



Universidad
Zaragoza



Trabajo Fin de Máster

Aprendiendo a ser profesor

Learning to be a teacher

Autor

Luis Fernández Concellón

Director

Luis Fernando Berges Muro

Facultad de Educación
2015/2016

Índice

1	Introducción	3
1.1	La profesión docente a partir del marco teórico	3
1.2	Experiencia en el centro educativo	4
2	Justificación.....	5
3	Prácticum II.....	6
3.1	Análisis comparativo	6
3.2	Unidad didáctica impartida: Diseño asistido por ordenador (AutoCAD).....	7
3.3	Diario y foro.....	11
4	Prácticum III.....	12
4.1	Proyecto de innovación.....	12
5	Reflexión crítica	17
6	Conclusiones y propuestas de futuro.....	22
7	Referencias documentales	24
	Anexo I. Prácticum II	25
	Anexo II. Prácticum III.....	40

1 INTRODUCCIÓN

1.1 La profesión docente a partir del marco teórico

La profesión docente ya no consiste únicamente en impartir unos contenidos curriculares de manera magistral, sino que se ha de relacionar el aprendizaje formal que se realiza en la escuela con el aprendizaje no formal desarrollado fuera de ella. Y no sólo eso, sino que además ha de adaptarse a las situaciones cotidianas que rodean el entorno del alumno con el fin de facilitar su proceso de aprendizaje.

Siguiendo esta nueva línea, uno de los cambios más importantes ha sido la inserción de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)), tecnologías que, bien utilizadas y explotadas, van a facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno.

La profesión docente ha cambiado tanto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como en los requisitos para poder ejercerla. Actualmente, es el título del Máster en Profesorado de E.S.O., Bachillerato, F.P. y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas, el requisito principal para poder ejercer como docente en los niveles que el propio nombre del máster indica. Se requiere por tanto, que las personas que van a ejercer esta profesión tengan una formación mínima, desde el campo psicológico, hasta un campo específico de la especialidad elegida, pasando por conceptos de sociología, normativa que rige un centro educativo,...

Según dictan Marina, J. A., Pellicer, C. y Manso, J. (2015), “*el docente ha de ser el protagonista de la necesaria transformación del sistema educativo*”, y es este cambio que se pretende dar tanto en el sistema educativo como en nuestra sociedad, el que se inicia con cambios en la formación del profesorado.

Estos mismos autores proponen una formación de los futuros docentes de calidad en la cual se haga en primer lugar una selección y posteriormente una formación de calidad. Los últimos tres años de su formación consistirían en trabajar como docentes en prácticas.

1.2 Experiencia en el centro educativo

Además de esa formación de carácter teórico mencionada en el apartado anterior, es imprescindible poder desarrollar todos esos conceptos en un centro educativo, por lo que en la actualidad se realizan 3 periodos de prácticas. En mi caso, por motivos laborales, realicé las prácticas en horario vespertino, siendo el centro asignado el CPIFP Corona de Aragón.

Durante mi estancia en dicho centro, he podido observar cómo han cambiado los métodos de impartir docencia en comparación con los que se empleaban cuando yo acudía al instituto como alumno.

Conocer cómo se estructura y organiza el centro, los principios que rigen el centro en función del proyecto educativo; y poder acceder a los documentos en los que se establecen esta estructura y organización como son el Plan de acción tutorial, el reglamento de régimen interior... ha sido muy enriquecedor.

Mis experiencias en Formación Profesional habían sido nulas antes de acudir al centro de prácticas, dado que tras acabar mis estudios de E.S.O, realicé los estudios de Bachillerato; por lo que no sabía a qué me iba a enfrentar. Sin embargo, he de decir que la experiencia fue muy grata, ya que la motivación de los alumnos que asistían al centro por la tarde era muy grande, pues la gran mayoría eran estudiantes cuya motivación principal era ampliar sus conocimientos y encontrar un trabajo.

Además, he tenido la posibilidad de ver cómo los estudiantes trabajaban en las diferentes máquinas del taller y he podido desarrollar en cierta manera una actividad que podría presentarse como proyecto de innovación, la cual consistía en fabricar material docente mediante impresión 3D, aprovechando los conocimientos adquiridos por los alumnos en diferentes módulos y acercándolos al día a día de la industria.

2 JUSTIFICACIÓN

Durante mi adolescencia, quedaba con mis compañeros de clase para estudiar ciertas asignaturas de carácter científico-técnico, y acababa ejerciendo de profesor explicándoles lo que no entendían. La alegría que me daba ver que mi colaboración servía para que ellos aprobasen el examen hizo que el mundo de la docencia me fuera indiferente para mí. No obstante, al finalizar los estudios de Bachillerato, me decanté por estudiar el Grado de Ingeniería Mecánica y antes de finalizar éstos últimos estudios, comencé a trabajar en la misma empresa en la que me encuentro trabajando actualmente.

Dado que nunca se sabe lo que nos va a deparar la vida, decidí ampliar el abanico de posibles oficios realizando éste máster, ya que como he comentado en la introducción, el título del Máster en Profesorado de E.S.O., Bachillerato, F.P. y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas es un requisito imprescindible.

Asimismo, mis expectativas sobre este máster no eran muy positivas, muchas opiniones de gente que ya lo había hecho eran que se trataba de un mero trámite para poder ejercer la docencia en institutos o Formación Profesional, sin embargo, he podido observar que muchos conceptos, que no hubiera tenido nunca en cuenta, son muy importantes, pues al fin y al cabo, se nos dan las herramientas para que nuestra labor como docentes sea la óptima.

Con el fin de englobar lo aprendido en el máster, he elegido dos actividades que considero de gran importancia, Prácticum II y Prácticum III, en las cuales he estado inmerso en el día a día del centro educativo CPIFP Corona de Aragón. A pesar de pertenecer a la especialidad de Tecnología, las prácticas se han realizado con alumnado de Formación Profesional tanto de Grado Medio como de Grado Superior, debido a motivos laborales ya que no existían plazas para la especialidad de Tecnología en horario vespertino.

Elijo por tanto estas actividades dado que considero que son las que engloban tanto los conocimientos como las destrezas que se han adquirido durante el Máster, ya que ambas tratan de llevar a la práctica los conocimientos teóricos impartidos en el resto de asignaturas. Tanto es así, que muchas de las distintas actividades solicitadas en las asignaturas del segundo cuatrimestre pueden completarse con las tareas realizadas durante la estancia en el centro, ya que requieren aplicar los mismos conceptos teóricos.

3 PRÁCTICUM II

Durante el Prácticum II he tenido la oportunidad de analizar las diferencias existentes entre dos grupos de alumnos de distinto nivel, así como preparar y realizar el seguimiento de una de las unidades de trabajo. La unidad didáctica la preparé en éste periodo, pero la impartí durante el Prácticum III, debido a la secuenciación que había realizado mi tutor de centro, sin embargo, pertenecía a este periodo.

El análisis comparativo decidí desarrollarlo con los alumnos que pertenecían a 1º Grado Medio de Mecanizado y por otro lado, alumnos de 1º Grado Superior de Programación de la producción en fabricación mecánica.

Uno de los hechos que más me llamó la atención, fue el reducido número de alumnos que había en ambos grupos. Factores que influían en esta situación eran la obtención de un trabajo tras haberse matriculado, abandonando los estudios; la convalidación del módulo; o el hecho de que fuera formación no obligatoria.

3.1 Análisis comparativo

Entre ambos grupos existía una diferencia de la edad promedio de 2 años, siendo superior este valor en el grupo de Grado Superior. Ambos valores se encontraban cerca de los 30 años y he de decir que se observaban diferencias tanto en comportamiento y actitud como en el ritmo al que avanzaba la clase.

En ambos grupos pude identificar quiénes destacaban, quiénes llevaban la materia a un ritmo acorde al establecido por el docente y quiénes estaban algo descolgados y había que ayudarles con mayor asiduidad. Además de observarlo mientras mi tutor impartía clase, también lo pude observar mientras tuve la posibilidad de impartir la unidad didáctica, ya que aquellos más descolgados eran los que más preguntas me hacían.

Observé que en el grupo de Grado Superior el ritmo de trabajo era mayor al que tenía el alumnado de Grado Medio. A pesar de que el módulo de Interpretación Gráfica era el mismo en ambos grupos (contenidos, temporalización), se observaba que el grupo de Grado Superior iba adelantado en el temario con respecto al otro grupo. Además el alumnado de Grado Superior era más exigentes con lo que se enseñaba en clase.

Memoria

Los alumnos de Grado Superior mostraban un mayor interés por la materia así como una actitud más receptiva. Con esto no quiero decir que a los alumnos de Grado Medio no les interesase la materia. En ambos grupos el número de alumnos que continuaban cursando el módulo era similar, sin embargo, en el grupo de Grado Superior la asistencia a clase es mayor.

Por otro lado, repartí un cuestionario entre los alumnos de ambos grupos, un total de 16, que asistían a clase con el fin de obtener algo más de información sobre ellos. Pude observar, y era algo lógico dado el centro educativo del que se trata, que no existía un patrón sociológico, es decir, cada alumno venía de un barrio distinto y el grupo no respondía a un patrón sociológico determinado.

Cabe destacar que de los 16 alumnos a los que se repartió dicho cuestionario, tan sólo 5 se encontraban en situación de desempleo en ese periodo, lo que explica de esta manera la baja asistencia que había.

3.2 Unidad didáctica: Diseño asistido por ordenador (AutoCAD)

La unidad didáctica que tuve la posibilidad de preparar e impartir en el centro educativo era Introducción al diseño asistido por ordenador perteneciente al módulo Interpretación gráfica. Dicho módulo se impartía dentro de los estudios de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica. (ORDEN de 22 de junio de 2009)

Dicho título pertenece a la familia profesional de Fabricación Mecánica. Se trata de un título de Formación Profesional de Grado Superior con referente europeo CINE-5b y una duración de 2000 horas.

Para la preparación de dicha unidad didáctica, me basé en los objetivos y contenidos que mi tutor de centro tenía establecidos. Éstos eran:

- Objetivos:
 - a) Interpretar la información contenida en los planos de fabricación y de conjunto, analizando su contenido según normas de representación gráfica, para determinar el proceso de mecanizado.

- b) Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de mecanizado, para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso.
- Contenidos teóricos:
 - Introducción a AutoCAD 2014
- Contenidos prácticos:
 - a) Ordenes de ayuda. Ordenes de dibujo de entidades. Ordenes de edición y consulta. Controles de pantalla. Introducción al concepto de capa de dibujo. Bloques. Acotaciones. Sombreados y rayados. Trazados en papel por impresora o “plotter”.
 - b) Dibujo de definición de elementos y máquinas, estrategia y uso de diferentes herramientas de trabajo. Planteamiento básico de un proyecto, unidades, capas y bloques. Realización del cajetín del Centro Educativo.

La competencia profesional de esta unidad es: Determinar los procesos de mecanizado, interpretando la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos.

Los criterios de evaluación que fijé para dicha unidad didáctica giraban en torno al uso correcto de la herramienta informática, AutoCAD 2014, y a la confección de un plano correctamente. Éstos eran:

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.
- b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- c) Se ha realizado el plano de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.
- d) Se ha representado en el plano la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados y materiales.
- e) Se ha realizado un plano completo de forma que permita el desarrollo y construcción del utillaje.
- f) Se ha hecho uso de las capas previamente creadas para representar correctamente los distintos trazados del plano.

