

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA, SISTEMAS E INFORMÁTICA

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

Desarrollo Tecnológico y Generación De Riqueza Sustentable



ITESO
Universidad Jesuita
de Guadalajara

4A01 PAP PROGRAMA DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE ALTO DESEMPEÑO II
Intel, Guadalajara Design Center

PRESENTA

IE Mynor Francisco Dávila Reyes

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

Tlaquepaque, Jalisco, diciembre de 2017.

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP.....	2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	2
Resumen	3
1. Introducción.....	4
1.1. Objetivos	4
1.2. Justificación	4
1.3 Antecedentes.....	4
1.4. Contexto	5
2. Desarrollo.....	6
2.1. Sustento teórico y metodológico	6
2.2. Planeación y seguimiento del proyecto	6
3. Resultados del trabajo profesional.....	10
3.1 Productos obtenidos	10
3.2 Estimación del impacto	10
4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto	11
4.1 Aprendizajes profesionales	11
4.2 Aprendizajes sociales.....	11
4.3 Aprendizajes éticos.....	11
4.4 Aprendizajes en lo personal	12
5. Conclusiones	13
5.1 Desarrollo Profesional.....	13
5.2 Proyecto de Desarrollo Profesional	14

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 presente reporte tiene como finalidad documentar mi Proyecto de Aplicación Profesional (PAP). Por este medio he de reportar el seguimiento del proyecto, proveer información acerca de la empresa y justificar el proyecto. Este es mi segundo PAP y será realizado en Intel, en el reportaré las actividades a realizar y las metodologías realizadas hasta donde el acuerdo de confidencialidad con la empresa lo permita.

En este PAP pondré en práctica gran parte de los conocimientos teóricos obtenidos en la carrera, así como obtendré muchos nuevos conocimientos tanto técnicos como aprendizajes que me complementarán como persona.

Además, se presentarán los resultados obtenidos de este PAP y el impacto que este tendrá. También incluirá la reflexión y descripción sobre los aprendizajes obtenidos en la empresa ya sean profesionales como personales.

1. Introducción

1.1. Objetivos

Este PAP tiene como objetivos para mí en lo personal los siguientes. El poder vivir, experimentar y lidiar con un ambiente laboral real. Adquirir conocimientos profesionales extras a los vistos en el plan educativo de la universidad. Poner en práctica los conocimientos teóricos obtenidos durante mi estancia en la universidad. Desarrollar habilidades de interacción social en un ambiente de trabajo.

Para Intel este proyecto tiene como objetivos los siguientes. Poder descubrir talentos para potenciales futuros empleos. Estrechar sus relaciones con las universidades locales, en este caso particular con ITESO.

1.2. Justificación

El trabajo de este PAP me sirve para poder adquirir valiosos conocimientos y una muy importante experiencia. Así mismo me permite conocer a más personas y poder realizar *networking* con mis compañeros de trabajo, así como con otros practicantes en el mismo PAP.

Me ayuda tener un panorama real de lo que significa estar en una empresa de tecnología de punta y me brinda la oportunidad de poder colaborar en el desarrollo de productos que se utilizaran en prácticamente todos los nichos económicos y sociales, como son los productos de Intel.

Por último, los conocimientos nuevos que he de obtener vía cursos y de forma autodidacta para poder ser competente en las actividades a desarrollar, así como los conocimientos del área de seguridad que deben mantenerse al día y que se aprenden conforme avanza el proyecto hacen de este PAP una oportunidad de mucho valor.

1.3 Antecedentes

Intel diseña y crea tecnologías fundamentales que sirven de base para dispositivos informáticos de todo el mundo. Su principal rama de mercado sigue siendo los procesadores y los bloques funcionales cercanos al mismo que se utilizan tanto en servidores como en computadoras clientes (*notebook, desktop, 2 in 1, etc.*). Es además la empresa productora de circuitos integrados más grande del mundo.

El área en que este PAP se desarrolla es en el área de validación de seguridad de plataformas. Hoy en día donde los servicios en la nube y la interconectividad de los dispositivos son indispensables, la seguridad por *hardware* se ha vuelto una necesidad. Intel diseña e implementa en sus productos características que los hacen menos vulnerables ante atacantes ya sea por *software* u otros dispositivos de *hardware* como periféricos. Este PAP se realizará en la validación de que los

productos en desarrollo de Intel cuenten con las protecciones de seguridad necesarias para mitigar las amenazas de agentes nocivos.

