INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática

Desarrollo Tecnológico y Generación de Riqueza Sustentable

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)



ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara

PAPN01B - PAP PROGRAMA DE LA INDUSTRIA DE ALTA TECNOLOGIA II

BOSCH

PRESENTA

Alumno: IM, Juan Manuel Serrato Castañeda

Profesor PAP: Act. Juan Manuel Islas Espinoza, PMP®

Tlaquepaque, Jalisco, mayo 2025

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP 3

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional 3

Resumen 4

1. Introducción 5

1.1 Antecedentes 5

1.2 Justificación 6

1.3 Objetivos 6

1.4 Contexto 7

1.5 Inventario de Competencias 7

1.6 Plan Educativo 9

1.7 Entregables 9

1.8 Involucrados 9

2. Desarrollo del Proyecto PAP 10

2.1 Administración del Proyecto 10

2.2 Sustento Teórico y Metodológico 10

2.3 Descripción del Proyecto 11

2.4 Tipo de Proyecto 12

2.5 Plan de Trabajo 13

2.6 Equipo de Trabajo 14

2.7 Plan de Comunicaciones 14

2.8 Plan de Calidad 14

2.9 Seguimiento y Control 15

2.10 Cierre del Proyecto ..... Error! Bookmark not defined.

3. Resultados del Trabajo Profesional 16

3.1 Productos Obtenidos 16

3.2 Estimación del Impacto 17

4. Reflexiones del alumno 18

4.1 Aprendizajes Profesionales 18

4.2 Aprendizajes Sociales 18

4.3 Aprendizajes Éticos 18

4.4 Aprendizajes Personales 19

4.5 Tareas Aprendidas 19

4.6 Desarrollo Profesional.....20
5. Conclusiones.....22
6. Bibliografía y Anexos (*en caso de ser necesarios*).....23

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son una modalidad educativa del ITESO en la que el estudiante aplica sus saberes y competencias socio-profesionales para el desarrollo de un proyecto que plantea soluciones a problemas de entornos reales. Su espíritu está dirigido para que el estudiante ejerza su profesión mediante una perspectiva ética y socialmente responsable.

A través de las actividades realizadas en el PAP, se acreditan el servicio social y la opción terminal. Así, en este reporte se documentan las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo del proyecto, sus incidencias en el entorno, y las reflexiones y aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

El presente documento presenta un estudio integral sobre la viabilidad en los métodos empleados en la remanufactura de sistemas de dirección de automóviles en la planta de la empresa Bosch ubicada en Querétaro. Donde al final del proyecto se presentará una solución innovadora para la mejora de los procesos realizados en el departamento de remanufactura, para así evitar el desperdicio excesivo y optimizar los costos.

Los sistemas de dirección, al estar en el exterior están expuestos a diversos tipos de adversidades en su vida útil, lo cual ocasiona diversas degradaciones en todos los componentes de este sin importar su material, en el caso de este estudio, el enfoque es en la corrosión ocasionada en los componentes metálicos producto del contacto constante con el medio ambiente y los medios salinos, para así sugerir tratamientos efectivos para su futura reventa.

Cuando un sistema de dirección cumple el rango de vida en muchas ocasiones algunos componentes pueden ser reutilizados y vendidos a un menor precio a los consumidores. Estos componentes suelen venir oxidados o corroídos, lo cual en algunas ocasiones puede ser tratado según el nivel de corrosión presente. En caso de poder haber tratado la corrosión, se debe aplicar algún tratamiento para evitar la formación de nueva corrosión en el componente.

Para el desarrollo de este documento fue necesaria una extensa investigación sobre las causas que generan corrosión en los componentes de los sistemas de dirección en los componentes metálicos, no olvidemos que todos los materiales sin importar su composición o material presentan corrosión de diferentes maneras, no es exclusivo de los materiales metálicos.

Después de haber entendido completamente las causas de la corrosión presente en los componentes, se procede a continuar con una investigación en los métodos de tratamiento y prevención de corrosión. Trabajé en conjunto con la empresa debido a que esta ya cuenta con diversos estudios realizados en sistemas de dirección completos, así como sus componentes individuales, donde se observó que los métodos utilizados actualmente carecen de industrialización. Por lo tanto, se puso especial atención en el desarrollo de nuevas técnicas con el propósito de agilizar y mejorar la calidad de los procesos.

Finalmente, será necesaria cierta experimentación para realizar una validación de la implementación de los métodos sugeridos y así poder asegurar su correcto funcionamiento y que se estén cumpliendo los objetivos propuestos al comienzo del proyecto.

1. Introducción

Anteriormente formé parte en un proyecto de diseño mecánico en la empresa Medusa electronics, la cual es una microempresa dedicada a la fabricación y diseño de componentes mecatrónicos. En donde se me encargó que realizara el diseño mecánico modelado en 3D de un brazo mecánico diseñado para soportar herramientas, más específicamente un torquímetro electrónico.

