



INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga  
**TEC**



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA  
PROYECTO DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN  
EMPRESARIAL MODALIDAD MIXTA.

ESTUDIANTES:

C. ANGÉLICA ROCIO MUÑOZ DÁVILA  
C. FERNANDO CARDONA RODRÍGUEZ

NOMBRE DEL PROYECTO:

PLANIFICACIÓN AVANZADA DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO  
DEL PROGRAMA DJ 2018, FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES  
EN EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA  
COOPER-STANDARD AUTOMOTIVE SERVICES, S DE R L DE C V.

ASESOR INTERNO:

I. I. JANETTE ALEJANDRA CERVANTES VILLAGRÁN

ASESOR EXTERNO:

ING. JAIME GARCIA RODRÍGUEZ

07 DE JUNIO DE 2019, PABELLÓN DE ARTEAGA; AGUASCALIENTES.

INSTITUTO TECNOLOGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

PLANIFICACIÓN AVANZADA DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO

DEL PROGRAMA DJ 2018, FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES

EN EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN LA EMPRESA

COOPER-STANDARD AUTOMOTIVE SERVICES, S DE R L DE C V

ANGÉLICA ROCIO MUÑOZ DÁVILA

FERNANDO CARDONA RODRÍGUEZ

## **AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN**

Aguascalientes, Aguascalientes México a 07 de Junio de 2019

Estimados profesores del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga

Yo, Angélica Rocio Muñoz Dávila (No. de control A141050300) y Fernando Cardona Rodríguez (No. De control A141050334), alumnos de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial modalidad sabatina, confirmamos que la información presentada es de nuestra autoría y autorizamos al Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga a realizar la impresión de este documento para los fines que se crean convenientes.

Atte.: C. Angélica Rocio Muñoz Dávila, así como C. Fernando Cardona Rodríguez.

## **AGRADECIMIENTOS.**

### **Angélica Rocio Muñoz Dávila**

En virtud de acontecimientos concluidos que se dieron a cabo en torno a mis residencias profesionales solicitado en la empresa Cooper Standard Automotive Services, S de R L de C V deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todo el personal que labora en dicha organización, principalmente al Ing. Jaime García Rodríguez, el Ing. Humberto Romo Guzmán, así como el Ing. Omar Guillermo Morán Ruelas, quienes estuvieron cerca de nuestro objetivo principal compartiendo sus conocimientos y experiencia, ayudándonos a enfocar y perseguir de forma adecuada el funcionamiento del plan de trabajo que se presentó al inicio de este proyecto, a la par de impulsarnos cumplir con los propósitos que tanto la organización y nosotros como alumnos necesitábamos desempeñar.

Agradezco a mi madre Gloria Dávila Torrijo, por contar con su apoyo incondicional desde que ni siquiera tengo memoria, de igual y especial forma a mi abuela Bertha Torrijo y mis dos pequeñas hijas, quien con su amor, comprensión y paciencia en todo el tiempo que duró mi preparación profesional estuvieron apoyándome y motivándome a dar lo mejor de mí. De igual manera a mi amiga Brenda Patricia García Hernández ya que cada día he podido contar con su especial apoyo.

Agradezco a la I.I. Janette Alejandra Cervantes Villagrán, asesor interno de la Institución educativa por haberme brindado la oportunidad de recurrir a ella, compartir sus conocimientos y experiencia con la finalidad de concluir esta última etapa de mi desarrollo profesional, debo mencionar que el compromiso que mostro durante todo el desarrollo del proyecto fue espléndido y competente.

Y por encima de todo y con todo mi amor, agradezco a Dios por estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome y buscando lo mejor para mi persona y mi familia. Sin duda este proyecto ha sido una gran bendición en todo sentido, cada momento vivido durante este periodo han sido simplemente únicos, cada oportunidad de corregir un error, la oportunidad de que cada mañana puedo empezar de nuevo.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **Fernando Cardona Rodríguez**

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional y su comprensión a lo largo de este proceso, tanto para el tiempo que duró mi preparación profesional, como para la elaboración de este proyecto, puesto que fueron parte fundamental para la realización de esta meta.

Agradezco a mis compañeros de clase del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, por sus constantes manifestaciones de apoyo y compañerismo, por sus muestras de afecto que estimulan a ser una mejor persona día con día tanto en el ámbito laboral como en el personal.

Agradezco al Ing. Jaime García Rodríguez, quien se desempeñó como mi asesor externo y cumple las funciones de gerente de nuevos proyectos, por la oportunidad brindada y por la proporción de información necesaria para llevar a cabo este proyecto.

Agradezco al Ing. Humberto Romo por su disposición y apoyo en la realización de este proyecto, a través de la resolución de dudas e inquietudes con la ayuda de su experiencia y conocimiento.

Agradezco a la maestra Janette Alejandra Cervantes Villagrán, quien se desempeñó como mi asesor interno del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, quien es una excelente persona y tutora, gracias por su apoyo y accesibilidad para la elaboración de este proyecto, puesto que sin la proporción de su conocimiento no hubiera sido posible la elaboración del mismo.

### **1.3 RESUMEN**

El presente documento muestra las actividades realizadas en el lanzamiento del nuevo proyecto DJ FCA en la empresa Cooper Standard Automotive Services, S de RL de CV, en el cual se lleva a cabo el proceso de la elaboración de sellos automotrices. El lanzamiento de este proyecto carecía de equipo, método y herramientas necesarias para la funcionalidad adecuada del área, es por esto por lo que nuestro proyecto se realizó con la finalidad de desarrollarlo en el tiempo requerido y sin problemas de calidad.