La interrelación entre los distintos elementos curriculares de la unidad didáctica que impartí, es la siguiente:

U.D.7 Dibujo asistido por ordenador				
<p>Objetivo: a) Interpretar la información contenida en los planos de fabricación y de conjunto, analizando su contenido según normas de representación gráfica, para determinar el proceso de mecanizado. Objetivo: b) Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de mecanizado, para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso. Competencia profesional: a) Determinar los procesos de mecanizado, interpretando la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos. UF0007_12.Planos de fabricación.</p>				
Resultado de aprendizaje	Criterio de evaluación	Concreción del criterio de evaluación	CONTENIDOS	Instrumentos de evaluación
RA nº3.- Realiza croquis de utillajes y herramientas para la ejecución de los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.	a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva. b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios. c) Se ha realizado el plano de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica. d) Se ha representado en el plano la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados y materiales. e) Se ha realizado un plano completo de forma que permita el desarrollo y construcción del utillaje. f) Se ha hecho uso de las capas previamente creadas para representar correctamente los distintos trazados del plano.	b.1): Representar elementos con ayuda del CAD d.1) Realizar de forma correcta el plano propuesto.	TEORIA Equipos para CAD: AutoCad 2014. Programa C.A.D. Introducción PRÁCTICAS Ordenes de ayuda. Ordenes de dibujo de entidades. Ordenes de edición y consulta. Controles de pantalla. Introducción al concepto de capa de dibujo. Bloques. Acotaciones. Sombreados y rayados. Trazados en papel por impresora o “plotter”. Dibujo de definición de elementos y máquinas, estrategia y uso de diferentes herramientas de trabajo. Planteamiento básico de un proyecto, unidades, capas y bloques. Realización del cajetín del Centro Educativo.	Examen teórico-práctico al finalizar la unidad didáctica.

Tabla 1. Interrelación de los elementos curriculares

Teniendo como base la programación didáctica del tutor, la cual seguía lo establecido en la ORDEN de 22 de junio de 2009, y valorando los contenidos que tenían que aprender, decidí que la mejor manera de desarrollar la unidad era enfocándola a obtener un producto final, un plano. Consideré importante enfocarlo de tal manera ya que los alumnos debían realizar una toma de contacto con el software que se iba a utilizar pues la mayoría no lo había utilizado nunca, o si lo habían hecho, había sido por su cuenta, es decir, a base de prueba y error.

Asimismo, los programas de diseño asistido por ordenador suelen tener un gran potencial y una grandísima cantidad opciones, por lo que explicar completamente este tipo de programas además de impartir todos los contenidos que se establecen en el currículo aragonés, es bastante complicado.

Por ello, quise llevar a cabo una metodología basada en tareas, estableciendo como tarea la creación de un plano con todos sus elementos y su trazado en formato .pdf. Así pues, diseñé una serie de actividades que contuvieran todos los contenidos a impartir en la unidad además de las distintas partes que debe poseer un plano.

Comencé explicando a los alumnos la pantalla principal del programa, ya que era fundamental que se relacionasen con el programa que iban a emplear durante toda la unidad didáctica.

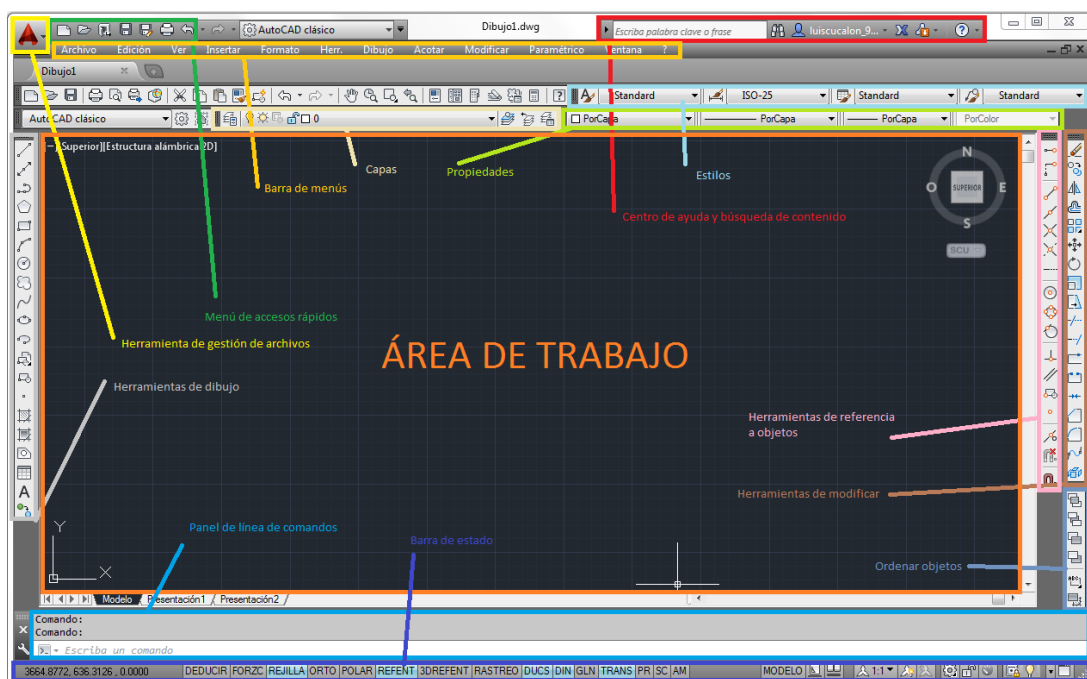


Imagen 1. Ventana principal AutoCAD 2014

Memoria

Posteriormente, realicé numerosas actividades entre las cuales se encontraban la introducción por coordenadas, la creación de un cajetín mediante bloques, las capas... y finalmente el trazado en pdf.

Durante la realización de las actividades, observé que los alumnos presentaban, en algunas ocasiones, carencias de unidades anteriores, lo cual hizo que el número de dudas aumentase considerablemente. Dichas dudas no estaban relacionadas con la unidad que se estaba impartiendo sino con conceptos que debían conocer con anterioridad.

En cuanto a la prueba objetiva que realicé para valorar lo aprendido por los alumnos tras las actividades realizadas en clase, se crearon dos archivos plantilla para que los alumnos generasen la estructura principal del plano con el marco y el cajetín. Posteriormente, los alumnos debían realizar la representación de las vistas necesarias de una figura.

En cuanto a los resultados obtenidos por los alumnos en dicha prueba, todos los que se presentaron al examen aprobaron, pero como he mencionado anteriormente, considero importante resaltar la existencia de errores que no estaban relacionados con el diseño asistido por ordenador, sino con otros contenidos del módulo como por ejemplo acotación y posicionamiento de las vistas.

3.3 Diario y foro

Por otro lado, además de estas dos actividades, se tenía que realizar un diario en el que reflexionara sobre las diferentes actividades realizadas durante este periodo. Dicho diario se ha llevado a cabo mediante la aplicación Telegram, compartiendo las experiencias con todos los compañeros de especialidad en un grupo creado a tal efecto. Esta posibilidad de compartir nuestras experiencias día a día me ha permitido conocer con mayor profundidad las innumerables situaciones que pueden darse en un centro educativo, además de innumerables maneras de enfocar actividades, sobretodo mediante el uso de las TIC.

Asimismo, además de estas intervenciones diarias en el grupo de Telegram, se ha realizado al menos una intervención semanal en un foro creado por los tutores de la universidad para tratar temas de gran relevancia como mandar o no deberes para casa, el pánico ante la realización de exposiciones orales en clase, el absentismo escolar, el uso de telefonía móvil en clase...

4 PRÁCTICUM III

El Prácticum III constituye la última fase de la estancia en el centro educativo, que se realiza a continuación del Prácticum II. Durante este periodo, se debe desarrollar un proyecto de innovación o investigación educativa.

Durante este periodo, además de impartir la unidad didáctica mencionada en el apartado 3.2, he tenido la posibilidad de plantear un proyecto de innovación, el cual no se ha podido llevar a cabo al 100% en el centro y considero que sería de gran utilidad.

Este proyecto se presenta con el fin de llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje interdisciplinar mediante el cual los alumnos puedan ver la relación existente en la vida real, entre varios de los módulos que los estudiantes deben cursar. Además de mejorar el asentamiento de los conceptos que cursan actualmente en los distintos módulos, también se pretende conseguir una introducción en el mundo de la fabricación aditiva, pues en la actualidad, mediante esta tecnología se está llevando a cabo la impresión de tejidos vivos, impresión de hormigón,... (Amazings, 2015)

Durante este periodo, también se ha llevado a cabo un diario, el cual se ha desarrollado de la misma manera que en el Prácticum II, mediante el uso de Telegram día a día y con entradas semanales en el foro que se había creado.

4.1 Proyecto de innovación

Durante el segundo periodo de prácticas observé que en el centro disponían de varias impresoras 3D. Sin embargo, hablando con los profesores del departamento de Fabricación Mecánica, me indicaron que apenas se utilizaban. Se habían fabricado prototipos anteriormente pero en la actualidad no se trabaja con ellas dado que la formación se realiza con otra maquinaria y el tiempo libre del profesor se destina al mantenimiento de los recursos de que disponen y a la preparación de futuras clases.

Todo proyecto de innovación educativa debe tener las siguientes características, y éstas están presentes, en mayor o menor medida, en el proyecto que propuse para aprovechar los recursos materiales de que disponían en el centro.

- a) Persigue la consecución de resultados más óptimos del alumnado implicado.

Memoria

- b) Supone una transformación o cambio cualitativo y cuantitativo de tipo metodológico u organizativo.
- c) Tiene un fundamento inicial basado en el análisis de resultados, evaluaciones o valoraciones.
- d) Indica con claridad qué es lo que se quiere cambiar: la meta u objetivos a conseguir, los motivos y los resultados que se quieren lograr, y el procedimiento para medir los resultados obtenidos.

“Una de las tecnologías que más interés está suscitando tanto en la industria como en los centros de investigación son los procesos agrupados dentro del término fabricación aditiva. La fabricación aditiva, prácticamente desconocida hasta hace relativamente poco tiempo, está viviendo un auge sin precedentes debido a que se pueden fabricar componentes de alta complejidad en un tiempo record y a un coste muy competitivo.”
(Ukar y Lamikiz, 2015)

La fabricación aditiva revoluciona diferentes sectores, juguetes, construcción e incluso el sanitario. Es este motivo el principal para desarrollar este proyecto ya que desde que se comenzaron a comercializar las primeras impresoras 3D de inyección en 1995 por la compañía 3D Systems este tipo de fabricación se ha mejorado llegando a ser capaz de imprimir tejidos orgánicos en 2009 por la empresa Organovo. (<http://www.impresoras-3d.info/>)

En segundo lugar, en el módulo Interpretación Gráfica los alumnos, además de utilizar AutoCAD, trabajan fundamentalmente con SolidEdge, un software de diseño 3D, el cual permite diseñar y dibujar las piezas que posteriormente se van a construir mediante fabricación aditiva. De tal manera que los alumnos podrían observar in situ la fabricación de las piezas que diseñan, y el resultado obtenido.

Bien es cierto que las impresoras 3D no son una novedad, sin embargo, sí lo es el uso de esta tecnología con el objetivo de emplear sus productos como material didáctico. De tal manera que se les propuso a los estudiantes el diseño en 3D de 6 cuchillas de desbaste de acero rápido al cobalto como las que empleaban los alumnos en los tornos del taller. Tras su diseño, mediante una impresora 3D de material cerámico se fabricarían las piezas, las cuales serían empleadas por los profesores del módulo: Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.

Los objetivos del proyecto planteado eran los siguientes:

Por parte del alumno

- a) Conocer qué es y en qué consiste la fabricación aditiva.
- b) Diseñar la pieza a construir de manera óptima de cara al proceso de impresión.
- c) Saber representar gráficamente los distintos ángulos a tener en cuenta en el proceso de afilado.
- d) Mantener en un estado óptimo la impresora tras su utilización.
- e) Diferenciar e identificar los distintos parámetros de la teoría de corte.

