



# D.E.L.T.A.

## Drones:

### Experiential Learning and new Training Assets

Intellectual Output 3

ELECTRONIC PROGRAMME



Condiciones de reutilización:

Licencia Creative Commons Share Alike 4.0



Fecha de lanzamiento de la versión final: 19 de julio de 2019

The project is funded by ERASMUS+ Programme of the European Union through INAPP Italian National Agency. The content of this material does not reflect the official opinion of the European Union, the European Commission and National Agencies. Responsibility for the information and views expressed in this material lies entirely with the author(s). Project number: 2016-1-IT01-KA202-005374

*Índice*

Lista de socios	3
Introducción: poqué los drones	4
Capítulo I	
El D.E.L.T.A.: Objetivos y estructura del proyecto	8
Capítulo II	
Intellectual Output 3: Electronic Programme	12
II.1 Implementación del programa ELECTRONICS aplicado a drones	15
II.2 Productos fisicos de experimentación	40
Nota final	41

*Lista de socios*

NO.	PARTNER	NOMBRE CORTO	PAÍS
<b>P1 - COORDINATORE</b>	<b>CISITA PARMA Scarl</b>	CISITA	Italia
P2	Aerodron Srl	Aerodron	Italia
P3	IIS "A. Ferrari"	Ferrari	Italia
<b>P4 LEADER DI OUTPUT</b>	<b>IISS "A. Berenini"</b>	Berenini	Italia
P5	IISS "C.E. Gadda"	Gadda	Italia
P6	Centro Público Integrado de Formación Profesional Corona de Aragón	Corona de Aragón	España
P7	Fundación AITIIP	AITIIP	España
P8	Liceul Teoretic de Informatica "Grigore Moisil"	LIIS	Romania
P9	SC Ludor Engineering Srl	LUDOR	Romania
P10	Universidade Portucalense Infante D. Henrique – Cooperativa de Ensino Superior Crl	UPT	Portugal

## Introducción: por qué los drones

En el umbral de 2020, el escenario de la UE en términos de educación y formación profesional muestra una brecha: por un lado, la fuerte presión del mercado laboral, que es la búsqueda constante y creciente de perfiles con fuertes habilidades STEM (matemáticas, ciencias, técnicas). e ingeniería); por otro lado, existe un nivel inadecuado de habilidades STEM en la población estudiantil de ciclo secundario, en el que aproximadamente el 22% está por debajo del promedio de habilidades y conocimientos en comparación con sus pares europeos, con picos del 36% en el caso de una desventaja de socio-económico. Una brecha que se amplía aún más si consideramos la brecha de género, debido al hecho de que un número aún insuficiente de niñas se acerca a la cultura técnico-científica.

Como resultado, mientras que el 90% de los empleos en los próximos 10 años requerirán habilidades STEM, con más de 7 millones de empleos disponibles o creados en esta área, se estima que la desalineación entre la educación y los costos del mercado laboral a la UE la falta de 825.000 trabajadores cualificados.<sup>1</sup>

- Para abordar estos problemas críticos, la estrategia UE 2020, ya expresada en el "Informe conjunto del Consejo de la ET 2020 - Nuevas prioridades para la cooperación europea en educación y formación (2015) se centra en un Concepto innovador de educación y formación:
- Esperamos un proceso educativo más centrado en el alumno y personalizado, también con vistas a superar la disparidad de género en el acceso a los campos de conocimiento. STEM
- Usted apuesta por la tecnología como una herramienta capaz de conectar la teoría y la práctica, los temas STEM y los objetos concretos en el espacio físico, así como la trayectoria de formación y la trayectoria profesional.
- Pretende rehabilitar y mejorar las vías de aprendizaje no formal e informal, para complementar el aprendizaje teórico tradicional y frontal.
- El aprendizaje basado en el trabajo se promueve en forma de trabajo de proyecto autogestionado por parte de los estudiantes, como una herramienta para recuperar y

---

<sup>1</sup> Fuentes: Relación Eurydice "Sviluppo delle competenze chiave a scuola e in Europa: sfide e opportunità delle politiche educative"; Relación Eurydice Europe "Structural Indicators for monitoring education and training systems in Europe – 2016", cft Eurostat, sección "Education & Training", "Europe 2020 indicators".

reforzar la motivación de los estudiantes desfavorecidos o los estudiantes con bajo rendimiento académico.

- Se propone un nuevo rol para los profesores de FP, que se convierten en facilitadores y mediadores del proceso de aprendizaje, en lugar de proveedores de conocimiento, también gracias a la actualización de los métodos pedagógicos y pedagógicos.

De estas suposiciones nació la idea del proyecto DELTA, cuyo objetivo es hacer una contribución innovadora a los cursos de capacitación técnica y profesional a nivel europeo, promoviendo el aprendizaje de las disciplinas curriculares STEM a través de la metodología de aprendizaje basado en el trabajo, a través de Uso de drones inofensivos como tecnología en uso.

Debe señalarse de inmediato que los drones no son el final del aprendizaje, sino los medios que permiten a los estudiantes de secundaria estudiar disciplinas matemático-científicas, a menudo percibidas como difíciles y desalentadoras, a través de una tecnología aplicable a aspectos concretos de la vida cotidiana. , transferible a un contexto de aprendizaje participativo y colaborativo, en el que los estudiantes se ubican en una comunidad de prácticas en las que asumen la responsabilidad personal y personalizan su trayectoria de estudio.

Según el MIT Technology Review de 2014 (10 tecnologías de vanguardia), los drones se habrían convertido en una de las 10 innovaciones tecnológicas con mayor impacto en la economía mundial, y los pronósticos no tardaron en hacerse realidad. Los drones están demostrando ser estratégicos para muchos propósitos inofensivos y civiles: misiones de rescate después de eventos catastróficos, como terremotos y el transporte de drogas que salvan vidas; mapeo de edificios para identificar riesgos relacionados con el asbesto; monitoreo ambiental para evitar la deforestación y riesgos hidrogeológicos; control de seguridad en lugares públicos de alto tráfico, como estaciones, aeropuertos, eventos; control de fronteras vigilancia del tráfico urbano e interurbano; Imágenes de video para cine y documentales; agricultura de precisión; Transporte y entrega de mercancías ligeras.

La idea detrás del proyecto es la adopción de tecnología de aviones no tripulados inofensivos como un medio para mejorar las habilidades STEM en estudiantes de FP y para desarrollar habilidades técnicas y profesionales que los preparen para ingresar al mercado laboral más fácilmente al fortalecer su empleabilidad. . La tecnología de los drones se combina con muchos

aspectos presentes en el plan de estudios STEM europeo, fácilmente explotables y transferibles en términos de construcción de programas educativos dirigidos por docentes, con un nuevo rol de facilitador del aprendizaje, que lleva la teoría a la práctica de laboratorio. La aplicación de la teoría STEM a un objeto real ayudará a los maestros a involucrar y motivar a los estudiantes, especialmente a aquellos con bajos beneficios y / o necesidades especiales y dificultades de aprendizaje. De hecho, se cree que los estudiantes de FP están más inclinados a aprender conceptos teóricos a través de actividades prácticas que a través de métodos de enseñanza tradicionales en los que el profesor solo explica conceptos y asigna tareas y ejercicios.

Sobre la base de los programas educativos STEM desarrollados por el profesorado en una perspectiva dirigida por el profesor, los estudiantes cooperaron en una comunidad de prácticas insertadas en un contexto de aprendizaje situado que simula el lugar de trabajo, para estudiar, desmontar y construir drones inofensivos o partes de ellos, según una lógica de aprendizaje basado en el trabajo.

Esto fue posible gracias a la cooperación estratégica implementada dentro de la asociación, establecida sobre la base de los siguientes criterios:

a) Por tipo de pareja

Lado de la educación

- Coordinadora Cisita Parma, institución de capacitación con habilidades para planificar la capacitación y los caminos de aprendizaje.
- 5 escuelas de EFP seleccionadas de 3 países de la UE (Italia, Rumanía, España), con currículum técnico, profesional, electrónico, mecánico, científico.
- 1 Universidad (Universidade Portucalense, Portugal) equipada con el Departamento de Informática e investigadores en el campo de las tecnologías digitales para el aprendizaje situado

Lado comercial

- 1 empresa experta en el desarrollo de aplicaciones digitales para el uso de drones en usos civiles e industriales (Italia).
- 1 empresa de ingeniería experta en soluciones automotrices, así como desarrollo de aplicaciones de ingeniería con fines de aprendizaje (Rumania)

- 1 centro de investigación experto en aplicaciones tecnológicas en plásticos, ingeniería y automoción, también en aeronáutica (España).

b) Por combinación territorial y lógica de "cadena industrial":

Se han establecido grupos de trabajo a nivel nacional para facilitar la colaboración gracias a la continuidad regional y lingüística.

En particular, se han identificado los siguientes centros nerviosos:

#### Italia

1 institución de capacitación con habilidades para planificar la capacitación y el aprendizaje (Coordinadora Cisita Parma)

3 escuelas VET ubicadas en la región de Emilia Romagna especializadas en ingeniería y disciplinas electrónicas

1 empresa experta en aplicaciones para la industria de drones.

#### Rumania

1 escuela de FP especializada en informática y programación.

1 empresa experta en aplicaciones tecnológicas, ingenieriles y digitales.

#### España

1 escuela de FP especializada en química industrial, ingeniería y disciplinas automotrices.

1 centro de investigación experto en aplicaciones tecnológicas en plásticos, ingeniería y automoción, también en aeronáutica.

## Capítulo I. El proyecto D.E.L.T.A.: objetivos y estructura

Basado en la discusión, en el proyecto D.E.L.T.A. se han establecido los siguientes objetivos fundamentales:

- Abordar los fenómenos de deserción escolar y motivación estudiantil, implementando estrategias de enseñanza que favorecen la adquisición de disciplinas STEM de acuerdo con un enfoque práctico y experiencial más adecuado al estilo de aprendizaje de los estudiantes de FP.
- Familiarizar a los estudiantes de la EFP con tecnología de aviones no tripulados, como pretexto para la aplicación práctica de lenguajes matemáticos-científicos formales que tradicionalmente se enseñan con un enfoque teórico.
- Crear entornos de aprendizaje en situación, gracias a la planificación conjunta, por parte de instituciones educativas y empresas, de un entorno de aprendizaje basado en el trabajo, organizado de acuerdo con la lógica de producción / industrialización de un dron.
- Fortalecer las habilidades profesionales y la empleabilidad de los estudiantes de FP.
- Actualización y fortalecimiento de las habilidades y los métodos de enseñanza de los profesores y formadores de EFP, a través de la integración completa de las herramientas tecnológicas, las aplicaciones digitales y su potencial.