Para el desarrollo del proyecto se me otorgó total libertad en absolutamente todos los aspectos, donde tuve que comprender y replicar las necesidades del mercado que pude identificar con ayuda del portafolio de clientes de la empresa. Al final, el proyecto sólo quedó en concepto, ya que fue en el periodo de verano y no hubo oportunidad de realizar prototipos de pruebas.

Actualmente, se me ha otorgado un proyecto con características similares al anterior en cuanto a planeación. Se me ha explicado la necesidad que necesita cubrir la empresa y se me ha dicho que yo lleve al 100% las riendas del proyecto, con la dificultad agregada de que este proyecto va dirigido para la planta de Bosch que se encuentra en Querétaro, lo cual implica una problemática al yo no poder conocer profundamente los tipos de corrosión con los que se está tratando y el área de trabajo con la que se dispone.

El encargado de esta área en Querétaro sugiere una visita para conocer el proceso que actualmente se lleva a cabo, pero puede no ser posible por temas del seguro médico, ya que la empresa no me proporciona uno al considerarme externo a la organización.

1.1 Antecedentes

En el PAP anterior experimente un ambiente de completa confusión al no contar con ningún parámetro o lineamiento de lo que mis trabajos debían de satisfacer; sino que se tuvo que realizar el trabajo de otras áreas como la mercadotecnia para saber que era lo que los clientes estaban buscando y si iba a ser rentable realizarlo.

Hubo demasiado tiempo perdido al ser un proyecto individual y no contar con un equipo de trabajo de diferentes ámbitos de estudio. Tomando esto en cuenta, los compromisos fueron bajos y fueron alcanzados con éxito, el proyecto continuo con PAP´s consecutivos con miembros de diferentes carreras universitarias.

Hoy en día cuento con el placer de trabajar en conjunto con la empresa Bosch, la cual se enfoca principalmente en el ámbito del transporte, más específicamente en el desarrollo de piezas y tecnologías dirigidas a los automóviles, autobuses y motocicletas. Por lo tanto, los tipos de cliente a los que atiende más esta organización son los de manufactura de autos en los mercados globales. Aunque, también cuenta con participación en otras áreas, ofreciendo productos como:

herramientas, impresoras 3D, estufas, hornos, boilers, sistemas de refrigeración, etc.

La empresa presta especial atención en la responsabilidad y honestidad. La cual se rige por la frase celebre de su fundador Robert Bosch que dice: “A largo plazo, lo más rentable será contar siempre con un enfoque honesto y justo cuando se hacen negocios” otros ámbitos en los que la empresa presta especial atención son la sustentabilidad, apertura, confianza, justicia y respeto.

1.2 Justificación

Gracias a los conocimientos adquiridos en el PAP anterior, en materia de trabajar por mi cuenta y ser autosuficiente. Considero que la modalidad de este proyecto me va a parecer muy familiar y mas sencilla de trabajar, debido que, en este proyecto ya hay una investigación y pruebas detrás. Esto hará mi trabajo individual más sencillo, pues se puede retomar y perfeccionar los trabajos anteriores realizados por ingenieros con experiencia.

A futuro, los conocimientos que serán reforzados en el transcurso de mi estadía me serán de gran ayuda para mi formación personal. El aprender a trabajar por cuenta propia y ser autosuficiente es crucial en el mundo actual, el constante cambio que se vive hace que no podamos quedarnos en nuestra zona de confort o el mundo nos comerá vivos.

Para poder obtener resultados satisfactorios al final del proyecto, es necesario realizar el mayor esfuerzo posible al contar con una gran cantidad de responsabilidades escolares y laborales. Se requiere mucha dedicación a la investigación de los problemas a resolver además de tiempo, ya que la empresa requiere asistencia a oficina la mayor parte de la semana y esto implica perdidas de tiempo entre el traslado de casa, escuela, trabajo.

1.3 Objetivos

La empresa requiere industrializar un proceso que actualmente es realizado de manera rudimentaria y manual. Donde hay grandes pérdidas de productos al no poder realizar los trabajos de limpieza requeridos en gran cantidad de sistemas de dirección. La causa de esto es que no se cuenta con las instalaciones, equipo y técnica adecuada.

El producto de este proyecto busca implementar una solución que permita al departamento de remanufactura ser más veloz y capaz de trabajar en sistemas de dirección con daño más complejo por corrosión, y así poder reducir las ratios de desperdicio y ser más productivos y rentables.

En este periodo se espera que aprenda a sacar adelante proyectos de manera autónoma, donde se desarrollen las habilidades necesarias para poder ser

autosuficiente y proactivo en la resolución de problemas que ocurren al día a día en un ámbito profesional.

