

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

NXP SEMICONDUCTORS

PRESENTA

Alumno: IE, Brandon del Angel GUTIÉRREZ Guzmán

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

Tlaquepaque, Jalisco, julio 2025

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP	3
<i>Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional</i>	3
Resumen.....	4
1. Introducción	6
1.1 Antecedentes	6
1.2 Justificación	7
1.3 Objetivos	7
1.4 Contexto.....	7
1.5 Inventario de Competencias	8
1.6 Plan Educativo.....	9
1.7 Entregables.....	9
1.8 Involucrados	10
2. Desarrollo del Proyecto PAP.....	11
2.1 Administración del Proyecto	11
2.2 Sustento Teórico y Metodológico.....	11
2.3 Descripción del Proyecto	11
2.4 Tipo de Proyecto	12
2.5 Plan de Trabajo	12
2.6 Equipo de Trabajo	15
2.7 Plan de Comunicaciones	15
2.8 Plan de Calidad	16
2.9 Seguimiento y Control	16
2.10 Cierre del Proyecto	16
3. Resultados del Trabajo Profesional.....	18
3.1 Productos Obtenidos	18
3.2 Estimación del Impacto.....	18
4. Reflexiones del alumno	19
4.1 Aprendizajes Profesionales.....	19
4.2 Aprendizajes Sociales	19
4.3 Aprendizajes Éticos.....	19
4.4 Aprendizajes Personales	19
4.5 Tareas Aprendidas	20

4.6 Desarrollo Profesional	20
5. Conclusiones.....	23

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 Proyecto PAP se llevó a cabo en la empresa NXP Semiconductors México, dedicada al diseño de microcontroladores de propósito específico, con enfoque en sectores como la industria automotriz, ciudades inteligentes y aplicaciones móviles. La empresa posee una presencia global, y uno de sus objetivos principales al acoger interns es no solo desarrollar productos, sino también capacitar y reclutar talento joven. La oportunidad fue significativa para adentrarme en el área de sistemas embebidos, permitiéndome aplicar conocimientos adquiridos en mi carrera y fortalecer habilidades en inglés técnico y profesional.

Durante el desarrollo del proyecto, se aplicó la metodología ágil Scrum, debido a la necesidad de reuniones constantes para la revisión de avances y ajustes. Las fases incluyeron inicio, planificación, ejecución, seguimiento y cierre. Las tareas consistieron principalmente en desarrollar demostraciones y aplicaciones para nuevos microcontroladores automotrices, así como migrar y actualizar código existente. También participé en la realización de mediciones de consumo energético de los microcontroladores.

El proyecto me brindó la posibilidad de trabajar con herramientas como debuggers P&E Micro, osciloscopios con decodificadores de protocolos CAN y LIN, y analizadores lógicos, además del uso de tarjetas de desarrollo de NXP. Cada semana se realizaron reuniones de seguimiento con el líder del proyecto para revisar el estado de las actividades y hacer ajustes necesarios.

Entre los resultados obtenidos destacan tres entregables principales: demostraciones para facilitar el aprendizaje de los clientes sobre nuevos periféricos, migraciones de código para usos internos y externos, y mediciones de consumo para estimaciones en aplicaciones automotrices. Estos productos tuvieron impacto significativo en eficiencia interna y en la experiencia del cliente.

En cuanto a los aprendizajes profesionales, el PAP me permitió profundizar en el uso de microcontroladores, protocolos como CAN, SPI, I2C y UART; por otro lado, tener un primer acercamiento relacionado a la seguridad en microcontroladores, además de mejorar mis habilidades en diseño y depuración de código embebido. Pude aplicar teoría vista en el aula al entorno laboral real. Socialmente, entendí cómo mi trabajo contribuye a mejorar la eficiencia energética y seguridad en el sector automotriz, lo que tiene implicaciones positivas en la sociedad. Éticamente, aprendí la importancia de proteger la propiedad intelectual, cumplir con acuerdos de confidencialidad (NDA) y manejar responsablemente la información.

En lo personal, esta experiencia fue clave para desarrollar mi planeación del tiempo, ya que tuve que balancear estudios, trabajo y vida social. La convivencia con profesionales de distintas partes del mundo mejoró mi capacidad de comunicación técnica y colaboración intercultural.

