

Proxecto de innovación. Convocatoria 2023

Memoria xustificativa

Título do proxecto	Virtual Commissioning : do xemelgo dixital a posta en marcha virtual
Centro educativo coordinador	CIFP POLITÉCNICO DE LUGO
<p>Proxecto de innovación premiado na Resolución do 12 de maio de 2023 da Dirección Xeral de Formación Profesional pola que se resolven os premios para o desenvolvemento de proxectos de innovación tecnolóxica ou científica e proxectos de innovación didáctica no ámbito da Formación Profesional en centros públicos dependentes da Consellería de Cultura, Educación, Formación Profesional e Universidades convocados na resolución do 23 de xaneiro de 2023.</p>	

Índice

1. Memoria xustificativa	3
1.1. Historia do proxecto. Xustificación	3
1.2. Relación de empresas e outras entidades participantes	4
1.3. Actividades realizadas	4
1.4. Avaliación final. Indicadores	5
1.5. Conclusións. Valoración global do proxecto e previsións de futuro	6
2. Resultados do proxecto	7
2.1. Aplicacións software	7

1. Memoria xustificativa

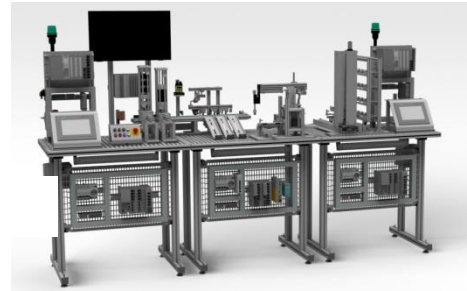
1.1. Historia do proxecto. Xustificación

O obxectivo principal deste proxecto foi o deseño dun xemelgo dixital (Digital Twin) a partir de un sistema mecatrónico real, oc cal forma parte do equipamento da aula. Unha vez obtido este xemelgo, realizouse a posta en marcha virtual, do mesmo (Virtual Commissioning).



Sistema real

NX MCD
→
PLCSim Advance



Digital Twin

O proxecto aquí realizado esta enmarcado na modalidade A, que resultou premiado na Resolución do 12 de maio de 2023 da Dirección Xeral de Formación Profesional pola que se resolven os premios para o desenvolvemento de proxectos de innovación tecnolóxica ou científica e proxectos de innovación didáctica no ámbito da formación profesional en centros públicos dependentes da Consellería de Educación, Universidade e Formación Profesional onde se imparten ensinanzas de formación profesional, convocados na resolución do do 23 de xaneiro de 2023. A dotación económica coa que foi premiado o proxecto foi de 7.879,00 €.

Para o desenvolvemento do proxecto empregouse o seguinte software: Inventor Autodesk, NX MCD, TIA Portal V17 e PLCSim Advance.

Para o deseño 3D e ensamblaxe empregouse Inventor Autodesk dada a familiaridade do profesorado participante no proxecto con este software, posteriormente faise unha exportación dos modelos a NX MCD, onde se aplican todas as propiedades físicas e cinemáticas ós distintos compoñentes, así como a configuración de sinais eléctricas para o posterior intercambio con PLCSim Advance. O programa de control dos PLC's virtuais realízase mediante Grafcet en TIA Portal V17

Fixose necesaria o emprego de equipos con altos requirimentos de hardware (CPU, RAM e tarxeta gráfica), capaces de realizar as simulacións con fluidez. Para executar o runtime do xemelgo, necesítase executar cinco estancias simultáneas do software implicado: NX MCD, PLC Sim Adv (2 estancias de PLC), TIA Portal V17 e SIMIT. Mediante nunha pantalla de gran formato, podemos realizar unha visualización ampla e nítida do xemelgo en funcionamento.

Como produtos finais do proxecto, obtense tres xemelgos según o nivel de complexidade,

tanto polos módulos a empregar como de sinais a manexar: Nivel Básico, Nivel Medio e Nivel Avanzado.

Relación de centros participantes

Centros educativos de Formación Profesional dependentes da Consellería de Educación, Universidade e Formación Profesional	
Centro coordinador: CIFP POLITÉCNICO DE LUGO	Código de centro: 27006516
Centro colaborador: IES PUNTA CANDIEIRA	Código de centro: 15026376

1.2. Relación de empresas e outras entidades participantes

Neste apartado indícaranse o centro coordinador e centros participantes no proxecto. Engadir unha liña máis por cada centro participante adicional.

Empresas e/ou entidades participantes
Empresa 1:

1.3. Actividades realizadas

Este proxecto baseouse no traballo cooperativo entre os distintos centros participantes. As tomas de decisións relativas o proxecto foron sempre acordadas por todas as partes, para o cal se promoveron reunións de traballo, principalmente por videoconferencia. Tratouse que o alumnado, sintira como propio o proxecto.

Centro coordinador e colaborador . Actividades realizadas.

