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)



PAP4N01A PROGRAMA DE LA INDUSTRIA DE ALTA TECNOLOGIA I

NXP Semiconductors, México

PRESENTA

Alumno: Mariana Sofía SALDAÑA Guevara
Carrera: Ingeniería Electrónica
Profesor PAP: Juan Manuel Islas Espinoza, PMP®

Tlaquepaque, Jalisco, mayo 2026

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP 2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional 2
Resumen 3
1. Introducción 4
1.1 Antecedentes 4
1.2 Justificación 5
1.3 Objetivos 6
1.4 Contexto 6
1.5 Inventario de Competencias 7
1.6 Plan Educativo 7
1.7 Entregables 7
1.8 Involucrados 8
2. Desarrollo del Proyecto PAP 9
2.1 Administración del Proyecto 9
2.2 Sustento Teórico y Metodológico 9
2.3 Objetivos del Proyecto 10
2.4 Descripción del Proyecto 10
2.5 Plan de Trabajo 10
2.6 Equipo de Trabajo 11
2.7 Plan de Comunicaciones 11
2.8 Plan de Calidad 11
2.9 Seguimiento y Control 11
3.1 Productos Obtenidos 13
3.2 Estimación del Impacto 13
4. Reflexiones del alumno 14
4.1 Aprendizajes Profesionales 14
4.2 Aprendizajes Sociales 14
4.3 Aprendizajes Éticos 14
4.4 Aprendizajes Personales 15
4.5 Tareas Aprendidas 15
5. Conclusiones 16

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

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son una herramienta diseñada para acreditar el servicio social del alumno, así como para evidenciar las actividades y resultados obtenidos por el estudiante durante su participación en un proyecto en colaboración con una empresa. A lo largo del proyecto, el alumno pone en práctica en un ambiente real y para el beneficio de la comunidad, las habilidades y conocimientos que ha adquirido hasta este punto de su carrera. Asimismo, el alumno se compromete a mantener confidencial la información sensible con la que trabaje. Por su parte la empresa la empresa asume el rol de mentor, proponiendo actividades acordes al nivel académico del estudiante, quien al no haber egresado aún, requiere tareas adecuadas a su etapa de formación.

De esta forma, el alumno adquiere experiencia profesional directa, mientras que la empresa anfitriona tiene la oportunidad de formar talento alineado con sus valores y procesos específicos.

1. Introducción

1.1 Antecedentes

NXP Semiconductors, México.

La organización se enfoca principalmente en el sector automotriz, donde crea soluciones para conducción autónoma y electrificación de manera segura. Asimismo, en el ámbito industrial, integra *machine learning* para automatizar procesos y mejorar la toma de decisiones. Finalmente, en el rubro del Internet de las cosas (IoT), diseña tecnología capaz de transformar espacios en ambientes vivos, personalizados e inteligentes.

Productos

- Diseño de microcontroladores y procesadores de aplicaciones para automotriz e IoT, con capacidades de procesamiento analógico de alto rendimiento y reconocimiento de voz, gestos y facial.
- Sistemas de seguridad y visión como tecnología de radar, visión automotriz, redes internas del vehículo e interfaces de alta velocidad.
- Soluciones de Power Management y sistemas de carga y gestión de baterías.
- Sensores inteligentes para la detección de anomalías, velocidad, movimiento y presión.

Servicios

- Habilitación de software como el desarrollo de sistemas operativos de tiempo real y software base que permite el funcionamiento del hardware.
- Herramientas de diseño como bibliotecas de seguridad y entornos de desarrollo que faciliten a los clientes la creación de aplicaciones finales.
- Consultoría y soporte técnico para garantizar que los sistemas cumplan con los estándares de seguridad en aplicaciones críticas.

Servicios a la comunidad

- Vinculación académica y formación de talento
- Donación de kits de evaluación y licencias de software a instituciones educativas
- Promoción de la ingeniería por medio de su participación en eventos y conferencias técnicas
- Impulso al emprendimiento a través del programa Startups x NXP

La misión de NXP es "Secure connections for a smarter world" (Conexiones seguras para un mundo más inteligente). Buscan crear soluciones que aceleren los avances tecnológicos para crear un mundo conectado mejor, más seguro y protegido. Asimismo, los valores pilares de la empresa incluyen colaboración, innovación, habilidad, propiedad, crecimiento, confianza y respeto. Bajo estos valores, la organización se inspira a realizar este tipo de proyectos para fomentar el desarrollo de talento joven y fortalecer el ecosistema de ingeniería, formando profesionales que compartan los mismos valores y compromisos.