Finalmente, este proyecto representó una oportunidad de crecimiento profesional integral. No solo desarrollé habilidades técnicas, sino también blandas, como responsabilidad, ética profesional y trabajo en equipo. El PAP en NXP consolidó mi interés por el área de sistemas embebidos, reafirmando mi deseo de seguir desarrollándome en esta industria de gran impacto tecnológico y social.

1. Introducción

1.1 Antecedentes

El Proyecto PAP se realizará en la empresa NXP Semiconductors México, S. de R.L. de C.V. Dicha empresa principalmente desarrolla y vende microcontroladores basados en ARM de propósito específico para su aplicación en las ramas de:

- Industria Automotriz.
- Infraestructura de Comunicaciones.
- Aplicaciones Industriales.
- Aplicaciones Móviles.
- Smart Cities.
- Smart Homes.

También desarrolla software embebido y soluciones para clientes de estos microcontroladores.

Dentro de las regiones en las que se ubica se encuentra América, Asia y Europa, por lo que cuenta con un mercado global, dando servicio a empresas de desarrollo, proveedores o inclusive personas externas a través de la comunidad de NXP.

Las declaraciones de Misión, Visión y Valores de NXP son:

- Misión: Habilitar un entorno más inteligente, seguro y sostenible a través de la innovación.
- Visión: innovación y liderazgo en la industria de los semiconductores, centrándose en habilitar conexiones e infraestructuras seguras para un mundo más inteligente. Esto incluye avances en aplicaciones automotrices, industriales, móviles e IoT.
- Valores: Las creencias fundamentales y los principios que dan forma a las decisiones de la empresa y cómo interactúa dentro de la empresa, así como con todas nuestras partes interesadas externas. La confianza y el respeto son fundamentales para nuestros valores. Una vez establecidos, podemos centrarnos mejor en lograr la innovación, la experiencia, la colaboración, la propiedad y el crecimiento, lo que en última instancia conduce a un alto rendimiento.

Dentro de los objetivos con los que cuenta el proyecto es la ayuda en el desarrollo de sus productos, así como la capacitación de la gente con miras hacia el futuro de que se queden a trabajar con ellos a manera de reclutamiento.

Intern – Automotive MCU NPI Se desea contar con gente confiable que sea capaz de desarrollar los productos con los que cuenta la compañía, además de proporcionar ayuda en proyectos (internos como externos) para que los entregables se logren cumplir en tiempo y en forma.

1.2 Justificación

Es importante este proyecto a realizar debido a que los sistemas embebidos es un área muy solicitada y en lo personal que me resulta muy atractiva de mi carrera. Igualmente me da la oportunidad de crecer de manera profesional al tener un acercamiento al ámbito laboral/industrial, teniendo en cuenta que es lo que se requiere.

El tiempo para dedicar en el proyecto PAP será de 20 horas a la semana, en las cuales me comprometo a realizar el trabajo de acuerdo con las especificaciones solicitadas.

1.3 Objetivos

El propósito de la empresa a realizar el PAP es obtener apoyo en el desarrollo de sus productos, además de capacitar gente para que al final se queden a trabajar con ellos.

Dentro de mis objetivos personal se encuentra el poder adentrarme un poco más a esta área de sistemas embebidos, poder relacionar los conceptos vistos en clase y poder aplicarlos en el mundo laboral. Además de crear conexiones relacionadas a este ámbito laboral.

Por otra parte, desenvolverme mejor con el inglés, al momento de revisar y elaborar documentación en este idioma, así como una mejor comunicación oral de este mismo.

1.4 Contexto

El rol que se llevará a cabo se le conoce como INTERN – Automotive MCU NPI. El cual se realizará en el departamento de BL AES AMCU AUTOMOTIVE SYSTEMS AND APPLICATIONS.

Las actividades por realizar están relacionadas a apoyar a los ingenieros en las diversas actividades (hardware y software) que se requieran, incluyendo desarrollar demostraciones y aplicaciones para nuevos productos para su implementación en aplicaciones motrices.

Los involucrados en el proyecto se mencionan a continuación:

- Líder del proyecto: Organizar al equipo de trabajo, así como delegar responsabilidades para los diferentes integrantes del equipo.
- Ingenieros de Hardware: Atender a las necesidades del equipo relacionadas a Hardware.
- Ingenieros de Software: Atender a las necesidades del equipo relacionadas a Software.
- Interns: Apoyar a los ingenieros en las actividades que se requieran.

