

**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)**  
**4A02 PAP PROGRAMA DE DISEÑO DE DISPOSITIVOS, CIRCUITOS Y SISTEMAS**  
**ELECTRONICOS-I**



**ITESO**  
Universidad Jesuita  
de Guadalajara

**VINCULACIÓN CONTINENTAL, DISEÑO,  
VALIDACIÓN Y PRUEBAS**

**Desarrollo de Pruebas en equipos de ICT para validación de Tarjetas en el ámbito  
automotriz**

**PRESENTA**

**Lic. En Ingeniería Electrónica Salvador Casillas Martín del Campo**

**Profesor PAP: Juan Manuel Islas Espinoza**

**Tlaquepaque, Jalisco, julio de 2017**

## ÍNDICE

### Contenido

|  |    |
|--|----|
| REPORTE PAP .....  | 2  |
| Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional .....  | 2  |
| Resumen .....  | 2  |
| 1. Introducción.....   | 3  |
| 1.2. Justificación.....  | 3  |
| 1.3 Antecedentes.....  | 3  |
| 1.4. Contexto .....  | 4  |
| 2. Desarrollo .....  | 5  |
| 2.1. Sustento teórico y metodológico .....   | 5  |
| 2.2. Planeación y seguimiento del proyecto .....   | 5  |
| 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.....   | 11 |
| 5. Conclusiones.....   | 12 |
| 5.1 Tareas Aprendidas .....  | 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

Se dio seguimiento a la producción de tarjetas electrónicas encargadas de las bolsas de aire en carros para ciertas automotrices. El objetivo principal fue hacer pruebas y asegurar que la producción llegue al estándar al que están acostumbrados los clientes automotrices. El beneficio que brindó nuestro equipo fue entregar en tiempo, forma y calidad la producción masiva, siguiendo la planeación propuesta y apegándose al plan, tomando en cuenta los posibles errores que surgieron en el camino.

## 1. Introducción

### 1.1. Objetivos

Los propósitos de la empresa huésped que lograremos con el Proyecto PAP son mantener la calidad de las tarjetas electrónicas que producimos por medio de pruebas las cuales nuestro equipo esta encargado, entregar en tiempo y forma a nuestros múltiples clientes automotrices y producir el número de tarjetas acordadas.

Los conocimientos que espero obtener son familiarizarme con el proceso de producción, aprender BT-BASIC (el lenguaje que se utiliza para las pruebas de ICT), mejorar mi inglés, aprender del Hardware que está compuesto el equipo de ICT y cómo funciona.

### 1.2. Justificación

La principal razón de mi esfuerzo es porque es mi trabajo, porque es una empresa internacional que se enfoca mucho en la calidad entregable de sus clientes y confiabilidad ya que producimos tarjetas que se encargan de las bolsas de aire de los carros; esperaba empezar mi formación laboral en la industria electrónica. Es de suma importancia el desarrollo de las actividades educativas ya que me dan una gran base para el nuevo aprendizaje que requiere mi trabajo para poder entregar en tiempo y forma lo que me pidan.

### 1.3 Antecedentes

Las características que me interesaron fue que era un trabajo formal, en una gran empresa y con posibilidad de escalar a su respectivo tiempo. Está totalmente relacionada a mi carrera ya que veo directamente hardware y software en conjunto.

#### Continental AG

Maneja dos ramas Automotor y caucho, en dónde en Automotor tiene: 1. Chasis y seguridad, 2. Divisiones de interiores y 3. Tren Motriz; y de Caucho: 1. Contitech y 2. Llantas. El tipo de Cliente al que está enfocada son automotrices y cualquier cliente en el área de caucho, desde personas normales hasta empresas que necesiten sus servicios. Sus principales mercados son Globales

#### 1.4. Contexto

El problema específico que motiva es una respuesta a una solicitud explícita del cliente la cual viene siendo una calidad de primer nivel en producción, no pueden fallar esas tarjetas.

Debo de asegurarme que pase las pruebas de calidad de producción a mis clientes automotrices y que el Software cargado a las tarjetas sea cargado correctamente el cuál se corrobora con mapas de memoria. Un documento de FPY para poder tomar acciones en errores específicos a la hora de producción. Estamos enfocados a clientes automotrices los cuales abarcan un mercado global.

El grupo de planeación, mi equipo de pruebas, los clientes directos y la empresa como tal son los que se ven afectados directamente o indirectamente por los resultados del proyecto.

