



**Interreg**



Cofinanciado por  
la Unión Europea  
Cofinanciado pela  
União Europeia

España – Portugal

*Twin* **NavAux**

# Protocolo de definición de nuevas funciones en el sector auxiliar naval en la implementación de las tecnologías asociadas al GD

Dic 2024



# Contenido

- 1 **Introducción.**
- 2 **Análisis y punto de partida** de Gemelo Digital y tecnologías asociadas en el sector.
- 3 **Plan de trabajo:** análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval.
  - 3.1 Contexto.
  - 3.2 Diseño del estudio. Fases y estructura.
  - 3.3 Universo del estudio.
    - 3.3.1 El análisis del CNCP y de las familias profesionales.
    - 3.3.2 El análisis de la tipología de empresas del sector naval.
    - 3.3.3 Selección de perfiles más impactados por familia profesional.
    - 3.3.4 Análisis de las tecnologías asociadas al Gemelo Digital.
  - 3.4 Diseño de la matriz como base del análisis de la formación actual en el CNCP.
    - 3.4.1 Primer paso: diseño de matriz con familias, ocupación y unidades de competencia posibles y probables.
    - 3.4.2 Segundo paso: diseño de matriz añadiendo las tecnologías y su frecuencia por ocupación.
- 4 **Contraste de resultados** con Portugal.
- 5 **Análisis y resultados** de la consulta con empresas.
  - 5.1 Análisis cuantitativo contrastado con empresas.
  - 5.2 Validación cualitativa de resultados con expertos.
  - 5.3 Principales conclusiones de la consulta a empresas.
- 6 **Conclusiones del análisis** tras los resultados obtenidos.
- 7 **Competencias fuera de catálogo.**
- 8 **Propuesta de diseño** de nuevas unidades de competencia
  - 8.1 Niveles de cualificación 2 y 3 de los catálogos nacionales.
    - 8.1.1 Estructura general de una Cualificación Profesional.
    - 8.1.2 Estructura y desarrollo de las Unidades de Competencia.
    - 8.1.3 Formación asociada a las Unidades de Competencia.
  - 8.2 Niveles de cualificación 4 y 5.
- 9 **Anexos.**





# Introducción



El proyecto TWIN NAVAUX (0070\_TWIN\_NAV\_AUX\_1\_E), cofinanciado por la Unión Europea a través del Programa Interreg VI-A España-Portugal POCTEP 2021 – 2027, se centra en impulsar el uso del Gemelo Digital (Digital Twin) en la Industria Auxiliar Naval de Galicia y Norte de Portugal, y tiene como objetivo establecer la base tecnológica y condiciones de formación del personal necesario para facilitar la implantación masiva de gemelos digitales de producto, tanto en el sector naval como en otros sectores productivos de la Eurorregión.

Como parte de ese proceso, y dentro de la actividad “CAPACITACIÓN DEL SECTOR EN LA TRANSICIÓN AL MODELO DE GEMELO DIGITAL”, se establece un análisis de perfiles profesionales más impactados por el paradigma del Gemelo Digital (GD).

El primer paso es establecer un protocolo que sienta las bases de la metodología y el proceso de identificación de dichos perfiles profesionales y, posteriormente, realizar el análisis del impacto que la implementación de Gemelos Digitales de producto tiene en los distintos perfiles profesionales, tanto en ocupaciones como en puestos de trabajo.

Para ello, resulta esencial evaluar las unidades de competencia que deben adquirir (si existen) dentro del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP), y la formación o módulos formativos vinculados a estas competencias específicas. De esta manera, este estudio no solo facilitará la redefinición o identificación de la formación asociada a las competencias necesarias para diseñar e implementar un GD de producto en empresas auxiliares del sector naval, sino que también dará lugar a la creación o rediseño de nuevas unidades de competencia, si fuera necesario.

Para la consecución de dicho fin, se realiza este análisis en el que se definen los perfiles de trabajo para una eficiente implementación de cada una de las tecnologías asociadas al Gemelo Digital, identificadas previamente, y también se identifican las competencias necesarias para el desarrollo de esas funciones, dentro de los parámetros actuales de los catálogos nacionales de cualificaciones en vigor en España y Portugal. En el caso español, de los certificados de profesionalidad asociados a los perfiles más impactados, y en el portugués los códigos de cualificación, ambos con la finalidad de identificar los “gaps” de competencias profesionales existentes actualmente.





# **Análisis y punto de partida de Gemelo Digital y tecnologías asociadas en el Sector**

# 2

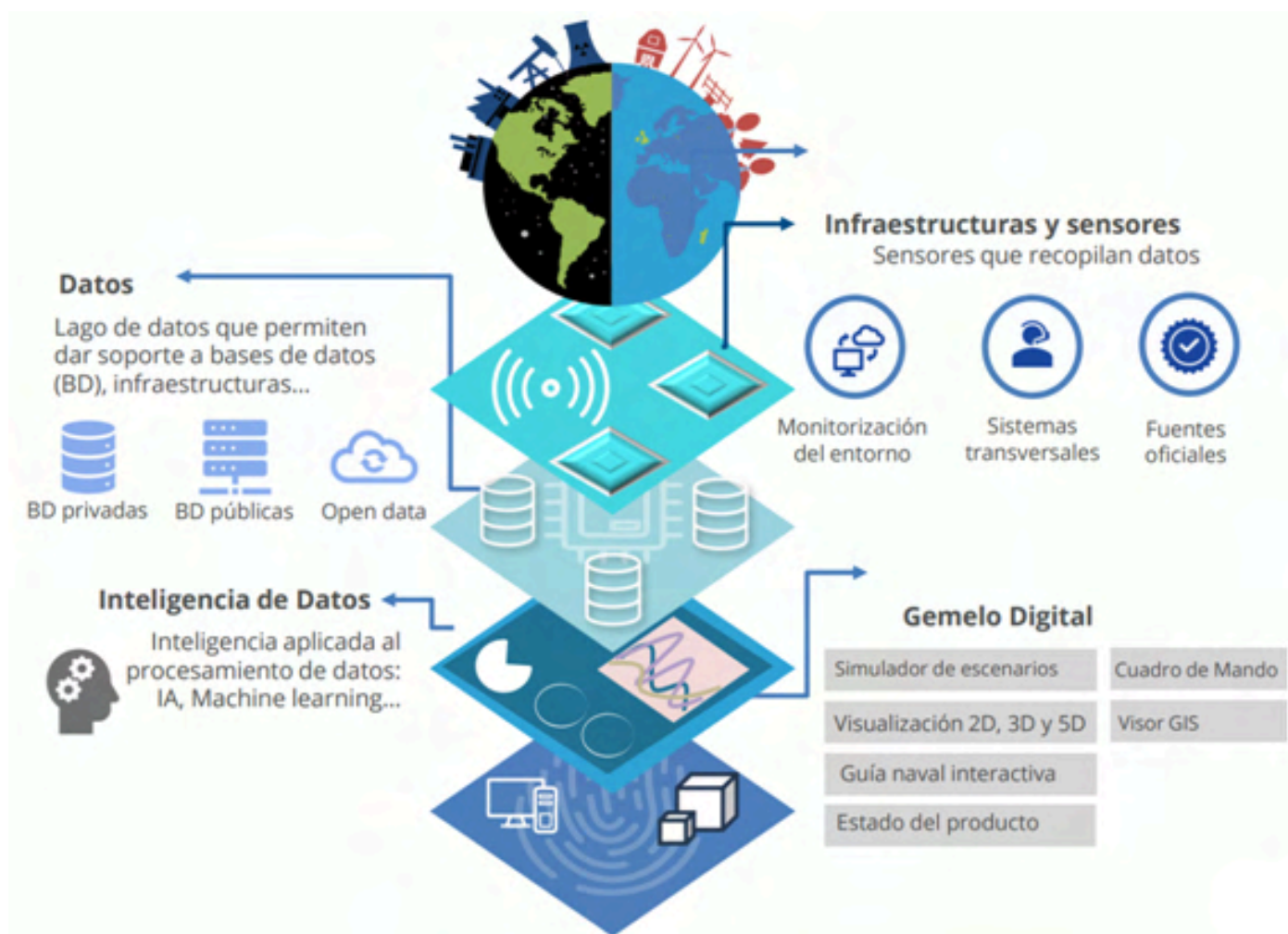
# Análisis y punto de partida de Gemelo Digital y tecnologías asociadas en el sector

2

*Twin NavAux*

Antes de entrar en materia, queremos definir un Gemelo Digital de producto, para así determinar las tecnologías asociadas y más relevantes para el sector, y las más punteras.

**Gemelo Digital:** Un gemelo digital de producto es una representación virtual de un objeto físico. Abarca su ciclo de vida y se actualiza a partir de datos en tiempo real provenientes de sensores. Utiliza tecnologías que comprenden: la simulación, dispositivos IoT, machine learning y razonamiento para facilitar la toma de decisiones. La esencia del gemelo digital es su capacidad de replicar elementos del mundo real, permitiendo supervisar su rendimiento, identificar fallos y tomar decisiones fundamentadas.





# Análisis y punto de partida de Gemelo Digital y tecnologías asociadas en el sector

*Twin NavAux*

2

Se está produciendo un cambio fundamental en los modelos operativos existentes. Se está produciendo una reinvencción digital en industrias intensivas en activos que están cambiando los modelos operativos de manera disruptiva, lo que requiere una visión física y digital integrada de los activos, equipos, instalaciones y procesos. Los gemelos digitales son una parte vital de esa realineación.

El futuro de los gemelos digitales es casi ilimitado porque cada vez se dedican más recursos cognitivos a su uso. Los gemelos digitales aprenden constantemente nuevas habilidades y capacidades, lo que significa que pueden seguir generando los conocimientos necesarios para mejorar los productos y hacer que los procesos sean más eficientes. Conforme a esta definición, podemos partir de estas ocho tecnologías relacionadas con el GD objeto del proyecto:



Con el análisis de estas ocho tecnologías, su impacto en el desarrollo de un gemelo digital y con el estudio de otros proyectos que hayan implementado la tecnología de gemelo digital, se busca obtener una visión clara de partida sobre en qué momento se encuentra actualmente el sector y como se está empleando la tecnología de gemelos digitales en otras empresas tanto a nivel de capacidades como a nivel técnico.

Queremos destacar que la tecnología del metaverso no se encuentra actualmente contemplada en ningún Módulo Formativo del CNCP, por lo que finalmente queda descartada del universo de este estudio.

Para ampliar información, podemos acudir al Documento Análisis de vigilancia tecnológica y Estado del arte de tecnologías relacionadas con el Gemelo Digital, publicado en Mayo 2024 dentro de este proyecto Twin NavAux.



**Plan de trabajo: análisis de  
las competencias clave del  
Gemelo Digital en el sector  
auxiliar naval**

**3**



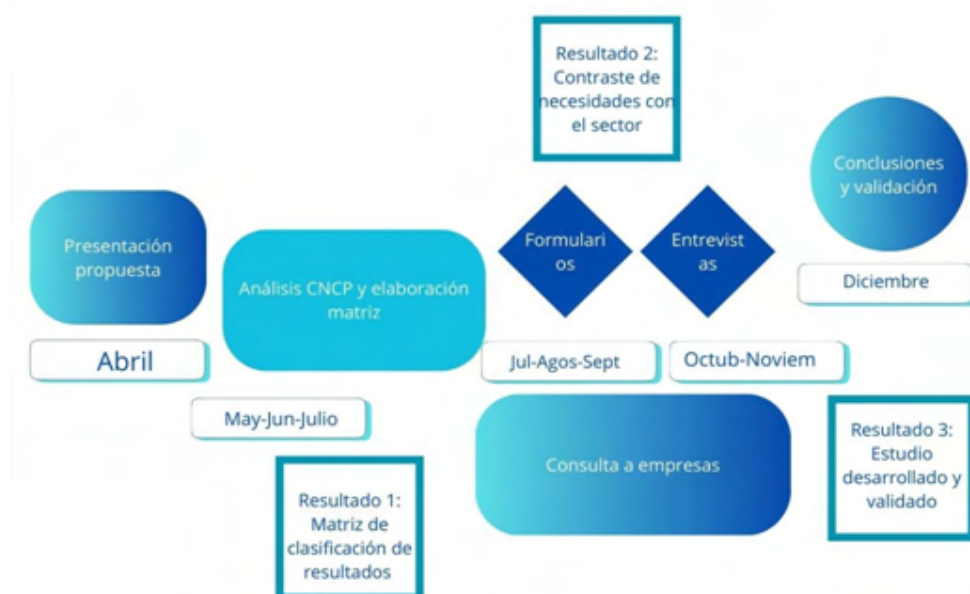
## 3.1 Contexto

El análisis de los perfiles profesionales más impactados por el cambio de paradigma está íntimamente relacionado con las tecnologías subyacentes que hemos establecido. Por ello, nos encontramos con que, para identificar dichos perfiles profesionales, establecemos en un primer momento, las tecnologías que les serían de aplicación, y a continuación, medimos el impacto en la formación actual, por tanto, los pasos a seguir han sido:

- Identificar las tecnologías asociadas al Gemelo Digital.
- Identificar las Familias Profesionales, las Unidades de Competencia y Módulos Formativos conforme al CNCP español asociadas a esas tecnologías.
- Identificar los perfiles asociados a esa formación en el sector naval, y en particular los Módulos Formativos que están más afectados por dichas tecnologías en esos perfiles.
- Elaborar una matriz de resultados calculando la frecuencia y la mayor relevancia por ocupación y perfil.
- Equiparar la matriz al tejido empresarial por ocupaciones y competencias asociadas a esas tecnologías en Portugal.
- Consultar con las empresas del sector por las necesidades formativas de manera cuantitativa y a expertos del sector naval de manera cualitativa.
- Obtener unas conclusiones iniciales del protocolo y validación.
- Identificar las unidades de competencias que es preciso adquirir, e identificación de unidades de competencia no presentes en los CNCP.
- Validación del documento final y publicación.

## 3.2 Diseño del estudio. Fases y estructura

A continuación mostramos la estructura y fases diseñadas para desarrollar el estudio, detallando el plan de trabajo seguido hasta llegar al documento de protocolo, y las subsiguientes fases de conclusiones y validación posteriores:





## 3.3 Universo del estudio

El primer paso fue crear una matriz de trabajo (su versión final se encuentra en el Anexo I de este documento) en la que se identifican y analizan los perfiles profesionales afectados por el Gemelo Digital, así como la identificación de las Unidades de Competencia y sus respectivos Módulos Formativos, para valorar, tras recibir el feedback empresarial, qué perfiles profesionales son los que más se ven impactados por estas tecnologías asociadas al Gemelo Digital, y qué necesidades competenciales existen, o no, pero deberían existir, en España y Portugal.

Por lo tanto, se diseña desde cero una matriz en la que se señalan Unidades de Competencia y perfiles profesionales, construida sobre la base del Catálogo Nacional de Cualificaciones español, a las que se fueron añadiendo las tecnologías asociadas a cada competencia, y filtrando por los perfiles profesionales seleccionados para cada cualificación, dando lugar la matriz que, junto con las encuestas cuantitativas y cualitativas que han tenido lugar, muestran una fotografía de los roles y responsabilidades clave dentro del ámbito profesional o sectorial específico que se ha acotado en un primer momento. Esta matriz ayudará a comprender las habilidades y conocimientos necesarios para desempeñar esas funciones de manera efectiva.

Aunque se ha tenido en cuenta que existen más formaciones de cualificación al margen de los Catálogos Nacionales de Cualificaciones, en este estudio no será objeto del mismo la formación universitaria. Esto no es óbice para que las competencias y la formación sean válidas de igual forma para titulados universitarios al plantearse la formación final como formación continua de actualización o reciclaje de competencias digitales.

A continuación se desgranar los parámetros de cada una de las partes que componen dicha matriz, que será la que arroje luz sobre las competencias formativas actuales en España, conforme al CNCP, y su asociación con cada tecnología y perfil dentro del sector auxiliar naval.

En las siguientes páginas se detalla con más detenimiento los criterios de inclusión y exclusión de cada categoría y la extensión del universo del estudio, que arrojará luz sobre el estado actual del CNCP en relación con los gemelos digitales en el sector, y que será posteriormente contrastado con las empresas para determinar el grado y alcance de las competencias necesarias detectando así los perfiles profesionales más afectados por el modelo de Gemelo Digital.



# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

3

*Twin NavAux*

## 3.3.1 El análisis del CNCP y de las familias profesionales

El Gemelo Digital está impactando e impactará en mayor medida en un futuro, en varias familias profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP), especialmente aquellas relacionadas con los procesos de diseño, construcción y reparación, mantenimiento y reparación la tecnología de la información.

En este estudio, se ha recurrido al análisis de las 26 familias profesionales definidas en el CNCP identificando aquellas que pueden sufrir un impacto mayor, y dentro de estas, aquellas profesiones y perfiles profesionales más impactados.

Para ello, se puede determinar que a nivel de Unidades de Competencia y de Realizaciones Profesionales, existen 26 familias profesionales, que son las siguientes:

 Actividades Físicas y Deportivas	 Industrias Alimentarias
 Administración y Gestión	 Industrias Extractivas
 Agraria	 Informática y Comunicaciones
 Artes Gráficas	 Instalación y Mantenimiento
 Artes y Artesanías	 Madera, Mueble y Corcho
 Comercio y Marketing	 Marítima-Pesquera
 Edificación y Obra Civil	 Química
 Electricidad y Electrónica	 Sanidad
 Energía y Agua	 Seguridad y Medio Ambiente
 Fabricación Mecánica	 Servicios Socioculturales y a la Comunidad
 Hostelería y Turismo	 Textil, Confección y Piel
 Imagen Personal	 Transporte y Mantenimiento de Vehículos
 Imagen y Sonido	 Vidrio y Cerámica

De éstas, para no tener un universo demasiado amplio, el cual llevaría a un estudio con poca fiabilidad y de una extensión desmesurada, se han descartado las familias profesionales que no son de aplicación al sector, y a continuación, se han escogido las familias profesionales que pueden verse afectadas por la implantación del Gemelo Digital en el ámbito que nos ocupa (específicamente construcción naval)

- Fabricación Mecánica.
- Electricidad y Electrónica.
- Transporte y Mantenimiento de Vehículos.
- Informática y Comunicaciones.
- Construcción y Arquitectura
- Seguridad y Medio Ambiente.
- Administración y Gestión.
- Madera, Mueble y Corcho.
- Química.
- Comercio y marketing.

Así mismo, para entender y determinar el universo en el que se mueve el estudio, durante el mismo se realizó un análisis del CNCP de las familias seleccionadas, incluyendo los niveles 2 y 3, y descartando el 1,5 y 6:

- Nivel 1: Se descarta por su baja especialización, y su apenas nula relevancia en digitalización avanzada, como puede ser el caso de los GDs.
- Nivel 2: Competencia en un conjunto de actividades profesionales bien determinadas con la capacidad de utilizar los instrumentos y técnicas propias, que concierne principalmente a un trabajo de ejecución que puede ser autónomo en el límite de dichas técnicas. Requiere conocimientos de los fundamentos técnicos y científicos de su actividad y capacidades de comprensión y aplicación del proceso.
- Nivel 3: Competencia en un conjunto de actividades profesionales que requieren el dominio de diversas técnicas y puede ser ejecutado de forma autónoma, comporta responsabilidad de coordinación y supervisión de trabajo técnico y especializado. Exige la comprensión de los fundamentos técnicos y científicos de las actividades y la evaluación de los factores del proceso y de sus repercusiones económicas.
- Se dejan fuera los niveles 4 y 5 por ser estudios de educación superior y no de formación para el empleo, no contemplados por tanto en el CNCP español actualmente.



# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

*Twin NavAux*

## 3.3.2 El análisis de la tipología de empresas del sector naval

Para llegar a esta clasificación, el análisis se realizó desde la concepción del sector naval como una cadena de valor en la que se diferencia claramente: las instituciones de apoyo, las de I+D, las de servicios, las de la industria auxiliar complementaria, y los astilleros, que son los que tendrán en su haber el mayor número de perfiles profesionales que puedan emplear Gemelos Digitales en el sector:



Se ha definido la matriz anterior con los parámetros que se habían establecido. Por un lado, las tecnologías a aplicar, por otro lado, la tipología de acciones formativas dentro de los catálogos nacionales (españoles y portugueses) y, finalmente, los perfiles profesionales a los que va dirigida la formación.

Se ha calculado la media entre el número de tecnologías y la frecuencia en cada cualificación y Unidad de Competencia, siendo una selección adecuada para determinar el grado de presencia en cada uno de los perfiles profesionales. Así mismo, se ha realizado una valoración en paralelo con entidades portuguesas, que han desarrollado su propia matriz (Anexo II).

De esta manera, empleando el criterio de seleccionar aquellos perfiles con 6 o más unidades de competencia relacionadas, se obtienen los perfiles que podrían verse impactados, dentro de esa familia profesional, restringidos únicamente a los niveles 2 y 3, tal y como se detallará en los siguientes subapartados.

### 3.3.3 Selección de los perfiles más impactados por familia profesional

Además, se han identificado los perfiles que más se ajustan a las ocho tendencias digitales del GD, y se procedió a clasificar y seleccionar los perfiles detectados como más impactados por estas tecnologías.