Por parte del docente

- a) Relacionar los contenidos de varios módulos. (Interpretación gráfica y Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.)
- b) Aprender a utilizar una impresora 3D.
- c) Utilizar las piezas fabricadas como material didáctico.
- d) Potenciación del uso de las impresoras 3D existentes en el centro, en la medida de lo posible.

Los contenidos que consideré oportunos impartir para poder desarrollar el proyecto eran los siguientes:

- a) Diseño Asistido por Ordenador mediante Software 3D. (SolidEdge)
- b) Transformación del archivo creado a uno compatible con la impresora 3D a emplear.
- c) Preparación y mantenimiento de la impresora para poder trabajar con ella.
- d) Impresión de las piezas diseñadas previamente.

En cuanto a las actividades que han de realizar los docentes de los módulos implicados en el proyecto, se encuentran la explicación del software de diseño 3D, la impartición de una unidad didáctica relacionada con la fabricación aditiva, normas de seguridad a seguir durante de la impresión de las piezas, y otras que se indican el Anexo II.

Memoria

Asimismo, en cuanto a las actividades que deben desarrollar los alumnos se encuentran:

- a) Diseño de la pieza en 3D en función de los parámetros indicados por el docente.
- b) Conversión del archivo generado con el software de diseño a un formato compatible con el software de la impresora.
- c) Interacción con el software de la impresora para poder imprimir correctamente la pieza diseñada.
- d) Impresión de las piezas introducidas en el espacio de trabajo.
- e) Limpieza y mantenimiento de la impresora.

La evaluación de los resultados del proyecto, no se pudo llevar a cabo debido a que no se pudo finalizar, pues la impresora 3D que se pretendía emplear para la construcción de las piezas no presentaba un error el cual requería de la sustitución de unas piezas, por lo que queda pendiente poner la impresora a punto mediante la sustitución de los rodamientos que estén dañados, realizar la impresión y el acabado de las piezas y finalizar el proyecto utilizando las piezas creadas para explicar a los alumnos la teoría, además de valorar los resultados que se obtengan..

Sí que pude evaluar los diseños en 3D de las distintas piezas que habían dibujado los alumnos, observando y valorando cuales cumplían con los parámetros de la herramienta correspondiente.

El hecho de que se trate de un proyecto interdisciplinar requiere de una coordinación elevada entre los dos módulos afectados. Es necesario que la unidad didáctica de Diseño Asistido por Ordenador se imparta antes o como tarde a la vez que aquella que trate sobre la Fabricación Aditiva, por lo que los docentes de ambos módulos deberán coordinarse para conseguirlo. Por otro lado, el docente responsable de impartir el módulo Definición de procesos de mecanizado, deberá organizar la programación didáctica del módulo de manera que la teoría relacionada con los parámetros de corte sea posterior a la unidad de Fabricación Aditiva.

En el caso de que esta coordinación no sea posible, porque la teoría de los parámetros de corte en el módulo Definición de procesos de mecanizado se tiene que ver antes que la unidad didáctica de Fabricación aditiva, se podrán emplear las piezas construidas el año anterior. No obstante, sí que sería imprescindible que el diseño de las piezas que los docentes decidan fabricar, se realizase antes o al mismo tiempo que se imparte la unidad

de Fabricación aditiva, ya que como es evidente, si no existe el fichero del diseño de la pieza a imprimir, difícilmente se podrá construir.

El tiempo total necesario de este proyecto se estima en 3 ó 4 horas, no teniéndose en cuenta la impartición de las distintas unidades didácticas. Destinando una hora para el dibujado de la pieza en 3D, 1 hora para todo el proceso de impresión y acabado de las piezas, y una tercera y/o cuarta hora para la explicación de la teoría de los parámetros de corte.

En cuanto al tiempo de impresión de las piezas, dependerá de las características de la impresora. En nuestro caso, el software de la impresora estimaba un tiempo de impresión de 24 minutos.

5 REFLEXIÓN CRÍTICA

Cierto es que mis expectativas de este máster no eran muy optimistas, un simple requisito legal para poder ejercer la profesión. Antes de comenzar, pensaba que sólo era necesario tener los conocimientos que se requirieran enseñar en cada asignatura. No sabía a qué me iba a enfrentar, ni siquiera me había planteado si era necesario algo más que el conocimiento de la asignatura a impartir. Por lo que a la hora de matricularme en estos estudios, no me molesté en mirar que se aprendía ni qué competencias se adquirirían. Para mí en ese momento, simplemente había que obtener el título para poder ejercer la profesión docente.

Sin embargo, a lo largo de este año, me he dado cuenta de que estaba muy equivocado. En todas las asignaturas he aprendido cosas nuevas. Este máster me ha enseñado que hay muchas más cosas a tener en cuenta más allá de los conceptos teóricos a tratar en una asignatura.

Todos estos saberes los he visto englobados en los tres periodos de prácticas que se realizan a lo largo del curso. Dichos periodos engloban, bajo mi punto de vista, absolutamente todos los conocimientos que los profesores del máster nos han transmitido.

A pesar de que durante el Prácticum I sólo pude asistir un par de veces a clase, fue durante este periodo durante el cual vi toda la normativa que rige la estructura de un centro educativo. Documentos propios de cada centro en los que se establecían las funciones del tutor, organización del centro, normativa de carácter interno... Normativa, que nos ha sido explicada también en la asignatura Contexto de la Actividad Docente con la finalidad de que conociéramos todo lo que rodea a un centro, tanto desde el punto de vista normativo, como la influencia social en los documentos que regulan el centro.

Ha sido en el Prácticum II cuando he podido observar y valorar a los grupos de estudiantes a los que mi tutor del centro impartía clase. Además, en este periodo me coordiné con él para conocer qué unidad didáctica iba a tener que impartir y observé cómo procedía él durante las clases.

Nociones de psicología y pedagogía como las que nos han impartido durante el primer cuatrimestre en la asignatura de Interacción y convivencia en el aula, me han permitido

saber con mayor o menor acierto a qué me iba a exponer a la hora de impartir clase en Formación Profesional. Y digo con mayor o menor acierto dado que esta asignatura se centraba fundamentalmente en alumnos entre los 12 y los 18 años, teniendo los alumnos con los que he trabajado durante las prácticas una edad media próxima a los 30 años.

Por otro lado, a la hora de preparar la unidad didáctica del segundo periodo de prácticas, he podido observar como el profesor del centro había hecho uso del currículo que rige la asignatura para desarrollar la programación de la asignatura.

Asignaturas como Procesos de enseñanza y aprendizaje, Fundamentos de diseño instruccional o Diseño, organización y desarrollo de actividades de aprendizaje me han enseñado que la profesión docente no solo consiste en enseñar unos conocimientos, sino que es más importante cómo enseñarlos y como relacionarse con los alumnos para llegar a ellos, pues el docente trabaja con personas, no con robots, y cada uno es distinto de otro.

Esto último es lo que dificulta el ejercicio de esta profesión, no hay dos alumnos iguales, serán parecidos, pero cada uno tendrá unas capacidades y cualidades distintas de los demás. Lo he podido observar en los dos últimos periodos de prácticas. Considero que el hecho de que el número de estudiantes fuera reducido, bien porque habían abandonado, encontrado trabajo, tenían el módulo convalidado, me fue de gran ayuda ya que como primera toma de contacto en la actividad docente fue más fácil llevar el grupo ya que podías estar más pendiente de todos y pude permitirme atender los problemas que surgían a los estudiantes uno a uno en mis clases.

Opino por tanto que es de gran importancia que el ratio de alumnos por clase sea bajo, pues permite resolver las dudas a los alumnos cuando les surgen y ellos ven que se les tiene en cuenta y se les acompaña en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La teoría impartida en la asignatura Fundamentos de diseño instruccional me ha servido para afrontar la unidad didáctica que debía impartir a los alumnos del centro durante el periodo de prácticas. Conocer los distintos métodos de aprendizaje centrado en el alumno me ha facilitado tomar la decisión de cual consideraba el óptimo para enfocar las actividades a realizar de una u otra manera.

Memoria

Asimismo, el hecho de explicar un software que tiene un elevado uso en el sector industrial, me ha facilitado la búsqueda de recursos para que los alumnos puedan practicar desde casa, ya que Autodesk permite la instalación de licencias educacionales. Estos recursos, al igual que los archivos que creé para el desarrollo de las distintas actividades y los requeridos en el examen se los hice llegar a través de la plataforma Aramoodle. Dicha plataforma es muy similar a Moodle y al igual que ésta segunda, permitía comunicarse con el alumno y establecer tareas con entrega mediante vía electrónica.

A pesar de que los resultados obtenidos en la prueba de evaluación que realicé a los alumnos tras la impartición de la unidad didáctica fueron buenos, he de decir que la mi labor como docente no fue sencilla, puesto que las condiciones del aula no eran las más favorables. Los ordenadores estaban congelados, es decir, cada vez que se encendían se iniciaban con una configuración por defecto. Había dos ordenadores sin el software AutoCAD instalado. La versión de AutoCAD del ordenador del profesor era distinta de la del resto de los ordenadores, por lo que fue necesario utilizar un portátil que tuviera instalada la misma versión. Y a pesar de que finalmente se consiguió que todos los ordenadores tuvieran la misma versión, el programa AutoCAD presentaba una configuración de la interfaz distinta en cada uno de los ordenadores, por lo que muchas dudas de los alumnos se debían a que no encontraban las distintas órdenes de dibujo.

Además de estos problemas, de carácter material, observé errores de gran importancia que se correspondían con conceptos de unidades didácticas que ya habían sido impartidas, como podía ser la acotación, representación de cortes o posicionamiento de las vistas. No obstante, los errores de este tipo tuvieron una repercusión baja en la nota, ya que dado que estaba evaluando lo aprendido en la unidad, decidí otorgar mayor porcentaje a las preguntas relacionadas directamente con lo trabajado en las distintas actividades realizadas en clase.

En cuanto al Prácticum III, con la colaboración de los alumnos matriculados en el módulo de Interpretación Gráfica, se ha llevado a cabo el diseño de varias herramientas de corte utilizadas en tornos.

Bien es cierto que el proyecto presentado no cumple con todos los requisitos que se requieren en una convocatoria oficial, sin embargo se puede decir que está muy completo para el tiempo del que se dispone en el tercer periodo de prácticas.

Los conocimientos vistos en la asignatura de Evaluación e innovación docente me han permitido afrontar con menor dificultad el proyecto de innovación. Desde cómo analizar e identificar el problema a resolver, hasta cómo llevar a cabo una evaluación continua del proyecto.

He de decir que bajo mi punto de vista, lo más complicado fue establecer una secuenciación adecuada, pues el curso ya estaba iniciado y los contenidos que se pretendían explicar con las piezas una vez construidas ya se había impartido en el módulo Definición de procesos de mecanizado.

En segundo lugar, era la primera vez que trabajaba con cierta profundidad el tema de impresión 3D y fabricación aditiva, por lo que recurrí a los profesores del centro que habían trabajado con anterioridad con dichas máquinas para informarme de cómo funcionan, con qué materiales trabajan y que ficheros del software de diseño 3D eran compatibles con las impresoras del centro.

Algunos de estos profesores habían redactado en su día una unidad didáctica relacionada con la fabricación aditiva, la cual me permitió conocer las distintas tecnologías que se emplean en este tipo de fabricación, las ventajas que aporta la fabricación aditiva en la construcción de prototipos frente a otros métodos de fabricación, la secuenciación, las diferencias entre las distintas tecnologías incluyendo al final de dicha unidad cómo utilizar una de las impresoras del centro.

No se pudo terminar el proyecto debido a un error en la impresora. Por ello, consideré oportuno añadir como contenido en el proyecto el mantenimiento preventivo de la impresora. Posiblemente, si éste se hubiera realizado, sí que se hubiera podido finalizar el proyecto obteniendo las piezas que los alumnos habían diseñado

A pesar de no haber podido finalizar el proyecto, el desarrollo de éste ha sido también una experiencia muy grata, ya que he podido ver entre los alumnos caras de sorpresa al explicarles cómo funcionaban las impresoras 3D y qué productos se estaban consiguiendo en la actualidad.

