



Acuerdo de subvención núm.: 101087153

Convocatoria: ERASMUS-EDU-2022-PI-FORWARD-LOT2

## Entregable D4.1

Green Training Toolkit

## Paquete de Trabajo 4

### Piloting the Green Transition

**Tipo de documento** : OTHER

**Versión** : v0.6

**Fecha de publicación** : 15/04/2025

**Nivel de difusión** : PUBLIC

**Beneficiario principal** : UCY



Cofinanciado por  
la Unión Europea

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o los de la Agencia Ejecutiva Europea de Educación y Cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser considerados responsables de ellos.

Este proyecto está cofinanciado por el Programa Erasmus+ de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención n.º 101087153.



## Tabla de contenidos

Agradecimientos .....	3
Resumen ejecutivo.....	4
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2 DIRECTRICES PARA INTEGRAR LAS CAPACIDADES VERDES EN EL PLAN DE ESTUDIOS .....</b>	<b>7</b>
<b>3 MATERIALES DE FORMACIÓN –EDICIÓN PARA EL FORMADOR .....</b>	<b>8</b>
3.1 Ejemplo – Sostenibilidad y educación .....	10
3.2 Directrices – Papel del educador en la transición verde .....	12
3.3 Directrices – Principios de sostenibilidad e integración de prácticas de formación en el pensamiento verde .....	13
3.4 Directrices – Enfoque por competencias – Sesión experimental .....	17
<b>4 MATERIALES DE FORMACIÓN – EDICIÓN PARA EL ESTUDIANTE.....</b>	<b>17</b>
4.1 Diseño de material de formación para estudiantes .....	17
4.2 Ejemplo – Introducción a la sostenibilidad .....	19
4.3 Ejemplo – Principios de economía circular .....	22
4.4 Ejemplo – Gestión de residuos .....	22
4.5 Ejemplo - Medición y evaluación del impacto ambiental.....	23
<b>5 CONCLUSIÓN.....</b>	<b>25</b>
<b>6 REFERENCIAS .....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXO 1 – HOJAS DE TRABAJO .....</b>	<b>27</b>
A1 - Diez principales residuos en playas.....	27
A2 – Calculadora de huella ecológica .....	30
A3 - Análisis tecnoeconómico de soluciones sostenibles y bajas en carbono para calefacción y refrigeración en edificios .....	33
A4 - Competición por equipos basada en valores de sostenibilidad.....	36
A5 - Enfoque de Ciclo de Vida para la Automoción Verde .....	38
A7 - De las capacidades VERDES y los ODS a los objetivos cotidianos .....	42

A8 - GREEN CAMPUS – Caracterización de residuos .....	44
A9 – Eficiencia energética en edificios.....	46
A10 - Formación en fabricación aditiva en realidad virtual (VR) .....	47
A11 - Compromiso con un mundo mejor   Sensibilización sobre los ODS.....	48
A12 - Proyecto de Emprendimiento (enfoque de aprendizaje basado en proyectos).....	50

## Agradecimientos

**Autores principales:** Marangis D. (UCY), Baptista M. (EWF), Fraga-Lago L., Soto-Rey A. (CETMAR), Simona J. (VSB-TUO), Joel S., Kongsøre S. (MERCANTEC)

**Colaboradores:** Alonso-García L. (CT Engineering), Zhang W. (SWANTEC), Tichanek J. (OLIFE), De Staic S. (CECIMO), Pérez-Durán M. (CIFP Ferrolterra), Díaz-Casás V. (Universidade da Coruña)

**Traducción al español:** Lago-Monroy V. Arenaza Gomory F. (CETMAR)

*Para citar y reutilizar este material, puedes utilizar la siguiente referencia:*

“GreeneR EuropEan vet Network (GREEN) Project. (2025). D4.1 Green Training Toolkit. Results of the GREEN Project. <https://greenvetnetwork.eu/>”

## Resumen ejecutivo

El Pacto Verde Europeo presenta una ambiciosa visión de una economía climáticamente neutra, eficiente en el uso de los recursos y competitiva. Para lograrlo, es necesario un cambio de comportamiento que reduzca el consumo de recursos, adopte los principios de la economía circular y respete los límites ecológicos del planeta. La consecución de esta visión exige no solo cambios estructurales en sectores clave, sino también una inversión estratégica para equipar a la mano de obra con las capacidades necesarias.

Las profesiones en sectores como la fabricación aditiva, la automoción, las baterías, la defensa, la energía y el sector marítimo se han identificado como fundamentales para impulsar la transición verde. Estas funciones desempeñan un papel clave en la aplicación de prácticas sostenibles, el fomento de la innovación y el impulso de la adopción de tecnologías verdes. Capacitar a los profesionales de estos campos requiere una inversión centrada en competencias verdes, definidas por el Cedefop como los conocimientos, habilidades, valores y actitudes esenciales para apoyar y dar forma a un futuro sostenible.

Una revisión de los actuales programas de educación y formación profesional (FP) y de enseñanza superior (ES) pone de manifiesto la brecha entre las competencias verdes que exigen las nuevas ocupaciones y las incluidas actualmente en los planes de estudios. Para abordar este problema es necesario replantearse tanto los contenidos educativos como los enfoques pedagógicos. Integrar las competencias verdes y digitales, con competencias transversales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la adaptabilidad y el pensamiento sistémico, es esencial para preparar a la mano de obra para los retos del mañana.

En respuesta a esta necesidad, el Proyecto GREEN desarrolló el Kit de herramientas en formación verde. El conjunto de herramientas funciona como un marco integral creado para ayudar a los educadores a integrar la sostenibilidad en sus prácticas docentes. Basándose en las necesidades de competencias específicas del sector y en métodos educativos innovadores, como el aprendizaje basado en proyectos y la colaboración interdisciplinar, el conjunto de herramientas ofrece recursos prácticos para impartir una educación holística y centrada en la sostenibilidad.

En este informe se presenta el Kit de herramientas en formación verde, se detalla su desarrollo y se ilustra su aplicación para mejorar los planes de estudios y dar apoyo a los educadores. Al integrar los principios de sostenibilidad en los programas existentes, permite a los formadores impartir competencias verdes y transversales acordes con las demandas profesionales en evolución. El conjunto de herramientas se ha desarrollado de acuerdo con las directrices de formación del proyecto y el manual sobre el desarrollo de competencias verdes (D3.2 y D3.3), proporcionando apoyo específico para integrar las competencias verdes tanto desde la perspectiva del formador como del alumno. Los comentarios recogidos durante la fase piloto han desempeñado un papel fundamental a la hora de perfeccionar el material para garantizar su pertinencia y eficacia en contextos de formación reales. El conjunto de herramientas es un recurso flexible que puede adaptarse a diversos contextos educativos y utilizarse para abordar las unidades de competencia definidas, apoyando así la integración estructurada de las competencias verdes en los planes de estudio de toda Europa.

En los anexos 1 y 2 figuran las fichas de buenas prácticas que pueden utilizarse para mejorar y reciclar las competencias de la mano de obra. Tanto los socios del proyecto (UCY, EWF, CETMAR, MERCANTEC, VSB-TUO) como las instituciones externas (ISQ, Universidade da Coruña, Academia de Formação (ATEC), Ambitious, CIFP Ferrolterra y Escuela Pública de Formación Profesional Avanzada SAEK Egaleo) que se unieron a la red durante el proyecto realizaron importantes contribuciones al desarrollo del material.

## 1 Introducción

El Pacto Verde Europeo esboza un audaz plan para crear una economía climáticamente neutra, eficiente en el uso de los recursos y competitiva. Para lograr este objetivo, la UE pretende cambiar a un modelo de crecimiento regenerativo, disminuyendo el consumo de recursos para mantenerse dentro de los límites del planeta y adoptando principios circulares para duplicar su tasa de uso de materiales en los próximos diez años.

Para impulsar esta transición ecológica, se prevé que determinadas ocupaciones tengan una contribución crucial y estratégica para hacer posible el camino hacia un futuro sostenible. Estas ocupaciones esenciales son clave para promover prácticas sostenibles, adoptar tecnologías verdes y fomentar procesos respetuosos con el medio ambiente. Para que los profesionales de las ocupaciones identificadas puedan apoyar un futuro sostenible, deben contar con las competencias y los conocimientos necesarios. Más concretamente, la adquisición de competencias verdes desempeñará un papel fundamental para dotar a la mano de obra presente y futura de las competencias y los conocimientos necesarios para lograr la transición verde. Las competencias verdes, tal y como las define el Cedefop, englobarán todos los conocimientos, capacidades, valores y actitudes esenciales para desarrollar y apoyar un futuro sostenible [1]. Estas competencias serán vitales en todos los sectores y niveles de la mano de obra, apoyando la creación y el mantenimiento de una sociedad sostenible y eficiente en el uso de los recursos. Invirtiendo en las capacidades de los trabajadores clave mediante iniciativas específicas de formación y desarrollo de competencias, la industria puede aprovechar plenamente el potencial de la mano de obra para impulsar la transición verde.

El trabajo previo del proyecto identificó ocupaciones clave en 6 sectores específicos, a saber, fabricación aditiva, automoción, baterías, defensa, energía y sector marítimo, con su correspondiente conjunto de competencias y conocimientos, tal y como se describen en la base de datos ESCO [2]. Identificar las competencias verdes necesarias para la futura mano de obra y compararlas con las que ofrecen actualmente las instituciones europeas y nacionales de FP y ES es básico para detectar las carencias de competencias. Para solventar estas deficiencias y apoyar la transición hacia una economía sostenible y regenerativa, los planes de estudios deberían integrar competencias verdes y digitales junto con competencias transversales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la adaptabilidad y el pensamiento sistémico. Dada la complejidad de los retos de la sostenibilidad, que son multidimensionales, están interconectados, y en constante evolución, también es importante integrar prácticas docentes eficaces como el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas reales, la colaboración interdisciplinar y la participación de las partes interesadas. Estos enfoques

ayudan a los alumnos a comprender mejor y a sortear la complejidad del desarrollo sostenible de forma práctica e impactante.

Compartir buenas prácticas entre las instituciones educativas posibilitará experiencias de aprendizaje eficaces e interactivas. Para aplicar los principios de la sostenibilidad en el plan de estudios, debe seguirse el área de competencia de GreenComp «Adoptar la complejidad en la sostenibilidad» considerando la complejidad y la multidimensionalidad de las cuestiones de sostenibilidad. Esta área se centra en dotar a los alumnos de habilidades de pensamiento sistemático y crítico y los anima a reflexionar sobre cómo evaluar mejor la información y abordar los retos de la sostenibilidad. Además, analiza los sistemas identificando las interconexiones y los ciclos de retroalimentación; enmarcando las cuestiones como problemas de sostenibilidad, lo que nos ayuda a comprender el alcance de una situación y a reconocer a todas las partes interesadas implicadas

Para ayudar a abordar este reto y apoyar a los profesores y formadores en la integración de las competencias verdes en sus planes de estudio, el kit de herramientas de formación verde está diseñado para promover la adquisición y el desarrollo de competencias tanto verdes como digitales. Utilizando las competencias verdes y transversales identificadas en cada sector, junto con las buenas prácticas que promueven el pensamiento holístico en sostenibilidad, el conjunto de herramientas proporcionará un marco, incluyendo materiales, ejercicios y actividades que pueden ayudar a los profesores a integrar el pensamiento verde en sus clases. Este marco está diseñado para dotar a la futura mano de obra de las habilidades necesarias para fomentar una sociedad sostenible, ofreciendo a los formadores un conjunto completo de materiales, ejercicios y actividades para ayudar en el proceso de formación. Aprovechando los programas existentes en las instituciones asociadas, el conjunto de herramientas de formación verde facilitará la adquisición de competencias verdes y transversales, creando la base de un mercado laboral más sostenible y resistente.

## 2 Directrices para integrar las capacidades verdes en el plan de estudios

Aprovechando los conocimientos adquiridos en proyectos anteriores, las valoraciones de los expertos del sector y un análisis exhaustivo, se han identificado carencias de competencias en los seis sectores estudiados (fabricación aditiva, automoción, baterías, defensa, energía y sector marítimo). La integración de buenas prácticas y principios de sostenibilidad en los planes de estudios existentes mejorará el marco educativo, preparando a la mano de obra para las nuevas ocupaciones sectoriales. El bucle de mejora continua, facilitado por los comentarios de los participantes durante la fase piloto, garantiza que el conjunto de herramientas de formación siga siendo dinámico y responda a las necesidades cambiantes de la industria. Durante la fase piloto, los materiales de formación se perfeccionaron a partir de los comentarios de los participantes. Se revisó el contenido de las diapositivas y se incorporaron recomendaciones adicionales a las fichas (Anexo 1) para mejorar **la eficacia de cada una de las buenas prácticas**. Esta iniciativa estratégica es fundamental para impulsar el desarrollo sostenible y fomentar una mano de obra cualificada y preparada para afrontar los retos futuros.

El objetivo del kit de herramientas es proveer a las instituciones educativas de las herramientas esenciales necesarias para dotar a la mano de obra de las competencias verdes y transversales necesarias para la transición hacia un futuro sostenible. El material de formación desarrollado dotará a los participantes de las competencias verdes y transversales fundamentales necesarias para las profesiones seleccionadas, permitiéndoles contribuir de forma significativa a la consecución de los objetivos de sostenibilidad. El kit de herramientas se ajusta a las directrices de formación (D3.2) y al documento de orientación para la mejora de las competencias y prácticas verdes ([D3.3](#)).