La siguiente sería la muestra de perfiles que se estima serán impactados, según su familia profesional. Esta selección nace de las ocupaciones englobadas en los sectores que establecemos como más relevantes para el sector auxiliar naval, y que se encuentran reflejadas en el CNCP:

#### **Fabricación Mecánica:**

- Soldadores de Estructuras Metálicas.
- Montadores de Estructuras.
- Fontaneros Navales.
- Operadores de Grúas y Equipos de Elevación.
- Pintores Navales.
- Caldereros Navales.
- Operadores de Equipos de Corte y Mecanizado.
- Operadores de Equipos de Pruebas y Certificación.
- Técnicos en Fabricación Naval.
- Montadores ajustadores de maquinaria industrial en general.
- Instaladores ajustadores de máquinas y equipos industriales en general.
- Montadores de bienes de equipo.
- Montadores de equipos eléctricos.
- Montadores de equipos electrónicos.
- Montadores de automatismos neumáticos e hidráulicos.
- Delineantes proyectistas.
- Técnicos en desarrollo de productos.
- Diseñadores técnicos industriales.
- Diseñadores técnicos con CAD-CAM



Freepik



# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

3

*Twin NavAux*

## **Electricidad y Electrónica:**

- Electrónicos Navales.
- Técnicos de Instrumentación y Medición.
- Técnicos en Telecomunicaciones.
- Técnicos de Redes y Comunicaciones.
- Técnicos en Sistemas de Comunicaciones.
- Técnicos en Hardware de Sistemas Embebidos.
- Técnicos en Seguridad Informática.
- Técnicos en Soporte Técnico de Hardware y Redes.
- Montadores ajustadores de maquinaria industrial en general.
- Instaladores ajustadores de máquinas y equipos industriales en general.
- Montadores de bienes de equipo.
- Montadores de equipos eléctricos.
- Montadores de equipos electrónicos
- Montadores de automatismos neumáticos e hidráulicos.

## **Transporte y Mantenimiento de Vehículos:**

- Mecánicos Navales.
- Técnicos en Mantenimiento de Equipos Marinos.
- Operadores de Equipos de Salvamento y Rescate Acuático.
- Mecánicos de Motores Marinos.
- Operadores de Equipos de Carga y Descarga en Puertos y Terminales Marítimos.
- Inspectores de Seguridad Marítima.

## **Informática y Comunicaciones:**

- Técnicos en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- Técnicos en Electromecánica de Vehículos.
- Técnicos en Sistemas Microinformáticos y Redes.
- Técnicos Superiores en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma
- Técnicos Superiores en Desarrollo de Aplicaciones Web.
- Técnicos Superiores en Administración de Sistemas Informáticos en Red

## **Construcción y Arquitectura:**

- Delineantes de Construcciones Navales.
- Técnicos en Construcción Naval.
- Técnicos en Control de Calidad en Construcción Naval.

Operarios de Equipos de Construcción Naval.

# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

3

*Twin NavAux*

## **Seguridad y Medio Ambiente:**

- Técnicos en Prevención de Riesgos Laborales.
- Inspectores de Seguridad Marítima.
- Técnicos en Gestión Ambiental.
- Especialistas en Gestión de Residuos.
- Técnicos en Protección del Medio Marino.
- Coordinadores de Emergencias.
- Operarios de Limpieza y Mantenimiento.
- Operarios de Manipulación de Cargas.
- Operarios de Control de Derrames y Emergencias.
- Operarios de Vigilancia Ambiental.
- Operarios de Mantenimiento de Sistemas de Seguridad

## **Administración y Gestión:**

- Coordinador de Logística en Construcción Naval.
- Técnico en Control de Calidad en Construcción Naval.
- Especialista en Gestión de Recursos Humanos en Construcción Naval.
- Analista de Costos en Construcción Naval.
- Coordinador de Seguridad y Salud en Construcción Naval.
- Técnico Contable.
- Especialista en Gestión de Costes y Presupuestos.
- Analista de Riesgos Financieros.
- Técnico Financiero

## **Madera, Mueble y Corcho:**

- Carpinteros Navales.

## **Química:**

- Químicos y Técnicos de Laboratorio.
- Coordinador de Control de Calidad en Pinturas y Recubrimientos Marinos.

Una vez identificados estos perfiles, se seleccionan, dentro de los mismos, las cualificaciones que existen para estos perfiles en cada una de las familias.

Así, se especifican a continuación los perfiles seleccionados, los que se han estimado como más relevantes a la hora de la implantación.



# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

## *Twin NavAux*

Al realizar el cruce entre las Unidades de Competencia, la tecnología a analizar y las diferentes ocupaciones, se han agrupado estos perfiles por funciones similares del siguiente modo:

### **Fabricación Mecánica-4 perfiles :**

1. Técnicos en Fabricación Naval
2. Montadores ajustadores de maquinaria industrial en general
  - Instaladores ajustadores de máquinas y equipos industriales en general
3. Montadores de bienes de equipo
  - Montadores de equipos eléctricos
  - Montadores de equipos electrónicos
  - Montadores de automatismos neumáticos e hidráulicos
4. Delineantes proyectistas
  - Técnicos en desarrollo de productos
  - Diseñadores técnicos industriales
  - Diseñadores técnicos con CAD-CAM

### **Electricidad y Electrónica: 4 perfiles**

1. Electrónicos Navales
2. Técnicos de Instrumentación y Medición
3. Técnicos en Telecomunicaciones:
  - Técnicos de Redes y Comunicaciones
  - Técnicos en Sistemas de Comunicaciones
4. Técnicos en Hardware de Sistemas Embebidos
  - Técnicos en Seguridad Informática
  - Técnicos en Soporte Técnico de Hardware y Redes

### **Transporte y Mantenimiento de Vehículos: 2 perfiles**

1. Mecánicos Navales
2. Mecánicos de Motores Marinos

### **Informática y Comunicaciones: 5 perfiles**

1. Técnicos en Instalaciones Eléctricas y Automáticas
2. Técnicos en Sistemas Microinformáticos y Redes
3. Técnicos Superiores en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma
4. Técnicos Superiores en Desarrollo de Aplicaciones Web
5. Técnicos Superiores en Administración de Sistemas Informáticos en Red

## 3.3.4 Análisis de las tecnologías asociadas al Gemelo Digital

La muestra de tecnologías de aplicación relacionadas con el Gemelo Digital se centra en poder determinar qué módulos formativos, que estén relacionados con el sector naval, incluyen las tecnologías definidas como relevantes para el Gemelo Digital. Así, se han tomado las ocho tecnologías seleccionadas y se ha determinado en qué Módulos Formativos (MF) están contempladas, ya sea de manera directa o indirectamente.

Se han analizado todos los MF descritos a continuación, y se han identificado los que sí incluyen dentro de su contenido dichas tecnologías:



### Big Data

Los módulos formativos que tienen como temática central el Big Data identificados son:

MF2490\_2 - Gestión de dispositivos y datos mediante tecnologías habilitadoras digitales

MF2491\_2 - Gestión de contenidos mediante tecnologías habilitadoras digitales

MF2748\_2 - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT

MF2749\_2 - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT

Los módulos formativos que incluyen Big Data como parte del temario, aunque no sea su temática principal son:

MF2715\_3-Proyectos de robótica colaborativa

MF2716\_3-Configuración y programación de sistemas de robótica colaborativa

MF2717\_3-Sistemas de robots móviles autónomos

MF2718\_3-Seguridad y mantenimiento en proyectos de robótica colaborativa

MF0966\_3 - Consulta y manipulación de información contenida en gestores de datos

MF2492\_3 - Procesamiento de datos para su uso en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático

MF2493\_3 - Entrenamiento de modelos en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático

MF2494\_3 - Instalación y mantenimiento de sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático

MF2495\_3 - Despliegue de sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático

MF2496\_3 - Explotación de servicios de preprocesamiento y analítica de datos en plataformas disponibles en línea

MF2497\_3 - Desarrollo de componentes software específicos para sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático

MF0219\_2 - Instalar y configurar el software base en sistemas microinformáticos

MF0957\_2 - Mantenimiento del subsistema físico de sistemas informáticos

MF0958\_2 - Mantenimiento del subsistema lógico de sistemas informáticos

MF0959\_2 - Mantenimiento de la seguridad en sistemas informáticos



# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

3

*Twin NavAux*



## Inteligencia Artificial

Los módulos formativos que tienen como temática central la Inteligencia Artificial identificados son:

- MF0966\_3 - Consulta y manipulación de información contenida en gestores de datos
- MF2492\_3 - Procesamiento de datos para su uso en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
- MF2493\_3 - Entrenamiento de modelos en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
- MF2494\_3 - Instalación y mantenimiento de sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
- MF2495\_3 - Despliegue de sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
- MF2496\_3 - Explotación de servicios de preprocesamiento y analítica de datos en plataformas disponibles en línea
- MF2497\_3 - Desarrollo de componentes software específicos para sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático
- MF2490\_2 - Gestión de dispositivos y datos mediante tecnologías habilitadoras digitales
- MF2491\_2 - Gestión de contenidos mediante tecnologías habilitadoras digitales
- MF2748\_2 - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT
- MF2749\_2 - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT

Los módulos formativos que incluyen Inteligencia Artificial como parte del temario, aunque no sea su temática principal son:

- MF2715\_3-Proyectos de robótica colaborativa
- MF2716\_3-Configuración y programación de sistemas de robótica colaborativa
- MF2717\_3-Sistemas de robots móviles autónomos
- MF2718\_3-Seguridad y mantenimiento en proyectos de robótica colaborativa



## Simulación

Los módulos formativos que tienen como temática central la Simulación identificados son:

- MF2748\_2 - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT
- MF2749\_2 - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT

# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

3

*Twin NavAux*

Los módulos formativos que incluyen la Simulación como parte del temario, aunque no sea su temática principal son:

- MF0105\_3 - Diseño de productos
- MF0106\_3 - Automatización de los productos
- MF0107\_3 - Documentación técnica para productos
- MF0108\_3 - Desarrollo de proyectos de útiles de procesamiento de chapa
- MF0109\_3 - Automatización de los útiles de procesamiento de chapa
- MF0110\_3 - Documentación técnica para útiles de procesamiento de chapa
- MF0111\_3 - Desarrollo de moldes y modelos
- MF0112\_3 - Automatización del proceso de moldeo



## Internet de las cosas (IoT)

Los módulos formativos que tienen como temática central IoT identificados son:

- MF2466\_2 - Preparación de instalaciones de dispositivos y sistemas conectados, iot
- MF2467\_2 - Instalación de dispositivos y sistemas conectados, iot
- MF2468\_2 - Mantenimiento y reparación de dispositivos y sistemas conectados, iot
- MF2748\_2 - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT
- MF2749\_2 - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT

Existen también módulos formativos que podrían incluir IoT como parte del temario, aunque no sea su temática principal, pero no se han tenido en cuenta en este estudio por considerarse posibles, pero poco probable su adecuación al sector.



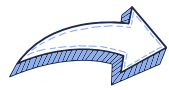
<https://tektelic.com/>



# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

3

*Twin NavAux*



## **Entornos cloud.**

Los módulos formativos que tienen como temática central Entornos Cloud identificados son:

MF0495\_3 - Administración de servicios web

MF0496\_3 - Administración de servicios de mensajería electrónica

MF0497\_3 - Administración de servicios de transferencia de archivos y contenidos multimedia

MF0490\_3 - Gestión de servicios en el sistema informático

MF2318\_3 - Administración de servicios 'cloud'

MF2735\_3 - Gestión de recursos y servicios en la nube

MF2736\_3 - Gestión de recursos de red y comunicaciones en la nube

MF2737\_3 - Administración de recursos de computación en entornos de nube

MF2738\_3 - Gestionar recursos de almacenamiento y de bases de datos en la nube

MF2739\_3 - Despliegue de servicios administrados en la nube

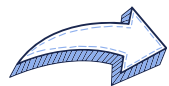
MF2740\_3 - Automatización de despliegues en la nube (

MF2743\_3 - Preparación de entornos de despliegue en contenedores

MF2745\_3 - Definición de flujos de procesos ("pipelines") del desarrollador en integración continua

MF2746\_3 - Definición de flujos de procesos ("pipelines") de despliegue continuo de contenedores

MF2747\_3 - Mantenimiento del sistema de contenedores desplegado.



## **Machine learning**

No existen módulos formativos que tienen como temática central Machine Learning identificados, pero sí existen módulos formativos que incluyen Machine Learning como parte del temario, aunque no sea su temática principal, son los que siguen:

MF2715\_3-Proyectos de robótica colaborativa

MF2716\_3-Configuración y programación de sistemas de robótica colaborativa

MF2717\_3-Sistemas de robots móviles autónomos

MF2718\_3-Seguridad y mantenimiento en proyectos de robótica colaborativa

# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

3

*Twin NavAux*



## **Realidad Virtual/ Realidad Aumentada (RV /RA)**

Los módulos formativos que tienen como temática central la Realidad Virtual o Aumentada identificados son:

MF2490\_2 - Gestión de dispositivos y datos mediante tecnologías habilitadoras digitales

MF2491\_2 - Gestión de contenidos mediante tecnologías habilitadoras digitales

MF2748\_2 - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT

MF2749\_2 - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT

Los módulos formativos que incluyen RV/RA como parte del temario, aunque no sea su temática principal son:

MF2715\_3-Proyectos de robótica colaborativa

MF2716\_3-Configuración y programación de sistemas de robótica colaborativa

MF2717\_3-Sistemas de robots móviles autónomos

MF2718\_3-Seguridad y mantenimiento en proyectos de robótica colaborativa

MF0105\_3 - Diseño de productos

MF0106\_3 - Automatización de los productos

MF0107\_3 - Documentación técnica para productos

MF0108\_3 - Desarrollo de proyectos de útiles de procesamiento de chapa

MF0109\_3 - Automatización de los útiles de procesamiento de chapa

MF0110\_3 - Documentación técnica para útiles de procesamiento de chapa

MF0111\_3 - Desarrollo de moldes y modelos

MF0112\_3 - Automatización del proceso de moldeo

MF0812\_3 - Diseño de estructuras en la construcción y reparación naval

MF0813\_3 - Diseño de maniobras en construcción y reparación naval

MF0814\_3 - Diseño del armamento en la construcción y reparación naval

MF0815\_3 - Documentación técnica para construcción y reparación naval

MF1145\_3 - Diseño de productos de calderería

MF1146\_3 - Diseño de productos de estructuras metálicas

MF1147\_3 - Cálculos de calderería y estructuras metálicas

MF1148\_3 - Documentación técnica para productos de construcciones metálicas

MF1149\_3 - Diseño de esquemas de tubería industrial

MF1150\_3 - Diseño de instalaciones de tubería industrial

Así, tenemos un universo formativo muy extenso en el propio CNCP, que deberemos ajustar a la realidad del sector a través tanto del análisis de las familias, como de los perfiles profesionales que se ven afectados por el Gemelo Digital. Como podemos observar, muchas de ellas están relacionadas con más de una tecnología asociada al GD. Por lo tanto, cabe crear una herramienta que ayude a aunar estos parámetros.



## 3.4 Diseño de la matriz como base del análisis de la formación actual en el CNCP

### 3.4.1 Primer paso: diseño de matriz con familias, ocupación y unidades de competencia posibles y probables

La matriz del Anexo I se creó para que, con todos los datos del universo analizado, se pudiera identificar para cada ocupación y tecnología, la formación asociada más pertinente y así detectar posteriormente las lagunas y las necesidades formativas.

Por lo tanto, se han definido los parámetros de alcance de las Unidades de Competencia y los Módulos Formativos dentro de las familias profesionales seleccionadas, y en el nivel determinado, así como la tipología de tecnologías asociadas que estamos buscando. Para hallar un punto de inflexión en lo que a perfiles profesionales se refiere, el estudio se vio en la tesitura de preseleccionar los Módulos Formativos específicos para cada una de las ocho tecnologías definidas. El primer paso a fue asignarle un código de colores asociado.

● **Verde:** Significa que, sin duda alguna, está afectado ese Módulo Formativo para esa tecnología en ese perfil profesional.

● **Amarillo:** Significa que es posible que esté algo afectado dicho Módulo Formativo para esa tecnología concreta, para cada perfil profesional.

● **Rojo:** Significa que no es probable que esté afectado el Módulo Formativo para esa tecnología.

Una vez establecidos los colores, se descartan los rojos, al no ser relevantes para el universo de este estudio.

Por tanto, se tendría que con la información extraída del CNCP de las 4 Familias seleccionadas, se ha creado una fila con la competencia general, ámbito productivo, sector productivo y ocupaciones, porque en la mayoría sólo con la cualificación o las unidades de competencia no es suficiente para visualizar el alcance de cada cualificación.





# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

## Twin NavAux

Para que resulte más entendible la selección propuesta, se realizó en un primer paso la asignación de estos colores para determinar si alguna de las UC propuestas está fuera del universo, y cuáles están claramente vinculadas al objeto de este estudio y cuáles no.

Como segundo paso, y para llegar a las conclusiones esperadas, se realizaron cruces, como se verá en el siguiente apartado, entre los 15 perfiles seleccionados y las cualificaciones propuestas. Con los ejemplos mostrados a continuación se espera poder aclarar en qué consiste este procedimiento

- Tomada una cualificación (en este caso, TMV554\_2) que se cree que tiene un impacto claro sobre: Electrónicos Navales, Técnicos de Instrumentación y Medición y Técnicos en Telecomunicaciones.

El amarillo implica alguna duda: aparece la ocupación entre las seleccionadas, pero no es específica del sector auxiliar naval, es una cualificación del sector auxiliar naval pero no aparece ninguna de las 15 ocupaciones, es del sector naval y aparece la ocupación, pero hay dudas sobre si alguna de las tecnologías se está aplicando o se puede aplicar en el futuro, etc.

El cruce de las Cualificaciones se realizó contra los 15 perfiles seleccionados.

Así, en TMV554\_2\_Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo del área "Náutica" y tiene ocupaciones de las 15 indicadas (por eso están en verde las UC). Aplica al sector y parece que podría aplicarse a la tecnología. La duda estaría en si aplica el "Machine learning". Por temas de robótica podría aplicarse esta tecnología, y es por ello que se marca como amarilla.

CÓDIGO CUALIF	CÓDIGO Y DENOMINACIÓN CUALIFICACIÓN	HORAS CUALIFICACIÓN	Denominación UC	Código MF	Big data	IA	Simulación	IoT	Entornos cloud	Machine learning	Realidad Virtual/Aumentada (RV /RA)	Metaverso
TMV554_2	TMV554_2-Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	450	UC1831_2	MF1831_2						Posible		
TMV554_2	TMV554_2-Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	450	UC1832_2	MF1832_2						Posible		
TMV554_2	TMV554_2-Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	450	UC1833_2	MF1833_2						Posible		
TMV554_2	TMV554_2-Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	450	UC1834_2	MF1834_2						Posible		

# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

3

## Twin NavAux

- Tomada como segundo ejemplo la cualificación TMV554\_2, se ve que está directamente relacionada con 3 de las ocupaciones seleccionadas, aunque el impacto de las 8 tecnologías no tiene una vinculación directa. En todo caso el Machine Learning es la tecnología con mayor posibilidad de aplicación en dichas ocupaciones, así se vería en la tabla:

	TMV554_2- Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	TMV554_2- Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	TMV554_2- Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo	TMV554_2- Mantenimiento e instalación de sistemas eléctricos y electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo
CÓDIGO Y DENOMINACIÓN CUALIFICACIÓN				
HORAS CUALIFICACIÓN	450	450	450	450
Denominación UC	UC1831_2	UC1832_2	UC1833_2	UC1834_2
Código MF	MF1831_2	MF1832_2	MF1833_2	MF1834_2
Fabricación Mecánica- Técnicos en Fabricación				
Fabricación Mecánica-Montadores ajustadores de maquinaria industrial en general				
Fabricación Mecánica-Montadores de bienes de equipo				
Fabricación Mecánica-Delineantes proyectistas				
Electricidad y Electrónica-Electrónicos Navales	SI	SI	SI	SI
Electricidad y Electrónica-Técnicos de Instrumentación y Medición	SI	SI	SI	SI
Electricidad y Electrónica-Técnicos en Telecomunicaciones	SI	SI	SI	SI
Electricidad y Electrónica-Técnicos en Hardware de Sistemas Embebidos				
Transporte y Mantenimiento de Vehículos-Mecánicos Navales				
Transporte y Mantenimiento de Vehículos-Mecánicos de Motores Marinos				
Informática y Comunicaciones-Técnicos en Instalaciones Eléctricas y Automáticas				
Informática y Comunicaciones-Técnicos en Sistemas Microinformáticos y Redes				
Informática y Comunicaciones-Técnicos Superiores en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma				
Informática y Comunicaciones-Técnicos Superiores en Desarrollo de Aplicaciones Web				
Informática y Comunicaciones-Técnicos Superiores en Administración de Sistemas Informáticos en				

Esta cualificación está directamente relacionada con 3 de las ocupaciones seleccionadas aunque el impacto de las 8 tecnologías no tiene una vinculación directa. En todo caso el Machine Learning es la tecnología con mayor posibilidad de aplicación en dichas ocupaciones.

- Tomado el ejemplo de la imagen siguiente, podemos ver que en este Certificado se aúnan tres UC: UC1559\_1, UC1560\_1 y UC1561\_1 forman parte de la cualificación ELE481\_1 Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos.

### CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos

Familia Profesional: **Electricidad y Electrónica**  
 Nivel: **1**  
 Código: **ELE481\_1**  
 Estado: **BOE**  
 Publicación: **RD 144/2011**

### Competencia general

Realizar operaciones auxiliares en el montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos, siguiendo instrucciones dadas, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo los criterios de calidad, cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa y la normativa de aplicación vigente.

### Unidades de competencia

**UC1559\_1:** Realizar operaciones de ensamblado en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos  
**UC1561\_1:** Realizar operaciones auxiliares en el mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos.  
**UC1560\_1:** Realizar operaciones de conexionado en el montaje de equipos eléctricos y electrónicos.

# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

3

*Twin NavAux*

No es una cualificación específica del naval. Es transversal pero por tanto podría aplicar en el naval. Está señalada en amarillo tanto la tecnología como las ocupaciones por la duda si realmente existe en el sector, aunque en el caso de las ocupaciones se cree que sí que existiría en el sector auxiliar naval.

