

## Dirección Xeral de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa

# Proxecto de innovación. Convocatoria 2016

## Memoria Final

<b>Título do proxecto</b>	<b>Aproximación didáctica ao internet das cousas (IoT) con tecnoloxías abertas (open hardware e software libre)</b>
<b>Coordinador/a</b>	<b>Juan López Sánchez</b>
<b>Centro educativo</b>	<b>IES LOIS PEÑA NOVO</b>

Proxecto de innovación premiado na resolución do 20 de abril de 2016 da Dirección Xeral de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa 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 e Ordenación Universitaria onde se imparten ensinanzas de Formación Profesional, convocados na resolución do 23 de novembro de 2015.

# Índice

---

<b>1</b>	<b>Memoria xustificativa.....</b>	<b>3</b>
	1.1. Historia do proxecto. Xustificación.....	3
	1.2. Relación de participantes.....	5
	1.3. Actividades realizadas.....	6
	1.4. Avaliación final. Indicadores.....	8
	1.5. Conclusións. Valoración global do proxecto e previsións de futuro.....	11
	1.6. Memoria de xustificación económica.....	12
<b>2</b>	<b>Resultados do proxecto.....</b>	<b>13</b>
	2.1. Unidades didácticas ou cursos, guías ou manuais de prácticas, sitios web , maquetas e/ou prototipos, aplicacións software.....	13

# 1 Memoria xustificativa

---

## 1.1. Historia do proxecto. Xustificación

A entrada da Internet das Cousas (IoT, polas súas siglas en inglés) implica a interconexión dixital de obxectos coa rede. Adicionalmente cada vez escoitamos máis novas da aparición de novos dispositivos de reducido tamaño e cunha potencia case equivalente a un ordenador que poden facilitar actividades que ata o de agora eran impensables.

Moitas son as áreas nas que se están traballando con estes dispositivos hoxe en día. Por enumerar algunhas delas:

- Domótica e monitorización de distintas situacións mediante dispositivos autónomos e intelixentes
- GPS e xeolocalización
- Uso de drons para chegar a áreas de complicado acceso
- Etc

Esta incipiente tecnoloxía mestúrase con moitos elementos do currículo dos ciclos formativos da familia de Informática e comunicacións. É necesaria unha actualización dos currículos dos mesmos dende a FP Básica de Informática de Oficina ata os ciclos superiores de Administración de Sistemas Informáticos en Rede.

Abrangue dende a montaxe e actualización deste novo hardware emerxente (Arduino, Raspbery Pi, ...) como a integración de distintos servizos de rede e da internet que permitan a interacción, comunicación e programación destes dispositivos así como, o uso das tecnoloxías móbiles de comunicación (redes 3G,4G, ...).

Adicionalmente cremos moi interesante que esta formación repercuta no alumnado xa que as perspectivas laborais con estes campos poden aumentar de xeito/maneira significativa ben sexa para contratacións por conta allea ou incluso para iniciativas emprendedoras dos mesmos.

Os docentes necesitamos actualizarnos neste campo e coñecer as posibilidades que ofrece esta tecnoloxía cos novos dispositivos para control via internet. A aplicación directa na aula redundará nunha mellora no ensino de cara ao alumnado.

Tanto os contidos como as realizacións do alumnado deben, na medida do posible, ser actuais e acorde cos avances tecnolóxicos que van sucedendo. Fanse polo tanto indispensables actividades de aula/taller desenvolvidas con dispositivos actualizados que permitan as novas posibilidades de comunicación e control dos dispositivos móbiles.

Os equipamentos existentes na gran maioría dos centros de FP, non contemplan estas posibilidades de comunicación, polo que o propósito deste proxecto será principalmente o estudo, análise e montaxe destes dispositivos relacionados coa IoT para a súa implantación e uso en posibles casos reais.

Os recursos educativos ou materiais didácticos que se obtiveron como resultado da realización do proxecto:

- \* Elaboración de maquetas e/ou prototipos
- \* Manuais de prácticas para a aplicación real na aula

## 1.2. Relación de participantes

### Centro coordinador

IES Lois Peña Novo			27013326
Coordinador do proxectos			
Nome	Apelidos	Enderezo electrónico	Especialidade
Juan	López Sánchez	juanlopezsanchez@edu.xunta.es	PES - Informática
Profesorado participante			
Nome	Apelidos	Enderezo electrónico	Especialidade
Germán	Feijoo Pereira	gfejoo@edu.xunta.es	PES - Informática
Ángeles	Seoane Yáñez	anseya@edu.xunta.es	PTFP – Sistemas e aplic.
Carmen	Areán Prado	marean@edu.xunta.es	PES - Informática
José Luis	Pena Gómez	jlpenag@edu.xunta.es	PES - Informática
Josefa	Paulos Lareo	finapalos@edu.xunta.es	PES - Informática
María Josefa	Veiga Lozano	josefinavl@edu.xunta.es	PTFP – Sistemas e aplic.