Tipos de clientes

- Manufactura automotriz y electrónica
- Fabricantes de dispositivos móviles
- Finanzas
- Seguridad
- Infraestructura
- PYMES y startups

Principales mercados

- Globales: los diseños realizados en centros como en el Guadalajara se exportan y se utilizan en dispositivos Asia, Europa y América
- Regionales: México es un hub dentro de la región de Norteamérica diseñando y validando para el mercado canadiense y estadounidense.
- Nacionales: Manufactura y fortalecimiento del ecosistema de ingeniería, así como de diseño de chips.

1.2 Justificación

Mi motivación para realizar este PAP radica en la oportunidad de aprender nuevas habilidades y competencias en el área de sistemas embebidos. Las actividades que realizaré en la empresa se alinean directamente con los conocimientos que ya he adquirido en mi carrera, permitiéndome aplicarlos en un ambiente real y seguro. Considero que esta experiencia es un paso estratégico en mi formación, ya que me especializa en el área que más me apasiona y fortalece mi perfil para una futura contratación de tiempo completo en NXP, empresa que representa mi principal meta profesional para cuando me gradúe.

Para cumplir con la calidad de los entregables y mi capacitación, dedicaré un esfuerzo total de 32 horas semanales. Este tiempo se distribuye en 20 horas de actividades presenciales en NXP, 8 horas de trabajo independiente para la documentación e investigación del proyecto, necesarias para el desarrollo del presente reporte, así

como 4 horas destinadas a la asistencia de la clase la materia del PAP. Este plan representa una carga de trabajo equilibrada y óptima para cumplir con tanto los entregables y compromisos con la empresa, como con los objetivos de la materia.

1.3 Objetivos

La empresa tiene como objetivo la identificación y formación de talento, permitiendo que los estudiantes se integren a un equipo de trabajo donde pueden traer nuevas perspectivas. Al final del proyecto PAP, la empresa tiene a un alumno que se ha formado con los valores, compromisos y conocimientos necesarios para una potencial contratación.

Por otro lado, mi objetivo personal de conocimientos es dominar los temas de desarrollo de aplicaciones en sistemas embebidos, cumpliendo con el estándar industrial necesario. De esta forma, podría aplicar las habilidades que he adquirido con los ejercicios escolares, pero en aplicaciones reales. Además, espero poder desarrollar habilidades como el trabajo en un equipo grande y experimentado.

1.4 Contexto

El PAP en el que participo se encuentra en el área de desarrollo de software embebido para microcontroladores (Software Engineering MCUs). El tipo de proyecto en el que participo es en la investigación y desarrollo de nuevos productos. En esta área, mi participación en el proyecto como intern incluye el soporte a la comunidad de NXP, así como el desarrollo de aplicaciones de referencia para plataformas de hardware.

Para la realización de las actividades del proyecto PAP la empresa me ofrece:

- Mentoría Especializada y Asesoría Técnica: Acceso directo a ingenieros, quienes brindan guía constante, revisión de código y orientación en la resolución de problemas técnicos complejos.
- Infraestructura de Laboratorio de Hardware: Disponibilidad de estaciones de trabajo equipadas con herramientas como osciloscopios, estaciones de soldadura y equipos de medición.
- Plataformas de Hardware y Kits de Evaluación: Provisión de tarjetas de desarrollo y muestras de componentes específicos de NXP necesarios para la creación y prueba de las demostraciones técnicas.
- Licenciamiento de Software y Herramientas de Diseño: Acceso a entornos de desarrollo profesional como MCUXpresso, así como a repositorios internos y documentación técnica restringida para el desarrollo de aplicaciones.

- Equipo de Cómputo y Espacio de Trabajo: Asignación de una computadora con los requerimientos técnicos necesarios y un espacio físico dentro de las instalaciones de fácil acceso con el equipo.