Donde destacan las siguientes competencias:

- Autogestión
- Liderazgo
- Pensamiento estratégico

El proyecto cuenta con una dificultad agregada, la cual es que va dirigido a la planta de Bosch ubicada en Querétaro, por lo que seria importante ir a la planta a conocer el entorno donde se estaría aplicando el proyecto, para poder conocer el proceso y con qué se dispone en la empresa, hablando de espacios y recursos.

Debido a que no soy un empleado directo de la compañía no puedo asistir legalmente a las instalaciones de Querétaro por temas del seguro, aunque se están viendo otras alternativas, aún nada es seguro. En caso de no poder asistir a conocer las instalaciones quizá el alcance del proyecto no se cumpla del todo.

1.4 Contexto

Mi propósito principal se basa en la busca una mejora de procesos en el departamento de remanufactura enfocado a nivel nacional, específicamente en la planta Bosch en Querétaro. Con la mejora del proceso se busca beneficiar a la compañía haciendo el departamento más rentable de lo que ya es, para evitar el exceso de desperdicio que ocasionan los materiales corroídos en los diversos componentes.

Mediante mi papel de becario no solo tengo la responsabilidad del proyecto, sino también se me solicita el apoyo en otras actividades administrativas con las que cuentan los miembros de mi equipo de trabajo, algunas de estas actividades son actualización y creación de materiales en bases de datos, creación y modificación de dibujos y finalmente, el llenado de documentos para realizar los trámites necesarios para la liberación de cambios en dibujos.

1.5 Inventario de Competencias

No.	Competencia	Req	Adq	GAP	Obj	Prior
1	Conocimiento sobre corrosión	5	3	4	5	A
1.1	Causas de la corrosión	5	1	4	5	A
1.2	Tratamientos para tratar la corrosión	4	3	4	5	A
1.3	Tratamientos para evitar la corrosión	5	4	5	5	M
2	Uso de software de diseño	5	1	4	5	A
2.1	Modelado 3D	4	5	5	5	A
2.2	Modelado 2D	3	3	4	5	M

3	Comunicación en lengua extranjera	5	3	4	5	A
3.1	Manejo de lengua extranjera	5	5	5	5	A
3.2	Transmisión de expectativas y dudas	2	5	3	5	M
4	Autogestión	5	4	5	5	A
5	Liderazgo	4	4	5	5	A
6	Gestión de riesgos	5	4	5	5	A
7	Networking	3	1	3	5	A
8	Gestión del cambio	5	4	5	5	A

1.6 Plan Educativo

Plan de Actividades

No.	Actividad Educativa	Tipo Actividad	Prereq	Total Hrs	Fecha Inicio	Fecha Termino	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	**Investigación**	Investigación		10	27/01/2025	20/02/2025																
1.1	Causas de la corrosion	Investigación		10																		
1.2	Tipos de corrosión	Investigación		10																		
1.3	Tratamientos para remover corrosion	Investigación		10																		
1.4	Tratamientos para evitar corrosion futura	Investigación		10																		
2	Fases experimentales	Experimentacion		30																		
2.1	Prueba de tratamientos	Experimentacion		10																		
2.2	Refinamiento de procesos	Experimentacion		10																		
2.3	Evaluacion economica	Experimentacion		10																		
3	Implementación de procesos	Implementación		30																		

1.7 Entregables

Inicialmente se entregó y presentó un exposé, donde di a conocer los intereses, alcances y metodologías con los que se iba a afrontar este proyecto.

Posteriormente, se deberá entregar un documento técnico completo donde se mencione el estudio realizado sobre el tratamiento de la corrosión, mencionando de nuevo la metodología y los resultados obtenidos, donde se deberá evaluar la eficiencia de los métodos aplicados.

Un análisis económico y de viabilidad deberá ser presentado para evaluar los costos de adquisición de lo necesario para implementar el nuevo método y así ver si es rentable, en caso de no serlo, se deberán de hacer las implementaciones para poder obtener un modelo sostenible.

Finalmente, se deberá de documentar y aplicar un plan de implementación para instalar el proceso en la industria.

1.8 Involucrados

- Joel Banthi Sanchez
- Departamento de reman en Querétaro
- Rene Kluegel
- Karla Gonzalez Ramírez

2. Desarrollo del Proyecto PAP

El desarrollo del proyecto se puede ser resumido en 3 fases muy generalizadas:

- Investigación
- Planeación
- Implementación

Las cuáles serán desglosadas a lo largo de este documento.

2.1 Administración del Proyecto

Inicio:
Este proyecto ha sido definido con el objetivo de mejorar la viabilidad y rapidez en los procesos de tratamiento de corrosión en sistemas de dirección que han sido comprados para su remanufactura y venta. Se ha observado que, más de la tercera parte de los desperdicios son descartados por niveles de corrosión que no pueden ser tratados en las instalaciones por no contar con los medios y técnicas necesarias.

