



Memoria final

Proyectos de Innovación Docente 2024-2025

1. Identificación del proyecto

Título: IMPLANTACION DE LA COMPETENCIA TRANSVERSAL RD1, DEMOCRACIA Y SOSTENIBILIDAD DE LA UZ EN LAS TITULACIONES TIC DE LA EINA.

Programa: PICT (Programa de Competencias Transversales)

Centro: Escuela de Ingeniería y Arquitectura

2. Coordinadores del proyecto

Coordinador María Benita Murillo Esteban

Correo electrónico murillo@unizar.es

Departamento Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente

Centro Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Centro de Lenguas Modernas

3. Resumen del proyecto

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura avanza año tras año en su compromiso con la formación para el desarrollo sostenible (meta 4.7 de los ODS de la Agenda 2030). Tras el desarrollo del marco general para la competencia RD1 de la UZ (democracia y sostenibilidad) en el conjunto de sus títulos y actualmente en desarrollo, el presente proyecto plantea adaptar dicho marco para las titulaciones

TIC e implementar una estrategia específica en sus Asignaturas Punto Control. Las particularidades y demandas de este sector profesional, unido a la necesaria aportación del mismo para el abordaje de los desafíos globales del planeta y la humanidad así como para la preservación de los valores democráticos, exigen una adaptación propia del marco general en estas titulaciones.

4. Participantes en el proyecto

Nombre y apellidos	Correo electrónico	Departamento	Centro
Adrián Camacho Sancho	780889@unizar.es		Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Alejandro Valero Bresó	alvabre@unizar.es	Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Claudio Carretero Chamorro	ccar@unizar.es	Departamento de Física Aplicada	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Cristina Emilia Ricarte Rabadán	817872@unizar.es		Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Daniel Carrizo Pérez	821674@unizar.es		Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Darío Suárez Gracia	dario@unizar.es	Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Emiliano Bernués del Río	ebr@unizar.es	Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Eryka Liced Rimacuna Castillo	816778@unizar.es		Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Francisco Javier Mateo Gascón	jmateo@unizar.es	Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Ignacio Martínez Ruiz	imr@unizar.es	Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Escuela de Doctorado
Jesús Javier Resano Ezcaray	jresano@unizar.es	Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
José Neira Parra	jneira@unizar.es	Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
José Ignacio Artigas Maestre	jiartiga@unizar.es	Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
José Luis Briz Velasco	briz@unizar.es	Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
José Ramón Gallego Martínez	jrgalleg@unizar.es	Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Judith Sarasa Alonso	jsarasa@unizar.es	Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón (IUCA), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
	navajas@unizar.es		

Nombre y apellidos	Correo electrónico	Departamento	Centro
Julián Fernández Navajas		Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Luis Vicente Borruel	lvicente@unizar.es	Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Raquel Trillo Lado	raqueltl@unizar.es	Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Sergio Ilarri Artigas	silarri@unizar.es	Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas	Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), Escuela de Ingeniería y Arquitectura

5. Rellene, de forma esquemática, los siguientes campos a modo de ficha-resumen del proyecto

Otras fuentes de financiación sin detallar cuantía

No se dispone de otras fuentes de financiación.

Tipo de proyecto (Experiencia, Estudio o Desarrollo)

Se trata de un desarrollo ya que *el presente proyecto plantea adaptar el marco del sello 1+5 en cuanto a la competencia RD1 para las titulaciones TIC de la EINA e implementar una estrategia específica en sus Asignaturas Punto Control (APC).*

El desarrollo del proyecto involucra además experiencias de aplicación en determinadas APC así como estudios de algunos aspectos necesarios para conseguir los objetivos.

Contexto de aplicación/Público objetivo (titulación, curso...)

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la UZ comenzó a desarrollar en el curso 23-24 el marco formativo para la competencia Democracia y Sostenibilidad (RD1) del sello 1+5 de la Universidad de Zaragoza (PICT_4587_2023).

Durante el desarrollo de diversas acciones en el marco del anterior proyecto han surgido **necesidades formativas específicas en las titulaciones relacionadas con la tecnología de la información y comunicación**. Estas titulaciones y, nos referimos fundamentalmente a, Ingeniería de Tecnologías y Servicios de las Telecomunicaciones e Ingeniería Informática, a diferencia de las de la rama industrial no tienen ninguna asignatura obligatoria relacionada con medio ambiente y sostenibilidad. Lo que, entre otras cosas, crea **una percepción**

general de que ese tema no tiene nada que ver con su futuro desarrollo profesional, y esto es así tanto entre el estudiantado como entre la mayoría del profesorado quienes ofrecen reticencias para participar como responsables de APC de esta competencia debido a la dificultad percibida para trabajarla de forma adecuada en la asignatura y evaluarla.

Público objetivo:

- Las titulaciones de Grado y Máster de la EINA relativas al sector TIC: Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecommunicación , Grado en Ingeniería electrónica y automática, Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicaciones, Máster Universitario en Ingeniería Electrónica, y Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Robotics, Graphics and Computer Vision.
- Asignaturas Punto Control de dicha competencia: profesorado y estudiantes de las mismas.

Curso académico en que se empezó a aplicar este proyecto

Este proyecto se aplica por primera vez este curso 2024-2025, pero tiene como precedente el PICT titulado: “Desarrollo del marco formativo y evaluador de la Competencia Transversal de la UZ: RD1. Democracia y Sostenibilidad, en las titulaciones de la EINA.” PICT_4587_2023.”

Interés y oportunidad para la institución/titulación

Los resultados generados en este proyecto han proporcionado la adaptación del marco general de las competencia RD1 del sello 5+1 de la UZ a las titulaciones de Grado y Máster de la EINA relacionadas con el sector de las TIC. Lo que implica la creación de recursos formativos propios para el profesorado de las Asignaturas Punto Control (APC) de dicha Competencia en las titulaciones objeto de este proyecto. Todo ello se ha acompañado de un proceso formativo para el profesorado, que en general permitirá estar mejor preparados para abordar la implantación de la RD1 en las titulaciones TIC. Proporciona además experiencias piloto de aplicación de la competencia en algunas de dichas APC lo que puede servir de ejemplo al resto de los centros de la UZ. Además ha supuesto la creación de un grupo de trabajo multidisciplinar que ha dado lugar a sinergias muy productivas en el desarrollo del proyecto y su proyección futura.

Otro resultado importante para las titulaciones involucradas es el haber investigado y avanzado en el conocimiento por parte del propio profesorado de la relación bi-direccional entre este sector y los principios de la competencia RD1: sostenibilidad y democracia.

Es de destacar que para la Universidad de Zaragoza, es una oportunidad para contar con experiencias reales que permitan avanzar en la implantación del sello 1+5, y en particular con la RD1.

Métodos/Técnicas/Actividades utilizadas

Como en el proyecto el curso anterior se ha seguido un **proceso participativo y multidisciplinar**, en el cual se han realizado hasta **4 reuniones plenarias** con todo el equipo, y se formaron subgrupos de trabajo, los cuales se han reunido independientemente.

Se ha **ofrecido y recomendado diversas acciones formativas para el PDI** a través de la oferta de diversas charlas, ponencias, y jornadas, o de espacios de taller y consulta en el marco de las reuniones del equipo. Algunos miembros del equipo hemos asistido, además a los **Talleres CIFICE sobre el sello 5+1**. La coordinadora del proyecto ha mantenido un continuo intercambio de pareceres con las directoras de secretariado del vicerrectorado de política académica y responsables del sello 5+1 UZ durante el periodo de desarrollo del PICT.

Se ha **trabajado de modo compartido en una carpeta drive** creada para el proyecto, en la cual se han elaborado diversos recursos docentes que de modo colaborativo se han ido realizando entre los diversos miembros del equipo. Se han creado diversos documentos que sirven de guía y ofrecen recursos concretos para el PDI que imparta la competencia.

Entre dichos recursos encontramos actividades docentes de todo tipo, algunas de ellas absolutamente novedosas con relación a lo que en las asignaturas se venía haciendo. Se ha dado preferencia a las metodologías activas frente a las expositivas tradicionales, sin prescindir de ninguna de ellas. En cada reunión plenaria, se ponían en común los avances realizados, así como las dificultades encontradas. Una parte de las reuniones se destinaba a taller de trabajo entre todos los asistentes. Para finalizar se establecían las tareas subsiguientes.

Se ha **aplicado a modo piloto en varias asignaturas punto control** la competencia, se han puesto a prueba algunos de los materiales docentes generados, obteniendo en algunos casos un interesante feed back por parte del estudiantado y del profesorado.

Se ha realizado un **cuestionario de percepción** tanto para estudiantes como de PDI que se ha analizado en profundidad y en algunos aspectos con la **ayuda de la IA**. El uso por primera vez en un proyecto de este tipo, de la Inteligencia Artificial, ha sido iniciativa de los estudiantes del equipo. El uso de esta herramienta por un lado, ha permitido optimizar el tiempo de análisis de los resultados, y por otro obtener más información y enfoques diversos. Sin embargo los resultados proporcionados por la IA han sido revisados meticulosamente.

Se han lanzado **quesionarios para recopilar información** sobre otros aspectos relevantes para el proyecto: tales como **la investigación desarrollada en el centro en relación a la competencia RD1**. Para ello se ha contado con el apoyo del I3A.

Tecnologías utilizadas

Ofimática, talleres/reuniones participativos presenciales, charlas, cuestionarios online, espacios colaborativos (drive), anillo digital docente, etc... Uso de Inteligencia artificial: IA Manus.