El problema más relevante que se percibía, era la dirección de las personas involucradas en la entrega de requerimientos a tiempo, como son documentos entregables, piezas prototipo en fecha que el cliente solicitaba para hacer sus corridas pilotos correspondientes.

Al mismo tiempo de cumplir con los entregables, se estuvo auditando y analizando la parte de Ingeniería Industrial como son: lay out, consumos de materia prima, toma de tiempos para comparar si el costo por unidad fuera el mismo que se cotizó a cliente en base a una estimación de costos. Ya que es fundamental para la empresa que el Profit sea el estimado al momento de vender sus productos.

Cabe mencionar que durante todo el periodo se estuvo trabajando de acuerdo al manual de referencia de Planeaciones Avanzadas para la Calidad de Productos y Planes de Control. El cual contiene lineamientos que soportan los requerimientos como se describen en ISO/TS 16949 y los requerimientos específicos de los algunos clientes como Chrysler, Ford y General Motors. El cual tiene como objetivos principales y generales planear el desarrollo del proceso en cuantos conceptos y tecnología, hacer el desarrollo del proceso del producto y verificación del prototipo, estudiar y confirmar la validación del producto y por último de manera cíclica actuar en el mejoramiento continuo.

# ÍNDICE

Agradecimientos.....	3
Resumen.....	5
<b>CAPITULO 2.....</b>	<b>7</b>
Generalidades del proyecto.....	7
Introducción.....	8
Descripción de la empresa u organización y del puesto o área de trabajo.....	10
Problemas a resolver. ....	16
Objetivos (general y específicos).....	19
Justificación.....	19
<b>CAPITULO 3.....</b>	<b>21</b>
Marco teorico .....	22
<b>CAPITULO 4.....</b>	<b>40</b>
Desarrollo.....	41
<b>CAPITULO 5.....</b>	<b>54</b>
Resultados .....	55
<b>CAPITULO 6.....</b>	<b>70</b>
Conclusiones de proyecto, recomendaciones y experiencia adquirida. ....	71
<b>CAPITULO 7.....</b>	<b>75</b>
Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	76
<b>CAPITULO 8.....</b>	<b>78</b>
Fuentes de información.....	79



INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Arteaga

# **CAPÍTULO 2**

## **GENERALIDADES DEL PROYECTO**

TEEC



## INTRODUCCIÓN

Cooper-Standard Automotive, con sede en Novi, Michigan, es un proveedor automotriz que se especializa en la fabricación y comercialización de sistemas y componentes para la industria automotriz. Los productos incluyen sistemas de sellado del cuerpo, sistemas de manejo de fluidos y sistemas de control, que están representados dentro de las dos divisiones operativas de la compañía: Norteamérica e Internacional. Cooper-Standard Automotive emplea a aproximadamente 22,000 personas en todo el mundo con más de 70 instalaciones en 19 países.

En 1995 se instaló la planta en San Francisco de los Romo; Aguascalientes. Esta planta se encuentra instalada en un terreno de 64 mil 478 metros cuadrados. Y es aquí en donde se fabrica el sistema de sellado. Como líder mundial en sellado de vehículos, ninguna otra compañía en el mundo diseña y vende tantas soluciones para mejorar la comodidad del vehículo para los ocupantes del vehículo.

Cooper Standard está acelerando los avances revolucionarios en materia de ciencia de materiales para producir soluciones respetuosas con el medio ambiente y componentes automotrices que reducen el peso, reducen las emisiones, mejoran el diseño y mejoran el rendimiento del vehículo para nuestros clientes.

Como proveedor global y líder de sistemas y componentes para la industria automotriz, Cooper Standard se clasifica como: el proveedor global líder de sistemas de sellado; el segundo mayor proveedor automotriz mundial de sistemas de suministro de combustible y frenos; el tercer mayor proveedor de sistemas de transferencia de fluidos; y el líder norteamericano de sistemas anti-vibración.

Cooper Standard es el líder mundial por una razón: sus galardonadas tecnologías de sellado reducen el peso; a la vez que mejora la seguridad, la acústica de la cabina, la comodidad de los pasajeros y la aerodinámica.

Las prioridades principales de la compañía son: La voz del cliente: escuchando atentamente ajustándose a los requerimientos y comentarios de los clientes para satisfacer sus necesidades cambiantes. Contar con productos superiores: ofreciendo soluciones líderes en el mercado con calidad predecible para cumplir o exceder las expectativas del cliente. Que sus operaciones sean de talla mundial: al utilizar un conjunto personalizado de mejores prácticas comerciales globales. Que sus empleados sean comprometidos: alineándolos con la visión y estrategia general de la Compañía.

La filosofía de esta empresa, está basada en la mejora continua, existe un departamento dedicado especialmente a el análisis de Lean Manufacturing, el cual les ha dado increíbles resultados desde que se ha venido implementando. Ya que involucran al personal operativo que son quien viven día a día el proceso; el departamento esta abiertamente a las ideas de todo el personal que labora en la compañía, a todos los niveles. Usando esta metodología se detectan las oportunidades de mejorar los procesos y se llevan a cabo con resultados exitosos.