Este PAP me resulta muy interesante, ya que Intel es una empresa líder a nivel mundial en electrónica y puedo aplicar los conocimientos de Ing. Electrónica allí. Se desarrolla tecnología de punta que tiene un alcance casi mundial. Además, desde hace un tiempo reciente he tenido un interés en temas de seguridad tales como criptografía y políticas de control de acceso tanto en *hardware* como en *software*, que hacen de este PAP una oportunidad excelente para aprender y aplicar estos conocimientos.

1.4. Contexto

El proyecto consiste en la validación del cumplimiento de las especificaciones de seguridad de varios bloques funcionales e integración de los mismos de una plataforma de micro servidores que se encuentra en desarrollo.

Estas medidas de seguridad están motivadas por la necesidad proteger la información de los usuarios y de Intel de agentes no autorizados. También de proteger a la plataforma contra ataques en los que se pretende tomar el control de manera no autorizada de la plataforma o que busquen denegar el servicio de la misma. La manera más segura de proveer este servicio es directamente desde una arquitectura de *hardware* que provea robustez ante este tipo de ataque y así volverlo independiente de capas superiores que no necesariamente son confiables (sistema operativo, aplicaciones, usuarios).

El entregable será la validación de las características del diseño para seguridad de una plataforma, así como las herramientas desarrolladas para la automatización y simplificación de este proceso. Este entregable es de interés para el resto del grupo de validación al que formo parte y a los equipos de validación de fases subsecuentes.

El equipo está formado por un total de otros cinco ingenieros dedicados a validación, un manager, un scrum master que coordina al equipo y uno de los ingenieros de validación funge como dueño del producto.

Este proyecto afecta al grupo de Intel en el que formo parte principalmente ya que al final mi entregable es parte de los entregables de todo el equipo en la validación de la plataforma. El entregable de nuestro equipo será útil para otros equipos de validación de las siguientes fases del desarrollo del producto. Estas características de seguridad en las que trabajamos son de utilidad para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información en PCs y entre usuarios de un servidor.

Mi rol en el equipo será de *Intern* de investigación y validación de seguridad. Mis actividades serán: análisis de código de lenguajes de descripción de hardware (*SystemVerilog*) ya sea de manera manual o automatizada (análisis estático o simulaciones). Utilizar, mejorar y desarrollar herramientas para automatizar esto.

2. Desarrollo

2.1. Sustento teórico y metodológico

Intel fundamenta sus proyectos iterando en proyectos anteriores ya sea modificando ligeramente su arquitectura o su proceso de manufactura. Durante cada iteración deben de realizarse pruebas para confirmar que se cumple con las especificaciones establecidas. Las pruebas realizadas en el grupo de seguridad son en mayor medida en la etapa de pre-silicio (antes de que el primer chip sea fabricado); más específicamente, revisión de código, simulación y emulación.

Para realizar esto se realiza un plan de pruebas donde cada prueba puede asignarse a uno o más miembros del equipo. Mi principal labor será la de utilizar, mejorar y/o diseñar herramientas para facilitar, simplificar o automatizar dichas pruebas.

2.2. Planeación y seguimiento del proyecto

- Descripción del proyecto

El objetivo del proyecto es el desarrollo, mejora y utilización de herramientas de software de análisis de código de HDL (*hardware description language*) ya sea de manera estática o utilizando simuladores. El objetivo de estas herramientas es el facilitar y/o automatizar las pruebas de validación para confirmar que los módulos de hardware cumplen con los niveles de control de acceso y visibilidad de señales previstos de manera que, el acceso sea suficiente como para realizar pruebas en etapas de desarrollo posteriores (este proyecto ocurre en la fase de pre-silicio del producto), pero también restringe el acceso de tal manera que no ponga en riesgo el sistema quedando vulnerable ante un atacante.

