

# 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

PAP4N01A PROGRAMA DE LA INDUSTRIA DE ALTA TECNOLOGIA

ROBERT BOSCH

**PRESENTA**

Alumno: IE David Flores Ruiz

Profesor PAP: Juan Manuel Islas Espinoza, PMP®

Tlaquepaque, Jalisco, diciembre de 2022.

# ÍNDICE

## Contenido

<b>REPORTE PAP</b> .....	2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional.....	2
<b>Resumen</b> .....	3
<b>1. Introducción</b> .....	4
1.1 Antecedentes .....	4
1.2 Justificación .....	4
1.2 Objetivos.....	5
1.3 Contexto .....	5
1.4 Entregables.....	5
1.5 Involucrados .....	5
<b>2. Desarrollo del Proyecto PAP</b> .....	6
2.1 Administración del Proyecto .....	6
2.2 Sustento Teórico y Metodológico.....	6
2.3 Descripción del Proyecto .....	6
2.4 Plan de Trabajo .....	7
2.5 Equipo de Trabajo.....	7
2.6 Plan de Comunicaciones.....	8
2.7 Plan de Calidad .....	8
2.8 Seguimiento y Control .....	8
<b>3. Resultados del Trabajo Profesional</b> .....	9
3.1 Productos Obtenidos .....	9
3.2 Estimación del Impacto .....	9
<b>4. Reflexiones del alumno</b> .....	10
4.1 Aprendizajes Profesionales.....	10
4.2 Aprendizajes Sociales .....	10
4.3 Aprendizajes Éticos.....	10
4.4 Aprendizajes Personales.....	11
4.5 Tareas Aprendidas .....	11
<b>5. Conclusiones</b> .....	11
<b>6. Bibliografía y Anexos ( en caso de ser necesarios)</b> .....	11
<b>7.Agradecimientos</b> .....	11

## **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

En el presente proyecto PAP me desenvuelvo como parte de una empresa automotriz que atiende el sector de movilidad y me desarrollo dentro de un área de mi carrera (Ing. Electrónica) para implementar software embebido y soluciones tecnológicas en la división de asistencia al conductor (DA).

En mi primer contacto con la empresa pude ver expresado de forma muy clara su lema: Innovación para tu vida. Además también existe un interés por la sustentabilidad que implica la garantía del éxito de la empresa a largo plazo, mientras que protege simultáneamente el medio ambiente para las futuras generaciones. El propósito de la empresa es lograr que la energía renovable sea más asequible y que la movilidad sea aún más segura, limpia y económica; además, espera desarrollar productos ecológicos en todo el mundo.

Lo que me permite entender que está preocupada por impacto que pueda tener las actividades que hacemos hoy en día, en el futuro y no es primordial la repetición de procesos sino que está abierta para crear nuevos.

Creo necesario conocer las motivaciones de la empresa, sus valores y objetivos, ya que, directa o indirectamente serán también las motivaciones presentes durante el desarrollo del proyecto PAP, las relaciones con los compañeros de la empresa y el interés de fondo que tiene del por qué se hacen las cosas.

Finalmente, espero que esta experiencia me permita conocer de primera mano la industria automotriz, como introducción a un ambiente laboral y de suma importancia que me permita aplicar mis conocimientos de la Ing. Electrónica adquiridos en la universidad así como el desarrollo de nuevas competencias requeridas para desarrollo de software embebido enfocado en la asistencia al conductor.

# **1. Introducción**

## **1.1 Antecedentes**

Robert BOSCH

Empresa automotriz alemana donde sus operaciones se dividen en cuatro sectores de negocio: Soluciones de Movilidad, Tecnología Industrial, Bienes de Consumo y Energía y Tecnología para la Construcción.

Busca desarrollar productos como respuesta a solicitud explícita de un cliente principalmente con oportunidades de mercado a futuro. Y es de alcance global porque los clientes se encuentran en varios países.

