

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
OCCIDENTE**

Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)



ITESO
Universidad Jesuita
de Guadalajara

Código del PAP: PAP4A01

“Programa de diseño de dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos II”

NXP Semiconductors, Guadalajara

PRESENTA

IE Pablo Noriega Navarro

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

Tlaquepaque, Jalisco, diciembre de 2016.

ÍNDICE

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional.	3
Resumen	4
1. Introducción.	5
1.1. Objetivos	
1.2. Justificación	
1.3. Antecedentes	
1.4. Contexto	
1.5. Enunciado breve del contenido del reporte	
2. Desarrollo:	7
2.1. Sustento teórico y metodológico.	
2.2. Planeación del proyecto.	
2.3. Ejecución del Proyecto.	
2.4. Seguimiento del proyecto.	
3. Resultados del trabajo profesional.	10
3.1 Productos obtenidos	
3.2 Estimación del impacto	
4. Reflexiones del alumno sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto.	11
4.1 Aprendizaje profesional obtenido	
4.2 Aprendizajes sociales	
4.3 Aprendizajes éticos	
5. Conclusiones.	13
6. Anexos (en caso de ser necesarios).	14

REPORTE PAP

Los Proyectos de Aplicación Profesional son una modalidad educativa del ITESO en la que los estudiantes aplican sus saberes y competencias socio-profesionales a través del desarrollo de un proyecto en un escenario real para plantear soluciones o resolver problemas del entorno. Se orientan a formar para la vida, a los estudiantes, en el ejercicio de una profesión socialmente pertinente.

A través del PAP los alumnos acreditan el servicio social, y la opción terminal, en tanto sus actividades contribuyan de manera significativa al escenario en el que se desarrolla el proyecto, y sus aprendizajes, reflexiones y aportes sean documentados en un reporte como el presente.

RESUMEN

El objetivo de este documento es el de establecer el desarrollo profesional que espero lograr durante mis prácticas profesionales. Idealmente, al realizar este documento en el mismo periodo de tiempo en el que llevaré a cabo mis prácticas profesionales, se plasmará en este documento el crecimiento profesional que alcance a lograr en este tiempo.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVOS

Más que nada, durante mi estancia en esta empresa realizando mi proyecto de aplicación profesional, busco ganar experiencia y aprendizaje técnico que me pueda servir más adelante en mi desarrollo profesional. Creo que lo más valioso que puedo llevarme es el haber trabajado en un entorno profesional, con otros profesionales, con responsabilidades, con horarios, con juntas, con entregas, etc. Esto puede sonar trivial, pero experimentarlo de primera mano por primera vez deja un gran aprendizaje. Además, el aprendizaje técnico que pueda llevarme trabajando con diferentes herramientas y tecnologías puede ayudarme en un futuro, cuando esté en búsqueda de nuevas oportunidades.

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

En los últimos años se ha dado un crecimiento importante en el área del internet de las cosas y los sistemas embebidos inteligentes (domótica, wearables, etc.). Con el crecimiento de estas tecnologías han surgido nuevas necesidades en el campo de las comunicaciones digitales: comunicación inalámbrica de bajo consumo. Bluetooth, al ser una marca ya reconocida por los consumidores a nivel mundial, es uno de los grupos que ha buscado satisfacer estas necesidades con la creación de Bluetooth Smart. El desarrollo y alcance que tenga esta tecnología en el futuro próximo será clave en el futuro e diferentes campos, como la domótica, salud, deportes, comunicaciones, etc.

1.3 ANTECEDENTES

NXP Semiconductores, área de ingeniería de sistemas.

NXP es una de las empresas de semiconductores más grandes e importantes del mundo, sin embargo, es su área de comunicaciones inalámbricas la que más éxito ha tenido (son inventores de la tecnología NFC, presente en prácticamente cualquier celular fabricado desde 2012). Tener la oportunidad de colaborar con esta empresa en un área relacionada con comunicaciones inalámbricas es una de las cosas que me motivó a elegir este proyecto. Trabajar con tecnologías de punta en área de las comunicaciones inalámbricas es, además de un gran interés para mí, una gran oportunidad para mi desarrollo laboral.

1.4 CONTEXTO

El área en la que estoy es la de desarrollo de aplicaciones. A mí en particular me corresponde realizar pruebas, mediciones y documentación que ofrezcan retroalimentación al equipo de las aplicaciones desarrolladas.

Se busca que durante mi estancia en la empresa se logre entregar a cada cliente el entregable particular que busca, pudiendo esto ser código, mediciones de hardware o documentación, o como es más común, las 3 cosas. Personalmente, mi trabajo estará más enfocado en la realización de pruebas y mediciones de consumo y distancia, y la documentación de las mismas.

