.

INSTRUCCIÓN PARA LOS ALUMNOS

Sobre la base del escenario proporcionado, trabaje en grupo para crear un plan estratégico de transición para EnviroTek Engineering, una empresa de fabricación global que actualmente enfrenta desafíos éticos y de sostenibilidad. Se requiere que analice los problemas ambientales y sociales, navegue por los dilemas éticos y desarrolle un plan estratégico de transición hacia la sostenibilidad para la empresa. Cada equipo presenta un breve discurso que justifica sus decisiones.

M1_C08_A2_R3_roleplay

DESCRIPCIÓN (30 – 60 mins)

Los educadores deben dividir a los Alumnos en grupos de 4 a 5 y asignar roles en un desafío de sostenibilidad. Después de presentar el escenario proporcionado, deben pedir a los Alumnos que analicen un paquete de datos y dilemas, desarrollen un plan estratégico de transición y reflexionen sobre sus decisiones y conclusiones clave.

Cómo utilizar la actividad:

- Durante la fase de Desarrollo de la Estrategia, los alumnos utilizan los datos para identificar problemas y priorizar las acciones de sostenibilidad.
- Las Cartas de Dilema Ético impulsan la discusión, simulan incertidumbre y revelan valores contradictorios.
- Los resúmenes de las partes interesadas obligan a los alumnos a considerar los impactos de múltiples previsiones en su juego de roles.
- Los alumnos deben citar al menos dos ODS al defender su estrategia

Tiempo estimado:	60 Minutos
Briefing:	Escenario + Asignación de roles (10 Minutos)
Paquete de datos y dilemas:	(10 Minutos)
Desarrollo de la estrategia del equipo:	(30 Minutos)
Reflexión e informe:	(10 Minutos)

Actividad 3_Integrated actividad. Análisis en profundidad del Liderazgo para la Transición Sostenible

INTRODUCCIÓN

Esta actividad mejora la comprensión de los alumnos sobre el liderazgo de la transición sostenible al incitarlos a explorar preguntas más profundas y estimulantes relacionadas con las compensaciones éticas, la aplicación de la RSE, las implicaciones financieras y la alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

INSTRUCCIÓN PARA LOS ALUMNOS

El uso de los datos de la empresa para EnviroTek Engineering proporcionados en el Nivel 2, junto con los informes de las partes interesadas, responda a una serie de preguntas en profundidad que abordan las compensaciones éticas, la implementación de la RSE, las implicaciones financieras y la alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

M1_C08_A3_R4_questions

DESCRIPCIÓN (60 – 90 mins)

Utilizando los datos de la empresa de EnviroTek Engineering proporcionados en el Nivel 2 y los informes de las partes interesadas, se requiere que cada grupo (igual que en el Nivel 2) responda a un conjunto de preguntas de sondeo adicionales sobre las compensaciones éticas, la implementación de la RSE, los impactos financieros y la alineación de los ODS. Cada grupo debe seleccionar una pregunta de cada categoría y proporcionar una respuesta detallada. Cada grupo debe organizar sus respuestas en una presentación estructurada de 3 a 5 minutos.

Tiempo estimado:	60–90 Minutos
Análisis de las preguntas:	30-40 Minutos
Preparación de la presentación:	10-15 Minutos
Presentación grupal:	3-5 Minutos each (15-25 Minutos)
Sesión de preguntas y respuestas:	5-10 Minutos

Pedagogías didácticas aplicadas:

Pedagogías para el Nivel 1_Actividad Básica

09P Microaprendizaje

21P Didáctica

Pedagogías para el Nivel 2 Actividad avanzada

01P Aprendizaje Basado en Problemas

04P Juego de rol y simulación

Pedagogías para el Nivel 3_Actividad de integración

02P Aprendizaje Basado en Casos

03P Pensamiento de diseño

Referencias directas:

Nivel 1_Actividad Básica:

- Harvard Business School online, 7 Ways to Improve Your Ethical Decision-Making, available at: <https://online.hbs.edu/blog/post/ethical-decision-making-process>
- UN Global Compact, available at: <https://unglobalcompact.org/what-is-gc/mission/principles>
- Overview of sustainable finance, European Commission, available at: https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/overview-sustainable-finance_en#:~:text=Sustainable%20finance%20refers%20to%20the,sustainable%20economic%20activities%20and%20projects.

