



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Guía del profesor



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Contenidos

Introducci3n	6
Estructura de la guía.....	6
Perfiles ocupacionales de los alumnos.....	7
<i>TABLA 1: RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y HABILIDADES A NIVEL PRINCIPIANTE</i>	10
<i>TABLA 2: RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y HABILIDADES DE NIVEL EXPERTO</i>	11
3DPRISM Unidades de aprendizaje	12
Planteamiento de las lecciones	12
M3dulo 1: Introducci3n a la Fabricaci3n Aditiva	12
1.1 �Qu� es la Fabricaci3n Aditiva?.....	13
1.2 Ventajas	13
1.3 Retos.....	13
M3dulo 2: Tecnologías de Fabricaci3n Aditiva	13
2.1 Lecho fundido	14
2.2 Deposici3n directa (DED).....	14
2.3 Polimerizaci3n en cuba.....	14
2.4 Sistemas basados en Extrusi3n.....	14
2.5 Proyecci3n de material y aglutinante	15
2.6 Procesos de laminaci3n	15
M3dulo 3: Materiales en Fabricaci3n Aditiva	15
3.1 Metal de aporte.....	16
3.2 Polímero de aporte.....	16
3.3 Materiales Termoplásticos	16
M3dulo 4: Parámetros de Procesado	17
4.1 Parámetros de proceso basados en láser.....	17
4.2 Parámetros de procesado de fotopolímeros.....	17
4.3 Parámetros de los procesos de Extrusi3n	17
4.4 Proyecci3n de aglutinante y fabricaci3n de objetos laminados.....	18
M3dulo 5: CAD/CAM para Fabricaci3n Aditiva	18



5.1 �Qu� es CAD/CAM?	18
5.2 Conversión de CAD a STL	19
5.3 Herramientas de Modelado	19
5.4 Escaneado 3D	19
5.5 Lenguajes de exportación de modelos	20
Módulo 6: Mantenimiento básico	20
6.1 Limpieza	20
6.2 Seguridad	20
Evaluación	22
Módulo 1 - INTRODUCCIÓN	22
1. �Cu�l es la razón principal por la cual la mayoría de los objetos impresos en 3D no tienen un acabado uniforme después de salir de la bandeja de la impresora?	22
Tamaño de archivo de impresión y resolución de modelo	22
La interacción con el material de apoyo	22
Las propiedades del material	22
El método de fabricación capa por capa	22
2. La característica sobresaliente requiere	22
Velocidad de impresión rápida	22
Velocidad de impresión lenta	22
Precalentamiento	22
Apoyo	22
3. La orientación de la parte puede afectar su fuerza. �Verdadero o falso?	22
Cierto	22
Falso	22
4. �Cu�l de los siguientes es el propósito principal del material de soporte en impresión 3D?	22
Aumenta la durabilidad del producto final	22
Permite un ensamblaje y post-procesamiento más fácil	22
Reduce el desperdicio	22
Admite capas a medida que se imprimen, funcionando como andamios	22
5. �Qu� formato de archivo es el más común para la impresión 3D?	22
STM	22
SLS	22
STL	22



SLC	22
6. �Cu�l es el término utilizado para describir la impresión de un modelo 3D cuando se usa para crear modelos para probar el diseño de un producto?	22
Modelado rápido de prototipos (RPM)	22
Prototipado rápido (RP).....	22
Modelado de deposición fundida (FDM).....	23
Impresión 3d.....	23
7. De acuerdo con la regla de 360 grados, la zona de autoapoyo está en el rango:	23
130 a 20 grados	23
150 a 30 grados	23
0 a 70 grados	23
180 a 90 grados	23
8. El grosor de la capa en AM se define como la resolución de	23
Eje cero	23
Eje Z	23
Eje XY	23
Eje XYZ	23
9. La orientación de construcción incorrecta y el grosor de corte pueden dar lugar a ...	23
Estructuras de soporte	23
Sobresalir.....	23
El desperdicio de material.....	23
Efecto escalera	23
10. Un espesor de capa de 60 micras tiene una resolución mejor que 150 micras.	
�Verdadero o falso?	23
Cierto	23
Falso.....	23
Módulo 2- Tecnologías de fabricación aditiva	23
Módulo 3 – Material base para fabricación aditiva	24
Módulo 4 – Parámetros de proceso	27
Módulo 5 - CAD/CAM para fabricación aditiva	28
Módulo 6 – Mantenimiento básico	29
Cómo accede al MOOC 3DPRISM.....	31
La plataforma Versal.....	31
Requerimientos mínimos del sistema	32



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Creación de una cuenta.....	33
Customising your profile	34
Cómo modificar el MOOC 3DPRISM.....	36
Autoría colaborativa	36
2. En la ventana emergente, agregue las direcciones de correo electrónico de los autores a los que le gustaría invitar a contribuir. Estos capacitadores recibirán un correo electrónico para unirse al curso como autores contribuyentes.....	39
Navegando por las unidades de aprendizaje en Versal	39
Añadiendo, moviendo y borrando unidades de aprendizaje	41
Usando Gadgets	42
3DPRISM MOOC	49
Facilitando 3DPRISM MOOC.....	49
Compartiendo el curso	52



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



GUÍA DEL PROFESOR – 3DPRISM

Introducción

El objetivo de esta guía es permitir a los instructores integrar los materiales de aprendizaje desarrollados por el proyecto 3DPRISM en cursos VET existentes o en formación sobre fabricación aditiva (FA). FA representa una alternativa económica, precisa y efectiva a la fabricación sustractiva con aplicaciones en la mayoría de los sectores industriales y tecnológicos. Para que las técnicas de FA se integren sin problemas en el proceso de fabricación, los trabajadores y técnicos deben familiarizarse con las tecnologías de impresión 3D, adquirir habilidades especializadas y aumentar su capacidad general para diseñar y producir productos terminados utilizando procesos de impresión 3D adecuados. Con este fin, el conjunto de herramientas proporciona: a) pautas sobre cómo enseñar con el uso de las unidades de aprendizaje 3DPRISM, b) materiales de evaluación, c) recomendaciones sobre cómo desarrollar nuevas unidades, y d) instrucciones para lanzar un MOOC basado en el La infraestructura 3D PRISM y el contenido ya están disponibles en línea.

El material de aprendizaje se divide en seis unidades y cada unidad de aprendizaje corresponde a un tema amplio (por ejemplo, materiales, tecnologías). A su vez, cada unidad de aprendizaje se divide en secciones distintas. Este formato permite a los instructores de EFP seguir una estructura básica que también pueden adaptarse a las necesidades específicas de capacitación. Todo el material de aprendizaje se desarrolla en forma de REA (Recursos Educativos Abiertos) para facilitar a los instructores enseñar el material en clase o hacerlo disponible como un Curso en línea abierto masivo (MOOC) a través de la plataforma Versal (<https://versal.com/c/jppgwv/3dprism-mooc>). El material requiere aproximadamente 30 horas para cubrir. Además, 3DPRISM MOOC presenta una serie de aplicaciones, discutidas con cierto detalle en esta guía, que brindan a los instructores los medios para agregar o eliminar material, compartir el curso o colaborar con otros instructores.

Estructura de la guía

1. Perfiles ocupacionales y necesidades de capacitación
2. Las unidades de aprendizaje 3DPRISM
3. Planes de lecciones - materiales de evaluación
4. MOOC
5. Recomendaciones sobre cómo desarrollar nuevos materiales
6. ANEXO I (todas las unidades de aprendizaje)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Perfiles ocupacionales de los alumnos

Las habilidades tradicionales de fabricación incluyen la capacidad de leer dibujos técnicos, la capacidad de configurar y ajustar las máquinas, un conocimiento profundo de su funcionamiento, una destreza bien desarrollada, la capacidad de realizar tareas de mantenimiento, etc. Las habilidades transferibles de fabricación tradicional son relevantes; sin embargo, FA es un proceso complejo que requiere habilidades expertas similares a las que se necesitan en mecánica de precisión. Para que la tecnología de rápido crecimiento de FA satisfaga las necesidades actuales y futuras de la industria, los técnicos en manufactura tradicional necesitan mejorar y actualizar sus competencias con las habilidades digitales necesarias para FA. El control de calidad y el acabado FA están automatizados (virtualización y robotización) y el proceso de producción es remoto, lo que minimiza los riesgos de trabajar con materiales tóxicos y el funcionamiento de estas máquinas es relativamente independiente del perfil del operador. Sin embargo, se requiere una jerarquía de habilidades diferente, según los materiales utilizados, el método de impresión seleccionado y la experiencia del operador.

En términos de resultados de aprendizaje, conocimiento y habilidades, se identificaron **dos perfiles ocupacionales**, diferenciados por el nivel de experiencia que el tipo de tecnología de fabricación aditiva utilizada.

La primera categoría es **técnico principiante** con una experiencia razonable en la fabricación de FA, generalmente un graduado o un aprendiz. El operador de nivel de entrada debe ser capaz de capacitarse como trabajador de FA Machine y realizar mantenimiento estándar. Para esta categoría de aprendices, el conocimiento de alta prioridad que se debe obtener es la práctica y los procedimientos seguros de trabajo en todo momento. El conocimiento de los materiales, los procesos y el diseño CAD se le asigna una prioridad media para esta categoría de alumnos.

La segunda categoría de aprendiz es el **técnico experto**. Los perfiles de trabajos de fabricación emergentes que pueden relacionarse con el técnico de nivel con experiencia son: FA CAD Worker, FA Powder metalurgist, FA Health & Safety Officer, Machine Optimization Officer, Quality Control Expert. Las habilidades de preproducción, configuración y postproducción para ambas categorías de alumnos se describen en la TABLA 1 y 2 de las páginas 5 y 6:

Alta prioridad

- Aplicación de prácticas y procedimientos de trabajo seguros en todo momento

Prioridad media

- Comprender los diferentes tipos de procesos de fabricación aditiva (FA) disponibles, así como sus ventajas y desventajas.

- Comprender los diferentes materiales y sus propiedades, utilizados para producir componentes por el proceso de FA.

- Comprender cómo pueden ocurrir problemas y defectos en los componentes producidos por los procesos de FA, así como las medidas preventivas.

- Comprender las técnicas de acabado (por ejemplo, Mecanizado, HIP, Recubrimiento, Tratamiento térmico) utilizadas para las diversas técnicas de FA.

- Posee habilidades de diseño CAD en relación con la fabricación / diseño de productos.

- Comprender cómo la posición y la orientación afecta las propiedades de la construcción.

Alta prioridad

- Verifique que todos los equipos estén en condiciones de trabajo seguras y utilizables.

- Obtenga cantidades suficientes de todos los materiales requeridos, la manipulación / almacenamiento correcto de los materiales y verifique la documentación.

- Obtenga todos los datos, documentación y especificaciones necesarios para el componente que se va a producir.

- Descargar los archivos de compilación correctos para producir los componentes.

- Verifique que los archivos de datos sean adecuados para la aplicación.

- Comprender los principios básicos del equipo de AM que se utiliza.

- La comunicación clara con los compañeros de trabajo y los clientes es importante para garantizar que los componentes se fabriquen correctamente.

Prioridad media

- Interpretar dibujos, sistemas de medición imperiales y métricos, puntos de referencia

Alta prioridad

- Capaz de iniciar / detener el equipo en situaciones normales, de finalización y de emergencia.

- Comprender los peligros y cómo se minimizan, que están asociados con el funcionamiento de las máquinas FA.

- Use un EPP apropiado y mantenga el área de trabajo segura y ordenada.

- Importar archivos apropiados (por ejemplo, STL) de un sistema de datos en el software FA.

Prioridad media

- Capaz de verificar / configurar el parámetro de operación del equipo (acceder a la facilidad de edición del programa para hacer ajustes menores para la producción).

Alta prioridad

- Sepa cuándo se pueden descargar los componentes de la máquina.
- Retire la pieza de la materia prima restante y los soportes.
- El almacenamiento seguro y la eliminación de los filtros usados y el material de desecho en polvo es muy importante en este proceso. Deje la máquina en una condición segura al finalizar la actividad FA

Prioridad media

- Monitorear los parámetros del proceso para el control de calidad.
- Inspección del componente para precisión dimensional, defectos visibles y apariencia.

