

2016-07

# Desarrollo de plataformas para benchmarking. NXP, Guadalajara

Villaseñor-Vázquez, Alfredo

---

Enlace directo al documento: <http://hdl.handle.net/11117/4408>

*Este documento obtenido del Repositorio Institucional del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente se pone a disposición general bajo los términos y condiciones de la siguiente licencia:*

*<http://quijote.biblio.iteso.mx/licencias/CC-BY-NC-2.5-MX.pdf>*

*(El documento empieza en la siguiente página)*

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

**Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática**

**PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)**



**ITESO**  
Universidad Jesuita  
de Guadalajara

4A05 PAP PROGRAMA DE DISEÑO DE DISPOSITIVOS, CIRCUITOS Y SISTEMAS  
ELECTRÓNICOS I

**“Desarrollo de plataformas para benchmarking”**

NXP, Guadalajara

**PRESENTA**

IE Alfredo Villaseñor Vázquez

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

Tlaquepaque, Jalisco, Julio 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:	8
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.	12
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.	13
4.1 Aprendizaje profesional obtenido	
4.2 Aprendizajes sociales	
4.3 Aprendizajes éticos	
5. Conclusiones.	15
6. Bibliografía.	17
7. Anexos (en caso de ser necesarios).	18

## 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**

En el siguiente documento se muestra mi desarrollo profesional en la empresa NXP realizando las plataformas necesarias para el benchmarking. La metodología seguida fue investigación- implementación-retroalimentación. Al realizar mis prácticas profesionales noté cuales eran mis puntos fuertes y mis puntos a mejorar, lo que me ha permitido ser autoconsciente y me ha ayudado a tomar una dirección de crecimiento.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 OBJETIVOS

Como ingeniero pretendo desarrollar y mejorar mis habilidades técnicas en la programación de sistemas embebidos y uso de las herramientas, para así lograr realizar las entregas a tiempo.

Como profesional pretendo desarrollar las competencias necesarias para que mi desempeño personal y mi adaptación en la organización sea simple y exitoso.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Es importante dar mi mayor esfuerzo tanto en mi adaptación en el equipo como en realizar las entregas a tiempo, pues de esta forma me daré cuenta que aspectos debo mejorar y me creará una reputación en la empresa. Me sirve tanto para crecer personalmente como para crecer como profesionalista.

Una ventaja es realizar esta actividad junto con el proyecto PAP, pues de esta forma no estaré sólo en mi adaptación al mundo laboral, sino que tendré una guía que me permitirá marcar un camino y reflexionar claramente sobre mi desempeño.

## 1.3 ANTECEDENTES

La empresa donde se realizarán las prácticas es NXP Semiconductors.

Empresa holandesa actualmente la quinta mayor proveedora de semiconductores a nivel global, algunas de las ramas tecnológicas que maneja es la de seguridad, automatización, redes, manejo de energía y sistemas embebidos.

Me parece una buena opción para realizar mis prácticas pues al ser una empresa transnacional con cerca de 45,000 empleados, me permite conocer la industria y ampliar mi panorama sobre mi futuro. Aquí podré desarrollar habilidades técnicas y personales las cuales pueden determinar mis decisiones en un futuro.

## 1.4 CONTEXTO

El objetivo del proyecto es el desarrollo de aplicaciones para analizar el consumo en baja potencia de un microcontrolador. Estos resultados serán publicados por una empresa externa la cual compara el microcontrolador de NXP con otros similares de diferentes empresas.

Existen varias empresas las cuales desarrollan microcontroladores, al igual que NXP. Dependiendo de la aplicación se requiere que se cumplan diferentes características, una de ellas es el consumo en baja potencia. Por lo que una empresa externa (EEMBC) ha desarrollado una herramienta de hardware la cual estandariza el consumo en baja potencia. El objetivo del proyecto para las prácticas profesionales es realizar las aplicaciones que este programa necesita para realizar el chequeo de la baja potencia. Mientras el número de módulos del MCU e instrucciones sea menor, el consumo será menor.

La plataforma que se necesita desarrollar para comunicarse con el medidor de potencia es bastante compleja. Se necesitan diferentes módulos para tener el procesador funcionando de la manera requerida. Como becario la responsabilidad es implementar los módulos de ADC, LPTMR, SPI, RTC y PWM con ayuda de la librería KSDK 2.0. Se espera que al final del periodo de pruebas se hayan probado y optimizado estos módulos.

Para el lanzamiento oficial de una tarjeta de desarrollo es necesario calcular su puntuación en bajo consumo de potencia, por lo que es necesaria la realización de esta plataforma.

- Líder del Proyecto: Alastair Muir.
- Área solicitante: Marketing.
- Equipo: Bryan Cole, Alastair Muir, Carlos Neri y Alfredo Villaseñor.
- Rol: Desarrollador (becario).