## 2.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO EL ESTUDIANTE.

### Historia de la Empresa

En el estado de Aguascalientes Cooper Standard inicio sus proyectos en el año 1995, fue elegido el estado de Aguascalientes por su ubicación geográfica y por su creciente industrialización para instalar esta planta especializada en sistemas de sellado, iniciando sus operaciones en 1998, desarrollando y produciendo perfiles de sellado y decorativos basados en hule sintético extruido, soportados y no soportados con metal para la industria automotriz.

A principios del año 2000, se inició la producción de partes para equipar el automóvil PT Cruiser de Chrysler y el Sentra de Nissan con productos tales como correderas de cristal, sellos de puertas, ventanas, cajuelas y cofres. Estos productos además de aislar el automóvil del exterior, polvo, ruido, lluvia, nieve, etc., contribuyen a la decoración del vehículo.

Actualmente cuenta con una nave industrial de 30,000 m<sup>2</sup>, una de 7,600 m<sup>2</sup>, la segunda etapa de 14,000 m<sup>2</sup> y una más de reciente creación de 8,400m<sup>2</sup> dentro de uno de los más modernos parques industriales del estado.



Imagen 1. Logotipo de la empresa

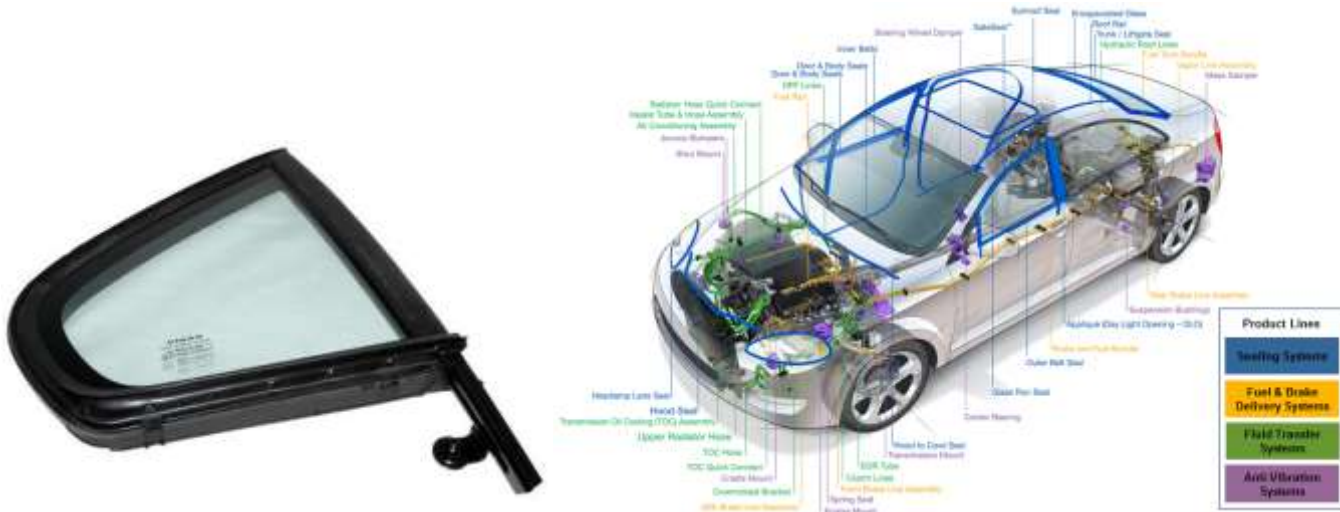


Imagen 2. Sello automotriz con vidrio encapsulado y referencia a donde se instala el producto.

En México existen plantas en Atlacomulco, Guaymas, Saltillo, Cd. Juárez, Torreón y Aguascalientes.

Cooper Standard Automotive está subdividida en: North American Sealing Systems (sellos), Fluids (fluidos), NVH (control de ruido, vibración y confort) y Oficinas Corporativas, dedicadas al desarrollo, manufactura y comercialización de sellos (empaques) y molduras decorativas para la industria de automóviles y auto transportes.

En el presente año 2018 la planta Aguascalientes es de las mejores a nivel corporativo Cooper, el mes de marzo se reconoció como planta número 1 a nivel norte américa ya que no cuenta con reclamos del cliente (QR)

Además de haber recibido a nivel Estado el reconocimiento por el gobernador, por ser una de las empresas que genera más empleo en el estado.

## **Misión**

“Top 30/Top 5:” nuestra misión es convertirse en un “Top 30” proveedor mundial de automóviles en términos de ventas y un “Top 5” global de proveedores de automóviles en términos de rentabilidad en el capital invertido (ROIC).

## **Visión**

Conducirse a través de la cultura, la innovación y los resultados.

## **Valores:**

**Seguridad:** garantizamos que exista una cultura de seguridad total en todas las partes. Aseguramos un ambiente seguro y respetuoso con un foco en materiales, productos y procedimientos ambientalmente responsables.

**Empleados:** nuestros empleados conducen nuestra pasión por el desempeño. Valoramos las diferencias y las contribuciones de los empleados.

**Medio ambiente:** protegemos y sostendremos nuestros recursos naturales.

**Mejoramiento continuo:** nos esforzaremos y sostendremos nuestros recursos naturales.

**Calidad:** nos esforzaremos por mejorar y entregar continuamente productos, procesos y servicios de clase mundial.

**Integridad:** actuamos con integridad en todo lo que hacemos.

**Clientes:** comprometemos ampliamente las necesidades de nuestros clientes y cumpliremos sus expectativas.

**Valor para los accionistas:** Nos convertiremos en un líder reconocido juzgado por el valor para accionistas.

**Participación en la comunidad:** estamos comprometidos en mejorar las comunidades donde vivimos y trabajamos. Impulsados por nuestro deseo y responsabilidad de ayudar a los necesitados.