- Componentes a limpiar, empaquetados y almacenados con toda la documentación necesaria (por ejemplo, N° de lote, N° de archivo CAD, fecha, operador, etc.).

- Habilidades de mantenimiento en la máquina FA, p. láser, sistemas ópticos, automatización

Técnico principiante

Perfiles emergentes de trabajos de fabricación:

Técnico de Fabricación Asistida.

Técnico de Mantenimiento

*de piezas de trabajo, sistemas
de tolerancias.*

TABLA 1: RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y HABILIDADES A NIVEL PRINCIPIANTE

Perfil ocupacional	Resultados de aprendizaje	Habilidades/Competencias		
		Pre-producción	Set-up Phase	Production
Técnico avanzado Perfiles emergentes de trabajos de fabricación: Técnico de FA CAD, Metalúrgico, Técnico de Prevención de Riesgos, Técnico de Control de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de prácticas y procedimientos de trabajo seguros en todo momento. • Comprender los diferentes tipos de procesos de fabricación aditiva (FA) disponibles, así como sus ventajas y desventajas. • Comprender los diferentes materiales y sus propiedades, utilizados para producir componentes por el proceso de FA. • Comprender cómo pueden ocurrir problemas y defectos en los componentes producidos por los procesos de FA, así como las medidas preventivas. • Comprender las técnicas de acabado (por ejemplo, Mecanizado, HIP, Recubrimiento, Tratamiento térmico) utilizadas para las diversas técnicas de FA. • Posee habilidades de diseño CAD en relación con la fabricación / diseño de productos • Comprender cómo la posición y la orientación afecta las propiedades de la construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique que todos los equipos estén en condiciones de trabajo seguras y utilizables. • Obtenga cantidades suficientes de todos los materiales requeridos, la manipulación / almacenamiento correcto de los materiales y verifique la documentación. • Obtenga todos los datos, documentación y especificaciones necesarios para el componente que se va a producir. • Descargar los archivos de compilación correctos para producir los componentes. • Verifique que los archivos de datos sean adecuados para la aplicación. • Comprender los principios básicos del equipo de FA que se utiliza. • Interpretar dibujos, sistemas de medición imperiales y métricos, puntos de referencia de piezas de trabajo y sistemas de tolerancias. • La comunicación clara con los compañeros de trabajo y los clientes es importante para garantizar que los componentes se fabriquen correctamente. El técnico experto en fabricación debe interactuar con el diseñador para proporcionar pautas de proceso al diseñador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capaz de iniciar / detener el equipo en situaciones normales, de finalización y de emergencia. • Comprender los peligros y cómo se minimizan, que están asociados con el funcionamiento de las máquinas FA. • Use un EPP apropiado y mantenga el área de trabajo segura y ordenada. • Importar archivos apropiados (por ejemplo, STL) de un sistema de datos en el software FA. • Capaz de verificar / configurar los parámetros de operación del equipo (acceder a la función de edición del programa para hacer ajustes menores para la producción). 	<ul style="list-style-type: none"> • Sepa cuándo se pueden descargar los componentes de la máquina. • Retire la pieza de la materia prima restante y los soportes. El almacenamiento seguro y la eliminación de los filtros usados y el material de desecho en polvo es muy importante en este proceso. • Deje la máquina en una condición segura al finalizar la actividad de FA, p. cerrar programas, limpiar la máquina, eliminar y eliminar los desechos. • Monitorear los parámetros del proceso para el control de calidad. • Inspección del componente para precisión dimensional, defectos visibles y apariencia. • Componentes a limpiar, empaquetados y almacenados con toda la documentación necesaria (por ejemplo, N° de lote, N° de archivo CAD, fecha, operador, etc.). • Habilidades de mantenimiento en la máquina FA, por ejemplo, láser, sistemas ópticos, automatización.

TABLA 2: RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y HABILIDADES DE NIVEL EXPERTO



3DPRISM Unidades de aprendizaje

El material de aprendizaje de 3D PRISM se divide en los siguientes seis módulos (Unidades de aprendizaje):

Módulo 1: Introducción a la fabricación aditiva

Módulo 2: tecnologías AM

Módulo 3: Materiales

Módulo 4: Parámetros del proceso

Módulo 5: CAD / CAM para fabricación aditiva

Módulo 6: Mantenimiento básico

Planteamiento de las lecciones

El objetivo de todos los módulos (unidades de aprendizaje) es apoyar la provisión de VET para equipar a los técnicos y operadores con las habilidades de impresión en 3D.

Los objetivos generales de aprendizaje de los módulos son:

1. Proporcionar a los estudiantes los principios básicos de la fabricación aditiva (FA)
2. Familiarizar a los estudiantes con implicaciones para las industrias manufactureras
3. Presentando a los estudiantes las ventajas, limitaciones y avances en FA
4. Comparando FA con la fabricación sustractiva

Los resultados corresponden a seis unidades de aprendizaje que comprenden el contenido de aprendizaje desarrollado por el proyecto. Las unidades de aprendizaje se resumen a continuación:

Módulo 1: Introducción a la Fabricación Aditiva

Abordar las ventajas y desafíos de FA: la fabricación aditiva (FA) se puede definir como un proceso de solidificación de unión que crea objetos utilizando un archivo de datos de diseño digital para crear un objeto tridimensional, generalmente mediante la adición de capa sobre capa de materiales, ya sea el material es plástico, metal, cerámica, hormigón o incluso tejidos humanos usando una tecnología impulsada por computadora. FA es un enfoque de fabricación completamente diferente en comparación con la fabricación sustractiva tradicional (mediante mecanizado) que implica restar materiales de una pieza de trabajo más grande (por ejemplo, trituración, pulido) o métodos de conformado convencionales (por ejemplo, prensado, colado, moldeo por inyección). El concepto principal en FA es "apilar capas" de materiales para reproducir un objeto tridimensional.



1.1 ¿Qué es la Fabricación Aditiva?

- El Proceso de FA:

60 min (45 min clase + 15 min evaluación)

Los estudiantes deberían ser capaces de:

- entender cómo FA difiere de la fabricación sustractiva
 - describir el flujo y las etapas del proceso FA
 - relacionar FA con necesidades de fabricación específicas y sectores de interés
-

1.2 Ventajas

- Complejidad de la fabricación
- Materiales
- Tiempo de entrega y libertad de diseño
- Ahorro de costos

Duración: 120 min (100 min clase + 20 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- describir cómo el uso de la impresión 3D será beneficioso y facilitará el proceso de producción y aumentará la producción
-

1.3 Retos

- El efecto escalera y la orientación de parte construida
- Duración de la fabricación
- Estructuras de soporte
- ¿Cuándo se necesitan estructuras de soporte?
- Resolución

Duración: 120 min (100 min clase + 20 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- comprender las limitaciones del proceso FA
 - entender cómo el 'efecto escalera' y la orientación de la pieza afectan el acabado de la superficie
-

Módulo 2: Tecnologías de Fabricación Aditiva

Abordando las diferentes tecnologías FA (Fusión de lecho, Deposición Directa, Polimerización en tanque, Extrusión, Proyección de material o aglutinante y proceso de Laminación). El proceso de capa por capa implica apilar capas planas de material una encima de la otra para formar una parte tridimensional. Esta sección resume diferentes tecnologías que usan el proceso. Esta sección está dividida en 5 subsecciones dedicadas a cada proceso y sus tecnologías relacionadas.



2.1 Lecho fundido

- Sinterización selectiva por láser (SLS)
- Fusión Selectiva por láser (SLM)
- Fusión por haz de electrones (EBM)

Duración: 120 min (100 min clase + 20 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- - Comprender por qué ciertos materiales son adecuados para cada técnica.

2.2 Deposición directa (DED)

- deposición de metal por láser (LMD)

Duración: 120 min (100 min clase + 20 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- Reconocer los usos estándar de la técnica.

2.3 Polimerización en cuba

- Estereolitografía (SL)
- Proyección de máscara (DLP)
- Método de los dos fotones

Duración: 120 min (100 min clase + 20 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- - Comprender las tres técnicas diferentes de polimerización, sus limitaciones y aplicabilidad

2.4 Sistemas basados en Extrusión

- Sistema de alimentación de material
- Características de la deposición
- Estructuras de soporte
- Patrones de impresión
- Diagrama del sistema



Duración: 120 min (100 min clase + 20 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- Comprender por qué las técnicas de extrusión aumentan la anisotropía
- Comprenda cómo pueden ocurrir imprecisiones de fabricación dentro de las técnicas de extrusión

2.5 Proyección de material y aglutinante

- Proyección de material
- Proyección de aglutinante

Duración: 60 min (45 min clase + 15 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- Comprender las aplicaciones y especificidades de Jetting (permite combinaciones de diferentes materiales, colores, producción de patrones de fundición)

2.6 Procesos de laminación

- Modelado del objeto laminado (LOM)
- Ultrasonidos (UAM)
- Manufactura híbrida

Duración: 60 min (45 min clase + 15 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- reconocer las ventajas y desventajas de las diferentes técnicas de laminación
- comprender por qué la fabricación híbrida es indispensable

Recursos adicionales Video: <https://www.youtube.com/watch?v=GUvnz0borAI>

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=zzQrJ3AqZEs>

Módulo 3: Materiales en Fabricación Aditiva

Explicar los diferentes materiales base utilizados en FA (materia prima de metal, materia prima de polímero, material de soporte termoplástico, cerámica). Si bien los sistemas individuales están limitados en los materiales que pueden imprimir, la gama de tecnologías FA en su conjunto puede fabricarse con una gran variedad de materiales. Las diferentes formas de material base incluyen polvos, filamentos, gránulos, alambres y líquidos. Los procesos AM se pueden clasificar por el tipo de material base empleado.



3.1 Metal de aporte

- Polvo metálico
- Alambre metálico

Duración: 60 min (45 min clase + 15 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- comprender las propiedades de los materiales (Polvo Metálico / alambre): densidad de empaque, pérdidas por evaporación, contaminación, fluidez de polvos
-

3.2 Polímero de aporte

- Fotopolímeros
- Termoplásticos
- Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS)
- Ácido poliláctico (PLA)
- Polietileno tereftalato (PET)
- Policarbonato (PC)
- Nylon
- Cera

Duración: 180 min (150 min clase + 15 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- diferenciar entre termoplásticos y plásticos termoendurecibles
 - comprender los riesgos ocupacionales asociados con el uso de fotopolímeros
 - comprender las aplicaciones y técnicas de impresión compatibles con materiales termoplásticos
 - comprender cómo la temperatura y la velocidad de impresión afectan a las diferentes materias primas
-

3.3 Materiales Termoplásticos

- Poliestireno de alto impacto (HIPS)
- Alcohol Polivinílico (PVA)

Duración: 120 min (100 min clase + 20 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- saber cuándo y por qué es necesario el soporte material
 - comprender las diferentes propiedades de HIPS y PVA
-



- saber la diferencia entre los compuestos de polímero reforzado con partículas y los compuestos de polímero reforzado con fibra

Módulo 4: Parámetros de Procesado

Describir el conjunto de parámetros de procesamiento específicos para las diferentes tecnologías de FA (Procesos basados en láser, Procesos de extrusión, Binder Jetting y Fabricación de objetos laminados). La optimización de los parámetros del proceso en la fabricación aditiva reduce la posibilidad de que se produzcan defectos, como porosidad excesiva, delaminación, agrietamiento e hinchazón. Esta sección analiza los conjuntos de parámetros de procesamiento específicos para tecnologías basadas en láser, basadas en extrusión, basadas en laminación y chorro de aglomerante, respectivamente.