1.5 Inventario de Competencias

No.	Competencia	Req	Adq	GAP	Obj	Prior
1	**Aplicaciones ejemplo para la familia MCX W**					
1.1	Desarrollo de aplicaciones Bluetooth para embebidos	3	2	1	4	M
1.2	Desarrollo de ejemplos de drivers para Industrial	3	1	2	4	M
1.3	Licencias de SW embebido	2	1	1	4	A
2	**Zephyr RTOS**					
2.1	Desarrollo de aplicaciones embebidas usando Zephyr	3	2	1	4	M
2.2	Desarrollo de aplicaciones inalámbricas utilizando Zephyr	3	1	2	4	M
2.3	Entendimiento y desarrollo de drivers para Zephyr	3	1	2	4	A

1.6 Plan Educativo

Plan de Actividades

No.	Actividad Educativa	Tipo Actividad	Total Hrs	Fecha Inicio	Fecha Termino	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Obj
1	**Aplicaciones ejemplo para la familia MCX W**																					
1.1	Desarrollo de aplicaciones Bluetooth para embebidos	Autoestudio / tutoría	5 por semana			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
1.2	Desarrollo de ejemplos de drivers para Industrial	Autoestudio / tutoría	5 por semana			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
1.3	Licencias de SW embebido	Autoestudio / tutoría	2 por semana			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
2	**Zephyr RTOS**																					
2.1	Desarrollo de aplicaciones embebidas usando Zephyr	Autoestudio / tutoría	5 por semana			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2.2	Desarrollo de aplicaciones inalámbricas utilizando Zephyr	Autoestudio / tutoría	5 por semana			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2.3	Entendimiento y desarrollo de drivers para Zephyr	Autoestudio / tutoría	2 por semana			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

1.7 Entregables

1. Desarrollo y validación de una aplicación de referencia para el control de servos utilizando las capacidades periféricas nativas del microcontrolador FRDM-MCXW72
2. Desarrollo y validación de una aplicación de referencia para el control de servos utilizando las capacidades del driver PCA9685 utilizando el microcontrolador FRDM-MCXW72
3. Revisión, actualización y mejora de tres demostraciones técnicas existentes para asegurar su compatibilidad con las versiones más recientes de los entornos de desarrollo (SDKs).

4. Documentación Técnica y Guías de Usuario: Elaboración de manuales de implementación y archivos de lectura (*Readmes*) para cada una de las demos desarrolladas, facilitando su replicación por parte de otros ingenieros o clientes.
5. Soporte Operativo y Resolución de Incidencias Técnicas: Atención a requerimientos técnicos emergentes del equipo, que incluyen validación de hardware, pruebas de integración y mantenimiento de proyectos de habilitación vigentes o su documentación.

1.8 Involucrados

- Líder técnico: Responsable de definir los objetivos, supervisar el avance y aprobar los entregables finales.
- Miembros del Equipo de Trabajo
- Intern (Estudiante de Ingeniería): Encargada de la ejecución, validación y la documentación de los proyectos asignados.
- Cliente Externo: Empresas o ingenieros independientes que integrarán las soluciones de NXP en sus propios productos finales.
- Comunidad de Desarrolladores: Usuarios de la plataforma que consultan los foros y repositorios de NXP para utilizar las aplicaciones de referencia como base de sus diseños.

