



Co-funded by  
the European Union

MakeMyFuture

# Manual de Competencias

Perfiles de Industria 4.0 para la Formación  
Profesional

2022

---

MakeMyFuture – Mejora de las competencias digitales para las Industrias de Fabricación Avanzada a través de la educación Maker

### R1 - Marco de competencias MakeMyFuture

Si tiene alguna pregunta sobre este documento o el proyecto, póngase en contacto con:

Paolo Cioppi  
Assindustria Consulting, via Curiel, 35  
61121 Pesaro (PU)  
Email: p.cioppi@assindustriaconsulting.it

La edición de este documento finalizó en diciembre de 2023  
Sitio web del proyecto: [www.eleadproject.eu](http://www.eleadproject.eu)

MakeMyFuture es un proyecto de cooperación Erasmus – en el sector de la educación y la Formación Profesional. Número del proyecto: 2021-1-IT01-KA220-VET-000034613

El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

Este documento ha sido creado en colaboración con todo el partenariado de MakeMyFuture: Assindustria Consulting s.r.l. (IT)-Coordinador del proyecto, Learnable (IT), el Instituto de Formación Polo 3 (IT), FabLab München e.V. (DE), el Parque Tecnológico de Andalucía (ES), el Colegio de Artes, Ciencia y Tecnología de Malta (ML), la Universidad Pedagógica de Cracovia (PL) y el Instituto de Educación Secundaria Martín de Aldehuela (ES).

Este documento tiene la licencia de creative commons attribution-non-commercial-share alike 4.0 international.



---

## Contenidos

Introducción.....	3
Metodología.....	4
Perfiles.....	6
P1. Técnico en Fabricación Aditiva.....	6
P2. Técnico de Operaciones CNC.....	7
P3. Diseñador CAD/CAM.....	8
P4. Técnico de Comunicación TIC para la Industria 4.0.....	9
P5. Analista de Datos para la Industria 4.0.....	11
P6. Técnico IoT para la Industria 4.0.....	12
P7. Técnico de máquinas robóticas para la Industria 4.0....	13
P8. Técnico de Automatización para la Industria 4.0.....	14
Conclusiones.....	15

---

## Introducción

Este Marco de Competencias es resultado del proyecto MakeMyFuture, un proyecto Erasmus+ KA2 de cooperación Erasmus – en el sector de la educación y la Formación Profesional, cofinanciado por la Comisión Europea. El proyecto tiene como objetivo apoyar a los profesores de Formación Profesional en la implementación de actividades basadas en el movimiento Maker para proporcionar competencias digitales avanzadas a los estudiantes de Formación Profesional, en línea con los cambios de la Industria 4.0.

El documento hace referencia a ocho perfiles requeridos por la industria 4.0 en los países socios (Italia, España, Malta, Polonia). Estos perfiles se describen en términos de conocimientos, habilidades y competencia usando un lenguaje común basado en el enfoque de los resultados del aprendizaje, que es comprensible en toda Europa.

Los resultados del aprendizaje identificados están en consonancia con los planes de estudio estándar de Formación Profesional - FP de los países socios, para ser fácilmente integrados por los centros de FP.

Este documento está diseñado para apoyar a los centros y profesorado de FP a continuar mejorando las competencias demandadas por la Industria 4.0 de sus alumnos, conectando al sector de FP con los últimos desarrollos del mercado laboral. El objetivo es apoyar a la Formación Profesional después de la crisis del Covid-19, prevenir altas tasas de desempleo juvenil en los países socio y deficiencias en los empleados de la industria 4.0.

Las tecnologías de la Industria 4.0 se consideran por la Unión Europea como tecnologías horizontales “habilitadoras” de múltiples sectores que se espera que sean decisivos en la economía del futuro (CE, 2019 Directrices para los planes de estudio para Tecnologías Facilitadoras Esenciales y Tecnologías Avanzadas de Fabricación). A pesar del gran potencial de estas tecnologías en el apoyo del empleo juvenil, hay una carencia de planes de estudio multidisciplinarios y apropiados que ofrezcan las habilidades digitales mencionadas. Esto se identifica como una barrera clave adicional para el desarrollo de la innovación y transformación digital (CE 2020: Apoyo al empleo juvenil: un puente hacia el empleo para la siguiente generación).

En este documento, además de una descripción detallada de los perfiles, puede encontrar una descripción de la metodología implementada por el partenariado MakeMyfuture. Esto permitirá a otras organizaciones y países llevar a cabo el mismo proceso y adaptar el Marco de Competencias a sus contextos e intereses.