Los beneficios están relacionados a:

- Disminuir la carga de trabajo de los ingenieros e interns.
- Capacitar a los jóvenes para un mayor involucramiento en el área, así como en la compañía.

1.5 Inventario de Competencias

A continuación, se puede apreciar el inventario de competencias del PAP:

No.	Competencia	Req	Adq	GAP	Obj	Prior
1	Programación de sistemas embebidos.	3	2	1	3	A
1.1	Programación en C para embebidos.	3	2	1	3	A
2	Debuggeo de código	3	2	1	3	A
2.1	Manejo de PEMicro como técnica de debuggeo.	3	2	1	3	A
2.2	Manejo de UART como técnica de debuggeo.	3	2	1	3	A
3	Seguridad en sistemas embebidos.	3	1	2	3	A
3.1	Conceptos básicos de criptografía.	3	1	2	3	A
3.2	Familiarización con la seguridad implementada de los microcontroladores de NXP de grado automotriz.	3	1	2	3	A
4	Manejo de protocolos de comunicación.	3	1	2	3	A
4.1	Manejo de CAN.	3	1	2	3	A
4.2	Manejo de LIN.	3	1	2	3	A
5	Comunicación en inglés.	3	2	1	3	M
5.1	Comunicación escrita en inglés.	3	2	1	3	M
5.2	Comunicación oral en inglés.	3	1	2	3	B
6	Utilización de instrumentos de medición.	3	2	1	3	M
7	Manejo de GIT para trabajos colaborativos.	3	2	1	3	M

Tabla 1. Tabla relacionada al inventario de competencias.

1.6 Plan Educativo

No.	Actividad Educativa	Tipo Actividad	Total Hrs	Fecha Inicio	Fecha Termino	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Programación de sistemas embebidos		32										
1.1	Realizar códigos de ejemplo con respecto a los temas que me interesen/compliquen.	Autoestudio	32	26-may-25	18-jul-25								
2	Debuggeo de código		6										
2.1	Tomar curso relacionado a las diferentes técnicas de debuggeo.	Tutoría en línea	3	26-may-25	30-may-25								
2.2	Aplicar las técnicas de debuggeo en códigos realizados.	Aprendizaje por ejecución de tareas	3	26-may-25	30-may-25								
3	Dominio de microcontroladores automotrices de NXP		74										
3.1	Lectura del Manual de Referencia de la familia S32K3xx	Autoestudio	5	26-may-25	06-jun-25								
3.2	Revisar entrenamientos de la familia S32K3xx	Aprendizaje por ejecución de tareas	32	26-may-25	18-jul-25								
3.3	Lectura del Manual de Referencia de la familia S32M2xx	Autoestudio	5	26-may-25	06-jun-25								
3.4	Revisar entrenamientos de la familia S32M2xx	Aprendizaje por ejecución de tareas	32	26-may-25	18-jul-25								
4	Seguridad en sistemas embebidos		13										
4.1	Leer libro relacionado con seguridad.	Autoestudio	3	26-may-25	30-may-25								
4.2	Revisar los entrenamientos del equipo relacionados con seguridad.	Autoestudio	5	02-jun-25	27-jun-25								
4.3	Revisar los códigos del equipo relacionados con seguridad.	Autoestudio	5	02-jun-25	27-jun-25								
5	Manejo de protocolos de comunicación		10										
5.1	Revisar entrenamientos relacionados a CAN	Autoestudio	5	30-jun-25	18-jul-25								
5.2	Revisar códigos relacionados a CAN	Autoestudio	5	30-jun-25	18-jul-25								
8	Manejo de GIT para trabajos colaborativos		4										
8.1	Entrenamiento relacionado a la herramienta de GIT	Tutoría en línea	4	26-may-25	06-jun-25								

Tabla 2. Tabla correspondiente al calendario de actividades relacionado con el inventario de competencias.

1.7 Entregables

Los entregables serán:

- Demostraciones y aplicaciones para los microcontroladores nuevos, realizando la implementación de aplicaciones automotrices.
- Migración y actualización de códigos.