Tipo de innovación introducida: qué soluciones nuevas o creativas desarrolla

Este proyecto tiene como principal innovación el desarrollo de un marco adaptado específicamente a las titulaciones TIC para la formación en la competencia RD1. Esto es de gran importancia, porque dichas titulaciones salvo el grado en Ingeniería electrónica y automática, no incluyen ningún tipo de asignatura con dichos contenidos.

Se ha generado un marco con una estructura que permite con la colaboración de todos, alimentar y mejorar de modo continuo los recursos docentes generados, lo que va acompañado de acciones formativas diversas dirigidas al PDI participante, así como actividades extracurriculares para los Estudiantes.

Se ha investigado la relación entre el sector TIC y la sostenibilidad, generando un repositorio de lecturas, alimentado por los miembros del equipo, con objeto de extraer de dichos documentos ideas, conocimiento, y materiales para la formación en RD1 que en clase deberían ser utilizados.

Además se ha abierto una línea de trabajo a desarrollar consistente en analizar y recopilar la aportación a la sostenibilidad de la investigación realizada en el centro por los grupos de investigación relacionados con el sector TIC.

Impacto del proyecto

El principal impacto del proyecto ha sido adaptar de forma específica a las titulaciones TIC el marco general desarrollado en el anterior proyecto (PICT_4587_2023) para la implantación de la competencia RD1. Ello junto con el desarrollo de acciones formativas, el profesorado se ha sentido respaldado, y por tanto más motivado para asumir la responsabilidad de ser PDI de APC.

En estas titulaciones como se ha explicado previamente en el apartado de contexto, hay una percepción generalizada de que la competencia RD1 no está

demasiado relacionada y que por tanto su impartición en dichas titulaciones no se ve tan justificada. Sin embargo, al menos entre el PDI participante en el equipo del proyecto esta visión ha cambiado, y en conjunto se puede decir que ha mejorado su conocimiento y convencimiento acerca del papel que tiene este sector como causa y solución de los problemas globales que nos afectan. Se ha extendido también la cultura de reflexión acerca de todo ello. La coincidencia con la publicidad de nuevos proyectos de centros de datos y tecnológicas en nuestra comunidad autónoma también ha despertado el debate en el equipo del proyecto y se ha trasladado a las aulas en varios casos.

En aquellas asignaturas donde ya se ha probado a modo piloto la impartición de la competencia el estudiante no sólo se ha sentido mejor formado sino, y esto es de gran importancia, más consciente y concienciado de la aportación que como profesional y/o ciudadan@ puede y deber hacer para la consecución del desarrollo sostenible.

Y por último se considera, que este proyecto proporciona experiencias reales para la implantación del sello 5+1 de la UZ.

Características que lo hacen sostenible

El marco formativo para la RD1 creado en el proyecto anterior y adaptado a las titulaciones TIC en el presente, está estructurado de tal manera que puede crecer y desarrollarse curso tras curso una vez puesto en marcha. Esto es posible porque los recursos y materiales así creados quedan a disposición de toda la comunidad EINA cuyos miembros del PDI podrán hacer uso de ellos y/o generar nuevos materiales que hagan crecer las colecciones. Se tiene previsto generar un curso moodle que va a ser el objetivo de un proyecto solicitado para el próximo curso. En dicho curso moodle, se dispondrá de una apartado para cada una de las competencias del sello 1+5.

El centro dispone de una comisión para la Agenda 2030 entre cuyos cometidos está el de gestionar la formación en el centro en cuanto a dicha competencia se refiere, por lo cual siempre habrá recursos humanos que coordinen el trabajo realizado al respecto y que sean una guía de referencia para atender las demandas del PDI del centro.

Possible aplicación a otras áreas de conocimiento

El proyecto en si puede ser replicable en cualquier centro y para cualquier otra competencia transversal. El esquema de trabajo es perfectamente implementable sea cual sea el centro o la competencia.

Los resultados obtenidos del proyecto son transferibles a cualquier Asignatura Punto Control del centro, e incluso a otros centros o facultades con la debida adaptación considerándose e especial utilidad para otras escuelas de ingeniería.

6. Contexto del proyecto

Necesidad a la que responde el proyecto, mejoras obtenidas respecto al estado del arte, conocimiento que se genera.

Las **necesidades y argumentos** que motivan el desarrollo de este proyecto se indican a continuación:

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza lleva ya una larga trayectoria de **fuerte compromiso con la formación en competencias transversales y la sostenibilidad ambiental**. En los últimos años, además se **ha adoptado la Agenda 2030 y los ODS como parte importante de su estrategia** de centro y explícitamente en su política de calidad. Este compromiso además se ha visto reflejado en todos los documentos esenciales de su sistema de aseguramiento interno de la calidad (SAIC) tales como Planes estratégicos de centro, Planes anuales de actuación, informes de gestión, informes de titulación, planes anuales de innovación y mejora de las titulaciones (PAIM), Guías docentes, y por supuesto memorias de verificación. También se han desarrollado en los últimos años diversos Proyectos de innovación estratégica de centro (PIEC) y de titulación (PIET) así como diversos PIDUZ en relación.

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la UZ comenzó a desarrollar en el curso 23-24 el marco formativo para la competencia Democracia y Sostenibilidad (RD1) del sello 1+5 de la Universidad de Zaragoza (PICT_4587_2023).

Durante el desarrollo de diversas acciones en el marco del anterior proyecto han surgido necesidades formativas específicas en las titulaciones relacionadas con la tecnología de la información y comunicación. Estas titulaciones y, nos referimos fundamentalmente a Ingeniería de Tecnologías y Servicios de las Telecomunicaciones e Ingeniería Informática, a diferencia de las de la rama industrial no tienen ninguna asignatura obligatoria relacionada con medio ambiente y sostenibilidad. Lo que, entre otras cosas, crea una percepción general de que ese tema no tiene nada que ver con su futuro desarrollo profesional, y esto es así tanto entre el estudiantado como entre la mayoría del profesorado quienes ofrecen reticencias para participar como responsables de APC de esta competencia debido a la dificultad percibida para trabajarla de forma adecuada en la asignatura y evaluarla.

Se percibe además **una falta de formación al respecto de la competencia entre el profesorado** por lo que se considera necesario desarrollar orientación y

formación al respecto para ellos así como recursos docentes para su aplicación en las asignaturas, particularmente si estas son APC.

Además, hay otra reflexión importante que surge en torno a los temas que nos ocupan y es que en la era digitalizada en la que vivimos, la velocidad se ha convertido en un valor y se impulsa la instantaneidad, la toma de decisiones rápidas, en ocasiones, se considera más valiosa que la reflexión pausada. La tecnología nos proporciona acceso a una cantidad abrumadora de información y nos permite realizar acciones en cuestión de segundos. Sin embargo, esta rapidez también puede llevar a decisiones superficiales o impulsivas, basadas en datos fragmentados o sesgados. En contraste, la toma de decisiones reflexionadas requiere tiempo, análisis profundo y consideración de múltiples perspectivas. Aunque parezca menos eficiente en el corto plazo, puede conducir a resultados más sólidos y a una comprensión más completa de las implicaciones de nuestras acciones. En este dilema entre la velocidad y la reflexión, es crucial encontrar un equilibrio que nos permita aprovechar los beneficios de la digitalización sin sacrificar la calidad y la profundidad de las decisiones, primando los valores democráticos y la búsqueda de la sostenibilidad.

En relación al estado del arte y conocimiento generado:

Se ha obtenido un mejor conocimiento de la percepción del profesorado y estudiantado de las titulaciones objeto de este proyecto, lo que se ha comprobado a través de la realización de un elaborado cuestionario específico para PDI y otro para estudiantes, cuestionarios que han conseguido una amplia respuesta. Este diagnóstico inicial constituye un necesario punto de partida para poder articular una implementación de la competencia correcta (se analizan dichos resultados en posteriores apartados).

Además, se ha generado a lo largo del desarrollo del proyecto conocimiento y reflexión sobre la relación entre el sector TIC y la sostenibilidad.

Se han generado conocimiento en cuanto a recursos docentes para la impartición de la competencia entre el PDI involucrado,

7. Objetivos iniciales del proyecto

Qué se pretendía obtener cuando se solicitó el proyecto.

Así pues, el objetivo primordial del proyecto es:

En base al marco formativo que se está desarrollando en la EINA para la Competencia RD1 de la UZ, realizar una adaptación específica del mismo para su implantación y evaluación en los títulos del centro pertenecientes al sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Para alcanzar dicho objetivo principal se deben alcanzar los siguientes objetivos parciales:

- Realizar una investigación profunda acerca de la sostenibilidad y principios democráticos en dicho sector. Incluyendo normativa europea y estatal, así como requisitos y tendencias sectoriales. Identificar además aquellas herramientas de sostenibilidad aplicables en dicho sector.
- Recopilar la investigación y desarrollo en dichos sectores realizada por los distintos grupos de investigación a los que pertenece el PDI de dichas titulaciones, estableciendo su posible aportación a los ODSs.
- Desarrollar contenidos específicos para las APC de primer ciclo de los Grados TIC y para las de los últimos cursos.
- Definir metodologías: actividades, recursos, dinámicas, material de referencia, etc... para la impartición de la RD1 en las Asignaturas.
- Definir el marco evaluativo
- Implementar la RD1 así desarrollada en al menos una de las APC de cada uno de estos Grados: Grado en ingeniería informática y Grado en Ingeniería de tecnologías y servicios de telecomunicación

Todo lo anterior se ha realizado en coherencia con las guías y referencias comunes a toda la UZ para dicha competencia, así como del marco formativo desarrollado en el presente curso 2023-2024 para la EINA.