Partiendo del lema de la empresa: Innovación para tu vida busca desarrollar soluciones tecnológicas para el futuro y que brinden un servicio a los demás.

Además también se preocupan por la sustentabilidad que implica la garantía del éxito de la empresa a largo plazo, mientras que protege simultáneamente el medio ambiente para las futuras generaciones. El propósito de la empresa es lograr que la energía renovable sea más asequible y que la movilidad sea aún más segura, limpia y económica; además, espera desarrollar productos ecológicos en todo el mundo.

## **1.2 Justificación**

Sin duda me interesa por la parte de software embebido y sus aplicaciones automotrices ya que en la carrera se ven materias relacionadas aunque no es el enfoque principal ya que se divide en: Electrónica analógica y digital.

Me ofrecieron equipo de cómputo en la primera semana de mi incorporación y en los siguientes días se fue instalando el software necesario, aplicaciones y/o licencias. Además de tener acceso a las oficinas de la empresa y equipo de medición o pruebas en caso de ser necesario.

Principalmente el tiempo sería el factor que permita el desarrollo del proyecto así como mi capacidad de adaptación y aprendizaje.

La empresa me resulta interesante para incorporarme a futuro como recién egresado y la veo atractiva para ser parte de mi desarrollo profesional.

### **1.3 Objetivos**

Primero que nada el equipo de trabajo busca que me integre, que conozca el producto/área en el que trabajan dándome documentación, capacitación en temas de la industria automotriz y temas más específicos sobre procesos de la empresa.

### **1.4 Contexto**

Estoy en el sector de movilidad y en el área de asistencia al conductor (DA) mi rol será como intern participando en actividades con ingenieros o por mi cuenta para aprender los procesos y poder dar soporte, generar la documentación o las pruebas en el área de desarrollo de software.

### **1.5 Entregables**

Desarrollar tareas específicas asignadas, documentación y reportes de investigación, brindar soporte al equipo de software embebido, bajar requerimientos, apoyo en pruebas para validación de módulos y verificación de requisitos.

### **1.6 Involucrados**

Identifican a las personas y/o los grupos de personas que están interesados en los resultados del proyecto, y que participan en la definición, la gestión, la producción, o en el patrocinio y aprobación de los entregables, o que se verán afectados directa o indirectamente por los resultados por la obtención de los bienes o servicios producidos por el proyecto PAP, sin dar nombre, por ejemplo:

- o Cliente externo. OEM que son los fabricantes de equipo.
- o Área interna solicitante. Sector de movilidad.
- o Líder del Proyecto. BGSW Bosch Global Software Technologies.
- o 5 miembros en mi equipo de trabajo.
- o Intern en el área de asistencia al conductor (DA)

## **2. Desarrollo del Proyecto PAP**

### **2.1 Administración del Proyecto**

El PAP tiene pensado que yo como intern aprenda las metodologías y procesos que se llevan a cabo en la empresa, además de una primera introducción y/o capacitación respecto al área en la que estoy participando que es desarrollo de software para la asistencia al conductor (DA) al mismo tiempo soy capaz de relacionarme con los demás miembros del equipo para realizar específicas tareas, entregar la documentación y brindar soporte cuando se me solicite.

Para llevar a cabo mis tareas tengo asignado a un mentor que es mi líder técnico y mi responsable inmediato a quien me dirijo para cualquier duda y principalmente el que me delega mis actividades diarias de modo que según mi avance pueda ocupar más tareas de forma independiente.

### **2.2 Sustento Teórico y Metodológico**

En el equipo de trabajo trabajamos en base a actividades asignadas para cada miembro según los requerimientos solicitados por el cliente, luego hacemos el desarrollo de software necesario, documentamos los avances, anotamos posibles cambios a futuro o consideraciones a tener en cuenta para su mantenimiento, se realizan pruebas para validar los requerimientos solicitados y se pasa al equipo de pruebas e integración para dar un revisión exhaustiva de casos de prueba y probar en un ambiente casi real al final para tener una retroalimentación o aprobación sobre lo que se entregó en el desarrollo del mismo.