Actualmente se manejan mediante tratamientos manuales que suelen ser más imprecisos y no pueden tratar todos los niveles de corrosión.

Planeación:

- Análisis de requerimientos
- Desarrollo del cronograma
- Diseño del proceso de restauración
- Evaluación de riesgos
- Presupuesto

Ejecución:
Se deberá comenzar con una amplia investigación sobre las causas y tratamientos existentes para tratar y prevenir la corrosión, de los resultados obtenidos se deberá realizar un análisis exhaustivo de cuáles son los más adecuados para nuestro caso en específico y si es que son rentables y en caso de serlo como pueden ser implementados.

Seguimiento y control:
Para asegurar que el proyecto se está desarrollando con éxito debe de haber una revisión periódica del avance, así como un control de calidad de los métodos aplicados, todo esto en conjunto con una evaluación financiera para evaluar la rentabilidad del proceso.

2.2 Sustento Teórico y Metodológico

La empresa opera mediante metodologías ágiles, donde podemos resumir los procesos de la siguiente manera:

1. Planeación estratégica y definición de proyecto
    - Análisis de mercado y requisitos
    - Definición de objetivos
    - Estudio de viabilidad

2. Diseño de producto y servicio
    - Uso de metodologías agile en software o productos tecnológicos
    - Diseño y fabricación de prototipos
    - Simulaciones

3. Pruebas y validación
    - Se evalúa la durabilidad y calidad del producto o servicio

4. Producción e implementación
    - Se busca gestionar la cadena de suministros
    - Reducción de costos de inventario

5. Lanzamiento
    - Se crea una estrategia de mercado efectiva

6. Soporte y mejora continua
    - Se recopilan datos para futuras versiones

2.3 Descripción del Proyecto

Este es un proyecto independiente a cualquier otro existente en la organización, en el cual los entregables se irán haciendo por medio electrónico en juntas donde se presentarán esquemas, instrucciones o reportes de los avances realizados y sus características para su implementación en el departamento de remanufactura. Este es el único medio con el que se podrá trabajar, debido que las instalaciones de la planta a la que va dirigido el proyecto están en el estado de Querétaro. Donde se planea una posible visita, la cual es muy poco probable por motivos de que la empresa no me proporciona seguro médico, entonces no puedo asistir legalmente a las instalaciones.

Durante el periodo los entregables se irán presentado a modo de archivos de powert point o word, conteniendo información sobre causas, técnicas y herramientas sugeridas para tratar el problema que se está afrontando.

El primer entregable se presentó el 5 de febrero de 2025, el cual fue un exposé sobre las metodologías y alcances del proyecto en una presentación ejecutiva. Los siguientes entregables serán con los resultados obtenidos de la investigación sobre los tipos, causas y tratamientos para la corrosión.

Después de haber entendido por completo los conceptos, se va a hacer un estudio de los modelos que pueden ser implementados en las instalaciones de Bosch en Querétaro, donde se tendrá que realizar otra presentación ejecutiva que incluya un análisis profundo de la viabilidad de la implementación de alguno de los modelos existentes.

Finalmente, al término del proyecto se deberá hacer una ultima presentación ejecutiva donde se presenten los resultados de todo el proyecto, así como la solución propuesta para afrontar la problemática con sus debidas justificaciones de cómo va a optimizar el proceso de manera económica e industrial.

2.4 Tipo de Proyecto

El ciclo de vida del proyecto corresponde al ciclo de vida incremental, ya que el desarrollo de la metodología se irá construyendo y entregando en partes funcionales. Donde cada incremento se irá sumando, agregando nuevas características y mejoras hasta poder completar el modelo final. Esto con el propósito de ir evaluando las entregas parciales antes de ser utilizadas o empleadas en el modelo final.

El proyecto pertenece a este ciclo debido que, cada caso de corrosión es diferente y se estará atendiendo siempre será diferente del anterior, por lo tanto, se requiere un modelo que vaya actualizándose con entregas parciales para poder lograr una funcionalidad máxima.

Además, este proyecto tendrá que continuarse en constante desarrollo por algunos años debido al auge que están teniendo los vehículos eléctricos en el mercado global. Los vehículos eléctricos al carecer de un motor de combustión interna que produce gran cantidad de calor que ayudaría a que los componentes se secasen más pronto al mojarse por un charco o lluvia, tienden a corroerse más, al pasar más tiempo mojados. Entonces, en años futuros se estarán tratando niveles de corrosión más severos y se deberá actualizar la metodología.

