UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Memoria de Proyecto de Innovación Educativa
Curso 2022-2023

Desarrollo de una estación de medición de contaminantes como herramienta docente para la Industria Química 4.0

Creada por ANTONIO NIETO MARQUEZ BALLESTEROS

DATOS DEL PIE

Coordinador: ANTONIO NIETO MARQUEZ BALLESTEROS

Centro: E.T.S. DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL

Nivel: GIE

Linea: E4. Aprendizaje Basado en Investigación

Código: IE23.5604

1. DESTINATARIOS SOBRE LOS QUE HA REPERCUTIDO EL PROYECTO

1.1 Número de alumnos UPM: 3

1.2 Número de asignaturas: 1

1.3 Titulaciones Máster:

1.4 Titulaciones grado:

GRADO EN INGENIERIA QUIMICA

1.5 Centros de la UPM:

E.T.S. DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL

2. EQUIPO Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Describa muy brevemente las acciones para la coordinación y seguimiento del proyecto que han desarrollado

Se han realizado reuniones periódicas entre la becaria y el coordinador del proyecto, así como con el resto de estudiantes directamente implicados en el desarrollo de la estación de medición.

El coordinador ha revisado la documentación y material generados a lo largo del proyecto.

2.2 Describa, si las hubo, las dificultades mas relevantes para coordinador al equipo del proyecto, y en su caso, indique las soluciones encontradas

No hubo dificultades reseñables, salvo a la hora de encontrar becario de colaboración, aunque finalmente fue encontrada.

2.3 ¿Ha contado con la colaboración de estudiantes BECARIOS? Si

Nombre	Tareas realizadas	Formación recibida
Irene Sánchez Redondo	Revisión bibliográfica sobre la implantación de la metodología de Aprendizaje Basado en Investigación. Aprendizaje de técnicas de investigación. Diseño de herramientas de evaluación. Difusión de resultados en publicaciones y/o congresos docentes.	Expresión oral y escrita. Metodología científica. Manejo de información técnica Internet de las cosas. Herramientas de evaluación de resultados. Uso de lengua inglesa. Competencias digitales en el uso de redes sociales aplicadas a la difusión de información científica y técnica.

3. COLABORACIÓN INTERNA Y EXTERNA A LA UPM

3.1 ¿Ha colaborado con otros proyectos, grupos, órganos, de su centro, de otros centros y de Servicios centrales de la UPM?
Si

Tipo	Nombre	Descripcion
GI - Grupo de Investigación UPM	Análisis y caracterización óptica de materiales (ACOM)	El proyecto se realizó en el seno de dicho grupo de investigación, dentro de una de sus líneas estratégicas, desarrollando un sistema de medición.
Servicio / Unidad del centro	Subdirección de Infraestructura y Asuntos Económicos-ETSIDI	Fue necesaria la colaboración de dicha subdirección para la instalación de algunos elementos necesarios para el funcionamiento de la estación (pintado del aula, ruter wifi).
Delegación / Asociación de alumnos	Sección de Estudiantes de la International Society of Automation-ISA en la ETSIDI	Conocimientos sobre sensores y su implementación a través de Arduino.

3.2 En el marco del proyecyo, ¿han desarrollado acciones de cooperación inter-institucional, ya sean de ámbito nacional o internacional (participación en proyectos externos, concursos, foros...
Si

Tipo	Nombre	Descripción
Empresas, Asociaciones profesionales	PROQUICESA SL	Empresa suministradora de pinturas fotocatalíticas.

4. OBJETIVOS Y ACTUACIONES

4.1 De los objetivos, fases y actuaciones previstos en la solicitud del proyecto, describa brevemente cómo ha sido el desarrollo y consecución de los mismos

- Puesta en marcha. Se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre metodología ABI, para planificar adecuadamente la actividad, y se realizó una búsqueda técnica de componentes (sensores y auxiliares) para desarrollar la estación.
- Desarrollo. Se adquirieron los componentes seleccionados en la actividad anterior, y se diseñó, montó y programó una estación de medición operativa, capaz de enviar la información en tiempo real mediante IoT a ordenador y teléfono móvil. Quedó pendiente el calibrado de la estación.
- Evaluación y conclusiones. Se diseñó una entrevista que se realizó a los participantes.
- Comunicación y difusión. El trabajo se presentó en 2 congresos de innovación educativa.

4.2 ¿Ha realizado evaluación de resultados del proyecto? Si

4.2.1 Describa brevemente la metodología de evaluación del proyecto (indicadores, instrumentos, fases…)

Se diseñó una entrevista para el estudiantado participante en el proyecto, orientada a identificar aquellas competencias adquiridas a lo largo del mismo y relacionadas con la Industria 4.0 y el Internet de la Cosas. También se identificaron las mayores dificultades y carencias para abordarlo desde la formación de Grado en ingeniería Química.

5. DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN

5.1 Relacione las acciones y el material elaborado para la divulgación y difusión del proyecto (publicaciones,

talleres, ...)

Publicación	Título	Nombre del congreso / revista	Evidencia
Ponencia congreso internacional	DEVELOPMENT OF A POLLUTANT MEASUREMENT STATION AS A RESEARCH BASED LEARNING TOOL	7 Congreso Internacional de Innovación Educativa en Edificación (CINIE)	Enlace
Ponencia congreso nacional	Desarrollo de una estación de medida de contaminantes como experiencia de aprendizaje basado en investigación.	XXX Congreso Universitario de Innovación Educativa en Enseñanzas Técnicas	Enlace

5.2 Otras acciones de difusión/divulgación:

Tipo	Título	Descripción	Evidencia
Redes sociables (Twitter, Facebook, ...)	Terminamos el #PIE23UPM "Desarrollo de una estación de medición de contaminantes como herramienta docente para la Industria Química 4.0" con la estación montada y funcionando	Publicación en LinkedIn	Enlace
Web, blog, wiki	Pinturas descontaminantes que mejoran la calidad del aire	Noticia divulgativa sobre la investigación en la que se encuadra el PIE	Enlace
Redes sociables (Twitter, Facebook, ...)	Terminamos el #PIE23UPM "Desarrollo de una estación de medición de contaminantes como herramienta docente para la Industria Química 4.0" con la estación montada y funcionando	Publicación en Instagram	Enlace
Redes sociables (Twitter, Facebook, ...)	Terminamos el #PIE23UPM "Desarrollo de una estación de medición de contaminantes como herramienta docente para la Industria Química 4.0" con la estación montada y funcionando	Publicación en X (Twitter)	Enlace

5.3 ¿Han utilizado medios internos de UPM para difusión del PIE? En caso afirmativo, indique cuál o cuáles

Web UPM

6. FORMACIÓN RECIBIDA EN EL MARCO DEL PROYECTO

6.1 ¿Los integrantes del proyecto han recibido formación sobre innovación y docencia?

7. RESULTADOS E IMPACTO EN LA CALIDAD EDUCATIVA

7.1 Relacione los productos concretos y tangibles desarrollados en el proyecto

Tipo de producto desarrollado	Titulo	¿Publicado en abierto?	Evidencia
Material Didáctico	Estación de medición	No	
Material Didáctico	manual de uso de la estación	No	

7.2 Impacto de resultados en la mejora de la calidad educativa

Aportación
Desarrollo de experiencias de aprendizaje para los alumnos basadas en la metodología ABI

7.3 Relacione de manera breve las principales conclusiones que se han podido extraer del desarrollo del proyecto

Se ha materializado el desarrollo de una estación de medición de parámetros químicos y ambientales, logrando un prototipo operativo y su correspondiente manual de uso.

El tema ha resultado de interés para el estudiantado de Grado en Ingeniería Química, que ha identificado su valor y su relación con su futura vida profesional.

Si bien las competencias del GIQ permiten abordar el proyecto, algunos refuerzos provenientes de la Ingeniería Electrónica serían

beneficiosos.

Los conocimientos desarrollados son aplicables a asignaturas troncales de GIQ, como Regulación de Procesos o Reactores Químicos, y optativas como Contaminación Atmosférica.

Las competencias en microcontroladores e Internet de la Cosas resultan importantes para abordar los retos de la Industria 4.0 y la digitalización de los procesos industriales.

9. VALORACIÓN DEL PROYECTO

1. Grado de cumplimiento del proyecto respecto a lo previsto: 9

2. Interés por continuar desarrollando y profundizando en los objetivos del proyecto: 9

3. El proyecto ha servido para reforzarse (o constituirse) como GIE-Grupo de Innovación Educativa: 10

4. Valoración de la experiencia de trabajo en equipo entre docentes: 9

5. Grado de transferencia de la innovación del proyecto (hay profesores, colegas o lideres interesados o que puedan adaptar los métodos o resultados del proyecto): 10

6. Satisfacción general por los resultados obtenidos: 9

10. OTRAS OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

Este proyecto se ha centrado en generar material con potencial aplicación didáctica en asignaturas del grado en Ingeniería Química (y en Ingeniería Electrónica). En esta fase han participado 3 estudiantes en la elaboración de la estación.Con el prototipo desarrollado y su correspondiente manual de uso se evaluará su incorporación en contenidos (inicialmente prácticos) de diferentes asignaturas. Se espera llegar con estos contenidos a 80-100 estudiantes al año.