4.1 Parámetros de proceso basados en láser

- Láser en polvo
- Parámetros de proceso basado en alambre

Duración: 60 min (45 min clase + 15 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- comprender cómo el control de los parámetros en FA basado en polvo y FA basado en alambre influye en las propiedades mecánicas de las piezas

4.2 Parámetros de procesamiento de fotopolímeros

- Profundidad y ancho de curado
- Fotovelocidad
- Escalas de tiempo
- Tejido
- Patrones de tejido
- Estrategias de escaneo

Duración: 120 min (100 min clase + 20 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- describir el conjunto de parámetros para fotopolímeros

4.3 Parámetros de los procesos de Extrusión

- Ángulo de trama
- Ancho de trama



- Brecha de aire
- Orientación de construcción

Duración: 120mins (100mins lecture + 20mins evaluation)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- Describir cómo la resistencia mecánica de las piezas se ve afectada por los parámetros anteriores

4.4 Proyección de aglutinante y fabricación de objetos laminados

- Proyección de aglutinante
- Parámetros de proceso de objetos laminados

Duración: 60mins (45mins + 15mins evaluation)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- Describir qué parámetros afectan la precisión y el acabado del producto de las piezas

Módulo 5: CAD/CAM para Fabricación Aditiva

Tratamiento de las técnicas de transformación 3D CAD / CAM en formato FA (conversión de CAD a STL, herramientas de modelado, escaneo 3D, código de idioma de la máquina exportadora). El formato STL es el tipo de archivo estándar utilizado por casi todos los sistemas FA. La mayoría de los paquetes CAD 3D tienen una opción 'Guardar como .STL' o 'Exportar' que se puede utilizar para exportar modelos 3D a archivos STL. Cuando un modelo se exporta como un archivo STL, todas las caras que forman la malla se convierten a triángulos en un proceso conocido como triangulación. La cantidad de triángulos utilizados para aproximar la malla original puede afectar la calidad de la superficie de la parte final. Demasiados triángulos pueden dar como resultado superficies gruesas, pero demasiados triángulos resultan en tamaños de archivo muy grandes, ralentizando la exportación y el proceso de construcción.

5.1 ¿Qué es CAD/CAM?

- Software FA
- Antes de importar el programa de archivo a FA
- Antes de exportar un archivo STL

Duración: 60 min (45 min clase + 15 min evaluación)



Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- Describir cómo y por qué un archivo CAD es un componente necesario de la FA
-

5.2 Conversión de CAD a STL

- Tolerancia de ángulo
- Manipulación del modelo
- Entorno y mediciones de software
- Posicionamiento de piezas
- Orientación de parte

Duración: 120 min (100 min clase + 20 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- Explicar a qué proceso debe someterse el archivo STL antes de que pueda ser funcional
-

5.3 Herramientas de Modelado

- Herramientas de Dibujo
- Modelado

Duración: 60 min (45 min clase + 15 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- Distinguir entre los dos enfoques básicos de la impresión 3D
 - Describir las principales herramientas de modelado
-

5.4 Escaneado 3D

- Sistemas ópticos
- Escáneres basados en contacto
- Software de escáner 3D

Duración: 60 min (45 min clase + 15 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- Describir los tipos de escaneo 3D
-

Recursos: <https://www.youtube.com/watch?v=TTCiOedUco>



5.5 Lenguajes de exportación de modelos

Duración: 60 min (45 min clase + 15 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- Explicar cuáles son los pasos básicos para convertir el objeto digital en una forma reconocible FA (por ejemplo, código G)

Módulo 6: Mantenimiento básico

Abordar los procedimientos básicos de mantenimiento (limpieza y lubricación, salud y seguridad). Este módulo aborda las mejores prácticas para realizar el mantenimiento en sistemas de fabricación aditiva. Algunos procedimientos deben llevarse a cabo cada vez que se utiliza la impresora, otros deben realizarse regularmente (cada cincuenta horas de uso), y algunos con menos frecuencia (cada doscientas cincuenta horas de uso)..

6.1 Limpieza

- Limpieza de sistemas basados en extrusión
- Limpieza de los sistemas de lecho en polvo
- Limpieza de máquinas SLA

Duración: 60mins (45mins lecture + 15mins evaluation)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:

- Describir los principales pasos de limpieza para cada categoría de FA
- Indique qué fallas de funcionamiento resultan de un mantenimiento incorrecto

Recursos

<https://www.youtube.com/watch?v=g8uvh6kvr54>

https://www.youtube.com/watch?v=vmIY9_6s8Ss

6.2 Seguridad

- Peligros relacionados con la máquina
- Peligros materiales
- Procedimientos generales de seguridad

Duración: 60 min (45 min clase + 15 min evaluación)

Comprensión/Evaluación Los estudiantes deberían ser capaces de:



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- Indicar qué riesgos están asociados al funcionamiento de las máquinas FA, a los materiales utilizados, así como a los peligros y precauciones generales
-



Evaluación

Módulo 1 - INTRODUCCIÓN

1. ¿Cuál es la razón principal por la cual la mayoría de los objetos impresos en 3D no tienen un acabado uniforme después de salir de la bandeja de la impresora?

Tamaño de archivo de impresión y resolución de modelo

La interacción con el material de apoyo

Las propiedades del material

El método de fabricación capa por capa

2. La característica sobresaliente requiere ...

Velocidad de impresión rápida

Velocidad de impresión lenta

Precalentamiento

Apoyo

3. La orientación de la parte puede afectar su fuerza. ¿Verdadero o falso?

Cierto

Falso

4. ¿Cuál de los siguientes es el propósito principal del material de soporte en impresión 3D?

Aumenta la durabilidad del producto final

Permite un ensamblaje y post-procesamiento más fácil

Reduce el desperdicio

Admite capas a medida que se imprimen, funcionando como andamios

5. ¿Qué formato de archivo es el más común para la impresión 3D?

STM

SLS

STL

SLC

6. ¿Cuál es el término utilizado para describir la impresión de un modelo 3D cuando se usa para crear modelos para probar el diseño de un producto?

Modelado rápido de prototipos (RPM)

Prototipado rápido (RP)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Modelado de deposición fundida (FDM)

Impresión 3d

7. De acuerdo con la regla de 360 grados, la zona de autoapoyo está en el rango:

130 a 20 grados

150 a 30 grados

0 a 70 grados

180 a 90 grados

8. El grosor de la capa en AM se define como la resolución de ...

Eje cero

Eje Z

Eje XY

Eje XYZ

9. La orientación de construcción incorrecta y el grosor de corte pueden dar lugar a

...

Estructuras de soporte

Sobresalir

El desperdicio de material

Efecto escalera

10. Un espesor de capa de 60 micras tiene una resolución mejor que 150 micras.

¿Verdadero o falso?

Cierto

Falso

Módulo 2- Tecnologías de fabricación aditiva

1. Una tecnología de impresión 3-D tiene el nombre de marca registrada de SLS. ¿Qué significa SLS?

Superficie láser sólida

Sinterización láser de superficie

Sinterización por láser selectiva

Litografía láser selectiva

2. ¿Cuál de los siguientes enfoques de impresión en 3-D utiliza pegamento líquido añadido a un polvo fino?

Fotopolimerización

Modelado multi-jet (MJM)



Binder- Jet 3-D de impresión

3. ¿Cuál de los siguientes enfoques de impresión aplica una luz ultravioleta a un polímero líquido para transformarlo en un plástico sólido?

Binder en 3-D de impresión

Modelado de deposición fundida (FDM)

Fotopolimerización

4. Líquido, polvo o láminas de metal son ejemplos de formas de materiales utilizados en AM. ¿Verdadero o falso?

Cierto

Falso

5. ¿Qué tecnologías de fabricación aditiva no necesitan estructuras de soporte?

Estereolitografía (SL)

Selective Laser Sintering (SLS)

Deposición de metal láser

Modelado de deposición fundida (FDM)

6. ¿Qué fuente de calor se usa en el proceso de FDM?

Descarga eléctrica

Láser

Llama abierta

Ninguna de las anteriores

7. ¿Qué puede limitar la velocidad del cabezal de deposición FDM?

Índice de fusión del material de alimentación

Inercia de la masa del cabezal de impresión

Demasiadas estructuras de soporte

8. ¿Cuál de los siguientes NO es un inconveniente de los procesos de polimerización de tina?

Costo

Velocidad

Postprocesamiento

Disponibilidad de material

9. ¿Qué orden de deposición material es correcta en el proceso de FDM?

Las secciones internas se llenan primero y el esquema se deposita a continuación

El esquema se deposita primero y luego las secciones internas se llenan

Depende de la geometría

El material se puede imprimir en cualquier orden

Módulo 3 – Material base para fabricación aditiva

1. ¿Qué material es un termoplástico?

Polycarbonato (PC)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Nylon

abdominales

Todas las anteriores

2. Los polímeros termoplásticos se pueden refundir y reutilizar sin perder sus propiedades. ¿Verdadero o falso?

Cierto

Falso

3. ¿Qué polímero es el más flexible?

Nylon

abdominales

TPU

Cera

4. ¿Qué solvente se debe usar para el material de soporte HIPS?

Alcohol

Agua

Acetona

D-limoneno

5. Es fácil derretir cerámica y usarla en FDM. Verdadero o falso

Cierto

Falso

6. ¿Qué método de refuerzo da como resultado una mayor resistencia?

Fibra corta

Fibra continua



7. En procesos de lecho de polvo, el precalentamiento puede usarse para limitar la deformación térmica y la porosidad de la pieza. ¿Verdadero o falso?

Cierto

Falso

8. En metal AM, el material de base utilizado se puede usar en forma de:

Polvo de metal

Laminado / hoja de metal

Cable metálico

Todas las anteriores

9. ¿Cuál de las siguientes no es una característica importante de polvo metálico de AM?

Reusabilidad

Buena densidad de partículas y distribución del tamaño de partícula

Forma de partículas de polvo esférico

Ninguna de las anteriores

10. La fusión selectiva con láser (SLM) se puede usar en AM para metales, polímeros, materiales cerámicos y materiales compuestos. ¿Verdadero o falso?

Cierto

Falso

11. En el cable AM, los arañazos en la superficie del cable pueden provocar ...

Estrés en la parte construida

Porosidad

Delaminación

Mala rugosidad de la superficie

Ninguna de las anteriores



Módulo 4 – Parámetros de proceso

1. ¿Cuál de los siguientes es un tipo de defecto asociado con el procesamiento AM de capa por capa?

- Delaminación
- Agrietamiento
- Estrés residual e hinchazón
- Porosidad
- Todas las anteriores

2. En las piezas de AM basadas en extrusión son generalmente más fuertes cuando aumenta el ángulo de la trama. ¿Verdadero o falso?

- Cierto
- Falso

3. En AM basada en extrusión, la velocidad de alimentación del cable está limitada por el láser para evitar la fusión parcial del cable. ¿Verdadero o falso?

- Cierto
- Falso

4. Un diámetro de alambre uniforme es importante en los sistemas de AM metálicos basados en alambre. ¿Verdadero o falso?

- Cierto
- Falso

5. La densidad relativa disminuye con la temperatura de precalentamiento. ¿Verdadero o falso?

- Cierto
- Falso

6. Seleccionar la estrategia / ruta de exploración correcta puede ayudar a reducir el gradiente de temperatura y las tensiones residuales en el modelo de pieza. ¿Verdadero o falso?

- Cierto
- Falso

7. A medida que la densidad de energía del grano de láser aumenta, la dureza de la parte aumenta y la rugosidad de la superficie aumenta. ¿Verdadero o falso?

- Cierto
- Falso

8. La delaminación de la pieza se debe a la distribución no uniforme de calor y gas durante el proceso de impresión. ¿Verdadero o falso?

- Cierto
- Falso



Módulo 5 - CAD/CAM para fabricación aditiva

1. El software AM ajusta las unidades para impresoras automáticamente al momento de la importación. ¿Verdadero o falso?

Cierto

Falso

2. ¿Por qué es mejor construir la pieza en el centro de la cama de impresión?

La impresora funciona más rápido

La distribución de temperatura es más uniforme en el centro

Es más fácil limpiar la plataforma más tarde

3. ¿Qué se puede hacer para mejorar la calidad del escaneo óptico 3D?

Escanee el objeto desde una distancia más cercana

Resalta los detalles del objeto

Escanee más puntos en la superficie del objeto

Superponer más de un escaneo

4. ¿En cuál de los siguientes parámetros la orientación de la pieza tiene un efecto significativo?

Tiempo de construcción

Estructura de soporte

Fuerza

Calidad de la superficie

Todo lo anterior

5. El barrido de un perfil abierto en CAD se puede utilizar para la impresión 3D.

¿Verdadero o falso?