Es una gran oportunidad como profesionista porque me permite adaptarme a un ambiente laboral y desarrollar diferentes tipos de habilidades y aptitudes.

### *1.5. ENUNCIADO BREVE DEL CONTENIDO DEL REPORTE*

Es conveniente tener documentado mis prácticas profesionales pues de esta forma es más fácil darles un seguimiento y no se quedan como reflexiones que posteriormente no voy a recordar. Pueden servir como guía o simplemente para tener evidencia de mis estadías profesionales y el aprendizaje obtenido.

Es muy útil crear planes a mediano plazo pues me permiten fijarme objetivos reales que puedo alcanzar pronto y de esa forma evaluar para después plantearme nuevos objetivos.



## 2. DESARROLLO

### *2.1. SUSTENTO TEÓRICO Y METODOLÓGICO.*

El consumo de potencia de un sistema embebido es una de las características más importantes en la industria de la electrónica de hoy en día. Es importante tener una estandarización para poder comparar el consumo de las tarjetas de diferentes empresas y hacer lo posible por mantener un nivel bajo de consumo de potencia. Si el microcontrolador tiene un número bajo de instrucciones y los periféricos están programados de forma óptima, el consumo de potencia será el mejor. Bajo requerimiento del equipo de mercadotecnia, se ha solicitado diseñar estos módulos los cuales mostraran en qué posición está situada la empresa con un microcontrolador en específico.

### *2.2 DESARROLLO DEL PROYECTO*

#### *PLANEACIÓN*

El objetivo del equipo es mantener el mismo nivel que se ha tenido con otros módulos distintos. Se espera que colectivamente echemos a andar el proyecto proporcionado por la empresa encargada de la estandarización (EEMBC) y una vez con los módulos desarrollados, trabajar en equipo para disminuir el número de instrucciones y programar en el nivel más bajo de potencia todos los módulos.

Mi responsabilidad es implementar los módulos principales del proyecto, mi líder directo ha analizado mis competencias con respecto a la programación de embebidos y considera que seré capaz de lograrlo, aun así, me ha dicho que si tengo problemas no dude en consultarlo y él me brindará la ayuda o me comunicará con algún especialista, dependiendo del problema.

Espero que mi desarrollo profesional a mediano plazo mejoré mis conocimientos sobre sistemas embebidos y aumente mis competencias como programador, y paralelamente me adapte al mundo de la industria y todo lo que esto implica.

#### *ENUNCIADO DEL PROYECTO*

Mis superiores esperan que durante el periodo PAP entregue los periféricos programados para que durante el mismo trabajemos colectivamente para lograr bajar el número de instrucciones y optimizar los módulos.

Al final de la competencia PAP espero alcanzar un nivel más alto para la programación de embebidos, mi plan para lograr esto es utilizar todas las herramientas que me proporcionan y aprovechar al máximo a mi líder directo para hacer todas las preguntas posibles.

También planeo mejorar mi comunicación en inglés, pues no quiero que esto sea una limitante, mi plan para esto es escribir mis correos, participar en las juntas y practicar fuera de mis horas laborales.

Otra competencia la cual quiero desempeñar al máximo, es la optimización del tiempo, pues muchas veces por una mala organización se pierde mucho tiempo y al estar solamente 20 horas a la semana, es necesario aprovecharlas al máximo.

Finalmente, una competencia muy importante es la actitud y desempeño. Me gustaría lograr tener el comportamiento esperado en las juntas y no tener la menor dificultad para preguntar.

No.	Competencia	Nivel Requerido al inicio	Nivel Adquirido al Inicio	Nivel Objetivo al final PAP	Nivel Objetivo Mediano Plazo (24m)	Prior
1	Programación de embebidos	3	2	3	3	A
2	Comunicación en inglés	2	2	3	2	B
3	Optimización del tiempo	3	0	3	2	M
4	Actitud y desempeño	3	1	3	2	M

## 2.3 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

### METODOLOGÍA

La metodología que se planea seguir es investigación-desarrollo-retroalimentación, de esta forma no se mantendrá la incógnita sobre si lo que estoy haciendo está bien, sino que cada que se tenga un avance, será revisado por mi líder directo. Las herramientas las cuales se tendrán a la mano son amplias, tenemos osciloscopio, *debuggers* y toda la documentación disponible sobre la tarjeta.