FAMILIA	ÁREA	NIVEL	CÓDIGO CUALIF	DENOMINACIÓN CUALIFICACIÓN	HORAS CUALIFICACIÓN	Denominación UC	Código MF	Realidad Virtual/Aumentada (RV/RA)	Electricidad y Electrónica- Electrónicos Navales
Electricidad y Electrónica	Equipos electrónicos	1	ELE481_1	Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos	300	UC1559_1	MF1559_1		SI
Electricidad y Electrónica	Equipos electrónicos	1	ELE481_1	Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos	300	UC1559_1	MF1559_1	SI	SI
Electricidad y Electrónica	Equipos electrónicos	1	ELE481_1	Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos	300	UC1559_1	MF1559_1	SI	SI

En resumen, hay cualificaciones donde está clara su vinculación con la tecnología seleccionada, por ejemplo la IFC749\_3 sí que menciona expresamente la IA por eso está marcada, pero en la mayoría no aparece tan claro, por lo que se han dejado como POSIBLES aquellas cualificaciones donde no aparece directamente, pero que se sobreentiende, que las nuevas tecnologías tendrán impacto. Para que quede más claro, se adjuntan las tablas en Anexo I de este análisis, porque ha sido un trabajo laborioso cruzar los datos relacionando el CNCP con las ocupaciones del sector auxiliar naval para obtener los resultados más depurados posibles.

## 3.4.2 Segundo paso: diseño de matriz añadiendo las tecnologías y su frecuencia por ocupación

Una vez analizadas tanto las unidades de competencia en verde como en amarillo, lo que se ha hecho es desglosar todas las ocupaciones de cada unidad de competencia que se han identificado previamente, por ejemplo:

UC2466\_2 - Preparar la instalación de dispositivos y sistemas conectados, IOT:

- Técnicos en redes
- Instaladores de equipos y sistemas electrónicos
- Instaladores y reparadores de sistemas y dispositivos conectados
- Instaladores y reparadores en tecnologías de la información y las comunicaciones

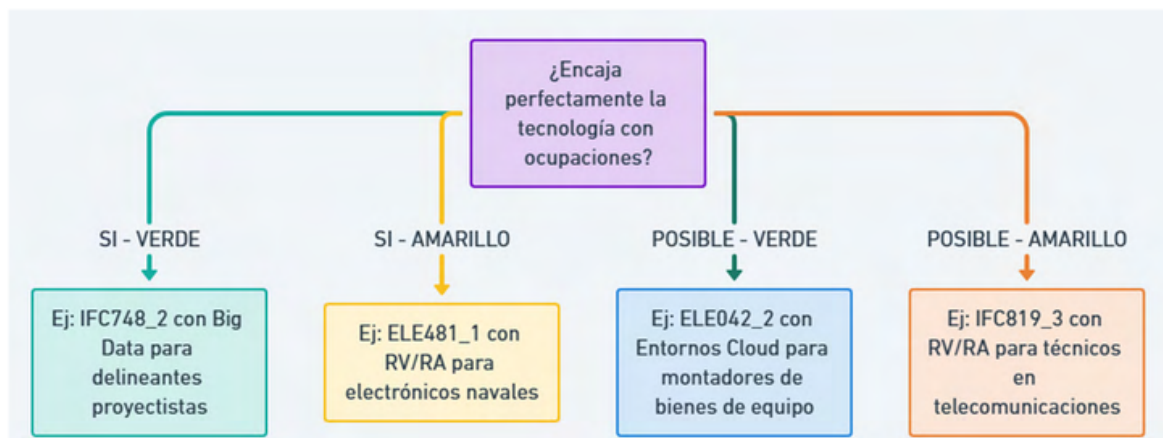
De esta manera, y gracias a la relación de unidades de competencia de cada Módulo Formativo, se relaciona con tecnologías, se extrae un listado de aquellas ocupaciones que aparecen en cada tecnología y su frecuencia de aparición (diferenciando las tecnologías marcadas en 4 niveles: SI/VERDE, SI/AMARILLO, POSIBLE/VERDE, POSIBLE/AMARILLO):



# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

3

*Twin NavAux*



- **SI/VERDE:** Encaja perfectamente la tecnología con una o varias de las ocupaciones. Ej: IFC748\_2 con Big Data para delineantes proyectistas.

- **SI/AMARILLO:** Parece que la UC encaja perfectamente con una o varias tecnologías y podría encajar con una o varias ocupaciones. Ej: ELE481\_1 con RV/RA para electrónicos navales.

- **POSIBLE/VERDE:** La UC parece que se puede vincular a la tecnología y claramente a una o varias ocupaciones. Ej. La ELE042\_2 puede tener relación con Entornos Cloud y claramente la UC encaja en la ocupación de Montadores de bienes de equipo.

- **POSIBLE/AMARILLO:** La UC parece que se puede vincular a la tecnología y parece que también a una o varias ocupaciones. Ej: la IFC819\_3 posiblemente pueda encajarse con RV/RA y posiblemente con la ocupación Técnicos en Telecomunicaciones

De esta manera permite comprobar, de las 297 ocupaciones que salen del análisis, cuáles están relacionadas con un mayor número de tecnologías y cuáles aparecen con mayor frecuencia en las unidades de competencia relacionadas con el sector naval auxiliar.

La idea con este posterior análisis es calcular la media entre el número de tecnologías y la frecuencia en verde y compararlo con la tabla de Frecuencia (las que están en código verde).

El fundamento es el empleo de un criterio de selección de aquellos perfiles con 6 o más unidades de competencia relacionadas (en verde).

# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

*Twin NavAux*

3

De esta manera, para nuestro universo, quedarían los siguientes 15 perfiles, seleccionados por estar determinados por la frecuencia de la formación asociada con el uso de las tecnologías. Se han eliminado los perfiles sin datos, y los perfiles pertenecientes a todos los sectores productivos, que habían sido previamente eliminados de la tabla por ser genéricos y no aportar ninguna información adicional. Además, cabe destacar que aunque son 18 los perfiles que resultan tras el filtrado de los datos, se han recogido sólo 15 para que en las encuestas no se saturasen los entrevistados con demasiada información, aunando algunos de ellos, por ejemplo, los de trabajo en la nube, para que no fueran demasiado similares y dieran lugar a confusión.

Por tanto, a la hora de realizar las entrevistas, para confirmar el cruce de datos, hemos agrupado en los siguientes perfiles que tienen un mayor número de Unidades de Competencias confirmadas.

Perfiles profesionales.	VERDE
Trabajadores que requieren como especialización en su competencia profesional el desarrollo de proyectos de robótica colaborativa y el montaje y mantenimiento de dichos sistemas	16
Diseñadores técnicos industriales	16
Diseñadores técnicos con CAD-CAM	12
Técnicos en investigación y desarrollo de productos mecánicos	12
Técnicos en desarrollo de aplicaciones basadas en aprendizaje automático	8
Técnicos en sistemas de aprendizaje automático	8
Técnicos de organización de la producción	6
Integradores de sistemas de información	6
Delineantes proyectistas	6
Técnicos en desarrollo de matrices	6
Técnicos en desarrollo de productos	6
Técnicos en desarrollo de utillajes	6
Técnicos en proceso y analítica de datos	6
Administradores de bases de datos en la nube	6
Administradores de infraestructuras en la nube	6
Administradores de operaciones en la nube	6
Administradores de sistemas en la nube	6
Técnicos de soluciones en la nube	6

Tal y como se aprecia en las tablas de los Anexos I y II (relativos a esta clasificación en España y en Portugal) podemos establecer un encaje de las Unidades de Competencia y los Módulos Formativos en lo que se establece alguna de las tecnologías aplicadas al GD y que además se encuentre incluido en estos perfiles profesionales.



# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

*Twin NavAux*

3

**Para IoT**, las UC más relevantes serán:

UC2466\_2 - Preparar la instalación de dispositivos y sistemas conectados, iot  
UC2467\_2 - Instalar dispositivos y sistemas conectados, iot  
UC2468\_2 - Mantener y reparar dispositivos y sistemas conectados, iot  
UC2748\_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT  
UC2749\_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT  
UC2742\_1 - Operaciones auxiliares de seguridad y de resolución de problemas 'hardware'  
UC0485\_3 - Instalar, configurar y administrar el software de base y de aplicación del sistema

**Para Big Data**, sin embargo, las UC más relevantes son muchas más, dado que el CNCP sí nombra expresamente esta tecnología en muchos casos, y de manera indirecta en otras Unidades de Competencia, en varias familias.

UC2715\_3 - Desarrollar proyectos de robótica colaborativa  
UC2716\_3 - Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa  
UC2717\_3 - Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos  
UC2718\_3 - Gestionar la seguridad y mantenimiento de proyectos de robótica colaborativa  
UC0966\_3 - Consultar y extraer información de distintas plataformas de almacenamiento de datos  
UC2492\_3 - Procesar los datos para su uso en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
UC2493\_3 - Entrenar modelos en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
UC2494\_3 - Instalar y mantener sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
UC2495\_3 - Desplegar sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
UC2496\_3 - Explotar servicios de procesamiento y analítica de datos en plataformas disponibles en línea  
UC2497\_3 - Desarrollar componentes software específicos para sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
UC0219\_2 - Instalar y configurar el software base en sistemas microinformáticos  
UC0957\_2 - Mantener y regular el subsistema físico en sistemas informáticos  
UC0958\_2 - Ejecutar procedimientos de administración y mantenimiento en el software base y de aplicación de cliente  
UC0959\_2 - Mantener la seguridad de los subsistemas físicos y lógicos en sistemas informáticos  
UC2490\_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de dispositivos y datos en el entorno profesional  
UC2491\_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de contenidos en el entorno profesional  
UC2748\_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT  
UC2749\_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT  
UC2712\_3 - Producir placas de circuitos o equipos electrónicos  
UC2713\_3 - Desarrollar 'software'/'firmware' para dispositivos electrónicos programables  
UC2714\_3 - Desarrollar circuitos o equipos electrónicos de potencia  
UC0223\_3 - Configurar y explotar sistemas informáticos  
UC0226\_3 - Programar bases de datos relacionales  
UC0227\_3 - Desarrollar componentes software en lenguajes de programación orientados a objetos  
UC0495\_3 - Instalar, configurar y administrar el software para gestionar un entorno web  
UC0496\_3 - Instalar, configurar y administrar servicios de mensajería electrónica



# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

*Twin NavAux*

3

UC0497\_3 - Instalar, configurar y administrar servicios de transferencia de archivos y multimedia  
UC0490\_3 - Gestionar servicios en el sistema informático  
UC2318\_3 - Instalar, configurar y administrar la capa de virtualización de los sistemas y redes sobre los que se ofrece el servicio  
UC0964\_3 - Crear elementos software para la gestión del sistema y sus recursos  
UC0965\_3 - Desarrollar elementos software con tecnologías de programación basada en componentes  
UC1996\_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y de los elementos inherentes a la situación de la embarcación en seco  
UC1997\_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo  
UC1998\_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento e instalación de los sistemas electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo  
UC1999\_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de frío y climatización y de servicio de fluidos de embarcaciones deportivas y de recreo

**Para Inteligencia Artificial** se relaciona con al menos 15 UC, muchas de ellas relacionadas con automatización y robótica, industrial o no, y también las relacionadas con tecnologías habilitadoras digitales.

UC2715\_3 - Desarrollar proyectos de robótica colaborativa  
UC2716\_3 - Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa  
UC2717\_3 - Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos  
UC2718\_3 - Gestionar la seguridad y mantenimiento de proyectos de robótica colaborativa  
UC0966\_3 - Consultar y extraer información de distintas plataformas de almacenamiento de datos  
UC2492\_3 - Procesar los datos para su uso en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
UC2493\_3 - Entrenar modelos en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
UC2494\_3 - Instalar y mantener sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
UC2495\_3 - Desplegar sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
UC2496\_3 - Explotar servicios de procesamiento y analítica de datos en plataformas disponibles en línea  
UC2497\_3 - Desarrollar componentes software específicos para sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
UC2490\_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de dispositivos y datos en el entorno profesional  
UC2491\_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de contenidos en el entorno profesional  
UC2748\_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT  
UC2749\_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT

# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

*Twin NavAux*

3

**Para Simulación** encontramos UC relacionadas, en la que es más que probable que afecte a esos perfiles profesionales, y pueda, por tanto, influir en el GD de producto.

UC0105\_3 - Diseñar productos de fabricación mecánica  
UC0106\_3 - Automatizar los productos de fabricación mecánica  
UC0107\_3 - Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica  
UC0108\_3 - Diseñar útiles para el procesado de chapa  
UC0109\_3 - Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa  
UC0110\_3 - Elaborar la documentación técnica del útil  
UC0111\_3 - Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja  
UC0112\_3 - Automatizar los procesos operativos del molde  
UC2748\_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT  
UC2749\_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT

**Para Cloud**, no llega a tener el mismo número de competencias digitales asociadas que Big Data, pero sí comparte algunas de las mismas UC:

UC0495\_3 - Instalar, configurar y administrar el software para gestionar un entorno web  
UC0496\_3 - Instalar, configurar y administrar servicios de mensajería electrónica  
UC0497\_3 - Instalar, configurar y administrar servicios de transferencia de archivos y multimedia  
UC0490\_3 - Gestionar servicios en el sistema informático  
UC2318\_3 - Instalar, configurar y administrar la capa de virtualización de los sistemas y redes sobre los que se ofrece el servicio  
UC2735\_3 - Gestionar recursos y servicios en la nube  
UC2736\_3 - Gestionar recursos de red y comunicaciones en la nube  
UC2737\_3 - Administrar recursos de computación en entornos de nube  
UC2738\_3 - Gestionar recursos de almacenamiento y de bases de datos en la nube  
UC2738\_3 - Desplegar servicios administrados en la nube  
UC2740\_3 - Automatizar despliegues en la nube  
UC2743\_3 - Preparar el entorno de despliegue en contenedores  
UC2744\_3 - Desplegar la plataforma de ejecución de contenedores  
UC2745\_3 - Definir el flujo de procesos ("pipeline") del desarrollador en integración continua  
UC2746\_3 - Definir el flujo de procesos ("pipeline") de despliegue continuo de contenedores  
UC2747\_3 - Mantener el sistema de contenedores desplegado

**Para Machine Learning** no se encuentra demasiada integración en nuestro CNCP, de ahí que resulten menos UC relacionadas:

UC2715\_3 - Desarrollar proyectos de robótica colaborativa  
UC2716\_3 - Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa  
UC2717\_3 - Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos  
UC2718\_3 - Gestionar la seguridad y mantenimiento de proyectos de robótica colaborativa



# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

*Twin NavAux*

3

**Para Realidad Virtual y Aumentada** suponen un porcentaje menor que Big Data, pero es la segunda tecnología si atendemos al número de UC relacionadas, 26 en total:

UC2715\_3 - Desarrollar proyectos de robótica colaborativa  
UC2716\_3 - Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa  
UC2717\_3 - Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos  
UC2718\_3 - Gestionar la seguridad y mantenimiento de proyectos de robótica colaborativa  
UC0105\_3 - Diseñar productos de fabricación mecánica  
UC0106\_3 - Automatizar los productos de fabricación mecánica  
UC0107\_3 - Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica  
UC0108\_3 - Diseñar útiles para el procesado de chapa  
UC0109\_3 - Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa  
UC0110\_3 - Elaborar la documentación técnica del útil  
UC0111\_3 - Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja  
UC0112\_3 - Automatizar los procesos operativos del molde  
UC0812\_3 - Diseñar los elementos de estructuras en la construcción y reparación naval  
UC0813\_3 - Diseñar las maniobras en construcción y reparación naval  
UC0814\_3 - Diseñar los elementos de armamento en la construcción y reparación naval  
UC0815\_3 - Desarrollar la documentación técnica de construcción y reparación naval  
UC1145\_3 - Diseñar productos de calderería  
UC1146\_3 - Diseñar productos de estructuras metálicas  
UC1147\_3 - Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas  
UC1148\_3 - Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas  
UC1149\_3 - Diseñar esquemas de tubería industrial  
UC1150\_3 - Diseñar instalaciones de tubería industrial  
UC2490\_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de dispositivos y datos en el entorno profesional  
UC2491\_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de contenidos en el entorno profesional  
UC2748\_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT  
UC2749\_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT

Para finalizar este bloque, se puede concluir que son **70 competencias** las más relevantes y probables para determinar el uso del Gemelo Digital en los 15 perfiles preseleccionados:

UC2466\_2 - Preparar la instalación de dispositivos y sistemas conectados, iot  
UC2467\_2 - Instalar dispositivos y sistemas conectados, iot  
UC2468\_2 - Mantener y reparar dispositivos y sistemas conectados, iot  
UC2748\_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT  
UC2749\_2 - Realizar operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT  
UC2742\_1 - Operaciones auxiliares de seguridad y de resolución de problemas 'hardware'  
UC0485\_3 - Instalar, configurar y administrar el software de base y de aplicación del sistema  
UC2715\_3 - Desarrollar proyectos de robótica colaborativa  
UC2716\_3 - Configurar y programar proyectos de robótica colaborativa



# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

*Twin NavAux*

3

UC2717\_3 - Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos

UC2718\_3 - Gestionar la seguridad y mantenimiento de proyectos de robótica colaborativa

UC0966\_3 - Consultar y extraer información de distintas plataformas de almacenamiento de datos

UC2492\_3 - Procesar los datos para su uso en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático

UC2493\_3 - Entrenar modelos en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático

UC2494\_3 - Instalar y mantener sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático

UC2495\_3 - Desplegar sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático

UC2496\_3 - Explotar servicios de procesamiento y analítica de datos en plataformas disponibles en línea

UC2497\_3 - Desarrollar componentes software específicos para sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático

UC0219\_2 - Instalar y configurar el software base en sistemas microinformáticos

UC0957\_2 - Mantener y regular el subsistema físico en sistemas informáticos

UC0958\_2 - Ejecutar procedimientos de administración y mantenimiento en el software base y de aplicación de cliente

UC0959\_2 - Mantener la seguridad de los subsistemas físicos y lógicos en sistemas informáticos

UC2490\_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de dispositivos y datos en el entorno profesional

UC2491\_2 - Aplicar tecnologías habilitadoras digitales para la gestión de contenidos en el entorno profesional

UC2712\_3-Producir placas de circuitos o equipos electrónicos

UC2713\_3-Desarrollar 'software'/'firmware' para dispositivos electrónicos programables

UC2714\_3-Desarrollar circuitos o equipos electrónicos de potencia

UC0223\_3 - Configurar y explotar sistemas informáticos

UC0226\_3 - Programar bases de datos relacionales

UC0227\_3 - Desarrollar componentes software en lenguajes de programación orientados a objetos

UC0495\_3 - Instalar, configurar y administrar el software para gestionar un entorno web

UC0496\_3 - Instalar, configurar y administrar servicios de mensajería electrónica

UC0497\_3 - Instalar, configurar y administrar servicios de transferencia de archivos y multimedia

UC0490\_3 - Gestionar servicios en el sistema informático

UC2318\_3 - Instalar, configurar y administrar la capa de virtualización de los sistemas y redes sobre los que se ofrece el servicio

UC0964\_3 - Crear elementos software para la gestión del sistema y sus recursos

UC0965\_3 - Desarrollar elementos software con tecnologías de programación basada en componentes

UC1996\_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de propulsión y gobierno, y de los elementos inherentes a la situación de la embarcación en seco

UC1997\_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas y equipos de generación, acumulación y consumo de energía eléctrica de embarcaciones deportivas y de recreo

UC1998\_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento e instalación de los sistemas electrónicos de embarcaciones deportivas y de recreo

UC1999\_3 - Organizar y supervisar el mantenimiento de los sistemas de frío y climatización y de servicio de fluidos de embarcaciones deportivas y de recreo

UC0105\_3 - Diseñar productos de fabricación mecánica



# Plan de trabajo: análisis de las competencias clave del Gemelo Digital en el sector auxiliar naval

*Twin NavAux*

3

UC0106\_3 - Automatizar los productos de fabricación mecánica  
UC0107\_3 - Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica  
UC0108\_3 - Diseñar útiles para el procesado de chapa  
UC0109\_3 - Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa  
UC0110\_3 - Elaborar la documentación técnica del útil  
UC0111\_3 - Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja  
UC0112\_3 - Automatizar los procesos operativos del molde  
UC2735\_3 - Gestionar recursos y servicios en la nube  
UC2736\_3 - Gestionar recursos de red y comunicaciones en la nube  
UC2737\_3 - Administrar recursos de computación en entornos de nube  
UC2738\_3 - Gestionar recursos de almacenamiento y de bases de datos en la nube  
UC2738\_3 - Desplegar servicios administrados en la nube  
UC2740\_3 - Automatizar despliegues en la nube  
UC2743\_3 - Preparar el entorno de despliegue en contenedores  
UC2744\_3 - Desplegar la plataforma de ejecución de contenedores  
UC2745\_3 - Definir el flujo de procesos ("pipeline") del desarrollador en integración continua  
UC2746\_3 - Definir el flujo de procesos ("pipeline") de despliegue continuo de contenedores  
UC2747\_3 - Mantener el sistema de contenedores desplegado  
UC0812\_3 - Diseñar los elementos de estructuras en la construcción y reparación naval  
UC0813\_3 - Diseñar las maniobras en construcción y reparación naval  
UC0814\_3 - Diseñar los elementos de armamento en la construcción y reparación naval  
UC0815\_3 - Desarrollar la documentación técnica de construcción y reparación naval  
UC1145\_3 - Diseñar productos de calderería  
UC1146\_3 - Diseñar productos de estructuras metálicas  
UC1147\_3 - Realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas  
UC1148\_3 - Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas  
UC1149\_3 - Diseñar esquemas de tubería industrial  
UC1150\_3 - Diseñar instalaciones de tubería industrial

Queremos concluir este bloque señalando que resulta una amplia base de perfiles profesionales afectados y sus competencias. El siguiente paso es afinar, dentro de este análisis, cómo son los perfiles profesionales más afectados por el modelo de Gemelo Digital y por lo que se ha visto en la matriz, se debe tener en cuenta que hay una mezcla heterogénea de ocupaciones (electricidad, mecánica, pintura, etc.).

Para ello se realizó a las empresas del sector una consulta, en dos fases, sobre los resultados obtenidos. Primero al sector auxiliar naval a través de cuestionario y posteriormente a expertos mediante entrevista.