Cierto

Falso

6. ¿Cuál es la función de los orificios de escape en las piezas impresas con láser Sintering?

Para dejar que el aire circule y sacar el aire caliente

Para dejar salir el exceso de material atrapado dentro de la pieza durante el proceso de impresión

Para poder lavar las superficies internas de la pieza

7. Aumentar la altura de acorde en la configuración de impresión aumentará la calidad de la superficie. ¿Verdadero o falso?

Cierto

Falso



Módulo 6 – Mantenimiento básico

1. Las mejores prácticas en AM requieren limpiar la impresora después de cada compilación. ¿Verdadero o falso?

Cierto

Falso

2. Como los procedimientos de seguridad en AM varían de una impresora a otra, así como también el material base utilizado, las mejores prácticas de seguridad serían ...

Refiriéndose a la guía de seguridad del fabricante

Procedimiento de seguridad de la empresa

Un fabricante típico de otra guía de seguridad de la impresora

Procedimientos generales de seguridad AM

3. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de partículas emitidas durante AM que plantea peligros para el usuario (s)?

Partículas Gamma

Partículas gruesas

Nanopartículas

4. En metal AM, se deben tomar precauciones adicionales como ejemplo cuando se trata de titanio debido a que ...

El titanio es pirofórico

El titanio es venenoso

El titanio emite radiación

Ninguna de las anteriores

5. El tipo de protección de seguridad personal (PSP) empleado en AM no depende del tipo de impresora y el material base utilizado. ¿Verdadero o falso?

Cierto



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Falso

6. En los procesos de AM, los niveles de temperatura pueden superar los 270 ° C y pueden constituir riesgos como resultado de ...

Irritación de la piel

Dificultades respiratorias

Posible incendio y quemaduras

Explosión

**7. Salud y seguridad deben consultarse antes de la modificación de las impresoras.
¿Verdadero o falso?**

Cierto

Falso



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Cómo accede al MOOC 3DPRISM

La plataforma Versal

El MOOC 3DPRISM está alojado en la plataforma Versal (<https://versal.com/c/jppgwv/3dprism-mooc>). Versal es una plataforma de e-learning que ofrece cursos gratuitos, abiertos e interactivos en una amplia gama de disciplinas y temas. Como plataforma de publicación de cursos abiertos, está diseñada para brindar a cualquier persona la capacidad de ofrecer instrucciones realmente interactivas sin necesidad de saber cómo codificar. Fundada en 2012, proporciona a los formadores una biblioteca de dispositivos interactivos para incorporar fácilmente videos, encuestas, cuestionarios, diagramas y otras herramientas para crear experiencias de aprendizaje atractivas en línea.

versal
Online learning for everyone.
In the classroom or the office, creating powerful, interactive online learning experiences has never been easier.

for **EDUCATION** for **BUSINESS**

Los cursos impartidos por Versal se dividen en lecciones individuales (módulos), respaldadas por unidades de video cortas, documentos de texto, presentaciones, imágenes, lecturas recomendadas, ejercicios y cuestionarios automáticos para mejorar el proceso de aprendizaje y permitir a los estudiantes evaluar el conocimiento y la adquisición de habilidades. La



plataforma también permite a los instructores crear rutas de aprendizaje fijas con interdependencia de módulos y tareas secuenciales. Además, Versal ofrece un foro de discusión, un blog y conexiones de redes sociales con el objetivo de mejorar el compromiso de los alumnos y la interacción de apoyo con sus compañeros e instructores. Para admitir el aprendizaje flexible y ubicuo, todos los MOOC son compatibles con teléfonos inteligentes y tabletas.

Características, funcionalidades y herramientas: aprendizaje a su propio ritmo, actividades de aprendizaje que se pueden secuenciar, acceso directo a material, cuestionarios y ejercicios interactivos, evaluación automatizada y por pares, foro de discusión, conexiones a redes sociales, interoperabilidad del contenido de aprendizaje.

Requerimientos mínimos del sistema

A continuación se detallan los requisitos mínimos del sistema para usar Versal. Debido a posibles cambios de programación, los requisitos mínimos del sistema pueden cambiar con el tiempo.

Sistemas operativos compatibles:

Actualmente, la creación solo está disponible en computadoras de escritorio. El aprendizaje es compatible con computadoras de escritorio y dispositivos móviles con Android e iOS. Sugerimos usar la versión más nueva de cualquier software, cuando sea posible.

- Escritorio: Windows, Mac y Linux
- Dispositivos móviles: Android 4.1, 4.4, 5.0 e iOS 8 y 9

Navegadores compatibles:

La plataforma Versal se ejecuta en los siguientes navegadores:

Chrome (recomendado)

Firefox

Safari versión 7.1 y 8+ para autores y estudiantes

Internet Explorer versión 10 y más nuevo para estudiantes

Internet Explorer versión 11 para la creación

Requisitos de Internet:

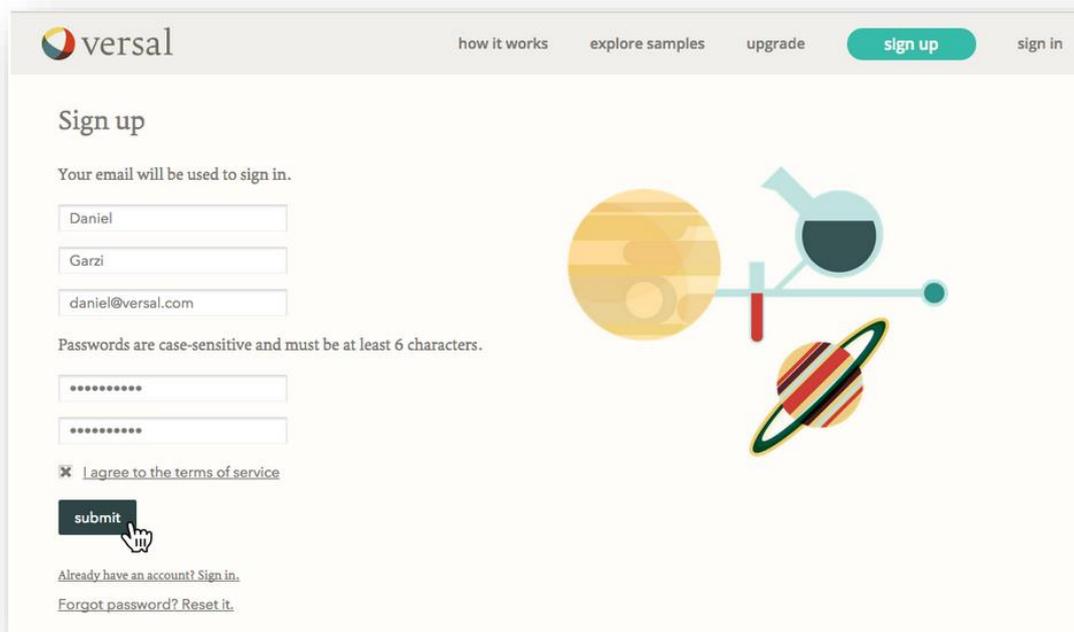
Es necesaria una fuerte conexión a Internet de banda ancha para un buen rendimiento. Se requiere una velocidad mínima de descarga de 1.5 Mbps para usar la plataforma Versal (conexión banda ancha básica), aunque las conexiones más rápidas mejorarán aún más la experiencia en línea.



Creación de una cuenta

Todos los usuarios (formadores y alumnos) de Versal deben crear un perfil de usuario para acceder a los cursos disponibles y las herramientas de creación de cursos. Para crear una nueva cuenta de perfil, los usuarios deben ingresar su nombre, apellido y una dirección de correo electrónico válida para usar como inicio de sesión. Es importante que los usuarios verifiquen cuidadosamente su dirección de correo electrónico antes de iniciar sesión, ya que no podrán cambiarla más tarde.

Para registrarte, también se requiere una contraseña para unirse a la cuenta. Se recomienda que los usuarios creen una contraseña segura que incluya una combinación de letras mayúsculas, minúsculas, números y símbolos para evitar el acceso no autorizado y mantener el perfil seguro.



The screenshot shows the 'Sign up' page on the Versal website. The page has a navigation bar with links for 'how it works', 'explore samples', 'upgrade', 'sign up', and 'sign in'. The main content area is titled 'Sign up' and includes the following elements:

- A note: "Your email will be used to sign in."
- Input fields for first name (containing "Daniel"), last name (containing "Garzi"), and email address (containing "daniel@versal.com").
- A note: "Passwords are case-sensitive and must be at least 6 characters."
- Two input fields for password, both containing "*****".
- A checkbox labeled "I agree to the terms of service" which is checked.
- A "submit" button with a mouse cursor over it.
- Links for "Already have an account? Sign in." and "Forgot password? Reset it."

On the right side of the form, there is a decorative graphic featuring a yellow planet, a blue flask, and a red and white striped planet.

Para crear un perfil de usuario:

1. Vaya a <https://versal.com> y haga clic en el enlace "Registrarse" junto al botón "Iniciar sesión".
2. El formulario de registro debe completarse.
3. Ingrese su nombre, apellido y una dirección de correo electrónico válida para usar como inicio de sesión de Versal.



4. Crea una contraseña de usuario. La contraseña del usuario debe contener al menos seis caracteres.

5. Vuelva a ingresar la contraseña para confirmarla.

6. Revise los términos del servicio. Para continuar usando Versal, haga clic en "Acepto los términos del servicio" y envíe su formulario.

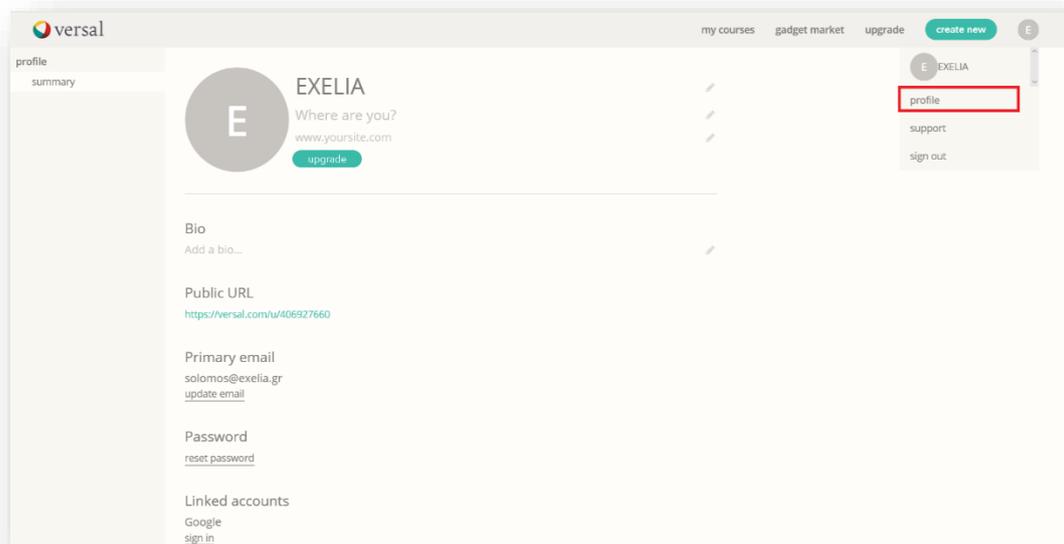
Una vez que haga clic en "enviar", se le dirigirá a su tablero de instrumentos. Como acaba de comenzar, no verá los cursos que está creando y aprendiendo. Pero una vez que tenga cursos, los verá listados a la izquierda.

Customising your profile

Los usuarios pueden personalizar su perfil seleccionando imágenes de perfil únicas, cambiando el nombre para mostrar, agregar ubicación, sitio web e información biográfica, y creando conexiones con otras cuentas.

Cómo editar tu perfil:

- Seleccione el perfil del menú desplegable para acceder al resumen de su perfil.