8. Métodos de estudio/experimentación y trabajo de campo

Métodos/técnicas utilizadas, características de la muestra, actividades realizadas por los estudiantes y el equipo, calendario de actividades.

La **muestra** a la que se aplica el trabajo del presente proyecto está constituida por los siguientes componentes:

- La competencia RD1.Democracia y Sostenibilidad.
- Las titulaciones de Grado y Máster de la EINA relativas al sector TIC: Grado en Ingeniería Informática, Grado en tecnología y servicios de telecomunicación, Grado en Ingeniería Electrónica y Automática, Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación, Master Universitario en Robotics Graphics and Computer Vision, Máster Universitario en Ingeniería Electrónica.
- Asignaturas Punto Control de dicha competencia: profesorado y estudiantes de las mismas.

Organización y estructura del equipo:

Se ha creado un equipo constituido fundamentalmente por Coordinadores y PDI de las titulaciones involucradas y 4 Estudiantes de titulaciones TIC. Una vez comenzado el proyecto se identificaron otros profesores y profesoras

cuya participación en el proyecto se consideró conveniente para el mismo y se les invitó e incluyó en el equipo.

Se utilizó la carpeta compartida ya creada en el proyecto anterior (PICT_4587_23), en un repositorio institucional perteneciente al equipo de dirección y creado para albergar información sobre proyectos de innovación de centro. Todos los miembros del equipo tiene acceso a la misma con rol de editor. En dicha carpeta se crearon diversas sub-carpetas nuevas específicas del presente proyecto para ubicar ordenadamente la documentación generada en relación a las diversas tareas definidas para el presente proyecto.

Se utilizaron documentos compartidos tipo excel, word, y powerpoint así como cuestionarios google form. y se utilizó la IA Manus como ayuda para elaborar las respuestas abiertas al cuestionario de percepción realizado a los estudiantes.

Se organizó el trabajo a desarrollar en torno a las siguientes **tareas**:

- **Tareas 1 y 2 pulsar la percepción del estudiantado y PDI** de dichas titulaciones ante los desafíos de la sostenibilidad y el sector de las TIC.
- **Tarea 3 Fase de mapeo de la investigación del área de conocimiento TIC en la EINA:** Se pretende recopilar información de la investigación y desarrollo en dichos sectores realizada por los distintos grupos de investigación a los que pertenece el PDI de dichas titulaciones, estableciendo su posible aportación a los ODSs.
- **Tarea 4: Documentación:** recopilación de materiales de diversas fuentes: normativas, sectoriales, institucionales, otras universidades, acerca de la sostenibilidad en el sector: tanto desde el enfoque de la aportación del sector a la misma como desde las oportunidades que a dicho sector se le presentan. Así como recabar información de lo demandado por el mercado laboral en cuanto a dicha competencia. Se identificarán además aquellas herramientas de sostenibilidad aplicables en dicho sector.
- **Tarea 5: Elaboración de material docente:** Se elaborarán: Contenidos, actividades, metodologías, sistema de evaluación, etc... diferenciando entre aquellos para las Asignaturas Punto Control (APC) de los primeros cursos y las delos últimos cursos. Se establecerá una coordinación lógica entre las dos APC de cada grado en base a los resultados de aprendizaje de la competencia. Todo este material tiene como objeto facilitar la implantación de la RD1 en las APC, Será abierto y en continua evolución. Se creará un repositorio con todas ellas Noviembre 2024- Abril 2025.
- **Tarea 6: Implementación en las APC:** Se elegirán al menos una APC en cada Grado, del segundo semestre, para implementar la RD1 de acuerdo a los resultados obtenidos en los apartados anteriores. A lo largo del segundo semestre del curso 2024-2025.

- **Tarea 7: Fase formativa del PDI:** Desarrollo de actividades formativas para PDI sobre la RD1: talleres por parte de empresas externas y por parte de PDI de la EINA. Charlas, visitas etc... A lo largo de todo el curso.
- **Tarea 8: Actividades extracurriculares para EST.** Programa de Reconocimiento de créditos “sostenibles”.

El enfoque de todo el proceso del proyecto ha sido de **trabajo en equipo, colaborativo** y con enfoque multidisciplinar. Así pues a partir de este enfoque general, nuestro método de trabajo se ha basado en un proceso participativo en el cual se han realizado **cuatro reuniones plenarias** a lo largo del curso. En cada una de ellas ha habido una parte expositiva por parte de la coordinadora, una parte de puesta en común por diversos miembros del equipo, y un apartado de taller activo entre los asistentes para intercambiar experiencias, generar contenido y planear las siguientes tareas con los *deadline* correspondientes. Las presentaciones de las cuatro reuniones se encuentran en esta [**carpeta**](#).

En el método de trabajo estaba contemplado (es uno de los objetivos) pasar a la acción y poder tener experiencias de aplicación de APC. Esto se ha hecho en 7 asignaturas punto control:

- "Integración de tecnologías y sistemas de telecomunicación". (S3) Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicaciones.
- "Arquitectura y Organización de Computadores 2". (S2) Grado en Ingeniería Informática.
- "Gestión de proyectos de Telecomunicación". S6) Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación.
- "Ingeniería del Medio Ambiente". (S5). Grado en Ingeniería Electrónica y Automática.
- "Diseño Electrónico y Control Avanzado". (S1) Máster Universitario en Ingeniería Electrónica.
- "Programming and Architecture of Computing Systems." Máster Universitario en Robotics Graphics and Computer Vision.
- "Tecnologías de Red" (S5) Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación.

Como parte del proceso, a lo largo de todo el curso se promovieron **actividades extracurriculares formativas en sostenibilidad para estudiantes** y se animó al profesorado a apoyarles en su participación. También se promovieron de modo continuo diversas **actividades formativas** para el profesorado a parte de las propias del proyecto, entre las que se incluyen talleres formativos sobre la competencia, visitas a instalaciones relacionadas con la tecnología del medio ambiente, charlas, etc...

A continuación se muestra el **calendario** seguido en el desarrollo del proyectos con las actividades realizadas:

11/07/2024 [1^a REUNIÓN PLENARIA](#) PICT RD1 TIC.

En septiembre se definió el cuestionario de percepción de los estudiantes y se trabajó en cómo lanzarlo. Esta tarea se realiza por los 4 estudiantes del equipo del presente proyecto.

26/09/2024 Queda definitivo el cuestionario de PDI y los coordinadores se encargan de difundirlo

26/09/2024 Se lanzan ambos cuestionarios.

7/10/2024 se ofrece la posibilidad de hacer estas visitas:

1.- ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES URBANAS (EDAR) DE ZARAGOZA "LA ALMOZARA". FECHA: Lunes 21 de octubre.

2.- Visita a la Planta de tratamiento "Reciclado Aragonés de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAAEE)". PTR López Soriano. FECHA: viernes 8 de noviembre.

Acuden algunos miembros del equipo del presente proyecto a ambas. Resulta de particular interés la visita 2.

11-22/11/2025. Actividades en la EINA con motivo de la COP29. A lo largo de la semana hay actividades recomendadas para estudiantes, PDI y PTGAs. En relación al presente proyecto destacar un taller de decisión sobre cambio climático, que es uno de los recursos docentes identificados para su aplicación en las APC, y una serie de recomendaciones para que el PDI pueda trabajar de modo sencillo en clase la conciencia y formación en relación al ODS13. Acción por el clima.

17/12/2024 Taller formativo: iniciación a la competencia transversal Democracia y Sostenibilidad RD1 del sello 1+5 de la UZ.

Dirigido a: PDI, se da preferencia a PDI de las Asignaturas Punto Control (APC) de la Competencia Democracia y Sostenibilidad (RD1) en la EINA. Dónde: Aula 23 Edificio Torres Quevedo.

Fecha y hora: martes 17 de diciembre a las 11:00 (duración estimada 90 minutos).

Ponentes: PDI de la Comisión Agenda 2030 de la EINA

Programa:

- ¿Qué es la competencia Democracia y Sostenibilidad RD1 del sello 1+5 de la UZ?

- Recursos docentes para su implantación.
- Taller práctico de implementación de la RD1 en las APC.

9/01/2025 Se les envían los diplomas a los asistentes al taller.

18/12/2024 [2^a REUNIÓN PLENARIA](#) PICT RD1 TIC

3/02/2025 [3^a REUNIÓN PLENARIA](#) PICT RD1 TIC

24/03/2025 [4^a REUNIÓN PLENARIA](#) PICT RD1 TIC

24/03/2025. ACTIVIDAD EXTRACURRICULAR RECOMENDADA PARA ESTUDIANTES: [I Edición del Taller "Formación básica sobre diagnóstico y reparación de equipos: hacia un consumo responsable"](#). Este taller fue iniciativa de estudiantes del Grado en Ingeniería Electrónica y Automática, y fue organizado con ayuda de personal PTGAS del centro. Los asistentes fueron mayoritariamente estudiantes de titulaciones TIC.

7 al 11 de abril de 2025, ACTIVIDAD EXTRACURRICULAR RECOMENDADA PARA ESTUDIANTES: XVI edición de la Semana de la Ingeniería y Arquitectura en la EINA. En ella se han desarrollado diversas actividades relacionadas con la tecnologías y la sostenibilidad en la que los estudiantes han podido participar voluntariamente.

8/04/2025. Visita al Complejo de tratamiento de residuos urbanos de Zaragoza. CTRUZ.