Nivel 2_Actividad avanzada:

- Elsey, W., Three Key Principles To Guide Ethical Decision-Making In The Digital Era, Forbes Business Development Council, available at: <https://www.forbes.com/councils/forbesbusinessdevelopmentcouncil/2022/02/07/three-key-principles-to-guide-ethical-decision-making-in-the-digital-era/>
- Benefits in applying ISO 26000 - Selected case studies, available at: <https://www.iso.org/publication/PUB100375.html>
- What is the Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) and why does it matter?, Deloitte., available at: <https://www.deloitte.com/ch/en/services/risk-advisory/perspectives/tcf-d-and-why-does-it-matter.html>

Nivel 3_Actividad de integración:

- PMI Ethical Decision-Making Framework (EDMF), Institute of Project Management, available at: <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/ethics/ethical-decision-making-framework.pdf>
- ISO 26000, Social responsibility, available at: <https://www.iso.org/iso-26000-social-responsibility.html>
- Publication of the summary report of the public and targeted consultations on the implementation of the Sustainable Finance Disclosures Regulation (SFDR), European Commission, available at: https://finance.ec.europa.eu/document/download/0f2cfde1-12b0-4860-b548-0393ac5b592b_en?filename=2023-sfdr-implementation-summary-of-responses_en.pdf

Otras Referencias:

Nivel 1_Actividad básica:

- Rodgers, W., Murray, J.M., Stefanidis, A., Degbey, W.Y. and Tarba, S.Y., 2023. An artificial intelligence algorithmic approach to ethical decision-making in human resource management processes. *Human resource management review*, 33(1), p.100925.
- Sajjad, A., Eweje, G. and Raziq, M.M., 2024. Sustainability leadership: An integrative review and conceptual synthesis. *Business Strategy and the Environment*, 33(4), pp.2849-2867.
- Geels, F.W., Kern, F. and Clark, W.C., 2023. System transitions research and sustainable development: Challenges, progress, and prospects. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(47), p.e2206230120.

Nivel 2_Actividad Avanzada:

- Harvard Business School online: The Triple Bottom Line: What It Is & Why It's Important, available at: <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-the-triple-bottom-line>
- Aguinis, H., Rupp, D.E. and Glavas, A., 2024. Corporate social responsibility and individual behaviour. *Nature Human Behaviour*, 8(2), pp.219-227.
- Edmans, A. and Kacperczyk, M., 2022. Sustainable finance. *Review of Finance*, 26(6), pp.1309-1313.

Nivel 3_Actividad de integración:

- Khan, S.A.R., Yu, Z. and Farooq, K., 2023. Green capabilities, green purchasing, and triple bottom line performance: Leading toward environmental sustainability. *Business strategy and the environment*, 32(4), pp.2022-2034.
- Aginako, Z. and Guraya, T., 2023. Critical thinking to embed sustainability in engineering courses activities: A systematic literature review.
- Begum, S., Xia, E., Ali, F., Awan, U. and Ashfaq, M., 2022. Achieving green product and process innovation through green leadership and creative engagement in manufacturing. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 33(4), pp.656-674.

Evaluación de Nivel I - Básica

Responda a todas las siguientes preguntas para evaluar su entendimiento del liderazgo en transición sostenible:

- 1. ¿Cuál es el objetivo principal del Liderazgo para la Transición Sostenible??**
 - a) Maximización de los beneficios trimestrales
 - b) Lograr solo la eficiencia operativa
 - c) Incorporar la sostenibilidad en la estrategia central de la organización para obtener valor a largo plazo
 - d) Externalización de servicios no esenciales
- 2. El Liderazgo de Transición Sostenible se ocupa principalmente de las actualizaciones tecnológicas, no de la toma de decisiones éticas o financieras.**
- 3. ¿Cuál de los siguientes NO es un elemento clave de la toma de decisiones éticas??**
 - a) Análisis de los grupos de interés
 - b) Competencia en el mercado
 - c) Responsabilidad e integridad
 - d) Razonamiento moral
- 4. ¿Qué enfatiza el marco de la Triple Cuenta de Resultados??**
 - a) Solo métricas financieras
 - b) Cumplimiento del derecho internacional
 - c) Las personas, el planeta y los beneficios
 - d) Rentabilidad para los accionistas
- 5. La toma de decisiones éticas en ingeniería incluye considerar tanto el impacto ambiental como la seguridad pública.**
- 6. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de gobernanza ética en el marco de la RSE?**
 - a) Minimización de los costes de las materias primas
 - b) Aumentar la inversión publicitaria
 - c) Realización de auditorías éticas anuales y capacitación
 - d) Contratación de trabajadores temporales
- 7. ¿Por qué es importante la sostenibilidad en la planificación financiera??**
 - a) Garantiza rendimientos inmediatos
 - b) Reduce la necesidad de informes de inversores
 - c) Ayuda a gestionar los riesgos a largo plazo y a atraer inversiones responsables
 - d) Aumenta las deducciones de impuestos
- 8. Los marcos de RSE solo se centran en cuestiones medioambientales, no en aspectos sociales o de gobernanza.**