El elemento sostenible puede integrarse en la enseñanza incorporando retos de sostenibilidad reales en todas las asignaturas y actividades de aprendizaje. Para integrar eficazmente las competencias verdes en el plan de estudios, los programas de formación deben centrarse en la integración interdisciplinar de la sostenibilidad, garantizando que los conceptos de sostenibilidad se incorporen en las distintas asignaturas. Debe hacerse hincapié en experiencias de aprendizaje prácticas que desarrollen competencias transversales como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Además, los planes de estudios deben incluir componentes centrados en la medida y evaluación del impacto ambiental, que permitan a los alumnos comprender y evaluar las consecuencias de sus acciones sobre el medio ambiente. Dado el ritmo de la innovación, es esencial preparar a los alumnos para que se adapten a los rápidos cambios tecnológicos, dotándoles de la agilidad y las competencias digitales necesarias para las funciones laborales verdes en evolución.

Esto implica no sólo incorporar contenidos relacionados con la sostenibilidad medioambiental, social y económica, sino también aplicar métodos pedagógicos como el aprendizaje basado en proyectos, los estudios de casos prácticos y la colaboración interdisciplinar que animan a los estudiantes a pensar de forma sistémica, crítica y ética. Al enmarcar las lecciones en torno a cuestiones de sostenibilidad, los educadores pueden hacer que el aprendizaje sea más pertinente mientras fomentan las capacidades y mentalidades necesarias para sortear y abordar problemas complejos del mundo real. El proceso esbozado en la Figura 1 sirve de guía para integrar el pensamiento crítico, la contextualización de

problemas y el pensamiento sistémico en la enseñanza. Se pretende ayudar a los formadores a integrar eficazmente en sus planes de estudios las actividades verdes recomendadas.



**Figura 1.** Guía utilizada para ayudar a los formadores a integrar en la enseñanza el pensamiento crítico, la contextualización de problemas y el pensamiento sistémico (determinado en D3.3).

### 3 Materiales de formación –Edición para el formador

Los materiales de formación desarrollados por el proyecto GREEN estaban estructurados, ofreciendo a los usuarios finales (formadores, profesores, tutores) flexibilidad y adaptación a los diferentes grupos, clases o sectores. El Kit de Formación Verde pretende ser una poderosa herramienta para ayudar a los formadores a integrar las competencias verdes en sus clases con los alumnos. Como se menciona en D3.2 - Manual de formación VERDE, los formadores son los más valiosos y eficientes impulsores de la transición verde y, a través de ellos, los alumnos pueden prepararse para integrar el pensamiento verde en la resolución de problemas y en sus decisiones de vida. Basándose en el marco GreenComp, todos los ejercicios están diseñados para estimular y formar al alumno en el uso de competencias transversales como el pensamiento sistémico, el pensamiento crítico y la contextualización de problemas, incluyendo el factor GREEN (las fichas se incluyen en el Anexo 1). El proyecto GREEN pretende cambiar la mentalidad de los trabajadores presentes y futuros sembrando la semilla del pensamiento sostenible mediante su proceso de aprendizaje, independientemente de su sector laboral.

La unidad de competencia "Prácticas pedagógicas para un futuro más verde: Edición para formadores" está dirigida a formadores experimentados y debe desarrollarse en un contexto de colaboración e intercambio utilizando una metodología de aprendizaje entre pares. La formación debe emplear diversos métodos interactivos para garantizar una experiencia de aprendizaje enriquecedora. Los participantes participarán en:

- **Sesiones de Lluvia de ideas:** Generar ideas y soluciones innovadoras relacionadas con la educación verde.
- **Debates constructivos:** Propiciar el pensamiento crítico y el intercambio de diferentes perspectivas sobre la sostenibilidad.

- Ejercicios de demostración:** Compartir y analizar iniciativas de sostenibilidad y prácticas docentes que hayan tenido éxito.
- Proyectos colaborativos:** Trabajar en grupo para diseñar y aplicar estrategias de enseñanza verde.
- Talleres prácticos:** Actividades prácticas para aplicar la sostenibilidad en situaciones reales.
- Sesiones de reflexión:** Fomentar la autoevaluación y el establecimiento de objetivos para la mejora continua en la promoción de la sostenibilidad.

Esta metodología garantiza que los formadores no sólo adquieran conocimientos teóricos, sino que también desarrollen habilidades y estrategias prácticas para incorporar de forma eficaz la sostenibilidad a sus prácticas docentes. Las tablas 1 y 2 resumen los temas y los resultados del aprendizaje de un taller de formación de formadores titulado “Prácticas pedagógicas para un futuro más verde: Edición para formadores”.

**Tabla 1.** Ejemplo de unidad de competencia para formadores y educadores de FP e instituciones educativas (edición para formadores)

Unidad de competencia	HORAS LECTIVAS*	WORKLOAD
PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS PARA UN FUTURO MÁS VERDE: EDICIÓN PARTA FORMADORES		
<b>TÍTULO DE LA ASIGNATURA</b>		
Sostenibilidad y educación	2	4
Papel del educador en la transición VERDE	2	4
Integración de los principios de sostenibilidad y las prácticas de formación del pensamiento VERDE	2	4
Enfoque por competencias – Sesión experimental	6	13
Total	12	25
CRÉDITOS	1	

\*Estas son las horas lectivas recomendadas, que deben ajustarse al contexto y al entorno de aprendizaje.

**Tabla 2.** Resultados del aprendizaje para la unidad de competencia intersectorial “Por un mañana más verde: Edición para formadores

PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS PARA UN FUTURO MÁS VERDE: EDICIÓN PARA FORMADORES	
UNIDAD DE COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONOCIMIENTO	<p>Conocimiento factual y teórico de los principios y aplicabilidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto de la educación en la sostenibilidad</li> <li>Aplicación de la sostenibilidad y las prácticas verdes en la educación</li> <li>Enfoque orientado a las competencias para la enseñanza y el aprendizaje de la sostenibilidad medioambiental</li> <li>Definición de un educador con conciencia medioambiental</li> <li>Métodos activos para implicar a los alumnos en la promoción del pensamiento y la innovación verdes.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperación y colaboración con colegas, empresas y otras partes interesadas para avanzar en la sostenibilidad medioambiental</li> <li>• Experiencia práctica en iniciativas ecológicas y desarrollo sostenible</li> </ul>
COMPETENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el papel del educador eco-consciente detallando el impacto de la educación en una mentalidad más VERDE.</li> <li>• Establecer un enfoque ecológico para la resolución de problemas y la toma de decisiones como criterio para evaluar el aprendizaje de los alumnos.</li> <li>• Desarrollar estrategias pedagógicas alineadas con enfoques sostenibles para la enseñanza de temas STEM, considerando su impacto medioambiental y sus beneficios, así como sus limitaciones.</li> <li>• Integrar la sostenibilidad y el pensamiento verde en los planes de estudio, inspirando a las partes interesadas pertinentes a apoyar la adopción de prácticas docentes sostenibles.</li> <li>• Utilizar métodos activos para implicar a los estudiantes en el fomento de la creatividad y la innovación ecológicas.</li> <li>• Fomentar la cooperación y las colaboraciones con compañeros, empresas/industria y otras partes interesadas para promover los principios de la sostenibilidad.</li> <li>• Participar en experiencias prácticas que promuevan iniciativas ecológicas y el desarrollo sostenible.</li> <li>• Establecer objetivos a largo, medio y corto plazo para integrar la sostenibilidad y el pensamiento verde en sus propias actividades de formación y enseñanza, dando prioridad a las acciones que contribuyan a la conservación del medio ambiente y al desarrollo sostenible.</li> </ul>

### 3.1 Ejemplo – Sostenibilidad y educación

**Objetivo:** Profundizar en un debate clave sobre cómo la educación contribuye a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La educación tiene un gran potencial para impulsar cambios sociales, favorecer el crecimiento económico y promover la sostenibilidad medioambiental.

**Descripción:** En esta actividad trabajaréis en grupo para explorar cómo la educación influye en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) específicos que se os asignen. Tendréis la oportunidad de debatir y reflexionar sobre cómo la educación puede ayudar a superar los retos vinculados a cada uno de estos objetivos. Tras evaluar el grado de impacto que tiene la educación en vuestros ODS, representaréis visualmente este impacto colocando los objetivos asignados en un gráfico de distancia. Esto nos permitirá identificar qué ODS se ven más influenciados por la educación y fomentará un diálogo colaborativo para mejorar las iniciativas educativas que nos acerquen aún más a estas metas fundamentales.

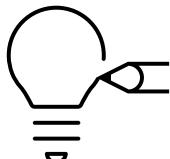
## Desarrollo:

1. **Introducción:** Cada grupo recibirá uno o más Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en los que centrarse. La tarea consiste en debatir y evaluar el papel de la educación en la consecución de estos objetivos.
2. **Debate:** Se comienza haciendo que cada grupo debata **cómo contribuye la educación a la consecución de los ODS específicos** que se les han asignado. Se consideran las formas directas e indirectas en que la educación puede ayudar a abordar los problemas tras cada ODS..
3. **Evaluación del impacto:** Tras el debate, cada grupo evaluará **el nivel de impacto de la educación en los ODS que se le hayan asignado**. Por ejemplo, ¿juega la educación un papel crucial, moderado o menor en la consecución de ese objetivo concreto?
4. **Representación visual del análisis:** Una vez que el grupo haya decidido qué impacto tiene la educación, lo representarán colocando sus ODS en un gráfico (por ejemplo, en una pizarra o en el suelo). La colocación debe basarse en la **distancia desde un punto central que represente la educación**:
  - **Cerca del centro:** Indica que la educación tiene un **gran impacto** en la consecución de dicho ODS.
  - **Lejos del centro:** Indica que la educación tiene un **menor impacto** en la consecución de dicho ODS.
5. **Debate en grupo:** Una vez que todos los grupos hayan colocado sus ODS, se reúnen todos para debatir los resultados. Cada grupo compartirá sus colocaciones y sus razones, fomentando un diálogo colaborativo sobre las percepciones colectivas y las implicaciones del papel de la educación en la consecución de los ODS.



**Figura 2.** Ilustración de la actividad “Sostenibilidad y educación” con los 17 ODS identificados

### 3.2 Directrices – Papel del educador en la transición verde



#### Aprendizaje colaborativo

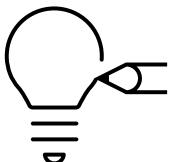
Utiliza un enfoque colaborativo que combine la reflexión propia y la del grupo, permitiendo a los alumnos construir juntos el conocimiento mediante debates significativos e integrarlo como propio.

Los educadores están en condiciones de actuar como catalizadores de la transición verde, aprovechando su influencia en sistemas interconectados como las escuelas, las familias, las comunidades y la sociedad en general. Asumiendo su papel como agentes del cambio, los educadores pueden iniciar un efecto cascada que se extienda más allá de los muros de la escuela.

Al incorporar principios sostenibles a su enseñanza, los educadores influyen directamente en los alumnos mediante la adquisición de nuevos conocimientos, competencias y actitudes que les capacitan para actuar de forma sostenible en su vida y trabajo cotidiano. Indirectamente, los educadores influyen en las familias y las comunidades en general compartiendo nuevos conocimientos y comportamientos eco-conscientes. Los educandos inspiran a otras personas de su entorno. A medida que las prácticas sostenibles se generalizan, crean un cambio cultural hacia un consumo, una producción y una gestión medioambiental más responsables. Esta interconexión subraya el **enfoque del pensamiento sistémico**: entender que el cambio en una parte del sistema puede desencadenar transformaciones más amplias y positivas en toda la sociedad.

Adoptar un enfoque colaborativo que combine la auto-reflexión y la reflexión en grupo permite a los alumnos construir e interiorizar colectivamente el conocimiento, fomentando debates significativos que fortalezcan su papel como agentes activos del cambio. Este entorno de aprendizaje interconectado y reflexivo profundiza en el pensamiento sistémico, reforzando la percepción de que las prácticas sostenibles adoptadas por los individuos pueden iniciar transformaciones positivas más amplias en toda la sociedad.

### 3.3 Directrices – Principios de sostenibilidad e integración de prácticas de formación en el pensamiento verde



#### Desafío para diseñadores de formación:

Si estás diseñando un ejercicio/actividad de aprendizaje, intenta incluir el pensamiento VERDE. Haz que los alumnos utilicen el pensamiento sistemático, el pensamiento crítico y la contextualización de problemas para resolver el ejercicio desde el punto de vista de la protección del medio ambiente.

El Marco GreenComp es fundamental para integrar sistemáticamente las competencias verdes en los planes de estudio actuales, proporcionando a los educadores una orientación clara para incorporar las competencias de sostenibilidad de forma eficaz y deliberada en sus prácticas docentes. Un ejemplo de aplicación de la sostenibilidad mediante el Marco GreenComp, siguiendo el método descrito en la Figura 1, puede verse en el siguiente planteamiento didáctico.

Esta propuesta integra la sostenibilidad y la innovación responsable en el desarrollo de software e infraestructura de TI, animando a los estudiantes a aplicar las competencias de pensamiento crítico, pensamiento sistemático y contextualización de los problemas. Se enseña a los estudiantes a evaluar críticamente los productos digitales y las prácticas de desarrollo existentes, examinando su impacto medioambiental, su responsabilidad social y sus implicaciones económicas. Estudian desafíos de sostenibilidad como el uso excesivo de recursos de servidor, el elevado consumo de baterías, las transferencias de datos a gran escala y la acumulación de residuos digitales. A través de esta lente, se les incita a considerar las consecuencias medioambientales del desarrollo de aplicaciones y el diseño de infraestructuras informáticas, incluido el uso de energía, la huella de carbono y la generación de residuos electrónicos. Además, los estudiantes analizan las interdependencias entre las distintas fases del desarrollo de software (planificación, codificación, pruebas y mantenimiento) y reflexionan sobre su impacto medioambiental y social. También se abordan cuestiones éticas y sociales, como la privacidad de los datos, el diseño inclusivo y el uso responsable de la IA, lo que ayuda a los estudiantes a reconocer la influencia de las tecnologías digitales en la vida y el bienestar de las personas.