En este proyecto trabajaré con varios lenguajes de descripción de hardware (SystemVerilog), de programación (C, C++), de scripting (Python), y algunos otros meta-lenguajes (XML). Uno de los principales objetivos es mejorar mis habilidades con estos lenguajes. El otro conocimiento clave que espero obtener es acerca de seguridad informática, especialmente desde *hardware*, ya que es algo en lo que no se profundiza mucho en el actual plan de estudios, y es el enfoque principal del grupo en el que formaré parte en la empresa. Algunos otros conocimientos útiles serían profundizar en arquitectura de computadoras y uso de Unix/Linux.

No.	Competencia	Nivel Requerido al inicio	Nivel Adquirido al Inicio	Nivel Objetivo al final PAP	Prior
1	SystemVerilog	3	3	4	A
2	C, C++	3	3	3	B
3	Python	3	2	4	M
4	Uso de S.O. (Linux)	3	0	4	A
5	Meta-lenguaje XML	2	0	2	B
6	Comunicación Oral y Escrita en inglés	4	3	4	A

7	Cursos Mandatorios de la empresa	2	2	2	M
8	Arquitectura de computadoras	4	2	4	A
9	Seguridad	2	0	4	M

- Plan de trabajo

Plan de actividades																											
No	Actividad educativa	Fecha de inicio	Fecha de término	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	SystemVerilog	03-jul-17	21-jul-17																								
2	C, C++	07-ago-17	25-ago-17																								
3	Python	21-jul-17	01-dic-17																								
4	Linux	03-jul-17	21-jul-17																								
5	XML	28-ago-17	15-sep-17																								
6	Comunicación Oral y Escrita en Inglés	19-jun-17	21-jul-17																								
7	Cursos mandatorios de la empresa	19-jun-17	30-jun-17																								
8	Arquitectura de computadoras	03-jul-17	25-ago-17																								
9	Seguridad	03-jul-17	01-dic-17																								

- Comunicaciones

Emisor	Mensaje	Receptor	Medio	Frecuencia
Cada integrante del equipo.	Avances recientes.	Resto del equipo.	Junta presencial	Dos veces por semana.
Manager	Avances, problemas, status.	Yo	Junta presencial	Dos semanas
Equipo de Validación Conjunto	Status, avances y problemas en el proyecto.	Equipo de Validación Conjunto	Junta Virtual (Skype)	Semanal
Yo	Dudas, reportes de avance, ayuda a otros compañeros de equipo.	Equipo de validación.	Mensajería instantánea (Skype)	Cualquier momento

- Calidad

<i>Quién Entrega</i>	<i>Qué Entrega (Entregable)</i>	<i>Quién recibe o Inspecciona</i>	<i>(Criterios de Aceptación)</i>	<i>Siguiente paso después que es aceptado?</i>
Yo	Reportes generados con las herramientas	Líder del equipo de validación	Veracidad de los resultados del reporte. El reporte abarca todos los features a analizar.	El equipo de validación lo utiliza para encontrar posibles bugs y corregirlos.
Yo	Documentación de la herramienta.	Líder del equipo de validación.	La información sea práctica, entendible y correcta. Sea accesible para los demás miembros del equipo.	Es utilizado como referencia para que otras personas puedan utilizar la versión actual de la herramienta.
Equipo de validación	Plan de pruebas realizado	Arquitecto de seguridad.	Todas las pruebas se hayan completado y todos los bugs encontrados hayan sido documentados.	Proceder a resolver los bugs encontrados.

- Equipo de Trabajo

El equipo de trabajo está conformado por 5 ingenieros de validación e investigación de seguridad, un manager, un scrum master y yo, el *Intern*. Algunos miembros pueden tener más de un cargo.

<i>Rol</i>	<i>Responsabilidad</i>
<i>Manager</i>	<i>Administrar al equipo, el proyecto y reportar los avances hacia los superiores.</i>
<i>Security Researcher Engineer Lead, Product Owner</i>	<i>Organizar los planes de pruebas. Proponer pruebas. Aceptar los entregables del resto de ingenieros del grupo. Investigar sobre posibles ataques y vulnerabilidades.</i>
<i>Security Researcher Engineer (x4)</i>	<i>Llevar a cabo pruebas de simulación y emulación. Investigar sobre posibles ataques y vulnerabilidades.</i>
<i>Scrum Master</i>	<i>Administrar que las historias de usuario se cumplan a tiempo. Ayuda a resolver las tareas/historias bloqueadas. Coordinar la planeación de los sprints y releases.</i>
<i>Security Researcher Intern</i>	<i>Apoyar en la realización de las pruebas y en la investigación de posibles amenazas.</i>

- Seguimiento

La herramienta principal de seguimiento son las reuniones de *scrum*, estas reuniones se realizan al menos dos veces por semana. En ellas es necesario describir que actividad está realizando cada miembro del equipo y si existe algún motivo por el cual el avance esté bloqueado. Adicionalmente, cada dos semanas se lleva a cabo una junta de planeación donde se discuten y distribuyen las tareas para el próximo periodo de dos semanas.