Evaluación de Nivel I - Básica

9. *El marco de la RSE proporciona orientación sobre siete temas principales, incluidas las prácticas laborales y los problemas de los consumidores.?*
- a) Pacto Mundial de las Naciones Unidas
 - b) ISO 14001
 - c) Triple resultado final
 - d) ISO 26000
10. *La integración de la sostenibilidad en el negocio puede mejorar la reputación de la marca y la confianza de los clientes.*

Resultados de aprendizaje

Después de completar estas actividades, los Alumnos podrán describir los principios de la previsión estratégica y la planificación de escenarios y aplicar herramientas específicas para informar las decisiones de ingeniería sostenible en respuesta a las tendencias, riesgos e influencias globales a largo plazo.

Habilidades transversales/Blandas



RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS



CRÍTICO



COMUNICATIVO



SISTÉMICO



PREVISIÓN

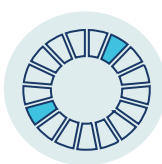


RESILIENCIA



CREATIVO

Conocimientos y comprensión



ODS



GLOBAL



LÍMITES



RIESGO

Actividad 1_Nivel Básico.

Introducción a la Previsión Estratégica para la Ingeniería Sostenible

INTRODUCCIÓN

Esta actividad presenta los fundamentos de la previsión estratégica y la planificación de escenarios como herramientas para abordar los desafíos de sostenibilidad a largo plazo en ingeniería. Los alumnos examinarán modelos, como STEEP y el marco de los Tres Horizontes para evaluar cómo las tendencias globales, los riesgos y los cambios sistémicos influyen en las decisiones de ingeniería.

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

En esta actividad, explorará los fundamentos de la previsión estratégica y cómo se puede utilizar para abordar los desafíos de sostenibilidad a largo plazo en ingeniería.

1. **Puede optar por leer el material escrito que se proporciona a continuación o ver el video que lo acompaña**, que introduce tres conceptos clave: la previsión Estratégica, el marco STEEP y el modelo de los Tres Horizontes.

M1_C09_A1_R1_T1

M1_C09_A1_R2_V1

2. **Después de revisar el contenido, completará un breve cuestionario de opción multiple** (10 preguntas) para comprobar su comprensión. Esto te ayudará a consolidar tu aprendizaje y a prepararte para aplicar estas herramientas en actividades posteriores.

M1_C09_A1_R3_quiz

DESCRIPCIÓN (15-30 mins)

Tiempo total estimado de actividad: 30 Minutos

- **Lectura del material escrito:** 10-15 Minutos
- **Ver el vídeo:** 10 Minutos
- **Evaluación:** 5-10 Minutos

Actividad 2_Nivel Avanzado. Aplicación de herramientas de previsión estratégica

INTRODUCCIÓN

Esta actividad profundizará en la comprensión de la previsión estratégica aplicándola a un reto real o hipotético de sostenibilidad en ingeniería. Sobre la base de los Conocimientos fundamentales, los alumnos explorarán los impulsores externos del cambio y los posibles futuros. El objetivo de la actividad es ayudar a los alumnos a analizar cómo las tendencias, los riesgos y los cambios sistémicos influyen en las decisiones de ingeniería a largo plazo y en los resultados de sostenibilidad.

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

En esta actividad, aplicarás la previsión estratégica a un reto real o hipotético de sostenibilidad en ingeniería.

1. **Trabajar individualmente o en grupo**, Elija un reto relacionado con la sostenibilidad y aplique una o ambas de las siguientes herramientas:
 - Marco STEEP
 - Marco de los Tres Horizontes
2. **Engage es una discusión en clase** sobre cómo las herramientas aplicadas pueden informar una toma de decisiones más adaptable y sostenible en contextos de ingeniería.