25/04/2024. ACTIVIDAD EXTRACURRICULAR RECOMENDADA PARA ESTUDIANTES. Participación de 2 equipos de estudiantes de la EINA en las II JORNADAS DE RETOS DE SOSTENIBILIDAD de la UZ. La coordinadora del PICT participa en el comité científico. Ambos equipos obtuvieron premio. Uno de ellos presentó el trabajo "Las dos caras de la Inteligencia artificial " trabajo en el que los estudiantes realizan una investigación y análisis critico de la IA en cuanto a su relación con la sostenibilidad como problema y como solución.

Además de las actividades anteriormente indicadas, lo largo de todo el curso el estudiante ha podido realizar algunas de las actividades recomendadas por la Comisión Agenda 2030 del centro por su relación con la sostenibilidad y que les permiten acumular horas para solicitar créditos dentro del [PROGRAMA de RECONOCIMIENTO de ECTS por ACTIVIDADES RELACIONADAS con la SOSTENIBILIDAD y AGENDA 2030](#).

Junio: elaboración de resultados de las diversas tareas del proyecto y preparación del informe final.

9. Conclusiones del proyecto

Conclusiones: lecciones aprendidas, impacto.

Los diversos objetivos del proyecto se han alcanzado, tal y como se explica en el apartado de resultados. Además se han introducido objetivos nuevos no planteados inicialmente que se han desarrollado a lo largo del curso. El objetivo destinado a la creación del marco evaluativo ha quedado en parte pendiente de las indicaciones del vicerrectorado de política académica al respecto.

En cuanto a la satisfacción de los miembros del equipo en relación al proyecto ha sido bastante alta. Su participación aunque desigual, en general se puede considerar buena y adecuada. En conjunto se consideran mejor preparados para afrontar la impartición de la competencia en sus asignaturas, y afirman que el material generado específicamente para las titulaciones TIC será útil para todo el profesorado implicado, y de este modo favorecerá una actitud más proactiva del mismo hacia la inclusión de actividades formativas al respecto en el aula. El propio desarrollo del proyecto ha subido el nivel de conciencia y conciencia hacia la aportación de este sector TIC (causa y solución) a la sostenibilidad en todas sus facetas y a los principios democráticos.

El detalle acerca de todos los resultados obtenidos se encuentra en el apartado 11 de esta misma memoria.

La satisfacción de los estudiantes de las Asignaturas Punto Control con el aprendizaje y la experiencia de implementación de la RD1 en aquellos casos donde se ha llevado a cabo de modo piloto, o incluso en los que sin llegar a ello se ha hecho de modo parcial, ha sido muy positiva. La mayoría piensa que les ha conducido a una mayor conciencia e implicación con la sostenibilidad así como a una mayor auto-conciencia de la relación de su futura profesión con el desarrollo sostenible. Estos resultados no se han medido con cuestionario, si no a través de los comentarios que los estudiantes han trasladado en el aula al profesorado. Inicialmente se pensaba realizar cuestionario para estudiantes al principio y al final de dichas asignaturas APC, pero dada la sobrecarga de trabajo que implicaba tanto para profesores como estudiantes la impartición de la competencia, y el hecho de que estábamos trabajando con el cuestionario de percepción que era muy largo (descrito en resultados) se optó por no abrumarles con un cuestionario más y recabar esta posición de los estudiantes desde la tradicional charla personal con el profesorado.

En cuanto a la eficiencia, ha sido la prevista en cuanto al desarrollo del proyecto en sí. Sin embargo, en aquellas asignaturas donde el PDI ha decidido experimentar con la implantación de la competencia, sobre todo en aquellas que lo han hecho a modo piloto de forma bastante completa, la inversión de tiempo ha sido muy alta.

La conclusión mas importante del proyecto es que se ha logrado el objetivo último adaptar el marco para implantar la RD1 en las titulaciones TIC de la EINA, respetando el sello 5+1 pero adaptada a las necesidades formativas específicas de ese sector. A lo largo del proyecto entre otras cosas se ha realizado una importante revisión y documentación acerca de sector TIC y su papel en la consecución de los principios de la RD1, postura que están adoptando las empresas y organizaciones del sector, sus requisitos y compromiso, lo que es absolutamente necesario para introducir entre el profesorado de estas titulaciones la mentalidad y conciencia necesarias para comprender que es preciso formar en ello a sus estudiantes, e introducir en los contenidos de los planes estos conocimientos y competencias.

Dicho marco y sus elementos estarán en continuo desarrollo y avance. Se ha generado de este modo, un proceso y una red de apoyo continuado, para la implantación de la RD1 en las titulaciones TIC de la EINA, de forma seria, sostenible y adaptado a las demandas de los sectores laborales destino de nuestros egresados/as.

Y por último se considera un impacto importante, que este proyecto proporciona experiencias reales para la implantación del sello 5+1 de la UZ.

10. Continuidad y Expansión

**Transferibilidad (que sirva como modelo para otros contextos),
Sostenibilidad (que pueda mantenerse por sí mismo), Difusión realizada .**

Este proyecto y sus resultados con las debidas adaptaciones puede ser modelo para cualquier otro centro y titulaciones. A su vez el método de trabajo puede ser extrapolable para cualquier competencia transversal del sello 5+1.

El proyecto se puede mantener por sí mismo, y de hecho al curso que viene se seguirá trabajando en ello.

Los recursos generados, aunque de momento solo están disponibles para los miembros del equipo se espera próximamente ponerlos a disposición pública.

Y se prevé presentar un par de comunicaciones en la **próximas jornadas de innovación docente de la Universidad de Zaragoza**

11. Resultados del proyecto indicando si son acordes con los objetivos planteados en la propuesta y cómo se han comprobado

Método de evaluación, Resultados.

A continuación se exponen los resultados del proyecto en relación a los objetivos planteados en la solicitud. Al ser un proyecto tipo estudio y de creación de recursos, la comprobación de su consecución está en los propios resultados de los cuales se ofrece, a lo largo el texto, acceso mediante enlaces a los repositorios donde se ubican dichos recursos y otras evidencias de los mismos. La evaluación de los resultados, dado que son materiales para docentes fundamentalmente se ha pulsado a través de un cuestionario de satisfacción cuyos resultados se presentan al final de este apartado.

Es preciso indicar que se **ha incluido un objetivo adicional** que aunque no venía reflejado en los objetivos iniciales, se planteó como una tarea previa que ha proporcionado resultados de gran interés para el objetivo último del proyecto. Este objetivo y sus resultados se muestran en primer lugar:

- **OBJETIVO NO PREVISTO INICIALMENTE:**

- **Estudiar la percepción por parte del PDI de las titulaciones TIC en cuanto a la competencia Democracia y Sostenibilidad en dichas titulaciones.**
- **Estudiar la percepción por parte del Estudiantado de las titulaciones TIC en cuanto a la competencia Democracia y Sostenibilidad en su formación.**

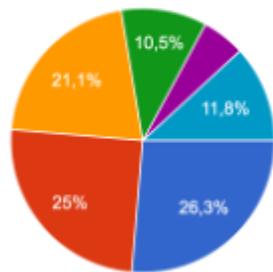
Percepción del PDI, en esta memoria final se presentan los resultados mas destacados, las respuestas completas y más información al respecto se pueden encontrar en este [fichero excel](#) y en la presentación de la [cuarta reunión plenaria](#):

La encuesta se dirigió al PDI de las 6 titulaciones involucradas en el presente proyecto. Hubo 76 respuestas, distribuidas por titulaciones según se observa en el gráfico de mas abajo a la izquierda.

En cuanto a la importancia que el PDI de estas titulaciones le da a la formación en la competencia RD1 para los futuros egresados/as , se puede comprobar que la mitad de los que respondieron **la considera de importancia e imprescindible (50%)**, frente a un 15,8 % que la considera de poca o irrelevante importancia. Habiendo un % no desdeñable del 34,2% que lo consideran como algo complementario. **Conclusión:** En el PDI de estas titulaciones la motivación para la impartición de esta competencia debe ser incentivada, particularmente en relación a la importancia que le dan a la formación en esta temática. Más adelante saldrán a relucir otros argumentos que disminuyen dicha motivación, pero esta se considera el principal punto de partida

Selecciona el Grado/Máster en el que impartes tu asignatura

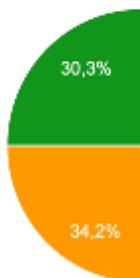
76 respuestas



- Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecommunicación
- Grado en Ingeniería Informática
- Grado en Ingeniería electrónica y automática
- Máster Universitario en Ingeniería de Telecommunicación
- Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Ro...
- Máster Universitario en Ingeniería Ele...