### **2.3 Descripción del Proyecto**

Definitivamente mi proyecto PAP forma parte de un proyecto de mayor alcance en la organización el cual responde directamente a las necesidades de un fabricante automotriz como son conocidos OEM por sus siglas en inglés.

Mi equipo de trabajo es el encargado de desarrollar software embebido y trabajamos junto con otro equipo que sería el de pruebas e integración pero cada uno de forma independiente es capaz de realizar sus actividades.

Es muy importante adquirir y manejar fácilmente conocimientos sobre los protocolos automotrices, servicios de diagnostico y un sistema de control de versiones para el código que se vaya realizando y documentando los avances.

Además considero importante tener claras y desarrollarme en las siguientes competencias para tener un logro significativo desde el inicio hasta el final del PAP:

No.	Competencia	Nivel que tiene el Alumno	Nivel Requerido PAP	Objetivo al Final del PAP	Prioridad
1	Programación C, C++	1	3	3	A
1.1	Cumplir requerimientos	0	3	3	A
1.2	Realizar pruebas	0	3	3	A
1.3	Debug	2	3	3	M
2	Comunicación en inglés	3	5	4	A
2.1	Comunicación escrita en inglés	2	4	4	M
2.2	Comunicación oral en inglés	3	4	4	A
3	Protocolos automotrices	2	3	4	M
3.1	Arquitectura Autosar	0	4	4	A
3.2	Ethernet, CAN	1	3	3	M
3.3	Servicios UDS	0	4	4	A
4	Administración de proyectos	2	3	4	M
4.1	SCRUM	2	3	4	M
5	Cursos Mandatorios de la empresa	0	5	5	B

## 2.4 Plan de Trabajo

Como el PAP no depende únicamente de mí y no hay un entregable único como un producto o servicio, que yo lleve a cabo de inicio a fin para entregar a la empresa al término del periodo del PAP. Es difícil tener una programación de actividades pero lo que puedo decir que serán algunas de mis actividades y que iré agregando aquí debajo según me vayan asignando o las lleve a cabo son las siguientes:

Asistir a los cursos introductorios de la empresa, leer la documentación y realizar reportes de investigación, bajar requerimientos, brindar soporte al equipo de software embebido, apoyo en pruebas para validación de módulos y verificación de requisitos.

## 2.5 Equipo de Trabajo

<i>Rol</i>	<i>Responsabilidad</i>	<i>Nombre (opcional)</i>
<i>Manager</i>	<i>Líder general</i>	<i>Antonio</i>
<i>Mentor</i>	<i>Líder del equipo</i>	<i>Sergio</i>
<i>Compañero</i>	<i>Desarrollador Jr.</i>	<i>Lalo</i>
<i>Compañero</i>	<i>Desarrollador Jr.</i>	<i>Luis</i>
<i>Intern</i>	<i>Desarrollador</i>	<i>Isaac</i>
<i>Intern</i>	<i>Desarrollador</i>	<i>David</i>

## 2.6 Plan de Comunicaciones

<i>Emisor</i>	<i>Mensaje</i>	<i>Receptor</i>	<i>Medio</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>David</i>	<i>Dudas, inquietudes</i>	<i>Profesor PAP</i>	<i>Zoom, Correo</i>	<i>Semanal</i>
<i>David</i>	<i>Dudas, permisos</i>	<i>Líder general</i>	<i>Correo, Juntas</i>	<i>Quincenal</i>
<i>David</i>	<i>Entregables</i>	<i>Mentor</i>	<i>Teams</i>	<i>Semanal</i>
<i>David</i>	<i>Ayuda, soporte</i>	<i>Compañeros</i>	<i>Teams</i>	<i>Diario</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>David</i>	<i>Documento, reporte</i>	<i>Mentor</i>	<i>No tiene errores</i>	<i>Documentación en línea</i>
<i>David</i>	<i>Requerimientos</i>	<i>Compañeros</i>	<i>Son claros y entendibles</i>	<i>Software de requerimientos</i>
<i>David</i>	<i>Reporte, investigación</i>	<i>Mentor, compañeros</i>	<i>Buena redacción, ortografía y es objetivo</i>	<i>A la base de datos de la empresa para consulta</i>