**Contraste de  
resultados con  
Portugal**

**4**

Aunque se ha tenido en cuenta que no existe una formación exactamente igual al CNCP español en Portugal, se ha optado por seguir el sistema español de análisis de las competencias para determinar el criterio y universo del estudio, y posteriormente establecer las prioridades competenciales siguiendo las directrices específicas portuguesas.

De esta manera, en el Anexo II se establece la matriz portuguesa, conforme se extrapolan los perfiles profesionales que más cabida tienen en el ámbito naval, relacionados con las tecnologías subyacentes al Gemelo Digital.

De esta manera, se puede, tras analizar ambas matrices -española y portuguesa- determinar lo siguiente:

**1. En primer lugar, establecer las diferencias existentes entre ambos sistemas de codificación de acciones formativas y perfiles profesionales. Así, tenemos que el catálogo nacional portugués de cualificaciones es el CNQ-Catálogo Nacional de Qualificações, compuesto por más de 4.000 Unidades de Competencia.**

Se han tenido en cuenta las diferentes clasificaciones de nivel del mismo, restringiendo el ámbito de este estudio a las cualificaciones de nivel 2, 4 y 5, descartando como en el caso español, las de nivel licenciatura o más especializadas por entender que están fuera del universo de este estudio.

NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO	QUALIFICAÇÕES
NÍVEL 1	2.º ciclo do ensino básico
NÍVEL 2	3.º ciclo do ensino básico obtido no ensino básico ou por percursos de dupla certificação
NÍVEL 3	Ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior
NÍVEL 4	Ensino secundário obtido por percursos de dupla certificação ou ensino secundário vocacionado para prosseguimento de estudos de nível superior acrescido de estágio profissional - mínimo de 6 meses
NÍVEL 5	Qualificação de nível pós-secundário não superior com créditos para prosseguimento de estudos de nível superior
NÍVEL 6	Licenciatura
NÍVEL 7	Mestrado
NÍVEL 8	Doutoramento



Además, se han tomado como familias profesionales más relevantes para el sector las siguientes:

<b>481-Ciências Informáticas</b>
<b>521-Metalurgia e Metalomecânica</b>
<b>525-Construção e Reparação de Veículos a Motor</b>
<b>522-Eletricidade e Energia</b>
<b>523-Eletrónica e Automação</b>

Así mismo, se ha procedido al mismo sistema de código de colores para determinar, para cada una de las tecnologías asociadas, la posibilidad de que se pueda ver afectado ese perfil y ocupación. Así, tenemos:

### Big Data

45-Operar com um sistema operativo - plataformas microsoft  
451-Operar com um sistema operativo - distribuições Linux  
713-Intervir ao nível da arquitetura de microcomputadores  
714-Intervir ao nível dos sistemas operativos multitarefa  
715-Instalar e configurar utilitários complementares - sistemas operativos  
721-Intervir ao nível do sistema de gestão de base de dados (SGBD)  
739-Intervir ao nível dos dispositivos e periféricos  
741-Instalar e configurar sistemas operativos  
744-Operar e programar com folha de cálculo  
745-Realizar processamento e edição de texto - processador de texto  
2852-Operar com um robô na manipulação dos gitos  
514748-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações  
514753-Desenvolver algoritmos de programação  
514754-Desenvolver programas de computadores - programação estruturada  
514791-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos cliente (plataforma proprietária)  
514795-Instalar e configurar serviços de rede  
514796-Utilizar modelos de gestão de redes e de suporte a clientes  
514813-Avaliar as necessidades e instalar software numa organização  
514818-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados  
514822-Utilizar tecnologias de acesso a bases de dados  
514843-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos cliente (plataforma proprietária)  
514853-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados

## Inteligencia Artificial (IA)

2852-Operar com um robô na manipulação dos gitos  
514748-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações  
514753-Desenvolver algoritmos de programação  
514754-Desenvolver programas de computadores - programação estruturada  
514796-Utilizar modelos de gestão de redes e de suporte a clientes  
514818-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados  
514822-Utilizar tecnologias de acesso a bases de dados  
514853-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados

**Simulação.** Estos son todos los posibles, no hay mención expresa pero se sobreentiende que son relevantes dentro del ámbito de este sector y ocupación.

719-Executar funcionalidades avançadas - folha de cálculo  
72-Realizar aplicações de apresentação gráfica  
746-Desenvolver uma apresentação gráfica  
873-Contruir moldes  
985-Efectuar a preparação do trabalho, o planeamento e a orçamentação  
988-Desenhar elementos de ligação e analisar desenhos esquemáticos  
284-Executar o desenho de moldes para a fundição  
288-Efetuar o projeto e a execução de moldes  
289-Aplicar modelos reproduzidos em placas-molde  
2413-Selecionar, aplicar e manter sensores e transdutores  
2631-Ler e interpretar desenho técnico  
2632-Desenhar a duas dimensões com auxílio de computador  
2633-Modelar superfícies tridimensionais com auxílio de computador  
2634-Modelar sólidos tridimensionais com auxílio de computador  
2635-Executar a engenharia inversa de peças  
2638-Ler e interpretar desenho técnico  
33-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais  
34-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos  
37-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D  
38-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D  
39-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas  
311-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos  
312-Executar desenhos de esquemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos  
313-Analisar o desenho técnico da peça a moldar  
314-Desenhar moldes de complexidade média para materiais plásticos  
315-Elaborar projeto e desenho de um molde de injeção  
318-Ler e interpretar desenho técnico  
331-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais  
332-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos



335-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D  
336-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D  
337-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas  
339-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos  
343-Elaborar projeto e desenho de cunhos e cortantes  
355-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais  
356-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos  
357-Organizar e preparar o trabalho  
358-Estimar custos e efetuar orçamentação  
359-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D  
36-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D  
361-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas  
363-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos  
366-Desenhar construções mecânicas  
368-Executar desenho técnico - normas, traçados e projeções  
369-Executar desenho técnico de elementos e órgãos de máquinas em conjuntos mecânicos  
37-Executar desenho técnico de elementos estruturais e planificação de sólidos  
redução  
372-Executar desenho técnico de conjuntos mecânicos complexos  
373-Executar desenhos de peças e conjuntos de media complexidade em 2D  
374-Executar desenhos de peças e conjuntos simples em 3D  
376-Executar desenhos de peças e conjuntos complexos em 2D  
377-Executar desenhos de peças e conjuntos complexos em 3D  
315-Efetuar o traçado das principais figuras geométricas e representar formas elementares  
3172-Executar operações elementares em CAD 2D para representação de figuras geométricas peças simples  
514747-Conceber e modelar sistemas de informação  
514748-Ablicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações

## Internet de las Cosas (IoT)

721-Intervir ao nível do sistema de gestão de base de dados (SGBD)  
722-Automatizar operações em SGBD  
727-Criar sites WEB - Internet  
739-Intervir ao nível dos dispositivos e periféricos  
749-Operar com base nos fundamentos gerais de programação em C/C++  
75-Programar em C/C++ - ciclos e decisões  
751-Programar em C/C++ - funções e estruturas  
752-Programar em C/C++ - programação avançada  
872-Ler desenhos técnicos e esquemáticos em embarcações



**994**-Projetar e instalar automatismos  
**997**-Elaborar o projecto de um sistema fotovoltaico  
**247**-Utilizar sistemas eletrónicos para controlo de equipamento industrial  
**241**-Projetar e montar equipamento eletrónico  
**2412**-Instalar e programar autómato programável  
**2413**-Selecionar, aplicar e manter sensores e transdutores  
**2414**-Analisar sistemas pneumáticos e hidráulicos  
**2415**-Programar microcontroladores  
**2416**-Conceber e implementar circuitos sequenciais recorrendo a memórias  
**2417**-Selecionar, instalar e manter elementos finais de controlo  
  
**2418**-Selecionar, instalar e manter instrumentos industriais de controlo especial  
**242**-Conceber, instalar e manter automatismos baseados em contactores  
**2421**-Projetar sistema eletropneumático  
**2422**-Aplicar técnicas de medição de pressão  
**2423**-Aplicar técnicas de medição de nível  
**2424**-Aplicar técnicas de medição de temperatura  
**2425**-Aplicar técnicas de medição de caudal  
**2426**-Analisar processos  
**4693**-Executar instalações ITED (habilitante instalador ITED)  
**514748**-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações  
**514753**-Desenvolver algoritmos de programação

## Cloud

**465**-Instalar e configurar servidores de web  
**466**-Instalar e configurar servidores de web  
**467**-Instalar e configurar servidores de e-mail - Samba  
**468**-Instalar e configurar servidores de e-mail - Postfix e Data/Hora  
**726**-Realizar a navegação na internet  
**747**-Operar com aplicações de gestão administrativa  
**755**-Instalar e administrar servidores WEB  
**514748**-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações  
**514766**-Desenvolver aplicações para dispositivos móveis  
**514767**-Desenvolver aplicações móveis (plataforma iOS)  
**514768**-Planear e gerir projetos de sistemas de informação  
**514769**-Conceber e implementar um projeto de sistemas de informação  
**514796**-Utilizar modelos de gestão de redes e de suporte a clientes  
**514799**-Programar scripts orientados para a cibersegurança  
**514839**-Configurar serviços de acesso remoto a um servidor  
**514841**- Instalar, configurar e administrar um servidor de correio eletrónico  
**514842**-Configurar serviços avançados num servidor Linux  
**514845**-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos servidor open source  
**514846**-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos open source



## Machine Learning

**2852**-Operar com um robô na manipulação dos gitos

**514748**-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações

## Realidad Aumentada y Virtual (AV/AR)

**719**-Executar funcionalidades avançadas - folha de cálculo

**72**-Realizar aplicações de apresentação gráfica

**746**-Desenvolver uma apresentação gráfica

**756**-Operar com a linguagem JAVA

**757**-Desenvolver aplicações web em Java

**758**-Programar em JAVA - programação avançada

**872**-Ler desenhos técnicos e esquemáticos em embarcações

**876**-Identificar e analisar detalhes construtivos de cascos de madeira

**877**-Executar desenhos técnicos e esquemáticos em embarcações de madeira

**879**-Fabricar peças estruturais de madeira constituintes do casco e executar técnicas de ligação

**985**-Efetuar a preparação do trabalho, o planeamento e a orçamentação

**988**-Desenhar elementos de ligação e analisar desenhos esquemáticos

**989**-Efetuar o desenho técnico simples de instalações

**993**-Projectar, executar e instalar quadros eléctricos

**284**-Executar o desenho de moldes para a fundição

**288**-Efetuar o projeto e a execução de moldes

**289**-Aplicar modelos reproduzidos em placas-molde

**2631**-Ler e interpretar desenho técnico

**2632**-Desenhar a duas dimensões com auxílio de computador

**2633**-Modelar superfícies tridimensionais com auxílio de computador

**2634**-Modelar sólidos tridimensionais com auxílio de computador

**2635**-Executar a engenharia inversa de peças

**2638**-Ler e interpretar desenho técnico

**2659**-Ler e interpretar desenho técnico

**268**-Efetuar construções metalomecânicas - serralharia

**269**-Ler e interpretar desenhos de construções metálicas (isometrias)

**2852**-Operar com um robô na manipulação dos gitos

**33**-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais

**34**-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos

**37**-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D

**38**-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D

**39**-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas

31-Desenhar estruturas metálicas e construções soldadas  
311-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos  
312-Executar desenhos de esquemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos  
313-Analisar o desenho técnico da peça a moldar  
314-Desenhar moldes de complexidade média para materiais plásticos  
315-Elaborar projeto e desenho de um molde de injeção  
318-Ler e interpretar desenho técnico  
323-Executar quadros elétricos de distribuição  
324-Executar circuitos eletromecânicos  
331-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais  
332-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos  
335-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D  
336-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D  
337-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas  
338-Desenhar estruturas metálicas e construções soldadas  
339-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos  
343-Elaborar projeto e desenho de cunhos e cortantes  
355-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais  
356-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos  
357-Organizar e preparar o trabalho  
358-Estimar custos e efetuar orçamentação  
359-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D  
36-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D  
361-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas  
362-Desenhar estruturas metálicas e construções soldadas  
363-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos  
365-Desenhar estruturas metálicas  
366-Desenhar construções mecânicas  
367-Desenvolver projeto de construções mecânicas  
368-Executar desenho técnico - normas, traçados e projeções  
369-Executar desenho técnico de elementos e órgãos de máquinas em conjuntos mecânicos



37-Executar desenho técnico de elementos estruturais e planificação de sólidos  
 371-Executar desenho técnico - sistemas de transmissão e sistemas de redução  
 372-Executar desenho técnico de conjuntos mecânicos complexos  
 373-Executar desenhos de peças e conjuntos de media complexidade em 2D  
 374-Executar desenhos de peças e conjuntos simples em 3D  
 376-Executar desenhos de peças e conjuntos complexos em 2D  
 377-Executar desenhos de peças e conjuntos complexos em 3D  
 315-Efetuar o traçado das principais figuras geométricas e representar formas elementares  
 3172-Executar operações elementares em CAD 2D para representação de figuras geométricas peças simples  
 3173-Ler e interpretar desenhos de construções metálicas (isometrias)  
 514747-Conceber e modelar sistemas de informação  
 514748-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações  
 514762-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos open source  
 514796-Utilizar modelos de gestão de redes e de suporte a clientes  
 514818-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados  
 514853-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados

## Metaverso

Como en el caso español, no es nombrado específicamente en el Catálogo, pero en este caso, el sector en Portugal determina que sí es posible que influya en estas tres UC de manera posible:

72-Realizar aplicações de apresentação gráfica  
 727-Criar sites WEB - Internet  
 989-Efectuar o desenho técnico simples de instalações

**2. Que el número de perfiles profesionales que están determinados en Portugal, tras analizar la frecuencia de cada una de las tecnologías asociadas y descartar las que tienen menos de tres por una cuestión de limitar el universo global y asimilarlo al español, es un total de 23 perfiles relevantes, que son los siguientes:**

### Perfis prof.

481227-Técnico/a Especialista em Aplicações Informáticas de Gestão  
 481228-Técnico/a Especialista em Gestão de Redes e Sistemas Informáticos  
 481241-Técnico/a Especialista em Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação  
 481344-Técnico/a Especialista em Cibersegurança  
 48138-Operador/a de Informática



**48139**-Técnico/a de Informática - Sistemas  
**48139**-Técnico/a Especialista em Gestão de Informação e Ciência dos Dados  
**48141**-Técnico/a de Informática - Instalação e Gestão de Redes  
**521221**-Técnico/a de CAD/CAM  
**521223**-Técnico/a de Laboratório - Fundição  
**52146**-Serralheiro/a Mecânico/a  
**52148**-Serralheiro/a de Moldes, Cunhos e Cortantes  
**52149**-Serralheiro/a Civil  
**52151**-Técnico/a de Manutenção Industrial de Metalurgia e Metalomecânica  
**52155**-Técnico/a de Desenho de Moldes  
**52156**-Técnico/a de Desenho de Cunhos e Cortantes  
**52158**-Operador/a de Fundição Injetada  
**52159**-Operador/a de Fundição  
**522212**-Técnico/a Instalador/a de Sistemas Solares Fotovoltaicos  
**522237**-Técnico/a de Eletrotecnia  
**523269**-Técnico/a de Eletrónica, Automação e Instrumentação  
**525127**-Operador/a de Construção e Reparação Naval

3. Que el número de competencias analizado para cada una de las tecnologías asociadas es muy elevado, destacando las siguientes, seleccionadas previamente para cada perfil y tecnología:

**721**-Intervir ao nível do sistema de gestão de base de dados (SGBD)  
**514796**-Utilizar modelos de gestão de redes e de suporte a clientes  
**514818**-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados  
**514853**-Analisar sistemas e estruturas de bases de dados  
**45**-Operar com um sistema operativo - plataformas microsoft  
**451**-Operar com um sistema operativo - distribuições Linux  
**713**-Intervir ao nível da arquitetura de microcomputadores  
**714**-Intervir ao nível dos sistemas operativos multitarefa  
**715**-Instalar e configurar utilitários complementares - sistemas operativos  
**739**-Intervir ao nível dos dispositivos e periféricos  
**741**-Instalar e configurar sistemas operativos  
**744**-Operar e programar com folha de cálculo  
**745**-Realizar processamento e edição de texto - processador de texto  
**2852**-Operar com um robô na manipulação dos gitos  
**514748**-Aplicar engenharia de software no desenvolvimento de aplicações  
**514753**-Desenvolver algoritmos de programação  
**514754**-Desenvolver programas de computadores - programação estruturada  
**514791**-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos cliente (plataforma proprietária)



514795-Instalar e configurar serviços de rede
514813-Avaliar as necessidades e instalar software numa organização
514822-Utilizar tecnologias de acesso a bases de dados
514843-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos cliente (plataforma proprietária)
719-Executar funcionalidades avançadas - folha de cálculo
72-Realizar aplicações de apresentação gráfica
746-Desenvolver uma apresentação gráfica
873-Contruir moldes
985-Efectuar a preparação do trabalho, o planeamento e a orçamentação
988-Desenhar elementos de ligação e analisar desenhos esquemáticos
284-Executar o desenho de moldes para a fundição
288-Efetuar o projeto e a execução de moldes
289-Aplicar modelos reproduzidos em placas-molde
2413-Selecionar, aplicar e manter sensores e transdutores
2631-Ler e interpretar desenho técnico
2632-Desenhar a duas dimensões com auxílio de computador
2633-Modelar superfícies tridimensionais com auxílio de computador
2634-Modelar sólidos tridimensionais com auxílio de computador
2635-Executar a engenharia inversa de peças
2638-Ler e interpretar desenho técnico
33-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais
34-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos
37-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D
38-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D
39-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas
311-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos
312-Executar desenhos de esquemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos
313-Analisar o desenho técnico da peça a moldar
314-Desenhar moldes de complexidade média para materiais plásticos
315-Elaborar projeto e desenho de um molde de injeção
318-Ler e interpretar desenho técnico
331-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais
332-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos
335-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D
336-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D
337-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas
339-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos
343-Elaborar projeto e desenho de cunhos e cortantes
355-Efetuar desenho técnico - projeções ortogonais



356-Efetuar desenho técnico - planificação de sólidos
357-Organizar e preparar o trabalho
358-Estimar custos e efetuar orçamentação
359-Desenhar peças e conjuntos simples em 2D
36-Desenhar peças e conjuntos simples em 3D
361-Desenhar conjuntos mecânicos simples, elementos e órgãos de máquinas
363-Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos e de esquemas elétricos
366-Desenhar construções mecânicas
368-Executar desenho técnico - normas, traçados e projeções
369-Executar desenho técnico de elementos e órgãos de máquinas em conjuntos mecânicos
37-Executar desenho técnico de elementos estruturais e planificação de sólidos redução
372-Executar desenho técnico de conjuntos mecânicos complexos
373-Executar desenhos de peças e conjuntos de media complexidade em 2D
374-Executar desenhos de peças e conjuntos simples em 3D
376-Executar desenhos de peças e conjuntos complexos em 2D
377-Executar desenhos de peças e conjuntos complexos em 3D
315-Efetuar o traçado das principais figuras geométricas e representar formas elementares
3172-Executar operações elementares em CAD 2D para representação de figuras geométricas peças simples
514747-Conceber e modelar sistemas de informação
749-Operar com base nos fundamentos gerais de programação em C/C++
75-Programar em C/C++ - ciclos e decisões
751-Programar em C/C++ - funções e estruturas
752-Programar em C/C++ - programação avançada
2412-Instalar e programar autómato programável
2418-Selecionar, instalar e manter instrumentos industriais de controlo especial
4693-Executar instalações ITED (habilitante instalador ITED)
2596-Implementar projeto em domótica
722-Automatizar operações em SGBD
727-Criar sites WEB - Internet
872-Ler desenhos técnicos e esquemáticos em embarcações
994-Projectar e instalar automatismos
997-Elaborar o projecto de um sistema fotovoltaico
247-Utilizar sistemas eletrónicos para controlo de equipamento industrial
241-Projetar e montar equipamento eletrónico
2414-Analisar sistemas pneumáticos e hidráulicos
2415-Programar microcontroladores



2416-Conceber e implementar circuitos sequenciais recorrendo a memórias
2417-Selecionar, instalar e manter elementos finais de controlo
242-Conceber, instalar e manter automatismos baseados em contactores
2421-Projetar sistema eletropneumático
2422-Aplicar técnicas de medição de pressão
2423-Aplicar técnicas de medição de nível
2424-Aplicar técnicas de medição de temperatura
2425-Aplicar técnicas de medição de caudal
2426-Analisar processos
465-Instalar e configurar servidores de web
466-Instalar e configurar servidores de web
467-Instalar e configurar servidores de e-mail - Samba
468-Instalar e configurar servidores de e-mail - Postfix e Data/Hora
726-Realizar a navegação na internet
755-Instalar e administrar servidores WEB
514766-Desenvolver aplicações para dispositivos móveis
514767-Desenvolver aplicações móveis (plataforma iOS)
514799-Programar scripts orientados para a cibersegurança
514841- Instalar, configurar e administrar um servidor de correio eletrónico
747-Operar com aplicações de gestão administrativa
514768-Planear e gerir projetos de sistemas de informação
514769-Conceber e implementar um projeto de sistemas de informação
514839-Configurar serviços de acesso remoto a um servidor
514842-Configurar serviços avançados num servidor Linux
514845-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos servidor open source
514846-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos open source
682-Executar operações básicas de maquinaria
999-Instalar, ensaiar e arrancar um sistema solar fotovoltaico
29-Realizar a manutenção de moldes
2411-Analisar sistemas trifásicos
756-Operar com a linguagem JAVA
757-Desenvolver aplicações web em Java
758-Programar em JAVA - programação avançada
876-Identificar e analisar detalhes construtivos de cascos de madeira
877-Executar desenhos técnicos e esquemáticos em embarcações de madeira
879-Fabricar peças estruturais de madeira constituintes do casco e executar técnicas de ligação
989-Efectuar o desenho técnico simples de instalações
993-Projectar, executar e instalar quadros eléctricos



2659-Ler e interpretar desenho técnico
268-Efetuar construções metalomecânicas - serralharia
269-Ler e interpretar desenhos de construções metálicas (isometrias)
31-Desenhar estruturas metálicas e construções soldadas
323-Executar quadros elétricos de distribuição
324-Executar circuitos eletromecânicos
338-Desenhar estruturas metálicas e construções soldadas
362-Desenhar estruturas metálicas e construções soldadas
365-Desenhar estruturas metálicas
367-Desenvolver projeto de construções mecânicas
3173-Ler e interpretar desenhos de construções metálicas (isometrias)
514762-Instalar, configurar e administrar sistemas operativos open source

4. Que atendiendo a la consulta, se puede concluir que estos son 14 los perfiles y ocupaciones que más se ajustarían, atendiendo al mismo criterio que seguimos con la parte española, y teniendo en cuenta que se tomarán como referencia aquellos perfiles profesionales más demandados por frecuencia y únicamente los que tengan más de 6 UC en verde, para poder limitarlo en extensión :

Perfis prof.	VERDE	Frecuencia	TECNOLOGIA	N° TECNOLOGIAS
48141-Técnico/a de Informática - Instalação e Gestão de Redes	36	94	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA, Metaverso	7
52154-Técnico/a de Desenho de Construções Mecânicas	21	21	Simulação, RV/RA	2
48138-Operador/a de Informática	18	78	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA, Metaverso	7
52155-Técnico/a de Desenho de Moldes	17	20	Big Data, Simulação, Cloud, RV/RA	4
523269-Técnico/a de Eletrônica, Automação e Instrumentação	17	68	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA	6
52149-Serralheiro/a Civil	16	31	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, Machine learning, RV/RA	7
481241-Técnico/a Especialista em Tecnologias e Programação de Sistemas de Informação	14	38	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, Machine learning, RV/RA	7
52156-Técnico/a de Desenho de Cunhos e Cortantes	13	16	Big Data, Simulação, Machine learning, RV/RA	4
52142-Desenhador/a de Construções Mecânicas	12	12	Simulação, RV/RA	2
522237-Técnico/a de Eletrotécnica	12	47	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA	6
48139-Técnico/a de Informática - Sistemas	10	44	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA	6
481228-Técnico/a Especialista em Gestão de Redes e Sistemas Informáticos	9	47	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA	6
521221-Técnico/a de CAD/CAM	8	15	Big Data, IA, Simulação, Cloud, RV/RA	5
481344-Técnico/a Especialista em Cibersegurança	7	32	Big Data, IA, Simulação, IoT, Cloud, RV/RA	6

Así mismo, podemos estimar que los resultados contrastados con empresa serán similares en ambas partes de la frontera, y podemos validar que en ambos países, las empresas destacan las conclusiones que ya vimos en el apartado anterior.