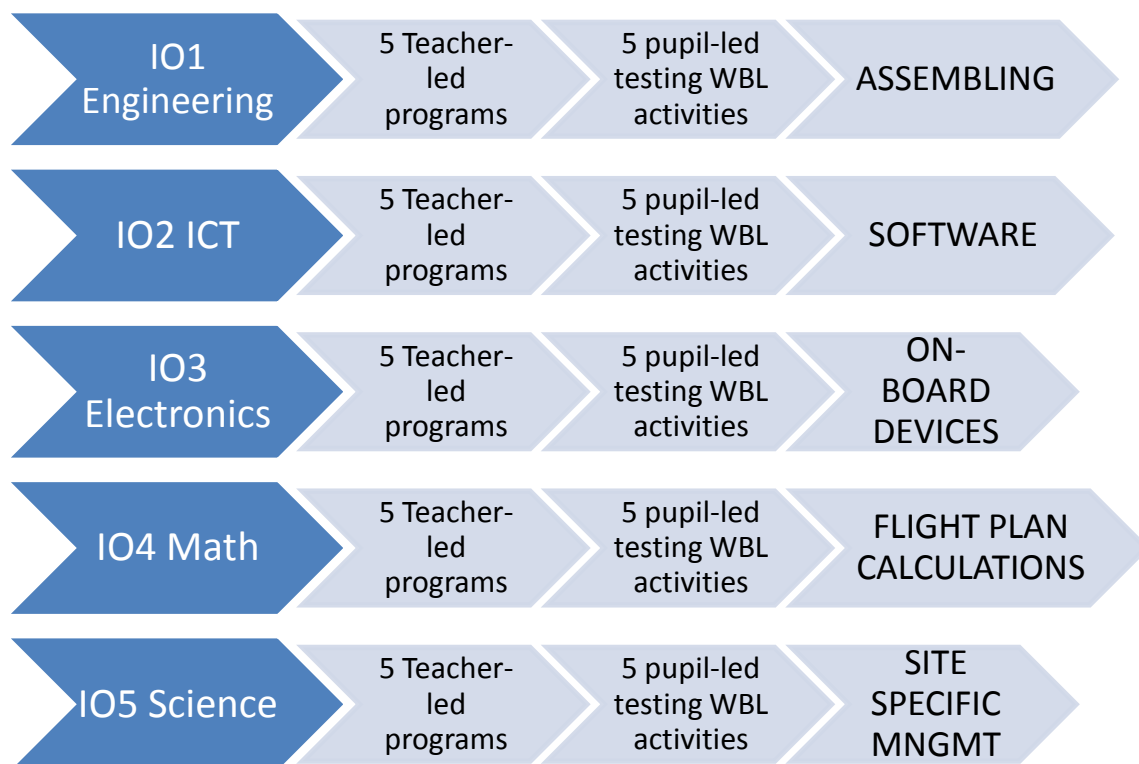


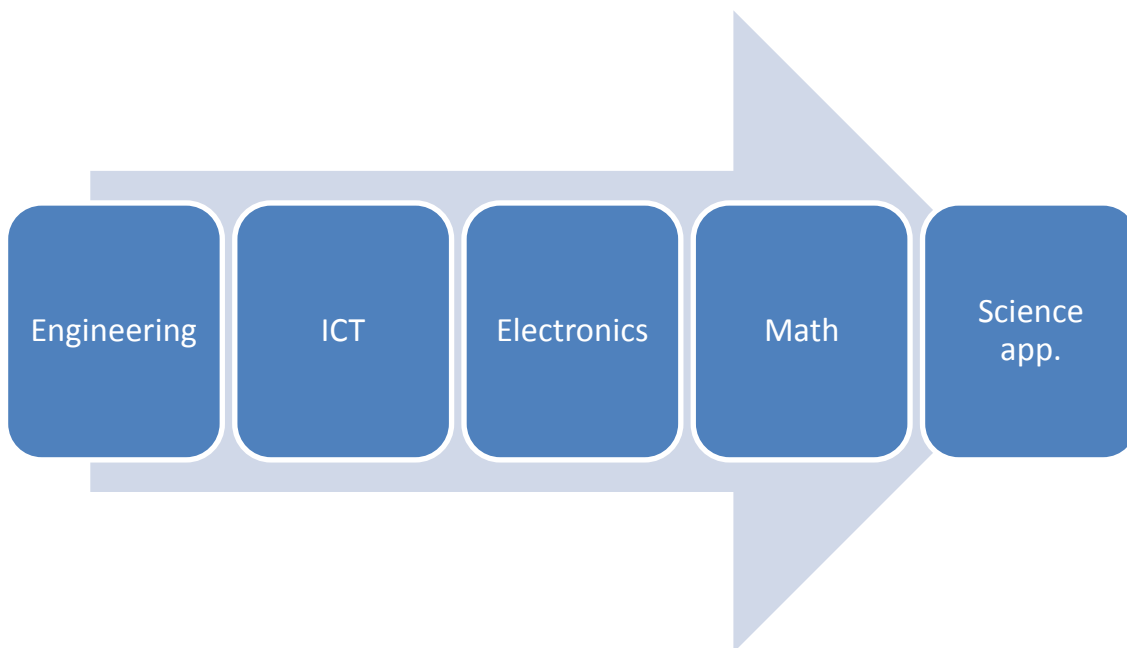
Figura 1 - Estructura general del proyecto D.E.L.T.A.



La estructura general del proyecto D.E.L.T.A. ha planeado proceder de acuerdo con la lógica de la industrialización de un avión no tripulado inofensivo, identificado en la fase de co-planificación operativa gracias a la sinergia entre instituciones educativas y de capacitación por un lado (Coordinador P1 + P10 Universidad de Oporto), y por el otro Socio orientado a negocios con referencia especial a P2 Aerodron en virtud de las habilidades específicas del sector.

En producción, de hecho, un drone inofensivo debe ser:

- 1) Diseñado, fabricado y ensamblado.
- 2) Configurado desde el punto de vista del software, determinando las condiciones para el estudio y procesamiento de datos en tierra.
- 3) Configurado desde un punto de vista electrónico, identificando e implementando los dispositivos que se instalarán a bordo
- 4) Programado para seguir la trayectoria correcta del plan de vuelo.
- 5) Planeado para llevar a cabo una misión identificada de acuerdo con una aplicación útil para fines civiles y / o industriales



**Figura 2 - El proceso de industrialización de un drone inofensivo**

Cada una de estas fases se puede implementar fácilmente en un contexto de aprendizaje basado en el contexto, organizado a través de la metodología de enseñanza del aprendizaje basado en el trabajo desde una perspectiva de trabajo del proyecto dirigido por el alumno, basado en la resolución colectiva y de laboratorio de un problema concreto.

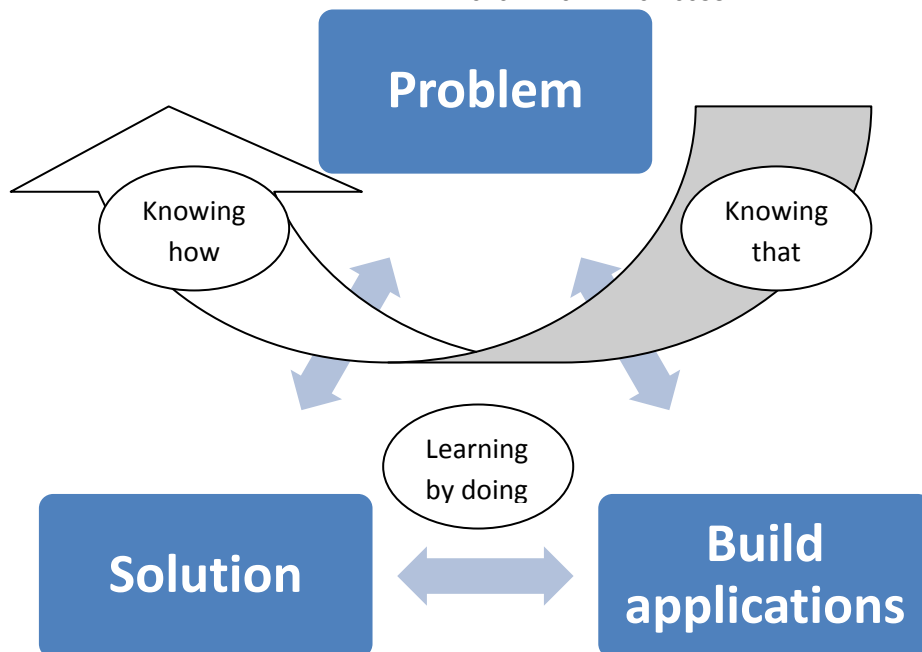


Figura 3 - Esquema de aplicación de la metodología de enseñanza del Work based Learning.

Los estudiantes, organizados en grupos de trabajo que identifican una comunidad naciente de prácticas de aprendizaje cognitivo, se enfrentan a un problema concreto que debe resolverse, vinculado a la construcción o el estudio de un avión no tripulado inofensivo o sus componentes. Inmediatamente deben activar el conocimiento previo relacionado con su conocimiento informal o no formal, así como con los idiomas formales aprendidos en el contexto educativo institucional, cooperando para identificar aplicaciones, estrategias y técnicas para obtener la solución al problema que se enfrenta. De esta manera, pasan de "saber qué / a" a "saber cómo" ocurre o se manifiesta un fenómeno.

Cada fase del proceso de industrialización con drones se presta a múltiples modos de uso dentro del currículo educativo VET, ya que requiere el estudio y dominio de los lenguajes matemático-científicos formales, tanto la predisposición de un entorno de aprendizaje que simula la organización. Lugar de trabajo socio-técnico.

A través de las fases del proyecto D.E.L.T.A., gracias al enfoque interdisciplinario, los estudiantes de VET pudieron desarrollar:

a) Competencias profesionales relacionadas con las tecnologías clave de la era digital, como la tecnología de la información para el procesamiento en tierra de los datos recopilados por el avión no tripulado (IO2) y la electrónica para el montaje a bordo de aeronaves de cámaras,

componentes de sensores. (visión multiespectiva, térmica, de "detección y evitación" para la interacción en vuelo) y geolocalización (IO3);

b) Competencias curriculares STEM: ingeniería para el diseño, producción y mantenimiento de drones inofensivos (IO1); las matemáticas, a través de la trigonometría para configurar el plan de vuelo, y el modelado 3D a través de la nube de puntos para cálculos volumétricos y sensores remotos (IO4); ciencias físicas y naturales para contextualizar los problemas que se pueden enfrentar gracias a la tecnología en uso, como la agricultura de precisión, el monitoreo ambiental e hidrológico (IO5).

## Capítulo II. Intellectual Output 3 – Electronics Programme

Output consiste en un conjunto disponible para reutilización, publicado en modo REA (Open Educational Resource), de experimentos educativos relacionados con las operaciones de **diseño, instalación y dimensionamiento de los componentes para visión, detección y geolocalización presentes a bordo del avión no tripulado**, organizados de acuerdo con el Lógica del Work based Learning en un contexto de simulación del departamento de producción corporativo.