1.8 Involucrados

Los involucrados en el proyecto son los siguientes:

- Líder del proyecto
- Miembros del Equipo de Trabajo
- Interns del Equipo de Trabajo
- Miembros de otros Equipos de Trabajo en México
- Miembros de otros Equipos de Trabajo en otras partes del mundo

2. Desarrollo del Proyecto PAP

2.1 Administración del Proyecto

En el proyecto en el que participé en NXP Semiconductors, la metodología cuenta con las siguientes fases:

- Inicio. En esta sección se asignan tareas ya sea por parte del mánager o ingenieros.
- Planificación. Se realiza un plan de trabajo, con los entregables y requisitos que se necesitan, además de los avances a entregar.
- Ejecución.
- Seguimiento. En conjunto con la ejecución se realiza esta etapa, en la cual se cuentan con reuniones tanto con el mánager, así como el jefe del entregable, en donde se muestran actualizaciones y estatus.
- Cierre. En esta etapa se muestra el entregable al jefe de proyecto, recibiendo retroalimentación.

2.2 Sustento Teórico y Metodológico

Para mi desarrollo de mi proyecto PAP se cuenta con reuniones 1:1 con el mánager con la intención de dar seguimiento a las actividades que hasta el momento se me han sido asignadas, así como darme retroalimentación sobre lo que estoy haciendo y la forma en que se están haciendo. Cuando se ha terminado el entregable, se realiza un proceso de revisión para ver si se cumplió con lo solicitado, además de marcarlo como completado, también se proporciona una retroalimentación acerca del entregable y posibles mejoras. Cuando se trata de proyectos donde existe un mayor involucramiento de personas, sigue un enfoque de integración por fases, donde cada miembro trabaja en su parte en paralelo con los demás para al final realizar la integración de partes.

2.3 Descripción del Proyecto

Cada semana se cuenta con una junta con el mánager, donde se definen las actividades a realizar, se dan requerimientos específicos de cada actividad.

El proyecto PAP en el que participo se basa en actividades diarias del equipo, como el dar soporte, demostraciones y aplicaciones para los microcontroladores nuevos, teniendo como propósito la implementación de aplicaciones automotrices, la migración y mantenimiento (actualización en su mayoría) de códigos ya generados.

Se cuentan con diversas herramientas para la realización de los entregables:

- Debugger P&E Micro para el flasheo y depuración de código en los microcontroladores.
- Osciloscopio con la capacidad de poder decodificar protocolos de comunicación como CAN y LIN.
- Analizadores lógicos para poder ver el comportamiento de las señales en ejecución.

- Tarjetas de desarrollo de los microcontroladores de NXP.

El alcance del proyecto PAP se define en alcanzar las competencias mencionadas en el Inventario de Competencias, con el propósito de poder desarrollarme profesional e igualmente apoyar en la mejora y el soporte de los productos/entregables del equipo.

2.4 Tipo de Proyecto

El ciclo de vida de mi proyecto PAP corresponde al ciclo iterativo, ya que cada año salen nuevos microcontroladores los cuales necesitan de una documentación confiable y unos demos funcionales para que el cliente pueda trabajar de forma confiable y adecuada con dichos productos.

2.5 Plan de Trabajo

Mi proyecto PAP da inicio el 26 de mayo del año 2025 y finaliza el 19 de julio del año 2025, en este periodo se desarrollarán entregables previamente descritos. Igualmente se cuenta con un plan de actividades a llevar a cabo durante mi estadía en la empresa huésped, así como las actividades para el desarrollo de competencias, ambos planes se muestran a continuación.

No.	Actividad Educativa	Total Hrs	Fecha Inicio	Fecha Termino	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Manejo de herramientas	12										
1.1	Familiarización del IDE utilizado.	4	26-may-25	30-may-25	■							
1.2	Uso de herramientas del equipo de trabajo.	8	26-may-25	06-jun-25	■	■						
2	Periféricos de un microcontrolador	24										
2.1	Desarrollo de entrenamientos.	12	26-may-25	13-jun-25	■	■	■					
2.2	Revisión de entrenamientos.	12	16-jun-25	04-jul-25				■	■	■		
3	Programación en C para sistemas embebidos	24										
3.1	Desarrollo de códigos de algunos periféricos de un microcontrolador.	12	26-may-25	13-jun-25	■	■	■					
3.2	Revisión de códigos.	12	16-jun-25	04-jul-25				■	■	■		
4	Seguridad	32										
4.1	Revisión de códigos relacionados a seguridad en un microcontrolador.	16	07-jul-25	18-jul-25							■	■
4.2	Desarrollo de códigos relacionados a seguridad en un microcontrolador.	16	07-jul-25	18-jul-25							■	■

Tabla 3. Plan de Actividades del proyecto PAP.

