

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

PAP4N01 PROGRAMA DE GESTION E INNOVACION EN INGENIERIA DE PRODUCTO I,
BRIGHT MACHINES

PRESENTA

Alumno: IE Armando Emmanuel CORREA Amorelli

Profesor PAP: Juan Manuel Islas Espinoza, PMP®

Tlaquepaque, Jalisco, mayo de 2022.

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP2

2

Resumen3

1. Introducción4

1.1 Antecedentes4

1.2 Justificación4

1.2 Objetivos5

1.3 Contexto5

1.4 Entregables5

1.5 Involucrados6

2. Desarrollo del Proyecto PAP7

7

7

7

10

10

11

11

11

3. Resultados del Trabajo Profesional12

12

12

4. Reflexiones del alumno13

13

13

13

14

14

5. Conclusiones15

6. Bibliografía y Anexos (*en caso de ser necesarios*);Error! Marcador no definido.

REPORTE PAP

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 pretende informar al lector sobre todos los aprendizajes obtenidos por mi parte, abarcando desde mi adaptación a nuevos ambientes, retos y responsabilidades al momento de ingresar en un nuevo puesto profesional, hasta las metodologías y tecnologías usadas en la compañía. De igual manera hablaré del plan educativo propuesto para satisfacer los requerimientos mínimos indispensables para desempeñar mis responsabilidades y obligaciones de manera eficiente.

1. Introducción

1.1 Antecedentes

La empresa en la cual estaré realizando este PAP es Bright Machines. Se dedica a la automatización industrial, más específicamente ofrece soluciones de manufactura modernas que son inteligentes, flexibles y escalables, lo cual aumenta la adaptabilidad y el acceso a la información en toda su red de producción.

1.2 Justificación

La razón por la que elegí realizar el proyecto en esta institución fue para seguir trabajando en la adaptabilidad e integración a equipos multidisciplinarios, con la finalidad de lograr un mismo objetivo. Que, en este caso, es una celda robótica que cumpla con las necesidades del cliente. Además, busco obtener mayor conocimiento en un área poco discutida durante mi vida universitaria. Es decir, el área de desarrollo industrial. Donde se aprecia una alta oferta laboral, ya que se puede prestar a un proceso de innovación y de reestructuración de procesos y tecnologías

Para lograr una adecuada y rápida adaptación invertiré un total de 20 horas semanales en sitio para adquirir las habilidades y conocimientos prácticos necesarios. Además de otras 5 horas fuera de sitio para trabajar en todas las demás habilidades que requieran de un enfoque más teórico, tales como la familiarización con términos propios de la industria. Como apoyo para lograr estos objetivos la compañía pone a mi disposición capacitaciones internas tanto con personal local como de otros planteles, lo posibilidad de adquirir cursos en línea que aporten a mis habilidades, al igual que trabajar de manera cooperativa con un miembro de mi departamento, y así resolver dudas y adquirir las habilidades prácticas.

1.3 Objetivos

Los objetivos esperados por mi parte son el poder adquirir experiencia profesional significativa. Tanto en cómo tratar con un cliente exigente como el mejorar mi comunicación eficiente dentro de un equipo de trabajo multidisciplinario. Además de poner a prueba mis conocimientos adquiridos durante la etapa universitaria, en un ambiente profesional.

Por otro lado, los objetivos de la empresa son, además de cumplir con los acuerdos con el cliente, el fomentar el crecimiento personal del alumno en un ambiente laboral y a su vez aumentar y nutrir el equipo actual de trabajo, con personal nuevo y conocimientos de nuevas tecnologías que puedan mejorar las soluciones que se ofrecen.

1.4 Contexto

Durante este PAP, formaré parte del departamento de software. Más específicamente del equipo de PLC's y me encargaré de la programación de librerías reutilizables mediante la utilización de las herramientas que nos otorga la programación orientada a objetos (POO). Al igual de realizar la integración de todos los dispositivos que se utilicen en una celda y así definir la lógica del proceso a realizar.