Por el momento es entregar un Excel que muestre gráficas concisas, datos duros de los errores que tenemos en FPY (First Pass Yield) el cual es el número de unidades que salen de un proceso dividido definido por el número de unidades que accesan a ése específico proceso en una unidad de tiempo, con el cual podemos darnos cuenta de los errores más comunes y tomar una acción directa para solucionarlos y mapas de memorias de algunas tarjetas con sus respectivas variantes; más adelante es encargarme de las pruebas de tarjetas a 2 o 3 automotrices en específico.

## 2. Desarrollo

### 2.1. Sustento teórico y metodológico

Estoy siguiendo la metodología que se utiliza la empresa para probar, validar y documentar los posibles errores antes de que pasen a la siguiente área.

### 2.2. Planeación y seguimiento del proyecto

- Descripción del proyecto

Aprender cómo se hacen los 2 entregables que tengo que viene siendo el ya dicho archivo de FPY y los Mapas de memoria. Depende de las prioridades, si hay tarjetas que ya pasaron por el proceso de programación, necesito liberarlas sacando mapas si no la prioridad es el FPY.

ESD espero llegar al objetivo, Programación BT BASIC espero familiarizarme e irme encaminando al objetivo. Mi estrategia sería ser metódico, ordenado y con la disponibilidad de aprender y dar lo mejor de mí.

Nivel Objetivo al final del PAP se refiere al Nivel de las Competencias al término del PAP:

Excel de FPY, documento de paretos de los datos duros que podemos sacar con el Excel y presentación para poder tomar acción sobre los errores, aprender a utilizar BT-Basic, aprender a sacar mapas de memoria y como tal el único entregable que tengo es el Excel el cual no tengo una fecha específica.

| No. | Competencia  | Req | Adq | GAP | Obj | Prior |
|-----|--|-----|-----|-----|-----|-------|
| 1   | ESD  | 2   | 1   | 1   | 3   | 2     |
| 2   | Cultura Organizacional                                     | 1   | 1   | 0   | 1   | 7     |
| 3   | Programación BT BASIC                                      | 1   | 0   | 1   | 1   | 1     |
| 4   | Inglés Puntos TOEIC GDL                                    | 2   | 2   | 0   | 3   | 5     |
| 5   | Herramientas de Calidad MSA/MCA                            | 1   | 0   | 1   | 1   | 6     |
| 6   | Definición de Estándares                                   | 1   | 0   | 1   | 1   | 10    |
| 7   | Administración de Proyectos                                | 1   | 0   | 1   | 1   | 3     |
| 8   | New Product Launch   | 1   | 0   | 1   | 1   | 9     |
| 9   | MTS/PTS (Entrenamiento en funcionamiento de productos ACU) | 1   | 1   | 0   | 1   | 8     |
| 10  | Nivel de educación   | 3   | 3   | 0   | 3   | 4     |

- Plan de trabajo

**Plan de Actividades**

| No.  | Actividad Educativa  | Tipo Actividad  | Prereq | Total Hrs    | Fecha Inicio | Fecha Termino | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | Obj |  |
|------|--|---|--------|--------------|--------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
| 12   | ESD  |   |        |              |              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 12.1 | Curso de inducción de ESD                                  | Curso   | -      | 1            | 06-jun-17    | 06-jun-17     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 12.2 | Curso de ESD   | Curso   | 12.1   | 8            | Indef        | Indef         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 13   | Programación BT BASIC                                      |   |        |              |              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 13.1 | Programación BT BASIC                                      | PPT, enseñanza de Ingenieros de más alto rango                                    | 12.1   | ~112         | 07-jun-17    | 15-jul-17     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 14   | Inglés Puntos TOEIC GDL                                    |   |        |              |              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 14.1 | Presentar examen TOEIC                                     | Examen  | -      | -            | Indef        | Indef         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 14.2 | Clases Harmon Hall   | Clases de Inglés en Harmon Hall de no haber sacado los puntos necesarios en TOEIC | 14.1   | 5 por semana | Indef        | Indef         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 15   | Definición de Estándares                                   |   |        |              |              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 15.1 | Curso de inducción sobre estándares                        | Curso   | -      | ~10          | 05-jun-17    | 06-jun-17     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 16   | New Product Launch   |   |        |              |              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 16.1 | PPAP / APQP  | Curso   | -      | ~8           | Indef        | Indef         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 16.2 | Introducción NPL y PLC V8                                  | Curso   | -      | ~8           | Indef        | Indef         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 17   | Cultura Organizacional                                     |   |        |              |              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 17.1 | Curso de inducción sobre Cultura Organizacional            | Curso   | -      | 1            | 05-jun-17    | 06-jun-17     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 18   | Herramientas de Calidad MSA/MCA                            |   |        |              |              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 18.1 | Curso de inducción   | Curso   | -      | 1            | 05-jun-17    | 06-jun-17     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 19   | Administración de Proyectos                                |   |        |              |              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 19.1 | Líder de ciclo completo en 1 Proyecto                      |   | -      |              |              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 20   | MTS/PTS (Entrenamiento en funcionamiento de productos ACU) |   |        |              |              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| 20.1 | Capacitación Formal (CAM012029F01)                         |   | -      |              |              |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |  |

