

**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

4A04 Diseño multi-físico optimizado de estructuras de interconexión de alta velocidad,  
ITESO

**Apoyo al Grupo de Investigación en Ingeniería Asistida por Computadora de Circuitos y  
Sistemas**

**PRESENTA**

*IE. Montserrat De Aguinaga Muro*

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 .....	9
3.1 Productos obtenidos.....	9
3.2 Estimación del impacto .....	9
4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto.....	10
4.1 Aprendizajes profesionales .....	10
4.2 Aprendizajes sociales.....	10
4.3 Aprendizajes éticos .....	10
4.4 Aprendizajes en lo personal .....	10
5. Conclusiones .....	11
5.1 Desarrollo Profesional.....	11
5.2 Proyecto de Desarrollo Profesional .....	11
6. Bibliografía.....	12

## 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

Este reporte contiene toda la información relacionada al proyecto PAP “4A04 *Diseño multi-físico optimizado de estructuras de interconexión de alta velocidad*”, desde la metodología utilizada y las competencias necesarias, hasta los aprendizajes y resultados obtenidos.

La elaboración de este reporte hace uso de documentos como el inventario de competencias y el calendario de actividades, así como documentos proporcionados por el líder del proyecto para conocer la justificación, objetivos y descripción del proyecto.

## 1. Introducción

### 1.1. Objetivos

Este proyecto se enfoca a la mejora de procesos y a un área de desarrollo e investigación. El resultado esperado del proyecto es la creación de métodos eficientes de optimización para el diseño multi-físico de interconexiones de alta velocidad.

Como estudiante PAP, tendré que desarrollar casos de estudio que permitan probar y depurar los algoritmos de optimización a desarrollar; así como aprender sobre metodologías y herramientas para el diseño electrónico.

### 1.2. Justificación

Este esfuerzo valdrá la pena ya que me ayudará a entender un poco más de la importancia de la investigación, así como abrirme las puertas para un posible futuro en esta área, ya que se volverá parte de mi currículum. Estos beneficios son suficientes, e incluso más de lo esperado en comparación con la inversión de tiempo que haré en el proyecto.

Es necesario y muy importante que mantenga un estudio constante para estar a la altura de las actividades que tenga que realizar, así como para aprender la mayor cantidad de información que pueda sacar de este proyecto.

### 1.3 Antecedentes

Las características que más me llamaron la atención sobre este proyecto son los siguientes tópicos de investigación:

- Modelado, simulación y optimización, asistidas por computadora, de dispositivos pasivos y activos, circuitos y sistemas, circuitos microonda y de radio frecuencia.
- Técnicas de CAD para el modelado, diseño y optimización de circuitos microonda y de radio frecuencia, así como para integridad de señales de potencia.
- Uso de mapeo espacial, modelado sustituto y redes neuronales.

La relación con mi carrera es el uso de circuitos de radiofrecuencia, el uso de Matlab y herramientas CAD, así como diseño de circuitos y de PCB's.

Este PAP se desarrolla en el ITESO y pertenece al Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática (DESI), dentro del Grupo de Investigación en Ingeniería Asistida por Computadora de Circuitos y Sistemas CAECAS, por sus siglas en inglés (Research Group on Computer-Aided Engineering of Circuits and Systems). Los proyectos que maneja este grupo

de investigación son de tipo tecnológico y, específicamente, sobre diseño multi-físico de interconexiones a alta velocidad.

#### 1.4. Contexto

El proyecto comenzó por una colaboración con Intel Guadalajara en abril del 2011, en el que participan profesores del DESI, así como estudiantes de posgrado. El proyecto está enmarcado en un acuerdo formal entre ITESO e Intel. Es un proyecto de mejora de procesos e investigación y desarrollo.

Debo entregar un reporte interno con las características y formatos utilizados por el equipo de investigación, así como con información de utilidad y que ayude a mejorar la optimización de ciertas herramientas. Este reporte servirá a futuros estudiantes PAP, así como los investigadores dentro del equipo de CAECAS (profesores del DESI y estudiantes de posgrado). También debo entregar drivers para parametrización de estructuras.

El rol que tendré en el proyecto será como parte del equipo de investigación, formalizando algoritmos e instrucciones para la optimización del diseño, con la entrega final del reporte interno y drivers antes mencionados, para todo el equipo de investigación.

Esta experiencia me puede ayudar a moverme por la línea de investigación dentro del campo de la electrónica, es una oportunidad de crear currículum para poder entrar a otros grupos de investigación, así como aprender las técnicas que se utilizan en la industria dentro del marco de los circuitos de radiofrecuencia para desarrollarme como profesionista.