2. Desarrollo del Proyecto PAP

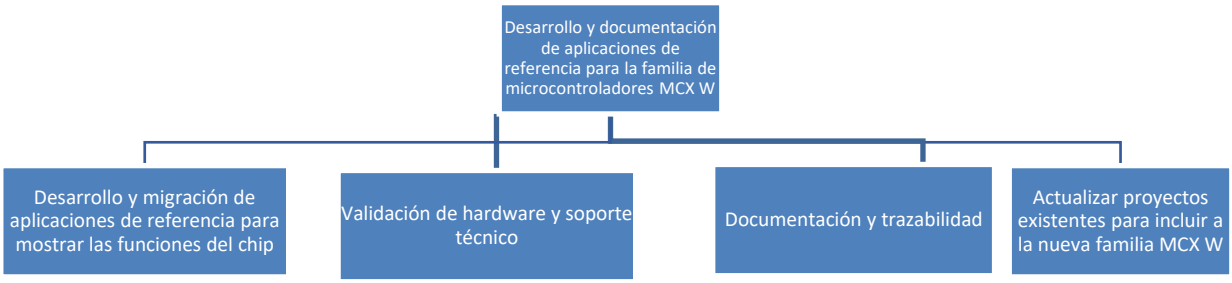
2.1 Administración del Proyecto

PROCESO	Num. Aprox. Horas
INICIO	10
PLANEACIÓN	30
EJECUCIÓN	250
SEGUIMIENTO Y CONTROL	50
CIERRE	20

2.2 Sustento Teórico y Metodológico

Para el desarrollo de los entregables que realizaré durante este proyecto, NXP emplea la metodología institucional de Gestión de Configuración y Liberación de Software. Este proceso establece un repositorio centralizado en Bitbucket, una plataforma que permite el control de versiones y la colaboración técnica. El responsable del proyecto inicia generado los archivos fundamentales tales como el XML que funciona como el manifiesto técnico del contenido y la documentación de usuario del código. Estos archivos, junto con el código fuente con las licencias apropiadas, se envían al grupo de aprobadores su revisión inicial. Una vez que el proyecto es aprobado, el dueño del proyecto incluye los cambios realizados durante el proceso de revisión y el proyecto se publica en el Application Code Hub (ACH) de NXP, donde se encuentran las demás aplicaciones de ejemplo públicas

2.3 Objetivos del Proyecto



2.4 Descripción del Proyecto

El proyecto se integra como un módulo para el programa de habilitación para la familia de microcontroladores MCX W en NXP. El desarrollo de aplicaciones de demostración es una actividad que forma parte de un esfuerzo para facilitar la adopción y el uso de los chips nuevos por parte de clientes externos. Asimismo, el trabajo a realizar también se enfoca en la actualización de proyectos existentes para soportar el nuevo chip por lo que algunas de las actividades son recurrentes. De esta forma, los bienes producidos por el proyecto como el software y su documentación están planeados para servir como una base técnica en la producción de entregables de mayor alcance, así como dentro de la mercadotecnia de la empresa.

2.5 Plan de Trabajo

Plan de Actividades

No.	Actividad Educativa	Tipo Actividad	Total Hrs	Fecha Inicio	Fecha Termino	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Obj
1	**Aplicaciones ejemplo para la familia MCX W**																					
1.1	Desarrollo de aplicaciones Bluetooth para embebidos	Autoestudio / tutoría	5 por semana			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
1.2	Desarrollo de ejemplos de drivers para Industrial	Autoestudio / tutoría	5 por semana			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
1.3	Licencias de SW embebido	Autoestudio / tutoría	2 por semana			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
2	**Zephyr RTOS**																					
2.1	Desarrollo de aplicaciones embebidas usando Zephyr	Autoestudio / tutoría	5 por semana			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2.2	Desarrollo de aplicaciones inalámbricas utilizando Zephyr	Autoestudio / tutoría	5 por semana			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2.3	Entendimiento y desarrollo de drivers para Zephyr	Autoestudio / tutoría	2 por semana			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

2.6 Equipo de Trabajo

Rol	Responsabilidad	Nombre (opcional)
Manager (1)	*Supervisión técnica del proyecto y asignación de prioridades. Revisión del avance de competencias y aprobación de recursos necesarios para las pruebas de hardware*	
Student Intern Technical (1)	*Desarrollo, portación y documentación de ejemplo para la familia MCX W*	*Mariana Saldaña*
Software Engineer (4)	*Brindar soporte técnico especializado y retroalimentación sobre la funcionalidad de las demos*	

2.7 Plan de Comunicaciones

Emisor	Mensaje	Receptor	Medio	Frecuencia
Intern	*Reporte, información o entregable del proyecto actual*	*Manager*	*Mensaje de Microsoft Teams o junta de seguimiento*	*Quincenal*
Intern	*Reporte, información o entregable del proyecto actual*	*Software Engineer*	*Mensaje de Microsoft Teams o junta de seguimiento*	*Semanal*
Software Engineer	*Asignación de nueva tarea y seguimiento de ésta*	*Intern*	*Mensaje de Microsoft Teams o junta de seguimiento*	*Semanal*
Intern	*Entregable del reporte PAP*	*Profesor PAP*	*Canvas ITESO*	