- Comunicaciones

| <i>Emisor</i>           | <i>Mensaje</i>  | <i>Receptor</i>      | <i>Medio</i>   | <i>Frecuencia</i>                            |
|-------------------------|---|----------------------|--|--|
| Encargado de planeación | Qué tarjetas vamos a programar y liberar en el proceso al cual estamos encargados | Ingenieros de ICT    | eSign (documento de la empresa para darle seguimientos a cualquier proceso) / correo | Depende de cada cuándo validemos una tarjeta |
| Ingeniero de Producto   | Errores de la semana actual   | PSS                  | Excel  | 1 vez por semana/<br>Junta formal            |
| Salvador Casillas       | FPY   | Ingeniero de Calidad | Excel  | 1 vez por semana/Junta Formal                |
| Salvador Casillas       | Paretos   | Ingeniero de Calidad | Excel  | 1 vez por semana/Junta Formal                |
| Salvador Casillas       | Presentación de 4 pasos   | Ingeniero de Calidad | PowerPoint   | 1 vez por semana/Junta Formal                |

- 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>                              |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| Ingeniero de Producto | Errores de la semana actual     | PSS                                 | Que estén correctamente vertidos al Excel de la base de Datos  | -  |
| Salvador Casillas     | FPY                             | Ingeniero de Calidad                | Que esté bien presentado, con datos correctos y que tenga congruencia los datos del FPY con los errores del Excel del ingeniero de producto                                  | Que dejen de presentarse errores de los cuales se tomaron acciones |
| Salvador Casillas     | Paretos                         | Ingeniero de Calidad                | Que tengan congruencia, que sean objetivos y que ataquen a los problemas principales   | Que dejen de presentarse errores de los cuales se tomaron acciones |
| Salvador Casillas     | Presentación de 4 pasos         | Ingeniero de Calidad                | Que tenga congruencia la presentación, sea buena presentación y que las acciones propuestas a tomar tengan congruencia y fundamento dependiendo de todo el proceso anterior. | Que dejen de presentarse errores de los cuales se tomaron acciones |

- Equipo de Trabajo

| <i>Rol</i>                     | <i>Responsabilidad</i>                                     | <i>Nombre</i>     |
|--------------------------------|--|-------------------|
| Ingeniero de Pruebas en ICT Sr | Pruebas de ICT de ciertos proyectos automotrices           | -                 |
| Ingeniero de Pruebas en ICT Sr | Pruebas de ICT de ciertos proyectos automotrices           | -                 |
| Ingeniero de Pruebas en ICT Jr | Apoyar en pruebas de ICT de ciertos proyectos automotrices | Salvador Casillas |

- Seguimiento

Hay 2 juntas semanales, una que tratamos temas de FPY con un ingeniero de calidad, dónde se ven las actividades delegadas (problemas a resolver), su proceso, sus acciones y si no se pudo resolver por qué y la responsabilidad de quién fue y otra junta que es nomas el jefe de equipo con el equipo en la cual vemos las actividades realizadas, retrasos, cambios, plan, causas, acciones correctivas y demás. Puede que modifique la programación de entregables.

### 3. Resultados del trabajo profesional

#### 3.1 Productos obtenidos

1. El Excel de FPY: El Excel ya mencionado sobre datos duros de los errores de toda la semana para poder tomar acción en ellos.

2. Paretos: Estadísticas y apoyo visual de los mismos datos duros para poder tomar acción sobre los errores y cambios en piso de producción.

3. Presentación para tomar acción sobre errores: Presentación para tomar acciones de manera formal donde nos ayudamos de la representación gráfica de paretos.

4. Mapas de tarjetas necesarias: Mapas de memoria que corroboran la buena programación de tarjetas y evitar errores fatídicos por el ámbito de las mismas tarjetas.