Por último indicar que en la asignatura de Diseño, organización y desarrollo de actividades de aprendizaje en Informática y Tecnología tuvimos la oportunidad de visitar

Memoria

AITIIP Centro Tecnológico, en el cual disponen de numerosas máquinas de fabricación aditiva. Una pena haber ido tras el Prácticum III, pero fue una visita en la cual aprendí más cosas sobre la fabricación aditiva y las impresoras 3D.

6 CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE FUTURO

Absolutamente todos los conceptos que se nos han enseñado giran en torno al alumno, compartiendo esta filosofía con lo que hay establecido en el sistema educativo finés, uno de los mejor valorados del mundo según Santos.(2015)

Enfrentarse a la realidad del día a día en el aula como docente ha sido muy satisfactorio, debido a que antes de asistir al centro educativo no estaba seguro de que fuera a ser capaz de desenvolverme como docente en un aula llena con 25-30 alumnos. Bien es cierto, que enfrentarse a un menor número de alumnos facilita la tarea del docente, pero como primera toma de contacto, la experiencia ha sido realmente satisfactoria. Tras finalizar los dos últimos periodos de prácticas, considero que he sido capaz de solventar los problemas que me han surgido en ese tiempo.

Una de las conclusiones que he sacado del master y en particular de las experiencias vividas durante los dos últimos periodos de prácticas es que es imprescindible tener a mano un segundo camino para desarrollar la clase que has preparado. Por desgracia, tener una segunda opción no siempre es suficiente.

En segundo lugar, es muy importante que el proceso de evaluación sea continuo, es decir, desde que se inicia la actividad, unidad didáctica, proyecto... ya que nos va a permitir reaccionar a tiempo y realizar las modificaciones que consideremos pertinentes.

En tercer lugar, el docente que más sabe sobre un campo determinado no tiene porqué ser el mejor explicando la materia, sino que la comprensión por parte de los alumnos de lo explicado en clase, va a depender de numerosos factores, entre los que se encuentra el clima del aula, la motivación de los alumnos, los medios utilizados, la manera de plantear la temática...

En cuanto a mi futuro, he de decir que es algo que todavía no he decidido. Inicié estos estudios con la finalidad de abrirme las puertas a una profesión que no quería descartar para mi futuro.

En la actualidad, al igual que cuando comencé estos estudios, destino ocho horas de mi día a día a trabajar como ingeniero en una empresa. Estoy contento con lo que hago, y

Memoria

puedo considerarme privilegiado por tener un empleo, relacionado con los estudios que he cursado durante cuatro años, en los tiempos que corren.

Trabajar como ingeniero es mi vocación, por lo que mientras me sea posible y considere que vale la pena, lucharé por ello, sin embargo, si un día cambiasen las tornas, me gustaría dedicarme a la docencia.

No obstante, lo aprendido en este año me ha mostrado que la profesión docente es mucho más importante de lo que valoramos en nuestro país, ya que a pesar del poco prestigio que se le otorga, la educación es la herramienta para cambiar una sociedad. Países del norte de Europa consideran que la educación es una profesión con prestigio y los profesores tienen gran autoridad en la escuela y en la sociedad. (Aulaplaneta)

7 REFERENCIAS DOCUMENTALES

-Marina, J. A., Pellicer, C. y Manso, J. (2015). LIBRO BLANCO DE LA PROFESIÓN DOCENTE Y SU ENTORNO ESCOLAR. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/mecd/dms/mecd/destacados/libro-blanco/libro-blanco-profesion-docente.pdf>

-ORDEN de 22 de junio de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica para la Comunidad Autónoma de Aragón.

-Ukar, E. Lamikiz, A. (2015) Fabricación aditiva: Qué es cada tecnología. Recuperado de <http://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/138289-Fabricacion-aditiva-Que-es-cada-tecnologia.html>

-<http://www.impresoras-3d.info/>

-Santos, Diego (2015). Recuperado de <https://www.examttime.com/es/blog/mejores-sistemas-educativos-del-mundo/>

-AulaPlaneta. Recuperado de <http://www.aulaplaneta.com/2015/01/22/noticias-sobre-educacion/las-diez-claves-de-la-educacion-en-finlandia/>

ANEXO I



PRÁCTICUM II

CPIFP Corona de Aragón



Tutor Universidad:
Luis Fernando Berges Muro

Tutor Centro:
Mario Sánchez Gracia

Alumno:
Luis Fernández Concellón

Tecnología e Informática

Índice:

- 1 Análisis comparativo
 - 1.1 Análisis visual
 - 1.2 Cuestionario
- 2 Unidad didáctica impartida
 - 2.1 Objetivos
 - 2.2 Competencia profesional
 - 2.3 Contenidos
 - 2.4 Resultados de aprendizaje
 - 2.5 Criterios de evaluación
 - 2.6 Concreción de los criterios de evaluación
 - 2.7 Instrumentos de evaluación
 - 2.8 Metodología
 - 2.9 Temporalización
 - 2.10 Interrelación entre elementos curriculares
 - 2.11 Actividades realizadas
- 3 Anexo I. Cuestionario
- 4 Anexo II. Examen
 - 4.1 Enunciado
 - 4.2 Solución .dwg
 - 4.3 Solución .pdf

1 ANÁLISIS COMPARATIVO

El análisis comparativo se ha realizado entre dos grupos de distinto nivel. Por un lado 1º Grado Medio de Mecanizado y por otro 1º Grado Superior de Programación de la producción en fabricación mecánica.

Para el análisis de las diferencias entre un grupo y otro, se ha observado su comportamiento en el aula y se ha podido contrastar alguna opinión con el profesor, que ha hecho las aportaciones más valiosas al respecto. Además, he repartido a los alumnos de ambos grupos el mismo cuestionario con el objetivo de obtener algo más de información. Dicho cuestionario se puede visualizar en el Anexo I.

1.1 Análisis visual

En primer lugar, llama la atención el reducido número de alumnos en ambos grupos. Se ha reducido casi a la mitad con respecto a los que había matriculados a principio de curso. Una de las posibles razones en el caso del grupo de Grado Superior es que el módulo Interpretación Gráfica, impartido por mi tutor de centro, es convalidable en el caso de haberlo aprobado en otro Grado de Formación Profesional. Además, según me indica el profesor, muchos de los estudiantes se matricularon en los estudios debido a que no tenían trabajo, sin embargo, conforme ha ido transcurriendo el curso, lo han encontrado. Por último, también hay que tener en cuenta que se trata de formación no obligatoria, por lo que los alumnos mayores de edad no están obligados a asistir a clase. Estos tres condicionantes hacen que el número de alumnos que continúan con los estudios en cada uno de los grupos del módulo Interpretación Gráfica al que mi tutor impartía clase no supere los diez estudiantes.

Existe una diferencia clara entre ambos grupos. Los alumnos de Grado Superior muestran un mayor interés por la materia así como una actitud más receptiva. Con esto no se quiere decir que a los alumnos de Grado Medio no les interese la materia. En ambos grupos el número de alumnos que continúan cursando el módulo es similar, sin embargo, en el grupo de Grado Superior la asistencia a clase es mayor.

En ambos grupos se puede identificar quiénes destacan, quiénes llevan la materia a un ritmo acorde al establecido por el docente y quiénes están algo descolgados y hay que ayudarles con mayor asiduidad. Además de observarlo mientras mi tutor impartía clase, también lo he podido observar mientras he tenido la posibilidad de impartir la unidad didáctica, ya que aquellos más descolgados eran los que más preguntas me hacían.

Anexo I. Prácticum II

En cuanto a los alumnos de Grado Superior, he observado que el ritmo de trabajo de este grupo es mayor. Los contenidos del módulo son los mismos y para las mismas fechas, se observa que van adelantados en el temario con respecto al otro grupo, además de ser más exigentes con lo que se enseña en clase.

1.2 Cuestionario

En cuanto a los resultados obtenidos del cuestionario, y aunque la muestra es muy pequeña, en primer lugar destacar la edad media. En el grupo de Grado Medio es de 27,29 años; mientras que en Grado superior es de 29,66 años.

En cuanto al nivel de estudios que tienen los alumnos, en grado medio, todos los alumnos accedieron desde la ESO o mediante prueba de acceso a excepción de uno, que posee el título de bachillerato y un Ciclo de FPPII. Éste último llama la atención, ya que pudiendo cursar un Grado Superior, está en Grado Medio. Asimismo, el nivel de estudios del grupo de Grado Superior es Bachillerato, a excepción de un alumno que proviene de Grado Medio.

En su mayoría, los alumnos de grado medio tienen la intención de continuar formándose realizando estudios de Formación Profesional; mientras que el alumnado del otro grupo, tiene intención de ponerse a trabajar en un oficio relacionado con lo que están estudiando actualmente.

Todos los estudiantes de ambos cursos tienen experiencia laboral, a excepción de uno, sin embargo, no todos han trabajado en algo relacionado con la industria del metal.

En cuanto a las valoraciones sobre lo aprendido en estudios anteriores, cabe destacar la existencia de valoraciones inferiores al 5 únicamente en el grupo de grado medio, a diferencia de las realizadas por los estudiantes de grado superior, quienes han valorado su aprendizaje siempre igual o superior a 5 en una escala de 0 a 10.

Por último, mencionar que de los 16 estudiantes a los que se les ha realizado el cuestionario, tan sólo 5 de ellos no están trabajando actualmente; perteneciendo uno de ellos al grupo de grado medio y el resto al de grado superior.

2 UNIDAD DIDÁCTICA IMPARTIDA

Módulo: Interpretación gráfica.

-Orden del Currículo: ORDEN de 22 de junio de 2009 (BOA nº 135 15/07/2009)

Título de la unidad didáctica: Introducción al diseño asistido por ordenador.

2.1 Objetivos

- a) Interpretar la información contenida en los planos de fabricación y de conjunto, analizando su contenido según normas de representación gráfica, para determinar el proceso de mecanizado.
- b) Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de mecanizado, para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso.

2.2 Competencia profesional

- a) Determinar los procesos de mecanizado, interpretando la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos.

2.3 Contenidos

Teoría

1. Introducción a AutoCAD 2014

Práctica

Ordenes de ayuda. Ordenes de dibujo de entidades. Ordenes de edición y consulta. Controles de pantalla. Introducción al concepto de capa de dibujo. Bloques. Acotaciones. Sombreados y rayados. Trazados en papel por impresora o “plotter”. Dibujo de definición de elementos y máquinas, estrategia y uso de diferentes herramientas de trabajo. Planteamiento básico de un proyecto, unidades, capas y bloques. Realización del cajetín del Centro Educativo.

2.4 Resultados de aprendizaje

Realiza croquis de utillajes y herramientas para la ejecución de los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.

2.5 Criterios de evaluación

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.

- b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- c) Se ha realizado el plano de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.
- d) Se ha representado en el plano la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados y materiales.
- e) Se ha realizado un plano completo de forma que permita el desarrollo y construcción del utillaje.
- f) Se ha hecho uso de las capas previamente creadas para representar correctamente los distintos trazados del plano.

2.6 Concreción de los criterios de evaluación

Representar elementos con ayuda del CAD

Realizar de forma correcta el plano propuesto.

2.7 Instrumentos de evaluación

Examen teórico-práctico al finalizar la unidad didáctica.

2.8 Metodología

He intentado seguir una metodología basada en tareas, estableciendo como tarea la creación de un plano con todos sus elementos y su trazado en formato .pdf.

El software empleado para llevar a cabo la tarea propuesta es AutoCAD 2014, una herramienta muy potente de dibujo 2D.