### COMUNICACIONES

Emisor	Mensaje	Receptor	Medio	Frecuencia
Líder del proyecto: Alastair Muir	Información monitoreo y	Brian Cole, Carlos Neri	Conferencia telefónica	s
Carlos Neri	Información monitoreo y	Alfredo Villaseñor (yo)	Sesión de revisión de avances	3d
Alfredo Villaseñor (yo)	Información entregables y	Carlos Neri	Sesión de revisión de avances	3d
Carlos Neri y Brian Cole	Información entregables y	Alastair Muir	Juntas de seguimiento	s
Alfredo Villaseñor	Documento	Juan Manuel Islas	Plataforma Moodle	s
Juan Manuel Islas	Información retroalimentación y	Alfredo Villaseñor	Juntas de seguimiento	s

## CALIDAD

Quién Entrega	Qué Entrega (Entregable)	A Quién recibe o Inspecciona	(Criterios de Aceptación)	Siguiente paso. Cómo Autoriza?
Alfredo Villaseñor	Desarrollo de la plataforma de benchmarking	Carlos Neri	Funcionalidad e implementación.	Sube los archivos al repositorio.
Alfredo Villaseñor	Documento PAP	Juan Manuel Islas	Cumpla con los requisitos satisfactoriamente.	Se continua con el siguiente capítulo.
Carlos Neri y Brian Cole	Avances de la plataforma	Alistair Muir	Cumpla con los requisitos satisfactoriamente.	Se continua con otros elementos a desarrollar

## EQUIPO DE TRABAJO

Rol	Responsabilidad	Nombre
Manager y experto en low power	Monitorear y apoyar con la implementación	Alistair Muir
Desarrollador	Desarrollar la plataforma con funcionalidad de Low Power	Brian Cole
Desarrollador	Desarrollar lo necesario para que la plataforma sea portable	Carlos Neri
Desarrollador	Desarrollar los periféricos que requiere la plataforma	Alfredo Villaseñor

## PLAN DE TRABAJO

Debido a que el desarrollo de la plataforma es en base a entregables y trabajo en equipo, es difícil tener un cronograma de las etapas del equipo de trabajo, además de que desconozco a detalle en que consiste lo realizado por los demás miembros aparte de Carlos Neri y yo.

En seguida se muestra el plan de actividades educativas para el proyecto PAP.

No.	Actividad Educativa	Tipo Actividad	Prereq	Total Hrs	Fecha Inicio	Fecha Termino	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Programación de embebidos	Tutoría		60	23-may	17-jun								
1.1	Lenguaje C	Tutoría		15	23-may	27-may								
1.2	Conocimiento del Microprocesador	Curso en línea	1.1	30	31-may	10-jun								
1.3	Conocimiento de las herramientas	Tutoría	1.2	15	13-jun	17-jun								
2	Comunicación en inglés	Autoestudio		10	23-may	03-jun								
2.1	Leer	Autoestudio		10	23-may	03-jun								
2.2	Hablar	Autoestudio		10	23-may	03-jun								
2.3	Escribir	Autoestudio		10	23-may	03-jun								
3	Optimización del tiempo	Autoestudio		60	06-jun	24-jun								
3.1	Manejo del tiempo	Autoestudio		20	06-jun	10-jun								
3.2	Reporte de resultados	Tutoría	3.1	20	13-jun	17-jun								
3.3	Actividades extra-laborales	Tutoría	3.2	20	20-jun	24-jun								
4	Actitud y desempeño	Autoestudio		160	23-may	19-jul								
4.1	Manejo del horario	Curso		20	23-may	27-may								
4.2	Reporte de resultados	Tutoría	4.2	140	30-may	19-jul								

## *2.4 SEGUIMIENTO DEL PROYECTO*

Semanalmente el manager del proyecto estará revisando el desarrollo de la plataforma, donde dará retroalimentación a Carlos Neri y Brian Cole para así seguir con el desarrollo de la plataforma. Cada que yo realizó un avance, Carlos Neri me da retroalimentación y se hace lo posible por corregirlo. No existe una fecha de entrega, pero se espera que, si todos enfocan sus esfuerzos sea a finales del Julio, considerando posibles retrasos.

De forma paralela, se da retroalimentación del proyecto educativo realizado semanalmente mediante el reporte final PAP. El profesor brinda retroalimentación tras cada entrega del estudiante, para que así de forma colectiva lograr explotar al máximo la experiencia de las prácticas profesionales.

Finalmente se entra el reporte final PAP y presencialmente se expone un resumen ante el grupo y las autoridades de la coordinación. El cierre del PAP es una sesión de retroalimentación 1 a 1 realizado por el gerente encargado. Se espera que al final de este ciclo, se haya logrado el puntaje esperado de la plataforma de benchmarking.

## **3. RESULTADOS DEL TRABAJO PROFESIONAL**

### *3.1 PRODUCTOS OBTENIDOS*

Los productos que se han obtenido al final de mi participación en este periodo PAP son:

- 1- Plataforma para Benchmarking con todos los módulos y en bajo consumo de potencia con la librería actualizada.
- 2- Documento guía para el uso de la plataforma.
- 3- Pruebas para comprobar la puntuación.
- 4- Reporte final de mi PAP.