#### 3.2 Estimación del impacto

Mis entregables se utilizarán para tener monitoreo de los errores en producción y poder tomar acción tomando en base la estadística de los mismos paretos y los otros entregables (mapas de memoria) se utiliza para validar que la producción está en la calidad pedida por el cliente.

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

### 4.1 Aprendizajes profesionales

Durante el transcurso de mi PAP/trabajo, he estado aprendiendo ESD, conocimiento general de cómo funciona la producción de electrónicos en masa, estándares de producción, trato con clientes automotrices, programación BT BASIC, Administración de proyectos, aprendizaje en Excel y procesos de producción.

Mis saberes anteriores puestos a prueba fueron programación, electrónica analógica y electrónica digital.

También he aprendido a identificar el trabajo de diferentes departamentos y cuáles son sus funciones dentro de Continental, comprendí que una buena comunicación hace una gran diferencia en la entrega de un proyecto aceptable.

### 4.2 Aprendizajes sociales

Este proyecto en específico no tiene un impacto social tan grande, sólo que mientras menos errores tengamos, menos scrap tenemos y más beneficioso es para el medio ambiente; da muchos empleos a mexicanos aunque sea una empresa alemana ya que tiene varias sedes en todo México.

Aprendí que un trabajo bien hecho no solamente puede hablar muy bien de quién eres, también puede darle prestigio a una empresa y seguir creciendo al curso correcto.

### 4.3 Aprendizajes éticos

Siento que mis aprendizajes éticos fueron más enfocados a las experiencias que tuve como empleado, que en el trabajo realizado en sí; Si bien tomé decisiones he hice trabajos los cuáles ayudaron a reducir posibles errores al tomar acciones tomando en cuenta los errores más comunes que tenemos, no me generaron aprendizajes éticos como tal, debido a que sólo tomaba decisiones en el ámbito laboral.

#### 4.4 Aprendizajes en lo personal

El PAP me dio conocimientos de mis capacidades, falencias, alcance a la hora de trabajar; me dio a conocer varios aspectos de cómo se trabaja en un proyecto y en la industria electrónica y como la buena comunicación y el seguimiento del proceso estipulado maximiza la probabilidad de éxito en el proyecto.

Un equipo siempre está formado por diferentes maneras de pensar, trabajar y opiniones las cuales debemos de tomar eso como una falencia si no como una manera de fortalecer el trabajo atacándolo de varias maneras de vista.

## 5. Conclusiones

Me siento bien en cierta parte ya que me estoy encaminando por un buen camino en una buena empresa de electrónica, pero un poco presionado porque ya son responsabilidades de un ingeniero Jr y con la combinación de escuela hay veces que es demasiado para mí.

Obtuve varios aprendizajes los cuales considero importantes; el haber aprendido el proceso que se lleva para la producción, validación y demás de la industria electrónica/automotriz, como se conforma una empresa y el flujo del mismo trabajo para que un proyecto sea exitoso.

La documentación de mi desempeño en el PAP, me ayudó a comprender a utilidad de un trabajo y la importancia de documentación para poder retroalimentar lo que estoy haciendo, ya sea bueno o malo y si estoy a gusto desempeñando mi trabajo en la empresa.

### 5.1 Tareas Aprendidas

Las cosas que pasaron para que el grupo tuviera éxito fue la correcta planeación y seguimiento de la misma, su conocimiento previo en el área o experiencia y que el grupo de pruebas es muy unido.

Las cosas que hicimos mal como grupo fueron siendo falta de comunicación, errores de planeación o el principal problema no seguir el correcto flujo de cómo se deben de hacer las cosas, lo cual causa desfases en tiempo, confusiones y demás.

Fue bastante útil documentar formalmente mi desempeño en el PAP ya que obtuve mayor claridad y comprendí que conlleva el proyecto tanto actividades, responsabilidades y flujo de trabajo. Fue un gran reto y un gran sitio de trabajo. Creo que debo enfocarme en mi rubro hasta poder pagar la deuda del Iteso y después de eso preguntarme hacia dónde iré después.

Finalmente, expresa el grado de satisfacción personal que sientes considerando la relación entre esfuerzo que aplicaste para lograr tus objetivos, y de los resultados que obtuviste en el presente PAP, y si consideras que se pueden hacer mejoras a este tipo proyectos.

Siento que esta experiencia PAP resultó satisfactoria, aunque la presión en conjunto de escuela y trabajo fue algo difícil pero más que nada satisfactoria.