Por mi trabajo se ve afectado naturalmente el equipo en el que me desempeño, siendo los más interesados en los resultados de lo que realizo. Además, otros equipos que realizan actividades similares en otros lugares del mundo.

1.5. ENUNCIADO BREVE DEL CONTENIDO DEL REPORTE

El documentar todo lo realizado en mis prácticas profesionales, además de documentar los plazos y objetivos que me planté me ayuda a tener con mayor claridad una visión del futuro, no tanto del futuro en sí, si no lo que yo espero de él, y cómo lograrlo. Además, me ayuda a centrarme, y al escribirlo y explicarlo, me queda mucho más claro mi rol en la empresa, y el impacto y alcance que tiene mi trabajo. Saber que lo que pasé 20 horas a la semana haciendo tendrá al menos un uso para alguien en algún lugar mundo, ya sea cliente o alguien parte de la empresa, me motiva a seguir con ello.

2. DESARROLLO

2.1. SUSTENTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.

Bluetooth Smart (o *Bluetooth Low Energy*) es un protocolo de comunicación inalámbrica de bajo consumo, y está diseñado para ser utilizado por dispositivos inteligentes de nueva generación, que buscan mandar información simple, pero de manera periódica (un reloj inteligente, por ejemplo). Los clientes desarrollan sus aplicaciones de *Bluetooth Low Energy* en plataformas de NXP, y NXP proporciona herramientas para la creación de estas aplicaciones.

2.2 DESARROLLO DEL PROYECTO

PLANEACIÓN

Se busca dar soporte a las aplicaciones que lo requieran en el uso de las plataformas de *Bluetooth Low Energy* de NXP. Mi *manager*, yo, y otros miembros del equipo llevaremos a cabo esto de diferentes formas, realizando pruebas en hardware, funcionamiento del protocolo *Bluetooth Low Energy* o en la creación de aplicaciones.

Dado que ya llevo una estancia de algunos meses en la compañía, ya he tenido la oportunidad de familiarizarme un poco con el protocolo y la forma en la que se trabaja con él. No podría decir que soy un experto, ni mucho menos, pero sí puedo decir que ha habido un gran avance en mi conocimiento y práctica con *Bluetooth Low Energy* desde que entré.

ENUNCIADO DEL PROYECTO

Pretendo que al final de mis prácticas haya obtenido un buen nivel de conocimiento del protocolo *Bluetooth Low Energy* y de los modos de baja potencia de las plataformas utilizadas. Además, me gustaría mejorar mi inglés técnico, para mejorar la calidad de mis documentos, y poderlos hacer más claros, más concisos.

No.	Competencia	Nivel Requerido al inicio	Nivel Adquirido al Inicio	Nivel Objetivo al final PAP	Nivel Objetivo Mediano Plazo (24m)	Prior
1	Bluetooth Low Energy	3	2	3	3	M
2	Programación de sistemas embebidos	3	2	3	3	A
3	Realización de pruebas de consumo (entre otras)	2	2	2	2	M
4	Documentación técnica (en inglés)	1	2	3	3	B

2.3 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

METODOLOGÍA

La metodología es simple: se me asigna una tarea particular, realizo la tarea y recibo retroalimentación sobre los resultados. Dependiendo de la tarea asignada, puede ser necesario realizar investigación o estudiar alguna cosa en particular (un programa, un manual de referencia, el uso de las herramientas).

Tengo acceso a cualquier herramienta que podría necesitar: osciloscopios, fuentes de alimentación, contadores de frecuencia, etc. Además de se tiene acceso a toda la documentación técnica y esquemáticos de la plataforma

COMUNICACIONES

<i>Emisor</i>	<i>Mensaje</i>	<i>Receptor</i>	<i>Medio</i>	<i>Frecuencia</i>
Pablo Noriega (yo)	Reporte, documento	José Miguel Reyes (manager)	Correo, IM	d
Jose Miguel Reyes (manager)	Información	Pablo Noriega (yo)	Correo, IM, personal	d
Equipo	Documentación	Pablo Noriega (yo)	Correo	q
Pablo Noriega (yo)	Documento, entregable	Cualquiera (a través de la comunidad web)	Sitio web de la empresa	q
Pablo Noriega (yo)	Documento, entregable	Juan Manuel Islas	Plataforma web	s
Juan Manuel Islas	Información	Pablo Noriega (yo)	Personal	s