No.	Actividad Educativa	Tipo Actividad	Total Hrs	Fecha Inicio	Fecha Termino	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Programación de sistemas embebidos		32										
1.1	Realizar códigos de ejemplo con respecto a los temas que me interesen/compliquen.	Autoestudio	32	26-may-25	18-jul-25								
2	Debuggeo de código		6										
2.1	Tomar curso relacionado a las diferentes técnicas de debuggeo.	Tutoría en línea	3	26-may-25	30-may-25								
2.2	Aplicar las técnicas de debuggeo en códigos realizados.	Aprendizaje por ejecución de tareas	3	26-may-25	30-may-25								
3	Dominio de microcontroladores automotrices de NXP		74										
3.1	Lectura del Manual de Referencia de la familia S32K3xx	Autoestudio	5	26-may-25	06-jun-25								
3.2	Revisar entrenamientos de la familia S32K3xx	Aprendizaje por ejecución de tareas	32	26-may-25	18-jul-25								
3.3	Lectura del Manual de Referencia de la familia S32M2xx	Autoestudio	5	26-may-25	06-jun-25								
3.4	Revisar entrenamientos de la familia S32M2xx	Aprendizaje por ejecución de tareas	32	26-may-25	18-jul-25								
4	Seguridad en sistemas embebidos		13										
4.1	Leer libro relacionado con seguridad.	Autoestudio	3	26-may-25	30-may-25								
4.2	Revisar los entrenamientos del equipo relacionados con seguridad.	Autoestudio	5	02-jun-25	27-jun-25								
4.3	Revisar los códigos del equipo relacionados con seguridad.	Autoestudio	5	02-jun-25	27-jun-25								
5	Manejo de protocolos de comunicación		10										
5.1	Revisar entrenamientos relacionados a CAN	Autoestudio	5	30-jun-25	18-jul-25								
5.2	Revisar códigos relacionados a CAN	Autoestudio	5	30-jun-25	18-jul-25								
8	Manejo de GIT para trabajos colaborativos		4										
8.1	Entrenamiento relacionado a la herramienta de GIT	Tutoría en línea	4	26-may-25	06-jun-25								

Tabla 4. Plan de Actividades Educativas para el Desarrollo de Competencias.

2.6 Equipo de Trabajo

Los miembros del equipo de trabajo se describen a continuación.

Rol	Responsabilidad
Líder del proyecto	Organizar al equipo de trabajo, así como delegar responsabilidades para los diferentes integrantes del equipo.
Ingenieros de Hardware	Atender a las necesidades del equipo relacionadas a Hardware.
Ingenieros de Software	Atender a las necesidades del equipo relacionadas a Software.
Interns	Apoyar a los ingenieros en las actividades que se requieran.

Tabla 5. Roles y responsabilidades de los integrantes del equipo de trabajo.

2.7 Plan de Comunicaciones

A continuación, se muestra el plan de comunicaciones relacionados a los interesados en mi proyecto PAP.

<i>Emisor</i>	<i>Mensaje</i>	<i>Receptor</i>	<i>Medio</i>	<i>Frecuencia</i>
Líder de proyecto	Información relacionada a las actividades, retroalimentación de los entregables.	Intern (Yo)	Microsoft Teams, correo, reunión personal.	Semanal
Intern (Yo)	Estatus y entrega de las actividades.	Líder de proyecto	Microsoft Teams, correo, reunión personal.	Semanal
Profesor PAP	Reporte PAP.	Estudiante (Yo)	Teams, correo, canvas.	Según sea requerido
Intern (Yo)	Dudas y apoyo con herramientas, entregables, códigos, etc.	Ingenieros	Teams, correo, en persona.	Según se requiera.

Tabla 6. Plan de comunicaciones del proyecto.

2.8 Plan de Calidad

A continuación, se muestra una tabla relacionada a los entregables y los criterios utilizados para comprobar que se realizaron de manera correcta, así como el siguiente paso para dicho entregable.