Reunión Inicial	Xuño	CIFP Politécnico de Lugo	Directrices principais do proxecto: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Exposición plans de traballo ▪ Necesidades de compras ▪ Prazos de execución previstos.
Adquisición equipos	Xullo	CIFP Politécnico de Lugo	Determinar as necesidades de compra de equipos e software
Deseño 3D Célula 1	Setembro	CIFP Politécnico de Lugo	Deseño 3D, da célula 1 do equipo (PLC1, almacéns pezas) Ensamblaxe elementos célula 1 Configuración propiedades físicas dos obxectos cinemáticos.
Deseño 3D	Outubro – 1ª	CIFP Politécnico de Lugo	Deseño 3D, da célula 2 do equipo (cinta

Célula 2	quincena		transporte, sensores, cilindros, actuadores, rampas de descartes,) Ensamblaxe elementos célula 2 Configuración propiedades físicas dos obxectos cinemáticos.
Deseño 3D Célula 3	Outubro – 2ª quincena	CIFP Politécnico de Lugo	Deseño 3D, da célula 3 do equipo (PLC2, pick & place, almacén vertical, HMI,) Ensamblaxe elementos celula 3 Configuración propiedades físicas dos obxectos cinemáticos.
Programación automatización e visualización	Novembro – 1ª quincena	CIFP Politécnico de Lugo	Programación PLC's e HMI
Enlace NX, Simit e PLCSim	Novembro – 2ª quincena	CIFP Politécnico de Lugo	Creación de sinais de intercambio entre o distinto software NX <-> PLC Sim
Posta en marcha virtual (Virtual Commissioning)	Decembro	CIFP Politécnico de Lugo	Probas de posta e marcha virtual.
Reunión Final	Decembro	CIFP Politécnico de Lugo	Avaliar resultados proxecto
Xustificación	Xaneiro-Marzo	CIFP Politécnico de Lugo	Elaboración de materiais didácticos. Documentación xustificativa e memoria económica

1.4. Avaliación final. Indicadores

Centro coordinador e colaborador. Plan de avaliación. Indicadores.

Resultados	Avaliación	Indicadores
Deseño 3D Célula 1 e posta en marcha virtual xemelgo dixital Nivel Básico.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizouse o modelado e ensamblado de todos os elementos da celula1 en Inventor Autodesk - Configurouse os obxectos cinemáticos NX-MCD - Programación PLC's e HMI simulados - Posta en marcha virtual "Nivel básico" 	100% 100% Si Si
Deseño 3D Célula 2 e posta en marcha virtual xemelgo dixital Nivel Medio.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizouse o modelado e ensamblado de todos os elementos da célula 2 en Inventor Autodesk - Configurouse os obxectos cinemáticos NX-MCD - Programación PLC's e HMI simulados - Posta en marcha virtual "Nivel Medio" 	100% 100% Si Si

Resultados	Avaliación	Indicadores
Deseño 3D Célula 3 e posta en marcha virtual xemelgo dixital Nivel Avanzado (todo o conxunto).	<ul style="list-style-type: none"> - Realizouse o modelado e ensamblado de todos os elementos da célula 3 en Inventor Autodesk - Configurouse os obxectos cinemáticos NX-MCD - Programación PLC's e HMI simulados - Posta en marcha virtual "Nivel Avanzado" 	<p>100%</p> <p>100%</p> <p>Si</p> <p>Si</p>

1.5. Conclusións. Valoración global do proxecto e previsións de futuro

Tendo en conta os obxectivos plantexados inicialmente, e visto os resultados acadados unha vez rematado o proxecto, todos o membros do proxecto nos damos por satisfeitos. Os alumnos participantes, puideron participar de forma activa nun proxecto real que emprega tecnoloxía innovadoras, e cuxos resultados se poderán empregar nun futuro como actividades de aula.

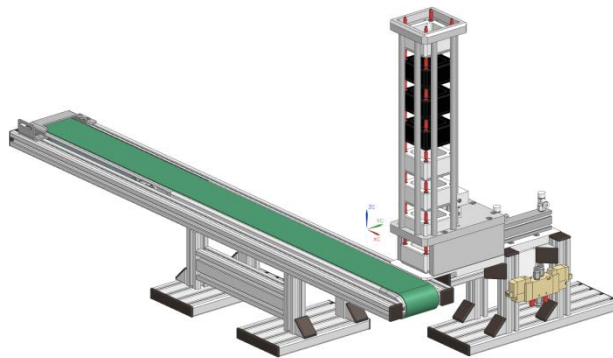
Temos claro que no ámbito da automatización, robótica e todo aquilo relacionado con calquera dos piares da Industria 4.0, ten que ser algo para o que os docentes da formación profesional temos que estar preparados. Non podemos quedarnos atrás, polo tanto temos que empregar equipos didácticos que empreguen estas tecnoloxías avanzadas, sendo unha mostra delo o adestrador aquí construído, e non podemos ignorar a importancia que está a adquirir estas novas tecnoloxías de transporte e movemento