M1_C09_A2_R1_T

DESCRIPCIÓN (30 – 60 mins)

Tiempo total estimado de actividad: 40-60 Minutos

- Aplicación del marco: 30-40 Minutos
- Discusión en clase: 10-20 Minutos

Actividad 3_Actividad de integración. Visualizando mundos futuros a través de la previsión

INTRODUCCIÓN

Esta actividad de integración es el paso final en la aplicación de la previsión estratégica al imaginar y diseñar un mundo futuro moldeado por la evolución a largo plazo de un desafío de ingeniería relacionado con la sostenibilidad. Sobre la base de trabajos anteriores, los alumnos explorarán creativamente un futuro optimista o pesimista. Esta actividad fomenta un compromiso profundo con el pensamiento sistémico, la incertidumbre y la imaginación estratégica, al tiempo que fortalece las habilidades de comunicación y reflexión..

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

En esta actividad, se diseñará un mundo futuro plausible basado en un desafío de sostenibilidad que haya sido explorado con anterioridad.

1. Crear un escenario futuro en el que su desafío se haya resuelto con éxito o haya empeorado de forma significativa.
2. Presentar el futuro de manera creativa utilizando un formato asignado por el profesor.

M1_C09_A3_R1_T1

DESCRIPCIÓN (60 – 90 mins)

Tiempo total estimado de actividad: 90-120 Minutos

- **Definición de escenarios futuros:** 30-40 Minutos
- **Trabajo creativo:** 30-40 Minutos
- **Presentaciones en clase:** 30-40 Minutos

Pedagogías didácticas aplicadas:

Pedagogías para el Nivel 1_Actividad básica

02P Aprendizaje Basado en Casos

21P Didáctica

Pedagogías para el Nivel 2_Actividad avanzada

01P Aprendizaje Basado en Problemas (PBL)

14P Aprendizaje Basado en Retos

22P Aprendizaje colaborativo

Pedagogías para el Nivel 3_Actividad de integración

04P Simulación

11P Narración

15P Aprendizaje entre pares

22P Aprendizaje colaborativo

Referencias directas:

Nivel 1_ Actividad básica:

- Voros, J. (2003). A generic foresight process framework. *Foresight*, 5(3), pp.10–21
- Alizadeh, R., Lund, P.D., Beynaghi, A., Abolghasemi, M. and Maknoon, R. (2016). An integrated scenario-based robust planning approach for foresight and strategic management with application to energy industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 104, pp.162-171.
- UNDP (2018) *Foresight Manual: Foresight for Development*, available at <https://www.undp.org/publications/foresight-manual-empowered-futures>, [accessed 23rd May 2025]
- TFSX Introduction to Strategic Foresight (video): <https://www.youtube.com/watch?v=mTUv5c6w07s> [accessed 23rd May 2025]

Nivel 2_ Actividad avanzada:

- Curry, A. and Hodgson, A. (2008). Seeing in multiple horizons: connecting futures to strategy. *Journal of Futures Studies*, 13(1), pp.1-20.
- OECD (2021), *Global Scenarios 2035. Exploring Implications for the Future of Global Collaboration and the OECD*, available at https://www.oecd.org/en/publications/global-scenarios-2035_df7ebc33-en.html [accessed 23rd May 2025]
- Leaders' Quest: Three Horizons: an Introduction (video): <https://www.youtube.com/watch?v=p90ZTg0svmM> [accessed 23rd May 2025]

Nivel 3_ Actividad de integración:

- Miller, R. (2018). *Transforming the future: Anticipation in the 21st century*. Routledge / UNESCO, available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264644> [accessed 23rd May 2025]
- European Commission (2024). Reference Foresight Scenarios. Scenarios on the Global Standing of the EU in 2040, https://Conocimientos4policy.ec.europa.eu/foresight/topic/reference-foresight-scenarios_en [accessed 23rd May 2025]

Otras referencias:

Nivel 1_Actividad básica:

- León-Soriano, R., Jesús Muñoz-Torres, M. and Chalmeta-Rosaleñ, R. (2010). Methodology for sustainability strategic planning and management. *Industrial Management & Data Systems*, 110(2), pp.249-268.
- Buehring, J.H. and Liedtka, J. (2018). Embracing systematic futures thinking at the intersection of Strategic Planning, Foresight and Design. *Journal of Innovation Management*, 6(3), pp.134-152.
- Phadnis, S., Caplice, C. and Sheffi, Y. (2016). How scenario planning influences strategic decisions. *MIT Sloan Management Review*, 57(4), p.24.
- World Economic Forum (2023). *The Global Risks Report 2023*, <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2023/> [accessed 23rd May 2025]