**Diversidad:** nuestros empleados son un reflejo de los mercados a los que servimos.

## **ADN de la empresa**

Colaborar, innovar y acelerar. Nuestro ADN nos impulsa a innovar donde menos lo esperas, inspirados en nuestra cultura de colaboración, nos dedicamos a innovar en todo lo que hacemos.

## **Área de trabajo**

Angélica Rocio Muñoz Dávila

Dentro de la organización pertenezco al departamento de mantenimiento, como auxiliar en el área de administración.

El mantenimiento es la actividad que se encarga de conservar en las mejores condiciones de operación y producción a cualquier equipo, máquina o planta de una empresa. Por ende, la mayor responsabilidad de un programa de mantenimiento industrial es no sólo la correcta, sino la óptima operación de dichas plantas. De la correcta administración del mantenimiento depende el éxito operativo de una planta, cualquiera que ésta fuere.

## **Actividad que desempeño.**

Dentro de mis funciones destaca, el brindar herramientas de trabajo en las actividades que realiza el equipo técnico, planear y mantener en buenas condiciones el equipo con el que labora toda la empresa, además de apoyar en tareas de inspección periódicas en las instalaciones, edificios, equipo, transportes, mobiliario y bienes generales.

Suministro de materiales, refacciones, herramientas o servicios que requieran las diversas áreas del departamento, como son: herramientas para realizar cambios en maquinaria, equipo o material consumible que los técnicos requieran para realizar sus

funciones, servicios al edificio, mantenimientos mayores realizados por proveedores externos, entre otros.

Control de mantenimiento autónomo, planeación de Mantenimiento Preventivo y seguimiento al tiempo muerto por Mantenimiento Correctivo Urgente en aproximadamente 1500 equipos (entre maquinaria y herramientas dependientes) los cuales son inventariados periódicamente.

Una de las actividades más importantes considero es el análisis al número de fallas de los equipos, tiempo totales de paros, tiempo entre fallas y frecuencias en las que los equipos son intervenidos, ya que estos datos medibles ayudan a generar un plan de acción o mejora continua en base a las áreas de oportunidades que se detecten dentro de la identificación de los problemas para de esta forma mejorar la eficiencia del servicio que nuestro equipo de trabajo ofrece como proveedor interno.

### **Área de trabajo**

Fernando Cardona Rodríguez

Soy parte del personal de manufactura dentro de la empresa Cooper Standard, este departamento se encarga de llevar a cabo la fabricación de los sellos automotrices para diferentes clientes y diseños de vehículos. Para la elaboración de las piezas se cuenta con múltiples operaciones, y cada una de estas con actividades a realizar diferentes.

### **Actividad que desempeño.**

Mis actividades las llevo a cabo dentro de la celda de producción DS CHRYSLER, esta celda es la encargada de fabricar los sellos automotrices para la camioneta RAM, se realizan piezas para sus diferentes presentaciones; cabina sencilla, cabina y media y

doble cabina. Es por esto que para cada uno de sus diseños existe diferente tipo de maquinaria o equipo a utilizaran, esto depende de la pieza que se desee fabricar.

Llevo a cabo las operaciones de moldeo y corte a longitud de las piezas, la operación de moldeo consiste en unir las partes correspondientes para elaborar el diseño correcto del sello automotriz, por otro lado la operación de corte consiste en hacer los cortes correspondientes y darle la longitud exacta a la pieza para poder ser procesada, realizo estas actividades para los tres diferentes diseños de la camioneta. Por lo tanto, manejo diferentes tipos de moldes, así como diferentes tipos de cortadoras de material, con el fin de cumplir con los requerimientos de nuestro cliente así como con el volumen de producción que se nos pide.

Lo principal característica que se debe de tomar en cuenta en la fabricación de los sellos es cumplir con las especificaciones de calidad, esto garantiza el buen funcionamiento de la pieza al momento de instalarla en la carrocería del vehículo, satisfaciendo de este modo las expectativas de nuestro cliente y cumpliendo con la función por la cual fue creada.



## 2.3 PROBLEMAS A RESOLVER

A continuación, se enlistan los diferentes problemas a resolver en la Empresa Cooper Standard Automotive, Planta Aguascalientes en específico en el lanzamiento del proyecto DJ FCA, mismo que afectan de manera directamente a los requerimientos del cliente.

### **1. (A) Falta de herramental apropiado para la elaboración de los sellos**

Esto impacta de manera directa en la eficiencia del proceso, puesto que, al no contar con el herramental adecuado se entorpece la elaboración del producto, al mismo tiempo que baja la capacidad de cada operación. Se requiere llevar a cabo el desarrollo de los herramentales que se van a comprar para producir el producto en específico, estas son herramientas que se desarrollan con proveedores especializados, en base al dibujo del producto, son dedicados, es decir solo pueden producir la parte para la cual fueron diseñados. Este desarrollo va desde generar la orden de compra, autorizar el diseño propuesto por el proveedor, realizar las primeras pruebas y traer a planta.