## 2.8 Seguimiento y Control

Se tiene un seguimiento de las actividades semanal normalmente pero si es muy crítico algún entregable o se esta terminando un proceso puede ser diario según la requiera hasta que se libere y termine con satisfacción el proceso.

La empresa trabaja con metodologías ágiles ya que para ellos es importante los requerimientos con los clientes y estos suelen cambiar en el tiempo por lo tanto es importante la primera etapa para definir los requerimientos y asignar tareas a todos los miembros del equipo que sean claras y bien delimitadas, siempre teniendo en cuenta cuales podrían ser los cambios o la información que todavía no nos resuelve el cliente y el alcance del proyecto.

Básicamente como yo entiendo el modo de planeación y distribución de las actividades en el equipo de trabajo es a través de tareas que se definen en base a un requerimiento del cliente, estas se dejan por escrito a través de un software para consulta de los demás miembros y para dar un seguimiento sobre cómo va el desarrollo del proyecto.

Además es importante agregar que por la parte de seguimiento académico yo cuento con la ayuda del profesor del PAP, con sesiones semanales y asesorías cuando se necesite, también soy responsable de entregar algunas tareas solicitadas que pretenden tener un excelente desempeño y aprovechamiento en el proyecto.

## **3. Resultados del Trabajo Profesional**

### **3.1 Productos Obtenidos**

1. Bajar requerimientos de servicios de diagnóstico según la ISO 14229 (UDS)
2. Actualización de unas guías de herramientas internas.
3. Pruebas de validación para requerimientos de servicios UDS.
4. Documentación interna y soporte al equipo de diagnóstico.

### **3.2 Estimación del Impacto**

El producto 1 fue importante porque es el entender los requerimientos del cliente, luego redactarlo por escrito para ver que se le puede ofrecer para posteriormente pasar estos requerimientos a revisión y una vez que se aprueben darlos de alta en el sistema interno de la empresa, para asignar tareas a futuro y tener un buen seguimiento del desarrollo de estos durante el proyecto.

El producto 2 tendrá un impacto a nivel interno de la empresa principalmente para las nuevas personas que se vayan integrando ya que hará más fácil su integración y familiarización a los procesos de la empresa.

El producto 3 fue importante para el desarrollo de SW embebido que brinda los servicios de diagnóstico al producto final, aunque no fueron unas pruebas exhaustivas permitieron hacer debug y probar específicas funcionalidades de los distintos servicios soportados por la unidad a nivel de simulación dentro de un entorno virtual de desarrollo.

El producto 4 tendrá un efecto principalmente dentro del equipo de diagnóstico, ya que siendo un equipo relativamente nuevo en comparación a otros es importante tener información documentada para su futura consulta.

## **4. Reflexiones del alumno**

### **4.1 Aprendizajes Profesionales**

Las competencias técnicas que pude desarrollar relacionadas a mi carrera la Ing. Electrónica son el conocimiento más profundo sobre los protocolos automotrices como CAN, Ethernet. Además de entender mejor las distintas capas dentro del modelo OSI especialmente las de más alto nivel como la capa de aplicación. También me permitió conocer una arquitectura para el desarrollo de SW en la industria automotriz como los es AUTOSAR y sus beneficios como la estandarización para su compatibilidad con distintos componentes y el correcto mantenimiento de la aplicación, así como desarrollo de nuevas versiones.