El objetivo es ayudar a los estudiantes a ver el desarrollo de software no sólo como una tarea técnica, sino como una actividad con importantes implicaciones medioambientales, sociales y de gobernanza. Adoptando esta perspectiva, los estudiantes estarán mejor preparados para crear soluciones digitales que sean no sólo innovadoras, sino también sostenibles y éticamente responsables.

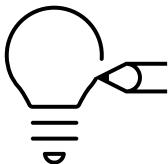
**Tabla 3.** Tabla que muestra el procedimiento paso a paso para implantar un ejemplo de curso centrado en la Ciencia de datos en el plan de estudios verde.

Pregunta	Pensamiento crítico	Pensamiento sistémico	Contextualización de problemas
<b>¿Cómo puedo incorporar esto a mi enseñanza?</b>	Los estudiantes pueden evaluar críticamente productos y métodos de producción existentes en términos de su impacto ambiental, responsabilidad social y viabilidad económica.	El alumnado puede: Analizar el ciclo de vida del desarrollo de software como un sistema que implica planificación, programación, pruebas y mantenimiento. Identificar interacciones y dependencias entre las fases del desarrollo y sus impactos ambientales.	El alumnado puede: Expresar claramente los desafíos de sostenibilidad en el desarrollo de software, como el uso excesivo de recursos en servidores, los residuos electrónicos y los problemas de seguridad, trabajando para identificar soluciones.
<b>¿Cómo puedo incorporarlo a mi enseñanza?</b>	Evaluar críticamente las prácticas de desarrollo de aplicaciones en términos de su impacto en el consumo energético de los usuarios, el uso de datos y los efectos ambientales generales.	Considerar el desarrollo de aplicaciones móviles como parte de un ecosistema que implica la interacción del usuario, la transferencia de datos y la infraestructura de servidores. Identificar las interacciones entre estos componentes y cómo afectan el uso de recursos.	Plantear retos relacionados con la sostenibilidad en el desarrollo de aplicaciones, como el consumo de batería, la transferencia de grandes cantidades de datos y las huellas digitales, trabajando para identificar métodos y diseños de desarrollo sostenibles.

Pregunta	Pensamiento crítico	Pensamiento sistémico	Contextualización de problemas
<b>¿En qué parte de mi enseñanza puedo implementar esto?</b>  <b>Piensa en ESG – ¿Cuál de las tres áreas (E, S o G) es relevante en esta asignatura? ¿Dónde se produce el mayor impacto?</b>	Ambiental (E)  Desarrollo de software e infraestructura de TI: La implementación de soluciones energéticamente eficientes puede tener un impacto ambiental positivo significativo, especialmente en una era de creciente digitalización y consumo de datos.	Social (S)  Uso ético de los datos y la inteligencia artificial: A medida que la informática influye cada vez más en todos los aspectos de la vida, es fundamental asegurar que el desarrollo se realice de forma responsable y ética, teniendo en cuenta las diversas necesidades de la sociedad.	Governanza (G)  Gobernanza y privacidad de los datos: En un mundo con un uso creciente de datos y amenazas ciberneticas, una gestión y protección adecuadas de los datos son clave para mantener la confianza en la tecnología y sus aplicaciones.
<b>¿Puedo influir en el medio, a nivel social u organizativo?</b>	Gobernanza y cumplimiento IT  Ejemplo: Enseñar a los estudiantes sobre marcos de gobernanza en TI (como COBIT e ITIL) y la importancia de cumplir con leyes y normativas (como el RGPD).  Actividad: Incluir tareas en las que los estudiantes desarrollen políticas de gobernanza para una organización real o hipotética..	Prácticas organizativas sostenibles:  Ejemplo: Introducir prácticas sostenibles dentro del departamento de TI de una organización, como el reciclaje de residuos electrónicos, políticas sin papel y gestión energética.  Actividad: Realizar un proyecto de clase para diseñar una estrategia de TI sostenible para una empresa, incluyendo recomendaciones para reducir los residuos electrónicos y el consumo de energía.	Gestión del cambio organizacional:  Ejemplo: Enseñar los principios de la gestión del cambio para ayudar a los estudiantes a entender cómo implementar y gestionar cambios tecnológicos dentro de las organizaciones.  Actividad: Simular escenarios de cambio organizacional en los que los estudiantes deban planificar y ejecutar la transición hacia una nueva tecnología o política, abordando posibles resistencias y asegurando la implicación de las partes interesadas.

Pregunta	Pensamiento crítico	Pensamiento sistémico	Contextualización de problemas
<b>¿Qué herramienta debería utilizar?</b> <b>¿Proyecto / Caso / Debate / Práctica / Reflexión...?</b>  <b>Proyecto: Desarrollar un sistema de TI sostenible para el campus</b>	El alumnado diseña una infraestructura de TI energéticamente eficiente para el campus, incluyendo el uso de fuentes de energía renovables y la optimización del uso de servidores.	El sistema incluye funciones accesibles para estudiantes y personal con discapacidades, y garantiza la privacidad de los datos y el uso ético de la información.	El alumnado elabora políticas de gobernanza para el mantenimiento del sistema, incluyendo el cumplimiento de normativas relevantes y directrices para prácticas sostenibles.

### 3.4 Directrices – Enfoque por competencias – Sesión experimental



#### Propuesta de aprendizaje por pares:

Crear un entorno de apoyo en las sesiones de formación de formadores donde se pueda debatir abiertamente los retos y las soluciones, fomentando la colaboración y el intercambio de estrategias diversas para inspirar la innovación y el crecimiento colectivo.

El aprendizaje entre pares es un elemento clave del enfoque basado en competencias y una poderosa herramienta para el desarrollo profesional, que permite a los formadores compartir experiencias, intercambiar puntos de vista y mejorar en colaboración sus prácticas docentes. En una sesión de formación de formadores, fomentar el aprendizaje entre iguales ayuda a crear una comunidad de apoyo donde los formadores pueden debatir abiertamente los retos y las soluciones. Este enfoque no sólo mejora la competencia individual, sino que también promueve el crecimiento colectivo del grupo al poner de relieve diversas estrategias y perspectivas. Cuando los formadores comparten las buenas prácticas, se inspiran mutuamente para innovar y adaptar sus métodos, creando un efecto dominó que mejora la experiencia de aprendizaje de todos los participantes.

La sugerencia de GREEN para esta sesión es retar a cada educador a preparar un «momento para compartir» en el que presenten a sus compañeros una buena práctica pedagógica que utilicen en sus sesiones de formación. Los enfoques compartidos por cada socio están disponibles en el Anexo 1 de este documento, junto con los recursos pertinentes para apoyar a otros formadores en la integración de las competencias verdes en sus planes de estudio.

## 4 Materiales de formación – Edición para el estudiante

### 4.1 Diseño de material de formación para estudiantes

Los alumnos suelen representar la futura mano de obra, cuyo éxito depende de la adquisición de competencias que se ajusten estrechamente a las necesidades específicas, los procesos operativos y las realidades del lugar de trabajo de la organización destinataria. Para desarrollar eficazmente el material de formación pertinente, es esencial comprender a fondo el contexto único de la organización, incluidas las funciones, responsabilidades y tareas diarias de los empleados, mediante la celebración de reuniones preliminares. Para fomentar una colaboración eficaz entre las instituciones educativas y las industriales, deben celebrarse reuniones periódicas para identificar y evaluar las carencias competenciales actuales de la mano de obra, así como las necesidades futuras de la industria.

Además, la participación de los trabajadores de la organización destinataria durante la fase de diseño mejora la aplicabilidad y la eficacia de la formación, garantizando que las competencias verdes introducidas aborden directamente los objetivos de sostenibilidad en evolución de la organización. Para garantizar que los alumnos integren y adopten eficazmente estas competencias, el diseñador debe

conocer en profundidad los perfiles de los trabajadores. Utilizando los resultados de las reuniones periódicas, la formación podría adaptarse para incluir las competencias verdes concretas del sector o incluso de la empresa que se identifiquen. Incluir esta formación específica en los planes de estudio requerirá mucho más tiempo para las instituciones educativas, pero tendrá un valor significativo para los trabajadores que participen, ayudándoles a convertirse en una importante contribución a un futuro sostenible. Además, las instituciones educativas también deberían revisar y actualizar periódicamente sus planes de estudios para incorporar buenas prácticas que involucren activamente a los participantes y promuevan la sostenibilidad a través del pensamiento sistémico, el pensamiento crítico y la contextualización de problemas. Por otra parte, la integración de las competencias verdes en las actividades cotidianas de los alumnos y los trabajadores, aumentando también la sensibilización de los trabajadores con respecto a los problemas actuales de sostenibilidad, resultaron tener un mayor impacto, según las diversas interacciones industriales desarrolladas en el marco del proyecto GREEN, como la investigación documental y los grupos de discusión. Por último, los programas de formación de cada organización deben ser eficaces con respecto al tiempo, teniendo en cuenta la limitada disponibilidad de trabajadores en comparación con los alumnos.

Las siguientes unidades de competencia y resultados de aprendizaje (ver tablas 4-5) se han diseñado para ayudar a los formadores a desarrollar un breve taller sobre sostenibilidad. Estos elementos sirven de marco para identificar los temas clave que deben incluirse en los planes de estudios basándose en las conclusiones de los grupos de discusión y en el análisis presentado en el Manual de formación verde (D3.2). Este enfoque es flexible y puede adaptarse a todos los sectores, lo que garantiza su pertinencia y aplicabilidad en diversos contextos de formación. En el anexo 2 figura una presentación con orientaciones para todos los formadores que imparten formación sobre sostenibilidad

**Tabla 4. Ejemplo de unidad de competencia para el sector industrial (edición para estudiantes)**

Unidad de Competencia transversal POR UN MAÑANA MÁS VERDE: EDICIÓN PARA ESTUDIANTES	Horas presenciales	Carga de Trabajo
Título de la materia TITLE		
Introducción a la sostenibilidad	1	2
Principios de Economía circular	1	2
Gestión de residuos	1	2
Medición y evaluación del impacto ambiental	1	2
Total	4	8
CREDITS	0	

\* Estas son horas presenciales recomendadas, que deben ajustarse al contexto y entorno de aprendizaje.

**Tabla 5.** Resultados de aprendizaje de la unidad de competencias transversales "Por un mañana más verde: Edición para estudiantes

POR UN MAÑANA MÁS VERDE: EDICIÓN PARA ESTUDIANTES	
UNIDAD COMPETENCIAL	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONOCIMIENTO	Conocimientos fácticos y teóricos sobre los principios y la aplicabilidad de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender los principios fundamentales y la importancia de la sostenibilidad.</li> <li>• Reconocer el papel del pensamiento ecológico en la industria.</li> <li>• Comprender el impacto de las actividades industriales en el desarrollo sostenible.</li> <li>• Conocer técnicas de reducción de residuos y comprender la importancia del reciclaje y la reutilización.</li> <li>• Entender la necesidad de incorporar la evaluación del impacto ambiental en el entorno laboral.</li> </ul>
COMPETENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover prácticas sostenibles dentro de la organización.</li> <li>• Identificar oportunidades para aplicar modelos de economía circular en la organización.</li> <li>• Fomentar y aplicar una actitud de cero residuos en el lugar de trabajo.</li> <li>• Aplicar métodos y herramientas para reducir la huella de carbono.</li> </ul>

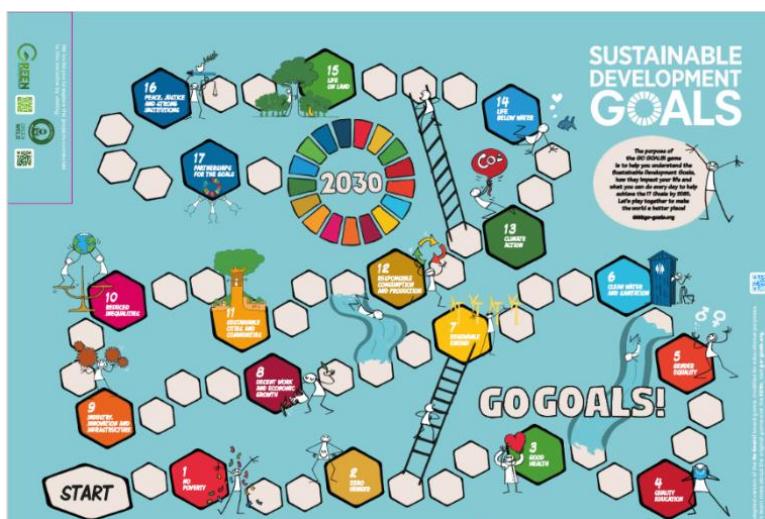
## 4.2 Ejemplo – Introducción a la sostenibilidad

**Objetivo:** Al vincular los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con sectores o perfiles profesionales específicos, el alumnado y las personas trabajadoras comprenderán mejor qué acciones concretas pueden llevar a cabo desde sus funciones para contribuir a los objetivos globales de sostenibilidad. El juego les anima a reflexionar sobre cómo sus decisiones, proyectos o innovaciones afectan a los ODS, generando así un mayor sentido de responsabilidad y propósito en su labor.

El siguiente ejercicio es una adaptación del juego de mesa sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible “¡Vamos a por los ODS!” (Go Goals!), creado y diseñado por el Centro Regional de Información de las Naciones Unidas (UNRIC), en colaboración con el artista Yacine Ait Kaci (YAK), creador de Elyx.

La adaptación se realizó en el marco del [Proyecto GreenWeld](#).

A las personas participantes se les plantearán preguntas relacionadas con la fabricación aditiva (AM) y la soldadura en el contexto de los ODS. Al finalizar, habrán aprendido que no es posible abordar todos los ODS al mismo tiempo, que algunos están más relacionados con su ámbito de intervención que otros, que no podrán alcanzarlos por sí solas, que el tiempo es un recurso limitado y que la acción es urgente. También comprenderán que habrá personas pioneras que deberán liderar el camino.



**Figura 3.**: Tablero de la versión adaptada del juego de mesa sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible “¡Vamos a por los ODS!” (Go Goals!)

