

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Dependencia de adscripción al PAP

CENTRO PARA LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

Nombre del PROGRAMA

GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA



ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

Código y nombre del PAP

3H01 MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS DE ALTA TECNOLOGÍA

“Tormach, Daptta, Insofos SAPI C.V. , Parque tecnológico ITESO”

PRESENTA

Lic. en ingeniería mecánica, Eddy Fernando Solis Cabrera

Profesor (es) PAP: José Antonio Pujals Acevedo

Beatriz Rodríguez Castellanos

Tlaquepaque, Jalisco, mayo 2019

REPORTE PAP

ÍNDICE

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional.	2
Resumen	2
1. Introducción.	3
1.1. Objetivos	
1.2. Justificación	
1.3. Antecedentes	
1.4. Contexto	
1.5. Enunciado breve del contenido del reporte	
2. Desarrollo:	3
2.1. Sustento teórico y metodológico.	
2.2. Planeación y seguimiento del proyecto.	
3. Resultados del trabajo profesional.	16
4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto.	17
5. Conclusiones.	22
6. Bibliografía.	23

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional son una modalidad educativa del ITESO en la que los estudiantes aplican sus saberes y competencias socio-profesionales a través del desarrollo de un proyecto en un escenario real para plantear soluciones o resolver problemas del entorno. Se orientan a formar para la vida, a los estudiantes, en el ejercicio de una profesión socialmente pertinente.

A través del PAP los alumnos acreditan el servicio social, y la opción terminal, en tanto sus actividades contribuyan de manera significativa al escenario en el que se desarrolla el proyecto, y sus aprendizajes, reflexiones y aportes sean documentados en un reporte como el presente.

Resumen

Luego de su asociación con la empresa de CNC estadounidense Tormach, Daptta ha comenzado a brindar apoyo en diversos aspectos entre ellos la solución de diferentes problemas de ingeniería, una de las tareas que fueron entregadas a Daptta fue el diseño, simulación y manufactura de un soporte para colocar en una de sus nuevas fresadoras CNC, luego de finalizar todos los aspectos del soporte se utilizara para el cálculo de fuerzas, esfuerzos, entre otros. Todo esto ayudara a obtener datos para la descripción de los parámetros de las maquinas. El documento contiene los criterios y conocimientos que utilicé para mi toma de decisiones, las herramientas que adquirí en la clase PAP para llevar un control apropiado de mi proyecto, los resultados y aprendizajes que obtuve a lo largo del desarrollo de mi proyecto.

1. Introducción

1.1. Objetivos

El proyecto Tormach busca diseñar, simular y manufacturar un soporte ajustable para material que a su vez pueda ser ajustado en la CNC. El soporte será utilizado junto con una celda de carga para medir las fuerzas que la CNC ejerce sobre el material, esto para propósitos de estudio y generar especificaciones para la maquina.

1.2. Justificación

El proyecto Tormach es importante porque es parte del trabajo en conjunto que se da gracias a la asociación entre las empresas Dapttta y Tormach, tener este soporte ayudara a comenzar a manufacturar piezas de manera eficiente en la CNC de Tormach y posteriormente a hacer las pruebas de la fuerza a la que son sometidos los materiales a maquinar.

1.3 Antecedentes del proyecto

Después de haber trabajado alrededor de 30 años en la industria electrónica, los socios Ramón Contreras y Jesús González decidieron formar su propia compañía que se dedica a buscar soluciones innovadoras para problemas sociales relacionados con automatización y alta tecnología, por lo que hoy por hoy Dapttta se dedica a proveer soluciones de alta tecnología que sean disruptivas y que habiliten a los clientes a usar todo su talento para incrementar su productividad.

El proyecto comenzó con la necesidad de tener una forma de medir la fuerza que la CNC ejerce sobre el material, para esto se decidió hacer un soporte especial, al inicio se me entregó un boceto de la forma básica que debía de tener el soporte, el cual fue proporcionado por Daptta, en base a el boceto se comenzó el diseño de un soporte que cumpliera con todos los requisitos planteados, una vez que el diseño fue presentado, retroalimentado y aceptado, junto con las selecciones de material, se preparo para su manufactura.