## 2. Desarrollo

### 2.1. Sustento teórico y metodológico

El desarrollo del PAP dentro del grupo CAECAS se basa en la ayuda a los miembros del equipo, así como generar reportes internos que sean de utilidad para todo el equipo de investigación. Es necesario que entienda y conozca sobre circuitos de radiofrecuencia, sus comportamientos, como generar simulaciones y documentarlas apropiadamente.

La metodología seguida es tomar información importante de otros reportes ya generados por el equipo de investigación, organizarla, verificarla y juntarla en un documento para que sea más sencillo el acceso de esta información. Luego se revisa junto con el líder del proyecto para generar cambios en el documento. Una vez que esté de acuerdo a las especificaciones es publicado.

### 2.2. Planeación y seguimiento del proyecto

- Descripción del proyecto

El reporte que generaré será en base a documentos previamente hechos dentro del grupo de investigación, los cuáles bridarán cierto apoyo para la entrega del reporte antes mencionado; todo esto con el objetivo de brindar una herramienta de optimización al equipo.

El nivel objetivo que me propongo alcanzar al final es el requerido, es decir, cumplir por completo las competencias que se me piden, esto por medio del autoestudio y la investigación de los temas requeridos para generar el reporte.

No.	Competencia	Nivel Requerido al inicio	Nivel Adquirido al Inicio	Nivel Objetivo al final PAP	Prior
1	Conocimiento de circuitos electrónicos de radiofrecuencia	3	2	3	A
2	Uso de herramientas CAD (Sonnet)	3	3	3	M
3	Uso de software matemático (Matlab)	3	2	3	A
4	Idioma Inglés	2	2	2	M
5	Uso de herramientas de Office	2	2	2	M

- Plan de trabajo

Plan de Actividades																				
No.	Actividad Educativa	Tipo Actividad	Prereq	Total Hrs	Fecha Inicio	Fecha Termina	1	2	3	4	5	6	7	8	Obj					
1	Conocimiento de circuitos electrónicos de radio-frecuencia																			
1.1	Estudio de los apuntes de clase	Auto-estudio		5	29-May-17	2-Jun-17														
1.2	Practicar haciendo ejemplos y ejercicios	Auto-estudio	1.1	5	29-May-17	2-Jun-17														
2	Uso de herramientas CAD (Sonnet)																			
2.1	Practicar de acuerdo a las actividades necesarias en el PAP	Auto-estudio		30	22-May-17	2-Jun-17														
3	Uso de software matemático (MATLAB)																			
3.1	Practicar y estudiar a partir de los códigos ya hechos por miembros del proyecto	Auto-estudio	2.1	30	29-May-17	16-Jun-17														
4	Idioma inglés																			
4.1	Practicar con los reportes previos y el próximo a generar	Auto-estudio		40	22-May-17	14-Jul-17														
5	Uso de herramientas de Office																			
5.1	Ver tutoriales	Auto-estudio		5	5-Jun-17	9-Jun-17														
5.1	Crear imágenes y reportes a partir de lo aprendido	Auto-estudio		10	12-Jun-17	23-Jun-17														

- Comunicaciones

Emisor	Mensaje	Receptor	Medio	Frecuencia	
Líder del proyecto: Dr. José E. Rayas-Sánchez	Documentos de información	e	Alumno PAP (yo)	Correo	Semanal
Profesor PAP	Entregables de información	e	Alumno PAP (yo)	Moodle	Semanal

- Calidad

Quién Entrega	Qué Entrega (Entregable)	A Quién recibe o Inspecciona	(Criterios de Aceptación)	Siguiente paso. Cómo Autoriza?
Alumno PAP (yo)	Reporte Interno	Líder del proyecto: Dr. José E. Rayas-Sánchez	Reporte hecho de acuerdo a los estándares del grupo, haber seguido las guías.	Se publica en el sitio privado del grupo de investigación.

- Equipo de Trabajo

Rol	Responsabilidad	Nombre
Parte del equipo de investigación	Generar reporte interno	Montserrat De Aguinaga
Líder del equipo de investigación	Revisar los reportes, así como hacerse cargo de todos los documentos generados por el equipo	José E. Rayas-Sánchez

- Seguimiento

Al terminar alguna parte importante del reporte interno, debo ir con el líder del proyecto para que lo revise y me diga que cambios o mejoras debo hacerle al documento, siempre con el objetivo de entregar el documento al final del PAP.

Por parte del profesor PAP, hay una entrega semanal del reporte final PAP, para obtener una retroalimentación y hacer las modificaciones necesarias a los documentos a entregar.