**Análisis y resultados  
de la consulta con  
empresas**

**5**

### 5.1 Análisis cuantitativo contrastado con empresas

Como ya se tenía un resultado analítico del universo en el que nos movemos en función de los perfiles profesionales, y la formación asociada a las tecnologías del Gemelo Digital en el sector Naval, el paso siguiente fue la creación y envío de una encuesta cuantitativa a empresas del auxiliar naval, para realizar un contraste de lo analizado y su extrapolación al trabajo diario de estos perfiles y ocupaciones.

Para obtener información más detallada, tras seleccionar las ocupaciones más relevantes, se llevó a cabo entrevistas con personal y encuestas a trabajadores. Además, se analizaron las características de la maquinaria y las opciones de gemelo digital en el puesto de trabajo, tanto de forma cualitativa como cuantitativa.

Para la realización de dicho contraste, se ha realizado una encuesta dirigida a diferentes categorías profesionales dentro de las empresas involucradas (Anexo III). Dicha encuesta tenía como finalidad identificar los perfiles profesionales que sufrirán un impacto dentro de las categorías de las Unidades de Competencia seleccionadas. Por ello, se unificaron las UC en Módulos formativos. Así, en cada una de las tecnologías, se han detectado los Módulos Formativos más relevantes, en la mayoría de las tecnologías analizadas, se han tomado como referencia los módulos de diseño, fabricación, instalación y mantenimiento de cada formación detectada como de impacto en el Gemelo Digital de producto. No se toman las Unidades de Competencia específica por considerarse demasiadas y además poco concisas para un usuario que no conoce exactamente el contenido de cada una, y se opta por los módulos más genéricos en esta primera encuesta, para ahondar posteriormente en cada una de las entrevistas con expertos. De este modo, se buscaba determinar qué perfiles dentro de las empresas necesitan reconversión o qué perfiles serán necesarios incorporar en el futuro, si se considerase necesario.

La encuesta fue lanzada de manera anónima a través de la herramienta de formularios de Microsoft y respondida por 24 personas dentro de las siguientes funciones: propietarios/CEO, directores de departamento/gestor de proyecto, gestor de recursos humanos/ reclutador, personal técnico y personal administrativo. Como puede verse en la figura 1, el 45,8 % de las personas que respondieron la encuesta son directores de departamento o gestores de proyecto, el 33,3% son propietarios o CEO de empresas, el 12,5 % son personal técnico, el 4,16 % gestor de recursos humanos o reclutadores y el 4,16% personal administrativo.

Teniendo en consideración estos resultados se puede concluir que la opinión reflejada corresponde mayoritariamente a personas con puestos de responsabilidad dentro de la empresa.





Figura 1: Perfil de las personas que respondieron a la encuesta

Por lo que se refiere al tamaño de las empresas donde desarrollan su actividad profesional las personas que han respondido a la encuesta, predomina, como se muestra en la figura 2, la mediana empresa (50%) y la gran empresa (37,5%).



Figura 2:Tamaño de las empresas

Finalmente, el 29,16% de los encuestados señalaron que la actividad principal de la empresa era la construcción y/o reparación naval, mientras que el 27 % de los encuestados apuntaron que la actividad principal de la empresa se encontraba relacionada con servicios de ingeniería.



Por lo que se refiere al perfil de los participantes en la encuesta, hubo una representación de personas con responsabilidad dentro de las organizaciones (propietarios/CEO o directores de departamento/gestores de proyecto) de medianas empresas o empresas grandes, que se dedican al sector de la construcción naval o a proporcionar servicios de ingeniería.

El 16,04 % de las respuestas se centran en técnicos de proceso y analistas de datos, un 12,34% en técnicos de desarrollo de aplicaciones basadas en aprendizaje automático, un 9,87% en diseñadores técnicos con CAD-CAM, un 7,40 % en técnicos en desarrollo de producto y un 7,40% en técnicos de soluciones en la nube. Destaca que algunas profesiones como técnicos en desarrollo de utillajes o técnicos en desarrollo de matrices no se consideran relevantes para el desarrollo de gemelos digitales y no se considera que sea necesario incorporarlos en el futuro como perfiles profesionales a la empresa.



Figura 3: Principales perfiles a incorporar

Por otro lado, un 8,33 % de los encuestados señalaron que sería necesario añadir a estos perfiles profesionales el perfil de simulación a incorporar en el futuro a la empresa para el diseño de un gemelo digital de producto. Por lo que se refiere a los perfiles necesarios para la fabricación de gemelos digitales, el 29,16% de los encuestados considera que no es necesario añadir ningún perfil profesional al listado presentado. Un 12,5 % de los encuestados señalaron que sería necesario incorporar perfiles técnicos para la instalación de un gemelo digital de producto. Finalmente, un 29,6% de los encuestados consideran que no es necesario incorporar nuevos perfiles para el mantenimiento del gemelo digital del producto.



Se puede concluir que, en la fase de fabricación y mantenimiento de gemelos digitales, no se considera necesario por parte de los participantes en la encuesta añadir nuevos perfiles profesionales a la empresa más allá de los presentados en la figura 3. Si bien, para la parte de diseño e instalación de los gemelos digitales se hace necesario incorporar perfiles de especialistas en simulación y de técnicos para el mantenimiento del gemelo digital. En base a los resultados, podemos señalar que el perfil más demandado será técnico de procesos y analistas de datos seguido de técnicos de desarrollo en aplicaciones basadas en aprendizaje automático.

En el siguiente gráfico (figura 4) se muestran las competencias más relevantes en las que tendrá que formarse el personal de la empresa para el **diseño** de un gemelo digital de producto.

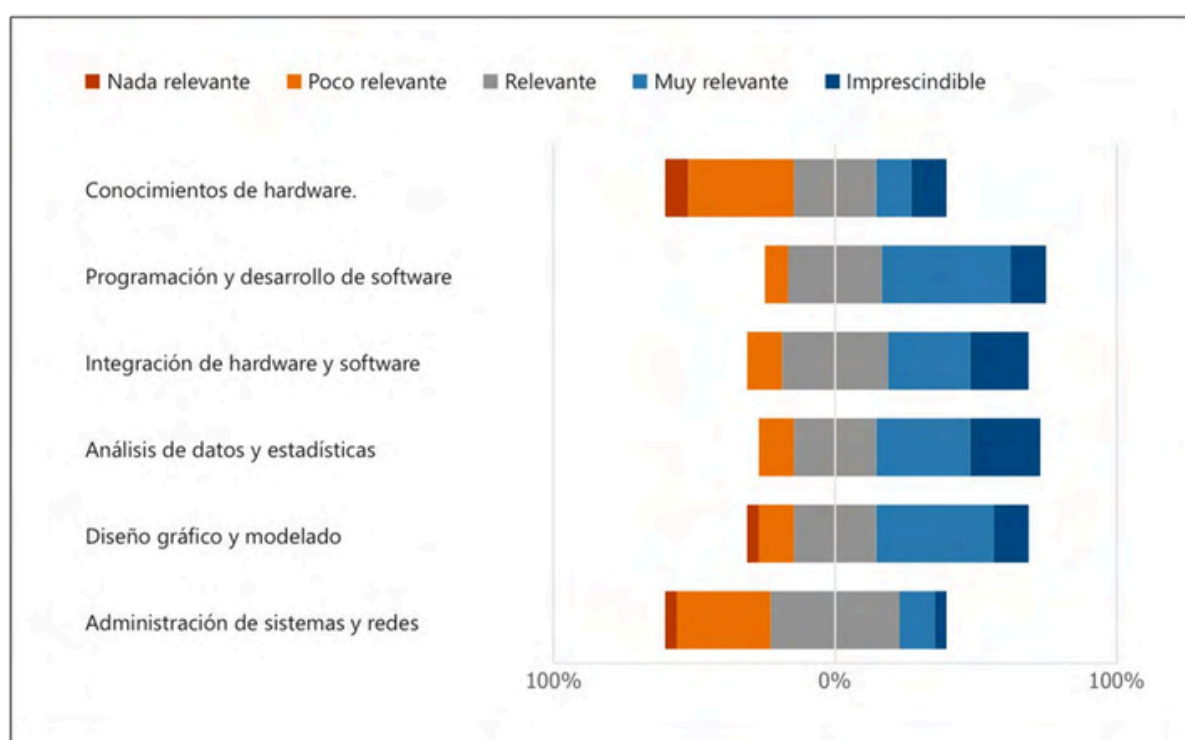


Figura 4. Competencias relevantes para el diseño de un gemelo digital de producto

Como se pone de manifiesto, la competencia imprescindible en la que tendrá que formarse el personal de la empresa será sobre todo análisis de datos y estadística, seguido de programación y desarrollo de software, si tenemos en cuenta las personas que respondieron muy relevante e imprescindible. Las competencias que se consideran también muy relevantes son integración de hardware y software, seguida muy de cerca de diseño gráfico y modelado y análisis de datos y estadísticas. La competencia que se considera relevante para el diseño del gemelo digital del producto es administración de sistemas y redes. Finalmente, conocimiento de hardware es la competencia que se ha considerado menos relevante para el diseño de un gemelo digital por los participantes en la encuesta. Cabe señalar que un 8,33% de los encuestados han señalado competencias en simulación como otra de las competencias a incluir, considerándola necesaria para el diseño de un gemelo digital de producto.

Seguidamente, se muestran en la figura 5 las competencias más relevantes en las que tendrán que formarse en la empresa para la **fabricación** de un gemelo digital de producto.

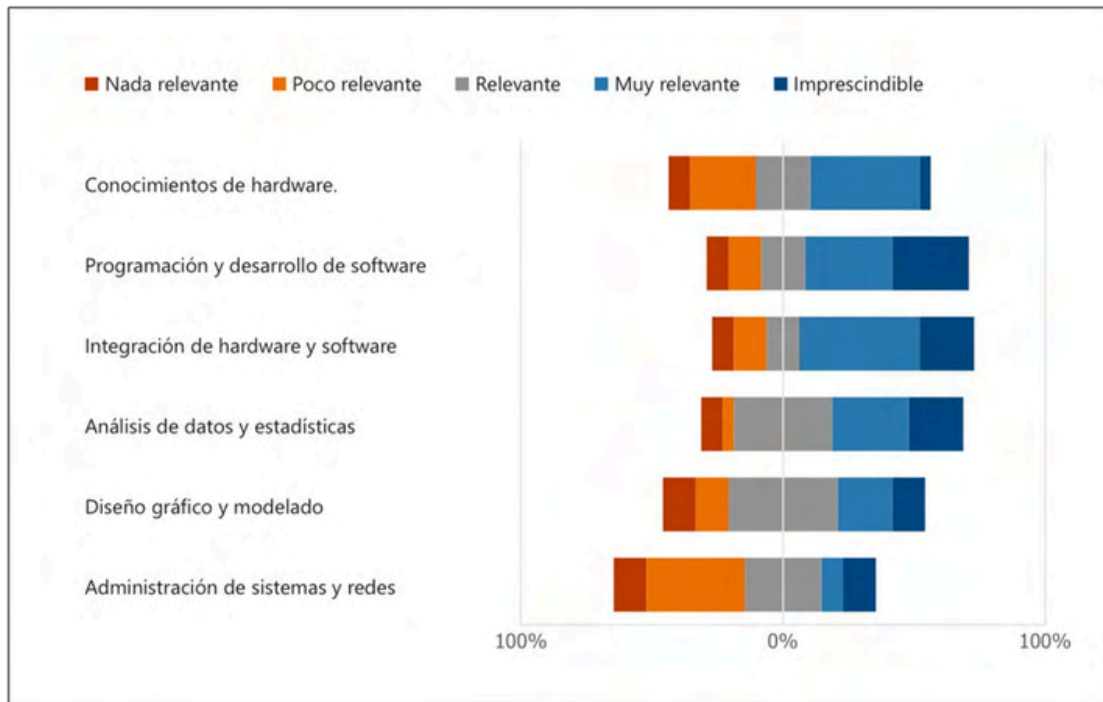


Figura 5: Competencias relevantes para la fabricación de un gemelo digital de producto

Entre las competencias imprescindibles para la fabricación de un gemelo digital de producto destaca, en primer lugar, competencias en programación y desarrollo de software, seguido de integración de hardware y software ,casi a la par, y análisis de datos y estadísticas, en tercer lugar. Entre las competencias relevantes aparece en primer lugar la integración de hardware y software, seguido de conocimientos de hardware. El diseño gráfico y modelado se ha considerado relevante para la fabricación de un gemelo digital. La administración de sistemas y redes es la competencia que se más se ha considerado poco o nada relevante por parte de los participantes en la encuesta para la fabricación de un gemelo digital. De nuevo, un 8,33% de los encuestados añaden competencias en simulación como otra de las competencias a incluir para la fabricación de gemelos digitales.



En la figura 6 encontramos las competencias que se han considerado que serán necesarias para la **instalación** de un gemelo digital de producto.

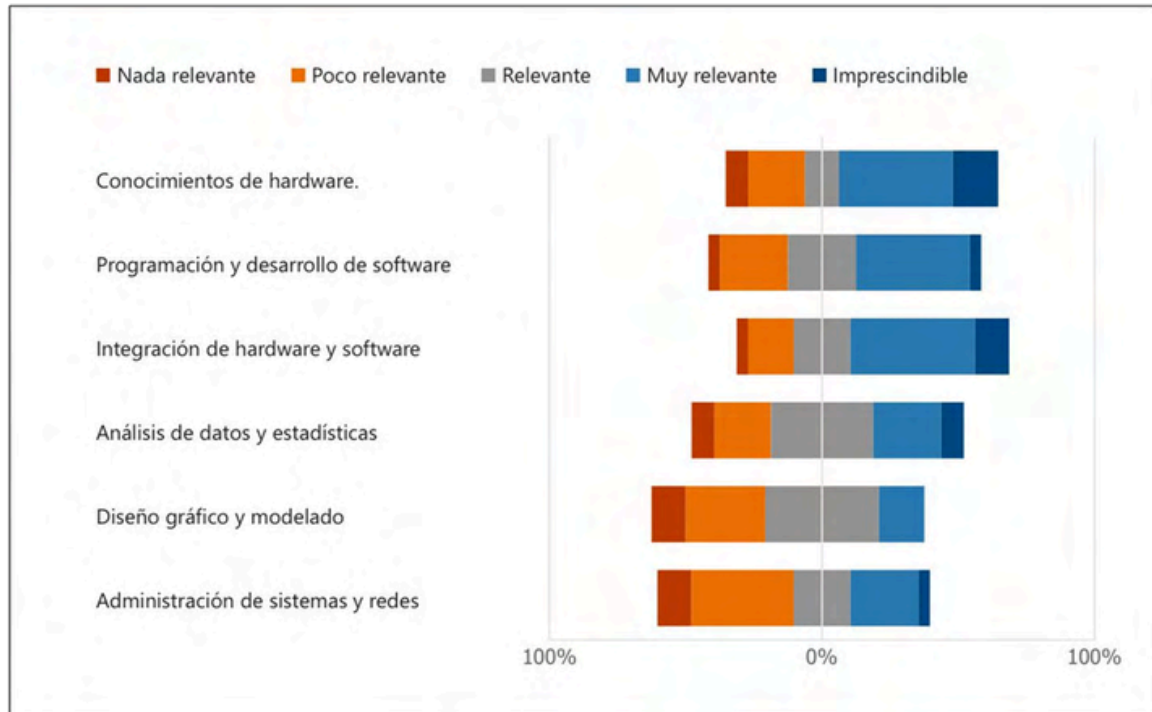


Figura 6: Competencias relevantes para la instalación de un gemelo digital de producto

Como competencia muy relevante se ha señalado, en primer lugar, integración de hardware, ya que hay un mayor porcentaje de respuestas sobre su pertinencia. Como competencia muy relevante destaca la integración de hardware y software, seguido de conocimientos de hardware y programación y desarrollo de software. Otra de las competencias que ha sido considerada por los participantes en la encuesta como relevante es el diseño gráfico y modelado. Vuelve a aparecer la competencia de administración de sistemas y redes como poco o nada relevantes para la instalación de un gemelo digital de producto.

En la fase de instalación de gemelo digital de producto parece haber un mayor consenso en que las competencias totalmente relevantes a desarrollar son las relacionadas con conocimientos de hardware, programación y desarrollo de software e integración de hardware y software. Un 29,16% de los encuestados señalaron que no añadirían más competencias en este listado presentado para la fase de instalación de un gemelo digital, quedando cubiertas las competencias más importantes.

Finalmente, en la figura 7 se muestran las competencias en las que tendrían que formarse el personal de la empresa para el **mantenimiento** de un gemelo digital de producto.

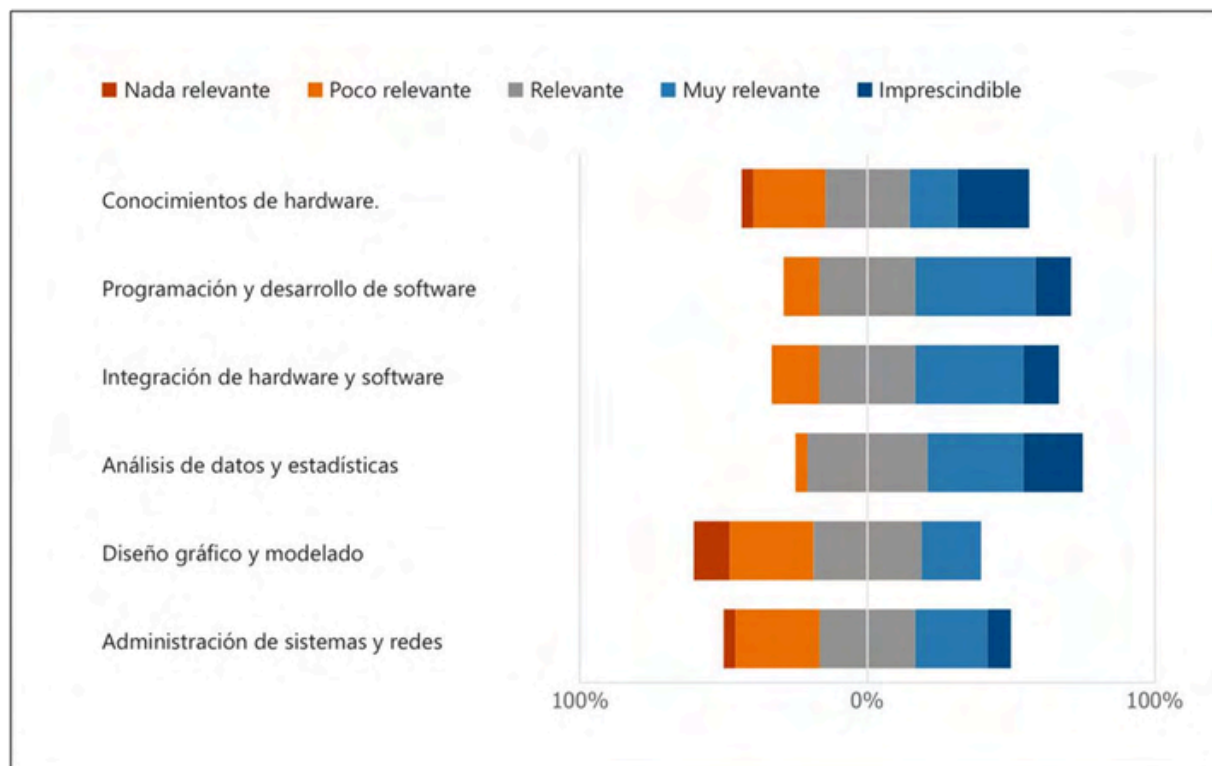


Figura 7: Competencias relevantes para el mantenimiento de un gemelo digital de producto

Para el mantenimiento de un gemelo digital de producto, la competencia que se ha considerado imprescindible es conocimientos de hardware, seguida de análisis de datos y estadística. Programación y desarrollo de software se considera muy relevante, seguida de integración de hardware y software. Entre las competencias nada o poco relevantes destacan diseño gráfico y modelado, seguido de administración de redes y sistemas. Un 33,33 % de los encuestados no añadiría nuevas competencias al listado presentado para la fase de mantenimiento del gemelo digital de producto.