1.4. Contexto

La manufactura automatizada es la forma más eficiente de fabricar piezas en grandes cantidades, hoy en día gracias a empresas como Daptta que introducen estas máquinas al mercado a precios muy accesibles para que más personas puedan acceder a ellas.

Este proyecto surge gracias a la asociación entre las empresas Tormach y Daptta. Esta asociación no solo beneficiara a ambas en el ámbito económico, ya que con el catalogo que ofrece Tormach, Daptta ampliara sus alcances en el mercado y Tormach se beneficiara de la experiencia en el área de mantenimiento e instalación de la maquinaria, además de las habilidades del equipo de Daptta en resolver problemas de ingeniería, una de las tareas que fueron entregadas a Daptta fue el diseño, simulación y manufactura de un soporte para colocar en sus fresadoras CNC, luego de finalizar todos los aspectos del soporte se utilizara para el calcula de fuerzas, esfuerzos, entre otros. Todo esto ayudara a obtener datos para la descripción de los parámetros de las maquinas.

1.5. Enunciado breve del contenido del reporte

En el presente documento se detallará la metodología y planeación que se llevo a cabo durante el proyecto, junto con las propuestas de mejora de este y los avances que se fueron dando, al final se describirán los resultados y entregables del proyecto.

2. Desarrollo

2.1. Sustento teórico y metodológico.

De mi carrera utilicé los conocimientos adquiridos en materias como dibujo mecánico para el manejo adecuado del software de diseño, asegurando que utilice todos los recursos que ese provea, también use los conocimientos adquiridos en proyectos de diseño y manufactura para las especificaciones de trabajo en la fresadora CNC, como los cálculos de velocidades de trabajo, tipos de herramientas requeridos para ciertas aplicaciones y ciertas características de los materiales a maquinar, por ultimo de diseño de elementos de máquina obtuve los conocimientos para la correcta elección de los accesorios como tornillos y pernos que son vitales para el correcto funcionamiento de mi proyecto.

Base teorica de los calculos para definir la celda de carga correcta y con ella las dimensiones del soporte.

$$RPM = \frac{SFM * 12}{\pi * \phi_{herramienta}} \text{ (fórmula 1)}$$

$$IPM = \text{inch per minute} = IPT * \# \text{ de dientes} * RPM \text{ [in/min]} \text{ (fórmula 2)}$$

$$DOC = \text{depth of cut [in]} \text{ (fórmula 3)}$$

$$WOC = \text{width of cut [in]} \text{ (fórmula 4)}$$

$$\text{Chip load} = \frac{IPM}{\# \text{ dientes} * RPM} \text{ (fórmula 5)}$$

$$MMR = \text{Material removal Rate} = IPM * WOC * DOC [in^3/min] \text{ (fórmula 6)}$$

$$\text{Power} = MRR * k \text{ (Hp)} \text{ (fórmula 7)}$$

$$\text{Torque} = \frac{\text{Power} * 63025}{RPM} [lb * in] \text{ (fórmula 8)}$$

$$\text{Cut force} = \frac{2 * \text{Torque}}{\phi_{herramienta}} [lb] \text{ (fórmula 9)}$$

2.2. Planeación y seguimiento del proyecto.

- Enunciado del proyecto(Enunciado del trabajo): Es el documento que describe el producto, servicio o resultado que el proyecto debe entregar.

Entre los problemas de ingeniería a resolver se encuentra Tormach, este proyecto busca diseñar, simular y manufacturar un soporte ajustable para material que a su vez se pueda ajustar en la CNC, una vez finalizado el soporte se harán pruebas de maquinado en distintos materiales para medir las fuerzas que la CNC ejerce sobre los materiales a maquinar. Se consideraron distintos diseños, desde que fuera hecho con una única pieza y de materiales como acero o diferentes tipos de aluminio, luego de varias decisiones se optó por escoger un diseño en el cual el soporte consistirá de dos piezas que se ajustan mediante un tornillo y dos pernos que aseguran que se mantendrá la posición del material fijo y para asegurar el soporte a la CNC se usarán piezas externas que se aseguran a los canales de la máquina y que empujen en el contorno del soporte y como material final se escogió el aluminio 7075 por su baja densidad y sus características favorables para el maquinado.