También estaré trabajando en la realización y validación de una librería que nos permita controlar un gantry sin importar el HW utilizado. Por último, en caso de ser necesario, me encargaré de los ajustes finales y me volveré el encargado del proyecto de manera temporal.

1.5 Entregables

Dentro de los entregables a realizar por el alumno se encuentran los siguientes

- *Migración de librerías a la nueva versión*
- *Interconexión de elementos dentro del proyecto*
- *Secuencias lógicas de procesos*

1.6 Involucrados

Los involucrados en este proyecto son los siguientes:

- *Cliente solicitante.*
- *Líder del Proyecto (Project Manager)*
- *Líder de departamento*
- *Miembros del Equipo de Trabajo (5 integrantes)*
- *Becario de software (Autor de este documento)*

2. Desarrollo del Proyecto PAP

2.1 Administración del Proyecto

El proyecto se lleva a cabo en 6 etapas:

- *Solicitud inicial del cliente*
- *Diseño*
- *Compra de materiales*
- *Ensamble*
- *Integración*
- *Deployment*

En la primera, se levantan todos los requerimientos del cliente y se realiza la propuesta inicial del proyecto. Seguido de esto se comienza con el diseño mecánico y eléctrico del proyecto para continuar con la adquisición del BOM. Ya que se tienen todos los materiales y el diseño aprobado se procede con el ensamble del proyecto, para que el equipo de SW pueda realizar la integración de los componentes y el proyecto quede listo para su deployment. Cabe aclarar que entre estas dos últimas etapas se encuentra una prueba, que consiste en la revisión y aprobación por parte del cliente.

2.2 Sustento Teórico y Metodológico

Dentro de la institución se utiliza una metodología probada y desarrollada por Bright Machines, para asegurar los entregables cuenten con la calidad esperada.

2.3 Descripción del Proyecto

El proyecto se trata de una solución que permita agilizar el proceso de ensamble del producto especificado por nuestro cliente. Para lograr este proyecto se comienza con una charla con el cliente interesado, para adquirir la mayor cantidad de información necesaria sobre el proceso a automatizar y los requerimientos de este. Para así, proceder al diseño de la solución.

En la etapa de diseño también se mantiene en contacto con el cliente para que este apruebe o solicite cambios en el diseño, además de mantenerlo informado del progreso del proyecto.

Ya con el diseño aprobado y ensamblado, nuestro equipo de SW comienza a producir entregables, los cuales comienzan con la validación de los dispositivos que comprenden el

proyecto, seguido de la estructuración de los procesos lógicos que estos deben de seguir, para finalizar con la validación del proyecto en su totalidad.

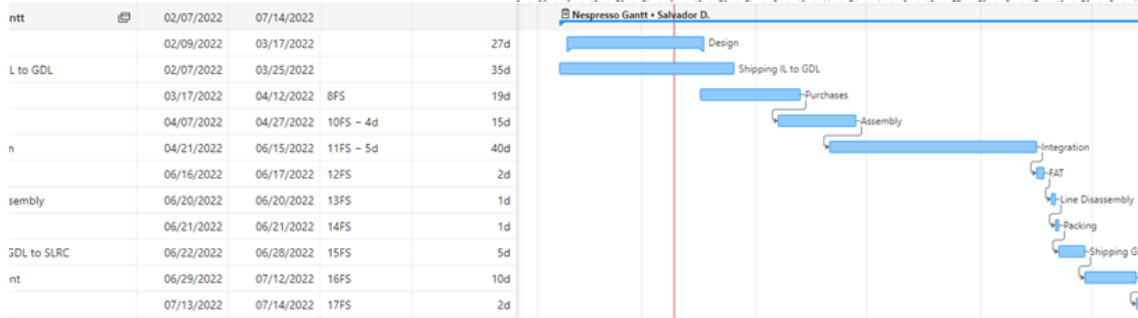
Para realizar esto, nuestro equipo utiliza principalmente las herramientas proporcionadas por el proveedor de PLC (Beckhoff) en conjunto con el IDE Visual Studio. También se utilizan programas de alcance público, tales como Drawio para la realización de diagramas de flujo que faciliten el entendimiento de procesos.