## Metodología

Este documento ha sido producido por el partenariado MakeMyFuture basándose en un proceso que implica a diferentes grupos de interés.

### Fase 1

Durante la primera fase, los socios analizaron los planes de estudio y los programas formativos a nivel nacional, a través de un estudio, para seleccionar las competencias más relevantes que la Industria 4.0 necesita. Los socios seleccionaron y analizaron 35 planes de estudio en los diferentes países colaboradores. Los cursos, programas formativos y planes de estudios han sido analizados en términos de los resultados del aprendizaje, destacando los conocimientos, las habilidades y las competencias que se pueden alcanzar.

La elaboración de estos datos dio lugar a una lista de 178 resultados del aprendizaje que se dividieron en 15 ámbitos de competencia principales:

### Industria 4.0

1. Fabricación aditiva
2. CNC
3. CAD/CAM
4. Automatización
5. Computación en la nube
6. Ciberseguridad en la Industria 4.0
7. Análisis de Datos, Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático
8. Drones y Vehículos sin conductor - AGV
9. Propiedad Intelectual y Nuevas Tecnologías
10. Internet de las Cosas
11. Mantenimiento Local, Remoto y Predictivo
12. Redes y Tecnologías de Comunicación Industrial
13. Creación de prototipos de forma simple y rápida, e Ingeniería inversa
14. Tecnologías Robóticas
15. Realidad Virtual y Realidad Aumentada

Durante la segunda fase, los socios identificaron los resultados del aprendizaje más importantes que se requieren en la Industria 4.0 en los países socio. Esta tarea se llevó a cabo mediante un cuestionario online implicando industrias y expertos en la Industria 4.0. Se pidió a los encuestados que calificasen los resultados del aprendizaje (conocimientos, habilidades y competencias) en una escala del 1 (no importante) al 5 (muy importante) considerando los niveles del Marco Europeo de las Cualificaciones 4 y 5. En total se recopilaron 76 cuestionarios en todos los países socios.

## Fase 2

## Fase 3

Llegados a ese punto, se calculó el valor medio de las respuestas de cada país, y, para cada país, se consideraron como importantes solo los resultados del aprendizaje con una puntuación superior a la media.

A continuación, esos elementos considerados como importantes por, al menos, 3 de 5 países se han seleccionado.

Finalmente, los resultados del aprendizaje (conocimientos, habilidades y competencias) seleccionados se han alineado con los planes de estudio de Formación Profesional en los países socios, y se han generados los perfiles requeridos por la Industria 4.0.

Se han seleccionado los siguientes ocho perfiles:

-  Técnico en Fabricación Aditiva
-  Técnico de Operaciones CNC
-  Diseñador CAD/CAM
-  Técnico de Comunicación TIC para la Industria 4.0
-  Analista de Datos para la Industria 4.0
-  Técnico IoT para la Industria 4.0
-  Técnico de máquinas robóticas para la Industria 4.0
-  Técnico de Automatización para la Industria 4.0

## Perfiles

### P1. Técnico en Fabricación Aditiva

#### Competencias

C1. Asegurar un buen funcionamiento fiable de una operación básica de máquinas de impresión 3D, mantenimiento y reparación de fabricación aditiva y equipamiento de impresión 3D.

#### Conocimientos

- K1.1 Describir lo que es la Fabricación Aditiva y cómo funcionan los diferentes sistemas de trabajo
- K1.2 Reconocer las ventajas, oportunidades y beneficios de los diferentes sistemas de Fabricación Aditiva.
- K1.3 Describir la secuencia de pasos del proceso
- K1.4 Describir cómo preparar y gestionar los archivos a imprimir
- K1.5 Describir los estándares de calidad e indicadores de los productos de Fabricación Aditiva.
- K1.6 Describir los indicadores de mantenimiento y las técnicas de diagnóstico
- K1.7 Entender cuál es el material de impresión más apropiado para una impresora 3D específica, en relación con el objeto a imprimir

#### Habilidades

- S1.1 Preparar y gestionar los archivos a imprimir
- S1.2 Preparar y configurar adecuadamente al menos un sistema de Fabricación Aditiva
- S1.3 Realizar adecuadamente tareas básicas usando al menos un sistema de Fabricación Aditiva
- S1.4 Comprobar y asegurar la calidad de los productos

## P2. Técnico de Operaciones CNC

### Competencias

C2. Realizar tareas básicas usando una máquina de Control Numérico por Ordenador (CNC)