Lineamientos y políticas de la organización

1. Autonomía (Mis decisiones, Innovación)
2. Mastery (Usar mis Fortalezas)
3. Trascendencia (Es bueno para los demás, tiene un propósito)
4. Orden, disciplina, Excelencia y Calidad.
5. Comunicación clara (Cero sorpresas, malas noticias lo antes posible).
6. Si algo no está trabajando bien no lo ocultamos, sino tratamos de arreglarlo.
7. Nos gusta ser Legales (Cumplimos con la letra y el espíritu de la ley).
8. Asistir 12 horas a la semana a la empresa para realizar el proyecto.

- Metodología

Con los primeros entregables de la clase PAP pude definir una correcta comunicación con el equipo de Daptta y coincidir con la empresa la visión que se tiene del proyecto junto con los alcances de este, se comenzaron las primeras etapas del proyecto.

El proyecto se lleva a cabo mediante avances y retroalimentación directa por medio de presentaciones al patrocinador del proyecto, el cual se encuentra disponible para cualquier duda o aclaración de los temas relacionados con el proyecto, luego de cada retroalimentación se ven modificados aspectos en el diseño del soporte.

Entregables

Acta de proyecto:

Es el documento que autoriza formalmente el proyecto y le da al líder la autorización formal para aplicar recursos de la organización al proyecto.

Líder del Proyecto: Eddy Solis

a. Responsabilidades asignadas:

Diseñar un soporte para material con las especificaciones dadas.

b. Autoridad delegada:

Líder de proyecto

Requerimiento(s) de la Empresa u Organización:

Ingenieros mecánicos que manejen programas de diseño para aplicarse a proyectos y que sean capaces de programar maquinados en la CNC.

Patrocinador:

Edgar González, empleado de Daptta

Interesados en el proyecto:

- Edgar González (Patrocinador del proyecto).
- Ramón Contreras y Jesús González (Dueños de la empresa).
- Eddy Solis (Lider del proyecto).
- Empresa Tormach

Descripción del proyecto

Diseñar, simular y manufacturar un soporte ajustable para material que se pueda ajustar a la CNC.

Justificación del proyecto

El proyecto Tormach es importante porque es parte del trabajo en conjunto que se da gracias a la asociación entre las empresas Dapttta y Tormach, tener este soporte ayudara a comenzar a manufacturar piezas de manera eficiente en la CNC de Tormach y posteriormente a hacer las pruebas de la fuerza a la que son sometidos los materiales a maquinar.

Calendario Resumido

- Entrenamiento 22/01/19-01/02/19
- Diseño del soporte para material 6/02/19-27/02/19
- Inicio de las pruebas de fuerza en los materiales 28/02/19→

Miembros del Equipo de Trabajo

Edgar Gonzalez como patrocinador de proyecto y yo, Eddy Solis como lider del proyecto.

Supuestos

- Tendre acceso libre a la CNC para maquinado
- Tendre todo el material para maquinado que necesite.
- Los trabajadores de Dapttta me daran asesoramiento de ser necesario.
- Me proporcionaran todo el software necesario para realizar el proyecto.

Restricciones

- Las dimensiones de mi soporte no podran exceder las capacidades de la CNC.
- El soporte debiera de ser manufacturado con las herramientas existentes en Dapttta.
- Consultar los precios de los materiales cotizados con Edgar antes de realizar cualquier pedido.

Enunciado del Alcance del Proyecto:

Describe los entregables del proyecto, el trabajo que se requiere para generar los entregables y lo que incluye y lo que no el proyecto.