Para finalizar, el proyecto educativo que propongo tiene como finalidad proporcionar las herramientas necesarias para la adaptación a la nueva tecnología que se implementará en el proyecto, a la vez de permitirme comprender y efectuar cambios en proyectos que utilicen la tecnología anterior.

No.	Competencia	Req	Adq	GAP	Obj	Prior
1	Manejo eficiente de Linux (Sistema operativo)	3	1	2	3	M
1.1	Conocimientos de los editores de texto en Linux	3	4	-1	3	M
1.2	Uso de variables de ambiente	2	2	0	2	M
1.3	Manejo de comandos comunes	3	4	-1	3	M
1.3	Manejo de comandos de búsqueda	2	2	0	2	M
2	Comunicación en inglés	3	4	-1	3	A
2.1	Comunicación escrita en inglés	3	4	-1	3	A
2.2	Comunicación oral en inglés	3	4	-1	3	A
3	Programación en Structured Text (ST)	4	2	2	4	A
3.1	Manejo de clases en ST	4	2	2	4	A
3.2	Programación de Librerías para PLC	4	3	1	4	A
4	Manejo de contenedores	4	2	2	4	M
4.1	Conocimiento de comandos de K8s	4	2	2	4	M
4.2	Detección y resolución de problemas con contenedores	4	2	2	4	M

2.4 Plan de Trabajo

A continuación, se mostrará el plan de trabajo del proyecto de la empresa. Dado a que la duración del PAP es menor al ciclo del proyecto, este se terminará aproximadamente dos semanas antes de la prueba de piso (FAT), es decir durante las últimas semanas de la etapa de integración



A su vez, seguiré el siguiente plan con la finalidad de satisfacer los objetivos del proyecto educativo

No.	Actividad Educativa	Tipo Actividad	Prereq	Total Hrs	Fecha Inicio	Fecha Termina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Obj		
1	Manejo eficiente de Linux (Sistema operativo)																								
1.1	Realizar pruebas en una MV utilizando Ubuntu	Autoestudio		10	17-ene	23-may																			
1.2	realizar lista de comandos a utilizar	Autoestudio		10	07-feb	23-may																			
2	Comunicación en inglés			0																					
2.1	Realizar una lista de palabras clave utilizadas en la industria	Autoestudio		4	14-feb	14-mar																			
3	Programación en Structured Text (ST)																								
3.1	Manejo de clases en ST	Práctica		40	17-ene	23-may																			
3.2	Programación de Librerías para PLC	Práctica		40	17-ene	23-may																			
4	Manejo de contenedores																								
4.1	realizar lista de comandos a utilizar	Autoestudio		10	21-mar	25-abr																			
4.2	realizar lista de problemas más comunes y su solución	Autoestudio		10	21-mar	25-abr																			

2.5 Equipo de Trabajo

El equipo de trabajo está integrado de la siguiente manera

Rol (#)	Responsabilidad
Encargado de integración (2)	Integración de todo el HW utilizado en el proyecto
Visión (1)	Diseño y validación de procesos de visión
Project Manager (1)	Manejo de proyecto y negociaciones con el cliente
Software (2)	Diseño de librerías, integración de dispositivos, creación y validación de la lógica del proceso a realizar
Ing. Mecánico (3)	Diseño mecánico de las celdas y ajustes necesarios relacionados al mismo.

2.6 Plan de Comunicaciones

<i>Emisor</i>	<i>Mensaje</i>	<i>Receptor</i>	<i>Medio</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Equipo de SW GDL</i>	<i>Reporte, Información, problemas</i>	<i>Equipo SW Israel y PM</i>	<i>Video conferencia</i>	<i>semanal</i>
<i>Equipo del proyecto</i>	<i>Reporte de estatus</i>	<i>PM</i>	<i>Junta</i>	<i>Semanal</i>
<i>Equipo de SW GDL</i>	<i>Entregable y/o estatus de este</i>	<i>PM</i>	<i>Junta</i>	<i>diaria</i>