### Conocimientos

- K2.1 Describir lo que es una máquina CNC y cómo funciona
- K2.2 Describir el ciclo de trabajo y los pasos para manejar una máquina CNC
- K2.3 Describir los estándares de calidad e indicadores de operaciones y productos CNC

### Habilidades

- S2.1 Interpretar el dibujo técnico-mecánico en CAD
- S2.2 Configurar adecuadamente una máquina CNC
- S2.3 Manejar adecuadamente tareas básicas en una máquina CNC
- S2.4 Comprobar y asegurar la calidad de los productos



## P3. Diseñador CAD/CAM

### Competencias

C3. Crear Modelos básicos 2D y 3D para sistemas CAD/ CAM

### Conocimientos

- K3.1 Reconocer y entender diferentes archivos y tipos de datos, y su uso
- K3.2 Presentar las diferentes técnicas y herramientas para crear un Modelo básico 3D para sistemas CAD/ CAM
- K3.3 Describir los principales pasos para crear un Modelo básico 3D para sistemas CAD/CAM

### Habilidades

- S3.1 Interpretar el dibujo técnico-mecánico en CAD
- S3.2 Configurar correctamente una maquina CNC

## P4. Técnico de Comunicación TIC para la Industria 4.0

### Competencias

C4 Resolver defectos y problemas en sistemas básicos de comunicación para la Industria 4.0

### Conocimientos

- K4.1 Clasificar los principales servicios en la nube y distinguir sus diferencias
- K4.2 Describir los beneficios de la Computación en la nube para la Industria 4.0
- K4.3 Describir la virtualización y la compartición de recursos
- K4.4 Describir cómo funcionan los datos y aplicaciones accesibles desde el móvil
- K4.5 Entender los riesgos de adoptar un sistema en la nube
- K4.6 Presentar los fundamentos de ciberseguridad para la industria 4.0 (requisitos de seguridad para aparatos, valoración del riesgo, superficies de ataque y modos de penetración, amenazas y consecuencias- los posibles escenarios, defensa contra los ataques, las fases (Kill-Chain) de un ciberataque)
- K4.7 Enumerar los requisitos de seguridad para los aparatos
- K4.8 Describir arquitecturas de sistemas de control
- K4.9 Describir arquitecturas de sistemas de automatización
- K4.10 Técnicas de ingeniería social (phishing, suplantación de identidad, dumpster diving, etc.)
- K4.11 Entender los principios básicos de la seguridad de datos y ciberseguridad (estándares, protocolos, certificaciones, sistemas de protección para fabricación basada en Internet)
- K4.12 Describir redes locales (alámbricas e inalámbricas)
- K4.13 Enumerar herramientas de diagnóstico de redes
- K4.14 Describir cómo funcionan los sistemas/protocolos de Bus industrial (Así, Profinet, CAN)
- K4.15 Describir procedimientos para autorización y autenticación
- K4.16 Describir indicadores de mantenimiento y técnicas de diagnóstico.

## P4. Técnico de Comunicación TIC para la Industria 4.0

### Habilidades

- S4.1 Identificar los tipos de servicio en la nube necesitados (IaaS, PaaS, SaaS)
- S4.2 Usar correctamente servicios en la nube
- S4.3 Crear y manejar una conexión con una nube de datos
- S4.4 Identificar componentes de redes (switch, router, PLC)
- S4.5 Integrar la Seguridad y Protección en un entorno industrial
- S4.6 Garantizar la seguridad de la información de la compañía y los otros empleados en el ciberespacio
- S4.7 Mejorar la protección de la privacidad (datos de la compañía, los clientes y proveedores)

## P5. Analista de Datos para la Industria 4.0

### Competencias

C5. Agrupar y examinar datos, y utilización para mejorar las actuaciones de la empresa

### Conocimientos

- K5.1 Presentar los fundamentos del análisis de datos e inteligencia artificial en la Industria 4.0
- K5.2 Presentar la definición de Big Data y cómo se puede usar en la Industria 4.0
- K5.3 Describir los básicos de Machine Learning y cómo puede ser usado en la Industria 4.0
- K5.4 Entender cómo integrar diferentes almacenamientos de datos
- K5.5 Presentar los tipos de learning data, y la diferencia entre datos de aprendizaje y datos de pruebas
- K5.6 Describir los principios, ventajas y técnicas del mantenimiento predictivo

### Habilidades

- S5.1 Aplicar las herramientas y metodologías básicas de la agregación, análisis y uso de datos
- S5.2 Aplicar las herramientas y metodologías básicas para el análisis predictivo de datos
- S5.3 Aplicar las herramientas y metodologías básicas para el análisis de datos para el mantenimiento predictivo