Las competencias suaves que pude desarrollar fueron la comunicación oral y escrita en inglés, además de una comunicación asertiva, la cooperación dentro de un equipo de trabajo y hacia afuera con los demás equipos, responsabilidad para entregar las tareas asignadas en el tiempo establecido y autoaprendizaje para acostumbrarme a las herramientas internas y los procesos de la empresa.

Los conocimientos más importantes que me sirvieron durante el desarrollo del proyecto fueron conocer algunos de los principios de la electrónica digital como: protocolos de comunicación. Además puntualizando en algunas materias de la carrera que fueron vitales quiero destacar: Algoritmos y programación, sistemas operativos, circuitos analógicos, redes para sistemas embebidos, administración de proyectos.

### **4.2 Aprendizajes Sociales**

Definitivamente el PAP me hizo darme cuenta de que, si soy capaz de hacer bien mi trabajo, se tiene un impacto social y ambiental. Personalmente puedo decir que aprendí a desenvolverme dentro de un equipo de trabajo, me gustó la participación en el proyecto y el seguimiento que se le dio. En fin , me siento orgulloso de haber sido parte de una empresa con alcance global en la tecnología automotriz.

### **4.3 Aprendizajes Éticos**

Fue de gran aprendizaje personal realizar las pruebas, bajar los requerimientos y manejar información confidencial del proyecto, además resiliencia para cuando las pruebas son fallidas por razones muy difíciles de identificar a primera vista, es decir, decidir cuándo se pierde un poco de cobertura en otros componentes de SW que, para los requerimientos del cliente podían tener menos importancia, por lo tanto, el logro alcanzado queda en su mayoría plasmado en el producto final.

## **4.4 Aprendizajes Personales**

Para mí, ahora se vuelven importantes los 2 tipos de habilidades tanto las técnicas como las suaves ya que al fin de cuentas estamos rodeados por personas y relaciones sociales. Creo que es bueno desarrollar aquellas que fomente un ambiente de trabajo sano, aunque no sea exclusivamente del área técnica ya que las demás personas lo agradecerán, permitiéndome crecer como persona y como profesional.

## **4.5 Tareas Aprendidas**

Las actividades desarrolladas me permitieron, entender mejor las distintas capas dentro del modelo OSI especialmente las de más alto nivel como la capa de aplicación. También me permitió conocer una arquitectura para el desarrollo de SW en la industria automotriz como los es AUTOSAR y las metodologías de administración de proyectos.

Pude realizar los siguientes entregables: Bajar requerimientos de servicios de diagnóstico según la ISO 14229 (UDS), actualización de unas guías de herramientas internas, pruebas de validación para requerimientos de servicios UDS y documentación interna además de soporte al equipo de diagnóstico.

## **5. Conclusiones**

Logré más entendimiento sobre los tipos de pruebas, además del cómo es la comunicación con el cliente, los servicios que se ofrecen y los requerimientos, el equipo de trabajo en sí, lo que me hizo estar abierto a nuevos conocimientos, pero siempre estando en constante búsqueda del autoaprendizaje, sin descartar en su momento pedir la ayuda de expertos, al mismo tiempo que trabajábamos en equipo teniendo la confianza con mis compañeros de trabajo, ya que para alcanzar el éxito hay que aprender a fracasar y aprender de los errores.

También me llevo como lección que el ambiente de trabajo de una empresa empieza o se crea con cada persona que trabaja en ella, por eso agradezco la oportunidad de haberme desenvuelto dentro de un equipo colaborador y siempre atento.

## **6. Bibliografía y Anexos**

CSS Electronics. Recuperado el 23 de Noviembre de 2022, de <https://www.csselectronics.com/pages/uds-protocol-tutorial-unified-diagnostic-services>

Consulta por medio de la documentación interna en la ISO 14229 Road vehicles: Unified diagnostic services (UDS)

## **7. Agradecimientos**

A la empresa huésped por haberme brindado la oportunidad de participar en el proyecto, al ITESO y al profesor PAP que me acompañó a lo largo del mismo.