Nivel 2_Actividad avanzada:

- Mulder, K.F. (2017). Strategic Competencias for concrete action towards sustainability: An oxymoron? Engineering education for a sustainable future. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, pp.1106-1111.
- Schefer-Wenzl, S. and Miladinovic, I. (2019). Developing complex problem-solving Habilidades: An engineering perspective. *International Journal of Advanced Corporate Learning*, 12(3).
- Wilkinson, A., Kupers, R. and Mangalagiu, D. (2013). How plausibility-based scenario practices are grappling with complexity to appreciate and address 21st century challenges. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(4), pp.699-710.

Nivel 3_Actividad de integración:

- UK Government (2023) Futures toolkit for policymakers and analysts, available at <https://www.gov.uk/government/publications/futures-toolkit-for-policy-makers-and-analysts> [accessed 23rd May 2025]
- Linares-Barbero, C. and De La Vega, I. (2024). The impact of strategic foresight on innovation: A systematic literature review. *IEEE Engineering Management Review*. doi: 10.1109/EMR.2024.3454630

Evaluación de Nivel I - Básica

Después de haber explorado los fundamentos de la previsión estratégica y cómo se puede utilizar para abordar los desafíos de sostenibilidad a largo plazo en ingeniería, complete este breve cuestionario de opción múltiple (10 preguntas) para verificar su comprensión.

1. **¿Cuál es el objetivo principal de la previsión estratégica en la planificación de la sostenibilidad??**

- a) Predecir el futuro más probable
- b) Eliminar la incertidumbre en la toma de decisiones
- c) Explore y prepárese para múltiples futuros posibles
- d) Crear diseños técnicos para sistemas de ingeniería

Respuesta correcta: C

2. **¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor el marco de los Tres Horizontes??**

- a) Un modelo que analiza los costes energéticos actuales
- b) Un método para implementar herramientas de economía circular
- c) Un modelo de previsión que describe las transiciones a lo largo del tiempo
- d) Una herramienta de software para la evaluación del ciclo de vida

Respuesta correcta: C

3. **En el marco de STEEP, la "E" de Medio Ambiente podría incluir cuál de los siguientes?**

- a) Política fiscal
- b) Escasez de agua
- c) Envejecimiento de la población
- d) Inteligencia artificial

Respuesta correcta: B

4. **¿Qué distingue la previsión de la previsión tradicional??**

- a) La previsión se centra únicamente en las proyecciones a corto plazo
- b) La previsión solo se utiliza en contextos empresariales
- c) La previsión explora múltiples futuros plausibles
- d) La predicción es un método cualitativo

Respuesta correcta: C

5. **¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de un conductor "político" en STEEP**

- a) Actitudes públicas hacia el cambio climático
- b) Acuerdos mundiales sobre la fijación del precio del carbono
- c) Adopción de tecnologías de energía renovable
- d) Crecimiento de la población urbana

Respuesta correcta: B

Evaluación de Nivel I - Básica

6. ¿Qué nos ayuda a entender el modelo de los Tres Horizontes?

- a) Los riesgos financieros en el diseño de proyectos
- b) El paso de los sistemas actuales a las visiones de futuro
- c) El ciclo de vida de los materiales utilizados en la infraestructura
- d) La tasa de reducción de la contaminación en las zonas industriales

Respuesta correcta: B

7. La planificación de escenarios consiste en identificar el futuro más probable para planificar.

Answer: Falso

8. La previsión estratégica es especialmente útil en sostenibilidad porque ayuda a anticipar los riesgos a largo plazo y los cambios en el sistema.

Answer: Verdadero

9. En el marco STEEP, ¿cuál de las siguientes opciones NO se incluye normalmente?

- a) Social
- b) Medioambiental
- c) Psicológico
- d) Tecnológico

Respuesta correcta: C

10. Verdadero o falso: El objetivo de utilizar herramientas de previsión en ingeniería es respaldar decisiones más resilientes y adaptativas.

Answer: Verdadero



Engineering Education
for a Sustainable Future



www.eesfproject.eu