<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>
Intern (Yo)	Demostraciones de periféricos.	Encargado de recopilar las demos.	El código funciona y cumple con los requisitos.	Al cliente.
Intern (Yo)	Migración/actualización de códigos.	Encargado de llevar el control de los códigos realizados.	El código funciona y cumple con los requisitos.	Al cliente o como manejo interno en el equipo.
Intern (Yo)	Mediciones relacionadas con consumo de corriente.	Encargado de consumos de energía.	Las mediciones fueron realizadas de manera correcta.	Recopilar todas las mediciones realizadas.

Tabla 7. Plan de Calidad del proyecto.

2.9 Seguimiento y Control

Para el proyecto PAP a realizar, el seguimiento y control de las actividades se realiza con una reunión semanal con el líder del proyecto, además de una junta semanal con el equipo, en donde se da un estatus de las actividades de mayor prioridad, dificultades y contratiempos que se puedan tener, aquí mismo se toman acciones para poder corregir o contrarrestar los problemas/errores.

Con respecto al proyecto PAP, se realizan reuniones con el profesor PAP, en donde se muestran avances del reporte, así como posibles dudas referentes a este mismo.

2.10 Cierre del Proyecto

Como tal no se contó con un proyecto final, sino más bien entregables que nos daban un acercamiento del funcionamiento y la labor del equipo en dicha empresa. Considero que el poder realizar documentación para clientes, así como códigos de ejemplo me da una percepción de la industria, así como algunas de sus necesidades, en este caso desde la industria automotriz.

La retroalimentación/apoyo que he recibido por parte del mánager y del equipo ha sido buena, además de que me incentiva para seguir mejorando.

3. Resultados del Trabajo Profesional

3.1 Productos Obtenidos

Dentro de la estancia en mi PAP, se desarrollaron los siguiente entregables:

- Demostraciones y aplicaciones para los microcontroladores nuevos. Se realizan para que los clientes puedan tener un primer acercamiento a periféricos/microcontroladores, además de temas relacionados a seguridad.
- Migración y actualización de códigos. Su uso se da principalmente de manera interna y clientes, en el cual puedan tener dicho código en el microcontrolador a utilizar.
- Mediciones de consumo para microcontroladores en el área automotriz. Sirve para que los clientes puedan tener un aproximado del consumo de energía promedio que generará su caso de uso.

3.2 Estimación del Impacto

Con respecto a las demostraciones y aplicaciones realizados durante el PAP fueron de gran utilidad como herramienta pedagógica para clientes, lo cual les permite tener un primer acercamiento con los microcontroladores de NXP. Lo que permite aprender de ellos mismos en menor tiempo.

La migración y actualización de códigos tiene una mayor utilidad de manera interna ya que permite tener códigos funcionales para los microcontroladores en el momento que sea.

Por último, las mediciones de consumo sirven a los clientes para poder generar un perfil de energía para un caso de uso de su aplicación, permitiendo una primera estimación de consumo de energía promedio para desarrollar aplicaciones automotrices.

4. Reflexiones del alumno

4.1 Aprendizajes Profesionales

Pude tener un mejor acercamiento relacionado con los microcontroladores utilizados en el área automotriz, así como los diferentes periféricos implementados en ellos, que, si bien algunos eran conocidos por las clases de la carrera, también hubo muchos que no conocía, por lo que el desarrollo de demos o la migración de códigos me permitió saber más de ellos, así como el propósito de utilizarlos (casos de uso). Un ejemplo de esto fue el manejo del protocolo CAN. Por otro lado, protocolos tales como SPI, I2C o UART, que son vistos durante las clases, en la empresa pude conocer más características soportadas por los micro automotrices, además de como poder utilizarlos para cada micro. Por último, se me permitió conocer un poco más de seguridad en los microcontroladores.

4.2 Aprendizajes Sociales

Mi proyecto PAP tiene un impacto social importante, especialmente por el área automotriz. Ya que el diseñar tarjetas más eficientes genera microcontroladores eficientes, reduciendo así el consumo energético. Igualmente, con el desarrollo de ejemplos, permite saber cómo se utiliza dicho periférico y poder optimizar los códigos para la aplicación final, además de contar con una mayor seguridad tanto de los usuarios como del sistema mismo, teniendo esto importancia debido a que la implementación del sistema es automotriz.