### **2. (B) Falta instalar el equipo apropiado para fabricación de las piezas y validar el funcionamiento del herramental adquirido**

Es aquí donde se unen por primera vez los herramentales con sus respectivas máquinas para llevar a cabo pruebas, mismas que consisten en realizar los primeros tiros o ciclos de producción, donde se ajustarán a detalle en base a defectos y/o ajustes requeridos que se anticipa saldrán. La validación es demostrar que el herramental produce la pieza de acuerdo a los requerimientos tanto del dibujo, como dimensionales y de apariencia.

### **3. (C) Falta elaborar las primeras pruebas prototipo**

Después de haber validado el buen funcionamiento del herramental y el equipo se requiere producir las primeras piezas en serie, de las cuales se llevarán a pruebas tanto dimensionales como funcionales con el cliente. Cabe mencionar que es esta etapa es donde pudieran surgir cambios al diseño o el proceso según se requiera.

### **4. (D) No existe un flujo de material adecuado en el proceso**

El no contar con un flujo adecuado nos genera defectos de calidad en las piezas debido a su mal manejo, además de que existe el riesgo de que se mezcle el material terminado con el que aún no lo está o peor aún de que llegue a nuestro cliente una pieza no terminada. Es necesario establecer el flujo de material y verificar que este el óptimo y de ser necesario realizar cambios, con el objetivo de confirmar que la pieza es producida en el tiempo de ciclo cotizado, además de que un flujo adecuado nos permite el avance del producto sin problemas y sin daños.

### **5. (E) Solicitud y capacitación de personal operativo**

Todo proceso dentro de Cooper Standard requiere personal, desde el momento que se hace el plan de pre-lanzamiento debe considerarse el personal operativo que el proyecto va a requerir, se debe realizar una solicitud al departamento de recursos humanos para dicha necesidad, así como el previo entrenamiento o experiencia en cuanto a las operaciones que el operador va a realizar.

### **6. (F) Falta realizar la etapa de pre – lanzamiento**

Se le denomina etapa de pre-lanzamiento y es requerido por nuestro cliente al desarrollar un nuevo proyecto, se elaboran todos los documentos tales como HOE, Control Plan, AMEF, entre otros y son revisados por el cliente, en esta

etapa se describen los controles que se tendrán para garantizar la calidad de los sellos automotrices. Se llama pre lanzamiento porque deberán ser autorizados antes del inicio de producción o corrida piloto.

## **7. (G) Implementar un tablero visual**

Dentro de la etapa del pre-lanzamiento se encuentran diversos departamentos involucrados por lo que es importante tener un método de difusión eficaz en cuanto a una “lista de temas abiertos”, es decir, actividades o documentos entregables que estén pendientes por realizar, esto con el fin de tener transparencia de información y compromiso por parte de los departamentos y personas involucradas.

## **8. (H) Falta conseguir la validación de Calidad**

Se le conoce también como el proceso del PPAP, es aquí donde ya son producidas las piezas para el cliente. Es muy importante dentro de los objetivos principales de este proyecto, ya que se deben cuidar los requerimientos que el cliente está especificando para de este modo conseguir la aprobación y/o validación del proyecto demostrando la capacidad que se tiene como proveedor. De esto depende si Cooper Standard se queda o no con el proyecto.

## **9. (I) Realizar la verificación de capacidad**

Es la Fase final del proceso y se realiza con presencia del cliente donde se demostrará al cliente que el proceso puede producir la cantidad de piezas buenas, establecidas en el contrato. Usualmente se realiza una vez que el cliente empieza a producir en su planta.

## **2.4 OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)**

### **Objetivo General**

Instalar un sistema de producción para la fabricación del sello automotriz DJ de acuerdo a los lineamientos del cliente FCA (Fiat Chrysler Automobiles).

### **Objetivos específicos**

- Desarrollar el lanzamiento del programa DJ para FCA (Fiat Chrysler Automobiles), en el tiempo requerido y sin problemas de calidad establecidos en el contrato.
- Instalar el equipo necesario para poner en marcha el funcionamiento de una línea productora de sellos automotrices, con el objetivo final de generar una producción aproximada de 2890 piezas terminadas por semana.
- Generar el procedimiento para el desarrollo del proceso y flujo de material. (Diagrama de procesos, lay out, ubicación de racks, toma de tiempos, HOE, etc.).
- Adquirir autorización PPAP (Aprobación de partes para producción).

## **2.5 JUSTIFICACIÓN**

Cooper Standard Automotive Planta Aguascalientes (CSA), es uno de los más importantes proveedores de sellos automotrices, líder mundial de sistemas y componentes para la industria. Esta empresa está dedicada 100% al sector automotriz, su ubicación se encuentra en el Parque Industrial de San Francisco de los Romos; Entre sus principales clientes se encuentra Fiat Chrysler Automobiles, quien ha seleccionado a CSA para proveer el nuevo modelo DJ sello para lanzamiento de la nueva RAM.

El arranque de un nuevo programa es un gran reto y al mismo tiempo oportunidad de implementar ideas innovadoras en busca de la mejora continua cuidando los puntos principales y metas de la compañía como son:

- Compromiso con el cliente
- Calidad en el servicio
- Cero fallas
- Seguridad

El departamento de ingeniería, es el encargado de abastecer los insumos necesarios para empezar a producir piezas modelo, tiene el compromiso de acelerar los avances revolucionarios en materia de ciencia de materiales para producir soluciones respetuosas con el medio ambiente y componentes automotrices, así como las emisiones, al mismo tiempo que mejoran el diseño y el rendimiento del producto para nuestros clientes.