Especificaciones o Requerimientos del Producto

- Que sea ajustable para distintos materiales
- Que se pueda ajustar a la CNC
- Que no sobrepase los límites de la CNC

Límites del proyecto (lo que NO abarca el proyecto)

- Producción en masa del soporte
- El diseño de un soporte para otro modelo de CNC

Entregables**Soporte para materiales en la CNC****Criterios para aceptación del producto, servicio o resultado del Proyecto**

- Que mantenga la pieza fija mientras se esta manufacturando
- No exceder las limitaciones de la CNC

Restricciones

- Un peso máximo en la base de la CNC
- Dimensiones limitadas en la CNC

Supuestos

- Siempre habra materiales disponibles para la manufactura
- Acceso total y libre a la fresadora

Miembros del Equipo Final de Trabajo

Edgar Gonzalez(Empleado de Dappta)

Eddy Solis(Lider del proyecto)

Riesgos Iniciales en el proyecto

- No cumplir con el tiempo de entrega requerido.
- Que la fresadora no tenga la capacidad de das los detalles requeridos.
- No encontrar un proveedor para el material necesario.

Especificaciones a los cuáles debe sujetarse el proyecto (normas, estándares (ISO, ANSI, ASTM, APICs, CMMI)).

Normas de seguridad según ANSI

Autorización y requerimientos para cambios en el proyecto.

Todas las autorizaciones y cambios en el proyecto se llevaran a cabo por Edgar González(Patrocinador del proyecto).

Control de Costos:

Tiene la función de asegurar que no se exceda el presupuesto del proyecto, informa a los interesados de los cambios en el presupuesto y manejo de los costos extra.

Descripcion	Costo promedio	Costo durante todo el proyecto(pesos)
Software Fusion 360	60 dolares/mes	\$4,800.00
Costo personal del tiempo	90 pesos/hora	\$17,280.00
Costo por uso de instalaciones(ITESO+Daptta)		\$32,800.00
Costo recursos humanos	8000 pesos/mes maestro, encargado de proyecto 20,000 pesos/mes	\$112,000.00
Materiales para maquinado	2000 por piezas de acero y aluminio	\$2,000.00
Pago del PAP como clase ITESO	16 creditos	\$29,632.00
Uso me maquina CNC	600 pesos/hora	\$4,000.00
Reservas	5000	\$5,000.00
Total		\$ 207,512.00

Control de cambios:

Se utiliza para llevar un control de los cambios que se dan en el proyecto.

Debido a que durante el desarrollo no se presentaron cambios significativos no se utilizo esta herramienta.

Cambio a realizar	Justificación del cambio	Quién lo solicita	Quién lo autoriza	Fecha de solicitud	Alteraciones en el proyecto	Fecha de autorización	Firma de quien autoriza

Plan de comunicación:

Los medios y la frecuencia con la que se contacta a los miembros del equipo del proyecto.

Nombre	Puesto en el proyecto	Puesto en la empresa	Número de Contacto	Frecuencia de contacto con la persona	Metodo de comunicación	Correo Electrónico	Temas a tratar
Edgar González	Patrocinador	Asesor de Diseño Mecánico	+5213314170789	Alto	Juntas presenciales a diario sobre el avance, whatsapp	edgar@dapta.com	Descripción de los modelos a diseñar y fabricar, corrección de mis diseños, aceptación de diseños y siguiente modelo a trabajar.
Jesús González López	Asesor de proyecto	Dueño de la empresa	+5213339564838	Medio	Correos semanales, whatsapp	jesus@dapta.com	Dudas y especificaciones del cliente
Ramón Contreras Hinojosa	Asesor de proyecto	Dueño de la empresa	+5213312225164	Medio	Correos semanales, whatsapp	ramon@dapta.com	Dudas y especificaciones del cliente
Pablo Cantera	Ninguno	Ingeniero Mecatrónico	+5213313211202	Bajo	-	pablo@dapta.com	-
Jose Carlos Fernandez	Ninguno	Encargado de producción	-	Bajo	-	josecarlos@dapta.com	-

Matriz de evaluación de riesgos:

Como se catalogan los riesgos y el impacto de cada uno de ellos en el proyecto.