#### Descripción general del juego:

El juego “¡Vamos a por los ODS!” (Go Goals!) puede personalizarse para incluir preguntas y desafíos específicos de distintos sectores, ayudando a las personas participantes a entender cómo su trabajo se alinea, apoya o, en algunos casos, puede dificultar la consecución de los 17 ODS. Esto otorga una mayor relevancia a cada jugador o jugadora, conectando los grandes objetivos globales con sus acciones y responsabilidades cotidianas.

#### Preparación del juego:

1. Dividir a las personas participantes en pequeños grupos.
2. Cada grupo o persona contará con una ficha y lanzará el dado para avanzar en el tablero.
3. Cada vez que una ficha caiga en un espacio relacionado con un ODS, deberá responder a una pregunta.

**Sistema de puntuación:** Al responder las preguntas, las personas participantes sumarán puntos según la respuesta correcta.

**Reflexión y elaboración de un mapa de impacto:** Al finalizar una ronda, cada grupo colocará los ODS trabajados en un gráfico o mapa que represente su impacto.

**Discusión intersectorial:** Cuando termine el juego, se reunirán todos los grupos para un debate general. Cada grupo explicará brevemente las conexiones que identificó entre su rol profesional y los ODS. Esto fomentará la comprensión colectiva y destacará áreas en las que se puede colaborar para ampliar el impacto positivo.

Como ejemplo: Para abordar el ODS 1, se puede preparar un Quiz similar al de la Figura 4.

El juego se desarrolla de forma individual, pero con un enfoque cooperativo. Cada participante tiene su propia ficha, aunque el objetivo es superar un conjunto de desafíos trabajando en equipo, uniendo los esfuerzos de todas las personas jugadoras. Esta adaptación resulta especialmente interesante para jugar con participantes de una misma organización.

1. Cada vez que una ficha caiga en un espacio de un ODS, la persona participante deberá proponer una acción para apoyar ese ODS dentro de su organización.
2. El resto del equipo podrá colaborar, proporcionando información sobre las metas del ODS correspondiente y ayudando a desarrollar la propuesta.
3. Esto puede combinarse introduciendo preguntas adicionales en otros espacios del tablero.
  
4. Al finalizar el juego, el grupo habrá recopilado una lista de posibles acciones a desarrollar en su organización, orientadas al apoyo de los ODS.
5. Esta lista podrá utilizarse posteriormente para seleccionar medidas de sostenibilidad, describirlas con más detalle y categorizarlas en futuras sesiones de trabajo.



*Figura 4. Ejemplos de preguntas utilizadas para el ODS 1 - Fin de la Pobreza*

#### Ejemplo de personalización – Piloto industrial en España

El juego fue diseñado específicamente para involucrar a las personas participantes con los 17 ODS, animándolas a proponer medidas concretas que pudieran aplicar en su vida profesional diaria.

Desarrollada en pequeños equipos de cinco personas y en sesiones de 45 minutos, la actividad fomentó debates significativos y momentos de reflexión, dando como resultado 51 ideas prácticas adaptadas a un entorno de oficina de ingeniería.

Este enfoque personalizado logró aumentar la conciencia, fortalecer la responsabilidad colectiva y ayudar a las personas participantes a conectar las competencias verdes con acciones reales, tanto a nivel individual como en equipo.

Las personas participantes finalizaron la sesión con una comprensión más clara de la importancia de las competencias verdes, estrategias prácticas para reducir el impacto ambiental y un interés genuino por realizar contribuciones sostenibles.

Para reforzar su compromiso, cada participante firmó un compromiso personal, estableciendo así una base para su implicación a largo plazo y para un seguimiento futuro.

### 4.3 Ejemplo – Principios de economía circular

**Objetivo:** Al finalizar la actividad, las personas participantes serán capaces de explicar los principios y beneficios de una economía circular, reconocer las desventajas ambientales del modelo económico lineal actual, aplicar el modelo de las 7R para extender el ciclo de vida de los productos y mejorar la sostenibilidad en sus entornos laborales. Esta actividad tiene como objetivo introducir a las personas participantes en los principios de la economía circular, destacando sus beneficios y la importancia de pasar de un modelo lineal a uno circular. A través de debates participativos, vídeos informativos y ejemplos reales, se espera que adquieran una comprensión clara de cómo los principios de la economía circular pueden aplicarse para prolongar la vida útil de productos y espacios de trabajo. Al final de la actividad, se fomentará el pensamiento creativo sobre cómo implementar estos principios en sus propios contextos.

**Desarrollo:**

- **Introducción al modelo económico actual y su impacto ambiental:** Comenzar con una breve presentación del modelo económico lineal tradicional y sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Subrayar la necesidad de adoptar prácticas más sostenibles.
- **Proyección de vídeo y debate:** Mostrar un vídeo corto e informativo que explique los principios de la economía circular. Facilitar una discusión grupal para reflexionar sobre los mensajes clave del vídeo y animar a las personas participantes a compartir sus opiniones e ideas.
- **Aplicación del modelo de las 7R:** Presentar las 7R de la economía circular: Reducir, Reutilizar, Reciclar, Reparar, Renovar, Reacondicionar y Repensar. Invitar a las personas participantes a proponer formas prácticas de aplicar estos principios en su lugar de trabajo o en su vida diaria. Dejar tiempo suficiente para el debate y el intercambio de ideas.
- **Acciones para la transición hacia una economía circular:** Finalizar con una reflexión sobre pasos concretos y estrategias para promover una transición efectiva hacia una economía circular. Motivar a las personas participantes a pensar en cómo pueden contribuir a este cambio de manera individual y colectiva.

Una breve presentación con este contenido puede encontrarse en el Anexo 2.

### 4.4 Ejemplo – Gestión de residuos

**Objetivo:** Al finalizar esta actividad, las personas participantes comprenderán los fundamentos de la gestión de residuos y su papel clave en la promoción de la sostenibilidad. Serán capaces de identificar y clasificar correctamente distintos tipos de residuos en las categorías correspondientes, reconociendo las barreras habituales que dificultan el reciclaje de ciertos productos. Además, propondrán soluciones prácticas para abordar estos desafíos. Finalmente, analizarán los principales factores que están modelando el futuro de la gestión de residuos e identificarán con claridad su papel en la generación de un cambio positivo y significativo.

Esta actividad está diseñada para informar a las personas participantes sobre los procesos de gestión de residuos y los motivos por los que algunos productos no pueden reciclarse. A través de una introducción, una dinámica participativa de clasificación de residuos y un debate reflexivo, se fomentará una comprensión más profunda de las prácticas actuales. El objetivo es sensibilizar sobre la importancia de una correcta separación de residuos y proporcionar herramientas para elegir y utilizar productos reciclables.

#### Desarrollo:

- Introducción a la gestión de residuos y su importancia: Comenzar con una breve presentación sobre qué es la gestión de residuos, destacando su relevancia ambiental y social. Explicar cómo una correcta eliminación y reciclaje de residuos contribuye a la sostenibilidad.
- Actividad práctica de clasificación de residuos: Invitar a las personas participantes a una dinámica práctica de separación de residuos. Presentar distintos objetos y retarles a decidir en qué contenedor debería ir cada uno (por ejemplo: reciclables, orgánicos, residuos electrónicos). Esta actividad fortalecerá su conocimiento sobre las categorías de residuos y los requisitos para su adecuada separación.
- Debate sobre los desafíos del reciclaje: Facilitar un espacio de discusión sobre los factores que impiden el reciclaje de ciertos productos, como la composición de materiales, la contaminación o la falta de infraestructuras. Fomentar la propuesta de ideas para reducir el uso de materiales no reciclables o buscar soluciones alternativas para su gestión.
- Motores de cambio en el sector de gestión de residuos: Finalizar analizando los principales impulsores del cambio en este ámbito, como los avances tecnológicos, los cambios en la normativa o los comportamientos sociales. Conversar sobre cómo pueden las personas participantes contribuir a estos cambios o adaptarse a ellos.

Una presentación de este contenido puede encontrarse en el Anexo 2.

## 4.5 Ejemplo - Medición y evaluación del impacto ambiental

### Ejemplo 1: Calculadora de la Huella Ecológica

Esta actividad introduce el concepto de huella ecológica e implica a las personas participantes en su cálculo. Finaliza con un debate sobre las mejores prácticas para reducirla. Existen varias páginas web que permiten calcular la huella ecológica, ayudando a comprender el impacto ambiental de nuestro estilo de vida y a identificar maneras de mejorarlo.

Ejemplo: <https://www.footprintcalculator.org/home/en>. Este sitio está disponible en inglés, alemán, español, francés, italiano, portugués, hindi y chino simplificado. Incluye gráficos y permite añadir detalles para obtener un resultado más preciso. Los resultados se expresan en número de planetas necesarios para sostener ese estilo de vida.

### 1. Introducción (15 minutos)

- **Explicación del concepto:** La persona facilitadora comenzará explicando qué es la huella ecológica y el concepto de biocapacidad, haciendo hincapié en el impacto de nuestras

actividades cotidianas en el medio ambiente.

- **Método de cálculo:** Se presentará el método básico de cálculo de la huella ecológica, con ejemplos de actividades comunes (como transporte, uso de electricidad y agua, consumo de alimentos, ropa, etc.) y su relación con las emisiones de carbono, uso del suelo y del agua, y consumo energético. Se recomienda entregar fichas con estos datos.

## 2. Cálculo Personal (20 minutos)

- El cálculo se realiza respondiendo a las preguntas de la calculadora en línea, de forma individual o en pequeños grupos.

## 3. Debate en grupo (25 minutos)

- **Compartir resultados:** Las personas participantes compartirán su huella ecológica con el grupo. Cada una escribirá su resultado en una pizarra o rotafolio.
- **Reflexión:** La persona facilitadora dirigirá el debate sobre los resultados. Se reflexionará sobre qué actividades contribuyen más a la huella ecológica y se propondrán cambios posibles para reducirla.
- **Impacto colectivo:** Se destacará cómo pequeños cambios individuales pueden tener un gran impacto colectivo en la reducción de la huella ecológica.

## 4. Conclusión:

La actividad finalizará con un resumen de los puntos clave y un recordatorio sobre la importancia de reducir nuestra huella ecológica. Se mostrará a las personas participantes páginas web con más información y recursos visuales. También se les animará a compartir lo aprendido con sus familias y amistades para ampliar el impacto de la actividad educativa.

### Ejemplo 2: Medición del impacto ambiental de edificios y análisis tecnoeconómico de tecnologías sostenibles de calefacción y refrigeración

El objetivo principal es que el estudiantado evalúe críticamente la viabilidad tecnoeconómica de los sistemas sostenibles de calefacción y refrigeración, considerando factores como los costos de operación e instalación, el rendimiento estacional, el análisis del ciclo de vida y el costo nivelado de la energía térmica (levelized cost of heat). Este enfoque educativo busca desarrollar en el estudiantado habilidades de pensamiento crítico, pensamiento sistémico y formulación de problemas, involucrándoles en la evaluación de tecnologías sostenibles de calefacción y refrigeración, con especial atención a las bombas de calor. Se anima a las y los estudiantes a explorar cómo diferentes variables — como el clima, los coeficientes de pérdida térmica y el consumo de agua caliente sanitaria — afectan la demanda energética de los edificios y el rendimiento de las tecnologías sostenibles. Al identificar cuestiones clave como los períodos de recuperación de la inversión, la eficiencia bajo distintas condiciones estacionales y las limitaciones de las infraestructuras de vivienda actuales, el estudiantado aprende a plantear y analizar problemas en contextos reales.

El estudiantado investiga y presenta soluciones utilizando herramientas como Excel para analizar los costos y el rendimiento en distintos climas y tipos de edificios. Se utilizan ejemplos reales para estimular el debate sobre incentivos políticos, gobernanza y aspectos ESG (Ambientales, Sociales y de Gobernanza), destacando el impacto más amplio de las tecnologías sostenibles. Entre los beneficios ambientales se incluyen la reducción del consumo de energía y de las emisiones de gases de efecto

invernadero, mientras que los aspectos sociales se centran en la equidad, la asequibilidad y la salud comunitaria. En cuanto a la gobernanza, se abordan temas como los estándares éticos, el cumplimiento normativo y la participación de las partes interesadas, ofreciendo una comprensión integral de los desafíos y soluciones en materia de sostenibilidad en el sector energético. Como parte de su aprendizaje, el estudiantado también recibe formación sobre cómo medir el consumo energético en los edificios, adquiriendo experiencia práctica para entender dónde y cómo se utiliza la energía. Este componente práctico les ayuda a conectar el conocimiento teórico con aplicaciones en situaciones reales. Además, exploran cómo las renovaciones y mejoras —como el aislamiento mejorado, la sustitución de ventanas o la instalación de sistemas de calefacción más eficientes— pueden reducir significativamente las pérdidas de energía y mejorar el rendimiento general de los edificios.

## 5 Conclusión

Los ejemplos y orientaciones desarrollados para las unidades de competencia presentadas en el *Green Training Toolkit* (es decir, “Prácticas pedagógicas para un mañana más verde: Edición para formadores” y la “Unidad de competencia transversal: Edición para estudiantes”) proporcionan una base estructurada y estratégica para integrar la sostenibilidad en la educación y la formación profesional.

Estas unidades están diseñadas para responder a las necesidades tanto del personal formador como del estudiantado en formación, permitiendo al profesorado aplicar métodos de enseñanza efectivos y dotando a las personas en formación de los conocimientos y competencias fundamentales para impulsar la transición verde.