Finalmente, el 54,16% de los encuestados considera que la oferta formativa actual no es suficiente para la puesta en marcha de un gemelo digital de producto. Si bien un 45,83 % de los participantes en la encuesta considera que la oferta formativa sí es suficiente. En este sentido, al menos 10 entrevistados respondieron de manera abierta. Entre ellos, algunos añadirían competencias en simulación, seguido de diseño y análisis de datos.



Estos son algunos de los comentarios que más se repiten:



En realidad, probablemente la oferta sea suficiente, pero quizá no esté lo extendida que se necesitaría todavía.

Una de las principales características del gemelo digital debe ser la gestión de mantenimiento del producto, por lo que añadiría expertos en mantenimiento industrial.

Análisis de datos.

Las indicadas, y además la integración con Sociedades de clasificación.

Especialización en diseño de modelos físicos. Especialización en logística de mantenimiento.

Formación específica para ingenieros de automatización en esta materia.

Reforzar diseño y sobre todo simulación de sistemas e IoT.

Técnico en simulación e ingeniería de datos.

Modelado y simulación, robótica aplicada.

Más que la oferta, debería haber mayor difusión e información de las posibilidades de formación.



5.2 Validación cualitativa de resultados con expertos

Para la validación de resultados se ha realizado una segunda ronda de consultas y encuestas con empresas del sector que no habían participado en la primera encuesta, para validar los resultados del análisis de ocupaciones y perfiles, conforme a los resultados obtenidos con empresas del sector. Se ha realizado de una manera más cualitativa, a través de entrevistas a los trabajadores con preguntas que se encuentran recogidas en el Anexo IV, y han respondido un total de 8 personas.

El 14% de los participantes en esta segunda encuesta de validación son CEO o Propietario, mientras que el 86% restante son Director de departamento o Gestor de proyecto.

En cuanto al tamaño de las empresas participantes, los resultados se han obtenido de empresas de diverso tamaño, por lo que podemos concluir que las necesidades de formación son transversales al sector, y no dependen del tamaño de la misma.

Como validación de las respuestas anteriores, se realizaron entrevistas personales de tipo más cualitativo, centradas básicamente en directores de departamento con la excepción de un CEO. Solo uno de los participantes en esta segunda encuesta de validación es CEO o Propietario, mientras que el casi 90% restante ha sido contestada por Directores de departamento o Gestores de proyecto.



Figura 8: Perfil de las personas que respondieron a la encuesta



En cuanto al tamaño de la empresa (Figura 9) sigue preponderando la gran y mediana empresa aunque se incrementa la participación de PYMES y microempresas en relación con el primer análisis cuantitativo. Los resultados se han obtenido de empresas de diverso tamaño, por lo que podemos concluir que las necesidades de formación son transversales al sector, y no parecen depender del tamaño de la misma.



Figura 9:Tamaño de las empresa

Por sector productivo, las empresas participantes son empresas tecnológicas (2), Servicios de ingeniería (1), Empresas navales (4), una empresa de Gruas y Maquinaria Naval (1) y una empresa de Servicios integrales en sistemas de control para diferentes telemandos en el sector naval (1).

En referencia a los perfiles profesionales que estas empresas han identificado como críticos o imprescindibles para la puesta en marcha de un Gemelo Digital en el sector naval, como podemos ver en la figura 10, los puestos que se consideran más imprescindibles serían los Técnicos en simulación e ingeniería de datos así como los Ingenieros de automatización, destacando también que nadie considera poco necesario o neutro el puesto de técnico en proceso y analítica de datos, siendo a su vez los puestos más prescindibles el técnico en desarrollo de producto y electromecánico con experiencia en maquinaria hidráulica.

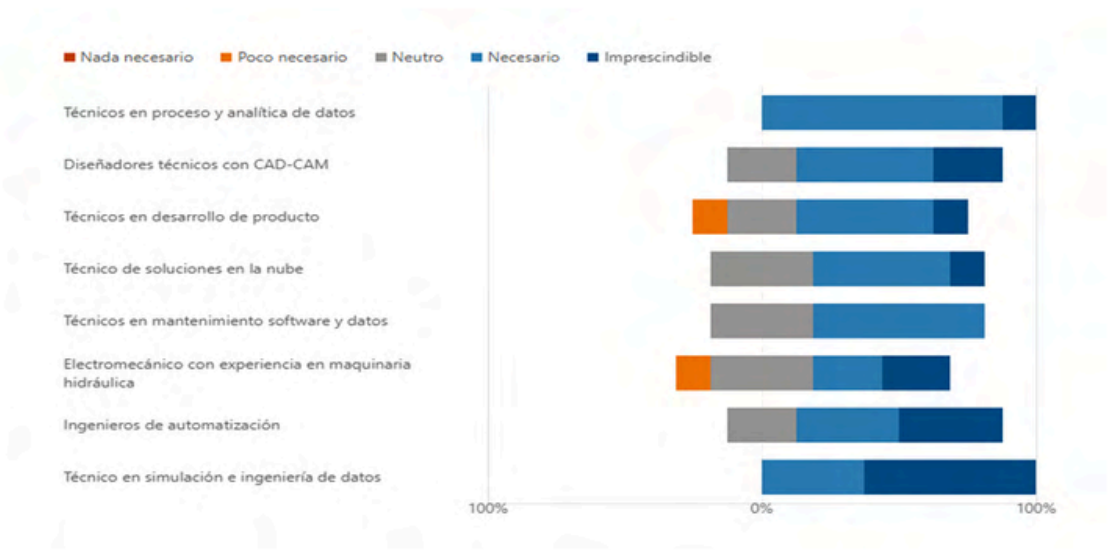


Figura 10: Principales perfiles a incorporar

Analizamos en la siguiente figura las competencias que se estiman como más relevantes para el diseño de un Gemelo Digital.

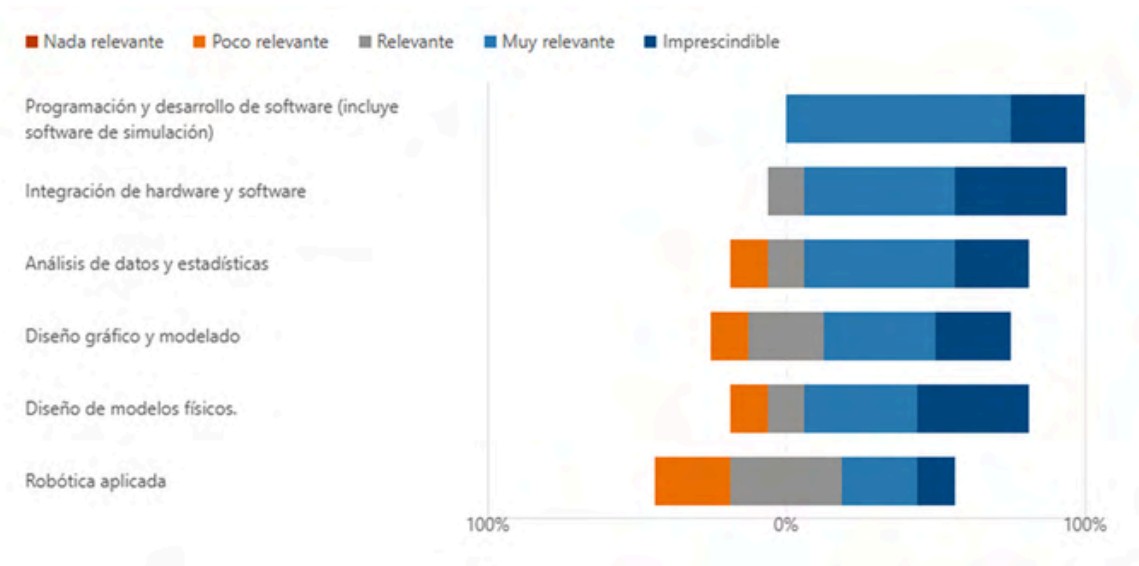


Figura 11: Competencias relevantes para el diseño de un gemelo digital de producto

El siguiente gráfico analiza las competencias más relevantes para el **diseño** de un Gemelo Digital de producto, si comparamos las respuestas en la entrevista con la encuesta cuantitativa, observamos que la Integración de hardware y software así como el Diseño de modelos físicos seguido de la Programación y desarrollo de software, serían las más relevantes en el caso de dicha entrevista, lo que resulta bastante coherente con la encuesta original.

Cuando se ha preguntado a las empresas sobre las competencias requeridas para la **fabricación** del Gemelo Digital, las competencias marcadas como imprescindibles son similares a las necesarias para el diseño del mismo, con el añadido de Simulación de procesos, que despunta por encima del resto (Figura 12).

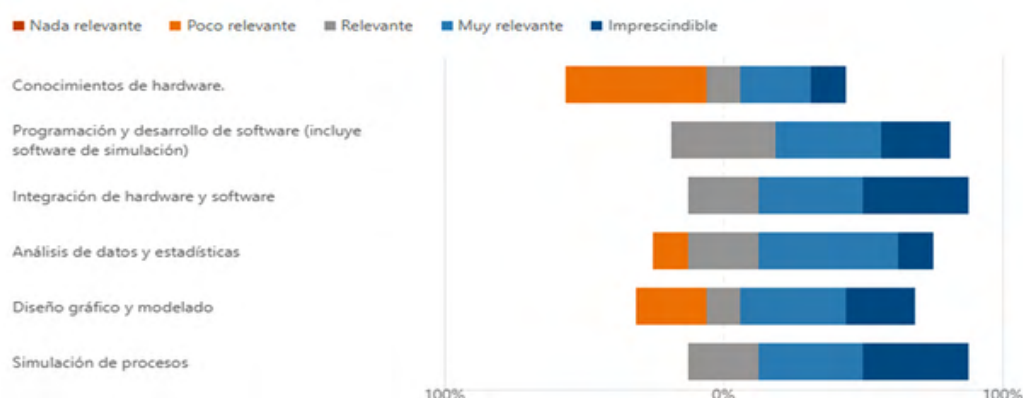


Figura 12: Competencias relevantes para la fabricación de un gemelo digital de producto

El análisis de dichas competencias que se estiman como fundamentales para su fabricación nos indica que en el caso de la entrevista las más relevantes serían la Simulación de procesos seguida de la Integración de hardware y software y de la Programación y desarrollo de software. Cabe destacar que nadie consideró ninguna de dichas competencias como irrelevante. Así mismo, la competencia menos valorada en este campo sería la de Conocimientos de software.

En cuanto a las competencias requeridas para la **instalación** del Gemelo Digital, no se han identificado tan claramente las competencias requeridas como en apartados anteriores

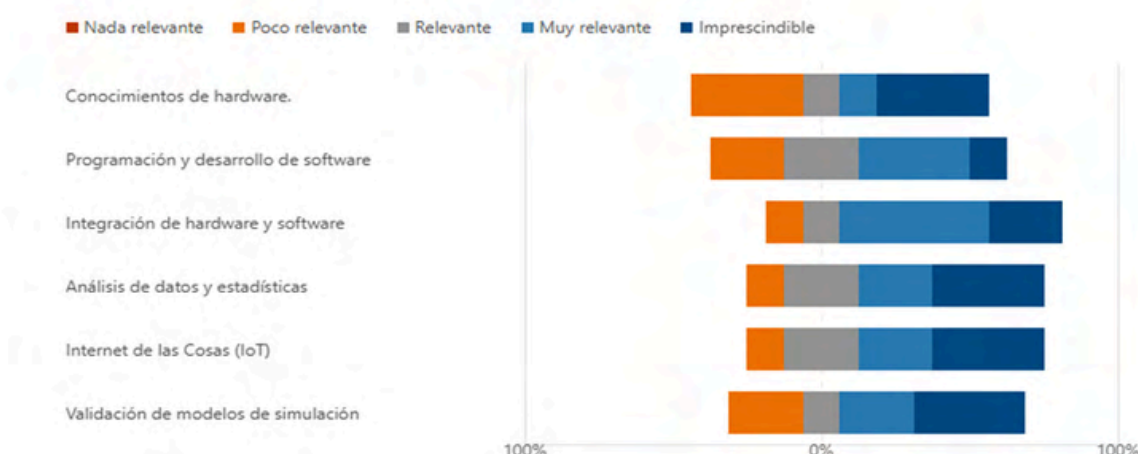


Figura 13: Competencias relevantes para la instalación de un gemelo digital de producto

Como dato más significativo en el análisis de las competencias relevantes para la instalación de un GD destacaría que todas las competencias analizadas han sido consideradas bastante relevantes aunque las más destacadas sería Análisis de datos y estadísticas seguida de Internet de las Cosas (IoT).

Finalmente, en la figura 14 se muestran las competencias en que tendría que formarse el personal de la empresa para el **mantenimiento** de un Gemelo Digital.

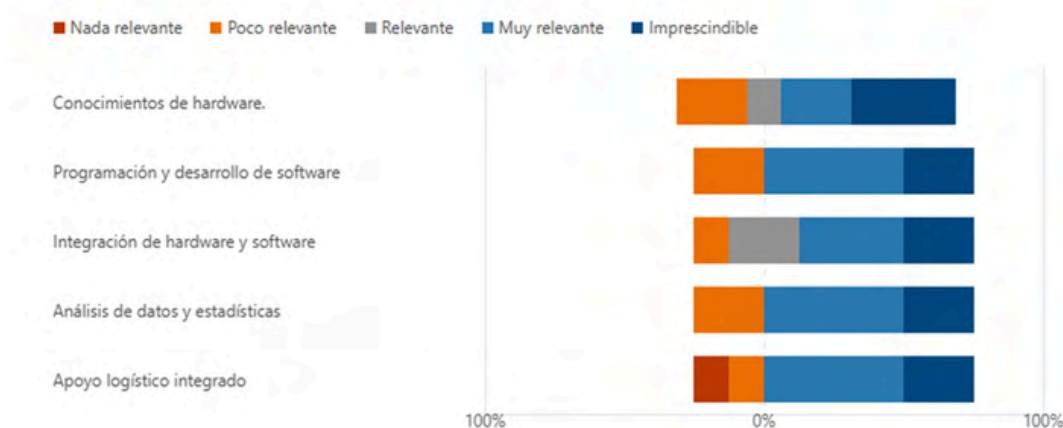


Figura 14: Competencias relevantes para el mantenimiento de un gemelo digital de producto



Para dicho mantenimiento de GD las competencias que apuntan como críticas son las de Conocimientos de hardware, seguida de Análisis de datos y estadísticas y de Programación y desarrollo de software.

Además, en la pregunta abierta en la que se animaba a comentar qué competencias cree que su empresa necesitará desarrollar para estar preparada para la integración del gemelo digital de producto, encontramos algunas respuestas que arrojan algo más de luz sobre lo que piensan los expertos del sector, que como se observa, son críticos en particular con el nivel de conocimiento de los perfiles actuales en lo que a gemelo digital se refiere, que comienza por un esfuerzo por incorporarlo a su puesto de trabajo, y que incluye un trabajo de afianzamiento del equipo y de la herramientas para su efectiva consecución. Estas son algunas de las respuestas:

“ Entiendo que el gemelo digital debería implementarse bajo la necesidad/definición de uno o varios casos de uso aplicados. Respecto a las fases, más que las fase de Diseño, fabricación, instalación y mantenimiento, veo más aplicable las fases de: 1.- Generación del modelo, dependiendo del sistema/equipo a gemelizar: - Desarrollo del modelo de un sistema que refleje con precisión el comportamiento físico del sistema real a través de herramientas de simulación y en el que intervengan los técnicos/tecnólogos que conocen en detalle el comportamiento del sistema. - Calibración del modelo desarrollado con datos reales del sistema (se realiza el ajuste fino del modelo contra los datos del sistema físico para obtener un modelo con la fiabilidad deseada) 2.- Explotación del modelo - ejecución del Gemelo Digital: - Recogida de los datos reales del sistema y conexión con el modelo en plataforma IoT - Desarrollo de las aplicaciones según los casos de uso deseados (p.ej. condition monitoring, mejora performance,...) 3.- Mantenimiento de la solución: - Aportando nuevas funcionalidades al gemelo digital - Aprovechando la información recogida para optimizar futuros diseños del sistema. ”

“ Es importante contar con personal que conozca en profundidad el funcionamiento del equipo, por lo que a mayores de los perfiles mencionados es de suma importancia que el propio personal o el nuevo contratado para esta labor adquiera conocimientos de cada equipo que se desea modelizar o aplicar al gemelo digital. Por otro lado, resaltaría la importancia de incorporar al sistema de predicción de fallos del gemelo el conocimiento adquirido por personal de puesta en marcha, personal de mantenimiento e intentar mezclar un poco la teoría que los manuales proporcionan con la realidad que nuestros técnicos de mantenimiento poseen, de esta forma se lograría una mezcla real/teórica de parámetros, árbol de fallos, predicciones. etc. ”

“ Conocimiento de las herramientas necesarias para poder desarrollar los productos que comercializamos. ”

“ Durante el desarrollo del gemelo digital de producto, la empresa atravesaría varias fases. Una fase inicial en la que no dispone del conocimiento internamente y tendrá que subcontratar la mayoría del conocimiento, recurriendo a proveedores, centros tecnológicos y universidades. Una segunda fase en la que adquirirá conocimiento y competencias a través de la experiencia y la formación para poco a poco adquirir la capacidad de diseñar, fabricar, instalar y mantener su propios gemelo digitales. Seguirá necesitando de un apoyo externos importante. Finalmente la empresas tendrá la capacidad de diseñar, fabricar, instalar y mantener su propios gemelo digitales con apoyos puntuales. ”

### 5.3 Principales conclusiones de la consulta a empresas

Tras el análisis de la frecuencia de las tecnologías en las competencias del catálogo de cualificaciones profesionales, separadas por perfiles profesionales dentro del sector auxiliar naval, la idea era detectar:

**Por un lado**, los perfiles profesionales afectados por el Gemelo Digital y sus tecnologías asociadas son los que se han determinado por este protocolo, y se han visto afinados en el proceso de validación por parte de las empresas, en el sentido de que:

1. Una gran parte de encuestados en primera instancia son técnicos industriales y de organización a los que le siguen los diseñadores. Al menos un 12,34% del total son perfiles técnicos de desarrollo de aplicaciones. Los puestos que se consideran imprescindibles serían los Técnicos en simulación e ingeniería de datos así como los Ingenieros de automatización.

2. La mayoría de entrevistas se realizaron a Directivos y mandos intermedios de una masa de PYMES y Micropymes, llegando a la casi totalidad de los entrevistados.

**Por otro lado**, las competencias que más se ven afectadas son las relacionadas con las diferentes fases: diseño, fabricación, instalación y mantenimiento del GD.

1. Se aprecia la necesidad de añadir a estos perfiles profesionales alguna competencia en materia de simulación, útil para incorporar en el futuro a la empresa si hablamos de diseño de un gemelo digital de producto, siendo la integración de hardware y la programación las competencias clave.

2. Las competencias de hardware son las consideradas clave para la instalación y para la fabricación de un GD de producto en ambos casos, pero las competencias relacionadas con simulación de procesos destacan por encima del resto. Así mismo, si hablamos de instalación, se introduce por parte de los entrevistados el IoT, y se marca como más relevante la competencia en análisis de datos.

3. Para el mantenimiento de GD, análisis de datos es la competencia clave, y una gran parte considera que la actual oferta formativa no es suficiente.



**Conclusiones del  
análisis tras los  
resultados obtenidos**

**6**



En este apartado del documento se ha recompilado toda la información relacionada y el plan de trabajo, de manera que se trata de un Análisis de perfiles profesionales más impactados por el cambio de paradigma, en donde se recogen las propuestas y conclusiones finales. Tras el análisis de los datos presentados, por un lado, se han detectado las tendencias formativas existentes en España y Portugal en lo que se refiere al Gemelo Digital y su inclusión en los catálogos nacionales y, por otro lado, se han detectado las Unidades de Competencia que existen, como necesarias para incluir en los perfiles profesionales propuestos y fomentar el uso de GD en el ámbito naval.

Para obtener estas conclusiones, se han seguido los siguientes pasos:

**1. Revisión de Documentos de Referencia:** Se han comparado e identificado las competencias identificadas con estándares formativos reconocidos en el área específica, tanto el CNCP español como el Catálogo homólogo en Portugal. Esto ha ayudado también a identificar, tanto si existían lagunas o áreas de mejora en los estándares nacionales, como una propuesta de inclusión de las Unidades de Competencia señaladas en este Análisis.

Por lo tanto, como hemos comprobado en los pasos uno y dos, la formación asociada a los perfiles profesionales, tal y como se ha puesto de manifiesto, es la de las UC establecidas en el apartado 3.4. La idea fue encontrar la relación de la UC con las ocho tecnologías propuestas y con la ocupación específica dentro del sector. Una vez elaborada la matriz del Anexo I, podemos determinar las UC asociadas a estos perfiles y tecnologías, y nos da como resultado la formación que luego es testada en las encuestas.