## P6. Técnico IoT para la Industria 4.0

### Competencias

C6. Planificar e implementar soluciones de Internet de las Cosas – IoT para la Industria 4.0

### Conocimientos

- K6.1 Definir Internet de las Cosas
- K6.2 Definir tecnologías y aplicaciones de IoT en la Industria 4.0
- K6.3 Describir conexiones máquina a máquina, máquina a persona y persona a persona
- K6.4 Presentar el rol del análisis de datos del IoT e Inteligencia Artificial para la toma de decisiones inteligente
- K6.5 Describir conceptos de comunicación (MQTT, PubSub, WebSockets, QoS)

### Habilidades

- S6.1 Usar e integrar correctamente sensores de IoT
- S6.2 Planificar y preparar una solución básica de IoT para la Industria 4.0

## P7. Técnico de máquinas robóticas para la Industria 4.0

### Competencias

C7. Realizar la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento de una máquina robótica para la industria 4.0

### Conocimientos

- K7.1 Describir los componentes, las características y las aplicaciones de los robots
- K7.2 Presentar qué son y cómo funcionan los robots avanzados y colaborativos
- K7.3 Enumerar las ventajas e inconvenientes de la robótica colaborativa
- K7.4 Enumerar los tipos de robots colaborativos (colaborativos, Sistemas Antropomórficos, Cobots, etc.)
- K7.5 Presentar las diferencias entre los robots colaborativos y los robots industriales
- K7.6 Describir los indicadores de mantenimiento y las técnicas de diagnóstico

### Habilidades

- S7.1 Ser capaz de programar un brazo robótico para realizar tareas básicas
- S7.2 Configurar y supervisar un brazo robótico industrial
- S7.3 Ser capaz de detectar riesgos y problemas de seguridad mientras un robot está en funcionamiento
- S7.4 Realizar operaciones básicas de mantenimiento

## P8. Técnico de Automatización para la Industria 4.0

### Competencias

C8. Crear, reparar y mantener sistemas automatizados básicos para la industria 4.0

### Conocimientos

- K8.1 Comprender el funcionamiento de máquinas e instalaciones automatizadas en la industria 4.0
- K8.2 Comprender los fundamentos de la mecatrónica
- K8.3 Comprender los fundamentos de la automatización y la robótica
- K8.4 Conocer los fundamentos de la ingeniería eléctrica y la electrónica
- K8.5 Describir los indicadores de mantenimiento y las técnicas de diagnóstico
- K8.6 Presentar los posibles usos de la realidad virtual y aumentada para las operaciones de mantenimiento de los sistemas automatizados

### Habilidades

- S8.1 Supervisar el buen funcionamiento de los sistemas de producción automatizados
- S8.2 Realizar reparaciones básicas en sistemas de producción automatizados
- S8.3 Realizar operaciones básicas de mantenimiento
- S8.4 Instalar sistemas de producción automatizados básicos

---

## Conclusiones

Junto con los demás resultados de MakeMyFuture, el Marco de Competencias ha sido diseñado para los centros de Formación Profesional, los profesores, las instituciones de FP y cualquier otra organización interesada en apoyar la adquisición de competencias en línea con las peticiones de la Industria 4.0.

Mientras que algunos resultados del proyecto pretenden ofrecerle recursos para implementar actividades basadas en el movimiento Maker en los centros de Formación Profesional, este manual le ofrece una visión general de los perfiles y resultados de aprendizaje que deben tenerse en cuenta para la adquisición de competencias en el marco de la industria 4.0.

Los perfiles son relevantes en todos los países asociados y pueden modificarse en función de las necesidades de países u organizaciones específicas.

El Marco de Competencias MakeMyFuture puede mejorar la oferta educativa de los centros de Formación Profesional alineando sus planes de estudio con los cambios de la Industria 4.0. Los resultados de aprendizaje destacados en el documento ayudarán a los estudiantes de FP a mejorar su empleabilidad, y a seguir el ritmo de los cambios digitales que necesita la industria de la fabricación avanzada.

El presente documento proporciona a los profesores de FP una herramienta para elaborar itinerarios educativos y metodologías de evaluación eficaces para mejorar las competencias digitales de sus estudiantes. El marco común de competencias puede transferirse fácilmente a otros sectores o países. También puede ser utilizado por los responsables políticos e incluso por las industrias 4.0 para formar a sus plantillas con los últimos desarrollos de las tecnologías industriales.