Para afrontar esta problemática se deberá de presentar una metodología eficaz y capaz de reducir las ratios de desperdicio en el departamento de remanufactura,

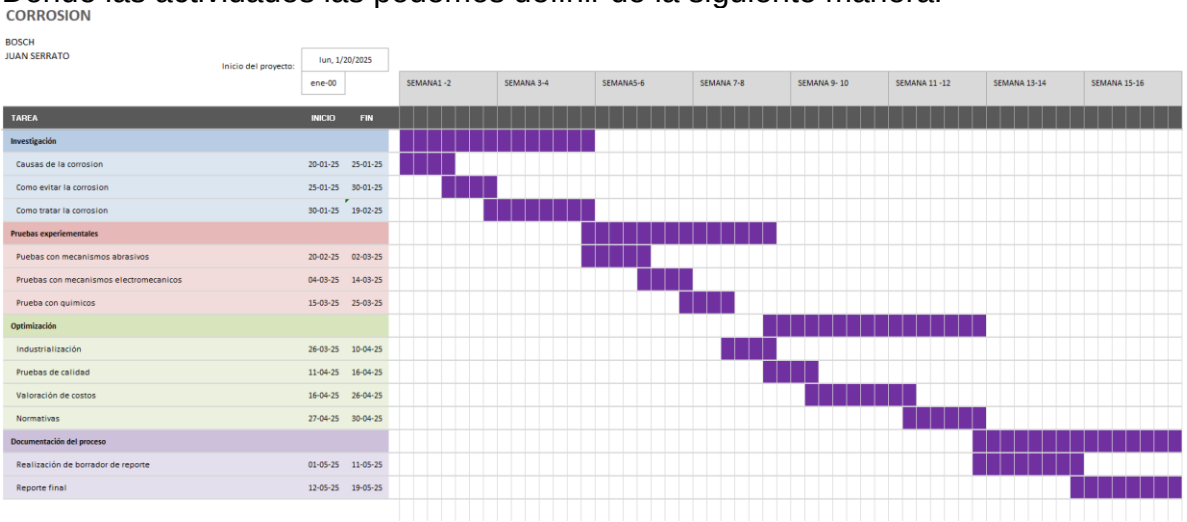
más específicamente tratando los problemas causados por la corrosión de los sistemas de dirección comprados. La metodología encargada de tratar estos problemas se ofrecerá de una manera industrializada para mejorar la rapidez y eficiencia del proceso.

2.5 Plan de Trabajo

Competencias educativas:
Como ya se ha mencionado anteriormente en el documento, para afrontar el proyecto es indispensable contar con un extenso conocimiento referente a todo lo relacionado a la corrosión, especialmente su tratamiento y como evitarla en el futuro. Mas, sin embargo, otras competencias son también necesarias en la estadía en la organización, como la del uso de software de diseño CAD/CAM, puesto que, también se me asignan otras actividades para apoyar a los ingenieros de otras áreas, más específicamente el área de diseño mecánico y algunas administrativas. Por lo tanto, las competencias pueden ser definidas de la siguiente manera:

No.	Competencia	Nivel Adquirido al Inicio	Nivel Objetivo al final PAP	Objetivo final PAP	Prior
1	Conocimientos sobre causas de la corrosión	1	2	2	A
2	Conocimiento sobre tratamientos para eliminar la corrosión	1	3	3	A
3	Implementación de tratamientos industrializados para eliminar la corrosión	0	2	3	A
4	Conocimiento sobre tratamientos para evitar la corrosión	2	2	2	A
5	Uso de software de diseño CAD/CAM	2	2	2	B
6	Comunicación Oral y Escrita en inglés	2	2	3	M

Donde las actividades las podemos definir de la siguiente manera:



2.6 Equipo de Trabajo

Rol	*Responsabilidad*	*Nombre (opcional)*
Becario	Responsable de proyecto	Juan Serrato
Team leader	Responsable de becario	Karla Gonzales
Líder de operaciones de manufactura	Supervisar avance del proyecto	Rene Kluegel

2.7 Plan de Comunicaciones

Emisor	Mensaje	Receptor	Medio	Frecuencia
Juan Serrato	Reporte	Equipo de proyecto	Video conferencia	2s
Juan Serrato	Información	Team leader	Minuta	3d
Juan Serrato	Entregable	Profesor de PAP	Electrónico	S

2.8 Plan de Calidad

Emisor: Quién Entrega	Entregable: Qué Entrega (Entregable)	Receptor: Quién recibe o Inspecciona	Criterios: Condiciones de Aceptación	Siguiente paso. Cuando se Autoriza.
Juan Serrato	Exposé	Equipo de proyecto	Se debe exponer el tema por completo	Continuar con la investigación
Juan Serrato	Presentación con resultados de la investigación	Equipo de proyecto	¿Se recabó la información necesaria?	Proponer soluciones
Juan Serrato	Presentación con propuestas para la solución del problema	Equipo de proyecto	Las propuestas solucionan el problema	Documentar los procedimientos necesarios

Juan Serrato	Reporte final	Rene Kluegel	¿Se presentó una solución?	Aplicar la solución

2.9 Seguimiento y Control

En la etapa inicial del proyecto no se propuso ningún plan de monitoreo especifico, se sugirió que al haber dudas se generará una breve reunión para tratar los temas que pudieran ir surgiendo a lo largo del proyecto. Sin embargo, después de la primera entrega, fue sugerido por el encargado en Querétaro el reunirnos por medio electrónico cada dos semanas, para así en conjunto revisar los avances del proyecto y estar seguros de que no hay retrasos en el mismo, además, en caso de ser necesario aplicar acciones correctivas para lograr los objetivos del proyecto.