En la primera sesión, comienzo explicando cuál es la tarea, el objetivo y cómo se va a desarrollar la unidad didáctica (pantalla principal del programa, ordenes de dibujo que se van a ver y que se van a aplicar para terminar confeccionando el plano)

2.9 Temporalización

Actividad	Tiempo estimado (horas)	Tiempo destinado (horas)
Introducción	1	1
Actividad 1	1	1
Actividad 2	1	2
Actividad 3	2	1
Examen	1	1,5

2.10 Interrelación entre elementos curriculares

U.D.7 Dibujo asistido por ordenador				
<p>Objetivo: a) Interpretar la información contenida en los planos de fabricación y de conjunto, analizando su contenido según normas de representación gráfica, para determinar el proceso de mecanizado.</p> <p>Objetivo: b) Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de mecanizado, para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso.</p> <p>Competencia profesional: a) Determinar los procesos de mecanizado, interpretando la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos. UF0007_12.Planos de fabricación.</p>				
<i>Resultado de aprendizaje</i>	<i>Criterio de evaluación</i>	<i>Concreción del criterio de evaluación</i>	<i>CONTENIDOS</i>	<i>Instrumentos de evaluación</i>
<p>RA nº3.-</p> <p>Realiza croquis de utillajes y herramientas para la ejecución de los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.</p>	<p>a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.</p> <p>b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.</p> <p>c) Se ha realizado el croquis de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.</p> <p>d) Se ha representado en el croquis la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados y materiales.</p> <p>e) Se ha realizado un plano completo de forma que permita el desarrollo y construcción del utillaje.</p> <p>f) Se ha hecho uso de las capas previamente creadas para representar correctamente los distintos trazados del plano.</p>	<p>b.1): Representar elementos con ayuda del CAD</p> <p>d.1) Realizar de forma correcta el plano propuesto.</p>	<p>TEORIA</p> <p>Equipos para CAD: AutoCad 2014.</p> <p>Programa C.A.D. Introducción</p> <p>PRÁCTICAS</p> <p>Ordenes de ayuda. Ordenes de dibujo de entidades. Ordenes de edición y consulta. Controles de pantalla. Introducción al concepto de capa de dibujo. Bloques. Acotaciones. Sombreados y rayados. Trazados en papel por impresora o “plotter”.</p> <p>Dibujo de definición de elementos y máquinas, estrategia y uso de diferentes herramientas de trabajo. Planteamiento básico de un proyecto, unidades, capas y bloques. Realización del cajetín del Centro Educativo.</p>	<p>Examen teórico-práctico al finalizar la unidad didáctica.</p>

2.11 Actividades realizadas

Lo primero de todo es que los alumnos se relacionen con la ventana principal, por lo que se les explicó que son cada una de las barras de herramientas que aparecen en ella y para que se utilizan.

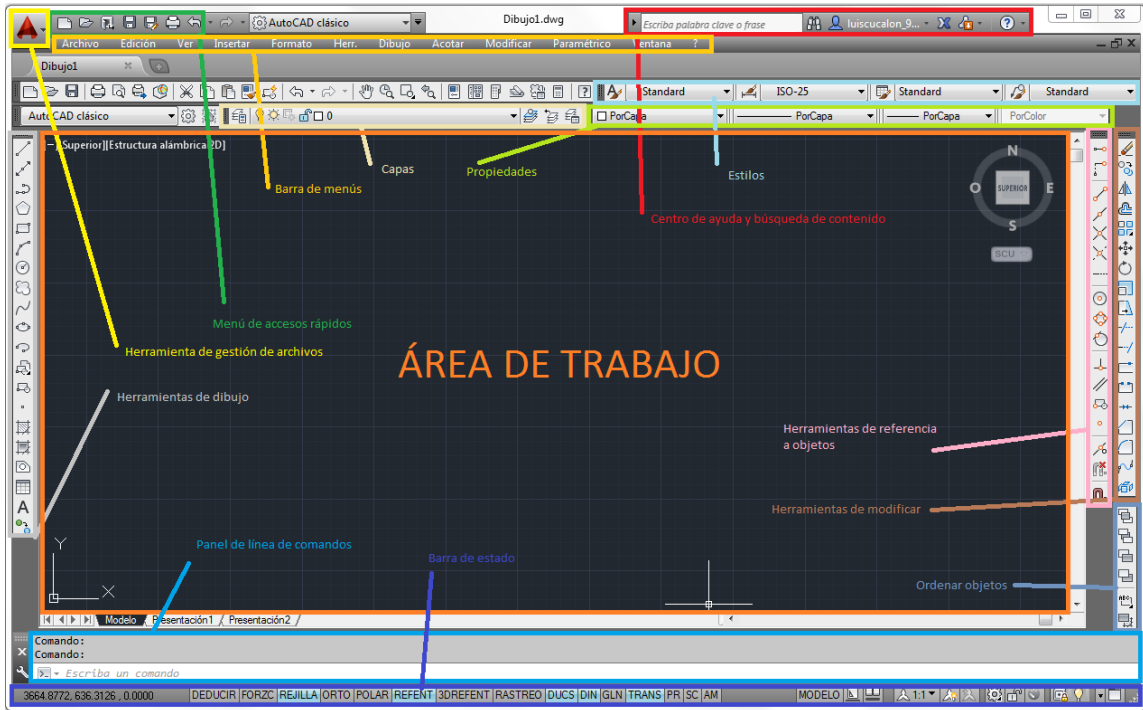
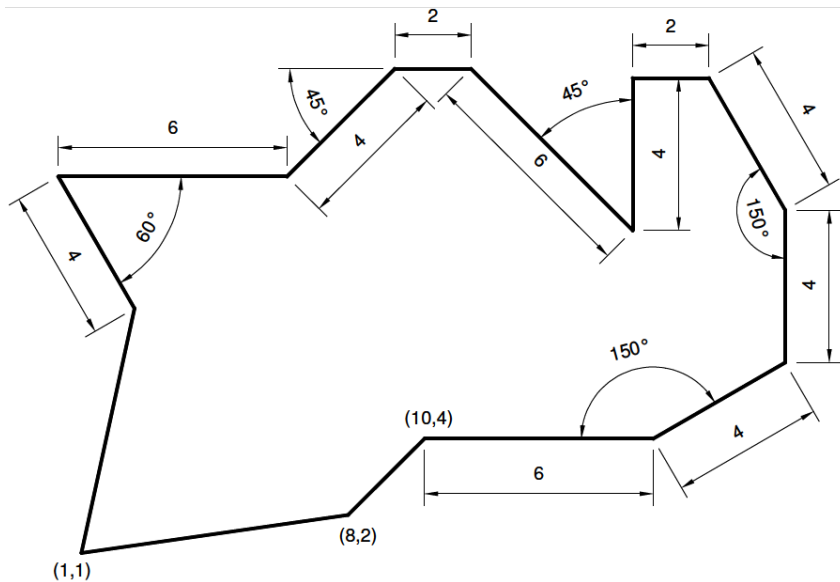


Imagen 1. Ventana principal AutoCAD 2014

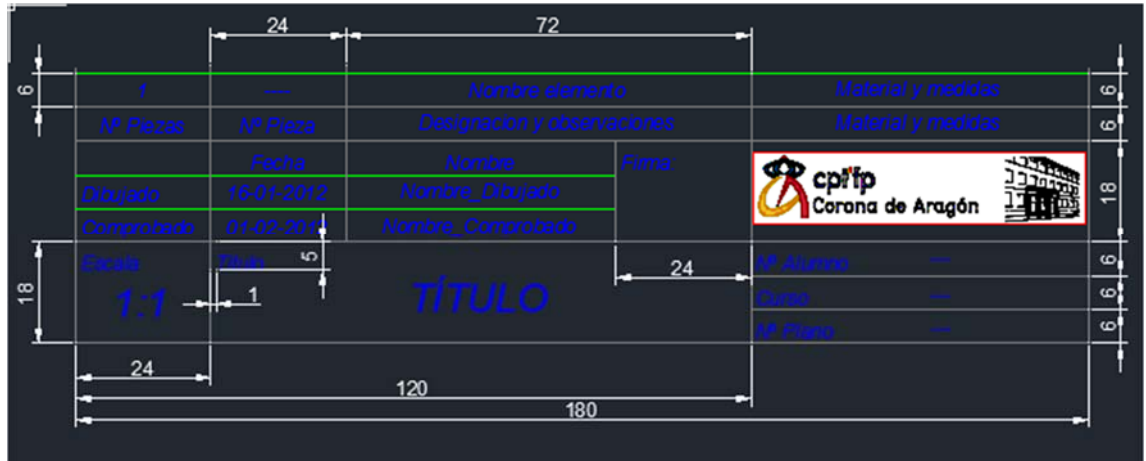
1. Actividad 1. Coordenadas polares y cartesianas absolutas y relativas.



El alumno debe aprender a introducir las coordenadas de los puntos necesarios para poder trazar líneas, establecer los centros de una circunferencia, insertar bloques...

2. Actividad 2. Cajetín.

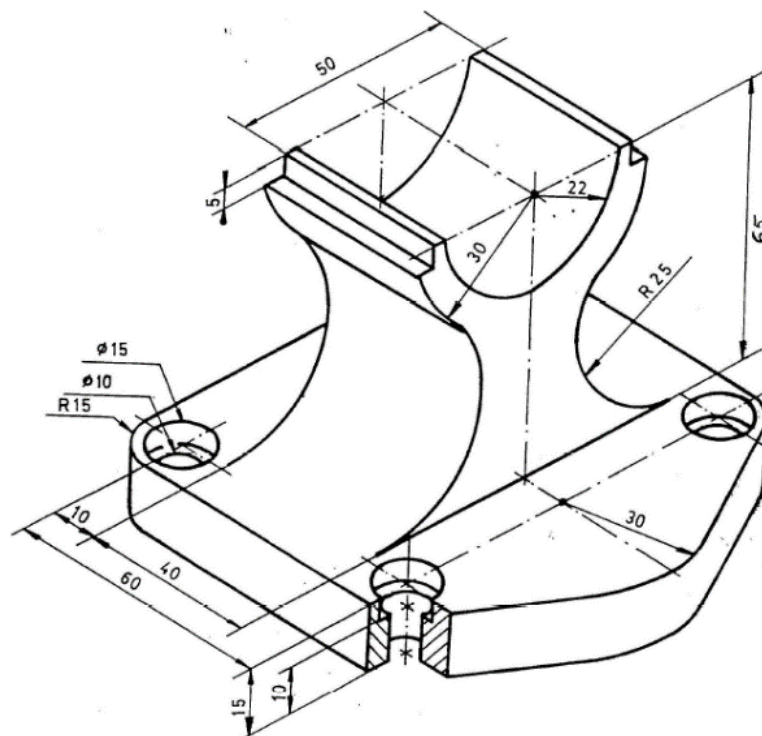
El estudiante crea las capas necesarias para poder representar las distintas líneas del cajetín a crear. Además, el cajetín se va a crear como bloque definiendo como atributos los campos a rellenar por el usuario.



Se cuelga en Aramoodle un recuadro con las medidas del formato A4 para que aprendan a insertar el cajetín creado además de imprimir documentos de AutoCAD a pdf.

3. Actividad 3. Representación de las vistas de una pieza y acotación:

Los alumnos recuerdan cómo se representa una pieza mediante sus vistas y la acotan de manera que pueda ser construida.



Anexo I. Prácticum II

4. Examen.

El enunciado y la solución más adecuada del examen se adjuntan en el Anexo II:

En cuanto a los resultados obtenidos por los alumnos, todos los que se han presentado al examen han aprobado, pero considero importante resaltar la existencia de errores que no están relacionados con el diseño asistido por ordenador, sino con otros contenidos del módulo como por ejemplo acotación y posicionamiento de las vistas.