La unidad centrada en el personal formador ofrece un marco integral que fomenta el aprendizaje activo entre pares, la integración del pensamiento verde en los planes de estudio y el desarrollo de estrategias pedagógicas orientadas a la sostenibilidad. También incluye una sesión experiencial orientada a competencias, que refuerza aún más el aprendizaje práctico y la aplicación de principios sostenibles en situaciones reales. Por su parte, la unidad transversal dirigida al estudiante aborda temas esenciales de sostenibilidad, como los principios de la economía circular, la gestión de residuos y la evaluación del impacto ambiental, estableciendo una base sólida para formaciones más especializadas o específicas por sector. En conjunto, estas unidades no solo funcionan como componentes educativos independientes, sino también como módulos adaptables a distintos sectores. Reflejan la naturaleza multidimensional de las competencias verdes, combinando habilidades ambientales, digitales y transversales, y se alinean estrechamente con el marco GreenComp, en particular con el área de “Asumir la complejidad de la sostenibilidad”. Todos los ejemplos compartidos por los miembros actuales de la Green VET Network se encuentran recopilados en el Anexo 1 de este documento.

A largo plazo, el Green Training Toolkit continuará evolucionando para adaptarse a las necesidades cambiantes de la sociedad y apoyar un futuro sostenible. Al integrar la complejidad y el carácter dinámico de la sostenibilidad en la educación, servirá como una plataforma flexible y escalable. Su diseño modular permite futuras mejoras mediante la colaboración con agentes externos, incluyendo tanto universidades como instituciones de formación profesional (VET), además de la cooperación con socios industriales para incorporar el pensamiento verde en la vida diaria de sus personas trabajadoras. Mediante la incorporación de materiales adicionales, estudios de casos reales y prácticas innovadoras de organizaciones colaboradoras, el Toolkit podrá actuar como una guía para que el personal formador integre competencias verdes en sus programas de formación. Además, la metodología de aprendizaje

entre pares integrada en la unidad de competencia para formadores garantiza un ciclo continuo de retroalimentación, apoyando así el crecimiento orgánico y la mejora constante de las prácticas pedagógicas.

A medida que los desafíos de la sostenibilidad se vuelven cada vez más complejos y dinámicos, las estrategias educativas también deben evolucionar de manera continua para abordarlos de forma eficaz. Al promover el pensamiento sistémico, la reflexión crítica y la integración de competencias verdes y digitales, el Toolkit actúa como un marco fundamental para formar una fuerza laboral adaptativa y orientada al futuro. Este enfoque garantiza que las personas trabajadoras no solo estén preparadas para responder a las nuevas demandas de sostenibilidad, sino que también estén capacitadas para liderar cambios transformadores hacia un desarrollo sostenible.

## 6 Referencias

[1] OECD, Comisión Europea para la Dirección de Formación Profesional, *Competencias y empleos más verdes*, (2014). Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/9789264208704-en>.

[2] Dirección General de Empleo, Asuntos Sociales e Inclusión, ESCO, (2024). Disponible en: <https://esco.ec.europa.eu/en> (consultado el 11 de julio de 2024).

## Anexo 1 – Hojas de trabajo

El presente anexo recopila todas las buenas prácticas utilizadas para apoyar al personal formador en la adquisición de competencias verdes.

Estas buenas prácticas fueron compartidas entre las instituciones educativas participantes en el proyecto (CETMAR, EWF, MERCANTEC, UCY, VSB) y los socios externos que se incorporaron a la GREEN VET Network durante la sesión de formación de formadores (Train-the-Trainers).

Los socios participantes fueron: ISQ, Universidade da Coruña, Academia de Formação (ATEC), AMbitious, CIFP Ferrolterra y la Escuela Pública de Formación Profesional Avanzada SAEK Egaleo.

### A1 - Diez principales residuos en playas

Contexto/ Marco	 <p>Se desarrolló material educativo y de sensibilización por parte de CETMAR en el marco del proyecto CleanAtlantic. Puede utilizarse en contextos formales y no formales para concienciar sobre la persistencia de residuos en el medio marino.</p>
Destinatarios	 <p>Esta actividad está diseñada para ser adaptable a todas las edades, desde alumnado de primaria hasta secundaria y educación de personas adultas. En este caso, se desarrolló para un grupo heterogéneo que incluía profesorado y responsables de proyectos, durante la sesión <i>Train the Trainers</i> del proyecto GREEN – Nicosia 2024.</p>
Resultados de aprendizaje	 <p>Los resultados de aprendizaje más relevantes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer el impacto de los residuos en el medio marino y señalar buenas prácticas para reducirlo.</li> <li>• Identificar los tipos más comunes de residuos plásticos de un solo uso encontrados en las playas.</li> </ul>
Impacto	 <p>Esta actividad fomenta habilidades de observación y colaboración entre las personas participantes, promoviendo la adopción de prácticas más sostenibles en su vida diaria.</p>
Descripción de la actividad	 <p>Se muestra una caja llena de arena de playa en la que están enterrados los diez principales residuos plásticos de un solo uso. Se invita a las personas participantes a buscar objetos de plástico enterrados en la arena con las manos mientras tienen los ojos vendados. Una vez que encuentren un objeto, se les pide que lo identifiquen únicamente mediante el tacto. Tras la identificación, se puede retirar la venda y la persona facilitadora inicia un debate con el grupo sobre la frecuencia de aparición de este tipo de residuo en el medio marino (situándolo en el listado de los diez residuos plásticos de un solo uso más comunes) y sobre cuánto tiempo creen que podría permanecer en el entorno marino. La discusión también puede centrarse en el origen de estos residuos y en las mejores prácticas para evitar que lleguen al medio natural.</p> <p><b>1. Introducción (5 - 10 minutos)</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explicación del problema:</b> La persona facilitadora comenzará explicando brevemente el problema de los residuos marinos y su impacto en el medio ambiente, la vida marina y la salud humana. Durante esta presentación, se pueden mostrar algunos de los materiales más impactantes encontrados en playas (como botellas muy antiguas con la fecha del producto visible).</li> </ul> <p><b>2. Búsqueda en la arena (15 -20 minutos o más)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Preparación:</b> Se solicitará un grupo de personas voluntarias para buscar objetos en las cajas de arena, cubriendose los ojos.</li> <li>• <b>Búsqueda:</b> Las personas participantes buscarán los residuos en la arena y, una vez encuentren un objeto, intentarán identificarlo solo mediante el tacto. Las personas observadoras podrán apoyarlas durante la búsqueda.</li> <li>• <b>Debate grupal:</b> Una vez encontrados todos los objetos, la persona facilitadora iniciará un debate con el grupo, planteando preguntas como:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>¿Con qué frecuencia crees que encontramos este objeto en la playa? (De 1 a 10, siendo 1 el más abundante y 10 el menos frecuente).</i></li> <li>○ <i>¿Cuánto tiempo crees que puede permanecer este objeto en el medio marino?</i></li> <li>○ <i>¿Cómo crees que este objeto ha llegado hasta la playa? (por ejemplo: ¿has visto alguna vez a alguien limpiándose los oídos en la playa?)</i></li> <li>○ <i>¿Cómo podríamos evitar que este objeto llegue al entorno natural? ¿Podríamos o deberíamos sustituirlo por un objeto reutilizable?</i></li> </ul> </li> </ul> <p><b>CONCLUSIÓN:</b> La actividad concluye recordando la importancia de cuidar nuestras playas y océanos. Se presentará el <a href="#">principio de las 5R</a> para promover la sostenibilidad: rechazar, reducir, reutilizar, reparar y reciclar. Se debatirán ejemplos de cómo aplicar estos principios en la vida diaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mostrarán algunas páginas web donde encontrar información adicional o videos. También se invitará a las personas participantes a compartir lo aprendido con sus familias y amistades para ampliar el impacto de la actividad educativa.</li> </ul>
<b>Materiales/Recursos</b> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Fichas informativas del proyecto CleanAtlantic</b> sobre los diez principales residuos plásticos de un solo uso encontrados en playas europeas.. La carpeta también incluye materiales de apoyo para ilustrar la actividad, disponibles en los siguientes idiomas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inglés: <a href="https://www.cleanatlantic.eu/wp-content/uploads/2019/07/ENG-V2.zip">https://www.cleanatlantic.eu/wp-content/uploads/2019/07/ENG-V2.zip</a></li> <li>• Español: <a href="https://www.cleanatlantic.eu/wp-content/uploads/2019/07/ES-V2.zip">https://www.cleanatlantic.eu/wp-content/uploads/2019/07/ES-V2.zip</a></li> <li>• Gallego: <a href="https://www.cleanatlantic.eu/wp-content/uploads/2019/07/GAL-V2.zip">https://www.cleanatlantic.eu/wp-content/uploads/2019/07/GAL-V2.zip</a></li> <li>• Francés: <a href="https://www.cleanatlantic.eu/wp-content/uploads/2019/07/FR-V2.zip">https://www.cleanatlantic.eu/wp-content/uploads/2019/07/FR-V2.zip</a></li> <li>• Portugués: <a href="https://www.cleanatlantic.eu/wp-content/uploads/2019/08/PT.zip">https://www.cleanatlantic.eu/wp-content/uploads/2019/08/PT.zip</a></li> </ul> </li> <li>2. <b>Una o más cajas con arena</b> (preferentemente arena de playa; tener en cuenta que podría requerirse permiso para extraer arena de la naturaleza; también es adecuada arena comercial de jardín). Las cajas deben ser lo suficientemente grandes para permitir excavar con las manos. Según el número de participantes y el tamaño y cantidad de cajas, la actividad puede realizarse con varias personas a la vez.</li> </ol>

	<p>3. <b>Varios tipos de residuos comunes encontrados en playas</b> para enterrar en la caja de arena (pajitas, vasos, colillas de cigarrillo, bastoncillos de algodón, cubiertos de plástico, botellas de plástico, bolsas de plástico, toallitas húmedas, tapones y tapas de botellas). También pueden utilizarse otros residuos para ilustrar el tipo de materiales encontrados en playas durante la introducción.</p> <p>4. <b>Vendas para cubrir los ojos</b> (de 2 a 4, según el número de personas voluntarias que participen simultáneamente).</p> <p>5. <b>Cuadernos y lápices para tomar notas</b> (opcional, dependiendo del grupo de edad).</p>
<b>Tiempo estimado</b> 	Se sugiere un mínimo de 20 minutos, pudiendo extenderse hasta 1 hora.
<b>Recommendaciones</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se debe extraer arena de las playas salvo que se disponga de un permiso específico; por tanto, se recomienda utilizar otro tipo de arena para esta actividad.</li> </ul> <p>La actividad puede combinarse con una salida de campo a la playa para recoger residuos marinos, por lo que se deberá tener en cuenta el tiempo adicional y los recursos necesarios para el desplazamiento al organizarla.</p> <p>Se puede añadir un <b>tercer apartado</b> en la descripción de la actividad para fomentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Reflexión individual:</b> Las personas participantes escribirán sus reflexiones sobre lo aprendido, cómo se sienten respecto al problema y qué acciones pueden tomar en su vida diaria para reducir los residuos marinos.</li> <li><b>Discusión plenaria:</b> Reunir a todos los grupos para debatir las reflexiones individuales y grupales. La persona facilitadora promoverá una discusión sobre posibles soluciones y acciones que se puedan implementar tanto a nivel personal como comunitario.</li> </ul> <p>Se puede añadir un <b>cuarto apartado</b> en la descripción para evaluar el desempeño de las personas participantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Participación activa:</b> Evaluar el nivel de participación y el entusiasmo mostrado durante la búsqueda y los debates.</li> <li><b>Comprensión de los conceptos:</b> Mediante preguntas y respuestas, verificar que las personas participantes han comprendido el impacto de cada tipo de residuo.</li> <li><b>Propuestas de acción:</b> Evaluar las ideas y propuestas planteadas para reducir los residuos marinos y el compromiso personal adquirido con el cuidado del medio ambiente.</li> </ul>
<b>Organización / Autores</b> 	CETMAR - Centro Tecnológico del Mar

## A2 – Calculadora de huella ecológica

<b>Contexto/ Marco</b> 	<p>Esta actividad puede utilizarse en el aula, de forma presencial o en línea, en reuniones de proyectos entre socios, así como en cualquier centro o situación de aprendizaje o investigación.</p> <p>La actividad puede realizarse de manera individual o en grupos. También puede proponerse a participantes en línea durante eventos híbridos, mientras las personas asistentes presenciales realizan actividades que requieran participación física.</p>
<b>Destinatarios</b> 	<p>Esta actividad es accesible para personas con conocimientos básicos de cálculo y de tecnologías de la información (TI).</p> <p>En este caso, se desarrolló para un grupo heterogéneo que incluía profesorado y responsables de proyectos, durante la sesión Train the Trainers del proyecto GREEN – Nicosia 2024.</p>
<b>Resultados de aprendizaje</b> 	<p>Los resultados de aprendizaje más relevantes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión del concepto de huella ecológica y conocimiento de buenas prácticas para reducirla.</li> <li>• Capacidad para identificar las actividades de la vida diaria que tienen mayor impacto en el medio ambiente y cómo modificarlas para minimizar nuestra huella.</li> </ul>
<b>Impacto</b> 	<p>Sensibilizar al alumnado o a las personas participantes sobre el concepto de huella ecológica y ayudarles a entender cómo sus actividades diarias contribuyen a ella.</p> <p>El impacto se refleja en la mejora de habilidades y conocimientos para:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir y explicar el concepto de huella ecológica.</li> <li>2. Enseñar a las personas participantes a calcular su propia huella ecológica.</li> <li>3. Fomentar la autorreflexión sobre los hábitos diarios y su impacto ambiental.</li> <li>4. Promover el intercambio de ideas y el debate para favorecer una comprensión colectiva de las huellas ecológicas.</li> </ol> <p>Esta actividad también promueve el intercambio y la discusión entre las personas participantes, fomentando la adopción de prácticas más sostenibles en la vida cotidiana.</p>
<b>Descripción de la actividad</b> 	<p>Esta actividad introduce el concepto de huella ecológica e implica a las personas participantes en su cálculo. Finaliza con un debate sobre las mejores prácticas para reducir nuestra huella ecológica.</p> <p>Existen varias páginas web disponibles para calcular nuestra huella ecológica, lo que ayuda a entender el impacto ambiental de nuestro estilo de vida e identificar formas de mejorarlo.</p> <p><b>Ejemplo:</b> <a href="https://www.footprintcalculator.org/home/en">https://www.footprintcalculator.org/home/en</a> Esta página está disponible en inglés, alemán, español, francés, italiano, portugués, hindi y chino simplificado. Además, ofrece gráficos y permite añadir detalles para mejorar la precisión del resultado. Los resultados se expresan en el número de planetas que serían necesarios para sostener ese estilo de vida.</p> <p><b>1. Introducción (15 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explicación del concepto:</b> La persona facilitadora comenzará</li> </ul>