Existe aún otra junta que en promedio se realiza cada 2 semanas, la cual es una junta uno a uno con el manager del equipo, donde se reporta el avance de tu trabajo y se tiene la oportunidad de comentar cualquier inquietud o problema que se tenga con respecto al trabajo o al equipo de trabajo.

3. Resultados del trabajo profesional

3.1 Productos obtenidos

1. 2 herramientas para automatizar validación de parámetros de seguridad y documentación para su uso.
2. Reportes generados por dichas herramientas ejecutados sobre los proyectos actuales.
3. Análisis de amenazas y exposición sobre un sub-módulo del SoC (*System on Chip*).

3.2 Estimación del impacto

El grupo de seguridad tiene como objetivo realiza investigaciones y pruebas avanzadas sobre los riesgos en la seguridad informática de los proyectos de Intel. Sin embargo, actualmente el equipo aún realiza validación sobre algunos *features* de seguridad de los proyectos que son muy metódicos y que podrían realizar un equipo de validación no tan especializado, dejando a su vez, mayor tiempo para que el equipo pueda enfocarse en actividades más especializadas. El desarrollo de herramientas de software, como en la que yo estoy trabajando, ayudarán a que se automaticen o simplifiquen estas tareas y que puedan ser usadas por un equipo de validación más general.

En cuanto al análisis de sub-módulos ayuda a poder identificar los *assets* que se contienen en ese módulo y los posibles vectores de ataque para acceder a ellos. De esta manera se puede validar si los objetivos de seguridad propuestos son correctos y suficientes. Además, durante el estudio del módulo se adquiere entendimiento sobre la arquitectura y funcionalidad del mismo de tal manera que aquel que hizo el análisis puede asesorar al resto del equipo en cuestiones de ese módulo en particular.

4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto

4.1 Aprendizajes profesionales

La realización de este Proyecto de Aplicación Profesional me ayudó a adquirir diversas competencias profesionales que normalmente en la escuela no tendría la oportunidad de haber adquirido o puesto en práctica. Por ejemplo:

- Coexistencia en un ambiente genuino de trabajo.
- Competencia para aprender por mí mismo sin demasiada guía.

Entre las competencias profesionales nuevas que adquirí en este PAP y se encuentran directamente relacionados con las actividades realizadas en él se encuentran:

- Conocimientos básicos y medios de seguridad informática.
- Técnicas de revisión de código para detectar vulnerabilidades de seguridad.
- Desarrollo de herramientas de software para análisis estático de código de software y HDLs (*Hardware Description Languages*).

Saberes que aprendí en la escuela y pude poner en práctica en este PAP:

- Arquitectura de computadoras.
- Diseño y verificación digital usando HDLs.
- Programación orientada a objetos.

4.2 Aprendizajes sociales

En este proyecto tuve la oportunidad de aportar socialmente de las siguientes maneras:

- Al contribuir a la simplificación de encontrar fallas de seguridad en servidores, servidores que son utilizados por muchas empresas de las cuáles prestan servicios públicos y gratuitos.
- Al desarrollo de la tecnología en México y fuera de él al participar en una empresa tan grande e influyente como Intel.
- A contribuir a la creación de nuevas empresas y trabajos en torno a los equipos informáticos empleados en tecnologías emergentes (*Cloud computing, Artificial Intelligence*) en los que trabajamos.

4.3 Aprendizajes éticos

También este PAP me fue de ayuda para poner a prueba mis valores y mi formación humana. Estos son algunos de mis aprendizajes en este ámbito:

- El valor de la constancia en el entorno de trabajo y lo que esto conlleva (responsabilidad, puntualidad, perseverancia, etc.)
- El aprender a ejercer respeto y tolerancia con personas que tal vez no tienen opiniones ni ideas similares a las mías y a encontrar soluciones de común acuerdo a estas situaciones.