CALIDAD

<i>Quién Entrega</i>	<i>Qué Entrega (Entregable)</i>	<i>A Quién recibe o Inspecciona</i>	<i>(Criterios de Aceptación)</i>	<i>Siguiente paso. Cómo Autoriza?</i>
Pablo Noriega	Documentación (mediciones y pruebas)	José M. Reyes	Que la información sea correcta / se entienda bien	Se envía la documentación a quien corresponda
Pablo Noriega	Documentación y código (tutoriales para la realización de las pruebas)	José M. Reyes	Que las pruebas hayan sido satisfactorias	Se publica el tutorial en la plataforma comunitaria
Pablo Noriega	Documentos entregables	Juan Manuel Islas	Que la información incluida en los documentos sea la que se esperaba (que se entienda que se pidió)	Se procede con el siguiente apartado del documento

EQUIPO DE TRABAJO

<i>Rol</i>	<i>Responsabilidad</i>	<i>Nombre</i>
Desarrollador de aplicaciones	Desarrollo de aplicaciones Bluetooth Low Energy. Comunicación con los clientes. Determina qué pruebas hay que realizar.	José Miguel Reyes

Realización de pruebas	Se realizan las pruebas para hacer mediciones de consumo de potencia, de tiempo y de distancia.	Pablo Noriega
------------------------	---	---------------

2.4 SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Diariamente hay comunicación entre mi manager y yo para ver que se estén realizando las pruebas correctamente, que no haya problema con la ejecución o con la medición de las pruebas, y que se entienda lo que se está probando (si se está midiendo, por ejemplo, la transmisión de datos por *Bluetooth Low Energy*, que se entienda lo que se observa en las gráficas de consumo). Además, cuando no estoy realizando una tarea en particular (si por ejemplo estoy esperando a que esté disponible una herramienta de medición), se me pide que busque dar soporte, a quién sea posible, a través de la plataforma web de la empresa. Antes de publicar cualquier cosa en la plataforma mi manager revisa lo que he hecho y me da retroalimentación, además de autorizar la publicación.

Con el profesor del PAP se tiene comunicación semanal, donde se hace revisión del avance en el reporte del proyecto, se da retroalimentación y se resuelven dudas. Al final el periodo del PAP, se realizará una presentación al grupo donde se exponga un breve resumen de lo aprendido y lo que se ha logrado en el proyecto, descrito en su mayoría en este documento.

3. RESULTADOS DEL TRABAJO PROFESIONAL

3.1 PRODUCTOS OBTENIDOS

Los entregables que yo genero tendrán impacto variado. Dado que la parte principal de mi trabajo es la realización de pruebas y mediciones, los resultados que obtengo tienen una función específica: la comparación con otros resultados, y posteriormente, la creación de documentación para el uso de los clientes. Dado que no se pueden usar los resultados de una sola prueba para confirmar el comportamiento de alguna tarjeta o programa, pero con 2 ó 3 puntos de prueba en diferentes lugares del mundo, con situaciones de prueba distintas, se puede obtener una estimación confiable del comportamiento de lo que se está probando. Además, cuando se detectan anomalías en las pruebas que se realizan, el impacto es directo en los equipos con los que se trabaja, porque hay que buscar las causas de esas anomalías. Cuando haciendo algún tipo de prueba me encuentro con algún problema, debo reportarlo al repositorio web, para que el responsable de soporte defina a alguien que resuelva dicho asunto.

Además de esto, están los tutoriales y apoyos a la documentación que yo personalmente creo. El alcance de éstos es global, ya que se publica directamente en el sitio web de la comunidad, para que cualquier usuario de las plataformas de la empresa en el mundo pueda buscarlos.

3.2 ESTIMACIÓN DEL IMPACTO

La documentación que me corresponde realizar, ya sea personalmente, o hecha por otras personas, pero con información de pruebas y mediciones realizadas por mí, quedaran como entregables de mi trabajo realizado. Ya sea para uso interno, o para los clientes, el trabajo que me toca realizar puede llegar a los clientes finales. También está el código de muestra que me toca realizar o migrar. Este puede tener un alcance incluso mayor, ya que los clientes y otros equipos dentro de la misma compañía pueden usarlos como referencia en un futuro.

4. REFLEXIONES DEL ALUMNO

4.1 APRENDIZAJE PROFESIONAL OBTENIDO

Durante la realización de mi proyecto, adquirí muchos conocimientos técnicos, además de que puse en práctica mucho de lo aprendido previamente en mis estudios.

Específicamente, mi trabajo estaba directamente relacionado con la tecnología *Bluetooth Low Energy*, por lo que tuve que aprender mucho sobre el protocolo. Entender su funcionamiento, detectar sus diferentes capas y poder crear aplicaciones basadas en esta tecnología fueron probablemente los aprendizajes más grandes que tuve durante este periodo.

Además de esto, tuve oportunidad de trabajar con microcontroladores basados en la plataforma ARM, además de varios periféricos que en algún momento utilicé o de los que aprendí en diferentes cursos. Algunos ejemplos son I2C, SPI, UART, ADCs, DACs, etc.