### *3.2 ESTIMACIÓN DEL IMPACTO*

Mi gerente espera que la puntuación lograda tenga el suficiente impacto para demostrar que NXP es competitivo en Low Power. Aunque el rendimiento de la tarjeta no es directamente mi responsabilidad, si la plataforma está mal construida, la plataforma será mala. También espera que, con la plataforma construida y la correcta documentación, se pueda tomar como referencia para facilitar el desarrollo de plataformas similares. Espero que los entregables sean de esta forma, porque de ser así, seré tomado en cuenta para más proyectos dentro de la misma empresa.

## **4. REFLEXIONES DEL ALUMNO**

### *4.1 APRENDIZAJE PROFESIONAL OBTENIDO*

Durante mi periodo en el proyecto he notado que durante mi periodo como estudiante universitario he aprendido más de lo que me imaginaba. Los saberes que más fueron puestos a prueba fueron: mis habilidades de programación en ANSI C, mis conocimientos sobre microcontroladores y mis habilidades de redacción.

Fue necesario ser autodidacta en mi periodo profesional, pues mucha información sobre el microcontrolador que se estaba utilizando sólo se podía conocer leyendo la documentación. Tuve que leer con mucho detenimiento para no perder detalles sobre la implementación de los módulos implementados.

Considero que mi experiencia en NXP ha sido gratificante gracias a la realización del reporte final PAP, pues este me ha ayudado a pensar de forma detenida donde estoy parado, cómo me siento y cuáles son mis objetivos.

### *4.2 APRENDIZAJES SOCIALES*

Aunque el objetivo de mi proyecto nunca fue realizar algún cambio social, se puede analizar que, al ser tarjetas con bajo consumo de energía, se logrará tener un menor consumo de baterías lo cual mejorará nuestro medio ambiente.

Con el pequeño vistazo que he tenido a la industria de la electrónica he notado que la dirección de un proyecto, la toma de decisiones y el impacto social no son tan simples como parecían en la universidad. Es importante tener un panorama bien claro de la situación y analizar cada una de las opciones, pero sin demorar demasiado en tomar una de ellas.

Directamente no considero que mis aportaciones al proyecto hayan tenido un impacto social directo, pero sí la tendencia que toma el proyecto en el que estoy involucrado. Sin duda, el ahorro de energía que se logra con estos proyectos es altamente benéfico para el planeta, por problemas como el cambio climático y la destrucción de ecosistemas; y para mi país, por la reducción de la dependencia de importación de energéticos.

### *4.3 APRENDIZAJES ÉTICOS*

Sin duda en la industria se toman decisiones constantes sobre cómo actuar ante diferentes circunstancias. Me he dado cuenta que cada quien forma su entorno y decide cómo ser, pues al formar parte de una empresa tan grande, es probable que algunas fallas de ética no sean notadas y no tengan repercusión. Es aquí cuando entrar los valores de cada persona, tras las reflexiones realizadas durante el reporte PAP me he conocido mejor y me he dado cuenta que una parte importante para el desarrollo profesional es estar conforme con uno mismo, para así lograr explotarse profesionalmente.

## 5. CONCLUSIONES

Personalmente considero que fue de mucha utilidad documentar mi experiencia en la industria pues me ha ayudado a reflexionar detenidamente sobre mi persona y me ha ayudado a verme a mí mismo dentro de la industria. Me ha ayudado a analizar cómo me quiero ver y que es lo que tengo que hacer para lograrlo.

Sin duda he crecido como programador en sistemas embebidos, pues he logrado un conocimiento más profundo sobre estos dispositivos. Me he adaptado a un ambiente de trabajo diferente y he tenido una visión más amplia sobre la industria de la electrónica.

Noté el fruto de mis esfuerzos, pues tras dedicar varios días a la investigación me he dado cuenta como mis conocimientos han crecido y tras varios días de intentar implementar lo investigado he notado como mis habilidades como programador se han incrementado.

Me motiva lo vivido pues me hace sentir con la capacidad suficiente para convertirme en un líder técnico o un gerente. Sin duda veo en mí mismo alguien que puede lidiar con esos niveles de responsabilidad.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

*Son los documentos bibliográficos utilizados para la elaboración del sustento teórico y metodológico; así como de los demás apartados del reporte.*

## **7. 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.  
*(Recopilado Coordinador y Profesor PAP)*
2. Todos los documentos que consideres pertinentes soporte al presente documento, pero que no sea necesario colocar en el cuerpo del documento para la comprensión del mismo. *Por ejemplo: Archivo .ZIP con archivos de trabajos solicitados por el profesor PAP*