Desde tu punto de vista, la formación y capacitación de los

76 respuestas



Se consideró relevante preguntar al PDI acerca de los **problemas globales actuales en los que consideraban que este sector** profesional **contribuye como causa y en cuales** puede contribuir **como solución**. En ambos casos se planteaba una lista completa de problemas globales y 6 niveles de respuesta: *Absolutamente nada, muy poco, bastante (o sea lo suficiente para considerarlo), mucho, demasiado y no tengo ni idea.*

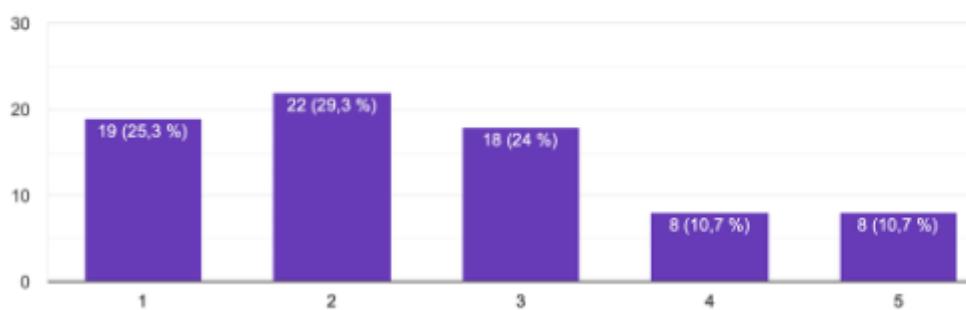
Como **causa** las respuestas mayoritarias en la gama de bastante, mucho y demasiado fueron inequívocamente para: El consumo de energía (en primer lugar con 70 respuestas), y seguido de el cambio climático (56), el agotamiento de los recursos (53), el incremento de las desigualdades sociales debido a la brecha digital (51), manipulación de redes sociales (50), falsas noticias (49), generación de residuos peligrosos (46). En el resto de problemas globales aunque fueran menos señalados que los anteriores, es de destacar que todos ellos, en mayor o menor medida, reflejaban en conjunto que el sector TIC contribuía.

En cuanto al sector TIC y su **contribución como solución**, de nuevo el consumo de energía aparecía en primer lugar (68), pero ahora le seguían algunos problemas de índole más social: como la difusión de información falsa (61), la manipulación de redes sociales (60), el incremento de las desigualdades sociales por brecha digital (59), seguido de el cambio climático (54), el agotamiento de los recursos (48). Es de destacar que par el resto de problemas globales hay más respuestas considerando las TIC como solución que como causa.

Las siguientes preguntas se destinaban a pulsar su postura en cuanto a la impartición de la competencia. Los gráficos a continuación muestran que el nivel de conciencia en su conjunto es mayor que el nivel de preparación que consideran que tienen.

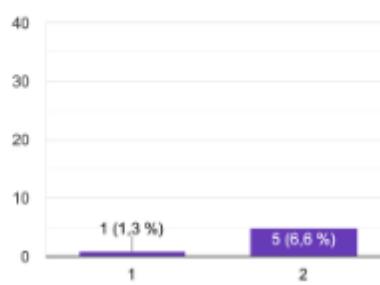
¿Te sientes preparad@ para impartir esta competencia en tu asignatura? valora de 1 a 5.

75 respuestas



¿Qué nivel de conciencia crees que tienes en de 1 a 5.

76 respuestas



Se les preguntó sobre aquello que más les preocupaba en cuanto a impartición de la competencia, y sus respuestas evidenciaron que lo que más les inquieta es cómo evaluarla, así como la falta de formación para impartirla y por supuesto la dedicación adicional en tiempo no reconocido que conlleva.

Para finalizar, en los comentarios libres, además de las preocupaciones anteriormente indicadas, ha salido a relucir la necesidad de coordinación entre grado y master, así como el hecho de que quizá debería ser personal experto en la materia quien impartiera esa formación.

Como se ha indicado anteriormente lo aquí presentado es un resumen de los principales resultados. También se han hecho análisis independientes de los resultados por titulación que se pueden consultar en la siguiente [carpeta](#).

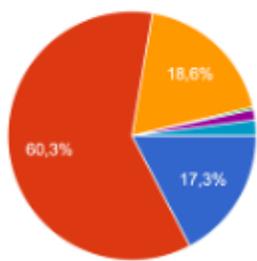
Percepción de los ESTUDIANTES, en esta memoria final se presentan los resultados mas destacados, las respuestas completas y más información al respecto se pueden encontrar en este [fichero excel](#) y en la presentación de la [cuarta reunión plenaria](#). En la siguiente [carpeta](#) están los resultados del análisis hecho con IA Manus:

En la elaboración del cuestionario, así como en la estrategia para su difusión y, posteriormente en el análisis de resultados, la participación de los estudiantes del proyecto fue decisiva en la ejecución de esta tarea del proyecto. Además aportaron enfoques nuevos para su análisis haciendo uso de Inteligencia Artificial lo que nos ha revelado aspectos de las respuestas a considerar.

La encuesta se dirigió a los estudiantes de las 6 titulaciones involucradas en el presente proyecto. Hubo **295 respuestas**, distribuidas por titulaciones según se observa en el gráfico de más abajo a la izquierda. En el de la derecha se puede ver las respuestas por cursos.

Selecciona el Grado/Máster que cursas

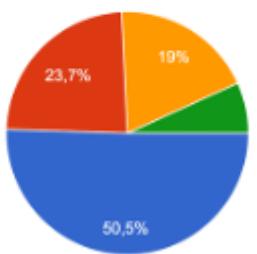
295 respuestas



- Grado en Ingeniería de Telecomunicación
- Grado en Ingeniería Informática
- Grado en Ingeniería electrónica y automática
- Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
- Máster Universitario en Robótica, Gráficos y Visión por Computador/Ro...
- Máster Universitario en Ingeniería Ele...

Indica el curso en el que estás (si estás en vari matriculado)

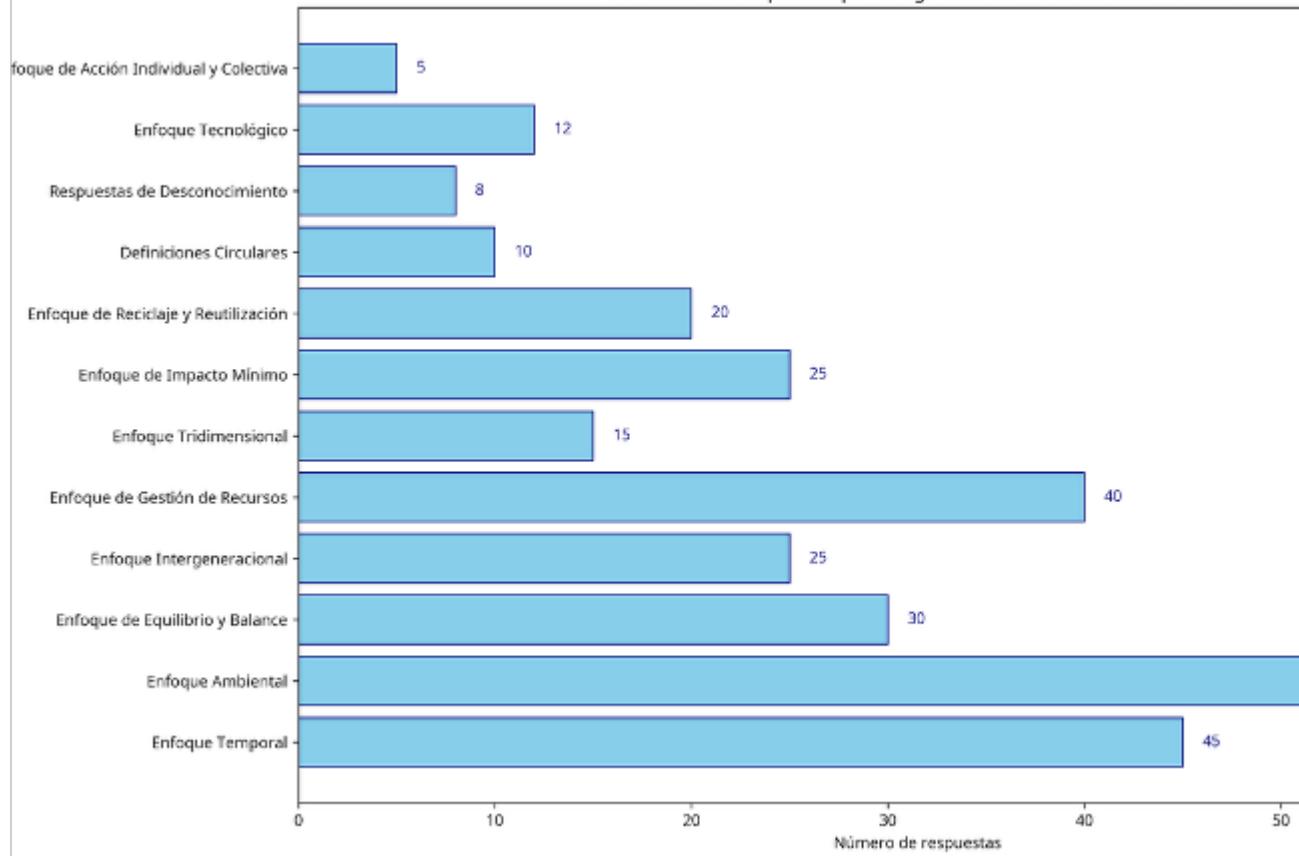
295 respuestas



En cuanto a la formación previa recibida en etapas académicas anteriores a la universidad un 50% indica que no han recibido formación ni en Democracia ni en Sostenibilidad. Y los que dicen que si, se refieren a que los conocimientos adquiridos tiene que ver con temas como el reciclaje, aspectos de ética, conocimiento del medio, formas de producir energía, y poco más.

La pregunta abierta acerca de ¿Qué es sostenibilidad? dio lugar a 295 respuestas muy dispares que, a priori mostraban enfoques muy diversos por parte de los estudiantes. Con ayuda de la IA Manus, se ha obtenido un análisis más sistemático de las respuestas clasificándolas en diversas categorías. El gráfico que se presenta a continuación muestra la distribución de las mismas.