Probabilidad	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	2	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
Impacto						

Nivel impacto	Escala
1	Leve
2	
3	
4	
5	Crítico

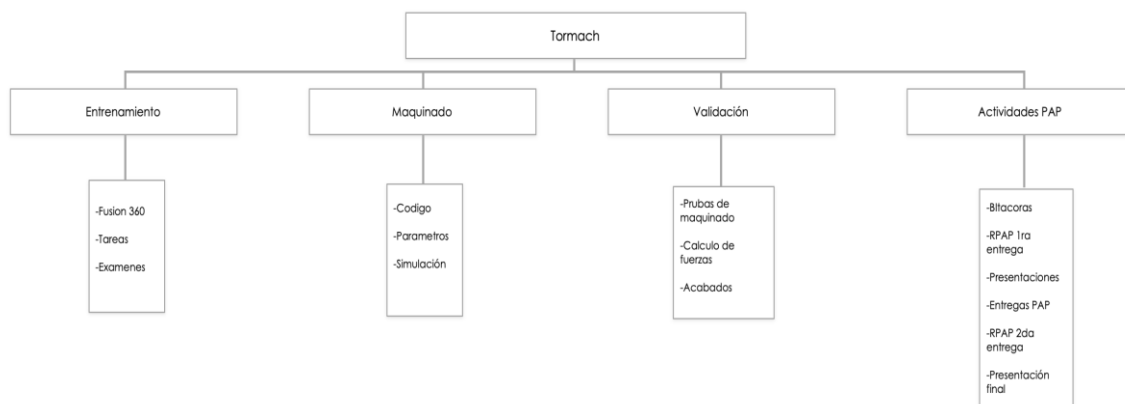
Nivel Probabilidad	Escala
1	Poco probable
2	
3	
4	
5	Seguro que pase

Proceso, entregable o paquete de trabajo	Descripción del riesgo	de que ocurra(P)	Impacto(I)	Evaluación(PxI)	Acción o plan de respuesta	Responsable(s)	Plan B	Responsable(s)	Resultado de la acción
Adaptar las especificaciones del cliente a un modelo en Fusion 360 y posteriormente maquinado en CNC	Que el modelo no pueda ser manufacturado en la vida real	3	5	15	modificación en la medidas o en la herramientas utilizadas	Eddy	Usar otro concepto para el diseño	Eddy	Que el diseño pueda ser manufacturado
Conseguir proveedores para el material necesario	Que las dimensiones del material que necesito no esten disponibles	2	5	10	necesidades de material concidan con mi diseño	Eddy	Trabajar en base al material existente	Eddy	Obtener el material necesario para el proyecto
Manufactura	Que la CNC disponible para manufacturar mis modelos presente desperfecto y no se pueda utilizar.	1	5	5	Hacer mantenimiento preventivo en las CNC	Pablo cantera	Utilizar otra CNC disponible	Edgar	Continuar con la producción
Modelo entregado a los clientes	Que el modelo no cumpla las especificaciones del cliente	2	5	10	Verificar las medidas antes de la manufactura	Eddy	manufatura del modelo con las especificacion	Eddy	Que el modelo sea aceptado por el cliente.

- Cronograma o plan de trabajo

WBS	Task Title	Task Owner	Start Date	Due Date	Duration	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10	Week 11	Week 12	Week 13	Week 14	Week 15	
1	Capacitación																				
1.1	Tutoriales	Eddy Soto	21/01/19	23/01/19	2	3	0	3													
1.1.1	Ejercicios	Eddy Soto	23/01/19	23/01/19	0	3															
1.2	Examen 1	Eddy Soto	23/01/19	23/01/19	2	2	1														
1.3	Tareas	Eddy Soto	21/01/19	1/02/19	11																
1.4	Examen 2	Eddy Soto	28/01/19	1/02/19	3																
2	Parámetros de maquinado																				
2.1	Piezas	Eddy Soto	4/02/19	8/02/19	4					3											
2.2	Cálculos de fuerzas	Eddy Soto	4/02/19	8/02/19	4					0											
2.3	Simulación	Eddy Soto	4/02/19	8/02/19	4					3											
2.4	Ajustes	Eddy Soto	4/02/19	8/02/19	4					5	1										
3	Validación																				
3.1	Completar requisitos del cliente	Eddy Soto	11/02/19	15/02/19	4					1											
3.2	Calcular las tolerancias requeridas	Eddy Soto	11/02/19	15/02/19	4					2											
3.2.1	Procesamiento	Eddy Soto	11/02/19	15/02/19	4					4											
3.2.2	Realizar los acabados en el modelo	Eddy Soto	11/02/19	15/02/19	4					5	1										
4	Piezas para entregar																				
4.1	Piezas	Eddy Soto	18/02/19	12/04/19	53					3	0	2	3	0	2	3	0	2	3	0	2
4.2	Ensamble	Eddy Soto	18/02/19	12/04/19	53					1	1	2	2	1	2	3	0	2	3	0	2
4.3	Maquinado	Eddy Soto	18/02/19	12/04/19	53					2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2
4.4	Pruebas	Eddy Soto	22/04/19	13/05/19	21					3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4.4	Validación	Eddy Soto	22/04/19	13/05/19	21					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Clase PAP																				
5.1	Bitácoras	Eddy Soto	21/01/19	13/05/19	112			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5.2	10 Entregables	Eddy Soto	21/01/19	13/02/19	23			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5.3	RPAP 1	Eddy Soto	21/01/19	21/02/19	31			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.4	RPAP 2	Eddy Soto	21/02/19	18/05/19	86																
5.5	Presentación con la empresa	Eddy Soto	6/05/19	13/05/19	8																
5.5	Presentación del curso	Eddy Soto	15/05/19	16/05/19	1																