2.8 Plan de Calidad

Emisor: Quién Entrega	Entregable: Qué Entrega	Receptor: Quién Inspecciona	Criterios: Condiciones de Aceptación	Siguiente paso: Donde va cuando se Autoriza.
Manager, Software Engineer o Intern	*Código fuente y su documentación*	*Aprobadores del ACH*	*El código y su documentación cumple con los estándares de calidad y tiene las licencias apropiadas*	*El código se sube al ACH de NXP*

2.9 Seguimiento y Control

El monitoreo de los avances en mi equipo de trabajo de NXP se realizan juntas semanales de seguimiento todos los miércoles en donde participa todo el equipo y el mánager. Durante estas sesiones, se exponen los objetivos a largo y corto plazo dependiendo del avance expuesto en los reportes semanales que envían los ingenieros al mánager del equipo. De esta forma, se pueden identificar el estatus de todas las actividades del equipo y en la junta semanal se exponen las posibles causas

de los retrasos en las fechas de entrega y soluciones a problemas específicos que alguien pueda estar experimentando.

Por otro lado, el seguimiento del reporte final PAP, así como del proyecto educativo se coordina con el profesor PAP, quien recibe cada capítulo y organiza un espacio de revisión individual. De esta manera, el maestro sugiere cambios a realizar y pregunta sobre el estado de nuestro progreso en la empresa.

2.10 Cierre del Proyecto

Hasta este momento no he participado en algún cierre de proyecto ya que las actividades actuales siguen en etapa de desarrollo.

3. Resultados del Trabajo Profesional

3.1 Productos Obtenidos

1. Aplicación de ejemplo para movimiento de servomotores utilizando periféricos nativos del microcontrolador FRDM-MCXW72
2. Aplicación de ejemplo para movimiento de servomotores utilizando el controlador externo PCA9685 y el microcontrolador FRDM-MCXW72
3. Adaptación de demos existente con pantalla y joystick (marca Mikroe) para FRDM-MCXW72
4. Aplicaciones de ejemplo de servomotores con Bluetooth Low Energy.

3.2 Estimación del Impacto

Los entregables sirven como herramientas de validación técnica para la familia FRDM-MCXW72, funcionando como diseños de referencia dentro del repositorio público (ACH) de NXP. El impacto principal radica en reducir la curva de aprendizaje para ingenieros y estudiantes, de manera que puedan utilizar estos códigos probados como base para aplicaciones de robótica con Bluetooth LE o integración de controladores como el PCA9685. Además, la portabilidad de demos anteriores para la nueva familia asegura la paridad en los ejemplos de software, garantizando que la MCXW72 cuente con el mismo nivel de soporte y ejemplos probados que plataformas anteriores. Al proporcionar configuraciones de periféricos y drivers ya documentados, se facilita la adopción de la nueva plataforma y se asegura que cualquier usuario pueda replicar o escalar estos proyectos de manera eficiente en el ecosistema de sistemas embebidos.

4. Reflexiones del alumno

4.1 Aprendizajes Profesionales

1. Fortalecimiento en la interpretación de manuales de referencia y esquemáticos para la configuración de los pines de las tarjetas de desarrollo.
2. Experiencia en la gestión de ciclo de vida de software utilizando herramientas como Bitbucket, y los procesos para subir un código al repositorio de la empresa.
3. Comunicación técnica para la resolución de problemas en equipo.
4. Autoaprendizaje y autogestión, además del criterio determinar el momento oportuno para solicitar apoyo de los ingenieros del equipo.

4.2 Aprendizajes Sociales

La contribución principal del proyecto es la generación de bienes públicos digitales a través de la publicación de código en el repositorio global de la empresa llamado Application Code Hub (ACH). Este repositorio beneficia directamente a las comunidades de estudiantes y desarrolladores al proporcionar soluciones técnicas gratuitas. Esto facilita el acceso a la tecnología y el conocimiento técnico para que cualquier persona sea capaz de desarrollar un proyecto de impacto social a futuro. Asimismo, el proyecto contribuye de manera indirecta a la economía de la región, fortaleciendo el ecosistema de la alta tecnología en Guadalajara.