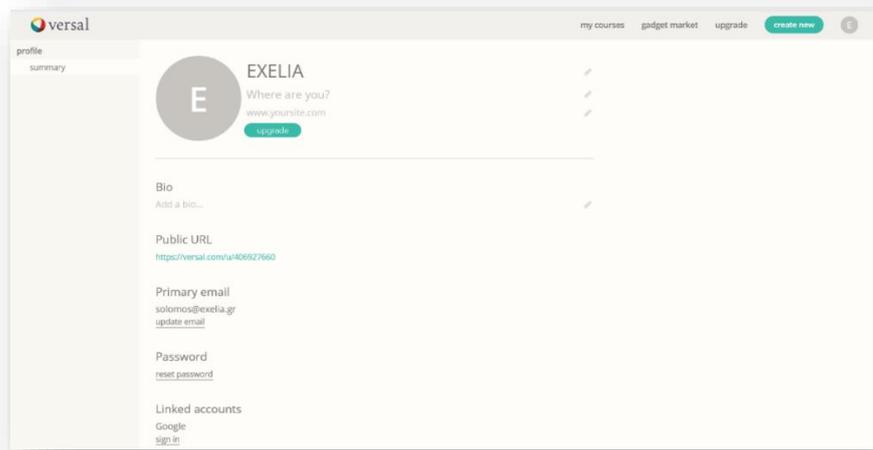
- Haga clic en el enlace "resumen" en el panel de navegación de la izquierda y podrá editar su foto de perfil, nombre, ubicación, sitio web y biografía. Haga clic en cualquiera de estas áreas y realice los cambios. Tenga en cuenta que cuando crea cursos, parte de su información biográfica se mostrará automáticamente en la página de resumen del curso.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Seleccione "cuenta" para ver su dirección de correo electrónico, restablecer su contraseña o vincular su cuenta de Google a Versal.





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Cómo modificar el MOOC 3DPRISM

Autoría colaborativa

Versal permite que múltiples formadores colaboren y creen contenido en tiempo real y comenten el trabajo de los demás. Todos los cursos de Versal son colaborativos por defecto. Los formadores aprobados comparten la posibilidad de agregar material y recursos mediante la inserción de nuevos gadgets interactivos. Para mejorar la interactividad y la comunicación, los formadores pueden comentar sobre los comentarios de los demás y el intercambio de ideas dentro del creador del curso. Tenga en cuenta que los autores del curso pueden agregar y editar los gadgets en 3DPRISM MOOC, sin embargo, no podrán completar el proceso de publicación dado que el editor es la única persona que puede publicar el curso.

Cómo unirse al MOOC de 3DPRISM como autor colaborador:

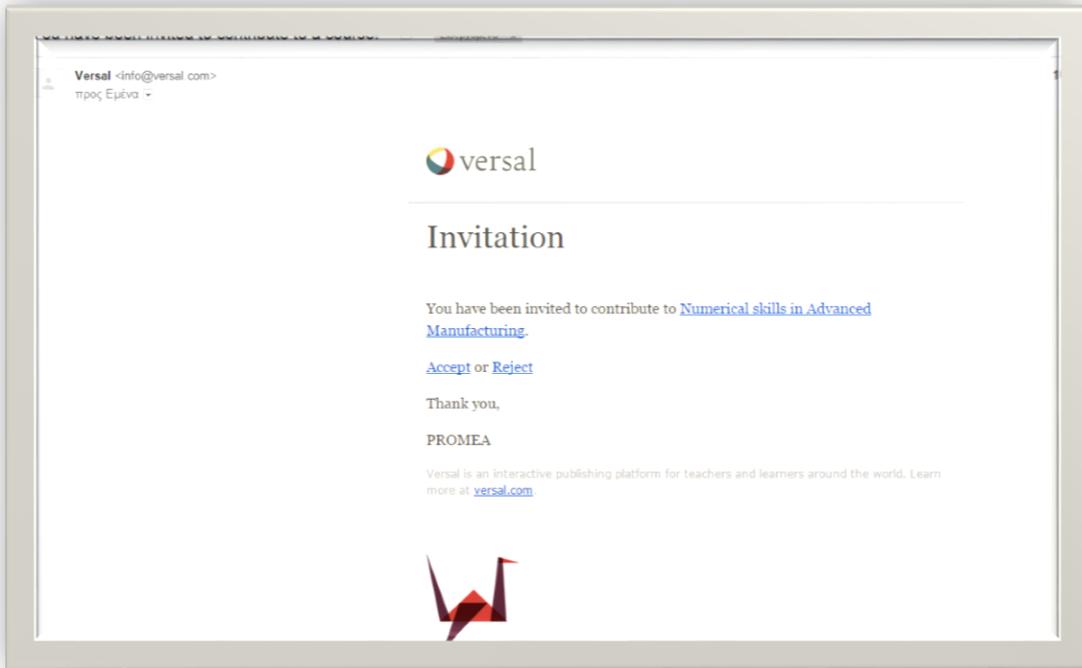
Hay dos formas de unirse al MOOC de 3DPRISM como autor contribuyente. El primero es recibir un correo electrónico de invitación de EXELIA, que es el editor del MOOC 3DPRISM, para colaborar en el desarrollo y la creación del curso. Los formadores deben responder a esta invitación aceptando o rechazando la propuesta. Una vez que el capacitador desea unirse al



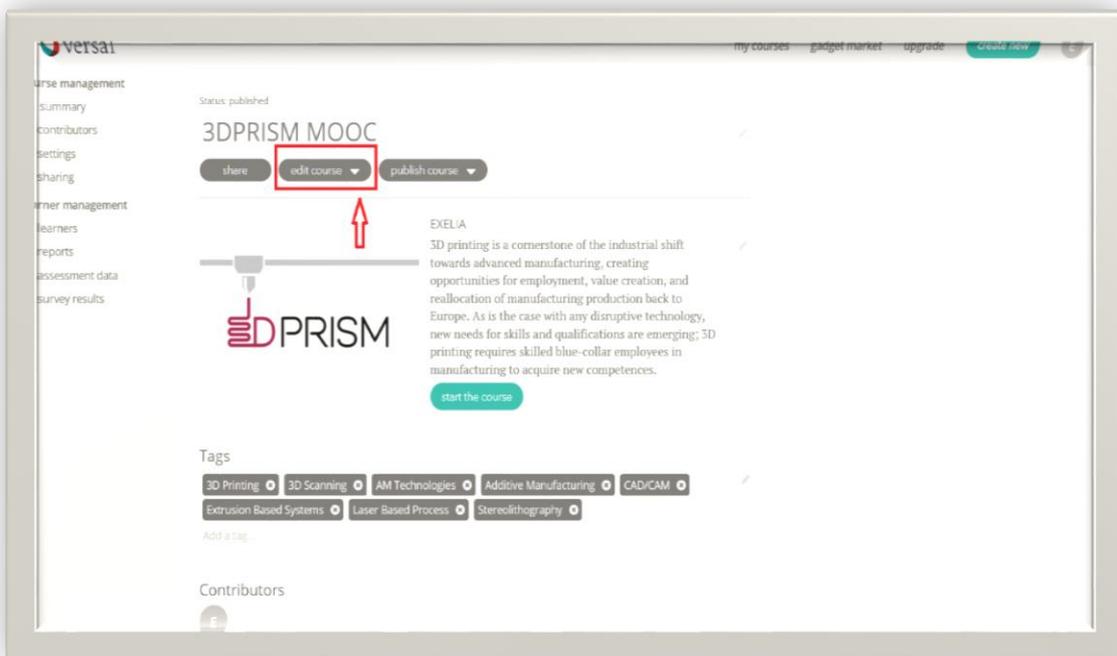
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



MOOC de 3DPRISM como autor contribuyente, debe hacer clic en el enlace "Aceptar".

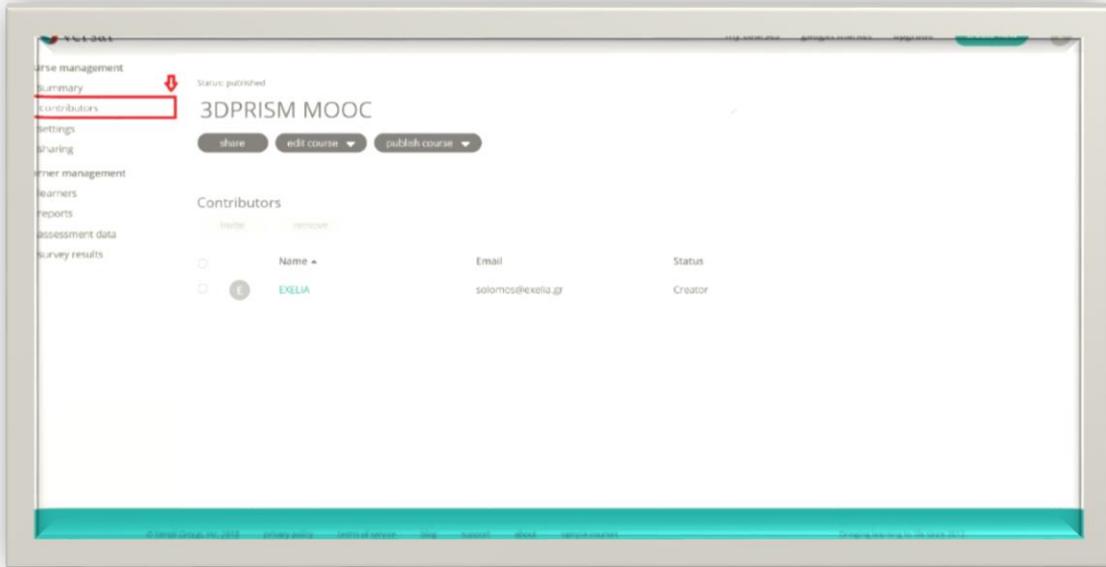


La segunda forma es visitar la página de resumen del MOOC 3DPRISM e iniciar el proceso de co-autoría haciendo clic en la pestaña "Ayudando a crear este curso".



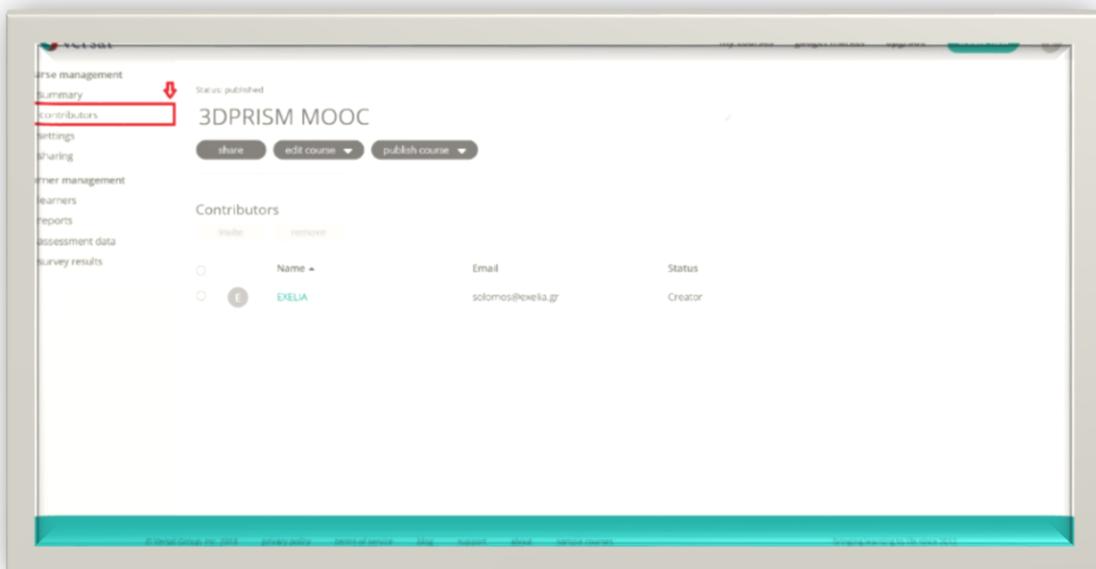


Los autores colaboradores pueden verse en la información de creación del curso.