Por otro lado, a pesar de que los resultados obtenidos han sido buenos, he de decir que la impartición de la unidad didáctica no ha sido sencilla, pues las condiciones del aula no eran las más favorables. Los ordenadores estaban congelados, es decir, cada vez que se encendían se iniciaban con una configuración por defecto. Había dos ordenadores sin el software AutoCAD instalado. La versión de AutoCAD del ordenador del profesor era distinta de la del resto de los ordenadores, por lo que fue necesario utilizar un portátil con que tuviera instalada la misma versión. Y a pesar de que finalmente se consiguió que todos los ordenadores tuvieran la misma versión, el programa AutoCAD presentaba una configuración de la interfaz distinta en cada uno de los ordenadores, por lo que muchas dudas de los alumnos se debían a que no encontraban las distintas órdenes de dibujo.

3 ANEXO I. CUESTIONARIO

Este cuestionario es anónimo y tiene el objetivo de analizar las características del grupo.

1. Edad:

2. Barrio en el que vives:

3. He accedido a estos estudios desde:

- a) Prueba de acceso o ESO
- b) Grado Medio
- c) Grado Superior
- d) Bachillerato
- e) Universidad

4. Al terminar este ciclo mi intención es:

- a) Trabajar en algo relacionado con lo estudiado en el ciclo
- b) Trabajar, aunque el puesto no esté relacionado con lo estudiado en el ciclo
- c) Quiero seguir formándome:
 - En la universidad
 - En otro ciclo formativo

5. ¿Tienes experiencia laboral previa? Sí / No

¿En la industria del metal? Sí / No

6. Indica tu opinión en una escala del 0 al 10 de lo siguiente, valorando lo que aprendiste: (Responde solo aquello que sea aplicable a tu caso)

Educación secundaria obligatoria.
Grado medio.
Bachillerato.
Grado superior.
Universidad

7. ¿Trabajas actualmente? Sí / No

4 ANEXO II. EXAMEN

4.1 Enunciado



C.P.I.F.P. CORONA DE ARAGÓN

DEPARTAMENTO F.Mecánica

CICLO : 1º MST

MÓDULO: 0007-Interpretación Gráfica

"MATERIA" D.A.O. (AutoCAD)

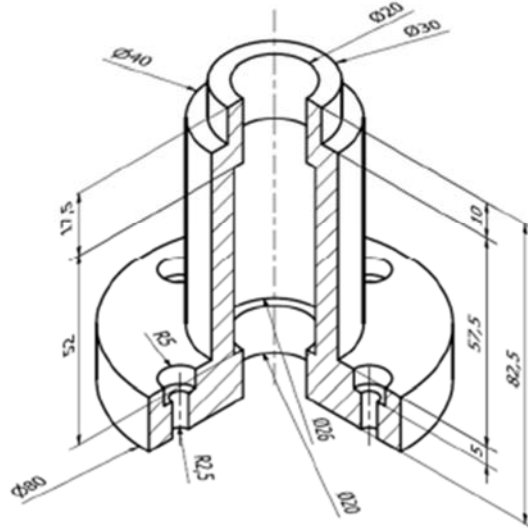
FECHA: 19-04-2016

ALUMNO:

CALIFICACIÓN:

Valoración de las preguntas:

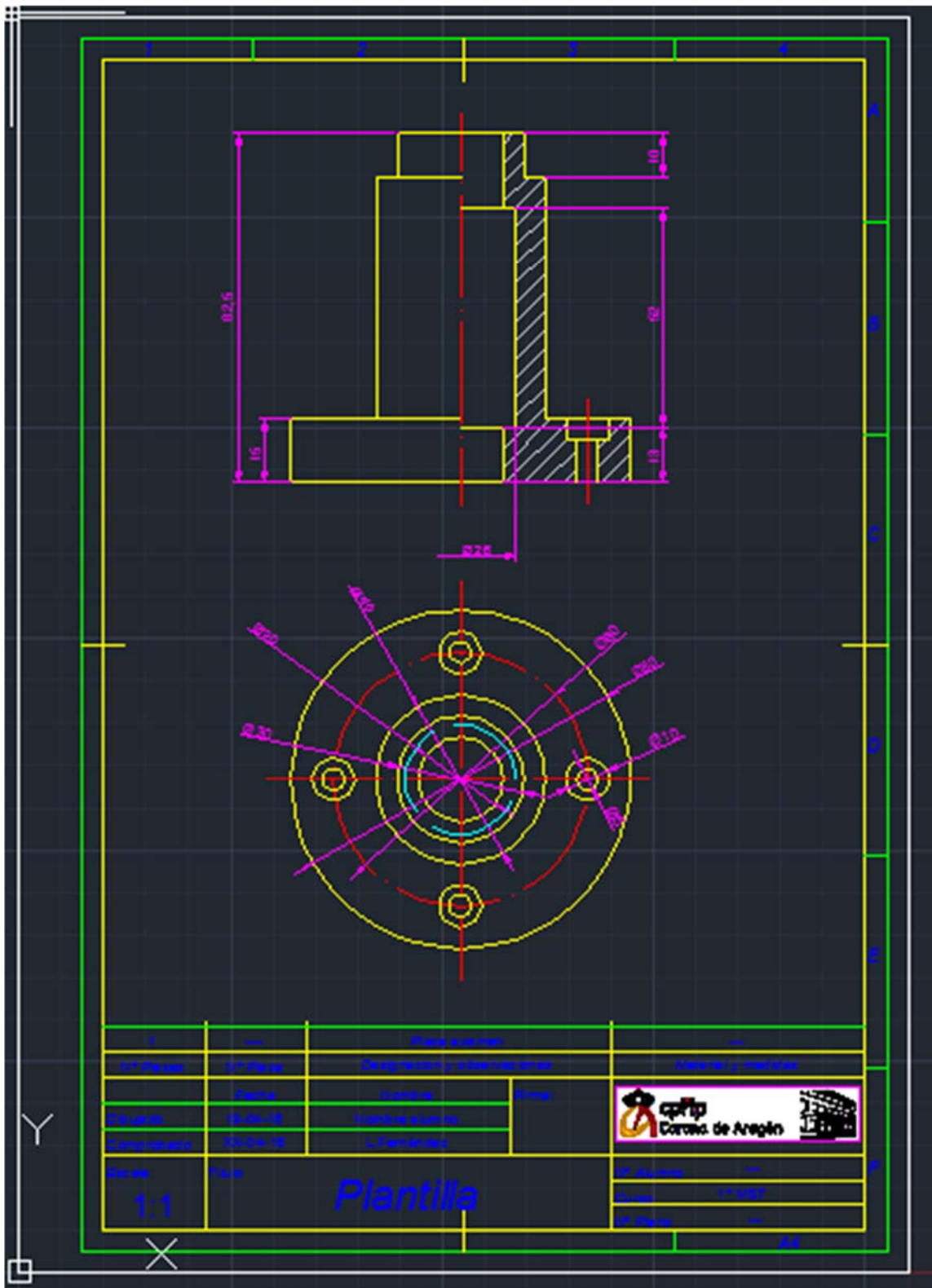
1. Crear un archivo nuevo utilizando la plantilla *plantilla_examen_1MST-IGR*. (0.5 pts)
2. Insertar el bloque *Cajetín_examen* en el recuadro de A4 existente en el archivo creado con *plantilla_examen_1MST-IGR*. (1 pto)
3. Tras insertar el bloque, introducir los atributos que solicita el bloque *Cajetín_examen*. (0.5 pts)
4. Representar la figura mediante las vistas:
 - a. Dibujar las vistas necesarias. (4 pts)
 - b. Realizar el rayado de los cortes que sean oportunos (1 pto)
 - c. Acotar las vistas de la pieza correctamente. (1.5 pts)
 - d. Utilizar las capas ya creadas con el fin de representar correctamente: ejes, aristas ocultas, aristas visibles, rayado... (1 pts)
5. Trazar en pdf el plano generado con el formato adecuado (0.5 pts)



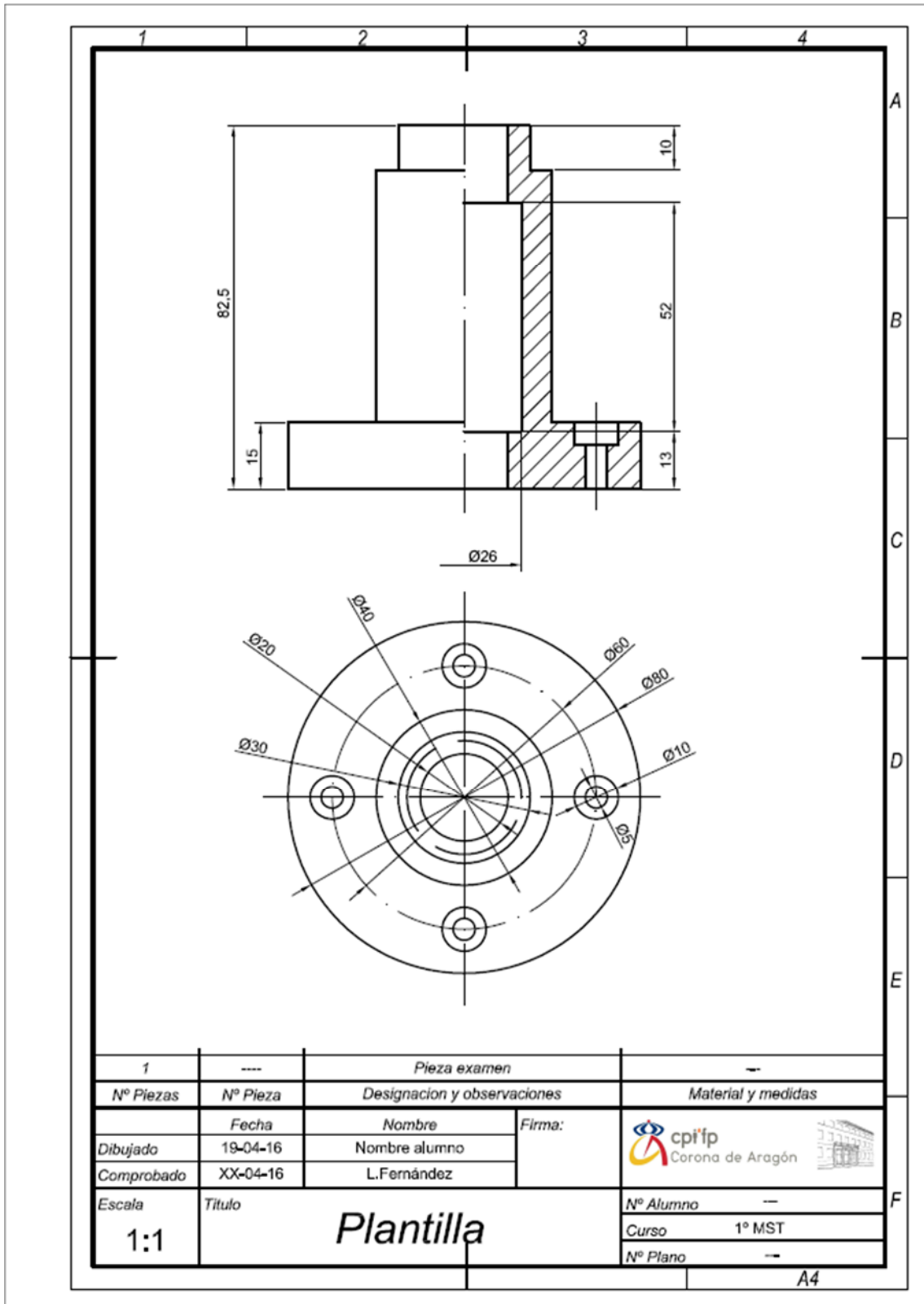
Nota 1: El diámetro entre los ejes de los agujeros de la base es 60mm.