Por otra parte, se mantienen reuniones con el profesor PAP aproximadamente cada 2 o tres semanas en donde ser revisan los entregables de la materia para la obtención de una acreditación satisfactoria de la misma. Además, se proporciona apoyo en la revisión de los tiempos y entregables de la empresa para monitorear los avances y posibles cambios que puedan ocurrir en el proyecto, así como en el PAP.

3. Resultados del Trabajo Profesional

3.1 Productos Obtenidos

El principal entregable que dará como resultado la estadía en la empresa Bosch será la entrega de un documento empresarial que cumpla con los estándares actuales en la empresa mencionando una metodología por escrito con diagramas e imágenes claras para el uso y comprensión de los operadores del área de remanufactura en la planta 75D0 ubicada en la ciudad de Querétaro, México. La metodología y técnicas que serán descritas es la del proceso de remover la corrosión que se encuentra presente en las diferentes áreas de las piezas de los productos comprados para su remanufactura. Como se ha mencionado anteriormente, estos productos se encuentran al exterior del automóvil y están expuestas todo el tiempo a la intemperie, lo cual puede llegar a provocar corrosión en diferentes niveles.

El principal objetivo de este entregable es el de industrializar y optimizar el proceso de retrabajo de los componentes mencionados, es decir, implementar un sistema que sea funcional para los niveles de corrosión que la empresa permite ser tratados, por seguridad no todos los niveles pueden ser tratados, debido a que la corrosión provoca perdidas de materiales y debilita las piezas, lo cual puede suponer un riesgo en la calidad del producto final y al tratarse de un sistema que es fundamental para la conducción no se puede tener ni la más mínima falla ya que esto podría ocasionar accidentes e incluso muertes, lo cual puede resultar en demandas en contra de la empresa.

Inicialmente se medirá la profundidad de corrosión y se validará si se encuentra dentro de los parámetros y según el componente a tratar será la manera en la que se trabajará contra la corrosión, los componentes menos delicados y que no cuentan con componentes electrónicos serán tratados con maquinas automatizadas, las cuales deberán ser programadas para tener diferentes modos de trabajo según el nivel de corrosión que se está tratando, asegurando que siempre se mantengan las tolerancias de las componentes intactas, esto con el propósito de evitar estar realizando mediciones y optimizar el tiempo. Los componentes delicados y que cuentan con electrónicos serán tratados de manera manual para evitar fallos en la electrónica, se está trabajando en la implementación de mediciones estándares que serán aplicadas para asegurar que siempre se encuentra dentro de la norma.

Finalmente, en la estadía también se ha formado parte de algunos otros proyectos presentes en el departamento de diseño mecánico, en donde se ha participado de manera directa en la realización y liberación de dibujos técnicos de cliente e internos, así como el desarrollo de unas piezas plásticas de protección para los componentes que son enviados por paquetería.

3.2 Estimación del Impacto

Con la entrega de la guía para el tratamiento de la corrosión se prevé reducir los tiempos de operación en hasta un 40%, debido a que se implementará la maquinaria adecuada para realizar algunos trabajos de manera autónoma y ese tiempo que se ahorrarán los operadores puede ser utilizado para trabajar los componentes que serán trabajados de manera manual. Además, se mejorará la rentabilidad del departamento en aproximadamente un 15% debido a que el 30% de las perdidas se deben a la corrosión presente en los componentes que no pueden ser trabajados al no contar con la maquinaria, conocimientos y técnicas necesarias.

4. Reflexiones del alumno

4.1 Aprendizajes Profesionales

Resultado del PAP he desarrollado algunas habilidades suaves, como la capacidad de manejar mi tiempo para poder sacar adelante todas las actividades del día a día, como se mencionó anteriormente se me dio mucha libertad en como quería llevar yo el proyecto y siempre era yo el que tenía que organizar las juntas y llevar el control de los avances y tiempos, al no tener fechas limites en ninguno de los entregables fue mi tarea asegurarme de que el proyecto va a estar listo al final de la estadía. También trabajé en la autogestión del aprendizaje, debido a que parte de mis estudios llevan química básica en los primeros semestres pero jamás se tocó el tema de la corrosión en específico por lo tanto, tuve que reconocer e identificar lo que se tenia que aprender, estudiar lo necesario y con esto también usé el pensamiento crítico, donde debía evaluar las fuentes y contenido.