Actualmente este programa no cuenta con la sistematización necesaria para el arranque de la línea de producción, por lo que se estará dando soporte conforme a las necesidades del proyecto. Asegurando de este modo un lanzamiento exitoso, buscando superar las expectativas esperadas en el proyecto, con una funcionabilidad e implementación adecuada para alcanzar los objetivos planteados en cuanto a calidad, seguridad y productividad.



## **CAPÍTULO 3**

### **MARCO TÉORICO**

### **3.1 Marco teórico**

#### **Fundamento teórico.**

El presente trabajo consiste en la elaboración de una guía para la gestión de proyectos de nuevos productos basándose en los modelos APQP (Advanced Product Quality Planning) (1980) y AIAG (Automotive Industry Action Group,) describen, en base al marco de procedimientos y técnicas utilizadas para el desarrollo de productos en la industria, en particular la industria automotriz. Así como las actividades de mejora que se llevaron a cabo en el transcurso de este proyecto, apoyándose con distintos análisis realizados y con el conocimiento adquirido en el transcurso de nuestra preparación académica en la carrera de Gestión Empresarial.

La Planeación Avanzada de la Calidad de un Producto es implementada de acuerdo con los requerimientos específicos de los clientes. No ofrece instrucciones específicas sobre cómo llegar a cada entrada del APQP o Planes de Control, una tarea que mejor se deja a cada organización, son más bien un marco de procedimientos y técnicas utilizadas para el desarrollo de productos en la industria, en particular la industria automotriz. Es muy similar al concepto de diseño para Six Sigma.

Para Ishikawa la planeación de la calidad del producto se requiere porque existen problemas de calidad como: fallas, deficiencias de diseño y falta de previsión de fallas de los productos que no se resuelven si sólo se aplica el control de procesos. Para solucionar estos problemas la garantía de calidad se aplica al desarrollo de nuevos productos y comprende los siguientes aspectos: Planificación, diseño, pruebas de confiabilidad, pruebas de producción, pruebas de calidad, administración desde la producción inicial hasta la producción normal, mercadeo y servicio después de la venta.

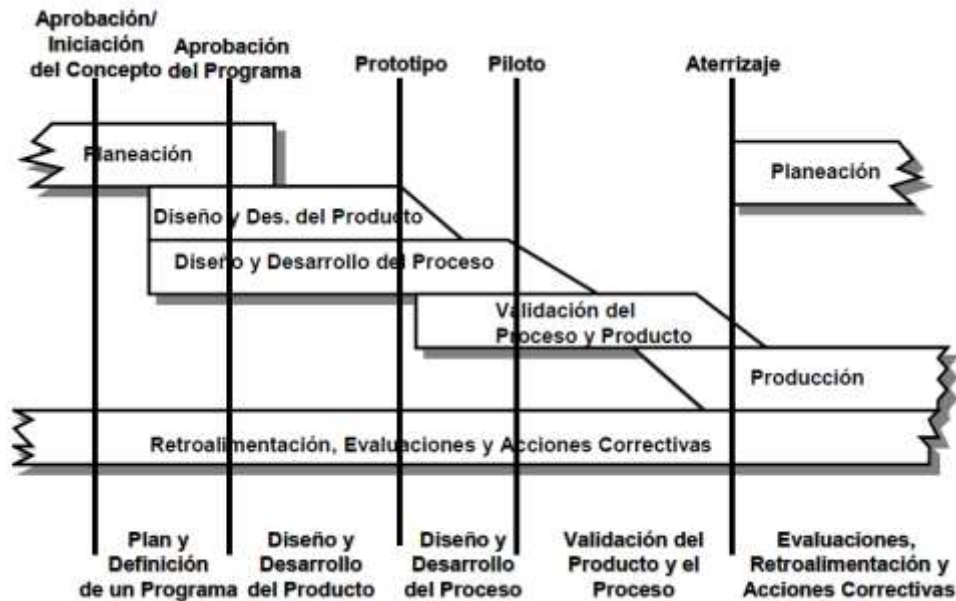


Imagen 3. Fases APQ

### Planeación y definición del programa

Esta fase describe como determinar las necesidades y expectativas de los clientes a fin de planear y definir un programa de calidad. Las entradas y salidas que apliquen al proceso pueden variar de acuerdo con el producto / proceso y las necesidades y expectativas de los clientes.

El equipo de ingeniería deberá establecer una lista preliminar de materiales y en base a los supuestos del producto / proceso e incluir una lista de proveedores potenciales. A fin de identificar las características del producto / proceso preliminares y especiales, es necesario tener seleccionado el proceso de diseño y manufactura apropiado.



Las entradas y salidas que apliquen al proceso pueden variar de acuerdo con el producto/proceso y las necesidades y expectativas de los clientes.