Nota 2: Los documentos *Cajetín_examen* y *plantilla_examen_1MST-IGR* se encuentran en Aramoodle.

4.2 Solución .dwg



4.3 Solución .pdf



ANEXO II



PRÁCTICUM III

CPIFP Corona de Aragón



Utilización de impresoras 3D
para la fabricación de material didáctico
en
Formación Profesional.

Tutor Universidad:

Luis Fernando Berges Muro

Tutor Centro:

Mario Sánchez Gracia

Autores:

Luis Fernández Concellón

Tecnología e Informática

Índice

- 1 Título
- 2 Contexto
- 3 Justificación
- 4 Aspectos innovadores
- 5 Objetivos
 - 5.1 Por parte del alumno
 - 5.2 Por parte del docente
- 6 Contenidos
- 7 Realización
- 8 Actividades
 - 8.1 Por parte del profesorado
 - 8.2 Por parte del alumno
- 9 Metodología y Secuenciación
- 10 Temporalización
- 11 Recursos
- 12 Beneficiarios del proyecto
- 13 Evaluación de los resultados
- 14 Resultados del proyecto
- 15 Bibliografía

1 TÍTULO

Utilización de impresoras 3D para la fabricación de material didáctico en Formación Profesional.

2 CONTEXTO

Lugar: CPIFP Corona de Aragón

Autores: Luis Fernández Concellón
 Mario Sánchez Gracia
 José Luis Huertas Talón

Formación profesional, 1º Grado Superior Programación de la Producción, Multidisciplinar.

3 JUSTIFICACIÓN

Durante el segundo periodo de prácticas se ha observado que en el centro disponen de varias impresoras 3D. Sin embargo, hablando con los profesores del departamento de Fabricación Mecánica, me indican que apenas se utilizan. Se han fabricado prototipos anteriormente pero en la actualidad no se trabaja con ellas dado que la formación se realiza con otra maquinaria y el tiempo libre del profesor se destina al mantenimiento de los recursos de que disponen y a la preparación de futuras clases.

La maquinaria que se enseña a utilizar en el taller del departamento es en su totalidad maquinaria de arranque de viruta. La fabricación aditiva desde hace años está creciendo y es que no sólo permite trabajar con materiales plásticos, o cerámicos sino también con metales. Además de ello, este tipo de fabricación permite que determinados procesos de fabricación que no son rentables para un determinado número de piezas, pasen a serlo.

En segundo lugar, en el módulo Interpretación Gráfica los alumnos trabajan con SolidEdge, un software de diseño 3D, el cual permitiría diseñar las piezas que posteriormente se construyeran mediante fabricación aditiva. De tal manera que los alumnos podrían observar in situ la fabricación de las piezas que diseñan. Y el resultado obtenido.

Este proyecto se realiza con el fin de llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje interdisciplinar mediante el cual los alumnos puedan ver la relación existente en la vida real, entre varios de los módulos que los estudiantes deben cursar. Además de mejorar el asentamiento de los conceptos que cursan actualmente en los distintos módulos, también se pretende conseguir una introducción en el mundo de la fabricación aditiva, pues en la actualidad, mediante esta tecnología se está llevando a cabo la impresión de tejidos vivos, impresión de hormigón,...(Amazings, 2015)

4 ASPECTOS INNOVADORES

A pesar de que el uso de las impresoras 3D ya no es una novedad, se desea utilizar ésta tecnología con el objetivo de emplear sus productos como material didáctico. En este caso, se propone fabricar mediante impresión 3D, 6 cuchillas de desbaste de acero rápido al cobalto como las que emplean los alumnos en los tornos del taller. Una vez fabricadas, los docentes podrán emplearlas como material didáctico, pudiéndole explicar al alumnado el proceso de afilado, la teoría de ángulos de corte o también emplearlas como muestra de las distintas herramientas de desbaste en función del material sobre el que trabajar.

Por ello, para potenciar el uso de las impresoras 3D que existen en el centro y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en la medida de lo posible, en los ciclos de Formación Profesional Mecánica; se propone:

Diseño realizado por los alumnos en 3D de 6 prototipos de herramienta de desbaste. Cada uno de ellos con unos ángulos determinados en función del material sobre el que se trabaja. Posteriormente, la fabricación de los 6 prototipos mediante fabricación aditiva. (Plástico, cerámica, metal). Una vez construidas, empleo de los prototipos construidos con un fin didáctico: Explicación de la teoría de los ángulos de corte, teoría de afilado de las herramientas de corte,... además de haber empleado en el proceso de diseño y construcción software de diseño en 3D y conocer las características de la fabricación aditiva.

5 OBJETIVOS

5.1 Por parte del alumno

- Conocer qué es y en qué consiste la fabricación aditiva.
- Diseñar la pieza a construir de manera óptima de cara al proceso de impresión.
- Saber representar gráficamente los distintos ángulos a tener en cuenta en el proceso de afilado.
- Mantener en un estado óptimo la impresora tras su utilización.
- Diferenciar e identificar los distintos parámetros de la teoría de corte.

5.2 Por parte del docente

- Relacionar los contenidos de varios módulos. (Interpretación gráfica y Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.)
- Aprender a utilizar una impresora 3D.
- Utilizar las piezas fabricadas como material didáctico.
- Potenciación del uso de las impresoras 3D existentes en el centro, en la medida de lo posible.

6 CONTENIDOS

Diseño Asistido por Ordenador mediante Software 3D. (SolidEdge)

Transformación del archivo creado a uno compatible con la impresora 3D a emplear.

Preparación y mantenimiento de la impresora para poder trabajar con ella.

Impresión de las piezas diseñadas previamente.

7 REALIZACIÓN

En cuanto a la realización del proyecto es importante conocer los requisitos previos para poder desarrollar el proyecto adecuadamente y con cierta agilidad:

Conocimiento del software de diseño 3D a emplear.

Conocimiento de los formatos con los que el software de la impresora es compatible con el fin de utilizar un software de diseño 3D que pueda generar archivos compatibles con ésta.

Conocimiento del software de la impresora 3D a emplear.

Conocimiento sobre el mantenimiento y las operaciones necesarias previas y posteriores a la utilización de la impresora.

8 ACTIVIDADES

8.1 Por parte del profesorado

1. Explicación del software de diseño 3D a emplear.

El docente explicará o facilitará documentación a los alumnos para que éstos aprendan a utilizar el programa de diseño 3D. Durante al menos dos horas resolverá dudas que puedan surgirles a los alumnos.

2. Impartir una unidad didáctica en la que se explique el proceso de fabricación aditiva y software de la impresora 3D a emplear.

3. Comprobación del correcto funcionamiento y mantenimiento de la impresora antes de iniciar la actividad.

4. Establecer e indicar al alumnado las normas de seguridad a seguir durante la impresión de las piezas y la manipulación de éstas una vez fabricadas.

5. Explicación de cómo varían los parámetros de corte en una herramienta de desbaste en función del material que se va a trabajar mediante el uso de las piezas que se han fabricado.

6. Coordinación entre los docentes que imparten los distintos módulos con el objetivo de poder explicar la variación de los parámetros de corte con las piezas fabricadas. (Interpretación gráfica, y Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje)

8.2 Por parte del alumno

1. Diseño de la pieza en 3D a partir de lo indicado en la siguiente imagen:

Ángulo de incidencia A	Ángulo de filo B	Ángulo de desprendimiento C	Destino
6°	84°	0°	Fundición dura y para bronces y latones duros y frágiles.
8°	74°	8°	Acero y acero fundido de más de 70 kgf/mm ² de resistencia, fundición templada de dureza Brinell mayor de 100 kgf/mm ² , bronces y latones.
8°	68°	14°	Acero y acero fundido de 30 a 70 kgf/mm ² de resistencia, fundición de dureza Brinell menor de 180 kgf/mm ² y para latón blando.
8°	62°	20°	Acero y acero fundido de 34 a 50 kgf/mm ² de resistencia.
8°	55°	27°	Bronce blando y tenaz, aceros muy dulces.
10°	40°	40°	Metales blandos y aluminio.

Imagen 1. Parámetros de la herramienta de desbaste. Extraído de Vidondo, Alvarez, Gallego, Oms, Soldevilla (1982)

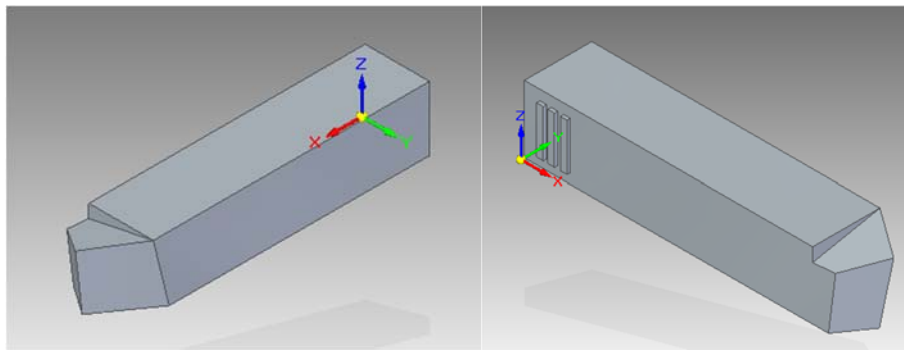


Imagen 2. Diseño en 3D de la pieza correspondiente a la combinación de ángulos de la fila 3

Ángulos afilado herramienta desbaste recta ISO 401 acero y acero fundido R= 50 Kg/mm ²						
Incidencia pral.	Incidencia sec.	Filo	Desprendimiento	Posición	Punta	Alpha-Beta
a	a'	β	α	X	e	L
8	6	62	20	65	90	70

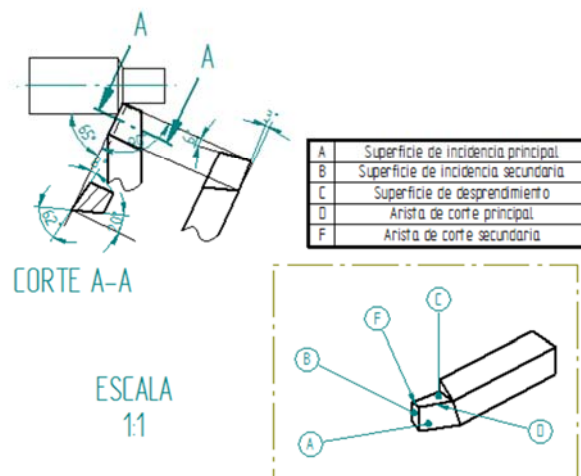


Imagen 3. Recorte de un plano entregado por un alumno tras dibujar la pieza en 3D

Anexo II. Prácticum III

2. Conversión del archivo generado con el software de diseño a un formato compatible con el software de la impresora.

Una vez dibujada la pieza en 3D, se procede a guardar el archivo. En primer lugar guardamos el archivo en el formato propio del programa de diseño 3D. En segundo lugar, lo guardamos en extensión .STL. Este formato se utiliza para la representación de superficies, pero para la fabricación aditiva es necesario que la pieza contenga un volumen y no sea una superficie. A partir de este archivo, la impresora reconocerá las distintas secciones que debe crear ya que conoce las superficies que las delimitan.

Por otro lado, la impresora que se propone utilizar en el centro, es la 3-D ZPrinter 650, la cual trabaja con materiales base yeso y tiene la posibilidad de inyectar tinta a las superficies, por lo que para poder identificar las distintas superficies de corte de las piezas con un mismo color, se abren los archivos de las piezas guardados anteriormente con el software SolidWorks, con el fin de darle un color a las superficies y guardarlas en un formato compatible con la impresora y que ésta reconozca el color asignado a las distintas superficies. El formato en el que se guardan es .wrl.