Finalmente, en las otras actividades que también me vi involucrado logré adquirir conocimientos técnicos en el uso de herramientas de diseño y dibujo mecánico CAD en la plataforma CREO, además de conocer cómo es la documentación, cambios y procesos en grandes organizaciones como lo es Bosch.

Gracias a estas actividades se desarrollaron algunas habilidades técnicas que pueden ser descritas de la siguiente manera:

- Cumplimiento de normativas GD&T para asegurar que las piezas siempre embonen.
- Diseño y cálculo de piezas plásticas.
- Uso de software de simulación.
- Aplicación de principios de estática y dinámica.
- Gestión de costos operativos y proyectos.

Con lo aprendido en el presente PAP me considero capaz de preparar y desarrollar proyectos de manera autónoma al menos en su planeación y gestión de tiempos, hablando de los temas técnicos quizá si tenga que seguir pidiendo ayuda al no contar con los conocimientos.

4.2 Aprendizajes Sociales

Este proyecto no aporta contribuciones a la sociedad, su único objetivo es beneficiar a la organización a modo de optimizar sus recursos e incrementar las ganancias, lo cual es de suma importancia para la empresa en los tiempos actuales al encontrarse con algunas incertidumbres económicas. Si tomamos a la empresa como sociedad se podría decir que se facilita el trabajo de los operadores al reducir sus cargas de trabajo al implementar maquinaria automatizada.

4.3 Aprendizajes Éticos

Uno de los dilemas morales que se me presentaron fue el de escoger entre eficiencia y seguridad. Al diseñar el proceso puede surgir la idea de utilizar métodos

más rápidos o económicos, lo cual podría poner en riesgo la seguridad de los trabajadores y los clientes que compren los productos, no olvidemos que los sistemas de dirección son uno de los sistemas más importantes en la conducción, un mal sistema puede provocare accidentes y muertes. En los dilemas éticos en cuestión de los trabajadores fue la elección de un sistema que no les provoque algún tipo de daños, ya que existen métodos para detectar la corrosión que incluyen rayos x y rayos gamma, lo cual a largo plazo puede provocar problemas de salud. Me involucré con técnicos y operarios del área de remanufactura para conocer el proceso y comprender sus necesidades y dificultades.

Para tratar la corrosión existen ciertos tipos de ácidos y químicos que además de presentar cierto tipo de riesgo para los trabajadores, también suponen un impacto ambiental, por lo cual se debe de aplicar un control de residuos para que sean tratados y eliminados sin contaminar el ambiente.

Mi postura fue la de priorizar la seguridad y sostenibilidad del proceso, si bien mis valores influyen en mis decisiones, también me basé en razonamientos técnicos y normativos. Para así no solo aplicar mis principios, sino que también algo de responsabilidad profesional y cumplimento de estándares internacionales.

4.4 Aprendizajes Personales

A lo largo de esta experiencia he desarrollado una comunicación más efectiva con diferentes tipos de persona, el poder relacionarme con ingenieros de alto nivel he aprendido a escuchar, ser paciente y considerar los diferentes puntos de vista que gente con mayor experiencia y conocimientos puede ofrecer. Con mi familia y amigos considero que valoro más la importancia del trabajo y convivencia, lo cual es importante para aprender a relacionarme con todo tipo de personas. Además, el trabajar con personas de diversas nacionalidades, formaciones y perspectivas me han enseñado que la diversidad es importante, todos pueden enriquecer la solución de un problema.

Esta experiencia me ha dado más seguridad en mis ideas y la manera en la que actúo en el ámbito profesional, he desarrollado madurez y mayor confianza en mis capacidades para analizar, proponer y resolver problemas. He aprendido a recibir críticas constructivas sin ofenderme y solo tomando lo bueno de ellas para seguir mejorando y ser cada día mejor persona.

Este proyecto también me ha ayudado a conocer mis áreas de oportunidad y fortalezas, he aprendido que tengo que mejorar la gestión de tiempo y toma de decisiones bajo presión.

4.5 Tareas Aprendidas

- Trabajo en equipo: Hubo buena comunicación y colaboración entre todos los involucrados en el proyecto, lo que ayudó a compartir el conocimiento y llegar a soluciones más efectivas.

- Compromiso y responsabilidad: Hubo un enfoque en cumplir con las tareas en tiempo y forma.
- Metodología estructurada: La resolución del problema tuvo un enfoque organizado para lograr la solución de manera lógica y ordenada.
- Búsqueda de innovación: Se exploraron diversos métodos analizando sus ventajas y desventajas.
- Aprendizaje continuo: Siempre estuve abierto a la retroalimentación y corregir errores en el desarrollo de proyecto.
- Capacidad de adaptación: Los imprevistos siempre surgen y se logró ajustarme rápidamente sin afectar demasiado los tiempos y desarrollo del proyecto.