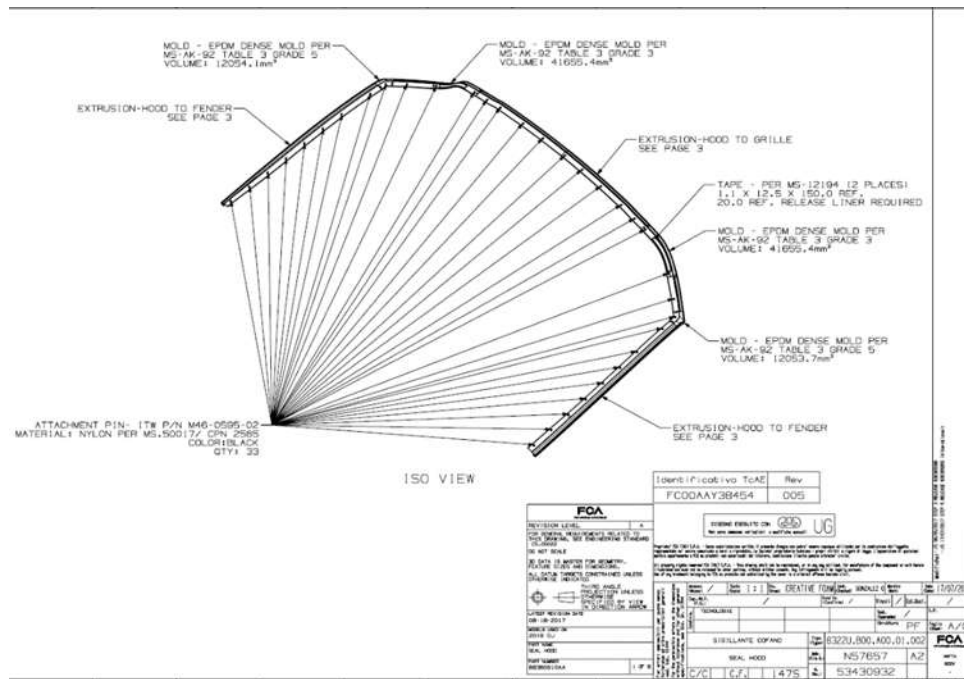


Imagen 4. Dibujo de la pieza terminada

## Diseño y desarrollo del producto

En esta etapa del proceso, se realiza un análisis preliminar de factibilidad para evaluar los problemas potenciales que pudieran ocurrir durante la manufactura.

POTENTIAL FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (PROCESS FMEA)												DSGC-007						
FMEA Number:			Part #			Rev.			Process Responsibility			Pagina: de						
Item:			Model Year(s)/Vehicle(s)			Key Date			Prepared by:			Date (Orig.)						
Core Team:									Date (Rev.)									
Process step/Function	Requirements		Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Cause(s)/Mechanism(s) of Failure	Current Process Controls	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results								
	Product	Process								Actions Taken	S	O	D	R.				

Historial de Emisión / Cambios					
Revisión	Fecha de emisión /cambio	Descripción del Cambio	Razón del Cambio	Elaboró	Aprobó

Imagen 5. Formato de Análisis de Modos y Efectos de Fallas de Diseño (AMEF)

El AMEF (1993 Chrysler, Ford y GM) es una técnica analítica y disciplinada que evalúa la probabilidad de fallas así como los efectos de tales fallas. El checklist de un AMEF de diseño del apéndice debe ser también revisado para asegurar que se hayan considerado las características de diseño apropiadas (Imagen 4)

Los requerimientos para equipo de pruebas / gages pueden también identificarse en este momento. El equipo de planeación de calidad de un producto de la organización debiera agregar estos requerimientos a la gráfica del esquema de tiempo.

Los estudios de repetitividad y reproducibilidad (R&R) tratan de analizar la variación entre el método de medición y las distintas personas que pueden realizar estas mediciones. Es decir, se va a tratar de reducir la variabilidad de la medición de un proceso mediante el estudio de los posibles motivos de variabilidad en la misma, con ello conseguiremos tener mayor exactitud de medición en el proceso, disminuyendo el gasto tanto de tiempo como de dinero.



Imagen 6. Gage para prueba R&R

Cooper Standard Run At Rate Planning Tool				Plan Created On		2/22/16						
Create Project Plan & Report	Plant	Saltillo		Plan Approved On		3/7/16						
	Customer/Program Name	FCA / RT		Report Completed On		14/06/2016						
	Initial Customer SOP	5/16/16										
Run At Rate Category	Process	Assembly Number_Process	Contract Detail		Quoted Targets				Start Date	Shift Pattern		
			Contracted Selling Price	Contracted Daily Requirements	(%) Margin	(%) Target Good Parts	(cent/h or ft/min) Cycle Time	(seconds) Labor			(%) Scrap	
ALWAYS SELECT ALWAYS SELECT NO REPEAT ENTRIES BELOW												
1	PowerBuild	Finished Assembly	3438872A8	\$ 3.40	120	23%	94	96	5	3%	18/08/2016	3.1.8
2	Vendor# 08	Cellula/Process	3438872A8_Extrusion				32	N/A	4	10%	01/08/2016	3.1.8
3	Internal# 08	Finished Assembly	3438872A8_Molding				48	88	6	3%	01/08/2016	3.1.8
4	Internal# 08	Cellula/Process	3438448A				80	200	6	10%	18/04/2016	3.1.8
5	PowerBuild	Finished Assembly	4596788A	\$ 3.34	300	34%	94	200	2	3%	18/04/2016	3.1.8
6	PowerBuild	Cellula/Process	22428777				33	100	5	4%	01/08/2016	3.1.8
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Imagen 7. Formato para llevar a cabo el R&R

## Diseño y desarrollo del proceso

Las tareas a realizar en este paso del proceso de planeación de calidad de un producto dependen de la terminación exitosa de etapas previas contenidas en las primeras dos secciones. Este paso siguiente está diseñado para asegurar el desarrollo amplio de un efectivo sistema de manufactura. Los siguientes son algunos de los requerimientos que se deben de considerar.

Normas y Especificaciones de Empaque.- El cliente generalmente cuenta con normas de empaque que debieran incorporarse en las especificaciones de empaque para los productos. Si no se ofrece ninguna especificación, el diseño del empaque debiera asegurar integridad de los productos en el punto de uso.