En este proyecto los colores que se han asignado a las caras de corte son los siguientes:

Superficie de incidencia principal	Amarillo
Superficie de incidencia secundaria	Rojo
Superficie de desprendimiento	Azul

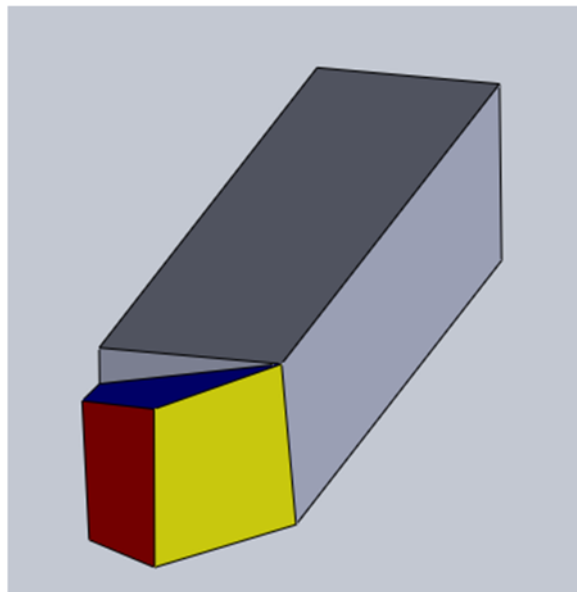


Imagen 4. Adición de colores a las superficies principales con SolidWorks

3. Interacción con el software de la impresora para poder imprimir correctamente la pieza diseñada.

La tarea a llevar a cabo consiste en introducir las piezas a imprimir en el espacio de trabajo de la impresora.

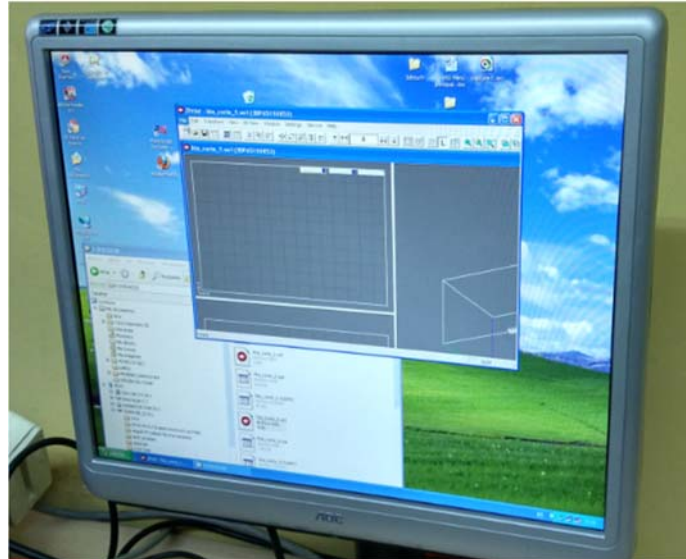


Imagen 5. Proceso de inserción de piezas en el área de trabajo de la impresora

4. Impresión de las piezas introducidas en el espacio de trabajo.

Se ordena imprimir. En este punto, el proyecto no ha podido continuar debido a un error que presentaba la impresora. “Error 60104: 0 Feeder stalled” Revisando el manual de la impresora, esto se debía a un problema existente en unos rodamientos.

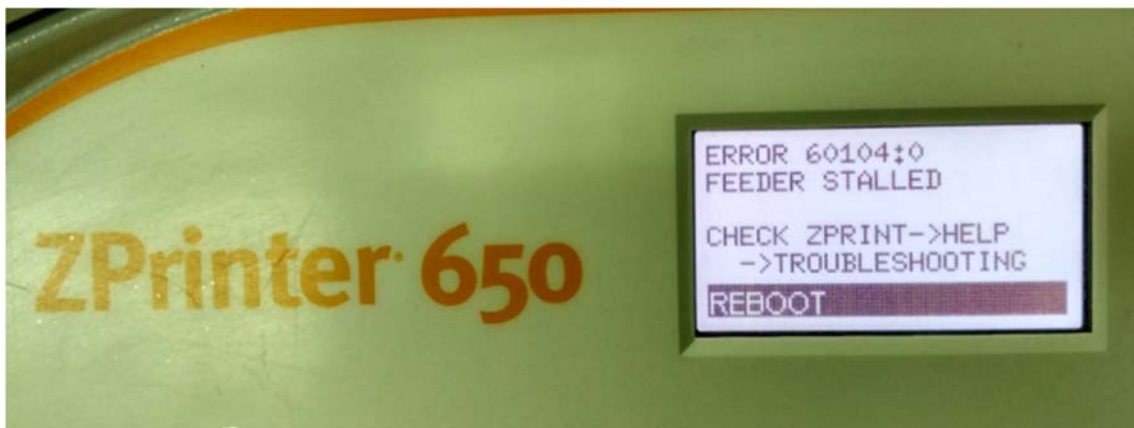


Imagen 6. Error mostrado en la pantalla de la impresora durante su puesta a punto inicial

El paso a seguir una vez tuviéramos las piezas impresas sería retirar el material en polvo que haya quedado en las piezas y añadirle a las superficies de éstas aditivos como Cianocrilato o Araldite, los cuales deben estar almacenados a una temperatura entre 10°C y 15°C.

5. Limpieza y mantenimiento de la impresora.

Una vez terminado el proceso de impresión, es muy importante realizar una limpieza exhaustiva y un mantenimiento preventivo adecuado de la impresora, con el fin de evitar errores como el que ha impedido la impresión de las piezas.

6. Una vez ya están acabadas las piezas, serán los docentes responsables de impartir el módulo Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje; quienes utilicen las piezas como material didáctico para la explicación de cómo varían los parámetros de

corte en función del material a trabajar, explicación de cuáles son las superficies más relevantes...

9 METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN

El docente responsable del módulo Interpretación gráfica, se encargará de indicar a cada alumno qué parámetros de corte deberá cumplir la pieza que tengan que diseñar mediante el uso del software 3D. De tal manera que cada alumno realizará una, siendo posible que alguna de las piezas sea diseñada por más de un alumno. En este caso, el docente elegirá aquella que mejor cumpla los parámetros.

A su vez, el docente del módulo Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje, puede impartir la unidad didáctica de fabricación aditiva.

Una vez estén todas las piezas correctamente dibujadas en 3D y habiendo finalizado la unidad didáctica de fabricación aditiva, los alumnos junto con al menos uno de los docentes, llevarán a cabo la impresión de las piezas.



Imagen 7. Asistencia de los alumnos al proceso previo de impresión de las piezas que habían diseñado

Una vez estén las piezas acabadas, el docente del módulo Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje procederá a explicarles a los alumnos la teoría relacionada con los parámetros de corte de la herramienta de desbaste, haciendo uso de las piezas impresas.

10 TEMPORALIZACIÓN

Como es evidente, es necesario que la unidad didáctica de Diseño Asistido por Ordenador se imparta antes o como tarde a la vez que aquella que trate sobre la Fabricación Aditiva, por lo que los docentes de ambos módulos deberán coordinarse para conseguirlo. Por otro lado, el docente responsable de impartir el módulo Definición de procesos de mecanizado,

deberá organizar la programación didáctica del módulo de manera que la teoría relacionada con los parámetros de corte sea posterior a la unidad de Fabricación Aditiva.

El tiempo total necesario de este proyecto se estima en 3 ó 4 horas, no teniéndose en cuenta la impartición de las distintas unidades didácticas. Destinando una hora para el dibujo de la pieza en 3D, 1 hora para todo el proceso de impresión y acabado de las piezas, y una tercera y/o cuarta hora para la explicación de la teoría de los parámetros de corte.

En cuanto al tiempo de impresión de las piezas, dependerá de las características de la impresora. En nuestro caso, el software de la impresora estimaba un tiempo de transmisión de 24 minutos.

11 RECURSOS

Será necesario para poder llevar a cabo este proyecto lo siguiente:

1. Impresora 3D. En este proyecto se pretendía emplear la ZPrinter 650, pero puede emplearse otra.
2. Consumibles de la impresora. Material que emplee la impresora para la impresión de las piezas y tinta en el caso de que se vayan a emplear.
3. Ordenadores con software de diseño 3D que pueda crear archivos compatibles con la impresora.
4. Un ordenador con el software de la impresora

12 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

En este caso, los diez alumnos con los que se ha intentado llevar a cabo el proyecto pertenecían al primer curso de Grado Superior del ciclo Programación de la Producción. No obstante, puede llevarse a cabo con todos los grupos de alumnos que cursen los módulos nombrados anteriormente.

13 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para evaluar la consecución de los objetivos se estudiarán los siguientes ítems con sus respectivos procedimientos. El seguimiento de estos ítems se indica entre paréntesis.

-Número de errores cometidos en el diseño de la pieza. Se comprobarán que los ángulos del diseño de la pieza cumplen con las especificaciones dadas por el docente. (A la entrega de los archivos generados por los alumnos)

-Cantidad de material necesario para la impresión de la pieza. Se obtendrá el valor de volumen del diseño 3D. (A la entrega de los archivos generados por los alumnos)

-Grado de conocimiento de qué es y en qué consiste la fabricación aditiva. Prueba teórica. (Tras impartir la unidad didáctica)

-Grado de cumplimiento del protocolo de mantenimiento preventivo de la impresora tras su utilización. El alumnado rellenará una ficha creada a tal efecto en la que se establecerán las distintas operaciones que se pueden realizar, las operaciones de mantenimiento que

lleve a cabo tras el uso de la impresora, así como la fecha y hora en la que se haya utilizado la impresora. (Cada vez que se imprime)

- Identificación y diferencia de los parámetros de corte. Prueba oral en la que el alumno deberá identificar y saber diferenciar los parámetros de corte. (Tras la impartición de la teoría de corte utilizando las piezas creadas)
- Uso de las piezas fabricadas como material didáctico. En el cuaderno del profesor, se indicará si se han empleado las piezas. (Diariamente)
- Crecimiento del número de usos de las impresoras 3D existentes en el centro. A partir de la misma ficha del mantenimiento preventivo mencionada anteriormente, se puede obtener el número de usos y la fecha en la que se hace uso de la impresora. (Anualmente)
- Coordinación existente entre los módulos que intervienen en el proyecto. A partir del cuaderno del profesor en el que los docentes indicarán las fechas y los contenidos impartidos en dichos días, se podrá valorar si se está llevando a cabo el proyecto de forma coordinada y siguiendo las actividades en el orden establecido. (Semanalmente)
- Seguimiento de las actividades y cumplimiento de los plazos establecidos: El profesorado responsable de la ejecución del proyecto rellenará una ficha creada a tal efecto en la que se indicarán las distintas actividades que se deben realizar, así como la fecha y hora en la que se lleven a cabo. (Diariamente)
- Participación e interés del alumnado: se tendrán en cuenta la iniciativa e interés de los alumnos valorando las aportaciones no obligatorias que éstos realicen. Se tendrán en cuenta el número de intervenciones que realicen: dudas, aportaciones de información... Todo ello se registrará en una ficha creada a tal efecto. (Diariamente)

14 RESULTADOS DEL PROYECTO

Debido al error que se indicaba en la pantalla de la impresora tras realizar ella misma su comprobación inicial, no se ha podido desarrollar completamente el proyecto, por lo que queda pendiente poner la impresora a punto mediante la sustitución de los rodamientos que estén dañados, realizar la impresión y el acabado de las piezas y finalizar el proyecto utilizando las piezas creadas para explicar a los alumnos la teoría, además de valorar los resultados que se obtengan.

15 BIBLIOGRAFÍA

Amazings (2015). Recuperado de <http://noticiasdelaciencia.com/not/17032/impresion-3d-en-hormigon/>

Vidondo, T. Alvarez, C. Gallego, M. Oms, J. Soldevilla, L. Tecnología mecánica. Máquinas herramientas. Tomo I. Barcelona: Bruño Edebe (1982)