Las actividades de la Producción Intelectual se fundamentan en un programa educativo dirigido por docentes, relacionado con **las materias del área electrónica y los sistemas automáticos industriales**, para el desempeño del plan de estudios de la escuela disciplinaria en el modo de trabajo. El programa prefigura las condiciones para la repetibilidad de la experimentación y para la organización pedagógica del entorno de Work based Learning, de modo que sea lo más autogestionado que puedan hacer los alumnos en el modo dirigido por el alumno del proyecto. Una parte integral de Output son los objetos físicos y los productos de experimentación, documentados a través de videos y fotos del entorno de aprendizaje ubicado.

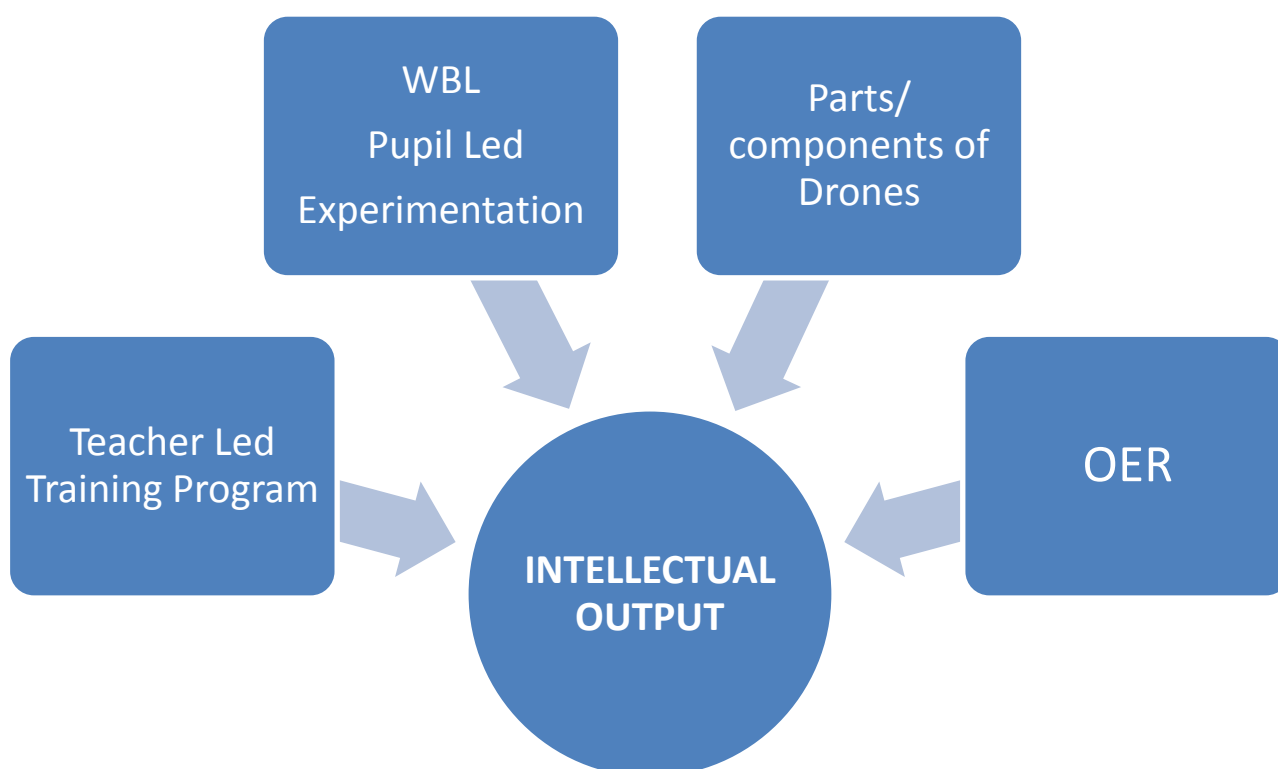


Figura 1 - Estructura de Intellectual Outoput

El Producto intelectual 3 consta de tres **fases operativas distintas: Diseño - Prueba - Liberación**, cada una identificada en función de grupos objetivo clave, entornos educativos y pedagógicos organizados, las tecnologías adoptadas y las actividades realmente realizadas. El líder de la Salida 3 se identifica en P4 IISS A. Berenini di Fidenza (PR), en virtud de la especialización en el currículo industrial y en el desarrollo de aplicaciones electrónicas y soluciones de ingeniería de plantas para la automatización.

Fase	¿qué?	¿quién?
<b>Fase 1. DESIGN</b>	1.1 Definición de objetivos de aprendizaje 1.2 Diseño del programa de enseñanza 1.3 Planificación educativa de la experimentación	Leading Partner P4 junto con P1 definen las pautas para la identificación de objetivos de aprendizaje Todas las escuelas identifican objetivos de aprendizaje y planifican experimentos. Los socios comerciales apoyan a las escuelas en la planificación y creación de entornos basados en el trabajo
<b>Fase 2. TESTING</b>	2.1 Testing 2.2 Monitoring & feedback	Todas las escuelas con el apoyo de socios de negocios.
<b>Fase 3. RELEASE</b>	3.1 Afinación del programa de enseñanza para validación y replicabilidad. 3.2 Liberación en forma de OER	Todas las escuelas

El enfoque teórico y el marco metodológico que apoya la experimentación educativa del Producto Intelectual encuentra su modelo científico en **la teoría del Sector de Actividad de Yrjö Engeström (1987)**. De acuerdo con este modelo, el aprendiz en su camino de aprendizaje se enfrenta a los objetos físicos (el drone en este caso) y las tecnologías (mecánica e ingeniería para IO1) que representan las herramientas para resolver un problema práctico que el campo de actividad propone. La solución, el nuevo objeto o la nueva tecnología en resultado representan el resultado

de la actividad en sí. Sin embargo, en este proceso de aprendizaje, el aprendiz nunca está solo, pero en el campo de la actividad se encuentra inserto en una comunidad de prácticas, en la que otros aprendices viven juntos en el mismo nivel, con el que puede intercambiar conocimientos y habilidades de acuerdo con una relación entre compañeros. to-peer, así como capacitadores y maestros que realizan una función de andamiaje para apoyar y facilitar el proceso de adquisición de habilidades. En esta comunidad de prácticas hay reglas explícitas y convenciones tácitas de comportamiento, relaciones jerárquicas o estructuradas de manera más fluida, basadas en el intercambio de responsabilidades, tareas y supervisión de tecnologías iguales o diferentes. Por esta razón, se puede afirmar que en la parte superior del marco del campo de actividad, que representa la parte tangible y visible de la práctica, surgen las llamadas "habilidades físicas" o técnicas, mientras que en la parte inferior, están sumergidas y son menos visibles pero De la fuerte influencia en todos los actores involucrados, están las llamadas "habilidades blandas" o habilidades relacionales.

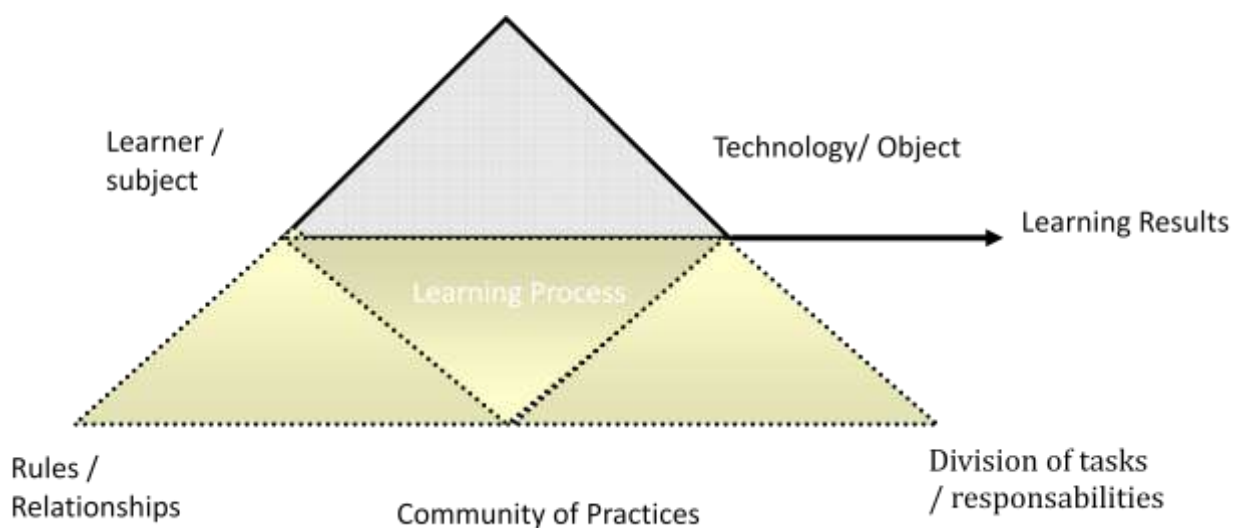


Figura 5 - Representación gráfica de la teoría del sector de actividad de Y. Engestrom

Los grupos objetivo involucrados en el campo de actividad exceden los límites tradicionales de la clase escolar, porque involucran a múltiples actores en varios niveles de responsabilidad y eficacia:

- Grupo objetivo 1: estudiantes de EFP, que normalmente asisten a los cursos superiores de tres años del ciclo secundario, inscritos en cursos de mecánica, mantenimiento y asistencia técnica, electrónica y automatización, informática y programación. Se planificó la participación de todo un grupo de clases para cada escuela (alrededor de 20/30 estudiantes) o se estableció un grupo de aprendizaje interdisciplinario de diferentes clases.

Se seleccionó una parte significativa del grupo de estudiantes en función de la condición de mayor desventaja socioeconómica y el riesgo de exclusión escolar debido al bajo rendimiento o la motivación.

- Grupo objetivo 2: profesores y formadores de EFP con tareas docentes para tecnologías y diseño mecánico e ingeniería electrónica de plantas. También participaron los profesores responsables de la planificación del currículo escolar, así como los responsables de las actividades de colocación laboral y las pasantías curriculares en empresas locales. En cada escuela asociada de VET, se estableció un grupo de trabajo dedicado específicamente a supervisar las actividades del proyecto D.E.L.T.A. dentro del personal docente.
- Grupo objetivo 3: empresarios y técnicos de empresas asociadas, en el que un grupo de trabajo compuesto por expertos en aplicaciones relacionadas con drones, ingeniería y soluciones automotrices, así como tutores empresariales responsables de dar la bienvenida a los estudiantes en capacitación durante Pasantías curriculares, o responsables del reclutamiento de nuevos trabajadores.

## II.1 Implementación del programa ELECTRONICS aplicado a drones

Las actividades de cada una de las 5 escuelas VET participantes se resumirán a continuación, ilustrando los objetivos, contenidos y estructura de los experimentos. Se proporcionará información sobre la organización pedagógica del entorno de aprendizaje basado en el trabajo, los alumnos destinatarios involucrados, la duración y algunas indicaciones sobre los objetivos curriculares alcanzados o no alcanzados.