	<p>explicando qué es la huella ecológica y el concepto de biocapacidad, haciendo hincapié en el impacto de las actividades cotidianas en el medio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Método de cálculo:</b> Se presentará el método básico para calcular la huella ecológica, proporcionando ejemplos de actividades comunes (transporte, consumo de electricidad y agua, alimentación, ropa, etc.) y su relación con las emisiones de carbono, el uso de suelo y agua, y el consumo de energía. Se repartirán hojas informativas con estos datos.</li> </ul> <p><b>2. Cálculo personal (20 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El cálculo se realizará respondiendo a las preguntas de la calculadora en línea, ya sea de manera individual o en grupos.</li> </ul> <p><b>3. Debate grupal (25 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Compartir resultados:</b> Las personas participantes compartirán sus huellas ecológicas calculadas con el grupo. Cada participante escribirá su resultado total en una pizarra o rotafolio.</li> <li>• <b>Reflexión:</b> La persona facilitadora liderará una discusión sobre los resultados. Las personas participantes reflexionarán sobre qué actividades contribuyen más a su huella ecológica y debatirán cambios potenciales para reducirla.</li> <li>• <b>Impacto colectivo:</b> Se hará énfasis en el impacto colectivo de pequeños cambios, mostrando cómo incluso pequeños ajustes en los hábitos diarios pueden reducir significativamente la huella ecológica general.</li> </ul> <p><b>Conclusión:</b> La actividad finaliza con un resumen de los puntos clave debatidos y un recordatorio sobre la importancia de reducir nuestra huella ecológica. Se presentarán algunas páginas web donde encontrar información adicional o vídeos educativos. Además, se animará a las personas participantes a compartir lo aprendido con sus familias y amistades para ampliar el impacto de la actividad educativa.</p>
<b>Materiales/Recursos</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenador, smartphone o calculadora.</li> <li>• Presentación que defina el concepto de huella ecológica, incluyendo ejemplos de actividades comunes, su impacto en la huella ecológica y buenas prácticas para reducirla. Un ejemplo de presentación está disponible en el Módulo 2 del <i>Green Skills Course for VET Teachers Professional Development</i> del proyecto <i>Green Diving</i> (<a href="https://green-diving.eu/achievements-results/">https://green-diving.eu/achievements-results/</a>), disponible en inglés, alemán, español, gallego, portugués y letón.</li> <li>• Pizarra grande o rotafolio para la discusión grupal (opcional).</li> </ul>
<b>Tiempo estimado</b> 	Se sugiere un mínimo de 20 minutos, pudiendo extenderse hasta 1 hora.
<b>Recomendaciones</b> 	<p>También se podría incluir un <b>cuarto apartado</b> en la descripción de la actividad para evaluar el desempeño de las personas participantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Participación activa:</b> Evaluar la participación y el nivel de implicación de las personas participantes durante los cálculos y los debates.</li> <li>• <b>Comprensión de los conceptos:</b> A través de preguntas y respuestas, verificar que las personas participantes han entendido el concepto de huella ecológica y cómo calcularla.</li> </ul>

	<b>Propuestas de acción:</b> Evaluar las ideas y propuestas formuladas por las personas participantes para reducir su huella ecológica y su compromiso personal con la puesta en práctica de esos cambios.
<b>Organización / Autores</b> 	CETMAR - Centro Tecnológico del Mar

## A3 - Análisis tecnoeconómico de soluciones sostenibles y bajas en carbono para calefacción y refrigeración en edificios

<b>Contexto/ Marco</b> 	<p>La transición hacia soluciones sostenibles y bajas en carbono para la calefacción y refrigeración de edificios es un paso fundamental para mitigar el cambio climático y garantizar la eficiencia energética. Este módulo destaca la importancia de integrar la innovación tecnológica con la viabilidad económica para promover soluciones que sean tanto ambiental como financieramente sostenibles. Al fomentar una comprensión más profunda de estos enfoques, se busca capacitar a las personas y organizaciones para que tomen decisiones informadas que contribuyan a la reducción de emisiones de carbono, al ahorro energético y al apoyo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.</p>
<b>Destinatarios</b> 	<p>Estudiantes de educación superior (universitaria)          Jóvenes profesionales e ingenieros/as          Propietarios/as y administradores/as de edificios          Consultores/as energéticos/as          Responsables políticos y reguladores</p>
<b>Resultados de aprendizaje</b> 	<p>Después de esta actividad, el alumnado será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el coeficiente de pérdida térmica de los edificios, considerando materiales, aislamiento, hermeticidad y otros factores.</li> <li>Especificar los requisitos de temperatura para diferentes aplicaciones en edificios.</li> <li>Estimar los grados-día de calefacción y refrigeración para distintas ubicaciones y días de diseño.</li> <li>Estimar el consumo energético para agua caliente sanitaria.</li> <li>Dimensionar los sistemas de calefacción y refrigeración en función de los cálculos del edificio y las estimaciones de demanda.</li> <li>Dimensionar radiadores para asegurar una calefacción adecuada durante todo el año.</li> <li>Calcular los costos operativos de soluciones de calefacción y refrigeración bajas en carbono.</li> <li>Realizar una comparación tecnoeconómica entre bombas de calor y calderas.</li> <li>Analizar las opciones disponibles de bombas de agua, incluyendo costos, capacidades térmicas y rendimiento a diferentes temperaturas del agua.</li> <li>Calcular el rendimiento estacional de bombas de calor en diferentes épocas del año y configuraciones de demanda.</li> <li>Calcular el consumo eléctrico para calefacción, refrigeración y agua caliente.</li> <li>Estimar el consumo total y el coeficiente de rendimiento general para cada opción de bomba de calor.</li> <li>Calcular el período de retorno de cada opción de sistema de calefacción y refrigeración en función de las condiciones actuales.</li> <li>Realizar un análisis de sensibilidad considerando diferentes eficiencias de</li> </ul>

	<p>calderas, impuestos y tipos de interés.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcular el costo nivelado del calor (Levelized Cost of Heat - LCOH) para cada opción de bomba de calor.</li> </ul>
<b>Impacto</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las personas participantes adquirirán un conocimiento más profundo sobre las bombas de calor, lo que les permitirá tomar decisiones informadas sobre soluciones de calefacción y refrigeración energéticamente eficientes.</li> <li>Al aplicar sus conocimientos, podrán contribuir a la reducción del consumo de energía y de los costos operativos en sus proyectos.</li> <li>Un diseño y una optimización efectivos de los sistemas pueden generar importantes ahorros en las facturas energéticas y en los gastos de operación.</li> <li>Las personas participantes podrán aumentar la sensibilización sobre la eficiencia energética y la sostenibilidad, promoviendo estas prácticas en sus comunidades.</li> <li>La mejora de la especialización en bombas de calor contribuirá al desarrollo de mejores prácticas y políticas en el sector.</li> </ul>
<b>Descripción de la actividad</b> 	<p>En esta actividad, los y las estudiantes exploran el papel de las bombas de calor en el contexto de la transición energética, especialmente para cubrir las necesidades de calefacción en los edificios.</p> <p>La sesión comienza con una breve introducción al desafío de reducir las emisiones derivadas de la calefacción de espacios y agua, y a la importancia de integrar soluciones sostenibles junto con la generación de electricidad.</p> <p>Aprenden los principios básicos de funcionamiento de las bombas de calor y por qué se consideran una alternativa energéticamente eficiente. A continuación, realizan una tarea práctica utilizando Excel para estimar las necesidades de calefacción de una vivienda unifamiliar en Chipre, empleando datos reales de satélite.</p> <p>Posteriormente, llevan a cabo una comparación tecnoeconómica sencilla entre modelos de bombas de calor de diferentes fabricantes, calculando los períodos de retorno de la inversión en función de los precios actuales del combustible y la electricidad.</p> <p>La actividad concluye con un debate en clase sobre posibles medidas de política pública que podrían fomentar la adopción de bombas de calor, como subvenciones o impuestos sobre los combustibles.</p>
<b>Materiales/Recursos</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Software (Microsoft Excel)</li> <li>Bases de datos online (páginas web de fabricantes y de datos meteorológicos)</li> <li>Calculadora (para realizar cálculos)</li> <li>Para presentaciones, consultar el Anexo 2</li> </ul> <p><b>Archivos Excel:</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span></span> <span></span> </div> <div style="text-align: center;">Part1.xlsx</div> <div style="text-align: center;">Part2.xlsx</div>
<b>Tiempo estimado</b> 	<p>Se sugiere una actividad de 5 horas para alcanzar los resultados de aprendizaje mencionados.</p>

<b>Recommendaciones</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener dominio en el uso de Excel.</li> <li>• Ser capaz de desglosar y explicar temas complejos.</li> <li>• Fomentar la participación activa en los debates.</li> <li>• Analizar y debatir diferentes políticas, precios e impuestos, y cómo estos afectan a las comparaciones.</li> <li>• Promover el trabajo en grupo (los distintos grupos pueden dimensionar tecnologías para diferentes tipos de edificios).</li> </ul>
<b>Organización / Autores</b> 	Universidad de Chipre / Andreas Olympios

## A4 - Competición por equipos basada en valores de sostenibilidad

<b>Contexto/ Marco</b> 	Integración de la Recomendación 1 del proyecto GREEN D3.3 – Motivar al alumnado a cuestionar las implicaciones de sostenibilidad de las soluciones de producción propuestas, considerando factores como el uso de recursos y las emisiones. Esta buena práctica es un ejemplo de cómo una persona formadora en un programa de formación de diseño en fabricación aditiva (AM) puede integrar el pensamiento verde en sus materiales didácticos.
<b>Destinatarios</b> 	Estudiantes de diseño en fabricación aditiva (Additive Manufacturing Designers).
<b>Resultados de aprendizaje</b> 	Las personas participantes serán capaces de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar los principios de sostenibilidad en sus soluciones a los problemas.</li> <li>• Debatir y decidir críticamente sobre el mejor material a utilizar en el proceso de diseño</li> </ul>
<b>Impacto</b> 	Este ejercicio proporcionará a los y las estudiantes una mayor conciencia sobre los principios de sostenibilidad y fomentará la aplicación del <i>pensamiento verde</i> en la resolución de problemas.
<b>Descripción de la actividad</b> 	<b>Ejemplo concreto de la competición</b> Comparte el siguiente reto con tu alumnado y pídeles posibles soluciones: <i>"Orbea quiere producir un nuevo cuadro para bicicletas y ha solicitado a nuestro centro que proponga una solución. Hay dos aspectos que deben tenerse en cuenta: el uso de recursos y las emisiones durante la producción. Además, quieren evaluar la vida útil esperada del cuadro, ya que se espera que sea duradero.</i> <i>iEl equipo que presente el mejor paquete de solución —'recursos + emisiones + durabilidad'— verá su propuesta investigada para su posible incorporación a las líneas de producción de Orbea!"</i>
<b>Materiales/Recursos</b> 	Ejemplos de videos: <a href="#">Openbike is a project by Arquimaña</a> <a href="#">The Top Bicycles Made With 3D Printing</a> Para las presentaciones en PowerPoint, consultar el Anexo 2
<b>Tiempo estimado</b> 	En el aula: 1 hora Interacción con la empresa: 3 horas Trabajo autónomo del proyecto: 3 meses
<b>Recommendaciones</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar casos con los que el alumnado pueda identificarse.</li> <li>• Mostrar productos similares relacionados con el tema y exponer las implicaciones de sostenibilidad que conlleva su cambio.</li> <li>• Identificar principios de sostenibilidad que no deriven directamente del diseño; por ejemplo: montar en bicicleta es más sostenible que utilizar un coche.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar un reto o competición para motivar al alumnado.</li><li>• Fomentar la colaboración y la discusión dentro del grupo de estudiantes.</li></ul>
<b>Organización / Autores</b> 	EWF – European Federation for Welding, Joining and Cutting (Federación Europea de Soldadura, Unión y Corte). Autora: Rita Bola.

