

MEMORIA FINAL¹

Compromisos y Resultados

Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2020/2021

Identificación del proyecto	
Código	sol-202000162245-tra
Título	Reutilización de polímeros para la concienciación medioambiental
Responsable	Ana Pilar Valerga Puerta

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	
Título:	Adquisición de los conocimientos
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Impartir un curso de reutilización y reciclaje de polímeros mediante un curso en el campus virtual. El curso en este caso será impartido por la responsable del proyecto y soportado por todos los integrantes.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>El curso ha sido impartido presencialmente por la responsable del proyecto.</i>

Objetivo nº 2	
Título:	Cuantificación de la participación.
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Se evaluará el grado de interés de la concienciación medioambiental en los estudiantes de ingeniería mediante una cuantificación de la participación y del interés en las actividades del proyecto.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Ha habido una participación del 100% del aforo que se propuso, por lo que se considera que ha tenido un alto grado de interés para muchos estudiantes, especialmente de los grados GIDIDP y GLA, así como del Máster en Ingeniería de Fabricación</i>

Objetivo nº 3	
Título:	Montaje y puesta a punto del equipo
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Entre algunos alumnos voluntarios, los alumnos colaboradores cuyo responsable es la responsable del proyecto y los integrantes del proyecto se hará el montaje, la puesta a punto y prueba del equipo.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>Debido a las restricciones sanitarias este apartado se llevó a cabo por una sola alumna del Máster en Ingeniería de Fabricación soportada en todo momento por la responsable del proyecto y algún miembro en cada momento de los participantes.</i>

¹ Esta memoria no debe superar las 6 páginas.

Objetivo nº 4	
Título:	Cuantificación del ahorro económico y la reducción del impacto medioambiental
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	<i>Se cuantificará el ahorro que este proyecto puede dar a la Escuela Superior de Ingeniería y departamentos implicados en cuanto a adquisición de material para laboratorio (prácticas y TFG/M). Además, se hará un cálculo aproximado de la reducción del impacto medioambiental que supone la reutilización de materiales en prácticas y desarrollo de TFG/M.</i>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>El ahorro económico tras reutilizar gran parte del material gastado en prototipos es sustancial, según la cantidad necesaria en cada caso. No obstante, este curso se ha planteado y conseguido la financiación del complemento a esta máquina que permite fragmentar piezas de mayor tamaño, para así lograr reutilizar más cantidad de material. En este caso, las prácticas de taller y los TFG que utilicen la tecnología FDM podrán recuperar el material en prácticamente un 100%.</i>

2. Adjunte las tasas de éxito² y de rendimiento³ de las asignaturas implicadas y realice una valoración crítica sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de estos indicadores.

Asignatura ⁴	Tasa de Éxito		Tasa de Rendimiento	
	Curso 2018/19	Curso 2019/20	Curso 2018/19	Curso 2019/20
21717027- DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR	0.97	0.74	0.95	0.71
21717039- PROYECTO FIN DE GRADO	1.00	1.00	0.28	0.45
21715077- TRABAJO FIN DE GRADO	1.00	1.00	0.52	0.39
21716051- PROYECTO FIN DE GRADO	0.97	0.98	0.50	0.48
21720050- TRABAJO FIN DE GRADO	1.00	1.00	0.33	0.41
1719047- TRABAJO FIN DE GRADO	1.00	1.00	0.49	0.35
1719046- TRABAJO FIN DE GRADO	1.00	1.00	0.62	0.38

² Tasa de éxito = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes presentados.

³ Tasa de rendimiento = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes matriculados.

⁴ Incluya tantas filas como asignaturas se contemplen en el proyecto.