### **LEADER DE OUTPUT**

#### **P4 IISS "A. Berenini", Fidenza (Parma), Italia**

<https://www.istitutoberenini.gov.it>

Es un instituto con direcciones de estudio de EFP (técnico mecánico, técnico electrónico / automatización, técnico químico) y de escuela secundaria (opción de ciencias científicas aplicadas). El equipo del proyecto decidió involucrarse en la experimentación de aproximadamente 20/25 estudiantes de la dirección de VET en Electrónica / Automatización, que también combina

habilidades de diseño mecánico con el conocimiento de circuitos y sistemas electrónicos y placas Arduino.

P4 Berenini ha decidido centrarse en el enfoque de **Reverse Engineering** con respecto a la electrónica de drones. La elección ha madurado a partir del conocimiento de que las herramientas automatizadas, como los drones, ya están equipadas de forma nativa con circuitos eléctricos y electrónicos probados, listos para su uso, así como acompañados de documentación exhaustiva en línea y fuera de línea para investigar todos los aspectos. Por lo tanto, el equipo de P4 Berenini ha optado por seguir el enfoque según el cual la **electrónica del drone está lista**, y que, por lo tanto, fue más útil y significativo desde un punto de vista educativo para **desmantelarlo y estudiarlo**.

Luego se compró un dron de bajo costo (DJI Spark), que los estudiantes desmontaron para tomar medidas en los microcontroladores, responsables de ajustar la velocidad de vuelo del dron, marcar PWM (modulación de ancho de pulso) y probar la presencia, la frecuencia e intensidad de la señal motora. Se utilizaron herramientas específicas, como el osciloscopio y el multímetro, para estudiar las características de la corriente continua y alterna.

El entorno de aprendizaje del aprendizaje basado en el trabajo se documenta con un video de producción propia, disponible públicamente en el **canal oficial de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A.** en la siguiente dirección <https://www.youtube.com/watch?v=x1jG5tP7Ag>

#### Estudiantes involucrados:

n 30 alumnos de la Técnica Electrónica y Automática (clase IV - V)

Duración de la fase de diseño: aproximadamente 10 horas.

Duración de la fase de prueba: alrededor de 30 horas.

#### **Objetivos de aprendizaje:**

Dada la amplia gama de temas cubiertos por la unidad didáctica, totalmente centrada en la electrónica y los sistemas automáticos, todos los objetivos de aprendizaje son parte integral de la actividad curricular del instituto y del curso de estudio involucrado en la experimentación.

#### **Objetivos de aprendizaje curricular:**



Módulo 1: Medición de señales eléctricas (4 horas).	Uso de equipos electrónicos (osciloscopio, multímetro, generador de funciones)
Módulo 2: microcontroladores (16 horas)	Conozca y use el microcontrolador Atmel Atmega16 (configuración, configuración del puerto de E / S, uso de memoria y temporizadores, generación de señal)
Módulo 3: Generadores de PWM accionados por un microcontrolador (10 horas)	Capacidad para diseñar y construir circuitos electrónicos con microcontrolador. Posibilidad de elegir los componentes de potencia adecuados para la aplicación específica.

### Organización del entorno de aprendizaje según el enfoque de work-based-learning

Métodos didácticos utilizados y su porcentaje	Organización del <u>Work – based learning setting</u>
<b>instrumentos</b>	
Lecciones frontales 10%	Introducción al funcionamiento de motores eléctricos y circuitos electrónicos. Se decidió proporcionar solo un área limitada de conocimiento que permitiría a los estudiantes orientarse en el trabajo por cuenta propia y el trabajo en grupo.
Estudio individual 10%.	
Estudio en grupos 10%. (los estudiantes, solos y en grupos, han estudiado los problemas presentados a nivel general)	
Actividades de laboratorio guiadas 20%. (Las habilidades operativas se introducen a través de simples experiencias de programación guiada)	La actividad se lleva a cabo en el laboratorio de electrónica.
Trabajo en grupo (pupil led) 50%.	Los alumnos se dividen en grupos de trabajo con líderes apoyados por el profesor.
Tecnologías y herramientas utilizadas: - instrumentación del laboratorio de electrónica. - motor de corriente continua - Entorno de desarrollo del microcontrolador.	Los estudiantes trabajan esencialmente de forma independiente entre compañeros. El profesor interviene solo en casos de necesidad (mal funcionamiento o no funcionamiento del equipo, instrumentos de medición y drones)

### Los roles de scaffolding del aprendizaje situado:

*a. Figuras de scaffolding identificadas dentro del personal escolar y su profesionalidad:*

2 profesores de Ingeniería Electrónica y de Plantas Industriales.

- 1 ingeniero electrónico.

- 1 doctor en física.

Con competencias docentes en: Sistemas electrónicos y electrotécnicos, sistemas automáticos e ingeniería de plantas industriales.

*b. Figuras de scaffolding identificadas fuera del contexto escolar:*

Profesionales del socio comercial P2 Aerodron de Parma, en virtud del siguiente profesionalismo y habilidades técnicas.

Fundador y propietario de AERODRON. Ingeniero electrónico, piloto.	Gestor de ventas y proyectos de administración pública. Experto en innovación tecnológica.	2 pilotos de vehículos aéreos no tripulados experimentados, con una calificación reconocida por ENAC.  1 piloto también es geólogo y experto en fotogrametría y aplicaciones digitales.
---	--	---

### **P3 IIS “A. Ferrari”, Maranello (Modena), Italia**

<https://www.ipsiaferrari.mo.it/>

Este es el instituto VET originalmente fundado por Enzo Ferrari como centro de capacitación para los técnicos del reconocido fabricante de automóviles, y posteriormente se transformó en el Instituto Estatal Profesional. Actualmente incluye 3 direcciones profesionales para el diploma de cinco años (reparación automática, mantenimiento del transporte, mantenimiento y asistencia técnica) y 1 dirección para el diploma técnico (transporte y logística, articulación de la construcción de la zona intermedia).

El equipo de Ferrari P3 ha optado por extender el programa que ya comenzó durante la Oupput Intelectual 2 del proyecto, dedicada a los aspectos de infraestructura de TI del avión no tripulado, donde se llevó a cabo la configuración y programación básicas de los aviones no tripulados. Partiendo de los parámetros básicos establecidos durante IO2, durante IO3 los estudiantes desmontaron, identificaron y probaron todos los componentes del motor eléctrico y el circuito electrónico. Una vez que el sistema electrónico está listo, se realiza una prueba del motor eléctrico para verificar la configuración correcta del sistema.

Los estudiantes desarrollaron una lista de verificación de los aspectos a verificar y el procedimiento a seguir para trabajar en el circuito electrónico del avión no tripulado:

- Elección del cuerpo del dron y su peso ideal (180 gramos)

La elección de los materiales se basó en la fibra de carbono en términos de ligereza y rendimiento, pero también habría sido posible centrarse en la fibra de vidrio, aluminio o polímeros plásticos.

- Elección del tipo de motor sin escobillas

- Elección del tablero de comando, generalmente Arduino, pero también se pueden admitir otras opciones de código abierto

- Elija el tipo de software para administrar el tablero de comandos, que se puede conectar en WiFi, Bluetooth o infrarrojo.

- Realizar el scratching: programar la tarjeta de comando.

- Montaje de la tarjeta y sus componentes.

Cámara de video para la gestión remota.

Motores sin escobillas

hélices

batería

- Crear APP para control remoto de drones

El entorno de aprendizaje del aprendizaje basado en el trabajo se documenta con un video de producción propia, disponible públicamente en el **canal oficial de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A. en la siguiente dirección** <https://www.youtube.com/watch?v=i5RM3RI1sFw>

#### Estudiantes involucrados:

Alrededor de 30 estudiantes que han establecido un grupo de trabajo interclase como parte de las actividades de alternancia de trabajo-escuela, que provienen de las direcciones profesionales en "Mantenimiento y asistencia técnica" y "Mantenimiento del transporte" y de la dirección técnica en "Transporte y logística - Articulación de la construcción de los medios de transporte".

Duración de la fase de diseño: aproximadamente 10 horas.

Duración de la fase de prueba: unas 20 horas.

#### **Objetivos de aprendizaje**

Los objetivos primarios de aprendizaje se definieron en función del perfil de habilidades salientes que los graduados del Instituto "IIS A. Ferrari" alcanzan la madurez: al final del curso de cinco años, los estudiantes deben lograr resultados de aprendizaje relacionados con la educación, la cultura y la cultura profesional. Específicamente, pueden dominar el uso de herramientas tecnológicas con especial atención a la seguridad en los lugares de la vida y el trabajo, a la protección de las personas, el medio ambiente y el territorio; deben utilizar estrategias orientadas a resultados, trabajar por objetivos y la necesidad de asumir responsabilidad con respecto a la ética y la ética profesional. Los estudiantes pueden dominar los elementos fundamentales del problema haciendo observaciones relevantes a lo que se propone utilizando un lenguaje técnico apropiado. Los estudiantes también deben cooperar en el trabajo grupal y participar de manera constructiva con los maestros, el grupo de partes y los actores que comparten la comunidad de aprendizaje, mientras organizan su trabajo, administran el material y hacen juicios sobre su trabajo.

***Objetivos de aprendizaje curricular:***

***Conocimiento:***

Conocer los conceptos básicos de la estática; Saber leer dibujos dimensionales con indicaciones de tolerancias y asperezas; Conozca los campos de aplicación de la electrónica; Conocer las principales características operativas de los componentes electrónicos; Conozca en principio los métodos de comando y control de los diversos convertidores; Conozca las diferentes condiciones de la interfaz; Conozca las principales características operativas de los distintos tipos de sensores; Conocer en principio los métodos de comando y control de los diferentes sensores; Conocer los diferentes métodos de transmisión de información; Conozca las principales características operativas de la transmisión; Conozca la diferencia entre señales unidireccionales y bidireccionales; Conoce la diferencia entre señales digitales y analógicas; Conozca las señales sinusoidales; Conozca los distintos tipos de corriente; Identificar los elementos que conforman un circuito eléctrico; Conocer, clasificaciones y métodos de reconocimiento de cables eléctricos; Conocer los problemas relacionados con el uso de adaptadores; Conocer la unidad de medida de la capacidad; Conozca los métodos que regulan la carga y descarga de un capacitor; Conozca los principales tipos de baterías; Conozca las técnicas de carga de la batería; Conozca las partes de un motor eléctrico; Conozca las fuerzas magnéticas que inducen la rotación en un motor eléctrico;

Conozca el diagrama de cableado de un sistema de arranque; Conozca las especificaciones de los instrumentos de medición.

### **Habilidad**

Saber asociar los diversos usos típicos con los diversos componentes; Saber asociar cada sensor con sus métodos de uso, en términos de límites y rendimiento; Saber leer manuales técnicos y encontrar documentación de fuentes alternativas a las escolares; Saber distinguir métodos de transmisión y su uso; Saber leer manuales técnicos y encontrar documentación de fuentes alternativas a las escolares; Saber representar la corriente y la tensión alterna a través de los vectores; Sepa qué significa muestrear una señal; Saber explicar el funcionamiento de un generador eléctrico; Sepa cuáles son las tres cantidades eléctricas fundamentales: símbolos y unidades de medida; Saber realizar la inserción de instrumentos para medir el voltaje de la corriente y la resistencia eléctrica; Saber calcular la capacitancia de un condensador según sus características físicas y geométricas; Saber elegir el método de medición más adecuado; Saber cómo encontrar la falla en un dispositivo usando las herramientas de diagnóstico; Comprender el posible fallo del diagnóstico y remediarlo.