Etapas del proyecto (WBS) y calendario resumido



La primera etapa del proyecto consiste en el entrenamiento en el software de diseño fusion 360 la cual se llevo a cabo desde el 22/01/19 hasta el 01/02/19,

una vez terminado el entrenamiento y haber obtenido resultados satisfactorios en los exámenes se asignó el proyecto Tormach el cual inicio 6/02/19 con los primeros diseños generales del soporte y se espera que el 27/02/19 se apruebe el diseño final y que este listo para maquinarse, una vez con el soporte a partir de 4/02/19 se comenzaran las pruebas con diferentes materiales para obtener todos los datos necesarios.

Durante todo el desarrollo del proyecto se llevaron a cabo juntas presenciales con el patrocinador del proyecto Edgar González.

Entre las herramientas a mi disposición se encuentra el software Fusion 360, un software CAD para desarrollar mi diseño, simulación y generación del código para el maquinado de mi soporte y para el maquinado tengo disponible la fresadora CNC de Dapptt OR40-Mach

- Desarrollo de propuesta de mejora

En la etapa de entrenamiento se realizaron dos fases, cada una con sus tareas y un examen final para evaluar nuestros aprendizajes, los resultados en los exámenes fueron los que definieron en que proyecto estaríamos asignados.

El diseño del soporte se realizó de manera iterativa, es decir, se llevaban a cabo los avances en el proyecto y se iban revisando con el patrocinador del proyecto, una vez que se llegó a un acuerdo en la forma básica se continuó con el resto de los parámetros de soporte y se llegó al producto final. (Imagen 1)

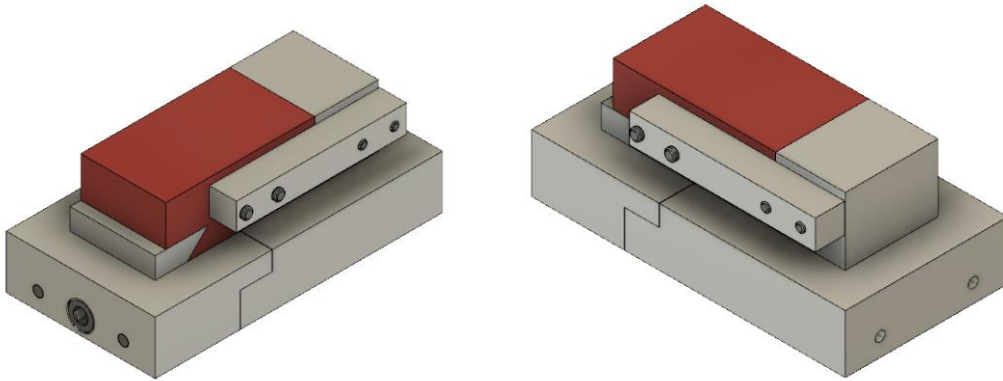


Imagen 1. Diseño final del soporte.