Como ya hemos comentado previamente, las Unidades de Competencia forman parte de una formación mayor, denominada Módulos Formativos. Hemos atendido a estos MF para poder concretar la formación para los entrevistados, y de esta manera, que sea más concreta:

**MF2466\_2** - Preparación de instalaciones de dispositivos y sistemas conectados, iot  
**MF2467\_2** - Instalación de dispositivos y sistemas conectados, iot  
**MF2468\_2** - Mantenimiento y reparación de dispositivos y sistemas conectados, iot  
**MF2748\_2** - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos IT  
**MF2749\_2** - Realización de operaciones con tecnologías habilitadoras digitales en entornos OT  
**MF2490\_2** - Gestión de dispositivos y datos mediante tecnologías habilitadoras digitales  
**MF2491\_2** - Gestión de contenidos mediante tecnologías habilitadoras digitales  
**MF0966\_3** - Consulta y manipulación de información contenida en gestores de datos  
**MF2492\_3** - Procesamiento de datos para su uso en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
**MF2493\_3** - Entrenamiento de modelos en sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
**MF2494\_3** - Instalación y mantenimiento de sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
**MF2495\_3** - Despliegue de sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
**MF2496\_3** - Explotación de servicios de preprocesamiento y analítica de datos en plataformas disponibles en línea  
**MF2497\_3** - Desarrollo de componentes software para sistemas de inteligencia artificial basados en aprendizaje automático  
**MF0495\_3** - Administración de servicios web  
**MF0496\_3** - Administración de servicios de mensajería electrónica  
**MF0497\_3** - Administración de servicios de transferencia de archivos y contenidos multimedia  
**MF0490\_3** - Gestión de servicios en el sistema informático

MF2318\_3 - Administración de servicios 'cloud'  
 MF2735\_3 - Gestión de recursos y servicios en la nube  
 MF2736\_3 - Gestión de recursos de red y comunicaciones en la nube  
 MF2737\_3 - Administración de recursos de computación en entornos de nube  
 MF2738\_3 - Gestionar recursos de almacenamiento y de bases de datos en la nube  
 MF2739\_3 - Despliegue de servicios administrados en la nube  
 MF2740\_3 - Automatización de despliegues en la nube  
 MF2743\_3 - Preparación de entornos de despliegue en contenedores  
 MF2744\_3 - Despliegue de plataformas de ejecución de contenedores  
 MF2745\_3 - Definición de flujos de procesos ("pipelines") del desarrollador en integración continua  
 MF2746\_3 - Definición de flujos de procesos ("pipelines") de despliegue continuo de contenedores  
 MF2747\_3 - Mantenimiento del sistema de contenedores desplegado  
 MF2715\_3 - Proyectos de robótica colaborativa  
 MF2716\_3 - Configuración y programación de sistemas de robótica colaborativa  
 MF2717\_3 - Sistemas de robots móviles autónomos  
 MF2718\_3 - Seguridad y mantenimiento en proyectos de robótica colaborativa

Como podemos observar, en esta formación, que se puede precisar que se llevará a cabo por perfiles técnicos, está principalmente dividida en diseño, fabricación, instalación y mantenimiento, y por lo tanto, este sería el punto de partida para que las encuestas y las entrevistas nos arrojasen más luz a fin de identificar perfiles profesionales que se estiman que van a ser impactados dentro de las siguientes categorías: diseño, fabricación, instalación y mantenimiento de gemelo digital de producto. La encuesta pretendía determinar qué perfiles dentro de cada empresa necesitan reconversión y qué perfiles necesitarían incorporar para su correcta consecución.

**2. Se han detectado 15 perfiles como los más relevantes**, y se han analizado las formaciones asociadas al Gemelo Digital, cruzando ambos datos en tablas matriz para obtener unos resultados más ajustados en cuanto a la formación requerida para ello.

Tal y como se establece en una primera instancia en la encuesta inicial, que avala la de validación, los perfiles a los que más afectaría el GD serían técnicos en simulación e ingeniería de datos así como los Ingenieros de automatización, destacando también que nadie considera poco necesario o neutro el puesto de técnico en proceso y analítica de datos, técnicos en desarrollo de producto y técnicos de soluciones en la nube.

**3. Revisión y análisis de los datos estadísticos**, cualitativos y cuantitativos, de las encuestas y las entrevistas del sector. Por un lado, tanto las respuestas obtenidas por todo el tejido auxiliar naval, y por otro lado, las entrevistas a expertos profundizando más tras los resultados obtenidos en primera instancia.

En estas, los datos más relevantes son los relativos a la formación en los ámbitos de diseño, fabricación, instalación y mantenimiento del GD, en donde en primera instancia, hemos detectado que Integración de hardware y software y Análisis de datos y estadísticas y en muchos casos programación son las competencias más requeridas en todas las fases de diseño, instalación, fabricación y mantenimiento. Tras las entrevistas con expertos, se refuerza estos datos, y añade la simulación como otra competencia a tener en cuenta, así como Integración de hardware y software en los procesos de fabricación.

**4. El último paso ha sido realizar unas conclusiones finales,** con el objetivo de identificar con mayor precisión las unidades de competencia necesarias para la utilización del GD en el ámbito auxiliar naval y abordar las lagunas en los estándares nacionales si existen, o bien abordar las competencias en los Catálogos Nacionales de Cualificaciones Profesionales más demandas por el sector con un rigor científico.

Para ello, queremos destacar las siguientes conclusiones respecto a la formación para el sector:

## Competencias en materia de **diseño** de GD

- Integración de hardware y software
- Análisis de datos y estadísticas
- Diseño gráfico y modelado
- Diseño de modelos físicos
- Programación y desarrollo de software (incluye software de simulación)
- Integración de hardware y software

## Competencias en materia de **fabricación** GD

- Programación y desarrollo de software (incluye software de simulación)
- Integración de hardware y software y conocimientos de hardware
- Simulación de procesos

## Competencias en materia de **instalación** de GD

- Integración de hardware y software
- Análisis de datos y estadísticas
- Internet de las Cosas (IoT)
- Validación de modelos de simulación

## Competencias en materia de **mantenimiento** de GD

- Programación y desarrollo de software
- Integración de hardware y software
- Análisis de datos y estadísticas
- Apoyo logístico integrado







**Competencias fuera  
de catálogo**

**7**

Tal como se ha mencionado anteriormente, en el formulario de candidatura se circunscribe el análisis de competencias a los Catálogos Nacionales de Competencias Profesionales. Lo que implica dejar fuera del estudio los niveles 4 y 5, que no están contemplados en el CNCP español actualmente, por ser estudios de educación superior y no de formación para el empleo.

El amplio estudio realizado sobre los catálogos nacionales de España y Portugal, y su contraste posterior, ha puesto de manifiesto que para los niveles 2 y 3 de cualificación, estos catálogos contemplan una oferta competencial que cubre las necesidades de cualificación actuales.

Aun siendo así, se ha definido una metodología para el diseño de nuevas unidades de competencia que puedan surgir en el futuro, para el caso de los niveles de cualificación 2 y 3 contemplados en los catálogos nacionales.

En el caso de niveles superiores de cualificación, se ha considerado que, aunque no son objeto del estudio, si es necesario proponer un diseño de nuevas unidades de competencia, en la medida de lo posible.

Relación de los niveles establecidos en el MEC-MECU, MECES, CNCP y RD 822/2021:

MEC-MECU	MECES	CNCP	RD 822/2021 Enseñanzas de Formación Permanente	
1		1		Microcredenciales universitarias sin titulación universitaria previa (< 15 ECTS)
2		Operario		
3		2		
4		Técnico Medio		
5	1 Técnico Superior (no universitario)	3	Microcredenciales universitarias con titulación universitaria previa (< 15 ECTS)	
6	2 Graduado/Diplomatura/Ingeniería Técnica Enseñanzas Artísticas Superiores	4		
7	3 Máster Universitario Licenciatura/Ingeniería/Arquitectura Máster Enseñanzas Artísticas Superiores Grado de 300 ECTS (60 con nivel Máster)	5		
8	4 Doctor	No definido		

- MEC: Marco Europeo de las Cualificaciones (EQF: European Qualifications Framework).
- MECU: Marco Español de Cualificaciones.
- MECES: Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.
- CNCP: Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.





**Protocolo para la  
definición de nuevas  
funciones/tareas de los  
puestos de trabajo**

**8**

Tal y como se ha descrito en el formulario de candidatura, en esta acción se han identificado los perfiles profesionales que se verán impactados por la implantación del gemelo digital.

En este análisis se ha tenido en cuenta el impacto de la implantación de gemelos de producto en los diferentes perfiles profesionales (ocupaciones y puestos de trabajo) en términos de las unidades de competencias a adquirir y de la formación o módulos formativos asociados a dichas competencias, de manera que la acción permita además la redefinición o identificación de la formación asociada a las competencias que son necesarias para diseñar e implementar un gemelo de producto en las empresas auxiliares del naval, dando lugar si es el caso a la redefinición o diseño de nuevas unidades de competencia.

Finalmente se ha diseñado un protocolo para definir las nuevas funciones/tareas de los distintos puestos de trabajo para una eficiente implementación de cada una de las tecnologías asociadas al Gemelo Digital, se identificarán las competencias necesarias para el desarrollo de esas funciones, en base al amplio análisis de los actuales catálogos nacionales de cualificaciones, y de los certificados de profesionalidad asociados a los perfiles más impactados, con la finalidad de identificar los “gaps” de competencias profesionales. Los resultados de esta acción han sido:

- Identificación y análisis de perfiles profesionales afectados por el modelo GD.
- Identificación de unidades de competencias que es preciso adquirir, e identificación de unidades de competencia no presentes en los CNCP.

Por último y en base a los resultados obtenidos del servicio de análisis comparado de perfiles profesionales afectados por el Gemelo en el sector auxiliar del naval: análisis por CCAA / regiones Pt y oo EM de la UE, se ha obtenido como resultado:

- Propuesta de diseño de nuevas unidades de competencia.

Esta propuesta de diseño de nuevas unidades de competencia contempla en sí misma la definición de nuevas funciones y competencias de los distintos puestos de trabajo, las competencias a adquirir, definidas como Realizaciones Profesional y Criterios de Realización, para finalmente culminar con el diseño de la formación asociada a las competencias en base a la definición de Capacidades y Criterios de Evaluación.

### **8.1 Propuesta de diseño de nuevas unidades de competencia. Niveles de cualificación 2 y 3 de los catálogos nacionales.**

La cualificación profesional describe un conjunto de estándares de competencia con significación para el empleo que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación y a través de la experiencia laboral (Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales).

La competencia se define como: el conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y el empleo.

Este conjunto de competencias profesionales (conocimientos y capacidades) permite dar respuesta a ocupaciones y puestos de trabajo relevantes, con valor y reconocimiento en el mercado laboral. Se concreta en un documento que recoge de forma estructurada dichas competencias y, una vez aprobado, se publica en el BOE en forma de Real Decreto.

Para que las nuevas unidades de competencia desarrolladas al amparo del proyecto sean susceptibles de ser reconocidas y acreditadas en los procesos de acreditación de competencias por vías no formales de formación y experiencia profesional, los desarrollos deberán ajustarse los criterios establecidos por el Instituto Nacional de las Cualificaciones.

Debe tenerse presente que las cualificaciones no constituyen un plan de formación, ni se imparten en ningún centro, sino que son "la base para elaborar la oferta formativa conducente a la obtención de los títulos de formación profesional y de los certificados de profesionalidad y la oferta formativa modular y acumulable asociada a una unidad de competencia, así como de otras ofertas formativas adaptadas a colectivos con necesidades específicas" (artículo 3 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales).

### 8.1.1 Estructura general de una Cualificación Profesional:

Una Cualificación Profesional se caracteriza por:



Niveles de Cualificación Profesional:

Nivel 1: Competencia en un conjunto reducido de actividades de trabajo relativamente simples correspondientes a procesos normalizados, siendo los conocimientos teóricos y las capacidades prácticas a aplicar limitados.

Nivel 2: Competencia en un conjunto de actividades profesionales bien determinadas con la capacidad de utilizar los instrumentos y técnicas propias, que concierne principalmente a un trabajo de ejecución que puede ser autónomo en el límite de dichas técnicas. Requiere conocimientos de los fundamentos técnicos y científicos de su actividad y capacidades de comprensión y aplicación del proceso.

Nivel 3: Competencia en un conjunto de actividades profesionales que requieren el dominio de diversas técnicas y puede ser ejecutado de forma autónoma. Comporta responsabilidad de coordinación y supervisión de trabajo técnico y especializado. Exige la comprensión de los fundamentos técnicos y científicos de las actividades y la evaluación de los factores del proceso y de sus repercusiones económicas.



En los títulos de Formación Profesional:

- El nivel 1 se corresponde con FP Básica
- El nivel 2 se corresponde con FP de Grado Medio
- El nivel 3 se corresponde con FP de Grado Superior



**Competencia general de la Cualificación:** Describe de forma abreviada el cometido y funciones esenciales de los profesionales vinculados a la Cualificación profesional.



**Entorno Profesional:** Define el marco socio-laboral de posible actuación de la persona que posee la cualificación. Indica, con carácter orientador, el ámbito profesional, los sectores productivos y las ocupaciones o puestos de trabajo relacionados con la cualificación profesional.



**Ámbito Profesional:** Espacio profesional donde la persona cualificada puede desarrollar su actividad laboral. Indica el tipo, el área o departamento, la naturaleza pública o privada y el tamaño de la entidad. También recoge el desempeño de la actividad profesional por cuenta propia o ajena, la dependencia organizativa, si constituye actividad o profesión regulada. Por último, indica la necesidad de tener en cuenta los principios de accesibilidad universal.



**Sectores Productivos:** Cada uno de los grupos de actividades empresariales y productivas en los que se ubican las empresas o trabajadores relacionados con la cualificación y se vinculan a un determinado sector económico.



**Ocupaciones y puestos de trabajo relevante:** Se corresponde con empleos que de forma orientativa podría desempeñar la persona que posee (que ha acreditado) las competencias definidas en la Cualificación. Las ocupaciones agrupan a diferentes puestos de trabajo con afinidad en la competencia. Son reconocibles en el sistema productivo y en el mercado laboral.

### 8.1.2 Estructura y desarrollo de las Unidades de Competencia

La unidad de competencia se expresa como un conjunto de Realizaciones Profesionales (RP) que establecen los comportamientos esperados de la persona, objetivables por sus consecuencias o resultados de las actividades que realiza.

Cada Realización Profesional es evaluable a través de un conjunto de Criterios de Realización (CR) que expresan el nivel aceptable de la realización profesional para satisfacer los objetivos de las organizaciones productivas, indican criterios de medida del desempeño profesional y constituyen una guía para la evaluación de la competencia profesional.

El conjunto de la competencia se desarrolla en un contexto profesional, en el que se describe, con carácter orientador: los medios de producción, productos y resultados del trabajo, información utilizada y generada y cuantos elementos similares se consideren necesarios para enmarcar la realización profesional.

Una Unidad de Competencia se caracteriza por:

--- **Competencia en general**. Pericia, aptitud o idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado. “Competencia Profesional: el conjunto de conocimientos y capacidades que permitan el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y el empleo.”

--- **Realizaciones profesionales (RP)**. Es la parte de la Unidad de competencia que describe las tareas, actividades, cometidos, labores, que una persona que trabaja en un área ocupacional tendría que ser capaz de hacer y demostrar. Establecen el comportamiento esperado de la persona, en forma de consecuencias o resultados de las actividades profesionales que realiza.

Para ejemplificar el diseño propuesto utilizaremos la unidad de competencia UC2467\_2 - Instalar dispositivos y sistemas conectados, iot, perteneciente a la cualificación profesional de Instalación y mantenimiento de dispositivos y sistemas conectados, IoT.

Ejemplos de algunas de las Realizaciones profesionales de la unidad de competencia:

**RP1:** Realizar tareas preliminares de montaje, en cuanto al entorno, recintos, ubicaciones y cableado, aplicando el programa de trabajo encomendado, los tiempos asignados, los parámetros de diseño de la instalación, así como las condiciones de seguridad, bajo la supervisión de la persona responsable.

**RP2:** Configurar los equipos conectados, sus sensores y dispositivos auxiliares utilizando el software disponible, herramientas e instrumentos de medida y la documentación técnica del fabricante, aplicando requisitos de ciberseguridad, según las especificaciones operativas suministradas.

**RP3:** Instalar los sensores, dispositivos o equipos conectados, a partir del programa de montaje y siguiendo el plan general de actuación establecido en la documentación del proyecto.

--- **Criterios de realización (CR)**. Suponen un desglose de la Realización profesional en subtarefas más detalladas. Expresan el nivel aceptable de la Realización profesional y permiten valorar el desempeño competente. Para alcanzar el nivel de resultados de la Realización profesional (RP) se deben satisfacer o cumplir todos los CR.

Volviendo al ejemplo de la unidad de competencia UC2467\_2 - Instalar dispositivos y sistemas conectados, IoT, los criterios de realización correspondientes a las RP2 y RP3 serían:

**RP2** Configurar los equipos conectados, sus sensores y dispositivos auxiliares utilizando el software disponible, herramientas e instrumentos de medida y la documentación técnica del fabricante, aplicando requisitos de ciberseguridad, según las especificaciones operativas suministradas.

**CR2.1** El tipo de dispositivo a configurar y la recepción de las instrucciones se comprueba, identificando los dispositivos y los parámetros a modificar, verificando que se dispone de los medios de seguridad, secuenciación de las intervenciones, histórico de averías, recursos humanos y materiales, procedimientos de parada y puesta en servicio, entre otros.

**CR2.2** El programa de configuración del equipo -o de la flota de equipos- se ejecuta, introduciendo los parámetros funcionales a través de su interfaz específica y cumpliendo los estándares de seguridad, a fin de asegurar la actualización del firmware.

**CR2.3** Los dispositivos se conectan para proceder a su configuración, siguiendo los protocolos y estándares de seguridad establecidos, asegurando su funcionalidad y verificando la habilitación de su conectividad y funcionamiento.

**CR2.4** La conexión de los dispositivos se verifica, comprobando que tales dispositivos son visibles en la aplicación del ordenador conectado para el chequeo, a fin de asegurar su accesibilidad.

**CR2.5** El nuevo firmware se graba en el dispositivo una vez configurados los parámetros, mediante la ventana correspondiente o a través de la carga de un archivo suministrado por la persona responsable de la configuración.

**RP3** Instalar los sensores, dispositivos o equipos conectados, a partir del programa de montaje y siguiendo el plan general de actuación establecido en la documentación del proyecto.



**CR3.1** El plan de trabajo se lleva a cabo mediante:

- Los recursos humanos planificados.
- Los recursos materiales -equipamientos y medios- a emplear.
- Los tiempos de ejecución establecidos mediante cronograma.
- Los equipos de protección individual y seguridad de equipamientos e instalaciones.

**CR3.2** El punto de instalación de cada dispositivo se verifica con carácter previo, comprobando que está en rango de cobertura mediante un analizador de red.

**CR3.3** Los equipos se montan, fijándolos en el emplazamiento detallado en los planos, por medio de herramientas, soportes, herrajes u otros elementos, garantizando su seguridad física ante inclemencias o accesos no autorizados, por medio de precintos, entre otros.

**CR3.4** Los sensores se disponen, fijándolos en los lugares especificados en planos, por medio de herramientas y materiales de fijación, asegurando su protección física y acceso mediante precinto u otras medidas.

**CR3.5** La infraestructura de la instalación -obra civil, instalación eléctrica, redes de datos, entre otros- se comprueba, verificando que es la adecuada para las especificaciones de los equipamientos a montar.

**CR3.6** El espacio físico de la instalación se señala durante las intervenciones, utilizando cartelería o señales luminosas e indicadoras, vallado de la zona, entre otras, impidiendo su acceso a personas no autorizadas durante la ejecución de los trabajos programados, según el protocolo establecido.

**CR3.7** Los materiales, componentes electrónicos y accesorios susceptibles de ser reutilizados se recuperan, siguiendo el procedimiento establecido en el programa de prevención de riesgos laborales -PRL- y protección medioambiental.

Las Realizaciones profesionales (RP) y los Criterios de realización (CR) de una Unidad de Competencia se corresponden con un desempeño que debe poder ser efectuado por una sola persona. No se expresa “ todo lo que hay que hacer en conjunto”, sino únicamente lo que corresponda hacer a una persona del perfil profesional para quien se describen las competencias.

En el mismo sentido, en las Realizaciones profesionales (RP) y los Criterios de realización (CR) no procede expresar o describir:

Cómo funciona una máquina, un equipo, un sistema o una instalación (no se trata de un “manual del estado actual de la técnica” o de los últimos avances)

Lo que hace o pueda hacer una máquina o una aplicación informática determinada que interviene en el proceso

Lo que pueden o deben hacer un su conjunto varias personas (una cuadrilla, un grupo de trabajo, un departamento)

Lo que corresponda hacer a otras categorías o perfiles profesionales (aunque sea necesario que alguien lo haga en el contexto de la actividad).

--- **Contexto profesional.** Describe, con carácter orientador, los medios de producción, productos y resultados del trabajo, información utilizada o generada y cuantos elementos de análoga naturaleza se consideren necesarios para enmarcar la unidad de competencia.

--- **Medios de producción.** Los que vaya a utilizar la persona cuyas tareas se describen. Equipos y medios tecnológicos y productivos utilizados en el desarrollo de las actividades profesionales incluidas en la Unidad de competencia. Se requieren en la elaboración del producto o en la prestación del servicio.