4.3 Aprendizajes Éticos

De los principales aprendizajes es la importancia de la privacidad y la protección de datos de los usuarios y clientes, incluyendo además información confidencial de la misma empresa, esto enfocado más a la ética profesional, donde contamos con el cumplimiento del NDA y propiedad intelectual. En estos últimos es necesario tomar en cuenta que existe información que no debe hacerse pública ni para clientes, por lo que es necesario tomar medidas para proteger la información, así como siempre estar verificando que se comparte. Otro aspecto es que siempre se conoce el para qué se está realizando dicho contenido, por lo que en caso de algún dilema esto mismo se considerará para tomar una decisión. Por último, contamos con los códigos internos en donde se tocan temas relacionados a la corrupción, mal uso de la información, etc.

4.4 Aprendizajes Personales

De manera general me ayudo a conocer los límites que tengo, esto visto desde el aspecto mental en el cual se desgasta ya sea por la escuela o la empresa huésped. El poder llevar las materias de mi carrera, a la par que el PAP, me sirvió para tener una mejor planeación con el tiempo, esto con el propósito de dedicar tiempo a la familia y amigos, además de cumplir con mis labores como estudiante e intern. También, la convivencia con ingenieros más experimentados me ayudo para poder comunicar mis ideas de forma clara, tanto con ellos mismos como con otros equipos que pueden estar dentro o fuera del país.

Por último, el PAP me ayudo a conocer cuáles son mis gustos profesionales, es decir a que me gustaría dedicarme en un futuro, si el área en la que me encuentro me gusta o no, así

como cuáles son las deficiencias y fortalezas que tengo actualmente en los trabajos que me asignaron como intern.

4.5 Tareas Aprendidas

Durante mi participación en el proyecto PAP en NXP Semiconductors, identifiqué una serie de factores que influyeron positiva y negativamente en el desarrollo del proyecto. A continuación, se mencionan los factores:

- a. Factores, acciones y actitudes que influyeron favorablemente en los resultados exitosos:
 1. Comunicación clara y constante con el líder del proyecto: Las reuniones semanales me permitieron conocer las expectativas, resolver dudas a tiempo y recibir retroalimentación puntual, lo cual facilitó el cumplimiento de entregables.
 2. Actitud proactiva y disposición al aprendizaje: Ante tareas desconocidas, busqué investigar por cuenta propia. Esta actitud me permitió avanzar en competencias técnicas, como el uso de protocolos CAN y aspectos de seguridad en microcontroladores.
 3. Acompañamiento y apertura del equipo de trabajo: La disponibilidad de los ingenieros para resolver dudas técnicas y brindar apoyo, fue esencial para entender que era lo que se requería o en momentos donde me podía atorar/estancar.
- b. Situaciones, acciones o actitudes que pudieron realizarse mejor:
 1. Mejor anticipación a los tiempos de aprendizaje: Algunas tareas técnicas, como el uso de nuevos protocolos o la seguridad en la familia de microcontroladores, me tomaron más tiempo del previsto. En futuros proyectos, destinaré más tiempo para la curva de aprendizaje.
 2. Mejor manejo del idioma inglés técnico oral: Aunque logré comprender la documentación escrita, en algunas interacciones orales internacionales me faltó fluidez para comunicarme con mayor seguridad. Es un aspecto que continuaré trabajando.

4.6 Desarrollo Profesional

Mi estancia en NXP Semiconductors me permitió confirmar que el desarrollo de sistemas embebidos es el área en la que deseo especializarme, tanto por afinidad como por proyección en el mercado laboral. También en compañía con mi mánager, me permitió conocer los pasos a seguir y las competencias que debo mejorar para integrarme a esta industria:

1. Tareas tecnológicas que más me interesa desarrollar y tipo de proyectos:
 - Diseño y programación de soluciones embebidas en lenguaje C, principalmente para microcontroladores sin sistema operativo.

- Desarrollo de demostraciones técnicas y documentación de productos tecnológicos para clientes (como lo viví en NXP).
 - Proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D), especialmente en procesamiento digital de señales, protocolos de comunicación embebida y diseño eficiente de firmware.
2. Áreas tecnológicas donde me desempeño con mayor desenvolvimiento:
 - Programación de sistemas embebidos con periféricos UART, SPI, I2C y PWM.
 - Diseño digital en SystemVerilog, lógica secuencial y combinacional.
 - Soporte técnico a nivel de hardware y software, incluyendo el uso de herramientas como PEmicro, osciloscopio y analizadores lógicos.
 3. Áreas del mercado con mayor crecimiento dentro de mis intereses:
 - Sistemas embebidos para la industria automotriz e IoT.
 - Diseño de hardware digital para control y procesamiento en tiempo real (FPGAs, ASICs).
 - Validación y verificación de sistemas embebidos en entornos industriales o críticos.