### **Objetivos de aprendizaje extracurricular:**

El objetivo general es capacitar a los estudiantes listos para aprovechar las habilidades adquiridas durante el curso de una manera profesional. El curso está dirigido a la adquisición de habilidades prácticas inmediatamente aplicables en el campo.

### **Conocimiento**

Introducción a multirrotores: usos comerciales de rotores múltiples; Elementos de electrónica, voltios, amperios, vatios; Principales componentes de rotores múltiples; Pilas LiPo, uso, seguridad; Unidades de control de vuelo comercial, análisis técnico;

### **Capacidad**

Montaje, Mantenimiento, Tiro Aéreo y Fotogrametría con Drones Civiles.

Sistemas de radio; Sistema de terminación de vuelo forzado; Equilibrar las hélices; Hacer las soldaduras; Utilice el probador; Configuración del cargador de batería LiPo; Cálculos de dimensionamiento multirrotores teórico con software dedicado

Desde el punto de vista de las habilidades conductuales:

Adapte su estilo de comunicación al de la otra parte; Escuchar y comprender el punto de vista del otro; Aumentar la conciencia de la estructura de los procesos de comunicación y gestionar sus contenidos; Comunicarse dentro del grupo: gestionar conflictos y construir consenso; Desarrollar habilidades de síntesis: comunicarse de manera concisa; Saber comunicarse y escuchar de forma activa y atractiva, relacionarse de manera efectiva, con una ventaja competitiva personal y profesional.

### Organización del entorno de aprendizaje según el enfoque de work-based-learning

En el aula	Work-based learning En la escuela
Lecciones frontales y teóricas en el aula. - Elementos mecánicos: maquinaria. - sistemas mecanicos - diseño mecánico	<p><u>Locales:</u> Laboratorio de Electrónica, Mecánica, Diseño asistido (CAD).</p> <p><u>Equipo:</u> PC, Logic, Multimeter y lo que se puede encontrar en los laboratorios de electrónica y mecánica para la realización específica del proyecto;</p> <p><u>Materiales:</u> tableros electrónicos Arduino; Software de código abierto para la programación y configuración básica del dron.</p> <p><u>Condiciones de accesibilidad logística al equipo:</u> acceso al equipo y materiales específicos para el proyecto, los maestros que participan en el proyecto y los estudiantes seleccionados de las clases de 3er y 4to grado del grupo de trabajo. Todos los usuarios han asistido a cursos de formación sobre seguridad laboral.</p>

### Los roles de scaffolding del aprendizaje situado:

#### *a. Figuras de scaffolding identificadas dentro del personal escolar y su profesionalidad:*

En la educación vocacional, el andamiaje siempre ha sido una técnica de enseñanza importante, reforzada por el papel de los ITP (Profesores de Prácticas Técnicas), maestros de apoyo y educadores. En particular con respecto al proyecto D.E.L.T.A. Las figuras de andamios han tenido el propósito de:

- Mejorar la experiencia y el conocimiento de los alumnos.
- Implementar intervenciones adecuadas en materia de diversidad.
- Fomentar la exploración y el descubrimiento.
- Fomentar el aprendizaje colaborativo.
- Promover la conciencia de la propia manera de aprender.
- Realizar actividades educativas en forma de laboratorio.

El profesor no determina el aprendizaje mecánicamente. El maestro y los materiales que propone se convierten en recursos dentro de un proceso en el que el aprendizaje se lleva a cabo de muchas maneras complejas.

La pedagogía del proyecto ha resultado ser una práctica educativa capaz de involucrar a los estudiantes en el trabajo en torno a una tarea compartida que tiene su relevancia, no solo dentro de la actividad escolar, sino también fuera de ella. Trabajar para proyectos lleva al conocimiento de una metodología de trabajo muy importante en el nivel de acción, la sensibilidad hacia ella y la capacidad de usarla en diversos contextos. El proyecto D.E.L.T.A., de hecho, ha sido y puede ser un factor motivador, ya que lo que se aprende en este contexto toma de inmediato, a los ojos de los estudiantes, la figura de las herramientas para entender la realidad y actuar sobre ella.

*b. Figuras de scaffolding identificadas fuera del contexto escolar:*

1. Profesionales del socio comercial P2 Aerodron de Parma, en virtud del siguiente profesionalismo y habilidades técnicas.

Fundador y propietario de AERODRON. Ingeniero electrónico, piloto.	Gestor de ventas y proyectos de administración pública. Experto en innovación tecnológica.	2 pilotos de vehículos aéreos no tripulados experimentados, con una calificación reconocida por ENAC.  1 piloto también es geólogo y experto en fotogrametría y aplicaciones digitales.
--	--	---

**P5 IISS “C.E. Gadda”, Fornovo T. – Langhirano (Parma), Italia**

<http://www.itsosgadda.it/>

Es una escuela con dos sucursales, con direcciones de estudio de VET (técnico informático, técnico económico y diploma profesional en mantenimiento y asistencia técnica) y estudiantes de secundaria (opción de ciencias científicas aplicadas, tanto de cuatro años como de cinco años).

Ambas sucursales trabajaron en el proyecto, complementándose entre sí.

El punto de partida para la experimentación fue el dron previamente ensamblado en modo de ingeniería inversa (ver IO1 e IO2) que se mejoró a través de la identificación, **configuración e instalación de la electrónica del sistema** (Pixhawk, control remoto, sensores, ...), que fue posible Instale a bordo gracias a una cubierta (caja de contención) impresa en PLA a través de una impresora 3D.

El equipo en el sitio de Langhirano (gerente del proyecto, Prof. Francesco Bolzoni), a través de la participación de aproximadamente 15 estudiantes en la dirección de Asistencia técnica y mantenimiento profesional, implementó las condiciones previas para que el dron funcione en forma electrónica y complete: la instalación de **un sistema de piloto automático (Pixhawk) en el ala del avión** no tripulado, para proporcionarle un **sistema de sensores** adecuados para medir parámetros ambientales (barómetro, giroscopio, acelerómetro).

El entorno de aprendizaje del aprendizaje basado en el trabajo (sitio Langhirano) se documenta con un video de producción propia, disponible públicamente en el **canal oficial de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A. en la siguiente dirección** <https://www.youtube.com/watch?v=FptqTzpECIM>

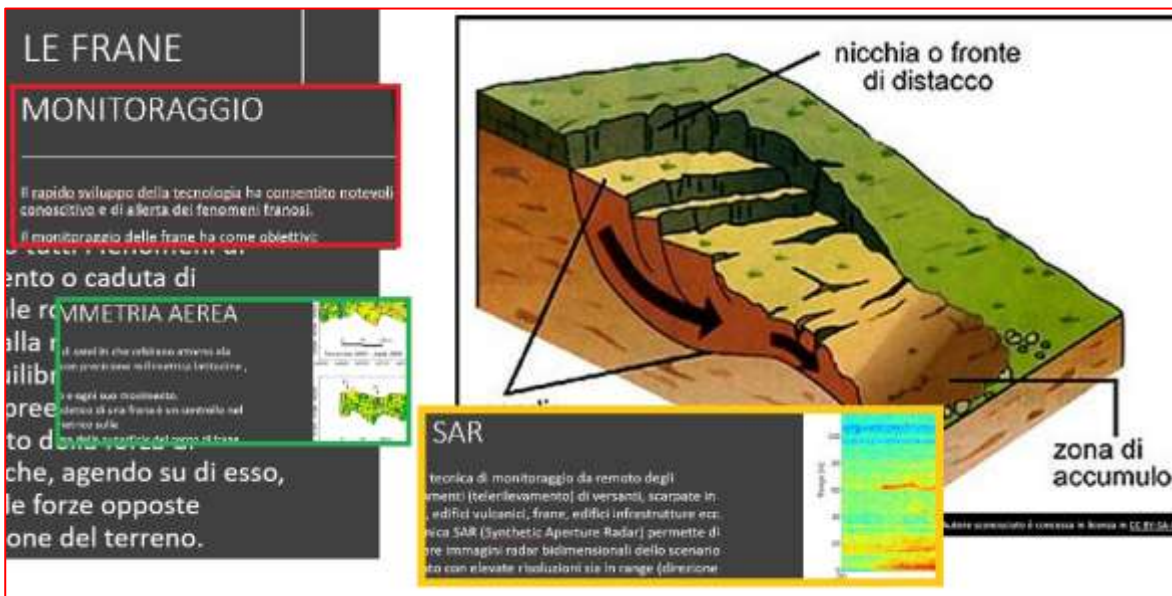
El equipo de Fornovo (gerente del proyecto Prof. Luciano Amadasi) involucró a los estudiantes en actividades de laboratorio cercanas a la disciplina de Física para el diseño y dimensionamiento de **carter que se imprimirá en 3D**, con la intención de albergar los circuitos electrónicos (materiales utilizados en el laboratorio de Física: resistencias, inductancias, condensadores, placa matriz, cables eléctricos, estaño, PLA para la impresión de la carcasa). Posteriormente, preparó un programa de introducción, destinado a los estudiantes de la escuela secundaria Applied Science



Option, para las aplicaciones del avión no tripulado en el campo de la **teledetección y la fotogrametría**, que se puede lograr gracias a los sensores del circuito electrónico suministrado.

Las herramientas de software de código abierto, como [ArduPilot](#) y [Mission Planner](#), se presentaron y utilizaron para configurar el vuelo de los drones y los parámetros para detectar fenómenos ambientales. El entorno de aprendizaje del aprendizaje basado en el trabajo (sitio de Fornovo) se documenta con un video de producción propia, disponible públicamente en el **canal oficial de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A. en la siguiente dirección <https://www.youtube.com/watch?v=1LvTOBnAkFY>**

Los detalles a continuación relacionados con los objetivos de aprendizaje informan sobre las extensiones disciplinarias extra curriculares que se han propuesto a los estudiantes de Liceo: las tecnologías de detección remota gracias a los sensores de aviones no tripulados nos han permitido profundizar los problemas de geología y ciencias de la tierra (agua en Marte) gracias en un seminario organizado por el Departamento de Ciencias Matemáticas, Físicas y Naturales de la Universidad de Parma.



Estudiantes involucrados:

Sede de Fornovo: n 15 estudiantes de la Opción de Ciencias Forenses Liceo Scientifico

Sede de Langhirano: n 15 estudiantes de la dirección profesional en Mantenimiento y Asistencia Técnica.

Duración de la fase de diseño: aproximadamente 30 horas.

Duración de la fase de prueba: alrededor de 60 horas.

**Science** REPORTS

Cite as: R. Orosei *et al.*, *Science* 10.1126/science.aar7268 (2018).