1763903- TRABAJO FIN DE MÁSTER	0.94	1.00	0.35	0.22
Informe crítico sobre la evolución de las tasas de éxito y rendimiento				
Los números claramente no se han visto influenciados favorablemente por este proyecto, si bien, la situación sanitaria ha perjudicado las tasas de éxito y de rendimiento de la mayoría de las asignaturas de la Escuela Superior de Ingeniería y, en este caso, este proyecto de innovación solo ha ayudado a unos cuantos alumnos a superar con creces sus metas. En concreto, los TFG / TFM presentados en torno a esta temática han sido calificados con sobresaliente, incluso propuestos a Matrícula de Honor. Por otro lado, este trabajo tiene una publicación docente en un congreso internacional, por lo que se espera que en un futuro próximo pueda tener repercusión en mayor cantidad de alumnado incluso fuera de la Universidad de Cádiz.				

3. Incluya en la siguiente tabla el número de alumnos matriculados y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión de los alumnos.

Opinión de los alumnos al inicio del proyecto				
Número de alumnos matriculados: 7				
<i>Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
			x	
Opinión de los alumnos en la etapa final del proyecto				
<i>Valoración del grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
		x		
<i>Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
				x
En el caso de la participación de un profesor invitado				
<i>La participación del profesor invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
				x
Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión de los alumnos				
El alumnado ha estado muy involucrado en las tareas de recuperación de materiales. Desde el inicio, han sido alumnos colaboradores y voluntarios que estaban concienciados medioambientalmente, pero que en este caso han sido aún más conscientes de la problemática medioambiental existente. Las interacciones entre el medioambiente y el ser humano influyen en				

todo el ciclo vital de un producto, desde el diseño hasta el reciclaje. Este concepto ha sido ampliamente aceptado por todos los integrantes del proyecto y alumnado. Al reutilizar los recursos, el alumnado ha comprobado de primera mano la ayuda que pueden ofrecer no solo medioambientalmente hablando, sino de modo económico cuando se posee de recursos limitados, como ocurre en nuestra Escuela. De este modo y en relación a esta temática, se han planteado varios TFG y TFM de la degradación de polímeros y/o de la reutilización de distintos polímeros tanto biodegradables como derivados del petróleo.

4. Marque una X bajo las casillas que correspondan en la siguiente tabla. Describa las medidas a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo.

Compromiso de compartición / difusión de resultados en el entorno universitario UCA adquirido en la solicitud del proyecto				
1. Sin compromisos	2. Compromiso de impartición de una charla o taller para profesores	3. Adicionalmente fecha y centro donde se impartirá	4. Adicionalmente programa de la presentación	5. Adicionalmente compromiso de retransmisión o grabación para acceso en abierto
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud				
Existe el compromiso de la creación de un curso mediante el campus virtual para profesores y alumnos implicados en el proyecto. Este curso será creado tras la aceptación del trabajo y comenzará su implantación tras el periodo de matriculación del alumnado.				
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo				
El curso realizado fue en formato semipresencial (parte presencialmente, parte mediante la plataforma googlemeet) y ha tenido muy buena aceptación por parte del alumnado.				

RESUMEN DE MANEJO DEL EQUIPO Y TRABAJO PRELIMINAR REALIZADO

Una vez se montó el equipo se realizaron experimentos para analizar la posibilidad de recuperar materiales plásticos biodegradables como el PLA y derivados del petróleo, como el ABS, así como se evaluaron sus propiedades del material virgen y una vez que el material se recicla. Aunque para la elaboración de prácticas y reutilización de material para maquetas no son tan importantes las propiedades mecánicas, sí que son otras como la fluidez o el color del material.

En la Figura 1 se muestra el algoritmo de trabajo para el proceso de reciclado de material, primeramente, se fabrican las probetas con el material virgen, luego se realizan los análisis de defectología, propiedades geométricas y propiedades mecánicas a las probetas y el filamento, Posteriormente se tritura el material impreso y se realiza la extrusión para obtener filamento, el PLA se obstruye a una temperatura de 200°C y el ABS a 212°C. El filamento obtenido se inserta en la impresora 3D y se imprimen las probetas, nuevamente se analizan las probetas y el filamento de este ciclo, de esta manera se repite el proceso de reciclado.