Distribución de respuestas por categoría de definición de sostenibilidad



La sostenibilidad es un concepto fundamental en la formación de futuros profesionales del ámbito tecnológico, puesto que la tecnología tiene un impacto

significativo en las dimensiones ambiental, social y económica del desarrollo sostenible. **Comprender cómo los estudiantes conceptualizan la sostenibilidad es el primer paso para diseñar estrategias educativas efectivas que fortalezcan su formación en este ámbito.**

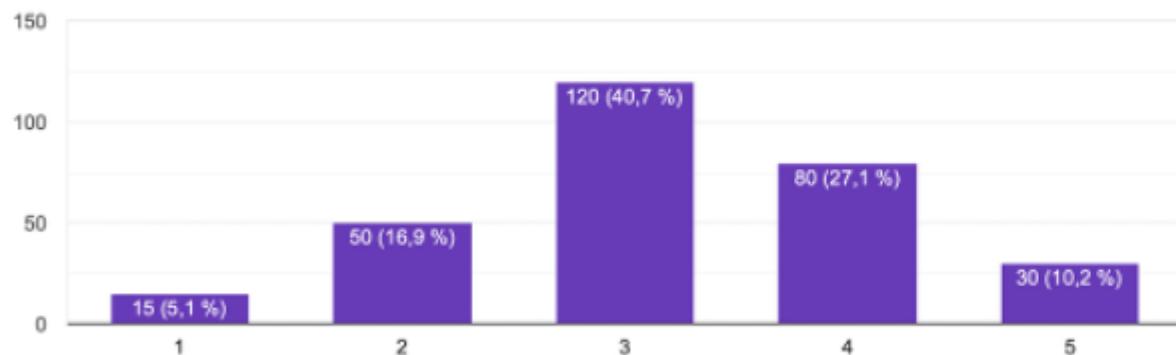
Así pues las definiciones aportadas por los estudiantes de estas titulaciones proporcionan una diversidad de perspectivas que refleja la complejidad del concepto. La **mayoría** de respuestas adopta el **enfoque ambiental**, enfoque que implica asociar la sostenibilidad principalmente con la protección del medio ambiente, la reducción de la contaminación y el respeto por la naturaleza. Este enfoque captura una dimensión esencial de la sostenibilidad sin embargo, es limitado al no considerar aspectos sociales y económicos. Otro enfoque muy señalado es el **temporal**, enfoque que reúne definiciones que entienden la sostenibilidad principalmente como la capacidad de mantener algo a lo largo del tiempo y con la perspectiva de futuro. Posiblemente derivado de que el estudiante relaciona la palabra sostenibilidad con un significado literal. También se han encontrado definiciones que incorporan dimensiones sociales y económicas o destacan la responsabilidad hacia las generaciones futuras.

Esta variedad de perspectivas a la hora de entender el concepto implica tanto un desafío como una oportunidad para la formación en sostenibilidad en titulaciones tecnológicas. Ya que por un lado, indica la necesidad de desarrollar una comprensión más integral y detallada del concepto. Y por otro lado, ofrece múltiples puentes para conectar la sostenibilidad con los intereses y preocupaciones específicos de los estudiantes.

Además hay un número no desdeñable de definiciones circulares, tautológicas y respuestas de desconocimiento que sugiere la necesidad de fortalecer la formación básica en sostenibilidad. Al mismo tiempo, las definiciones que ya incorporan múltiples dimensiones o aspectos específicos del contexto tecnológico denotan un potencial para profundizar en aplicaciones más avanzadas y específicas.

En cuanto al **nivel de conciencia en ambos conceptos**, se revela un mayor grado de conciencia en democracia, pero siendo alto en conjunto en los dos casos.

¿Qué nivel de conciencia crees que tienes en cuanto a sostenibilidad y desarrollo sostenible?
295 respuestas



¿Qué nivel de conciencia crees que tienes en cuanto a sostenibilidad y desarrollo sostenible?
295 respuestas



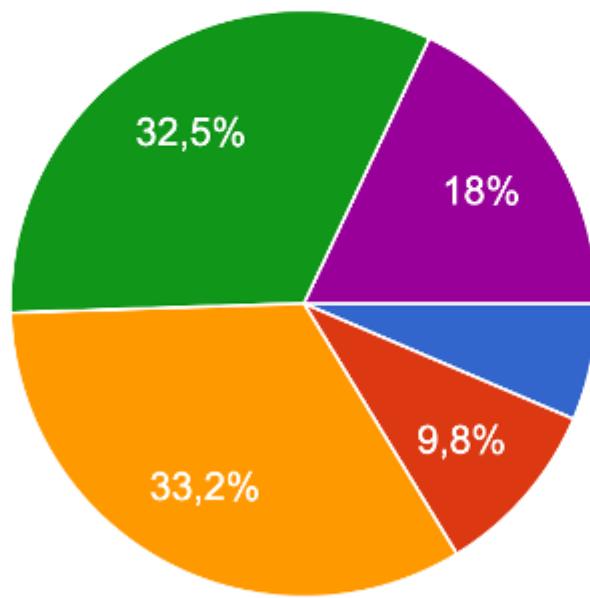
Los estudiantes del sector TIC consideran mayoritariamente y a tenor de sus respuestas que los **sectores más relacionados con la sostenibilidad** son los de las Energías renovables, la ecología y ciencias ambientales. Sin embargo, aunque no con tantas respuestas pero también son muy señalados los sectores industriales, de diseño, la clase política, la docencia, y hay alguna respuesta específica en relación al sector TIC, lo que demuestra que algunos ya ponen el foco en aquellos desarrollos tecnológicos propios de su futura profesión que pueden contribuir al desarrollo sostenible.

En cuanto a la pregunta de **qué problemas globales tiene más relación con el sector TIC**, ha salido en primer lugar el consumo de energía, seguido de el agotamiento de recursos, acceso a la energía, y cambio climático. resultados en cierto modo parecidos a los del PDI. Sin embargo ante la pregunta de con qué problemas globales tiene menos que ver el sector TIC, las respuestas mayoritarias han sido con los problemas de índole social, cosa que el PDI si lo tiene muy en cuenta. Esto demuestra una vez más la necesidad de ampliar la perspectiva y formación en sostenibilidad de los estudiantes

Y por último, como puede verse en el gráfico y si se compara con las respuestas del PDI (véase más arriba en este apartado), la **percepción de la importancia de la formación** en este ámbito es muy similar a la obtenida para el profesorado. Es decir se considera necesaria y/o imprescindible por la mitad, complementaria para el mayor número de respuestas, y de poca importancia o irrelevante para un 16,8 % no desdeñable.

Desde tu punto de vista, la formación en sostenibilidad ¿Qué te interesa como futur@ ingenier@ del sector TIC

295 respuestas



Los resultados de ambos cuestionarios, proporcionan análisis muy reveladores de los cuales aquí se ha presentado un resumen. Las principales conclusiones extraídas se han ido mostrando en párrafos anteriores, no obstante existe mucha más información que se puede consultar en los enlaces proporcionados a lo largo del texto. Por otro lado, hay que indicar que existen otros análisis que en un futuro se pueden extraer de estos resultados y que no se han hecho en el marco de este proyecto dada su extensión. Por ej. el análisis de los resultados de los estudiantes por curso y titulación.

OBJETIVO: Realizar una investigación acerca de la sostenibilidad y principios democráticos en dicho sector.

Enfocar y desarrollar adecuadamente la formación para la RD1 en las titulaciones TIC requiere adquirir en primer lugar conocimiento por parte del PDI acerca de la relación entre el sector TIC y la sostenibilidad explorando dicha relación, tanto en el sentido de contribuir a la causa de los problemas como en el de aportar a su solución. Es preciso conocer cuales son los requisitos legales y sectoriales que pudieran afectar a las empresas y proyectos de este ámbito, así como descubrir certificaciones y estándares aplicables.

Con objeto de extraer ideas acerca de contenidos formativos concretos que sean útiles

El desarrollo de este objetivo (acceso a su [carpeta](#)) se ha planteado de acuerdo a la siguiente estrategia: recopilación de lecturas y fuentes de información. Se ha generado un listado recopilatorio de documentación y fuentes para consultar al respecto, que permanecerá abierto de modo continuo para su constante enriquecimiento. Los diferentes miembros del equipo han ido añadiendo sus propuestas de lectura, y se ha creado un fichero excel, en el que los profesores que así lo deseen puedan volcar sus reflexiones de las lecturas realizadas y extraer ideas fuerza para la aplicación en clase. Este fichero cuenta de momento con unas pocas entradas ya que se ha generado recientemente con la idea de facilitar a todo el profesorado las ideas del resto. Es de destacar la iniciativa de los estudiantes que mediante IA han generado un documento con lecturas al respecto recomendadas.

En relación a los resultados obtenidos en este objetivo (que por su puesto no termina ni mucho menos en el marco de este proyecto) se destacan los siguientes:

Cada vez son más las publicaciones que profundizan y alertan acerca del impacto de la tecnologías, por ejemplo las implicaciones sociales y ambientales de la hiperconectividad que se avecinan así como del uso masivo de la Inteligencia Artificial. En este sentido hay organismos tanto gubernamentales como ONG que viene desarrollando informes al respecto que son de gran utilidad para generar conocimiento y debate en clase. Como el que ha publicado la fundación ECODES: "[El impacto de la IA en los procesos de descarbonización de las pymes y en organismos e instituciones implicadas en la lucha contra el cambio climático](#)"

Existen organismo internacionales específicamente dedicados a este sector que tanto el PDI como los futuros egresados deben conocer, ya que marcan pautas a seguir para las empresas del sector que deben ser conocidas por sus profesionales. Es de destacar

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). La UIT es el organismo especializado de las Naciones Unidas para las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La Organización está integrada por 193 Estados Miembros y más de 1 000 empresas, universidades y organizaciones internacionales y regionales. Con sede en Ginebra (Suiza) y oficinas regionales en todos los continentes, la UIT es el organismo más antiguo de la familia de las Naciones Unidas, conectando al mundo desde los albores del telégrafo en 1865. La UIT trabaja para cerrar esta brecha digital mediante la conectividad universal y la transformación digital sostenible. Por ello ha elaborado su [Plan Estratégico de la UIT para 2024-2027](#).