Estrategia profesional y pasos para seguir:

- Consolidar mis conocimientos técnicos en C, SystemVerilog y RTOS (como FreeRTOS).
- Obtener certificaciones específicas (por ejemplo, Embedded C o ARM Cortex-M).
- Construir un portafolio de proyectos documentados en plataformas como GitHub.
- Buscar posiciones estratégicas como Ingeniero de Desarrollo de Sistemas Embebidos en empresas como NXP.

Durante los próximos 18 meses planeo dedicar tiempo continuo a:

- Desarrollar proyectos técnicos con microcontroladores y tarjetas de desarrollo.
- Reforzar conocimientos en temas poco explorados como programación orientada a objetos o Linux embebido.
- Participar en eventos académicos y profesionales para fortalecer mi red de contactos.
- Compartir mi progreso en plataformas como LinkedIn o GitHub.

Tendencias del mercado y posibles cambios:

El mercado de los sistemas embebidos está en crecimiento por la demanda en automatización, dispositivos inteligentes y movilidad eléctrica. A nivel global, se observa una transición hacia sistemas más seguros, conectados y eficientes energéticamente. En México, la industria automotriz y de semiconductores sigue siendo una fuente clave de empleabilidad para ingenieros electrónicos, con oportunidades crecientes en diseño, pruebas y soporte técnico.

Proyectos visualizados y posiciones meta:

Me visualizo trabajando en el desarrollo de nuevos productos embebidos para empresas globales que prioricen la innovación. Proyectos de diseño de referencia para clientes, validación de microcontroladores o integración de periféricos críticos son áreas de alto interés para mí. También me gustaría involucrarme en iniciativas de mejora de procesos, documentación técnica o incluso divulgación de nuevas tecnologías hacia comunidades técnicas.

Justificación del esfuerzo en este sector:

Invertir en el área de sistemas embebidos tiene sentido no solo por el crecimiento y demanda del sector, sino porque combina mi gusto por la electrónica, la programación de bajo nivel y el diseño eficiente. Además, me permite la posibilidad de trabajar en proyectos retadores que tengan un impacto en la sociedad.

5. Conclusiones

La realización de mi proyecto de aplicación profesional me sirvió para adentrarme más en el funcionamiento de la industria, con sus respectivos procesos, así como la delegación de tareas, sin embargo, aun somos un equipo, por lo que colaboración es prácticamente obligatoria, por lo tanto, es fundamental saber cómo comunicarnos tanto de manera oral como escrita, siendo que esto no solamente se ve limitado a nuestros compañeros de equipo sino que también de manera externa con personas de otros países, por lo que el idioma inglés es necesario y una herramienta para la comunicación.

Otro aspecto fundamental es que me permitió poder aplicar los conocimientos adquiridos en la escuela relacionados a sistemas embebidos, además de poder reafirmarlos, como es el caso de UART, I2C, SPI, CAN, etc., en donde también tuve la oportunidad de ver cómo se aplicaban y como eran necesarios para la comunicación en los microcontroladores automotrices.

Igualmente, el aprender nuevas cosas como seguridad en los microcontroladores, en donde es necesaria para preservar la integridad del sistema, mitigando o previniendo la posibilidad de errores, fallas. Por otro lado, el proteger datos sensibles como contraseñas, comunicaciones cifradas, etc.

Por último, el revisar documentación específica me ayudo para poder depurar de mejor manera que información me era útil para lo que quería implementar buscando palabras claves, nombres de ciertas funcionalidades o registros en específico.

En general, mi PAP me permitió adquirir habilidades en diferentes áreas, lo que me ha ayudado a crecer tanto en el ámbito personal como en el profesional. Me encuentro agradecido por la oportunidad que tuve por parte de la empresa huésped y espero poder seguir aprendiendo y aplicando los conocimientos adquiridos, para así contribuir de manera positiva tanto en el ámbito laboral como social.