## Radar evidence of subglacial liquid water on Mars

**R. Orosei<sup>1\*</sup>, S. E. Lauro<sup>2</sup>, E. Pettinelli<sup>2</sup>, A. Cicchetti<sup>2</sup>, M. Coradini<sup>4</sup>, B. Cosciotti<sup>2</sup>, F. Di Paolo<sup>1</sup>, E. Flamini<sup>4</sup>, E. Mattei<sup>2</sup>, M. Pajola<sup>3</sup>, F. Soldovieri<sup>3</sup>, M. Cartacci<sup>2</sup>, F. Cassenti<sup>2</sup>, A. Frigeri<sup>2</sup>, S. Giuppi<sup>2</sup>, R. Martucci<sup>2</sup>, A. Masdea<sup>5</sup>, G. Mitri<sup>6</sup>, C. Nenna<sup>10</sup>, R. Noschese<sup>2</sup>, M. Restano<sup>11</sup>, R. Seu<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Istituto di Radioastronomia, Istituto Nazionale di Astrofisica, Via Piero Gobetti 101, 40129 Bologna, Italy. <sup>2</sup>Dipartimento di Matematica e Fisica, Università degli Studi Roma Tre, Via del Fosso del Cavaliere 100, 00133 Roma, Italy. <sup>3</sup>Istituto Nazionale di Astrofisica, Via del Fosso del Cavaliere 100, 00133 Roma, Italy. <sup>4</sup>Istituto Nazionale di Astrofisica, Via del Fosso del Cavaliere 100, 00133 Roma, Italy. <sup>5</sup>Istituto Nazionale di Astrofisica, Via del Fosso del Cavaliere 100, 00133 Roma, Italy. <sup>6</sup>Istituto Nazionale di Astrofisica, Via del Fosso del Cavaliere 100, 00133 Roma, Italy. <sup>7</sup>Istituto Nazionale di Astrofisica, Via del Fosso del Cavaliere 100, 00133 Roma, Italy. <sup>8</sup>Istituto Nazionale di Astrofisica, Via del Fosso del Cavaliere 100, 00133 Roma, Italy. <sup>9</sup>Istituto Nazionale di Astrofisica, Via del Fosso del Cavaliere 100, 00133 Roma, Italy. <sup>10</sup>Istituto Nazionale di Astrofisica, Via del Fosso del Cavaliere 100, 00133 Roma, Italy. <sup>11</sup>Istituto Nazionale di Astrofisica, Via del Fosso del Cavaliere 100, 00133 Roma, Italy.

**10. What further explanations did they consider to explain this abnormal luminescence? Which one did they evaluate as the most acceptable?**  
 An alternative idea to this hypothesis was provided, according to which the areas in which such high values were recorded, were full only of ice or solid carbon dioxide. These theories don't seem plausible given the temperatures and pressures estimated under the Martian ice. As a result, liquid water seems to remain in first place.

**11. Why are other small bodies of liquid water interconnected by canals supposed to be found on Mars?**  
 Given the values recently detected by MARSIS regarding the relative

### An extensive subglacial lake and canyon system in Princess Elizabeth Land, East Antarctica

**Stewart S.R. Jamieson<sup>1\*</sup>, Neil Ross<sup>2</sup>, Jamin S. Greenbaum<sup>3</sup>, Duncan A. Young<sup>3</sup>, Alan R.A. Aitken<sup>4</sup>, Jason L. Roberts<sup>5,6</sup>, Donald D. Blankenship<sup>3</sup>, Sun Bo<sup>7</sup>, and Martin J. Siegert<sup>8</sup>**

<sup>1</sup>Department of Geography, Durham University, South Road, Durham DH1 3LE, UK

GEOLOGY, February 2018; v. 44, no. 2, p. 87–90 | Data Repository Item 2016022 | doi:10.1130/G37220.1 | Published online 22 December 2015  
 © 2015 The Authors. Gold Open Access: This paper is published under the terms of the CC-BY license.  
 Downloaded from https://pubs.geoscienceworld.org/gsa/geology/article-pdf/44/2/87/3558373/87.pdf  
 by guest  
 on 26 October 2018

**Objetivos de aprendizaje:**

Los objetivos de aprendizaje se eligieron dentro de los programas curriculares de las disciplinas STEM y no STEM (inglés, ley) relacionadas con el Instituto de Ciencias Científicas Aplicadas de Opción de Escuela Secundaria y Mantenimiento Profesional y Asistencia Técnica. Para cada materia, se proporciona información sobre los métodos de enseñanza (lección frontal, laboratorio, WBL).

Física	<p>Mejorar la funcionalidad del drone ya implementado en IO1 por otra clase.</p> <p>Preservación del momento angular y número de propulsores.</p> <p>El pixhawk.</p> <p>Modulación de ancho de pulso y señales de modulación de posición</p>
--------	--

	<p>de pulso.</p> <p>Instale el equipo electrónico para el vuelo teniendo solo el conocimiento de las propiedades de los componentes (método WBL).</p> <p>Conexiones de radio, configuración de control remoto.</p> <p>Instale los sensores necesarios sobre la marcha: giroscopios, acelerómetros, altímetros, cardanes ...</p> <p>Diseñe y pruebe un sensor DOWSER: es un detector de agua o metal, útil para el escaneo sistemático de grandes porciones de territorio volando sobre un avión no tripulado.</p>
Ciencia	<p>Aplicar los conocimientos teóricos del sistema de referencia de Gauss-Boaga a la programación de vuelo.</p> <p>Sistemas GPS (América), GLONASS (Rusia), GALILEO (Europa).</p> <p>El problema de la detección de acuíferos en el territorio.</p> <p>Radiestesia.</p>
Matemáticas	<p>Representando funciones aplicadas a la tecnología de drones en el nivel cartesiano.</p> <p>Sistemas de coordenadas.</p> <p>Cálculos relacionados.</p>
Técnicas de representación gráfica	<p>Diseñar e implementar un carter 3D para ser aplicado al drone.</p>
Informatica	<p>Programas de código abierto.</p> <p>ARDUPILOT: afinación de hélices e instrumentos de vuelo.</p> <p>PLANIFICADOR DE MISIONES: programación de vuelos.</p> <p>Ejemplos de programación imperativa en el código C.</p>
Inglés	<p>Lectura y reelaboración de un texto sobre la ética del uso del drone.</p>
Ley	<p>Legislación italiana y europea sobre el uso del drone.</p>

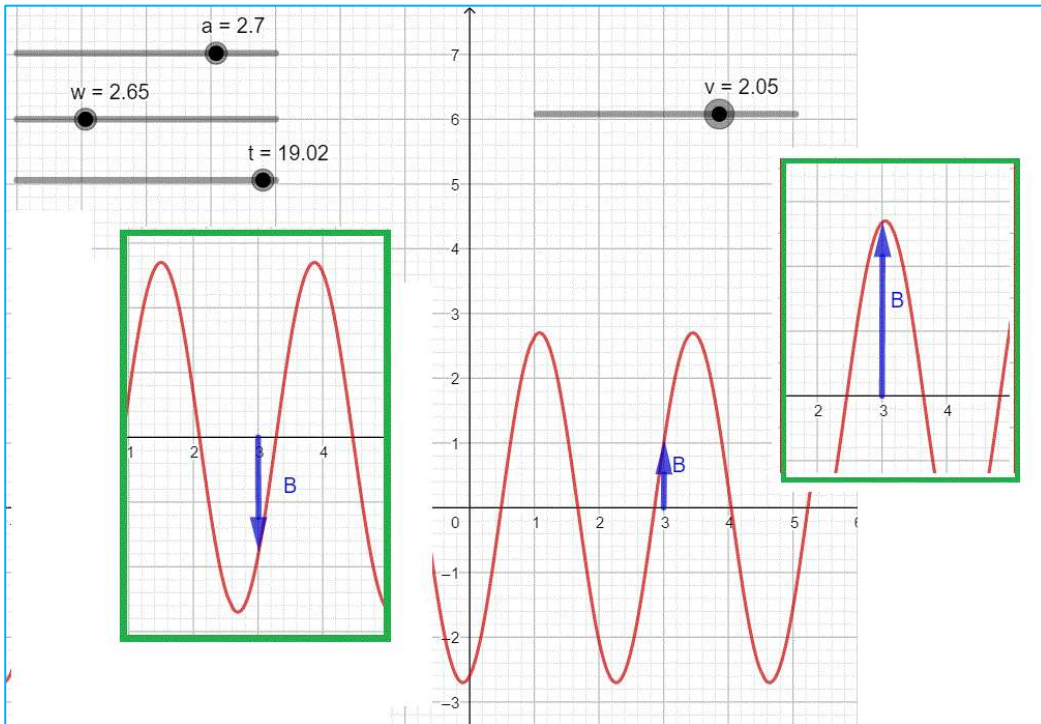


Figura 2 - Onda electromagnética sinusoidal

### Organización del entorno de aprendizaje según el enfoque de work-based-learning

<b>Materia</b>	<b>Horas</b>	<b>Método de realización</b>	<b>Contenido</b>
Electrónica	18 horas  Mejora de drones, pilotaje.	<i>Lecciones frontales 10%</i> <i>Estudio individual 10%.</i> <i>Trabajo en grupo 80%</i>	Motores sin escobillas, dinámica conectada al vuelo del drone (conservación del momento angular, estabilidad del drone ...). Modulación de ancho de pulso y señales de modulación de posición de pulso, circuitos básicos. Conexión por radio, control remoto de pilotaje. PIXHAWK, CPU, puertos serie, código RGB, estabilizador GIMBAL, sensores de altura. Geolocalización GLONASS, GALILEO, GPS; Programación de la trayectoria con Ardupilot / Planner. Control digital de la eficiencia del sistema.

			Pruebas en un entorno externo.
Gráficos	3 horas Diseño e impresión en 3D de la carcasa para la asignación de instrumentos a bordo.	<i>Trabajo en grupo</i>	Carter se diseñó con CAD y luego se imprimió en PLA con la impresora 3D.
Ciencias naturales	8 horas El agua subterránea y el problema de los derrumbes.	<i>Lecciones frontales 20%</i> <i>Estudio individual 10%.</i> <i>Trabajo en grupo (investigación) 70%</i>	Fenomenología, estado de actividad, herramientas de seguimiento, causas, remedios. Los alumnos estudiaron el tema y produjeron dos presentaciones PPT.
Matemáticas	2 horas Goniometría y ondas electromagnéticas.	<i>Lecciones frontales 100%</i>	El profesor de matemáticas utilizó GEOGEBRA para mostrar el comportamiento de una onda plana. Este es un requisito previo para la discusión del colega de física.