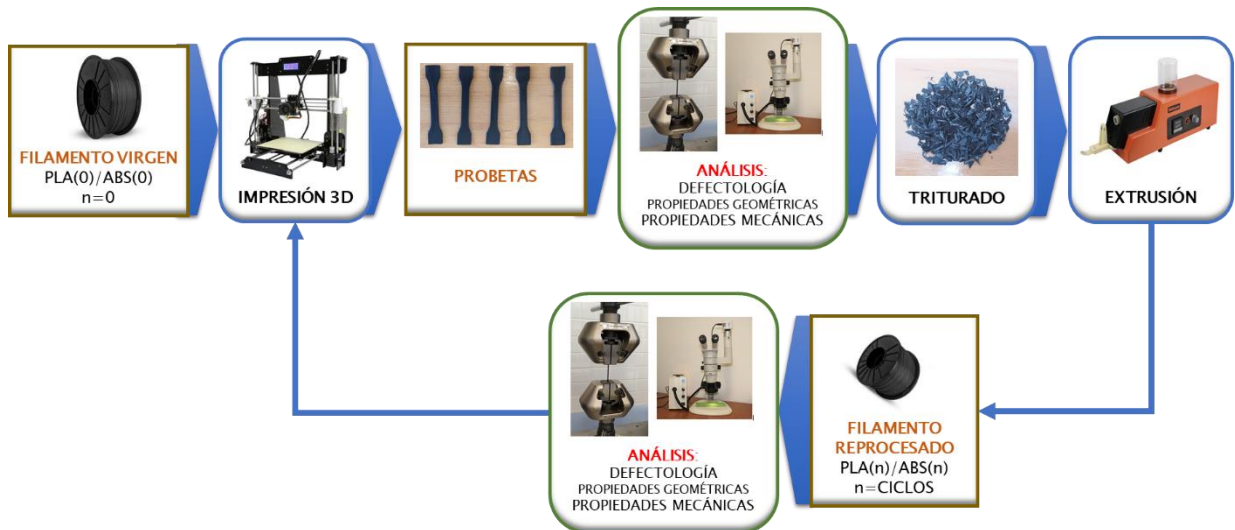


Figura 1. Esquema del proceso de reciclado.

El equipo al extruir el material para poder reutilizarlo (Figura 2) estaba cargado de imperfecciones. Si bien, se consiguieron las pautas para poder conseguir mejores resultados. Una de las principales conclusiones obtenidas es que el material triturado debe de tener un tamaño pequeño y lo más homogéneo posible para que el filamento extruido tenga un diámetro constante. Por este motivo se ha solicitado otro proyecto de innovación que complemente a este. También se ha concluido que la humedad es un factor importante en la recuperación del material, por lo que es deseable que el material se deseque previamente a su extrusión.

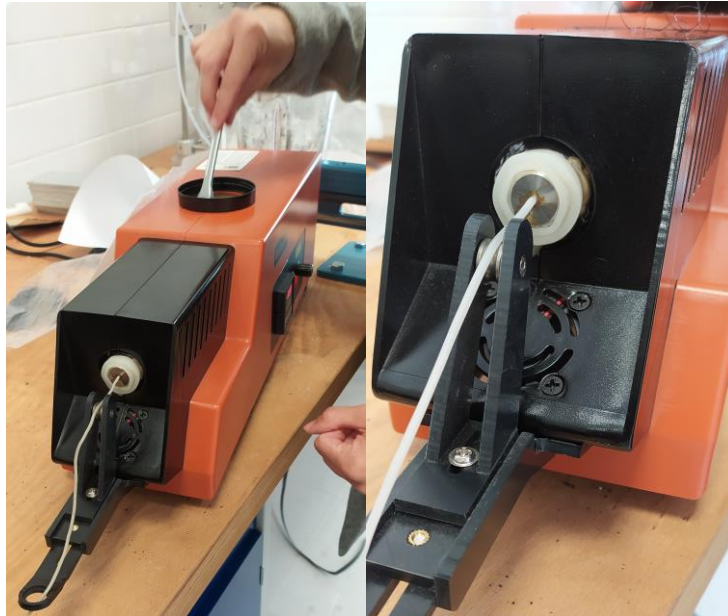


Figura 2. Material recuperado en forma de filamento.