### Centros participantes

IES Illa de Sarón			27016625
Profesorado participante			
Nome	Apelidos	Enderezo electrónico	Especialidade
Víctor	Peinó Díaz	vapd@edu.xunta.es	PES - Informática
Luis	García Gacio	luisgacio@edu.xunta.es	PTFP – Sistemas e aplic.
Rubén	Ceñal Gutiérrez	nenededi@edu.xunta.es	PTFP – Sistemas e aplic.
Antonio María	García Soto	agsoto@edu.xunta.es	PES - Informática

### 1.3. Actividades realizadas

#### **Actividade 1: Formación, elaboración e documentación de pequenos exemplos de uso cotiá de integración de dispositivos da IoT.**

Esta actividade comprendeu a asistencia a un curso de formación sobre Arduino e Raspberry Pi de 12 horas de duración repartido nun total de 4 sesións. O curso impartíuse en Vilalba no IES Lois Peña Novo pola empresa “Code Monsters” nas seguintes datas:

martes 24 de maio 15:00 - 17:00 (2 horas)

martes 31 de maio 15:00 - 17:00 (2 horas)

mércores 1 de xuño 15:00 - 19:00 (4 horas)

mércores 8 de xuño 15:00 - 19:00 (4 horas)

Adicionalmente e como complemento a este curso se tivo unha sesión posterior de formación impartida polo propio profesorado do grupo (Juan López e Germán Feijoo) o luns 12 de setembro de 10:00-13:30.

#### **Actividade 2: Montaxe, instalación e posta en marcha de drones así como o seu uso nun entorno real.**

Esta actividade comprendeu a montaxe desde 0 de dous drones.

#### **Actividade 3: Posta en marcha dalgún sistema autónomo de tracking e xeolocalización con Arduino/Raspberry-Pi.**

Contemplou a construción dun prototipo con Arduino de xeolocalización e tracking.

Ademais confeccionouse unha pequena aplicación web para centralizar a información destes dispositivos e poidan mostrar e monitorizar a posición dos mesmos.

#### **Actividade 4: Posta en marcha de varios sistemas autónomo intelixentes de comunicación, medición e monitorización con cámaras web así coma outros sensores usando Arduino ou Raspberry Pi.**

Nesta actividade preténdese obter como resultado un dispositivo autónomo e estático de medición de distintas variables centralizando esta información nunha aplicación web. Para elo estudarase algúns dos sensores máis comúns existentes para avaliar as distintas posibilidades e o seu posible uso en entornos reais produtivos da contorna. Un dos sectores a explorar será o caso da videovixilancia.

Adicionalmente neste caso tamén avaliaranse as posibilidades de autonomía dos dispositivos, explorando posibilidades de alimentación ou respaldo mediante enerxías renovables con placas solares.

## 1.4. Avaliación final. Indicadores

A realización do proxecto, tendo en conta a planificación inicial, sufriu varios cambios de rumbo respecto ós primeiros meses de execución:

- O primeiro deles en canto a planificación temporal, xa que se contaba comezar co proxecto no mes de marzo e a resolución do premio foi a finais de abril, en concreto o 20 de abril.
- Outra adaptación que tivemos que facer foi respecto a cuantía económica, xa que variou dende o presupuestado e tivemos que adaptar o proxecto para adaptarnos á mesma.
- Outro factor que tamén tivemos que afrontar é o feito da situación de temporalidade en canto as prazas dun importante número dos profesores participantes, así coma convocatoria de oposicións no curso presente. Por este motivo decidiuse centralizar as compras e xestións económicas no centro coordinador.
- Unha dificultade a maiores que tamén se tivo que afrontar, foi a de que unha cantidade importante do material para o proxecto tívose que pedir a países estranxeiros (China, EEUU,...), pero grazas aos servizos prestados polos nosos provedores, a tarefa da loxística facilitóusenos moito.

Ademais debido a complexidade de algunhas das actividades repartiuse a carga nas mesmas, responsabilizándose distintos membros dos participantes delas e polo tanto prolongándose a execución dalgunha delas durante varios meses do proxecto. Para isto creáronse distintos equipos de traballo e se repartiron distintos membros en cada un deles:

### ***Equipo para Actividade 1***

Juan López Sánchez  
Germán Feijoo Pereira  
Ángeles Seoane Yáñez  
Carmen Areán Prado  
José Luis Pena Gómez  
Josefa Paulos Lareo  
María Josefa Veiga Lozano  
Víctor Peinó Díaz  
Luis García Gacio  
Rubén Ceñal Gutiérrez  
Antonio María García Soto