Se han identificado que cada vez más, **hay casos de éxito en empresas de este sector** en relación a su lucha contra el cambio climático, y en general por el desarrollo sostenible y los principios democráticos. Son ejemplos que pueden ser muy pedagógicos para la impartición de la competencia RD1. Como es el caso de: [Soluciones de sostenibilidad de IBM](#).

Aunque la mayor cantidad de **normativa ambiental** afecta a empresas del sector industrial, cada vez hay más normativa al respecto que afecta a todas las organizaciones y que en las titulaciones TIC debe ser consideradas e incluida en los contenidos formativos. Por ejemplo las dos siguientes normas legales aplican a todos los sectores:

- La [DIRECTIVA \(UE\) 2024/1760](#) DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 13 de junio de 2024 sobre diligencia debida de las empresas en materia de sostenibilidad y por la que se modifican la Directiva (UE) 2019/1937 y el Reglamento (UE) 2023/2859 la directiva
- [REGLAMENTO \(UE\) 2024/1781](#) DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 13 de junio de 2024 por el que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos sostenibles, se modifican la Directiva (UE) 2020/1828 y el Reglamento (UE) 2023/1542 y se deroga la Directiva 2009/125/CE

En el ámbito de las **certificaciones medioambientales**, tales como la norma ISO14001:2015 y el EMAS (RUE 1221/2009) Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales. Es preciso tener presente que aplica a todo tipo de organizaciones, incluidas las empresas de la tecnologías de la información. De hecho la UE en su página del EMAS, ha ubicado una serie de documentos de Referencia Sectorial (DRS) con recomendaciones, indicadores y buenas prácticas ambientales para las empresas del sector TIC ([enlace](#) al DRS) que quieran implantar un Sistema de gestión ambiental de acuerdo al estándar europeo. Esto es imprescindible para los futuros egresados en el sector, y de hecho ya se está utilizando en algunas de las APC de esta competencia como la de Gestión de Proyectos de las Telecomunicaciones.

En cuanto a Agenda 2030 y ODS, la oNU otorga un papel destacado al sector privado incluyendo a todas las empresas. Existen [guías como la del Pacto Mundial](#) que ayudan a las empresas a implantar este compromiso en su día a día. En dicha guía se ofrecen ejemplos de empresas de todos los sectores en particular de las TIC. Demostrando que uno de los ODSs al que más pueden aportar desde dicho sector es al ODS 4. Educación de calidad.

Así pues en relación a este objetivo estos son los principales resultados, y es algo que queda abierto ya que se debe de seguir llevando a cabo, para estar al día de todos los requisitos y oportunidades de este sector.

OBJETIVO: Recopilar la investigación y desarrollo en dichos sectores realizada por los distintos grupos de investigación a los que pertenece el PDI de dichas titulaciones, estableciendo su posible aportación a los ODSs.

Bajo el eslogan: ¿Y tu en qué investigas?, ¿Qué crees que aporta tu investigación a la Sostenibilidad/Democracia?, se ha llevado a cabo esta tarea/objetivo del proyecto. Para ello se ha abierto un [fichero excel](#) compartido en el que cada grupo de investigación consultado puede volcar información acerca de su línea de investigación y su relación con democracia y sostenibilidad.

La consulta se ha realizado a través de los miembros del equipo del presente proyecto y además a través del instituto en ingeniería de Aragón (I3A) que ha enviado la petición de colaboración a los investigadores de su división:

[Tecnologías de la Información y Comunicación](#).

Hasta el momento se ha conseguido una participación de diez grupos de investigación, que han puesto de manifiesto la fuerte conexión de su investigación con los dos conceptos que nos ocupan así como la diversidad de enfoques desde la que se puede contribuir a ello. Así pues varias de las líneas de trabajo **investigan en relación a la sostenibilidad** desde el desarrollo de procesos y soluciones más eficientes en cuanto a consumo de energía, alargamiento de la vida útil de dispositivos tales como procesadores, el uso de big data para promover la eficiencia en otros entornos, software eficiente, mejora de la vida de las personas a través del IoT, ACV aplicado a productos con componentes electrones y sus residuos, bienestar digital y salud. En relación a la aportación a los principios democráticos, hay menos aportaciones pero las hay, de hecho de las 10 entradas 4 de los investigadores han indicado además de aportación a la sostenibilidad aportación a la democracia. Por ej, se investiga en métricas que aporten transparencia; nuevas tecnologías para la industria 4.0, que permitirán la independencia de fabricantes específicos y tecnologías propietarias, abriendo la competencia frente a los monopolios tecnológicos; democratización del acceso a la salud mediante el desarrollo de aplicaciones al alcance de todos.

Y por último copio la cita textual de la aportación de uno de los investigadores:

"Un valor que actualmente está claramente amenazado es la democracia. Y frente a lo que el mundo pueda pensar, su mejor defensa es practicarla. La sociedad debe implicarse más en su gobernanza, acertando y equivocándose; dándose cuenta de lo que implica tomar una decisión. Esto reducido a su mínima expresión, es manifestar una opinión que puede verse reflejado en la emisión de un voto. En nuestro trabajo de investigación desarrollamos una plataforma de votación electrónica que permita al individuo emitir su opinión desde un dispositivo móvil, garantizando todos los aspectos de seguridad que ello conlleva. Esta plataforma no pretende sustituir los grandes plebiscitos, sino hacer más accesible a la sociedad la toma de decisiones de asuntos más cercanos (junta de vecinos, asociaciones vecinales, órganos de representación en entidades educativas, etc) sin

menoscabo de su escalabilidad hacia consultas de más envergadura como las citados plebiscitos". J.L. Salazar, grupo CeNIT.

En cuanto a los ODS a los que aporta la investigación que realizan estos grupos de investigación, los mas señalados son el ODS7. Energía asequible y no contaminante, el ODS8. Trabajo decente y creciente económico, y el ODS 12. Producción y consumo responsable. Pero también aparecen el ODS3. Salud y algunos otros como el ODS11. Ciudades sostenibles y el ODS10. como reducción de las desigualdades.

Este objetivo queda abierto para seguir avanzando en él. Se considera muy pedagógico para impartir la RD1 trasladar y visibilizar a los estudiantes como también desde la investigación en el campo de las TIC se puede y se debe trabajar por estos principios que tan necesarios son para la sociedad actual.

Aunque a nivel particular algunos de los miembros del equipo del proyecto ya han comentado su investigación en clase, se prevé para el curso que viene hacer una jornada sobre "Investigación TIC para la Sostenibilidad y Democracia".

OBJETIVO ELABORACIÓN DE MATERIAL DOCENTE:
Desarrollar contenidos específicos para las APC de primer ciclo de los Grados TIC y para las de los últimos cursos y Definir metodologías: actividades, recursos, dinámicas, material de referencia, etc... para la impartición de la RD1 en las Asignaturas.

Este apartado, se ha abordado desde la base establecida en el proyecto predecesor (PICT_4587_23). En el marco del cual se creó una estrategia colaborativa de elaboración y recopilación de recursos docentes. Dichos recursos son generados por el propio profesorado, a la vez que recibe formación a través de talleres específicos y un guiado, constantemente disponible, por parte de miembros de la comisión Agenda 2030 de la EiNA (que formaban parte del proyecto anterior). Los recursos así generados, se ubican en un repositorio común que a su vez sirve como elemento de consulta e inspirador para todos aquellos profesores que deseen impartir formación en dicha competencia y por supuesto para quienes son profesores de las APC de la RD1. En dicho [repositorio de recursos docentes](#) que es un documento excel, cada pestaña corresponde a uno de los 5 resultados de aprendizaje de la competencia, de este modo los recursos recogidos en el se colocan en la pestaña según el resultado o resultados de aprendizaje al que corresponden. De cada recurso docente se cumplimentan unos campos de información determinados, tales como: breve descripción de la actividad, el tipo de actividad (de acuerdo a unos términos categorizados), tiempo estimado de dedicación en clase y método de evaluación entre otros.

Además se crearon documentos básicos para la RD1, tales como una guía teórica que abordaba todos los resultados de aprendizaje de la misma con un desarrollo adaptado a titulaciones de ingeniería y tecnología, junto con material para presentar en clase las distintas temáticas de dicha competencia. Estos materiales fueron elaborados por parte de profesorado más especializado en sostenibilidad y democracia.

Además en el marco del proyecto anterior se generaron también [planes completos de implantación de la competencia para asignaturas](#) APC, distinguiendo entre las de primer ciclo y las de cursos superiores en grados. Se abordó una vez más combinando la formación y apoyo al profesorado implicado (por ej. con talleres activos), y de modo colaborativo creando un fichero excel donde recopilar todos estos planes de implantación de tal modo que cada pestaña de la excel correspondía a una asignatura completa.