Inglés	5 horas Lectura y comprensión de un texto en inglés.	Lecciones frontales 10% Estudio individual 30%. Trabajo en grupo 60%	Este es un documento normativo de la Comunidad Europea sobre el uso de SAPR y el derecho de los ciudadanos a la privacidad.
Inglés Química Ciencias naturales	10 horas	Trabajo en grupo 80% Lecciones frontales 20%	Los estudiantes, asistidos por los maestros, han estado esperando la lectura, comprensión y estudio de dos artículos científicos en inglés relacionados con la detección remota de agua líquida en el subsuelo polar terrestre y marciano. Luego se realizó una prueba de verificación interdisciplinaria en inglés.
Física	10 horas Realización en el laboratorio de antena de radar para la detección de acuíferos.	<i>Trabajo de un grupo pequeño seguido de una lección sobre cómo funciona el mecanismo.</i>  Trabajo en grupo 80% Lección frontal 20%	El grupo de trabajo creó un solenoide grande con una corriente alterna de alta frecuencia. En el solenoide se comportaba como un emisor y receptor de ondas electromagnéticas. La presencia de agua se midió midiendo la variación de amplitud y el desplazamiento de fase entre la fuente de señal y la señal detectada en los extremos del solenoide, por medio de un demodulador. La frecuencia efectiva se encontró experimentalmente dentro de los límites de la pobreza de los medios de laboratorio. El profesor de física explicó a los alumnos el funcionamiento del aparato.



<p>WBL</p>	<p>3 horas                  Visita al Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Parma.</p>		<p><i>Lección frontal 100%</i></p>	<p>Los estudiantes asistieron a una lección exhaustiva sobre los mecanismos de detección remota de agua líquida.                  El profesor ha cubierto aspectos técnicos de la sonda marciana con indicios de geolocalización y ha proporcionado noticias interesantes sobre la digitalización tridimensional de los suelos terrestres, lunares y marcianos.</p>
------------	---	--	------------------------------------	---

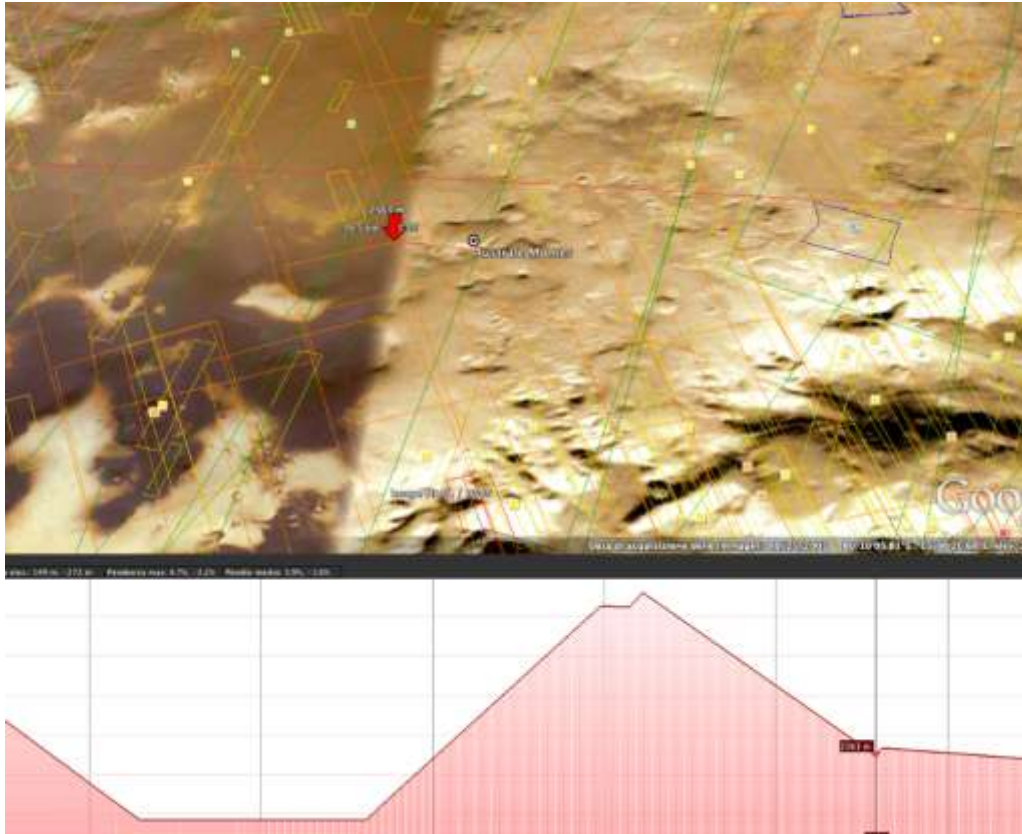


Figura 3 - Orografía del suelo marciano

**Los roles de scaffolding del aprendizaje situado:**

a. Figuras de scaffolding identificadas dentro del personal escolar y su profesionalidad:

<p>Profesor de electronica</p> <p><i>Ingeniero, profesor de STEM de clase dedicado a la experimentación.</i></p>	<p>Profesora de laboratorio de electronica</p> <p><i>Profesor de STEM de clase dedicado a la experimentación.</i></p>	<p>Profesor de Tecnologías Mecánicas</p> <p><i>Ingeniero, profesor de STEM de clase dedicado a la experimentación.</i></p>
<p>Profesor de Mantenimiento y Asistencia Técnica</p> <p><i>Ingeniero, profesor de STEM de clase dedicado a la experimentación.</i></p>	<p>Profesor de laboratorio tecnologico</p> <p><i>Profesor de STEM de clase involucrado en la experimentación.</i></p>	<p>Profesora de Ley</p> <p><i>Se ocupa de los aspectos regulatorios de la navegación SAPR.</i></p>
<p>Profesor de Diseño CAD</p> <p><i>Profesor de gráficos experto en CAD e impresora 3D.</i></p>	<p>Profesor de matematicas</p> <p><i>Profesor de STEM de clase dedicado a la</i></p>	<p>Profesor de informática y aplicaciones tecnológicas y de sistemas.</p>



	<i>experimentación. Toda la experimentación sigue.</i>	<i>Profesor de STEM de clase dedicado a la experimentación.</i>
--	--	---

*b. Figuras de scaffolding identificadas fuera del contexto escolar:*

- profesionales del socio comercial P2 Aerodron de Parma, en virtud del siguiente profesionalismo y habilidades técnicas

Fundador y propietario de AERODRON. Ingeniero electrónico, piloto.	Gestor de ventas y proyectos de administración pública. Experto en innovación tecnológica.	2 pilotos de vehículos aéreos no tripulados experimentados, con una calificación reconocida por ENAC.  1 piloto también es geólogo y experto en fotogrametría y aplicaciones digitales.
--	--	---

**P6 Centro Público Integrado de Formación Profesional “Corona de Aragón”, Zaragoza, España**

<https://www.cpicorona.es/web/>

Este es un instituto VET que ofrece un curso profesional de dos años como último ciclo de educación secundaria, al que pueden acceder los graduados de secundaria (mayores de 16 años).

El instituto también da la bienvenida a los trabajadores que desean volver a capacitarse profesionalmente o agregar / actualizar sus habilidades técnicas, en modo diurno o nocturno.

CPIFP ofrece, entre otras, las siguientes direcciones de estudio:

- Mecatrónica industrial.
- Planificación de la producción en la fabricación mecánica.
- Sistemas electrotécnicos y automatizados.
- Construcción civil
- Química ambiental
- Química industrial

Los estudiantes del curso de Mecatrónica Industrial realizaron la configuración y programación de los parámetros estáticos y de vuelo del dron DJI a través del software NAZA M-V2.

El funcionamiento correcto de los parámetros configurados se probó en interiores mediante la conexión al software instalado en las computadoras portátiles locales.

El entorno de aprendizaje del aprendizaje basado en el trabajo se documenta con un video de producción propia, disponible públicamente en el **canal oficial de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A.** en la siguiente dirección <https://www.youtube.com/watch?v=CU93RgGyP38>

Estudiantes involucrados:

Cerca de 20 alumnos del Curso de Mecatrónica Industrial y Diseño Mecánico.

Duración de la fase de diseño: 10 horas.

Duración de la fase de prueba: 20 horas.

**Objetivos de aprendizaje**

Unidades profesionales	Objetivos de aprendizaje educativo	Habilidades / habilidades / conocimientos al final	Habilidades / habilidades / conocimiento al final (extracurricular)
Sistemas eléctricos y electrónicos.	- Identificación de elementos electroelectrónicos en una máquina, equipo industrial o línea automatizada. Describiendo la función que realizan y su relación con los otros elementos.  -Mantener los sistemas de alimentación y las automatizaciones electrónicas asociadas, reemplazando los elementos y verificando el funcionamiento de la	<i>[Forma práctica entregada en modo WBL]</i>  Ajuste del sistema y puesta en marcha. Parámetros de funcionamiento. Técnicas de ajuste.  Ajuste de sensores de posición y proximidad.  Configuración de automatismos electrónicos en una máquina o instalación automatizada, adoptando la solución más adecuada y respetando las condiciones operativas establecidas.	<i>[Módulo teórico]</i>  Analizar y utilizar recursos, como la instalación y configuración de dispositivos electrónicos a bordo; Oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y con las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptación a las nuevas situaciones laborales y personales.

instalación.

### Organización del entorno de aprendizaje según el enfoque de work-based-learning

<b>Métodos didácticos utilizados y su porcentaje</b>  <b>Instrumentos</b>	<b>Organización del <u>Work – based learning setting</u></b>
Lecciones teóricas 50%  Laboratorio 50%  Tecnología y herramientas utilizadas: Diferentes componentes de un avión no tripulado y otros equipos, como un voltímetro, un osciloscopio.	La experimentación se llevó a cabo dentro del módulo del curso de estudio dedicado a la producción y ensamblaje de componentes industriales, en el que los estudiantes deben desarrollar habilidades de mantenimiento mecánico.  - Scaffolding: los sistemas escolares se basan en diferentes módulos industriales proporcionados por profesores con habilidades heterogéneas.  El CPIFP para coordinar toda la capacitación organiza una reunión semanal con un maestro a cargo de la coordinación general.  - Relaciones: los alumnos aprenden y necesitan trabajar en grupos. Los profesores apoyan y monitorean el desarrollo de habilidades.

#### Los roles de scaffolding del aprendizaje situado:

##### *a. Figuras de scaffolding identificadas dentro del personal escolar y su profesionalidad:*

Profesor de ingeniería mecánica e industrial, coordinador experto de proyectos de innovación y organización de conjuntos de aprendizaje basados en el trabajo, tanto en el ciclo secundario superior como en la Universidad de Zaragoza.

Profesores expertos en diseño CAD

Profesor experto en impresión 3D.

Piloto certificado de UAV para vehículos de hasta 5 kg.

*b. Figuras de scaffolding identificadas fuera del contexto escolar:*

1 profesional del socio de negocios P7 AITIIP de Zaragoza, con experiencia en co-diseño de entornos de aprendizaje que simulan el diseño industrial en los campos de la automoción y aeronáutica.

1 tutor de la Universidad de Zaragoza, experto en proyectos de ingeniería mecánica y aplicaciones industriales, con experiencia en el diseño de entornos de aprendizaje según el enfoque de aprendizaje basado en el trabajo en virtud del siguiente profesionalismo y habilidades técnicas.