## A5 - Enfoque de Ciclo de Vida para la Automoción Verde

<b>Contexto/ Marco</b> 	<p>La comprensión de los posibles impactos ambientales y del enfoque general de sostenibilidad forma parte de la estrategia en el ecosistema automotriz y de movilidad. La industria automotriz está comprometida con los objetivos medioambientales, incluyendo la neutralidad de carbono para 2050.</p> <p>La transición hacia una movilidad sostenible, junto con los rápidos avances tecnológicos, está provocando una transformación sin precedentes en la industria automotriz y una reestructuración de todo el ecosistema. La experiencia y las capacidades de evaluación de las personas responsables del Análisis de Ciclo de Vida (Life Cycle Assessment Managers) contribuyen a la transición verde al impulsar la toma de decisiones sostenibles, promover la innovación y apoyar la adopción de prácticas respetuosas con el medio ambiente a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos y sistemas.</p> <p>Dirigida a estudiantes universitarios, personas en formación y profesionales del sector, esta formación tiene como objetivo desarrollar la conciencia y las competencias en principios de sostenibilidad, análisis del ciclo de vida y pensamiento crítico sobre la eficiencia energética y de recursos.</p> <p>Entre los temas clave se incluyen los principios fundamentales del análisis de ciclo de vida (LCA), su aplicación práctica en el desarrollo automotriz y los matices del análisis de la huella de carbono según las fuentes de energía utilizadas.</p> <p>El curso utiliza herramientas como el MOOC <i>aLIFEca</i> —un programa virtual de formación en línea y herramienta interactiva del <i>Alternative Fuels Data Centre</i>— para guiar al alumnado a través de estudios de caso y ejercicios prácticos.</p>
<b>Destinatarios</b> 	Estudiantes universitarios/as Personas en formación Personal formador Profesionales del sector
<b>Resultados de aprendizaje</b> 	<p>El alumnado será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer los enfoques para la automoción sostenible.</li> <li>Comprender la evaluación del impacto ambiental de vehículos eléctricos, de pila de combustible, de gasolina o diésel.</li> <li>Desarrollar mayores competencias en la transición verde en el sector automotriz.</li> <li>Entender los principios básicos de la evaluación del impacto ambiental.</li> <li>Familiarizarse más con los temas de sostenibilidad y los enfoques verdes en la automoción.</li> </ul>
<b>Impacto</b> 	<p>Se trabajará el desarrollo del pensamiento crítico en torno a la transición verde en la industria de la automoción. Asimismo, se introducirán, difundirán y aplicarán los principios de sostenibilidad en los contenidos formativos relacionados con el sector automotriz.</p>
<b>Descripción de la actividad</b>	<p>El objetivo de la actividad es presentar el enfoque de ciclo de vida en el sector de la automoción. Se busca introducir el análisis de ciclo de vida en el ámbito automotriz. La actividad debería comenzar con la introducción al tema del</p>

	<p>análisis de ciclo de vida (qué es, por qué se utiliza, dónde se aplica, cómo interpretar los resultados y qué malentendidos pueden surgir).</p> <p>Se deben explicar los términos básicos (como categorías ambientales, unidad funcional, límites del sistema y enfoque), y presentar ejemplos prácticos (herramientas de software, estudios de caso).</p> <p>Es importante aclarar que la huella de carbono de las tecnologías innovadoras (por ejemplo, los vehículos eléctricos) depende de las fuentes de energía utilizadas.</p> <p>Para una formación más intensiva, se puede utilizar la plataforma de formación virtual <i>aLIFEca: Virtual Online on Life Cycle Assessment in Automotive</i> <a href="https://project-alifeca.eu/">https://project-alifeca.eu/</a>, recorriendo sus capítulos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al Análisis de Ciclo de Vida y la Sostenibilidad</li> <li>• LCA en Automoción: Vehículos de Combustibles Convencionales</li> <li>• LCA en Automoción: Vehículos de Combustibles Alternativos</li> <li>• Herramientas para el Análisis de Ciclo de Vida y Evaluación del Impacto Ambiental</li> </ul>
<b>Materiales/Recursos</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un ordenador portátil con conexión a internet. Si se dispone de herramientas de software para el análisis de ciclo de vida (LCA), contribuirán a una formación más práctica.</li> <li>• Curso virtual abierto sobre Análisis de Ciclo de Vida en Automoción (<i>aLIFEca</i>): <a href="https://project-alifeca.eu/">https://project-alifeca.eu/</a></li> <li>• Herramienta de análisis de ciclo de vida del <i>Alternative Fuels Data Centre</i>: <a href="https://afdc.energy.gov/vehicles/electric-emissions">https://afdc.energy.gov/vehicles/electric-emissions</a></li> <li>• Herramienta interactiva de Análisis de Ciclo de Vida de <i>Green NCAP</i>: <a href="https://www.greennkap.com/lca-tool/">https://www.greennkap.com/lca-tool/</a></li> </ul>
<b>Tiempo estimado</b> 	<p>2 horas para la introducción a la transición verde en la automoción y los objetivos de sostenibilidad.</p> <p>16 horas para el curso MOOC <i>aLIFEca</i>.</p> <p>8 horas para el trabajo con otros materiales y recursos mencionados en las páginas web indicadas.</p>
<b>Recommendaciones</b> 	<p>Se recomienda analizar el desarrollo de vehículos como un sistema que abarca la extracción de materias primas, la distribución, la producción del vehículo, su operación, el reciclaje y la eliminación final. A partir de este análisis, se fomentará el pensamiento crítico sobre el desarrollo de los vehículos existentes en términos de consumo energético y eficiencia en el uso de recursos.</p> <p>También se recomienda prestar especial atención a las fuentes de energía utilizadas para la generación de electricidad. Como apoyo ilustrativo, se sugiere utilizar los datos proporcionados por el <i>Alternative Fuels Data Centre (AFDC)</i>: <a href="https://afdc.energy.gov/vehicles/electric-emissions">https://afdc.energy.gov/vehicles/electric-emissions</a> o la herramienta interactiva de <i>Green NCAP</i>: <a href="https://www.greennkap.com/lca-tool/">https://www.greennkap.com/lca-tool/</a>.</p>
<b>Organización / Autores</b> 	VSB-TUO – Technical University of Ostrava (Universidad Técnica de Ostrava) - Simona Jursova

## A6 - Demostraciones y simulaciones de sistemas fotovoltaicos y baterías

<b>Contexto/ Marco</b>	<p>Este módulo implica la demostración práctica y la simulación de sistemas fotovoltaicos (PV) y tecnologías de almacenamiento en baterías, utilizando el software <b>PVsyst</b> como herramienta principal de análisis. Dentro de este marco, las personas participantes adquirirán experiencia práctica mediante la modelización, simulación y evaluación de diferentes configuraciones fotovoltaicas, el dimensionamiento de sistemas, la producción de energía y la integración de almacenamiento en baterías. Este módulo enfatiza un enfoque aplicado y basado en competencias, permitiendo al alumnado comprender de manera práctica el rendimiento de los sistemas, su optimización y las implicaciones reales de las soluciones de energía solar, a través de simulaciones basadas en escenarios y demostraciones interactivas en <b>PVsyst</b>.</p>
<b>Destinatarios</b>	<p>Profesionales del sector energético Personas tituladas en ingeniería (civil, mecánica, eléctrica, entre otras) Personas entusiastas de las energías renovables Personas interesadas en instalar sistemas fotovoltaicos en sus hogares</p>
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<p>Las personas participantes se involucrarán en ejercicios prácticos utilizando el software <b>PVsyst</b> para simular sistemas fotovoltaicos (PV) integrados con almacenamiento en baterías. Trabajarán en diferentes escenarios, comparando configuraciones de sistemas, metodologías de dimensionamiento y análisis de rendimiento. A través de demostraciones interactivas, interpretarán los resultados de las simulaciones, debatirán estrategias de optimización y colaborarán en la identificación de soluciones para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de los sistemas.</p>
<b>Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Navegar y utilizar eficazmente el software PVsyst para modelizar y simular sistemas fotovoltaicos (PV) y tecnologías de almacenamiento en baterías.</li> <li>Evaluar distintas configuraciones de sistemas fotovoltaicos, analizando el dimensionamiento del sistema, el rendimiento energético esperado, el ratio de desempeño y la viabilidad económica.</li> <li>Integrar y analizar soluciones de almacenamiento en baterías dentro de las simulaciones de sistemas PV para determinar su impacto en la autonomía energética y la eficiencia del sistema.</li> <li>Interpretar correctamente los resultados de las simulaciones, identificando posibles problemas, optimizando el diseño de los sistemas y proponiendo mejoras adecuadas.</li> <li>Demostrar competencia en el análisis basado en escenarios, aplicando los conocimientos prácticos obtenidos de las simulaciones a la toma de decisiones en el mundo real y a la planificación energética sostenible..</li> </ul>
<b>Descripción de la actividad</b>	<p>La actividad diseñada mejora significativamente la comprensión práctica de las personas participantes sobre los sistemas fotovoltaicos (PV) y las soluciones de almacenamiento en baterías, proporcionándoles experiencia directa mediante simulaciones en <b>PVsyst</b>. Al trabajar con escenarios realistas, las personas participantes desarrollan las habilidades analíticas necesarias para optimizar eficazmente los sistemas de energía renovable. La integración de debates sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) garantiza que reconozcan el impacto más amplio de su trabajo, promoviendo una mentalidad de</p>

	sostenibilidad y capacitándoles para tomar decisiones significativas y respetuosas con el medio ambiente en sus roles profesionales.
<b>Materiales/Recursos</b> 	Ordenador Cuaderno El manual de usuario se puede consultar en el <b>Anexo 2</b> .
<b>Tiempo estimado</b> 	Se sugiere una actividad de 4 horas para alcanzar los resultados de aprendizaje mencionados.
<b>Recomendaciones</b> 	<p>Se recomienda integrar explícitamente los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en este curso, vinculando las actividades prácticas, como las simulaciones y demostraciones de sistemas fotovoltaicos y almacenamiento en baterías, con los objetivos relevantes, en particular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ODS 7:</b> Energía asequible y no contaminante</li> <li>• <b>ODS 9:</b> Industria, innovación e infraestructura</li> <li>• <b>ODS 12:</b> Producción y consumo responsables</li> <li>• <b>ODS 13:</b> Acción por el clima</li> </ul> <p>Facilitar debates y ejercicios de reflexión que permitan a las personas participantes evaluar y expresar cómo sus diseños y soluciones simuladas apoyan directamente estos objetivos globales, potenciará significativamente su pensamiento verde.</p> <p>Además, se recomienda fomentar la reflexión sobre cómo sus prácticas profesionales pueden contribuir activamente al avance de estos ODS, reforzando así su compromiso con la sostenibilidad más allá del contexto del curso.</p>
<b>Organización/Autores</b> 	UCY – University of Cyprus (Unviersidad de Chipre) / Demetris Marangis

## A7 - De las capacidades VERDES y los ODS a los objetivos cotidianos

<b>Context/ Framework</b> 	Incluye una revisión práctica y comprensión de la necesidad de la transición verde. Se basa en un conocimiento básico de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y en la búsqueda de más información sobre ellos. Se espera que los participantes utilicen capacidades del siglo XXI como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el pensamiento sistémico. El objetivo es que, después del curso, los participantes comiencen a pensar de manera más sostenible y busquen de manera proactiva información sobre sostenibilidad en el futuro.												
<b>Destinatarios</b> 	Profesorado Personas en formación Estudiantes Coordinación de sostenibilidad Personal empleado												
<b>Resultados de aprendizaje</b> 	Dotar a la fuerza laboral europea de las competencias y conocimientos necesarios para abordar las brechas existentes y avanzar hacia un futuro sostenible.												
<b>Impacto</b> 	Integrar las capacidades verdes, los ODS y los módulos de formación en la Educación y Formación Profesional (VET).												
<b>Descripción de la actividad</b> 	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Identify</th> <th>Planning</th> <th>Workshop</th> <th>Follow up</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Identify participants  Employees Teachers Students Trainees Others</td> <td>Before the workshop  Ensure that participants are allocated time for the workshop. Check materials are in your own language. Fill out forms with examples. Send invitation mail to participants with link to SDG</td> <td>Workshop  Make the day varied with theory and exercises. Make sure the participants fill out their own forms on the day or at least get started .</td> <td>Frequency  Daily Weekly Monthly Quarterly  Ask the participants</td> </tr> <tr> <td>WHO</td> <td>WHAT</td> <td>HOW</td> <td>WHEN</td> </tr> </tbody> </table> <p>Se inicia la sesión con una breve introducción sobre el propósito y los objetivos del día. Se acuerdan y programan los tiempos de seguimiento. Se proporciona una comprensión fundamental de la necesidad de la transición verde. Las personas participantes adquieren conocimientos básicos sobre los ODS y aprenden a buscar más información. Se trabajan las capacidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y pensamiento sistémico. Las personas participantes comienzan a completar formularios, entendiendo el contenido y el procedimiento. En las sesiones de seguimiento, se revisa el progreso y se resuelven dudas o incertidumbres.</p>	Identify	Planning	Workshop	Follow up	Identify participants  Employees Teachers Students Trainees Others	Before the workshop  Ensure that participants are allocated time for the workshop. Check materials are in your own language. Fill out forms with examples. Send invitation mail to participants with link to SDG	Workshop  Make the day varied with theory and exercises. Make sure the participants fill out their own forms on the day or at least get started .	Frequency  Daily Weekly Monthly Quarterly  Ask the participants	WHO	WHAT	HOW	WHEN
Identify	Planning	Workshop	Follow up										
Identify participants  Employees Teachers Students Trainees Others	Before the workshop  Ensure that participants are allocated time for the workshop. Check materials are in your own language. Fill out forms with examples. Send invitation mail to participants with link to SDG	Workshop  Make the day varied with theory and exercises. Make sure the participants fill out their own forms on the day or at least get started .	Frequency  Daily Weekly Monthly Quarterly  Ask the participants										
WHO	WHAT	HOW	WHEN										
<b>Materiales/Recursos</b>	Tarjetas de los ODS y materiales descargables: <a href="#">Materiales de comunicación de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible</a> .												