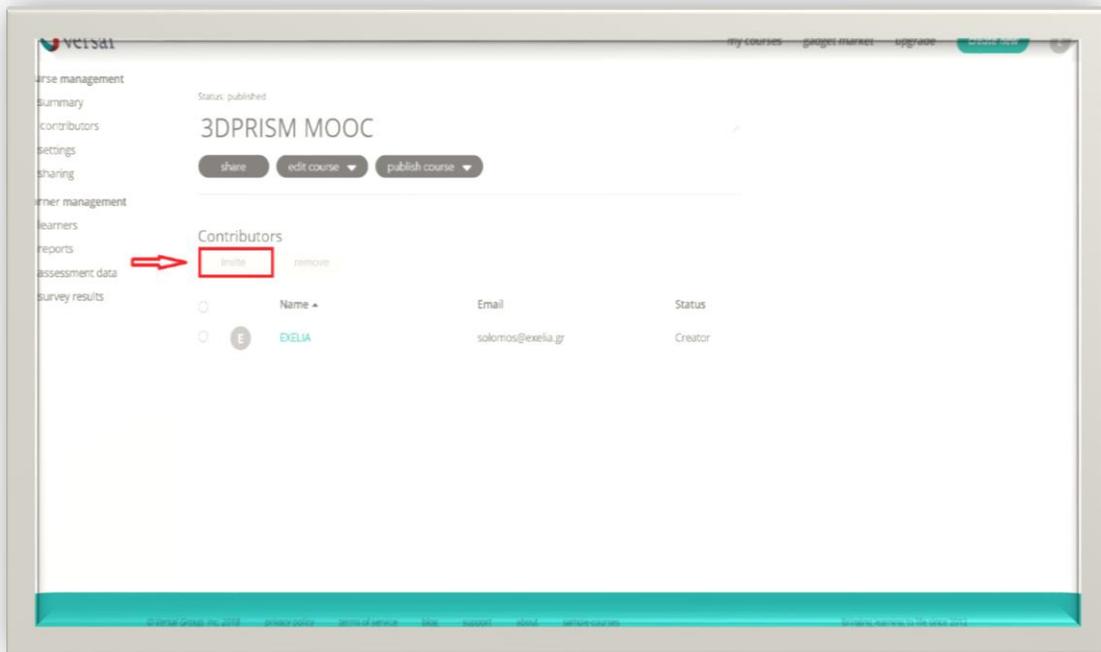


Cómo agregar autores colaboradores

1. Visite la página de resumen del curso y haga clic en el enlace "contribuidores" en el panel de navegación de la izquierda.



1. Click en "invitar"



2. En la ventana emergente, agregue las direcciones de correo electrónico de los autores a los que le gustaría invitar a contribuir. Estos formadores recibirán un correo electrónico para unirse al curso como autores contribuyentes.

[Navegando por las unidades de aprendizaje en Versal](#)

En Versal, los usuarios pueden navegar entre unidades de aprendizaje en un curso de dos maneras diferentes. Pueden hacer clic en el título de una unidad de aprendizaje particular en la barra lateral izquierda o hacer clic en el botón "siguiente" en la parte inferior del curso.



The screenshot shows the '3DPRISM MOOC' course description page. On the left is a navigation sidebar with a table of contents. The main content area is titled 'COURSE DESCRIPTION' and includes an 'About the course' section. A red box highlights the 'INTRODUCTION TO A...' item in the sidebar, with a red arrow pointing to it. The main content area also features the 3DPRISM and Erasmus+ logos at the bottom.

3DPRISM MOOC

COURSE DESCRIPTION

About the course

3D printing is a cornerstone of the industrial shift towards advanced manufacturing, creating opportunities for employment, value creation, and reallocation of manufacturing production back to Europe. As is the case with any disruptive technology, new needs for skills and qualifications are emerging: 3D printing requires skilled blue-collar employees in manufacturing (i.e. technicians & operators) to acquire new competences. Still, the development of skills required to enter the 3D printing job market is not currently supported by VET programs and apprenticeships that can lead to certification, and applied 3D printing skills remain unavailable to most VET job profiles. For more information, please visit the project's website!

The **3DPRISM MOOC** aims to tackle this challenge by supporting VET provision to equip technicians & operators with 3D printing skills. The MOOC will provide learners with the basics of Additive Manufacturing (AM), implications to manufacturing industries, advantages, limitations & advances in AM and comparison to subtractive manufacturing.

3DPRISM
3D Printing Skills for Manufacturing

Erasmus+

En la barra lateral izquierda, podemos encontrar la tabla de contenidos, donde los formadores pueden editar el título del curso, agregar y editar unidades de aprendizaje, mover unidades de aprendizaje y navegar fácilmente entre las diferentes secciones del MOOC 3DPRISM. Una vez que haga clic en el título de una unidad de aprendizaje en particular, se le dirigirá automáticamente a la sección correspondiente. Para navegar dentro de una unidad de aprendizaje, los usuarios pueden hacer clic en uno de los encabezados de sección en la barra lateral izquierda para saltar a esa parte de la lección.

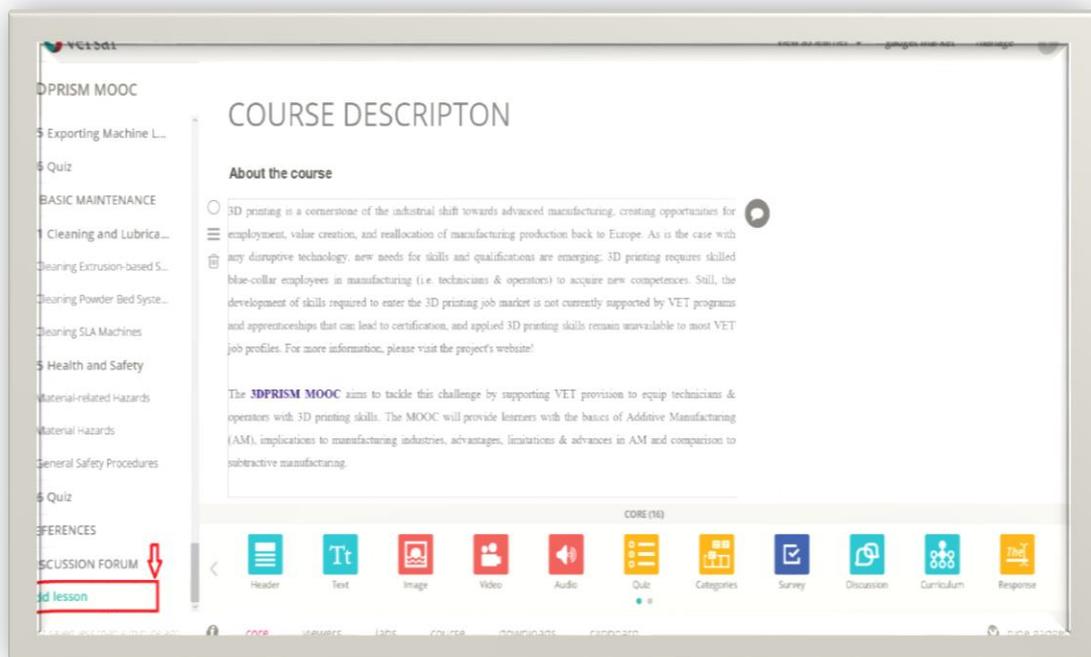


Añadiendo, moviendo y borrando unidades de aprendizaje

Las unidades de aprendizaje permiten a los formadores definir una ruta estructurada para progresar a través del contenido dentro de un curso, y permiten a los estudiantes ver el contenido en un estilo intuitivo y autodidáctico. Constituyen colecciones organizadas de material de aprendizaje y recursos por los que los alumnos pueden moverse. Además, las unidades de aprendizaje se pueden ver en orden secuencial o de forma modular si los alumnos deciden seguir una ruta de aprendizaje personal para adaptarse a las necesidades individuales. Esta sección proporcionará pautas sobre cómo agregar, mover y eliminar secciones en 3DPRISM MOOC.

Cómo agregar, mover y eliminar unidades de aprendizaje

Para agregar nuevas unidades de aprendizaje, haga clic en "agregar una lección", que se encuentra en la parte inferior de la barra lateral izquierda (tabla de contenido). Cada lección puede constar de múltiples secciones, definidas por encabezados de sección. Para agregar una sección a su lección, simplemente arrastre el gadget de encabezado de sección al lienzo.





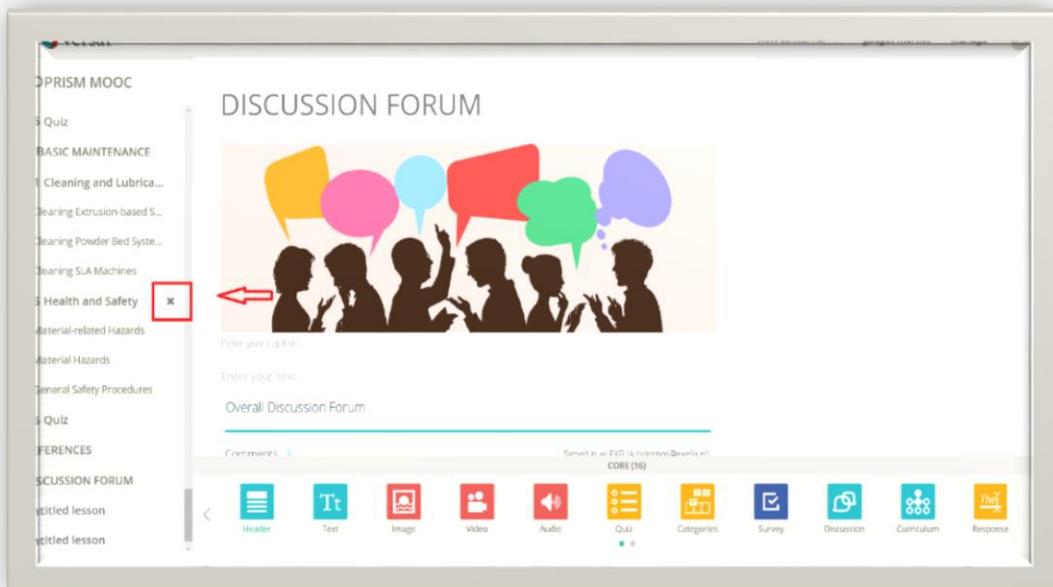
1. Para mover una unidad de aprendizaje (lección), coloque el título de la lección. Tres líneas aparecerán. Luego, "agarrar" el icono de la hamburguesa (cruz) a la izquierda de la lección y arrastre la lección a su nueva ubicación en la Tabla de contenido (mueva la lección hacia arriba y hacia abajo).



2. Para eliminar una lección, desplace el cursor sobre el título de la lección. El icono de borrar aparecerá. Haga clic en el icono:

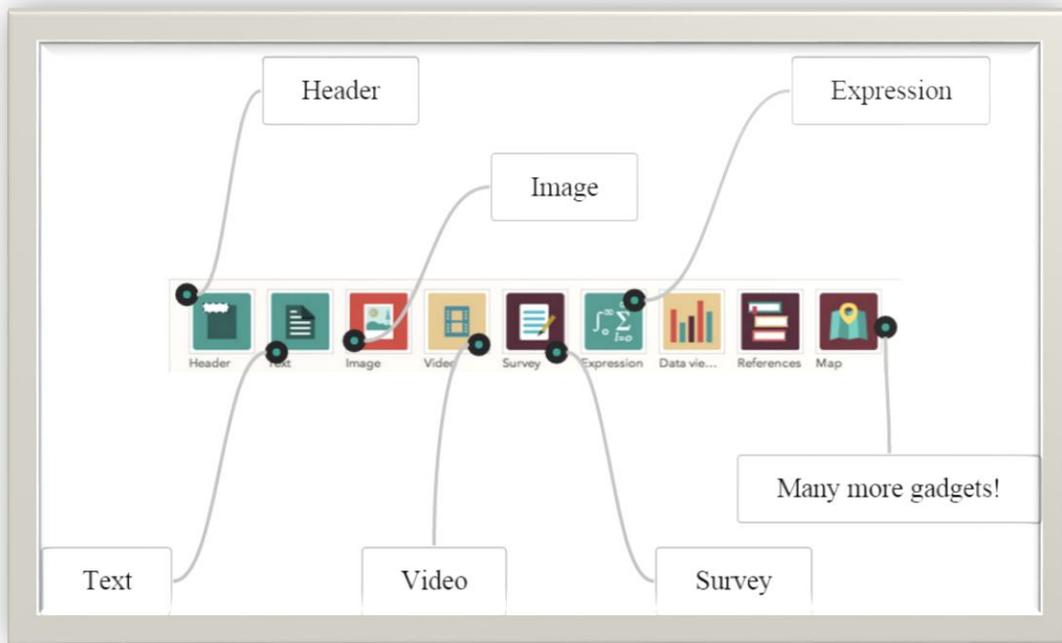
Usando Gadgets

En Versal, los formadores deben usar gadgets para crear lecciones y secciones. Los gadgets son pequeñas aplicaciones de JavaScript que permiten a los formadores crear contenido, importar materiales educativos existentes (documentos, presentaciones, imágenes, etc.) y crear ejercicios interactivos (por ejemplo, cuestionarios en línea). Cada gadget tiene una