La mayoría de lo que aprendí, lo aprendí por mi cuenta, revisando documentación, revisando los ejemplos disponibles (si aplicaba) o buscando información en los diferentes portales a los que se tiene acceso. Afortunadamente, cuando se me llegó a complicar entender alguna situación, siempre hubo una comunicación abierta con mi manager, y en general con el resto de los miembros del equipo, con quienes podía acercarme en caso de tener dudas.

4.2 APRENDIZAJES SOCIALES

Como mencioné con anterioridad, durante mi realización del proyecto, más allá de lo técnico, tuve también la oportunidad de entender un poco la forma en la que funcionan las cosas en la industria. Cómo se planean y desarrollar proyectos, cómo se lleva la comunicación con los clientes, cómo se maneja la comunicación entre diferentes equipos dentro de la misma empresa. Quizá no me tocó poner mucho en práctica estas situaciones, pero sí pude observar de cerca a mi equipo, y en general a la gente a mi alrededor, y la forma en la que realizaban estas actividades. Estos quizá no son conocimientos tan medibles como los conocimientos técnicos, pero son experiencias igualmente valiosas.

Externo a la empresa, no me parece que exista un beneficio social tangible. Finalmente, el objetivo de un negocio es generar dinero para sus accionistas, por lo que cualquier decisión que se toma es orientada a lograr este objetivo. Dicho eso, hay otra perspectiva desde la que se puede ver el impacto que puede tener el trabajo que se realiza en una empresa así: las soluciones en comunicación y ahorro de energía que ofrecen los productos que desarrolla NXP, en el equipo en el que me tocó colaborar, son prácticamente infinitas. Las herramientas en las que nosotros trabajaremos son las que posteriormente permitirán a otras personas lograr un cambio duro, un cambio importante. Probablemente yo no esté involucrado en el siguiente proyecto que vaya a traer un gran cambio a la humanidad, pero si pude colaborar con las herramientas que hicieron posible ese proyecto, habré hecho mi parte.

4.3 APRENDIZAJES ÉTICOS

Dado que el PAP (considerándolo desde PAP 1, que realicé en la misma empresa) fue mi primera experiencia laboral real, me llevé muchas experiencias, y me dio la oportunidad de conocerme de una forma en la que no me había desempeñado antes.

La forma en la que siento la responsabilidad en el PAP a comparación de, por ejemplo, la escuela, es completamente distinta. La motivación es también muy diferente. Nunca fui el estudiante más responsable en la universidad; si bien realizaba la mayor parte de las actividades que me correspondía hacer, en muchas ocasiones también decidía no hacerlas, porque no había una consecuencia importante. Este era un factor que me preocupaba un tanto antes de entrar a este proyecto: ¿realmente puedo asumir la responsabilidad que me corresponda, o me comportaré similar a como lo hago en la escuela?

Afortunadamente, y precisamente porque la motivación es completamente diferente, mi experiencia en el proyecto ha sido completamente distinta. El pensamiento de qué consecuencia podría tener el no realizar alguna actividad que me corresponda ni siquiera me pasa por la mente, porque cuando se me asigna una actividad, yo busco poderla realizar; vaya, es importante para cumplir con lo que se me pide.

5. CONCLUSIONES

En general, quedé muy satisfecho con mi experiencia en el PAP. Aprendí mucho, y en muchos diferentes ámbitos, y creo que, a lo largo de estos meses, desde que comencé con PAP 1 (que realicé en la misma empresa) he crecido como profesional, por ende, como persona. Sé que no es mucho tiempo, pero al ser justo el principio, es un periodo que está lleno de aprendizajes. Queda aprovechar estos aprendizajes, ponerlos en práctica en el futuro, y no detenerse ahí, si no seguir buscando aprender más; seguir creciendo.

Un factor que sin duda me ayudó mucho en esto, fue el equipo con el que trabajé. Me tocó estar con gente con muchos conocimientos y habilidades, una gran actitud, y con quienes siempre hubo una comunicación clara, y de ida y vuelta. Cuando en el futuro me toque colaborar con otros grupos de trabajo, sin duda buscaré que la comunicación sea tan buena como lo fue con mi equipo en estos pasados meses.

Finalmente, el haber documentado formalmente el proyecto me parece una situación muy valiosa, ya que te permite ir midiendo tu avance, tus aprendizajes, y te da la oportunidad de reflexionar sobre lo que hiciste, cómo lo hiciste y qué podrías hacer diferente. Es una experiencia valiosa que sin duda aporta al desarrollo del PAP.

6. ANEXOS (EN CASO DE SER NECESARIOS)

1. Las evaluaciones de tu gerente o carta formal de la empresa huésped que indique que el proyecto llegó a su fin.