### ***Equipo para Actividade 2***

Juan López Sánchez  
Carmen Areán Prado





***Equipo para Actividade 3***

Germán Feijoo Pereira

José Luis Pena Gómez

***Equipo para Actividade 4***

Juan López Sánchez

Germán Feijoo Pereira

Víctor Peinó Díaz

<b>Resultados</b>	<b>Avaliación</b>	<b>Indicadores</b>
Actividade 1	- Nas reunións planificadas no centro coordinador, comprobaranse os niveis de execución das tarefas asignadas	Finais de Maio - Execución Actvde 1 -> 50% - Document. Actvde 1 -> 20%
Actividade 1,2,3	- Nas reunións planificadas no centro coordinador, comprobaranse os niveis de execución das tarefas asignadas	Finais de Setembro - IES Lois Peña Novo - Execución Actvde 1 -> 70% - Document. Actvde 1 -> 50% - Execución Actvde 3 -> 50% - Document. Actvde 3 -> 10% - Execución Actvde 2 -> 30% - Document. Actvde 2 -> 10%
Actividade 1,2,3,4	- Nas reunións planificadas no centro coordinador, comprobaranse os niveis de execución das tarefas asignadas	Comezos de Novembro - Execución Actvde 1 -> 90% - Document. Actvde 1 -> 70% - Execución Actvde 3 -> 100% - Document. Actvde 3 -> 80% - Execución Actvde 2 -> 80% - Document. Actvde 2 -> 40% - Execución Actvde 4 -> 50% - Document. Actvde 4 -> 30%
Actividade 1,2,3,4	- Nas reunións planificadas no centro coordinador, comprobaranse os niveis de execución das tarefas asignadas	Finais de Decembro - Execución Actvde 1 -> 100% - Document. Actvde 1 -> 90%





<b>Resultados</b>	<b>Avaliación</b>	<b>Indicadores</b>
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Execución Actvde 3 -&gt; 100%</li><li>- Document. Actvde 3 -&gt; 100%</li> <li>- Execución Actvde 2 -&gt; 100%</li><li>- Document. Actvde 2 -&gt; 60%</li> <li>- Execución Actvde 4 -&gt; 100%</li><li>- Document. Actvde 4 -&gt; 80%</li> <li>Xaneiro 2017</li><li>- Document. Actvde 1 -&gt; 100%</li><li>- Document. Actvde 2 -&gt; 100%</li><li>- Document. Actvde 4 -&gt; 100%</li></ul>



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

A “Internet das Cousas” (IOT) é sen dúbida unha realidade, que avanza a velocidades que costa asimilar. O uso da mesma tanto en entornos empresariais coma domésticos nos próximos meses vaise estender para reducir custes, optimizar procesos e sobre todo para mellorar o fluxo de comunicación.

A introdución desta recente tecnoloxía no eido educativo é fundamental xa que as oportunidades de emprego ou novas iniciativas empresariais neste eido xa están aí e debemos formar e formarnos para poder satisfacelas.

No noso proxecto en cuestión o portal queda aberto a introdución de novos artigos, prototipos ou unidades didácticas sobre a materia. A día de hoxe hai inquiredanzas e ganas por parte dalgúns membros do equipo para continuar esta liña de investigación e traballo, aínda que aínda non temos materializada a forma de facelo.

Existen varios retos que nos quedan pendentes para futuros proxectos, como poden ser:

- A redución no tamaño dos prototipos para que sexan viables no uso empresarial, doméstico (por exemplo para o sistema de xeolocalización)
- A mellora da autonomía, nalgúns dos proxectos (Por exemplo o estudo de baterías de maior duración no caso dos drones, ou de alimentación por medio de paneis solares noutros prototipos avanzados)
- Realización dalgunha aplicación práctica co drone relacionada con fotogrametría, como podería ser o levantamento 3D das tomas realizadas.

## 1.6. Memoria de xustificación económica

Os gastos foron debidamente xustificadas.

## 2 Resultados do proxecto

---

### 2.1. Unidades didácticas ou cursos, guías ou manuais de prácticas, sitios web , maquetas e/ou prototipos, aplicacións software

Agrúpanse estes apartados porque en realidade os resultados deste proxecto consistiron nun compendio de todos eles.

Para a consecución da maioría das actividades tivéronse que crear prototipos que se montaron e desmontaron en función do proxecto ou miniproxecto do que se tratara. En cada un deles documentáronse en forma de unidade didáctica nun portal web creado ao uso que permita estruturalos e mostrar os pasos necesarios para a consecución dos mesmos.

Das actividades máis complexas (drone, sistema de tracking e xeolocalización) gárdanse prototipos como mostra dos mesmos, así como as aplicacións necesarias para a súa implementación.

O portal web en cuestión para este proxecto pódese atopar na seguinte dirección:

<http://iot.iespenanovo.com>

Unha copia deste portal web está colgada no seguinte enderezo: <http://iot.iespenanovo.com/iotcopia.zip>. Non se envía por correo debido ao seu tamaño (case 200Mb). Elixiuse como sistema xestor de contidos o CMS Wordpress pola facilidade de introdución de contidos, así como das posibilidades de exportación, busca e etiquetado dos mesmos.