2.7 Plan de Calidad

<i>Emisor: Quién Entrega</i>	<i>Entregable: Qué Entrega (SubEntregable)</i>	<i>Receptor: Quién recibe o Inspecciona</i>	<i>Criterios: Condiciones de Aceptación</i>	<i>Siguiente paso. Donde va Cuando se Autoriza.</i>
<i>Equipo SW</i>	<i>Librería de dispositivo</i>	<i>PM</i>	<i>Dispositivo funcionando de manera esperada</i>	<i>Integración de dispositivo en la lógica del proceso</i>
<i>Equipo de integración</i>	<i>Celda armada</i>	<i>Equipo de SW y mecánico</i>	<i>Celda armada y conectada con sensores y actuadores correctamente funcionando</i>	<i>Prueba de dispositivos por parte de SW</i>
<i>Equipo SW</i>	<i>Lógica de proceso de la celda</i>	<i>PM</i>	<i>El proceso se cumple de manera correcta y en los tiempos esperados</i>	<i>Validación de seguridad de la celda</i>
<i>Equipo SW</i>	<i>Celda funcional y con requerimientos de seguridad</i>	<i>QA</i>	<i>La celda cumple los criterios de seguridad y repetibilidad</i>	<i>FAT</i>
<i>Equipo del proyecto</i>	<i>Celda aprobada por QA</i>	<i>Cliente</i>	<i>La celda cumple con los criterios mínimos esperados de funcionamiento</i>	<i>SAT</i>
<i>Equipo del proyecto</i>	<i>Celda con FAT aprobado</i>	<i>Cliente</i>	<i>La celda cumple con los criterios esperados para entrar en producción</i>	

2.8 Seguimiento y Control

Durante el proyecto se realiza por lo menos una reunión de seguimiento con todos los miembros del equipo. Durante el tiempo que pasa entre reuniones, cualquier miembro del equipo puede, y debe, avisar al PM y al jefe de su departamento si se presenta alguna complicación en sus tareas asignadas. Esto, con la finalidad de buscar una solución, mover fechas de entregas, y/o buscar asistencia del equipo principal de desarrollo, localizado en Israel. Una vez reportado el problema, se pueden agendar reuniones de seguimiento o de apoyo por parte de otros equipos.

En cuestión del seguimiento del PAP, se harán entregas quincenales del reporte PAP, seguidas por una asesoría 1 a 1, en la que se proporcionará retroalimentación del reporte y se dará seguimiento de las actividades realizadas

3. Resultados del Trabajo Profesional

3.1 Productos Obtenidos

Durante el proyecto logré generar los siguientes entregables

- *Librería de gantry para V3*
- *Integración de dispositivos en cada celda*
- *Estándar de commits*

3.2 Estimación del Impacto

Los productos anteriores tienen distintos grados de impacto, ya que estos están enfocados a distintos objetivos.

El primer entregable “Librería de gantry para V3” tiene un impacto a nivel organización, ya que esta librería puede ser utilizada por cualquier miembro y en cualquier proyecto. Además, puede ser modificada y/o ajustada a las necesidades de cada uno.

El segundo entregable tiene un impacto en el proyecto, ya que nos permite utilizarlos en el proyecto para cumplir con los requerimientos del cliente. Por último, el tercer entregable “estándar de commits” es un entregable de iniciativa propia, con el que busco solucionar el problema, a nivel México, de no generar buenos mensajes en la herramienta de control de versiones y facilitar la integración de nuevos miembros a proyectos.

4. Reflexiones del alumno

4.1 Aprendizajes Profesionales

Dentro de las habilidades profesionales que aprendí, puedo resaltar la programación y depuración del código para un PLC, lo cual es algo que no nos enseñan en nuestra carrera, pero es una competencia esencial para la automatización industrial. También aprendí que sin importar lo más simple o complicado que pueda parecer un proceso, es casi seguro que este se puede automatizar, por ejemplo, poner tornillos, poner una etiqueta o tomar y colocar un objeto. Por último, aunque por un corto tiempo, aprendí a como dirigir un proyecto y comunicar los avances y/o tareas esperadas con los demás miembros.