Por ultimo en la etapa del CAM, se hizo la programación para la manufactura del soporte mediante las fresadoras CNC de Dapttá, con esto se podrán manufacturar los soportes que se requieran.

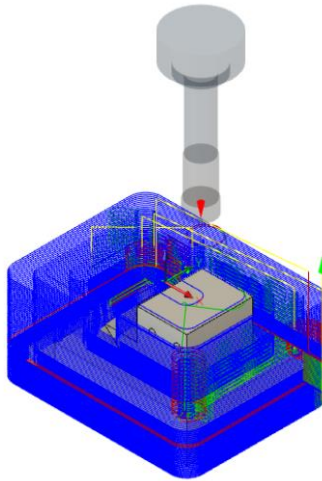


Imagen 2. Simulación de la manufactura.

3. Resultados del trabajo profesional

- Productos obtenidos.

Diseño del soporte en base a los parámetros requeridos (Imagen 1) y cotizaciones de los materiales y herramientas requeridas para dar los acabados y por último la simulación de la manufactura (Imagen 2) que genera el código para su manufactura en la fresadora CNC.

Resultados alcanzados.

Un diseño funcional, con los códigos listos para su manufactura en Daptta del soporte y las cotizaciones de los materiales y herramientas adicionales a las disponibles en Daptta.

- Impacto(s) generado(s).

Con el soporte se podrán recolectar datos sobre la fuerza que ejerce la fresadora CNC sobre los materiales en los que trabaja y posteriormente esta información podrá ser agregada a las especificaciones del producto. Esto será un aporte importante para la asociación, una vez concluido podría hacer que muchos más proyectos sean asignados a Daptta, dando así más proyectos disponibles para los estudiantes del PAP o para los empleados a tiempo completo de la empresa, ampliando la oferta laboral para ingenieros.

4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto.

- Aprendizajes profesionales

Durante el desarrollo del proyecto desarrolle competencia como adaptación a cambios y nuevas situaciones y un razonamiento crítico a la hora de la toma de decisiones.

De las disciplinas ajenas a mi licenciatura pude poner en práctica mi presentación de resultados de manera profesional.

Durante todo el proceso por el que pase durante el proyecto pude darme cuenta de cómo la vida profesional difiere de los aprendizajes en el salón de clases, uno de los factores más importantes fue el económico ya que al pasar de un diseño hecho en computadora a un producto físico hay muchas limitaciones tanto en los materiales como en el proceso de manufactura de las piezas haciendo que esto sea un factor que se debe considerar desde el planteamiento de plan de trabajo. Una vez que el presupuesto es definido se debe de encontrar al proveedor adecuado ya que en la industria se manejan ciertos estándares y conseguir materiales fuera de estos haría que su precio aumente demasiado por lo que ajustarse a los estándares disponibles es una consideración importante del inicio de un proyecto.

De los saberes más importantes que adquirí durante la carrera y pude aplicar en mi proyecto fueron los cálculos de fuerzas resultantes, los que se aplicaron para el diseño de las fuerzas que el soporte resistirá al momento de que se este maquinando el material sujetado, también el cálculo de tolerancias para el maquinado y por último el manejo de software de diseño.

En mi vida profesional ahora puedo dar importancia necesaria a la fase del planeamiento del proyecto ya que de haber hecho esto desde un principio me

hubiera ahorrado mucho tiempo en los cambios que hice por no haber previsto ciertas situaciones que se dieron, como las limitaciones de los proveedores y de la maquinaria.

- Aprendizajes sociales

Durante el proyecto tuve la libertad darle al soporte el diseño que me pareciera mejor, así como definir los materiales con los que estaría maquinado. Una vez que sea realizado podrá recolectar información que beneficiara la información proporcionada a los clientes, lo que podría aumentar las ventas de sus equipos y aumentar los empleos que la empresa provee.

Con el trabajo en torno al desarrollo del proyecto, considera que tengo las herramientas necesarias para poder organizar todo un plan de trabajo en base a un objetivo y poder darle el seguimiento necesario para que el proyecto resulte como se espera.

El principal aporte que brindan los proyectos que se dan en empresas privadas al ámbito social es la oportunidad laboral que ofrecen y la experiencia que se adquiere, como es en el caso de los proyectos PAP.