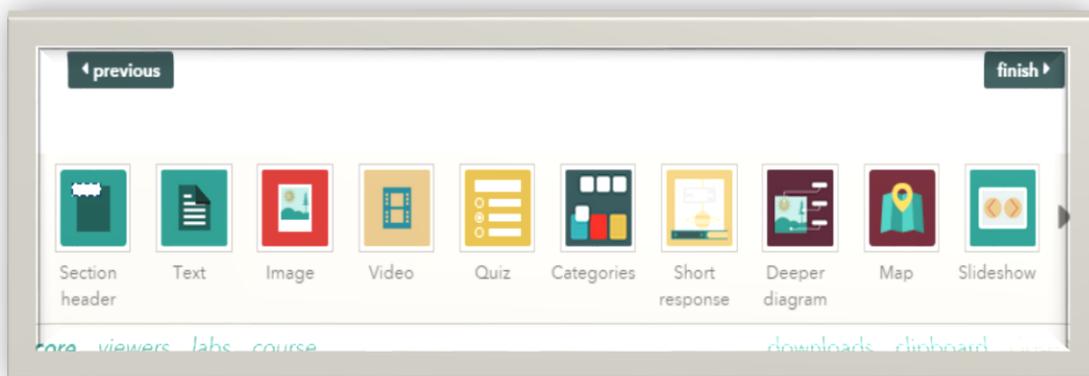




función particular, como agregar texto y videos, importar recursos o crear elementos interactivos. El siguiente diagrama explica la funcionalidad de los gadgets.



Los gadgets que se utilizarán en Versal se agrupan en tres categorías (núcleo, espectadores y grupos de laboratorios), que se enumeran en la parte inferior izquierda de la bandeja del gadget.



A continuación se muestra una lista indicativa de gadgets compatibles con la plataforma VERSAL y que son relevantes para el tema y el contenido del curso de 3DPRISM. Se recomienda encarecidamente a los formadores que utilicen gadgets para crear nuevos contenidos educativos (presentaciones, ejercicios y tareas) e importen elementos interactivos que aumenten la retención y el compromiso de los alumnos.



Gadget	Función
Google Docs	Aplicación de gestión de documentos basada en la web para crear y editar documentos privados y públicos, de procesamiento de textos y hojas de cálculo.
Microsoft One Drive	Aplicación de gestión de documentos basada en la web para crear y editar documentos privados y públicos, procesamiento de texto y hojas de cálculo.
Disqus	Foro de discusión
Sketchfab	Sketchfab es la plataforma líder para publicar y encontrar el mejor contenido 3D. Puede cargar archivos en casi cualquier formato 3D directamente en sketchfab.com
Quizlet	Plataforma que permite a los usuarios registrados crear tarjetas y herramientas simples de estudio.
Prezi	Software de presentación que usa movimiento, zoom y relaciones espaciales para dar vida a sus ideas.
Desmos	Calculadora gráfica
Educreations	Educreations es una herramienta única de pizarra interactiva y proyección de pantalla que es simple, potente y divertida de usar. Anota, anima y narra casi cualquier tipo de contenido mientras explicas cualquier concepto.
Geogebra	Software matemático dinámico para todos los niveles de educación que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficos, estadísticas y cálculo en un paquete fácil de usar.
ThingLink	Plataforma de medios interactivos que permite a editores, profesores, marcas y bloggers crear contenido más atractivo mediante la adición de enlaces de medios enriquecidos a fotos y videos.



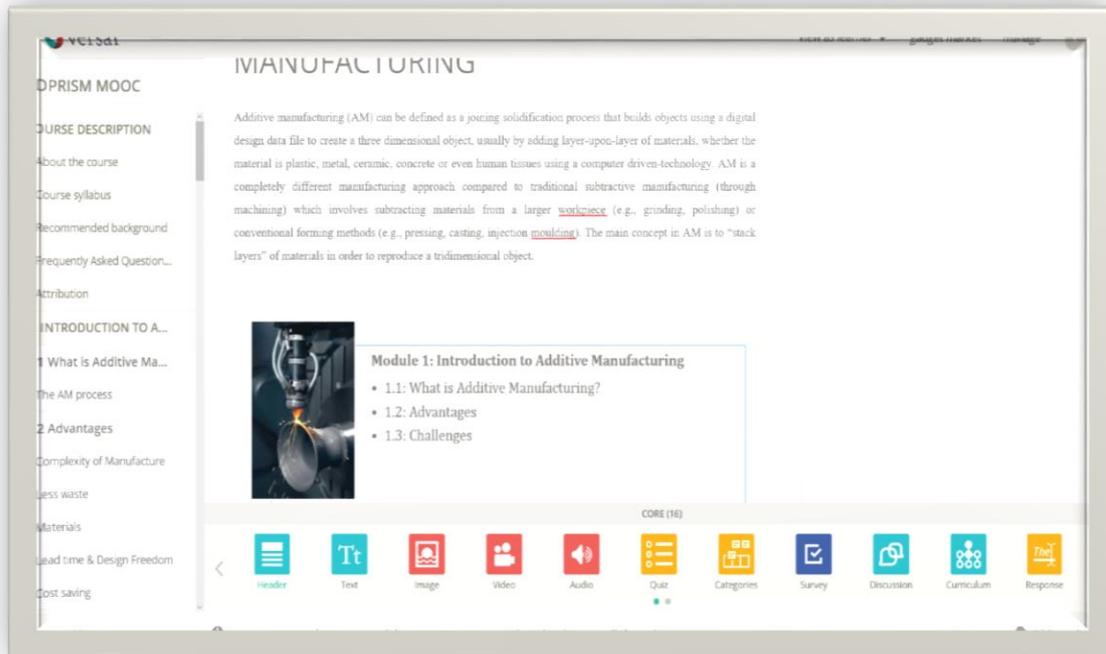
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union





Cómo agregar gadgets a 3DPRISM MOOC

Los gadgets se encuentran en la bandeja del gadget en la parte inferior del navegador. Al hacer clic en las flechas en la bandeja del gadget, se desplazará por los gadgets de la bandeja. Al hacer clic en los botones debajo de la bandeja, accederá a una nueva categoría de gadgets. Para agregar cualquier gadget al curso, arrástrelo desde la bandeja y suéltelo en el lienzo. También puedes mover gadgets dentro de una unidad de aprendizaje.

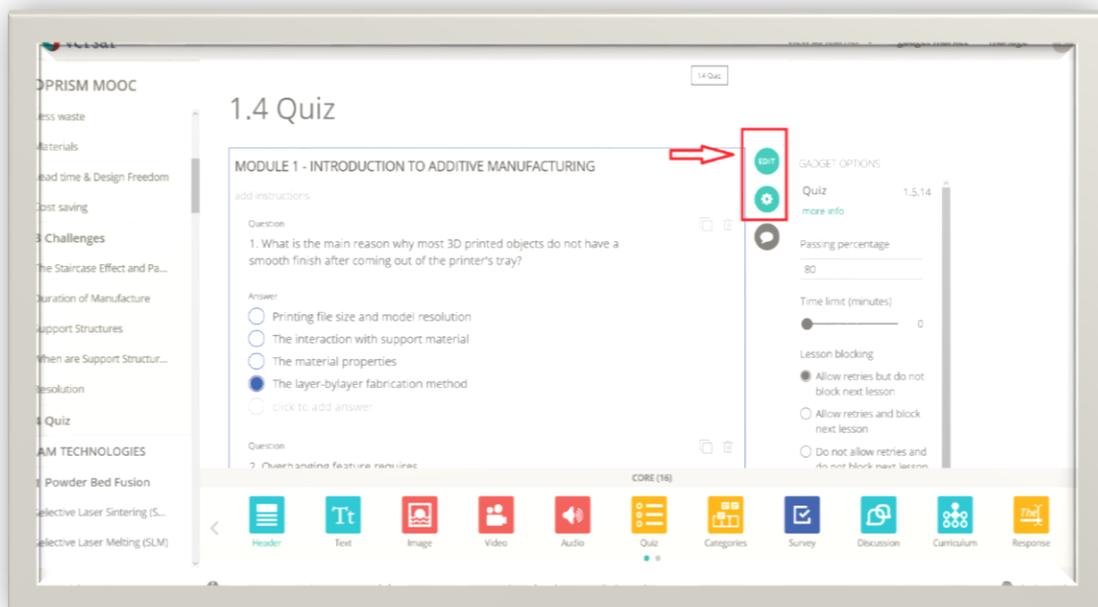




Cómo personalizar los gadgets utilizados en 3DPRISM MOOC

Los gadgets están diseñados para ser flexibles y personalizables. El cuadro de propiedades de los gadgets al lado de cada gadget muestra cómo personalizar las opciones para cada gadget específico. Puede acceder a las propiedades haciendo clic en el ícono de ajustes a la izquierda de cada gadget. El cuadro con las propiedades y configuraciones aparecerá sobre la tabla de contenido.

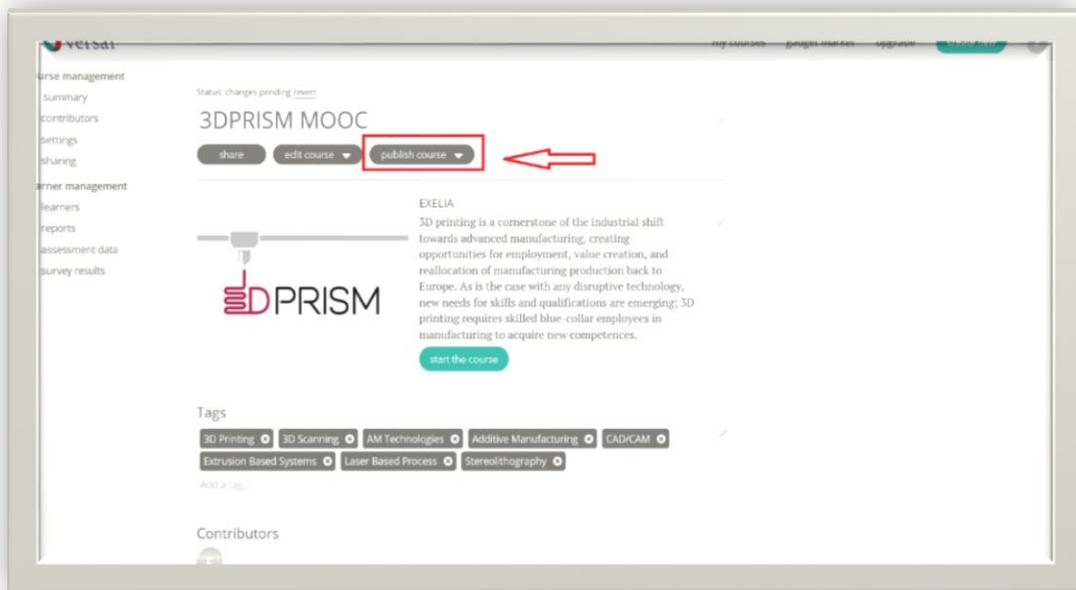
Para obtener una idea, consulte el gadget "Quiz". Puede definir fácilmente un puntaje de aprobación específico para cualquier prueba que intente integrar en 3DPRISM MOOC. Establecer un porcentaje de aprobación implica que la siguiente lección está bloqueada a menos que los alumnos aprueben el cuestionario.