4.3 Aprendizajes Éticos

A lo largo del proyecto, la honestidad técnica ha sido el valor fundamental en cada entregable. Al publicar en un repositorio de acceso global como el ACH, cualquier error en el código o una documentación incompleta no solo afectaría mi credibilidad profesional, sino que debilitaría la reputación de la empresa ante la comunidad técnica. Por ello, actuar con integridad asegura que las herramientas proporcionadas sean confiables y útiles para quien las descargue.

Existe una clara concordancia entre mis valores personales y el sentido social de la empresa, ya que ambos priorizan el conocimiento y el soporte a la innovación. No he identificado conflictos de interés ni situaciones donde los requerimientos de negocio choquen con principios éticos o legales. Por otro lado, reconozco que al ser códigos de acceso abierto (licencia BSD-3 Clause), existe el riesgo de usos no intencionados por parte de terceros. Sin embargo, el beneficio de ofrecer recursos gratuitos para el desarrollo tecnológico supera estos riesgos potenciales, siempre bajo el marco de las políticas de uso de la organización. En cuanto a la Inteligencia Artificial, su uso en este campo debe ser estrictamente ético, cuidando la confidencialidad de

la propiedad intelectual y validando siempre los resultados para evitar fallos de seguridad en el hardware.

Finalmente, esta experiencia me ha permitido confirmar que mi ejercicio profesional está orientado a la creación de soluciones civiles y educativas. Tengo claro que mi labor busca facilitar el desarrollo tecnológico y el aprendizaje, alejándose de industrias que comprometan mi ética personal.

4.4 Aprendizajes Personales

Esta experiencia ha tenido un impacto significativo en mi desarrollo personal, especialmente al enfrentarme a un entorno profesional donde no contaba con personas realmente conocidas. Esto me forzó a ser un poco menos introvertida y a desarrollar más seguridad, lo que fue necesario para interactuar con el equipo. Debido a que el equipo se compone de personas de diferentes generaciones, un aprendizaje importante fue la colaboración en un contexto profesional. Aprendí que pedir ayuda y hacer preguntas a los ingenieros es igual de importante que el autoaprendizaje. Asimismo, la convivencia dentro de la empresa me ha ayudado a comprender mejor mis propias capacidades y a reaccionar de una mejor forma ante la incertidumbre al no conocer nada sobre la tarea asignada.

4.5 Tareas Aprendidas

Factores de éxito:

1. Cultura de aprendizaje de parte del mánager y del equipo ya que siempre están dispuestos a enseñar y son conscientes de mis limitaciones técnicas
2. Compromiso individual de preguntar e intentar realizar las tareas de la mejor forma posible

Oportunidades de mejora:

1. Mejorar en la detección de bloqueos al debugear errores: el postergar la solicitud de apoyo de algún ingeniero del equipo extiende las horas dedicadas al proyecto
2. Comunicar los avances y dificultades en las tareas con el mánager
3. Preguntar al equipo cuando se desconoce algún concepto o acrónimo que es clave en la tarea a realizar.

5. Conclusiones

Mi participación en este PAP ha sido una experiencia de transición fundamental entre la vida académica y el entorno profesional de alta tecnología. Una de las situaciones inesperadas surgió durante la adaptación de la tarjeta FRDM-MCXW72 a los demos de Mikroe. Los problemas de compatibilidad en los ambientes de desarrollo me obligaron a profundizar en funciones avanzadas de los IDEs que desconocía. Además, esta situación subrayó la importancia de la colaboración directa con el equipo al ser forzada a consultar al desarrollador original de los códigos, lo que me enseñó que la comunicación oportuna es la herramienta más eficaz para evitar estancamientos y optimizar procesos de debug.

Asimismo, el grado de satisfacción personal al concluir esta etapa es muy alto. El proyecto representó un reto equilibrado que me permitió poner a prueba mis conocimientos universitarios en un escenario real y exigente. El esfuerzo invertido me exigió realizar cambios positivos en mi forma de ser, impulsándome a superar la introversión para integrarme con seguridad en un equipo de personas previamente desconocidas. Haber participado en este PAP me deja la certeza de que el éxito en la ingeniería no solo depende del dominio del hardware, sino de la capacidad de aprender continuamente, trabajar en equipo y comunicarse con claridad. Las lecciones aprendidas durante este proyecto son de gran utilidad ya que las podré aplicar en cualquier ambiente en que trabaje.