- A formar lazos de compañerismo con mis compañeros de trabajo y poner en práctica las habilidades de trabajo en equipo y ayuda al compañero.

4.4 Aprendizajes en lo personal

Personalmente, puedo decir que he aprendido:

- A saber cómo reaccionar ante situaciones adversas como la falta de tiempo para compaginar la escuela con el PAP, enfrentarme a retos complicados sin un libro de texto como guía, etc.
- Me permitió conocer y convivir con personas con ideas, personalidades, nacionalidades y creencias distintas.
- A explorar áreas profesionales que no había considerado antes y que han cambiado el rumbo de mi proyecto de vida.

5. Conclusiones

Este PAP me ha sido de gran beneficio a mi vida tanto profesional como personal, me ha permitido aprender, poner en práctica los conocimientos de la universidad, lidiar con problemas nuevos y diferentes y, conocer y convivir con nuevas personas.

Durante el desarrollo de este proyecto he enfrentado diversas dificultades que me han ayudado a crecer y aprender de la experiencia. La experiencia más difícil fue a lo largo del proyecto el aprender a compaginar el trabajo en la escuela con el trabajo realizado en el PAP, ya que ha sido un poco difícil al inicio, pero con una mejor organización del tiempo pudo sobrellevarse de manera más satisfactoria.

Otra dificultad que me ha ayudado a crecer, y en especial, a aprender mucho fue el hecho de tener que ser autodidacta en gran parte del proyecto en un ámbito nuevo para mí como lo es seguridad. He podido obtener ayuda y conocimientos de mis compañeros en el lugar de desarrollo del PAP, pero para muchos aspectos técnicos para implementar los entregables del proyecto, ellos no sabían cómo ayudarme. Esto requirió que invirtiera bastante tiempo en investigación y aprendizaje autodidacta, pero valió la pena y me siento más capacitado ahora para aprender de esa manera.

La más grande satisfacción que obtengo de este PAP es el conocimiento adquirido en una rama tan actual y no aún muy popular en las universidades en México como lo es la seguridad informática. Más aún, desde un punto de vista de *hardware* que se adapta mucho mejor a la Ing. en Electrónica. Además, que me ha ayudado a descubrir el gusto por la seguridad y ver que se adapta también a mis habilidades, incluso haciéndome plantear la idea de continuar en esta rama.

Finalizando, este PAP me ayudó también a conocer a muchas personas y a poder emplearme en una de las empresas de tecnología más importantes del mundo, descubrir como es el desenvolverse en ese ambiente. Me dejó gratas experiencias, algunas difíciles, pero también muchos aprendizajes de éstas experiencias.

5.1 Desarrollo Profesional

Este PAP me ha ayudado mucho profesionalmente, como ya expuse en puntos anteriores. Un punto a notar es la documentación formal del PAP me ayudó a reflexionar y considerar el ambiente, las actividades y las áreas de conocimiento para las cuales soy más hábil y me producen más satisfacción.

Antes de iniciar esta PAP las áreas en las que más me sentía interesado era en las de sistemas embebidos y procesamiento digital de señales. Estas áreas aún me atraen mucho pero también descubrí que tengo afición por la seguridad informática después de trabajar en esa área. También el estar en Intel me ayudó a descubrir otras áreas de interés en las que no trabajé directamente pero que la empresa desarrolla como lo es la inteligencia artificial.

El ambiente de Intel me ha parecido muy agradable y la considero como la primera opción para continuar mi carrera profesional, como ingeniero en seguridad, aun así, también me gustaría trabajar en cualquiera de las áreas mencionadas anteriormente, sea allí o en otro lugar.

5.2 Proyecto de Desarrollo Profesional

Para poder alcanzar el objetivo de ser un ingeniero en seguridad, primeramente, debo obtener más conocimientos. Una manera es mediante la práctica, tal vez obteniendo un empleo como el mencionado anteriormente. Otra forma puede ser estudiando un posgrado especializado en esta rama. Desafortunadamente, en México no parece haber posgrados enfocados en este tema y debería buscarlo en el extranjero. Es posible, que como cada día se le da más importancia a este tema en no mucho tiempo existan posgrados así aquí en México también.