4.2 Aprendizajes Sociales

Gracias a este PAP comprendí que no todos los proyectos en el área industrial afectan de manera negativa a nuestra sociedad, como normalmente se cree. Los conocimientos y las herramientas que poseemos los que trabajamos en esta área pueden marcar una diferencia, ya que se puede automatizar el proceso de producción de la mayoría de los productos. Un ejemplo de esto puede ser la elaboración de pruebas de alguna enfermedad, lo que trae como consecuencia una producción más rápida y eficiente, dando paso a una mayor disponibilidad de estas. A su vez estas líneas automatizadas generan nuevas fuentes de empleo, ya que necesitarán de operadores y/o técnicos que les den mantenimiento y las mantengan en funcionamiento.

4.3 Aprendizajes Éticos

A decir verdad, mi formación humana concuerda con la nueva visión y objetivos que plantea en nuevo CEO de la compañía, la cual en lugar de aceptar la mayoría de los proyectos que nos llegan, y no cumplir por completo con todos en tiempo, busca enfocarse solo en aceptar unos pocos a los cuales se le pueda dedicar más recursos y así desarrollar una relación de confianza y cooperación con los clientes. De igual modo comprendí que en esta industria los problemas se pueden presentar en cualquier momento, lo que requiere que se atiendan de manera inmediata. Es decir, los miembros del equipo que pueden y deben solucionarlo, deben viajar y a momentos cancelar los planes previos que tenían. Lo cual va en contra de mis creencias ya que opino que los tiempos de las personas es lo más valioso y con lo que no se debe de meter ninguno sin un aviso previo.

4.4 Aprendizajes Personales

En lo personal, este PAP me ayudó a comprender que no importa lo joven e inexperto que me sienta siempre puedo llegar a marcar una diferencia en un equipo, ya sea que aproveche una debilidad que tenemos para generar una nueva estrategia para solucionarlo, como lo fue el estándar de commits que propuse, hasta compartir ideas para mejorar las herramientas actuales a miembros del plantel central de la empresa.

4.5 Tareas Aprendidas

Dentro de los aprendizajes más específicos de mi puesto dentro de la organización, comprendí que para que los proyectos se desarrollen de mejor manera, uno debe mantener una comunicación constante con el PM, el líder de departamento y los miembros del equipo. Esto para solucionar trabas de manera rápida y prevenir posibles problemas en cuestión de tiempos y recursos.

También comprendí que cuando se quiera y necesite realizar pruebas del equipo, estas no se pueden llevar a cabo si se encuentra uno solo. Esto para prevenir accidentes que puedan llevar a lesiones o a averiar el equipo del proyecto.

5. Conclusiones

Este PAP me permitió comprender de mejor manera lo que representa estar en una industria en la que cualquier error puede significar el daño de equipo costoso, como de compañeros de trabajo. Lo que requiere que uno esté más concentrado y que haya tenido un buen descanso para evitar un descuido. También me ayudó a entender que no por estar asignado en un proyecto solo trabajaras en este, sino que también puede presentarse la situación que, por vacaciones, enfermedad o cualquier otra espontaneidad falte un compañero de otro proyecto y lo tenga que cubrir para que no se presente ningún atraso en la fecha de entrega.

Por último, me ayudó a comprender lo que espero de mi carrera profesional y si en verdad deseo desarrollarla en el área de automatización industrial. La cual está más enfocada a carreras como mecánica y mecatrónica, que guardan poca a nula relación con lo aprendido en mi carrera. Aunque debo de admitir que los retos que presentan los proyectos son divertidos, y los resultados de estos son realmente satisfactorios, ya que los proyectos funcionando en su totalidad son realmente imponentes y en lo personal me recuerda a la infancia donde uno soñaba con crear robots y todo tipo de tecnologías futurísticas.

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

[Son los documentos bibliográficos utilizados para la elaboración del reporte. Debe de utilizarse el sistema APA]

[Es todo lo que soporte el documento; que no es necesario añadirlo en el cuerpo del reporte, pero que sirve para su mejor comprensión: materiales elaborados, bitácoras, fichas, fotografías, mapas, etc.]