Si se consultan dichos planes se podrá ver que no en todas las asignaturas se trabaja todos los resultados de aprendizaje de la RD1 ni mucho menos. Se dejó libertad al profesorado y esto es así en base a las **indicaciones recibidas de vicerrectorado de política académica** tras nuestras consultas. **La evaluación de las competencias transversales** se planteaba como una evaluación cualitativa aparte del resto de contenidos de la asignatura que se debía volcar en una aplicación que estaban elaborando y que todavía estaba disponible. Esto sigue así mientras no se comunique nada nuevo al respecto.

Así pues idea es que todos estos recursos sigan creciendo y nos sirvan para aprender unos de otros. Por eso este pbejtitivo en el presente proyecto se ha realizado sobre la base creada en el anterior y que se acaba de explicar. Solo que en le presente proyecto se ha involucrado solo a APC de grados y másteres TIC con objeto de obtener material más adaptado al caso, aunque muchos recursos rusos son comunes y utilizables en cualquier titulación

De tal modo que tanto el repositorio de recursos docentes como el de planes de implantación han. regido durante el desarrollo de este proyecto. En el caso de los recursos docentes estos han crecido en. un. 30% con relación a los disponibles el año pasado para estas mismas fechas.

Todos estos recursos se van a ubicar en un curso moodle creado por el centro para los profesores de APC del sello 1+5 de todas las titulaciones de la EINA. Una de sus carpetas será destinada a todo el material generado para la competencia RD1.

OBJETIVO: Implementar la competencia RD1 así desarrollada en al menos una de las APC de cada uno de estos Grados:

Grado en ingeniería informática y Grado en Ingeniería de tecnologías y servicios de telecomunicación.

Este objetivo se ha superado, ya que se ha implementado en las siguientes 7 asignaturas se indica en cada una de ellas esquemáticamente los aspectos fundamentales de la impartición de la RD1. Se recuerda que en las APC de máster solo se debe trabajar el Resultado de aprendizaje 5 (Acción por la sostenibilidad):

- "Integración de tecnologías y sistemas de telecomunicación". (S3) Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicaciones. IMPLANTACIÓN COMPLETA EN MASTER: RESULTADO DE APRENDIZAJE 5. APROX. 2 MESES DE DEDICACIÓN EN CLASE JUNTO CON OTROS CONTENIDOS. INCLUIDA EN LA EVALUACIÓN DE LA GD.
- "Arquitectura y Organización de Computadores 2". (S2) Grado en Ingeniería Informática. IMPLANTACIÓN PARCIAL: RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. APROX. 1 H EN CLASE. DEBATE. EVALUACIÓN CUALITATIVA
- "Gestión de proyectos de Telecomunicación". (S6) Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. IMPLANTACIÓN COMPLETA: TODOS LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA RD1. APROX. 13 HORAS DE DEDICACIÓN EN CLASE. INCLUIDA EN LA EVALUACIÓN DE LA GD.
- "Ingeniería del Medio Ambiente". (S5). Grado en Ingeniería Electrónica y Automática. IMPLANTACIÓN COMPLETA: TODOS LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA RD1. DEDICACIÓN EN CLASE: TODA LA ASIGNATURA. INCLUIDA EN LA EVALUACIÓN DE LA GD.
- "Diseño Electrónico y Control Avanzado". (S1) Máster Universitario en Ingeniería Electrónica. IMPLANTACION COMPLETA EN MASTER: RESULTADO DE APRENDIZAJE 5. APROX. 1 HORA EN CLASE. EVALUACIÓN CUALITATIVA. PARA EL AÑO QUE VIENE PLANTEAN AVANCES.
- "Programming and Architecture of Computing Systems." Máster Universitario en Robotics Graphics and Computer Vision. IMPLANTACIÓN COMPLETA EN MASTER: RESULTADO DE APRENDIZAJE 5. APROX. 2 HORAS EN PRACTICAS. INCLUIDA EN LA EVALUACIÓN DE LA GD.
- "Tecnologías de Red" (S5) Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. IMPLANTACIÓN: RESULTADO DE APRENDIZAJE 5. APROX. 2 HORAS EN CLASE. INCLUIDA EN LA EVALUACIÓN DE LA GD.

Como se ha comentado anteriormente, tras múltiples consultas a vicerrectorado de política académica se dejó claro que la impartición de la competencia quedaba abierta a elegir de los resultados de aprendizaje de la competencia aquellos mas propicios para la asignatura en cuestión y la evaluación podría ser incluida en la calificación final de la asignatura si su Guía docente así lo establecía, o cualitativa según el enfoque del sello 1+5 que ofrecía dos niveles calificación: En desarrollo o desarrollado satisfactoriamente. Para esta últimas evaluación todavía

no está disponible la aplicación del sello por lo cual no se ha podido disponer de dichos resultados.

Las pruebas disponibles de ello, son la comunicación por parte de los profesores implicados en dichas APC a lo largo del curso y en las distintas reuniones realizadas entre ellos y la coordinadora del proyecto. Sus presentación en las reuniones plenarias y la ficha resumen que se puede encontrar en este fichero [excel](#) (ya indicado previamente)

Además, tal y como se ha **descrito** en el **apartado 8** de esta memoria se ha desarrollado un **programa FORMATIVO** con diversas actividades para el profesorado implicado en la competencia RD1, así como diversas **actividades extracurriculares para estudiantes**.

Satisfacción de los miembros del equipo con relación al proyecto.

Para finalizar la presentación de resultados se muestra los obtenidos en el cuestionario de satisfacción con el proyecto cumplimentado estos últimos días por los miembros del equipo pertenecientes al colectivo PDI. Lo han cumplimentado un total de 15 sobre 16 profesores.

Las preguntas y sus respuestas han sido las siguientes:



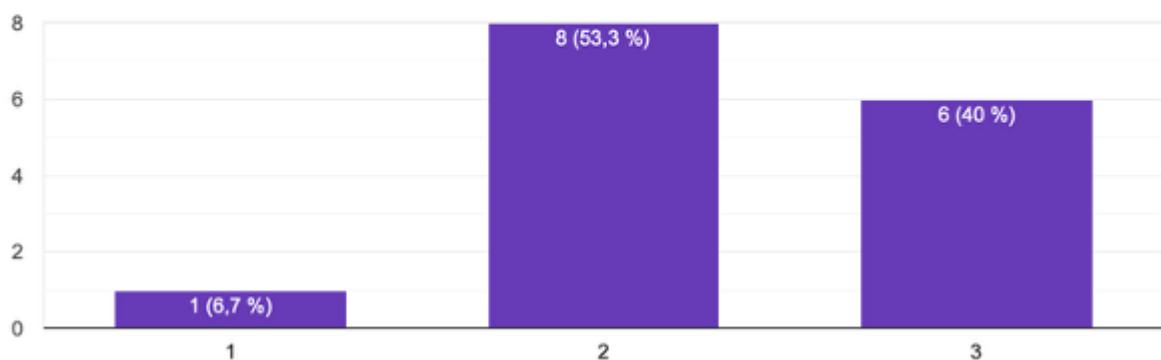
Se puede comprobar que prácticamente en su totalidad los miembros del equipo se consideran mejor preparados para implantar la competencia RD1, destacando además que el 26,7% se sienten bastante mejor preparado y el 33,3% mucho mejor preparado, pero es importante notar que el resto sólo se siente un poco mejor preparados. Y al fin y al cabo este era el objetivo último del proyecto: preparar al Profesorado.

Además todos menos una respuesta consideran que el material generado es bastante útil o muy útil para implantar la competencia.

¿Consideras que el material generado es útil para el profesorado que tenga que implantar la competencia? 1 poco, 2 bastante , 3 mucho

Copiar gráfico

15 respuestas



En los comentarios libres que se les ha pedido, predominan las valoraciones positivas hacia la utilidad del material desarrollado durante el proyecto, el aprendizaje adquirido, la coordinación, el interés del alumnado a estos temas y sobre todo que ha aumentado de modo general la conciencia entre el profesorado implicado. Pero también es preciso destacar aspectos negativos, que no son en realidad hacia el proyecto si no al hecho de que todo esto, la implementación de estas competencias transversales (sello 5+1), demanda un tiempo extra bastante importante al PID (si se quiere hacer con seriedad) del que no se dispone y que requiere un reconocimiento al menos para las Asignaturas Punto Control en estos primeros años hasta que se asiente la competencia. El tema de la evaluación es algo que también inquieta y se percibe poco negativo la falta de pautas en cuanto a la evaluación y el sello en su conjunto por parte del rectorado. Pero en general se valora como una reto motivador.

En cuanto a participación, además de los que han implantado en sus APC a modo piloto la RD1 (7 casos), alguno más ha implantado algo de la RD1 en sus asignaturas. A todos aquellos que de algún modo habían experimentado con la implementación de la RD1, en su asignatura se les pidió valorar la experiencia, indicando aspectos positivos y negativos. Entre los aspectos positivos predominan la buena acogida del estudiantado y su interés por estos temas, la posibilidad de introducir ideas y actividades nuevas en clase, trabajar en coordinación con el resto del equipo del PICT y sentirse apoyado. Como aspectos negativos destacan de nuevo la falta de tiempo, y en algunas asignaturas el elevado número de estudiantes, también es de reseñar la preocupación por tener que reajustar los contenidos de clase quitando algunos para meter esta competencia. Por último y de nuevo inquieta el tema de la evaluación.

En resumen se considera que el proyecto ha conseguido todos sus objetivos, y ha sido valorado positivamente por parte de los miembros del equipo así como de los

estudiantes participantes en la Asignaturas Punto Control donde se ha implantado la competencia.

Se agradece al Vicerrectorado de Política Académica la ayuda prestada.