### 3. Resultados del trabajo profesional

#### 3.1 Productos obtenidos

El reporte que entregaré al final del PAP será utilizado por los miembros del grupo CAECAS, así como los estudiantes de posgrados relacionados al tema de radiofrecuencia. Este reporte también incluye cualquier código generado para la realización del mismo. Además de drivers de optimización para estructuras específicas utilizadas por estudiantes de posgrado.

#### 3.2 Estimación del impacto

Este reporte ayudará a los interesados a tener una guía más completa de como optimizar ciertos procesos y perder menos tiempo en la búsqueda de esta información. Esto genera más tiempo para los investigadores, el cual pueden invertir directamente en la investigación. Por otro lado, el driver ayudará a poder hacer varias simulaciones de una estructura cambiando sólo valores de algunos parámetros en lugar de estar perdiendo tiempo rehaciendo la estructura por completo.

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

### 4.1 Aprendizajes profesionales

A partir de este proyecto, mejoré el entendimiento de estructuras microcinta y el uso del simulador Sonnet y el software Matlab. Me enfoqué mucho a las simulaciones a altas frecuencias, a ver cómo se comportan ciertas estructuras y sus respuestas. Además de esto, el proyecto fue de utilidad para conocer como es el campo de investigación en la industria y cómo se trabaja dentro de un equipo de este tipo.

Otro aspecto importante para mí fue que vi realmente el conocimiento que he adquirido a través de la carrera: entender la funcionalidad de ciertos tipos de circuitos, como analizar sus respuestas en un simulador, así como el uso de las herramientas necesarias.

Este proyecto también fue de mucha utilidad para entender que, aunque nunca vas a saber todo sobre tu campo de estudio, siempre puedes aprender más, es decir, nunca se deja de aprender, siempre hay algo nuevo que investigar o estudiar.

### 4.2 Aprendizajes sociales

La aportación social que hice a través de este proyecto fue exclusiva para el grupo de investigación, ya que entregué un reporte interno que ayudará en un futuro a los miembros del equipo para poder optimizar ciertos procesos y que se puedan enfocar más en sus investigaciones. También cree drivers para una estudiante con una estructura muy específica que le ayudará a parametrizar de manera más sencilla y rápida su circuito.

### 4.3 Aprendizajes éticos

Esta experiencia me ha ayudado a entender un poco más como se manejan los grupos de investigación y la función que tienen en la sociedad. Por otro lado, fue bastante interesante y me ayudó con muchos crecimientos, tanto de conocimientos como personales, y me empuja a seguir aprendiendo y seguir conociendo.

### 4.4 Aprendizajes en lo personal

Aprendí que, aunque la investigación es muy entretenida e implica estar aprendiendo constantemente, me gusta más el diseño y el estar probando procesos y optimizándolos.

También me ayudó a probarme a mí misma con el diseño de los drivers que tuve que hacer, así como reconocer la importancia de este tipo de equipos de investigación y el aporte que hacen a la comunidad científica.

## 5. Conclusiones

Aunque seguí perfeccionando la parametrización de estructuras y la simulación a altas frecuencias, no me sentí tan satisfecha con el producto de este semestre como estuve con el del PAP 1, creo que es un proyecto que podría dar para mucho más y me sentí más como becaria que como parte del equipo.

### 5.1 Desarrollo Profesional

La elaboración de este documento fue útil para entender de una mejor manera qué y cómo estaba haciendo las tareas que se me pedían, así como saber de qué trata específicamente el proyecto y porque mi inclusión ayudó al equipo. También me ayudó a darme cuenta de que áreas me gustan más de mi carrera.

Personalmente, siento que me interesa más el diseño que la investigación, aunque la verificación, parametrización y simulación de estructuras también me llama mucho la atención, y creo que es algo a lo que puedo enfocar mi esfuerzo a mediano plazo.

Creo que una de las empresas que más me ha llamado la atención y en la que me gustaría desarrollarme es Continental, ya que tienen muchos proyectos del tipo de desarrollo y diseño, que es lo que me ha gustado más hacer.

### 5.2 Proyecto de Desarrollo Profesional

Ya que mi objetivo es ser contratada en una empresa que trabaje con proyectos de diseño, tengo que lograr ser la mejor candidata para poder empezar a desarrollarme en esta área, por lo que necesito seguir aprendiendo, así como repasar temas antes vistos en la carrera e investigar sobre los temas que sean de interés y relevancia para el tipo de puesto al que esté aplicando.

## 6. Bibliografía

Rayas, J. E.. (2015, enero). *PAP 4A04: Diseño multi-físico optimizado de estructuras de interconexión de alta velocidad.*