4.6 Desarrollo Profesional

Trabajar en este proyecto me ha permitido ampliar mi visión sobre las oportunidades laborales que hay en la ingeniería mecánica, muchas veces pensaba que los ingenieros mecánicos solo se concentraban en el diseño de componentes, jamás pensé que también se puede realizar procesos industriales. Ahora, veo con mejor claridad la posibilidad de combinar ambos ámbitos para aplicar soluciones industriales que conlleven diseños y tecnologías sostenibles en la manufactura.

Algunas actividades y proyectos que me interesan desarrollar a mediano plazo son:

- Optimización de procesos industriales: Diseñar procesos eficientes y sostenibles.
- Automatización y diseño de maquinaria: Implementación de sistemas y procesos que reduzcan costos y mejoren la calidad en la producción.
- Investigación y desarrollo en otras áreas de la ingeniería: Áreas como la termodinámica y eléctrica donde se ve la instalación y diseño de calderas, bombas, sistemas de refrigeración, paneles, etc.

En el área de tecnologías se me desarrollaron mejores habilidades y destrezas que incluyen:

- Procesos de manufactura y remanufactura: Experiencia en optimización de estos procesos y recuperación de componentes.
- Materiales y tratamientos de superficies: Entendimiento de causas y diferencias entre corrosión y oxidación, así como métodos para evitarla y tratarla.

Donde los sectores con mayor potencial de crecimiento y oportunidades son:

- Industria automotriz: Donde siempre hay la búsqueda de economía circular para reducir desperdicios y costos.
- Automatización de procesos: Uso de IA y robótica para mejorar la eficiencia.

- Contratista: El mantenimiento e instalación de equipos industriales deja muchas ganancias.

Para lograr posicionarme en estas áreas es necesario contar con especializaciones técnicas, experiencia práctica y desarrollo del networking para poder conectar con profesionales e identificar oportunidades de trabajo y colaboración. Los conocimientos por adquirir deben estar centrados en automatización, manufactura, procesos, tendencias y regulaciones en la industria automotriz, así como en la de las energías.

El sector industrial está evolucionando a procesos más sostenibles, digitalizados y automatizados, donde me gustaría participar a modo de contratista en diversas empresas y aplicaciones, donde con el uso de controladores y componentes inteligentes se puede realizar el diseño e instalación de procesos inteligentes. Hay una creciente demanda por la sostenibilidad y eficiencia, las regulaciones ambientales son cada vez más estrictas.

5. Conclusiones

El documentar mis experiencias, aprendizajes y reflexiones a lo largo del PAP me ha permitido estructurar y analizar el impacto que ha tenido mi participación en el proyecto, lo cual me ayudará a realizar una presentación formal al final donde se presentarán los aspectos más relevantes, lo cual también puede serme útil en el futuro para futuras entrevistas de trabajo o propuestas de proyectos similares.

Durante mi experiencia PAP hubo varias situaciones que surgieron de imprevisto que me ayudaron a adquirir más enseñanzas más allá de lo técnico:

- (+) Adaptabilidad y resolución de problemas: Aprendí a enfrentar los imprevistos que pueden surgir con más flexibilidad y creatividad, ya que los resultados esperados no siempre fueron logrados.
- (+) Trabajo en entorno multicultural: Trabajar en una empresa trasnacional con empleados de todas partes del mundo me hizo adaptarme a diferentes formas de trabajo.
- (-) Gestión del tiempo: En algunas ocasiones subestime el tiempo necesario, lo que me enseñó la importancia de una planeación más precisa.
- (-) Coordinación de equipo: En algunos momentos hubo falta de comunicación por los altos mandos de la organización ya que a veces no se me tomaba mucho en cuenta.

Estos aprendizajes me acompañarán en mi desarrollo personal y profesional, ayudándome a gestionar mejor mi tiempo, comunicarme con mayor claridad y afrontar desafíos con una mentalidad más flexible.

Basado en la experiencia adquirida en esta estadía, detecto unas mejoras que pueden ser aplicadas para los futuros proyectos de los que formaré parte, donde considero que debo de tener mayor planificación del tiempo, esto con cronogramas mas detallados y tiempos contemplados para contingencias. También una mejor retroalimentación con expertos para validar los avances y recibir las recomendaciones necesarias a tiempo.

Al finalizar esta etapa, me siento satisfecho con el trabajo realizado y los aprendizajes adquiridos, el reto que me implicó este proyecto fue significativo y me exigió a aplicar conocimientos técnicos y mejorar mis habilidades de análisis y resolución de problemas.

En general, este proceso ha sido una gran oportunidad para mi crecimiento profesional y personal. Me llevo aprendizajes clave que sin duda influirán en mi desarrollo y en mis próximos desafíos dentro de la ingeniería mecánica y la optimización de procesos industriales.

6. Bibliografía y Anexos (*en caso de ser necesarios*)

La realización de este reporte no requirió de fuentes externas.