	<p>Acceso a <a href="#">THE 17 GOALS (Los 17 objetivos   Desarrollo sostenible (un.org))</a>          Quizá puedan encontrar objetivos e indicadores locales relacionados con los ODS.</p> <p>Formularios de preguntas sostenibles</p>  Sdg Form.docx <p>Preguntas sostenibles con ejemplos:</p>  SdgFormExample.doc <p>Formularios de pensamiento crítico, sistémico y de enmarcación de problemas (plantillas y ejemplos).  <b>Critical-, system thinking and problem framing questions form:</b></p>  CriticalThinking and sustainability Form Ex  CriticalThinking and sustainability Form.dc <p>Presentación PPT "De las capacidades VERDES y los ODS a los objetivos cotidianos".</p>  Train the Trainer.pptx
<b>Tiempo estimado</b> 	Curso principal: 5-6 horas Seguimiento: 3-4 horas
<b>Recomendaciones</b> 	<p>Asegurarse de que cada participante cuente con un ordenador propio.          Enviar formularios y el enlace a los ODS tras la primera parte del día.          Mantener el trabajo en formato digital.  <b>El personal formador</b> debe asegurarse de contar con los conocimientos necesarios antes del taller.</p>
<b>Organización / Autores</b> 	MERCANTEC, Dinamarca/ Steen Kongsøre <a href="mailto:stko@mercantec.dk">stko@mercantec.dk</a>

## A8 - GREEN CAMPUS – Caracterización de residuos

<b>Contexto/ Marco</b>	<p>Green Campus es una acción global promovida por universidades para impulsar iniciativas en sostenibilidad, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización del consumo de agua y energía.</li> <li>• Reducción de la generación de residuos y mejora en la recogida selectiva.</li> <li>• Control de la contaminación atmosférica, acústica y lumínica.</li> <li>• Fomento de la movilidad sostenible.</li> <li>• Promoción de una alimentación saludable.</li> <li>• Creación de huertos urbanos.</li> <li>• Fomento del compostaje.</li> <li>• Sensibilización social en temas ambientales.</li> <li>• Compra verde, comercio justo y consumo responsable.</li> <li>• Participación, concienciación y voluntariado ambiental.</li> <li>• Integración de la sostenibilidad en la docencia y la investigación.</li> </ul>
<b>Destinatarios</b>	<p>Estudiantes de grado Toda la comunidad universitaria</p>
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<p>Las personas participantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la importancia de una correcta separación para un reciclaje adecuado.</li> <li>• Leer e interpretar las etiquetas de reciclaje en los productos.</li> <li>• Identificar el impacto de una mala caracterización de los residuos en el proceso de reciclaje.</li> </ul>
<b>Impacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender la correcta caracterización y clasificación de residuos.</li> <li>• Reconocer la importancia de una correcta separación para lograr un reciclaje eficaz.</li> </ul>
<b>Descripción de la actividad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Visita guiada y observación:</b> Se inicia con una visita guiada a las estaciones de reciclaje de la institución. Se anima al alumnado a observar los tipos de residuos depositados, cómo se realiza la separación, y a documentarlo con fotografías y notas.</li> <li>• <b>Reflexión grupal y debate:</b> De regreso al aula, se organizan grupos para discutir las observaciones. Se analizan posibles errores en la separación de residuos, como objetos mal colocados o falta de separación clara.</li> <li>• <b>Identificación de problemas y propuesta de soluciones:</b> Se desafía a las personas participantes a identificar problemas concretos y a plantear soluciones que mejoren la gestión de residuos y fomenten mejores hábitos de reciclaje.</li> <li>• <b>Desarrollo e implementación de un plan de mejora:</b> Se guía al alumnado para diseñar un plan de mejora práctico, que puede incluir señalización más clara, campañas de concienciación o reorganización de estaciones de reciclaje. También se apoya su implementación, se supervisan los resultados y se sugieren ajustes si es necesario.</li> </ul>
<b>Materiales/Recursos</b>	Guantes

	Papel y bolígrafo Cámaras o teléfonos móviles Hojas de registro para anotar los tipos de residuos observados
<b>Tiempo estimado</b> 	Se recomienda dedicar entre 2 y 4 horas para alcanzar los resultados de aprendizaje previstos.
<b>Recomendaciones</b> 	Después de la observación, se debe guiar al alumnado en el análisis de los hallazgos y en la identificación de áreas de mejora. Se sugiere realizar una sesión de lluvia de ideas para proponer soluciones prácticas, desde mejorar la señalización hasta lanzar campañas educativas. Involucrar al alumnado en la ejecución del plan de mejora, asignando tareas como crear carteles educativos o hacer presentaciones breves sobre reciclaje, para fortalecer su compromiso con la sostenibilidad.
<b>Organización / Autores</b> 	Universidade da Coruña

## A9 – Eficiencia energética en edificios

Contexto/ Marco		Economía de la energía
	Destinatarios	Alumnado de Formación profesional Personal técnico del sector de las Energías Renovables
	Resultados de aprendizaje	Las personas participantes serán capaces de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar y tener en cuenta las circunstancias locales al abordar cuestiones de sostenibilidad.</li> <li>Correlacionar el consumo de energía primaria con las emisiones de CO<sub>2</sub>.</li> </ul>
	Impacto	El alumnado comprenderá el papel de la energía primaria, las emisiones de CO <sub>2</sub> y el coste de inversión, y cómo es fundamental ahorrar energía basándose en datos numéricos.
	Descripción de la actividad	<ol style="list-style-type: none"> <li>El alumnado determina las pérdidas térmicas y las necesidades energéticas del edificio.</li> <li>Carga los datos en el programa.</li> <li>El estudiantado propone soluciones para la mejora energética del edificio y su combinación.</li> </ol> <p>Se realiza una comparación de sus soluciones en relación con la energía primaria, las emisiones de CO<sub>2</sub>, la inversión requerida y el período de retorno de la inversión.</p>
	Materiales/Recursos	Planos de corte del edificio Seguir la presentación para formadores: <i>Sharing Moment: Trainers' best practices and tools for a successful implementation of training activities in VET and industrial contexts</i> ( <i>Intercambio de experiencias: Mejores prácticas y herramientas para una implementación exitosa de actividades formativas en contextos de FP e industriales</i> ).
	Tiempo estimado	Se recomienda un mínimo de 4 horas.
	Recomendaciones	En lugar de actualizar el software, se pueden utilizar páginas web disponibles gratuitamente para cálculos energéticos. <a href="#">Bill savings simulator   Climate Council</a> Para material de apoyo adicional, consultar el Anexo 2.
	Organización/ Autores	SAEK Egaleo/ St. Leivadara & F. Agrafioti

## A10 - Formación en fabricación aditiva en realidad virtual (VR)

<b>Contexto/ Marco</b>	Presentación de una solución sostenible para la formación en Fabricación Aditiva (AM): Formación interactiva para operar sistemas de fabricación aditiva y sus periféricos
<b>Destinatarios</b>	Personas de todas las edades interesadas en mejorar sus capacidades y conocimientos en fabricación aditiva con enfoque en el metal. Desde personas principiantes hasta usuarias avanzadas (Niveles EQF 3 a 5). Personal de empresas industriales, centros de investigación, estudiantes y personas en formación.
<b>Resultados de aprendizaje</b>	Las personas participantes serán capaces de: Operar en máquinas reales de fabricación aditiva tras haberse formado en sistemas virtuales con un alto nivel de realismo.
<b>Impacto</b>	Aprendizaje interactivo mediante la realización de varias tareas.
<b>Descripción de la actividad</b>	Las personas participantes operan varias máquinas de fabricación aditiva (AM) para mejorar sus conocimientos y habilidades en este campo, sin necesidad de utilizar recursos físicos.
<b>Materiales/Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Digital: Portátil o PC + acceso de inicio de sesión</li> <li>VR: Portátil gaming o PC + acceso de inicio de sesión + gafas de realidad virtual (VR)</li> <li>Nuevo contenido: datos CAD (renderizados), vídeos y explicaciones.</li> </ul>
<b>Tiempo estimado</b>	Se sugiere un mínimo de 1 hora.
<b>Recomendaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de digitalización, virtualización y nuevas herramientas de software</li> <li>Encontrar el equilibrio adecuado entre teoría, práctica y realidad virtual (VR)</li> <li>Pausa breve después de 20 minutos</li> </ul>
<b>Organización / Autores</b>	Toolcraft AG, Ambitious / Tim Olschewski

## A11 - Compromiso con un mundo mejor | Sensibilización sobre los ODS

<b>Contexto/ Marco</b>	Estamos atravesando un momento crítico en términos de la sostenibilidad de nuestro planeta, lo que pone en riesgo la continuidad de las generaciones futuras y de la Tierra tal como la conocemos. En este sentido, es urgente cambiar nuestra forma de vivir. Pero antes de adoptar comportamientos más sostenibles o modelos y prácticas ecológicas, es esencial trabajar nuestra apertura al cambio para favorecer una transformación más integrada y efectiva. Esta actividad tiene como objetivo sensibilizar sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la necesidad urgente de adoptar comportamientos que contribuyan a su consecución.
<b>Destinatarios</b>	Con las adaptaciones adecuadas, esta actividad puede dirigirse a cualquier persona, desde los 8 hasta los 88 años.
<b>Resultados de aprendizaje</b>	Las personas participantes serán capaces de reconocer la necesidad de incorporar comportamientos sostenibles y ecológicos en sus actividades cotidianas, en todos los contextos (trabajo, hogar, comunidad).
<b>Impacto</b>	Aumentar la sensibilización sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La importancia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.</li> <li>• El papel y la responsabilidad individual de cada persona en el cambio necesario para garantizar la sostenibilidad del planeta.</li> </ul>
<b>Descripción de la actividad</b>	La actividad comienza con una presentación o vídeo impactante sobre las consecuencias que el actual estilo de vida genera en el planeta y los riesgos para las generaciones futuras. Posteriormente, se plantea la necesidad de adoptar modelos y comportamientos más sostenibles, así como la importancia de los ODS. Se proponen reflexiones colectivas entre iguales sobre cómo las organizaciones y las comunidades pueden contribuir a la consecución de los ODS. Finalmente, se propone una reflexión individual sobre el rol y la responsabilidad de cada persona en este proceso de cambio. Para reforzar el compromiso personal, se invita a que la reflexión individual se plasme en un papel y se guarde en un sobre, que posteriormente el formador o formadora enviará por correo como recordatorio del compromiso asumido.
<b>Materiales/Recursos</b>	Ordenador portátil / PC Internet Tarjetas / Papel Sobres dirigidos a las personas participantes Presentación en formato PPT:  7_ISQ_SGDs awareness.pptx
<b>Tiempo estimado</b>	30 minutos

<b>Recomendaciones</b> 	Ajustar los mensajes iniciales para que resulten impactantes y estén adaptados al público objetivo y al contexto en el que se desarrolla la actividad (por ejemplo, un sector o una empresa específica). Adaptar también las preguntas orientadoras de las reflexiones para que estén alineadas con los objetivos y el nivel de cambio esperado.
<b>Organización / Autores</b> 	ISQ / Lara Serra

## A12 - Proyecto de Emprendimiento (enfoque de aprendizaje basado en proyectos)

<b>Contexto / Marco</b> 	El proyecto consiste en el desarrollo, a lo largo del curso escolar, de un producto o servicio por parte de las personas en formación. Para ello, se ha diseñado un marco que permite recorrer distintas fases, desde la ideación hasta la creación de prototipos. Uno de los principales objetivos es que los proyectos sean significativos para el alumnado y puedan implementarse en la comunidad en la que viven: en la escuela, el barrio o asociaciones sociales, deportivas o culturales. Para ello, las personas participantes son desafiadas a observar su comunidad y a identificar problemas o necesidades que puedan ser abordados a través de los proyectos que desarrollarán. Este modelo busca potenciar capacidades como el trabajo en equipo, la colaboración, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la autonomía y la creatividad.
<b>Destinatarios</b> 	Alumnado de 1.º y 2.º año de programas de Nivel EQF 4.
<b>Resultados de aprendizaje</b> 	Las personas participantes serán capaces de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar su comprensión de los ODS en contextos reales.</li> <li>Aplicar y mejorar sus habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, identificando y abordando desafíos en sus proyectos.</li> </ul> De manera transversal, también desarrollarán la capacidad para trabajar eficazmente en equipo, comunicar ideas de forma clara, gestionar conflictos de manera constructiva y coordinar tareas para alcanzar los objetivos comunes del proyecto.
<b>Impacto</b> 	De este proyecto destacamos los siguientes impactos positivos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Motivación de las personas en formación para crear algo significativo y aplicarlo en su comunidad.</li> <li>Desarrollo de habilidades de comunicación y trabajo en equipo.</li> <li>Aplicación de los conocimientos en un contexto real, mejorando su comprensión de los ODS a través de proyectos prácticos.</li> </ul>
<b>Descripción de la actividad</b> 	Paso 1 - Creación de equipos: El alumnado forma equipos de 3 a 5 integrantes. Paso 2 - Registro en la plataforma: El alumnado se registra en la plataforma digital de gestión de proyectos, en este caso creada en el software Miro. En esta plataforma, los equipos encontrarán un espacio con todas las instrucciones para el desarrollo del proyecto, así como un espacio para idear el proyecto. Paso 3 - Lluvia de ideas: Basándose en la investigación realizada en la comunidad cercana y/o en el centro educativo, así como en los ODS, el alumnado debate las ideas generadas hasta llegar a una idea final que materializarán en el proyecto que desarrollarán. Paso 4 - Desarrollo del proyecto: En esta fase se desarrolla el proyecto. Con la ayuda de formadores de distintas áreas (técnicas y no técnicas), las personas en formación desarrollan sus productos/servicios. Además de la producción, presentan periódicamente informes sobre el estado de desarrollo de los proyectos y preparan presentaciones y comunicaciones

	<p>sobre los mismos, permitiendo así movilizar los conocimientos adquiridos en las diferentes áreas curriculares.</p> <p>Paso 5 – Creación de prototipos: Siempre que sea posible, y utilizando los recursos existentes en la academia, el alumnado crea prototipos de sus proyectos para poder visualizar y presentar los resultados de su trabajo a la comunidad de la forma más realista posible.</p>
<b>Materiales/Recursos</b> 	Los materiales y recursos necesarios dependerán del proyecto que los equipos decidan desarrollar tras la investigación realizada en la comunidad.
<b>Tiempo estimado</b> 	La duración puede variar según el proyecto elegido: podría desarrollarse durante un curso académico completo, un semestre o un período formativo específico.
<b>Recomendaciones</b> 	<p>Definir de manera muy clara las etapas del proyecto y los roles de todas las personas involucradas para que no haya dudas sobre quién debe hacer qué en cada momento.</p> <p>Dar retroalimentación constante al alumnado como forma de comprender el estado de los proyectos y medir la motivación de las personas en formación.</p>
<b>Organización / Autores</b> 	ATEC / Tiago Gonçalves