Gracias al PAP pude adquirir mucha experiencia profesional en el campo de la ingeniería mecánica, los conocimientos que obtuve se podrán aplicar a lo largo de mi vida profesional. Los impactos se pueden observar en la manera que razono ahora y la preparación que tengo antes de iniciar un nuevo proyecto, también veo las ventajas del trabajo en equipo en un proyecto.

Como todas las empresas registradas en hacienda, Daptha paga los impuestos que le corresponden y estos se utilizan para los servicios públicos, también ofrece empleos a los profesionistas en el ámbito de la ingeniería.

Los saberes como el diseño en un software nuevo, cotizaciones y cálculos son saberes generales que puedo aplicar en la mayoría de los proyectos a los que un ingeniero mecánico podría ser asignado, podre seguir aplicando estos saberes gracias a que la mayoría de los softwares de diseño tienen una interfaz muy similar entre si.

Se le puede dar seguimiento a la aportación social de mi proyecto al observar si aumenta su capacidad de proyectos, así podrían aumentar el número de personas contratadas y de estudiantes que formarían parte del PAP.

Ahora se que a pesar de que te encuentres en una empresa privada, sigues participando en un apoyo social, aunque no lo veas a simple vista.

- Aprendizajes éticos

La toma de decisiones al momento de definir el material, dimensiones y proveedor fue una de las partes mas criticas de todo el proyecto, ya que en base a esto me iba a basar para las dimensiones máximas de mi soporte, una decisión correcta en esta fase me ayudo a obtener los resultados que esperaba.

Esta experiencia me ayudó a darme cuenta de que tomé la decisión correcta al escoger mi carrera, ya que disfruté mucho todas las etapas del proyecto en las que pude aplicar mis conocimientos propias y los que adquirí a lo largo del PAP.

Siempre buscare beneficiarme en el ámbito laboral, ya que los incentivos son parte importante de un trabajo, pero tendré muy presente que también tengo una

responsabilidad social y debo representar los valores que aprendí durante mi carrera en el ITESO.

- Aprendizajes en lo personal

El PAP me ayudo a saber que tome la decisión correcta al escoger la carrera ya que me la pasé muy bien en todas las partes del proceso y me hizo saber que me dedicare a lo que me gusta.

Con el PAP logre ver de frente lo importante que es el trabajo en equipo y lo fácil que se vuelven las relaciones con las personas en el ámbito laboral cuando se escuchan y valoran las opiniones de tus compañeros.

Aprendí como cambian las cosas al ya estar en el ámbito laboral y que es muy importante demostrar dedicación y buscar ir mas allá en lo que este trabajando para poder sobresalir y avanzar.

5. Conclusiones

En el reporte se encuentran de manera las herramientas que utilice para llevar a cabo y tener un control sobre mi proyecto, estas son los entregables de la clase PAP, se especifican las expectativas de este y sus alcances, se detallan las fechas de cada etapa del proyecto y en lo que consiste cada una de ellas.

El objetivo principal, el diseño del soporte ajustado a los parámetros dados, como las dimensiones y capacidades de la fresadora CNC en la que se instalara, se cumplió como se esperaba y en el tiempo esperado. La segunda etapa, el CAM del soporte, también se cumplió como se esperaba quedando lista para manufacturar el soporte.

Como cosas pendientes del proyecto quedaron la selección del proveedor del material, ya que de las opciones cotizadas ofrecían dimensiones del material que tienen algunos inconvenientes.

En la siguiente etapa del proyecto Tormach recomiendo que se inicie su manufactura y las pruebas con la cerda de carga para medir las fuerzas que se buscaban en un inicio.

6. Bibliografía

1. E. G. (2019, Febrero 21). *Xs Tech Router NC3* [PPT]. Technical specifications
2. Temario y material de estudio [DOCX]. (2019, Enero 22). Edgar González.
<https://myhub.autodesk360.com/ue2846395/g/data/dXJuOmFkc2sud2lwcHJvZDpkbS5saW5lYWdlOnBrWFZkblluUmFISVJpVEs2RGJNZEE?show=viewer>