**P8 Liceul Teoretic de Informatica “Grigore Moisil”, Iasi, Romania**

<http://www.liis.ro/>

Es una escuela de excelencia en el campo de los estudios técnicos en el campo de la tecnología de la información, la ingeniería de sistemas y la programación. Es la sede certificada de la Academia CISCO y cada año escolar, alrededor de cien graduados ingresan de inmediato en el mercado laboral de la región de Moldavia rumana, un centro tecnológico y de TI en constante crecimiento.

**Objetivos de aprendizaje**

Al ser una institución altamente especializada en informática, LIIS no ofrece dentro de su programa educativo las disciplinas relacionadas con la electrónica o los sistemas de automatización. Sin embargo, el equipo del proyecto diseñó un club de la tarde llamado "Eurodrone", que se configuró como una actividad extraescolar opcional, opcional para los estudiantes interesados de forma voluntaria, a la que se unieron alrededor de 30 estudiantes (con una proporción bastante equilibrada) entre machos y hembras).

LIIS es una escuela secundaria teórica y los estudiantes presentan los siguientes temas críticos / áreas de desarrollo:

Oportunidades de aprendizaje práctico para la construcción de circuitos y dispositivos electrónicos.

Acostúmbrate a los dispositivos y herramientas tecnológicas para saber cómo usarlos.

Aprende a leer un esquema eléctrico / electrónico.

Aumentar la motivación en el aprendizaje de la física.

La actividad extracurricular tiene como objetivo promover la intuición de los estudiantes sobre la electrónica, desde los esquemas simples hasta los más complejos, como los relacionados con la tecnología de drones, para desarrollar las siguientes habilidades:

-Lea un esquema eléctrico / electrónico, use un dispositivo de medición, cree un circuito simple, adapte los circuitos electrónicos a la tecnología de drones.

-Utilizar herramientas de medición simples, habilidades desarrolladas durante las clases de física. Identificación de elementos de circuitos pasivos (resistencias, generadores, conectores). Identificación de niveles activos de circuitos tales como transistores, diodos, circuitos integrados (nivel elemental).

El entorno de aprendizaje del aprendizaje basado en el trabajo se documenta con un video de producción propia, disponible públicamente en el **canal oficial de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A. en la siguiente dirección <https://www.youtube.com/watch?v=OMKNFCGOc7A>**

Estudiantes involucrados:

Aproximadamente 30 estudiantes de forma voluntaria, generalmente seleccionados entre los más interesados en explorar temas de aplicación industrial, ingeniería y automoción, así como modelado 3D

Duración de la fase de diseño: 30h (6 semanas x 5h)

Duración de la fase de prueba: 30h (6 semanas x 5h)

***Objetivos de aprendizaje extracurriculares que contribuyen a las habilidades profesionales salientes de los estudiantes:***

<b>Disciplina</b>	<b>Contenido</b>	<b>Objetivos de aprendizaje</b>
Electrónica general  15 horas	- Conceptos elementales de electrónica. - La técnica del estañado. - Componentes y componentes electrónicos pasivos: aplicaciones. - Componentes electrónicos y componentes: aplicaciones. - Señalización convencional utilizada en electrónica.	Reconocer las piezas utilizadas en montajes electrónicos; Reproducción y definición de las características de las piezas utilizadas. Clasificar las piezas utilizadas de acuerdo con los criterios establecidos. Reconocer las características de los circuitos electrónicos; Aplicación de las relaciones familiares para realizar

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esquema electrónico y sus componentes.</li> <li>- Operaciones auxiliares.</li> <li>- Dispositivos optoelectrónicos: aplicaciones.</li> <li>- Circuitos integrados: aplicaciones.</li> </ul>	cálculos sencillos; Reconocer los dispositivos, herramientas y materiales utilizados y cómo utilizarlos.
Electrónica de drones  10 horas	Realización práctica de ensamblajes de drones electrónicos. Verificación de la operación de montaje. Reparación de defectos simples en circuitos eléctricos y electrónicos. Productos de software con fines educativos para la representación de circuitos eléctricos y electrónicos.	Identificación de los componentes electrónicos necesarios para el montaje electrónico; Control de los parámetros de las piezas mediante los dispositivos de medición; Ejecución de las operaciones tecnológicas necesarias para realizar una conexión de acuerdo con las normas de seguridad en el trabajo; Identificación y reparación de fallos simples de los montajes ensamblados. Verificación del rendimiento de los dispositivos realizados con dispositivos de medición y control. Promover la imagen de las asambleas realizadas e identificar oportunidades para capitalizarlas.
Electrónica de software  5 h	Productos de software con fines educativos para la representación de circuitos eléctricos y electrónicos.	Cooperar para realizar análisis de Esquemas electrónicos y selección de las piezas necesarias para el circuito de drones. Trabajando juntos para el uso eficiente de herramientas y materiales. Organizar el trabajo en grupo y realizar tareas dentro del grupo.

### Organización del entorno de aprendizaje según el enfoque de work-based-learning

Aula	Laboratorio	WBL - apoyo
Lecciones teóricas de física y electrónica (30%).	Laboratorio de física 30% Trabajo en equipo (pupil led) 20% Estudio individual 20%.  Tecnologías y herramientas utilizadas: Herramientas de medición y control. Herramientas y dispositivos utilizados en montajes de drones.	Doctor Ing. Doru Cantemir, propietario de P8 Ludor Engineering, experto en aplicaciones tecnológicas para fines educativos e industriales, modelado 3D, creación rápida de prototipos y fabricación aditiva.

**Los roles de scaffolding del aprendizaje situado:***a. Figuras de scaffolding identificadas dentro del personal escolar y su profesionalidad:*

1 profesora de lengua inglesa, coordinadora del proyecto y responsable de la organización pedagógica de la experimentación, implementación y verificación de los objetivos de aprendizaje, así como la gestión de las relaciones con la Coordinadora P1 Cisita Parma para el seguimiento de las fases del proyecto;

2 profesores de informática

1 técnico de laboratorio de informática

1 profesor de matemáticas

1 profesor de física

1 profesor de ingeniería de redes y sistemas, instructor CISCO / ORACLE

1 profesor de economía

*b. Figuras de scaffolding identificadas fuera del contexto escolar:*

Doctor Ing. Doru Cantemir, propietario de P8 Ludor Engineering, experto en aplicaciones tecnológicas para fines educativos e industriales, modelado 3D, creación rápida de prototipos y fabricación aditiva.

Continental Corporation, empresa multinacional del sector automotriz con sede en IASI: 1 tutor de la empresa.

## II.2 Productos físicos de experimentación

IO3 consta de 3 elementos distintos y complementarios:

- 1) este documento, cuyo objetivo es proporcionar pautas para la replicabilidad y la transferencia de la experimentación a otro contexto educativo y de capacitación, de cualquier nivel, orden y nivel.
- 2) 6 videos que documentan el entorno de trabajo de la experimentación (2 videos para P5 Gadda y 1 video para cada una de las 4 escuelas VET P3 Ferrari, P4 Berenini, P6 CPIFP y P8 LIIS), disponibles públicamente en el canal de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A.  
<https://www.youtube.com/channel/UCoLeV-LzZAYRj7pr1wckprA>
- 3) Materiales didácticos útiles para la replicabilidad de la experimentación, como presentaciones con especificaciones técnicas relacionadas con las tecnologías adoptadas en IO3. Los materiales están disponibles públicamente en el enlace compartido  
<https://drive.google.com/open?id=1XeLrlmzIxC2uzl7vclCn77cr3jhwkqVo>

En la carpeta llamada IO3 - Electrónica puedes encontrar:

- a. P4 Propuesta de Berenini para la implementación del programa de electrónica aplicado a drones.
- b. La propuesta de P6 CPIFP para la implementación del programa de electrónica aplicado a drones.
- c. La propuesta de P3 Ferrari para la implementación del programa de electrónica aplicado a drones.
- d. Los archivos .stl para el diseño 3D de la caja y la cubierta de la carcasa se imprimirán en 3D según el enfoque de P5 Gadda
- e. Códigos fuente, archivos .php y archivos .sql para la programación de drones según el enfoque a)



## Nota Final

Los productos intelectuales y los resultados del proyecto se emiten de acuerdo con la licencia internacional [Creative Commons Share Alike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). Los productos están disponibles para su reutilización, transferencia y modificación a través de la adaptación, en forma de Recurso de enseñanza abierta (OER - Recursos educativos abiertos): cualquier usuario interesado en REA puede descargar, modificar y difundir el Producto intelectual con fines no comerciales. siempre que se otorgue crédito a la autora Cisita Parma scarl y que el nuevo REA se comparta de acuerdo con los mismos términos de la licencia.

Los recursos del proyecto se pueden consultar y descargar de forma gratuita en los siguientes canales:

Website oficial multilingue de Proyecto D.E.L.T.A.:

[www.deltaproject.net](http://www.deltaproject.net)

(Recursos disponibles en italiano, inglés, español, rumano y portugués)

Official YouTube Channel de Proyecto [Delta Project](https://www.youtube.com/channel/UC...), en el que es posible ver 30 videos dedicados al entorno de aprendizaje basado en el trabajo: cada una de las 5 escuelas asociadas ha producido por sí misma un video que documenta el laboratorio y el entorno experiencial en el que los estudiantes han producido, diseñado y estudiado materialmente componentes de drones , para cada una de las 5 salidas intelectuales previstas (P5 Gadda produjo 2 videos \* Salida, para cada una de sus dos ubicaciones Fornovo y Langhirano.

Carpeta compartida en Google Drive pertenente a D.E.L.T.A. project [deltaeuproject@gmail.com](mailto:deltaeuproject@gmail.com) , desde la cual es posible descargar los materiales de enseñanza para cada Producto intelectual, diseñados con vistas a la replicabilidad, a la dirección <https://drive.google.com/open?id=1XeLrlmzlxG2uzl7vclCn77cr3jhwkqVo>

Website istituzionale di Cisita Parma scarl, Coordinatore del Progetto D.E.L.T.A.:

<https://www.cisita.parma.it/cisita/progetti-internazionali/progetto-eramus-ka2-delta/>

(Recursos disponibles en italiano, inglés, español, rumano y portugués)

Repositorios públicos nacional y internacional para la compartición de OER – Open Educational Resources:

OER Commons, Biblioteca digital en inglés dedicada específicamente a los recursos educativos abiertos <https://www.oercommons.org/>

TES, Portal británico para el intercambio gratuito y gratuito de material didáctico multidisciplinar, <https://www.tes.com/>

Alexandrianet, Portal italiano para el intercambio gratuito y gratuito de material didáctico multidisciplinar, <http://www.alexandrianet.it/htdocs/>

Las actualizaciones sociales también se publican en:

Página Facebook oficial de Proyecto D.E.L.T.A. @deltaeuproject  
<https://www.facebook.com/deltaeuproject/>

Canales digitales institucionales de la Coordinadora Cisita Parma Scarl:

Facebook <https://www.facebook.com/CisitaPr/>

Twitter <https://twitter.com/CisitaPr>

LinkedIn <https://www.linkedin.com/company/cisita-parma-srl/>