PUBLICANDO LA VERSIÓN ACTUALIZADA DE LOS MOOC

Una vez que haya terminado de hacer los cambios en el contenido y haya revisado todo el curso, es hora de publicar la versión actualizada del MOOC 3DPRISM. Tenga en cuenta que los alumnos no podrán ver el curso actualizado hasta que lo publique. Para publicar el curso, los formadores (bajo el estado del editor) deben navegar a la página de resumen del curso y hacer clic en el botón "publicar" ubicado debajo del título del curso o hacer clic en el botón "finalizar curso" ubicado en la esquina inferior derecha del lienzo



Tres notas importantes de publicación:

1. Incluso después de publicar un curso, siempre puede editarlo en cualquier momento. Sin embargo, deberá volver a publicar el curso para que los alumnos vean sus actualizaciones.
2. Además, no olvide que su trabajo se guarda automáticamente sobre la marcha, por lo que no perderá nada al abandonar el creador del curso o incluso al salir de Versal.
3. Si hace clic en "Estado: cambios pendientes de revertir", perderá los cambios realizados desde la última vez que publicó el curso. ¡Así que usa esto con cuidado!



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



3DPRISM MOOC

Facilitando 3DPRISM MOOC

El MOOC 3DPRISM emplea un enfoque de aprendizaje personalizado y centrado en el alumno que coloca al alumno en el centro de las actividades de aprendizaje y el proceso educativo. La razón es que el enfoque centrado en el alumno es un enfoque educativo que conduce a una gran motivación y compromiso personal para aprender, una inmersión más profunda en las actividades de aprendizaje y una mayor adquisición de conocimiento. En este contexto, los estudiantes pueden determinar su propio camino de aprendizaje, formular metas individuales y seleccionar material educativo y recursos que aborden sus necesidades, preferencias y expectativas específicas.

Con respecto a la enseñanza con el uso de un MOOC, los formadores deben abandonar su rol tradicional, que es ser la principal fuente de información, y convertirse en un facilitador y motivador del aprendizaje. Por el contrario, los formadores deben estar más centrados en el desarrollo de habilidades y atributos y en la retroalimentación integral, más que en la difusión del contenido. En los MOOC, las responsabilidades de los formadores incluyen: a) alentar el pensamiento crítico, b) fomentar el aprendizaje autodirigido y la curiosidad, y c) motivar a los alumnos a participar en actividades de aprendizaje y mecanismos de colaboración. Además, los formadores deben concentrarse en crear un ambiente de aprendizaje que estimule a todos los participantes en el aula virtual, genere una comprensión profunda y promueva el aprendizaje colaborativo a lo largo del curso.

En consecuencia, el capacitador de 3DPRISM MOOC debe asumir el papel de facilitador y proporcionar comentarios regulares y consistentes sobre las tareas y ejercicios impartidos por los participantes de MOOC, alentando a los alumnos a participar en actividades de aprendizaje, identificando las debilidades y conceptos erróneos de los alumnos y respondiendo a las preguntas y peticiones.

DIRECTRICES SOBRE CÓMO FACILITAR EL MOOC 3DPRISM

1. Preséntate a la clase

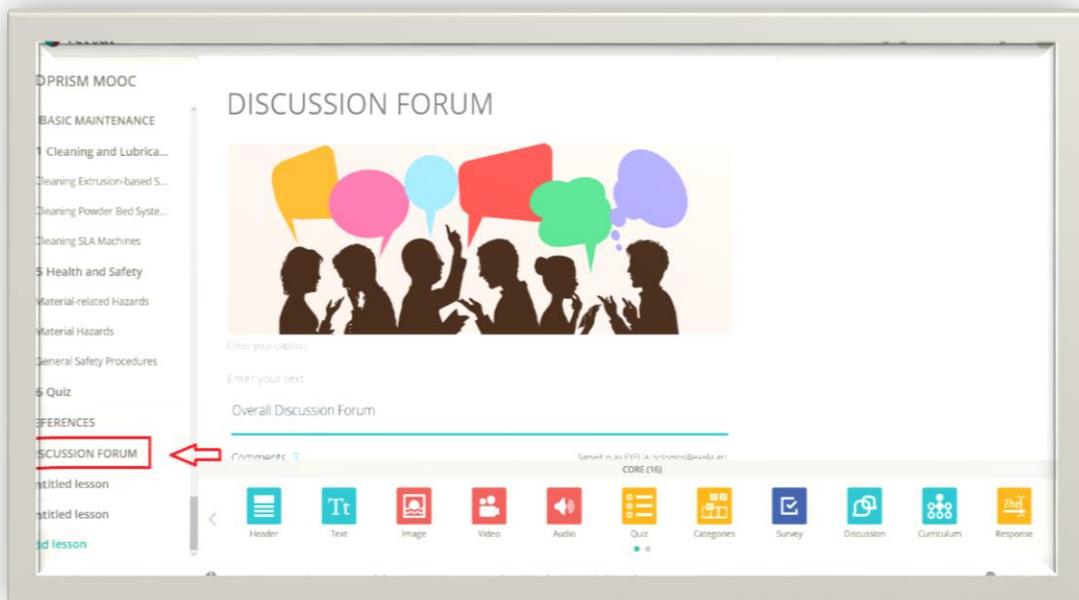
Se anima a los formadores a presentarse a la clase presentando una breve biografía personal que demuestre su formación académica y área de experiencia. Desde el comienzo, los formadores deben establecer el tono del curso y describir sus expectativas en el aula virtual.

Una introducción atractiva aumentará efectivamente la disposición de los participantes para experimentar nuevas oportunidades de aprendizaje y desarrollar un sentido de conexión entre el capacitador y los alumnos. Se recomienda que los formadores preparen un video de bienvenida para presentar el curso y ayuden a los estudiantes a acostumbrarse al formato del MOOC 3DPRISM. Esta es la razón por la cual los videos introductorios deben responder a las preguntas e inquietudes iniciales, y establecer las expectativas del curso a la vez que ayudan a crear una primera impresión positiva.



2. Promueva discusiones en línea y aprendizaje colaborativo

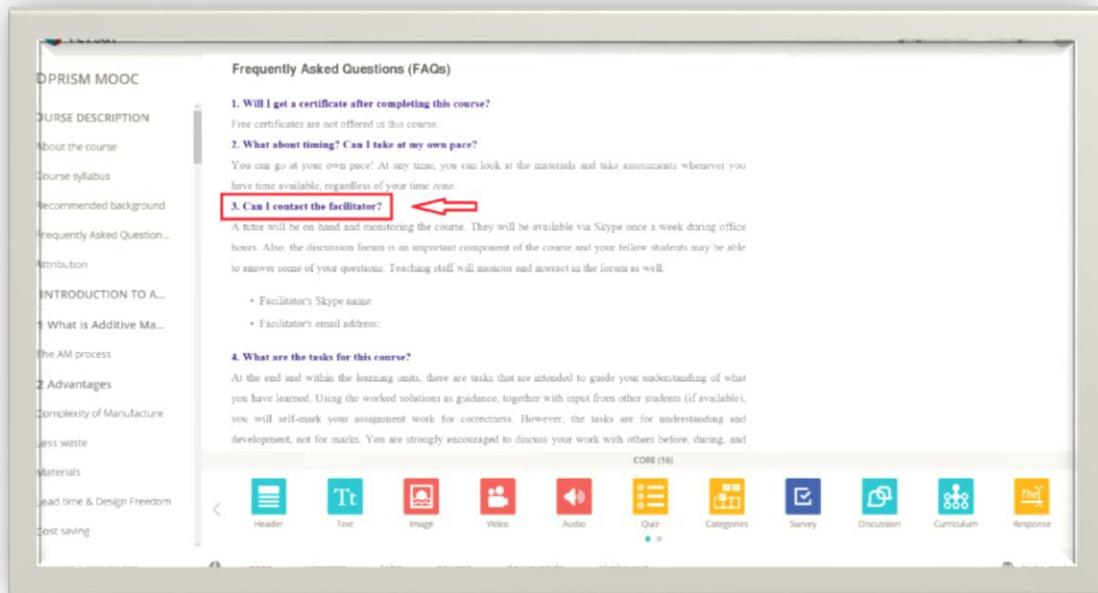
El MOOC 3DPRISM enfatiza el valor de la asistencia mutua y el aprendizaje colaborativo a través de la incorporación de paneles de discusión y enlaces de redes sociales. El foro de discusión 3DPRISM (NESTOR) es el lugar donde los participantes pueden compartir conocimiento e información con otros participantes, discutir conceptos clave y problemas asociados con el curso, intercambiar opiniones y puntos de vista con formador y cooperar con compañeros para completar tareas y ejercicios.



Los formadores deben alentar a los alumnos a participar en el foro de discusión ofreciendo incentivos para la participación activa en las discusiones grupales (por ejemplo, la provisión de acceso a materiales de aprendizaje adicionales y recursos pedagógicos). Además, los formadores necesitan andamiar la motivación de los estudiantes al ser explícitos sobre las expectativas y las reglas básicas para el foro de discusión en línea, estableciendo el marco para la interacción, la colaboración entre pares y el diálogo (Xia et al., 2013). En cuanto a la moderación del foro, el capacitador debe convertirse en un facilitador y revisar las discusiones sin controlar ni intervenir en los diálogos. Cuando se trata de preguntas, a veces es mejor dejar tiempo para que otros participantes respondan a fin de aprovechar la interacción entre los participantes.

3. Establecer un esquema de comunicación

Los formadores deben establecer un esquema de comunicación bien definido para facilitar la interacción con los estudiantes y apoyar el aprendizaje a lo largo del curso. Los formadores deben programar horas de oficina en línea para los estudiantes una vez por semana a través de Skype (por un mínimo de una hora a la semana). Los facilitadores también deben agregar sus datos de contacto (nombre de Skype y dirección de correo electrónico) a la sección de preguntas frecuentes del MOOC de 3DPRISM.



La comunicación estructurada estratégica a través de correos electrónicos y mensajes regulares, incluyendo comentarios semanales, anuncios y recordatorios ayudará a mantener el compromiso y el enfoque de los estudiantes en la experiencia del curso y mejorar la percepción de "presencia docente" por parte de los participantes. Otro canal para interactuar y comunicarse con los estudiantes es a través del foro de discusión 3DPRISM. Los formadores y facilitadores necesitan monitorear e interactuar en el foro también.

Responsabilidades de los formadores (de un vistazo)

1. Facilite el curso y ayude a los alumnos a alcanzar sus objetivos personales de aprendizaje.
2. Inicie sesión diariamente para interactuar con los participantes y / o monitorear la actividad del curso.
3. Moderar la interacción de los alumnos en el foro de discusión de 3DPRISM.
4. Responda a los correos electrónicos, mensajes y publicaciones de discusión de los estudiantes dentro de un día.
5. Antes de la fecha de lanzamiento de 3DPRISM MOOC, el capacitador debe revisar todo el curso, revisar todo el material educativo, publicar un anuncio introductorio (o un video de bienvenida), proporcionar los detalles de contacto y configurar las horas de oficina en línea.
6. Programe horas de oficina en línea para los estudiantes que tendrán lugar una vez por semana a través de Skype.
7. Proporcione retroalimentación periódica sobre las tareas y ejercicios presentados por los estudiantes y las tareas de calificación (si corresponde. Los comentarios personalizados se



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



deben proporcionar dentro de las cuarenta y ocho (48) horas posteriores a la presentación de la fecha de vencimiento de las tareas.

Compartiendo el curso

Para diseminar el MOOC 3DPRISM, los formadores deben navegar a la página de resumen del curso y hacer clic en el botón "compartir" ubicado debajo del título del curso, o hacer clic en la subsección "compartir" de la página de gestión del curso.

Hay cinco opciones para compartir un curso:

1. Puede publicar un enlace a sus cuentas de redes sociales (FaceBook, Twitter y LinkedIn).
2. Puede enviar un correo electrónico al enlace del curso.
3. Puede incrustar el MOOC 3DPRISM en su propio blog o sitio web.
4. Puede agregar el curso a Schoology, que es un sistema de gestión de aprendizaje (LMS) innovador para compartir contenido y material educativo.
5. Puede enviarlo al catálogo de Versal enviando por correo electrónico la URL del curso a catalog@versal.com