Ejemplo: Aplicaciones ofimáticas para la elaboración de documentación. Móviles o dispositivos con cobertura celular 5G/4G/3G/GPRS, u otras usando SIM de operadoras nacionales. Dispositivos LPWAN (Low Power Wide Area Network), LoraWAN, Sigfox u otros-. Equipos inalámbricos de comunicaciones: módems, puntos de acceso entre otros. Analizadores de redes Ethernet. Instrumentos informatizados para pruebas de conectividad de protocolo de red de LPWAN -LoRaWAN, Sigfox entre otros-. Equipos WiFi: puntos de acceso, tarjetas, adaptadores, distintos tipos de antenas. Planimetría de las áreas de implementación de la red inalámbrica. Aplicaciones informáticas de simulación de áreas de cobertura en interiores y exteriores. Instrumentos electro-ópticos con conexión GPS (Global Positioning System). Ordenador portátil con software de exploración de redes y SDK/IDE (Software Development Kit/ Integrated Development Environment) de programación de los nodos sensoriales. Plataforma de integración de dispositivos de Internet de las cosas (IoT). Elementos de protección y seguridad. Equipos de protección individual. Gestores de contraseñas. Equipos para la gestión de residuos. Herramientas manuales y eléctricas para trabajos mecánicos: alicates, destornilladores, juego de llaves fijas, carraca de llaves de vaso, atornillador eléctrico portable, taladro eléctrico, tacos y tornillos de sujeción para pared y zonas metálicas, abrazaderas metálicas, bridas.

--- **Productos y resultados.** Logros obtenidos a través de las actividades de trabajo recogidas en las Realizaciones profesionales y los Criterios de realización de la Unidad de Competencia.

Ejemplo: Tareas preliminares de montaje, efectuadas. Equipos conectados, sus sensores y dispositivos auxiliares, programados y configurados. Instalación de los sensores, dispositivos o equipos conectados, ejecutada. Tendido de cable de alimentación, instalado. Equipos conectados, sus sensores y dispositivos auxiliares, puestos en servicio.

--- **Información utilizada o generada.** Por la persona cuyas tareas se describen. Fuentes, medios o soportes de información manejada, elaborada o creada como producto intermedio para la realización de los productos y resultados definidos en la Unidad de Competencia.

Ejemplo: Normativa relativa a protección medioambiental y gestión de recogida de residuos y a la planificación de la actividad preventiva. Normativa específica sobre seguridad y salud en los tipos de trabajo a realizar. Política de seguridad de infraestructura de comunicaciones, dispositivos y redes. Normativa interna de trabajo, reglamentación y estándares de calidad. Órdenes de trabajo. Documentación técnica de proyectos e instalaciones de comunicaciones. Información sobre equipos y software de comunicaciones -SDK-. Documentación de red fiable y actualizada. Información del Instituto Geográfico Nacional. Manuales de instalación, referencia y uso de equipos de comunicaciones. Información técnica sobre dispositivos sensores, actuadores, y las tecnologías asociadas. Manuales y documentación técnica de configuración. Información sobre redes WiFi, LoRaWAN. Informes técnicos de pruebas de equipos.

### 8.1.3 Formación asociada a las Unidades de Competencia.

Aunque no sea al objeto principal de la tarea desarrollada en este entregable, para facilitar el diseño de las acciones formativas que se desarrollarán durante el proyecto, se describirá en este apartado cómo debería diseñarse la formación asociada a las unidades de competencia en estudio.

Sobre la base descrita en las Unidades de Competencia se deberá definir:

--- **Capacidades (C).** Expresan -identifican y describen- los resultados de aprendizaje esperados de la formación, junto con las condiciones en que se han de alcanzar. El conjunto de Capacidades del Módulo formativo permite garantizar el logro de la profesionalidad definida en la Unidad de competencia a la que se asocia. Pretende responder a la pregunta: ¿Es capaz de...?



Volviendo al ejemplo de la unidad de competencia UC2467\_2 - Instalar dispositivos y sistemas conectados, IoT, se desarrollaría un Módulo Formativo cuyas capacidades se describen de la siguiente forma:

**C1:** Implementar las tareas previas de montaje de una instalación de sensores, dispositivos o equipos conectados, IoT, respetando un programa de trabajo, tiempos asignados, así como las condiciones de seguridad establecidas en la normativa de aplicación.

**C2:** Aplicar técnicas de configuración de los equipos conectados, sus sensores y dispositivos auxiliares, utilizando el software disponible, herramientas e instrumentos de medida y la documentación técnica del fabricante, cumpliendo requisitos de seguridad y ciberseguridad.

**C3:** Aplicar las técnicas de instalación de sensores, dispositivos o equipos conectados, a partir de un programa de montaje y siguiendo el plan general establecido en un proyecto.

**--- Criterios de evaluación (CE).** Conjunto de precisiones que establecen, en cada Capacidad, el nivel, las condiciones y el contexto en el que puede ser evaluada tal Capacidad para demostrar que se ha logrado. Desglosan la evaluación de los fundamentos científico-técnicos, procedimentales, valores y actitudes profesionales que puede requerir la Capacidad. Al igual que lo indicado para las Capacidades, puede ayudar poner delante de cada Criterio de evaluación, en forma interrogativa: “¿Es capaz de...”?

En el caso de las unidad de competencia UC2467\_2 - Instalar dispositivos y sistemas conectados, IoT:

**C2:** Aplicar técnicas de configuración de los equipos conectados, sus sensores y dispositivos auxiliares, utilizando el software disponible, herramientas e instrumentos de medida y la documentación técnica del fabricante, cumpliendo requisitos de seguridad y ciberseguridad.

**CE2.1** Comprobar el tipo de dispositivo a configurar y la recepción de las instrucciones identificando los dispositivos y parámetros a modificar, verificando que se dispone de los medios de seguridad, secuenciación de las intervenciones, histórico de averías, recursos humanos y materiales, procedimientos de parada y puesta en servicio, entre otros.

**CE2.2** Ejecutar un programa de configuración de un dispositivo, garantizando la actualización del firmware, introduciendo los parámetros funcionales a través de su interfaz específica y cumpliendo los estándares de seguridad.

**CE2.3** Conectar unos dispositivos para proceder a su configuración, siguiendo los protocolos y estándares de seguridad establecidos en una documentación técnica, asegurando su funcionalidad y verificando su conectividad y funcionamiento.

**CE2.4** Verificar la conexión de los dispositivos, comprobando que son visibles en el ordenador para asegurar su configuración.

**CE2.5** Grabar el nuevo firmware en el dispositivo una vez configurados los parámetros, mediante la ventana correspondiente o a través de la carga de un archivo suministrado.

**CE2.6** En un supuesto práctico de programación de equipos conectados y sus dispositivos auxiliares:

- Comprobar que la documentación técnica requerida para llevar a cabo la programación detalla o especifica las tareas a efectuar
- Utilizar herramientas, instrumentos de medida y los equipos de protección adecuados a la actividad a llevar a cabo.
- Comprobar que la instalación se ajusta a lo indicado en la documentación técnica.
- Identificar la funcionalidad requerida en las especificaciones de programación proporcionadas.
- Verificar el nivel de acceso y los requisitos de seguridad.
- Habilitar los mecanismos especificados de autenticación de usuarios.
- Realizar las operaciones de -activación, apagado y orden de prioridad, permisos de acceso entre otras- utilizando las herramientas y programas específicas.
- Monitorizar el rendimiento del sistema mediante herramientas específicas y definiendo alarmas y tiempos de acceso, ante las situaciones o parámetros de riesgo preestablecidos.
- Verificar que la información proporcionada por los distintos tipos de sensores, dispositivos o equipos conectados es la indicada y se corresponde con el estado real de los dispositivos.
- Poner en funcionamiento el sistema siguiendo la secuencia establecida en el manual técnico y comprobando que se ajusta los requerimientos técnicos recogidos en la orden de trabajo.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas, para poder generar la documentación de operación y recuperación ante fallos.

**CE2.7** En un supuesto práctico de configuración de sensores y sus dispositivos auxiliares a partir de la documentación técnica:

- Identificar los permisos de accesos de los diferentes usuarios al sistema.
- Modificar los permisos de utilización de un recurso del sistema a un usuario.
- Definir limitaciones de uso de un recurso del sistema a los usuarios.
- Configurar y parametrizar los sensores, dispositivos o equipos conectados dentro de los rangos de actuación establecidos.
- Realizar las modificaciones en la configuración de los parámetros especificados, a partir de las peticiones recibidas e identificando los sensores implicados.
- Reprogramar los equipos conectados y/o dispositivos auxiliares, en función de la nueva configuración, utilizando los procedimientos indicados en su documentación técnica.

- Realizar pruebas operativas del nuevo servicio configurado según procedimientos establecidos.
- Verificar que la información proporcionada por los sensores o equipos conectados es la correspondiente a los parámetros a detectar y se corresponde con el estado real de los dispositivos.
- Registrar las operaciones realizadas en la documentación técnica -variaciones de permisos de acceso, parámetros modificados, sensores o dispositivos reprogramados- según los procedimientos establecidos.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas, para poder generar la documentación relativa a los requisitos funcionales y operativos establecidos.

### --- **Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo.**

Capacidades o Criterios de evaluación que, por su naturaleza, requieren para su logro de medios y estructuras organizativas propias de centros de producción o de prestación de servicios. Normalmente se corresponden con supuestos prácticos.

Incluye además 'Otras capacidades', que se corresponde con habilidades de carácter más transversal, sociales e interpersonales -conocidas también como soft skills-, de relevancia para las personas destinatarias. Este apartado recoge capacidades actitudinales relacionadas con: iniciativa, conocimiento organizativo, igualdad de trato y oportunidades, trabajo en equipo y cooperación, motivación, autonomía según su perfil, organización al servicio del cliente, criterios de calidad, u otras.

Ejemplo:

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Cumplir con las normas de producción fijadas por la organización.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.

Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.



--- **Contenidos del Módulo Formativo:** Saberes profesionales que permiten alcanzar las Capacidades del Módulo formativo. Se agrupan en varios bloques coherentes que expresan, en forma de enunciados, los aspectos relevantes de conocimientos del proceso de aprendizaje. Se asigna o se estima, con carácter general orientativo, 30 horas para cada bloque de contenidos.

Ejemplo: Fundamentos de electricidad y electrónica para la instalación de dispositivos y sistemas conectados, IoT.

Principales magnitudes eléctricas y electrónicas: tensión, corriente, resistencia, impedancia, potencia, ganancia, frecuencia, otras.

Tipos de señales: analógicas y digitales. Características y representación en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia.

Técnicas de medida de magnitudes eléctricas y electrónicas.

Medios de transmisión guiados. Tipos y características: cables de pares, coaxial, fibra óptica. Corriente electromagnética y ancho de banda. Transmisión y propagación de ondas electromagnéticas.

Cables de alimentación eléctrica y sus propiedades: sección, recubrimiento, resistencia mecánica, propiedades ignífugas, otras.

Suministro de energía eléctrica. Elementos de una instalación eléctrica: toma de tierra, apantallamiento, interferencias, protecciones y circuitos asociados. Comprobaciones básicas.

Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas y circuitos electrónicos. Planos y esquemas normalizados. Convencionalismos de representación.

Conexión físico: conectores, cables, guías de ondas, etiquetado, soldadura, fusionado y crimpado.

Clasificación y características de componentes electrónicos según diferentes propiedades: activos/pasivos, discretos/integrados, baja frecuencia/alta frecuencia, de propósito general/de potencia, de inserción/de montaje superficial (SMD) u otras.

Componentes electrónicos típicos más utilizados en dispositivos IoT. Hojas de especificaciones (datasheet).

Efectos de la temperatura sobre los sensores, componentes electrónicos, circuitos integrados u otros elementos de una instalación.

Soldadura/desoldadura de componentes electrónicos: equipamiento y técnicas según circuito.

--- **Duración del Módulo Formativo.** Asignación orientativa de las horas mínimas de aprendizaje que se estiman para alcanzar las Capacidades definidas en el Módulo Formativo. Constituye una referencia para el diseño y elaboración de la oferta formativa y extensión de cada uno.

Espacios e instalaciones:

Se incluirán parámetros de contexto de la formación, como la superficie de talleres e instalaciones. A estos efectos, en el apartado correspondiente de los módulos formativos: “Instalación” se refiere a aula tradicional, aula con medios informáticos o equivalente. Por ello es habitual que figure: “Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna”.

“Taller” (en su caso) se refiere a taller/laboratorio con equipamientos para montajes con materiales, medidas sobre dispositivos o máquinas, prácticas de tipo más manipulativo...

--- **Perfil profesional del formador o formadora.** Referencia de titulación o experiencia profesional requerida para la impartición del Módulo Formativo.

## 8.2 Niveles de cualificación 4 y 5

Para el desarrollo de implementación de nuevas cualificaciones en el ámbito universitario, se ha considerado las Microcredenciales Universitarias como la herramienta adecuada para completar los planes de estudios vigentes y dotando a los recién titulados y a los trabajadores en activo de las competencias necesarias.

En España, el Real Decreto 822/2021 del Ministerio de Universidades, define las microcredenciales universitarias como parte de las enseñanzas de formación permanente de las universidades dirigidas tanto a titulados universitarios como a no titulados. En concreto, dicha legislación indica que se trata de “enseñanzas propias de menos de 15 ECTS, cuyo acceso puede requerir o no titulación universitaria previa, que permiten certificar resultados de aprendizaje”.

A continuación, se describen algunos de los aspectos esenciales que se pueden extraer de estas definiciones, aplicándolos específicamente al ámbito universitario. El propósito es comprender y diferenciar las microcredenciales universitarias de las enseñanzas de corta duración ofertadas por otros proveedores.

- a. Son enseñanzas propias de menos de 15 ECTS, cuyo acceso puede requerir o no titulación universitaria previa.
- b. Se centran en temas especializados, a partir de la identificación de carencias de competencias en los sectores productivos o de necesidades sociales.

- c.** Se adaptan a múltiples propósitos, dependiendo del perfil del estudiantado y de sus objetivos de aprendizaje:
  - i. Formación para la recualificación de alta especialización, permitiendo la actualización de conocimientos y la adquisición de nuevas competencias y habilidades.
  - ii. Formación para la reorientación a otra actividad profesional o para la población general que quiera adquirir nuevos conocimientos, habilidades y competencias.
  - iii. Formación para inserción social, en la medida en que se diseñen para que grupos de población vulnerable puedan adquirir competencias y capacidades relevantes para acceder a un primer empleo o facilitar el acceso a la educación superior.
- d.** Se imparten por equipos docentes expertos formados por profesorado universitario y profesionales externos a la universidad.
- e.** Se implementan mediante metodologías innovadoras y flexibles, en formatos variados (presenciales, híbridos o virtuales), de fácil seguimiento y disponibilidad para el perfil de alumnado al que van dirigidas.
- f.** Se basan en resultados de aprendizaje medibles, evaluados de forma individualizada.
- g.** La evaluación debe estar alineada con las competencias específicas de los sectores específicos para los que se ofertan. Certifican experiencias de aprendizaje medibles mediante criterios de evaluación objetivos y transparentes.
- h.** Se recomienda realizar la certificación de las competencias adquiridas a través de credenciales digitales seguras, verificables y transferibles a nivel europeo (Marco Europass1).
- i.** Son emitidas por las universidades o centros docentes especializados de educación superior, con niveles de calidad docente, investigadora y de transferencia de conocimiento contrastables.
- j.** Están sometidas a sistemas de garantía de calidad universitarios específicos para la formación permanente, en los que de forma sistemática se realiza un seguimiento de su calidad y se promueve la mejora constante.
- k.** Los sistemas de gestión académica universitarios posibilitan la modularidad y el “apilamiento” de créditos. Esto, unido a los servicios de orientación profesional de las universidades, favorece la organización de itinerarios formativos de largo alcance. En especial, las microcredenciales universitarias pueden desempeñar un papel crucial como puente para el acceso a programas formativos más extensos o de mayor alcance.
- l.** La capacidad de las universidades para interrelacionarse con los actores sociales, institucionales y económicos, así como su creciente internacionalización, facilita la expansión de la oferta formativa de formación permanente que pueden ofrecer.



Para el diseño de estas microcredenciales, y tras haber analizado la RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO de 16 de junio de 2022 relativa a un enfoque europeo de las microcredenciales para el aprendizaje permanente y la empleabilidad, el Plan de acción para el desarrollo de la microcredenciales Universitarias en España del Ministerio de Universidades y las orientaciones para el diseño y acreditación de las microcredenciales universitarias realizado por la Universidad Autónoma de Madrid en marzo de 2024, se ha concluido que la propuesta de diseño de Unidades de Competencia y su formación asociada son aplicables a las Microcredenciales.

Se propone utilizar el esquema de desarrollo de nuevas unidades de competencia de los niveles 2 y 3 a las microcredenciales universitarias para los niveles 4 y 5 de competencias.



# ANEXOS

Puede acceder a los anexos por medio de las siguientes url,s:

**ANEXO 1:** Matriz perfiles agrupados España:

[https://www.cistecnologiaedeseño.gal/descargas/Twin\\_NavAux/Anexo\\_I.pdf](https://www.cistecnologiaedeseño.gal/descargas/Twin_NavAux/Anexo_I.pdf)

**ANEXO 2:** Matriz perfiles agrupados Portugal.

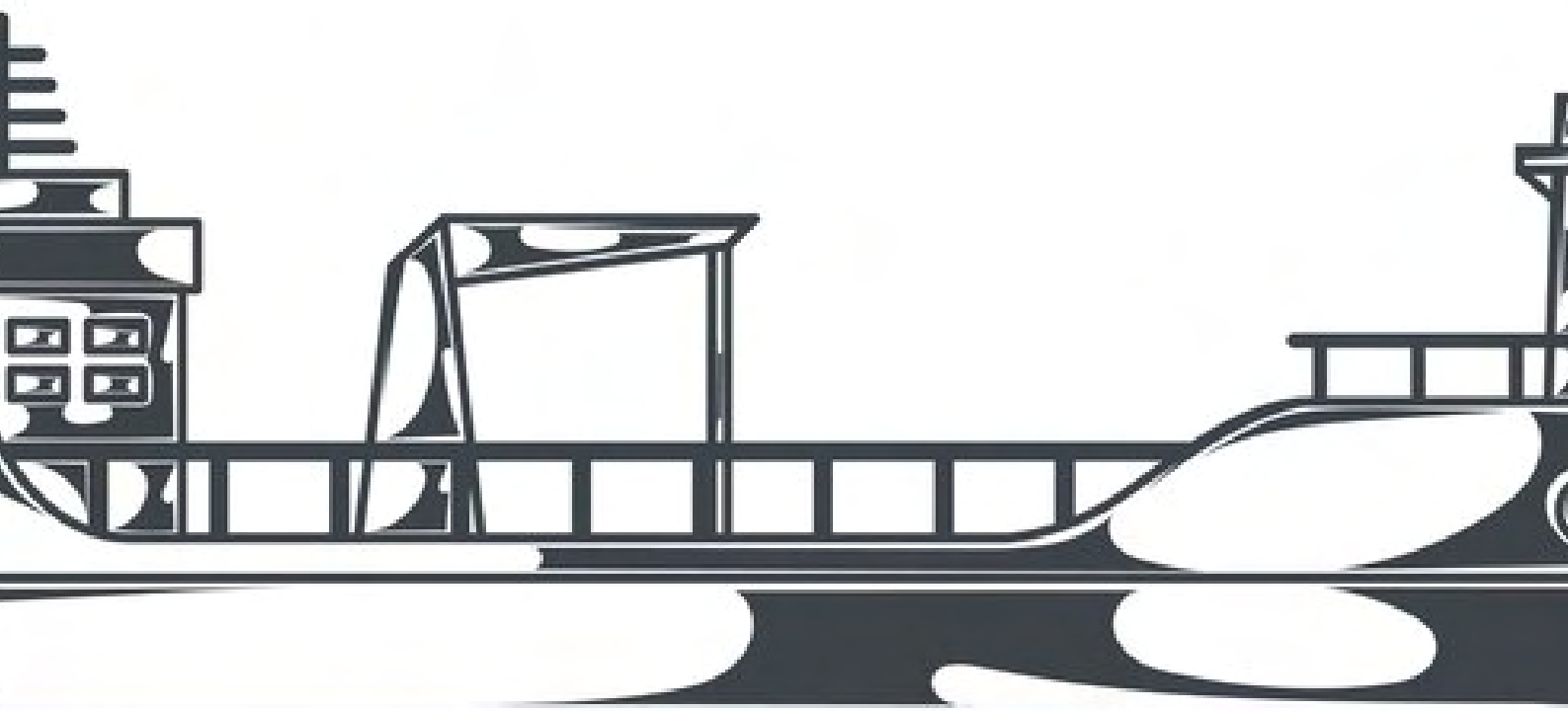
[https://www.cistecnologiaedeseño.gal/descargas/Twin\\_NavAux/Anexo\\_II.pdf](https://www.cistecnologiaedeseño.gal/descargas/Twin_NavAux/Anexo_II.pdf)

**ANEXO 3:** Preguntas e informe de encuesta cuantitativa.

[https://www.cistecnologiaedeseño.gal/descargas/Twin\\_NavAux/Anexo\\_III.pdf](https://www.cistecnologiaedeseño.gal/descargas/Twin_NavAux/Anexo_III.pdf)

**ANEXO 4:** Preguntas e informe de encuesta cualitativa.

[https://www.cistecnologiaedeseño.gal/descargas/Twin\\_NavAux/Anexo\\_IV.pdf](https://www.cistecnologiaedeseño.gal/descargas/Twin_NavAux/Anexo_IV.pdf)



# Interreg



Cofinanciado por  
la Unión Europea  
Cofinanciado pela  
União Europeia

## España – Portugal

*Twin*NavAux



AXENCIA  
GALEGA DE  
INNOVACIÓN



Asociación Cluster del Naval  
Gallego (**ACLUNAGA**)



Universidad de la  
Coruña (**UDC**)



**Industrias Ferri SA**



**Ibercisa Deck Machinery SA**



**Electrorayma SL**



Centro de Apoio Tecnológico à  
Indústria Metalomecânica (**CATIM**)



**Universidade Portucalense**  
Infante Dom Henrique

Proyecto cofinanciado por la Unión Europea a través del Programa Interreg VI-A  
España-Portugal (POCTEP) 2021-2027