2. Resultados do proxecto

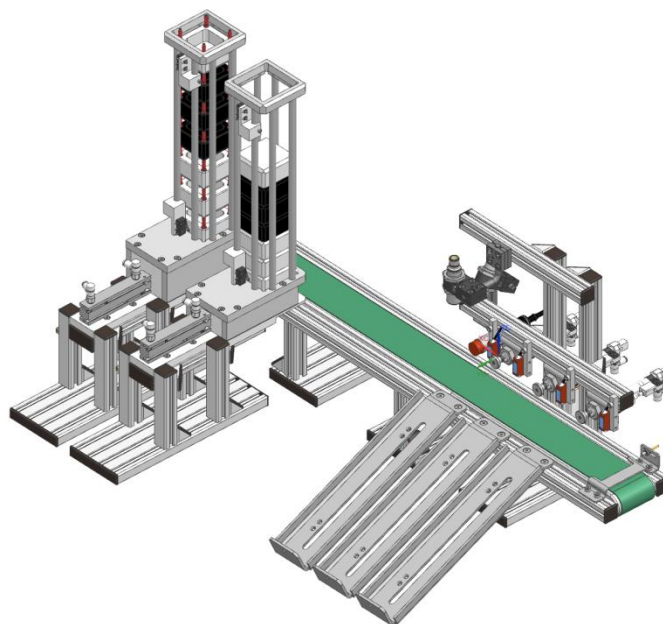
2.1. Aplicacións software

Como resultados finais se entregan tres versións de xemelgo Nivel Básico, Nivel Medio e Nivel Avanzado. Trátase dos arquivos necesarios para o seu funcionamento en NX MCD:

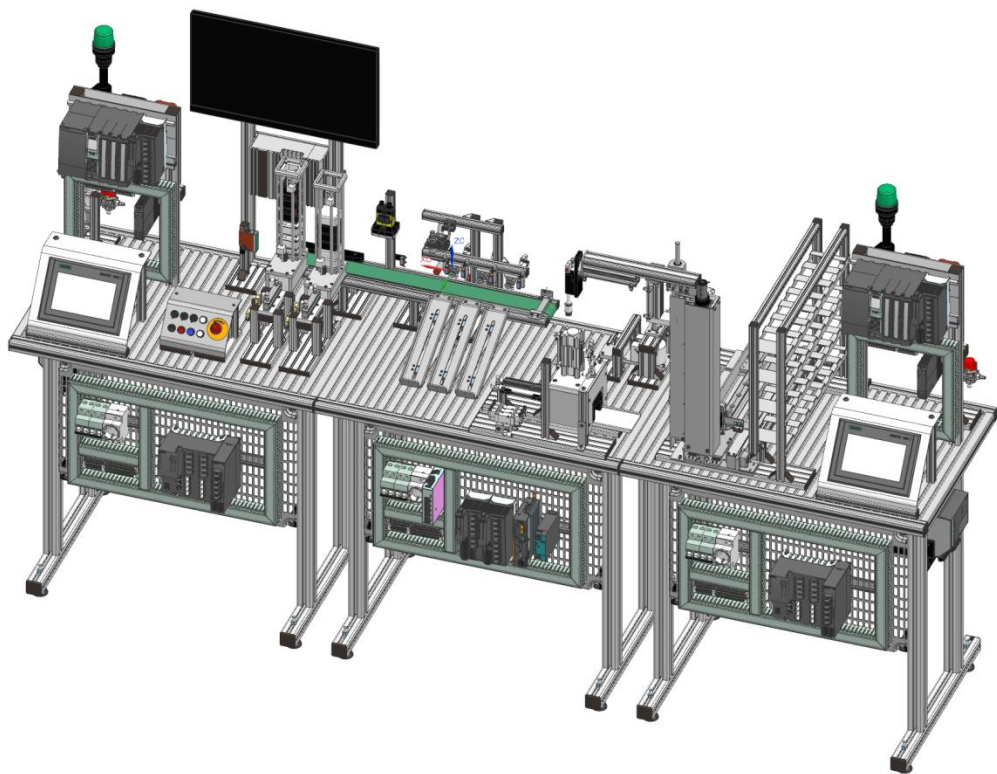
- **Nivel Básico:** trátase dunha versión xemelgo, que recolle un almacén vertical (suministro de pezas) e unha cinta transportadora. O conxunto permite funcións sinxelas de control de actuadores neumáticos, e sinais de sensores básicas. Este nivel permitirá unha iniciación o manexo de xemelgos.



- **Nivel Medio:** o xemelgo amplíase cunha unidade de control de calidade, con diversos sensores e actuadores electroneumáticos, que xunto con sumidoiros, permite facer unha clasificación de acordo as propiedades físicas das pezas. O número de sinais eléctricas e de control incrementase lixeiramente.



- **Nivel Avanzado:** esta versión do xelmego contempla todo o conxunto, formado por tres células, a do nivel básico o medio y unha terceira, que consta dun pick & place, unha pequena prensa, e un almacén vertical automático para os produtos terminados. O numero de sinais eléctricas de intercambio, actuadores, e procesos a controlar incrementáanse considerablemente respectos dos niveis anteriores.



José Ramiro López Casal
Coordinador do Proxecto