Riesgos		(¿Se debe hacer en caso de un problema?)			Control según documentos:	
Características especiales:		Obligatorio	Características	Riesgo	Imágenes:	
<p><b>Simbolos:</b></p> <p> <span style="color: green;">+</span> Seguridad              <span style="color: red;">!</span> Calidad              <span style="color: green;">✓</span> To              <span style="color: black;">●</span> Secuencia Mandatoria         </p>	<p><b>Riesgos de Ser de los Puntos Clave (Puntos)</b></p>	<p>1. Los dispositivos de seguridad protegen sus pies. Hay una gran cantidad de equipo pesado en la estación de trabajo que puede causar lesiones.</p> <p>2. Las grifos de seguridad protegen los ojos.</p> <p>3. En las instrucciones de seguridad puede ser sobre los puntos clave sobre seguridad en nuestra planta.</p>	<p>NO</p>	<p>MA</p>	<p><b>Imágenes:</b></p>	
<p><span style="color: black;">●</span></p>	<p>1.- Con ambas manos Colocar Separador sobre Ropack, y doblar en Zonas marcadas.</p>					
<p><span style="color: black;">●</span></p>	<p>2.- Con ambas manos realizar los dobleces correspondientes.</p>					
<p><span style="color: black;">●</span> <span style="color: red;">!</span></p>	<p>1.- Colocar las piezas con los Clips hacia abajo para evitar que se Rallen o matritalen.</p>					
<p><span style="color: green;">✓</span> <span style="color: red;">!</span></p>	<p>2.- Esto permite un mejor acomodo y mejor</p>					

Imagen 8. Definición de empaque.

Instrucciones del Proceso.- Las instrucciones de proceso para procedimientos estándar de operación debieran exhibirse y debieran incluir parámetros de ajuste tales como: velocidades de máquina, alimentaciones, tiempos de ciclo, etc., y debieran estar accesibles a los operadores y supervisores. Información adicional para la preparación de instrucciones de proceso puede encontrarse en los requerimientos específicos de los clientes apropiados como:

- AMEFs
- Planes de Control
- Dibujos de ingeniería, especificaciones de desempeño
- Diagrama del Flujo del Proceso
- Layout (Distribución) del Plan de Piso
- Matriz de Características
- Normas/Estándares y Especificaciones de Empaque
- Parámetros de Proceso
- Experiencia y conocimiento de la organización de los Procesos y Productos
- Requerimientos de Manejo
- Operadores de los Procesos

LISTA DE VERIFICACIÓN DE ARRANQUE																	
Moldeo Grille con LH																	
DJ HOOD SEAL M1															MI 1477		
NUMERO DE PARTE CLIENTE																	
68360910AA																	
MOLDEO GRILLE CON LH																	
FECHA DE: AL:																	
LIDER DE: No. De Estacion:																	
OPERADOR																	
TIEMPO																	
CooperStandard Planta Aguascalientes																	
FCA FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES																	
No.	CONCEPTO	ESPEC.	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO		
	PARAMETROS	DE:	A:	VALOR	AJUSTE	VALOR	AJUSTE	VALOR	AJUSTE	VALOR	AJUSTE	VALOR	AJUSTE	VALOR	AJUSTE	VALOR	AJUSTE
1	PLACA EXTERIOR ARRIBA °C	180	190														
3	PLACA EXTERIOR ABAJO °C	180	190														
5	TMP EXT1 °C	75	85														
6	Cantidad de Compuesto (CCM)	36	40														
7	TIEMPO DE CURADO (CALEFACCION) SEG	85	95														
COMPUESTO				VALOR	CAMBIO	VALOR	CAMBIO	VALOR	CAMBIO	VALOR	CAMBIO	VALOR	CAMBIO	VALOR	CAMBIO	VALOR	CAMBIO
6	COMPUESTO	9704-60															
7	CARGA	NUMERO															
8	MASTER BATCH	NUMERO															
9	CADUCIDAD	FECHA															
10	TC 90	1.5 a 2.5															
11	T S2	0.50 a 0.80															
12	MU	26 a 34															
13	TS 5	5 a 8															
MOLDE				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
14	MOLDE CON TORNILLOS y PIEZAS MOVILES BIEN AJUSTADOS																
15																	
MATERIALES				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
16	Extrusión Grille,COMPUESTO 9706-60																
ERROR AND MISTAKE PROOFING				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
PY-01	VERIFICAR SENSORES DE MOLDE																
PY-02	VERIFICAR SENSORES DE POKAYOKE (Presencia de clips)																
PY-03	VERIFICAR SENSORES DE LONGITUD ( Con Red Rabbits)																
Verifique sus sensores según lo indica su HOE.																	
En caso de encontrar algún sensor dañado, avise a su líder para que pida apoyo a mantenimiento para su reparación.																	
SEGURIDAD				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
17	VERIFICAR QUE TODOS LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD SE ENCUENTREN EN BUEN ESTADO Y FUNCIONEN CORRECTAMENTE																
18	PAROS DE EMERGENCIA																
19	GUARDAS DE SEGURIDAD																
20	CORTINAS DE SEGURIDAD																
21	MICRO-SWITCH MAGNETICOS																
FIRMA DEL LIDER																	
No	RAZÓN DEL CAMBIO																

Imagen 9. Hojas de arranque para prensas de inyección de moldeo.

## Validación del producto y del proceso

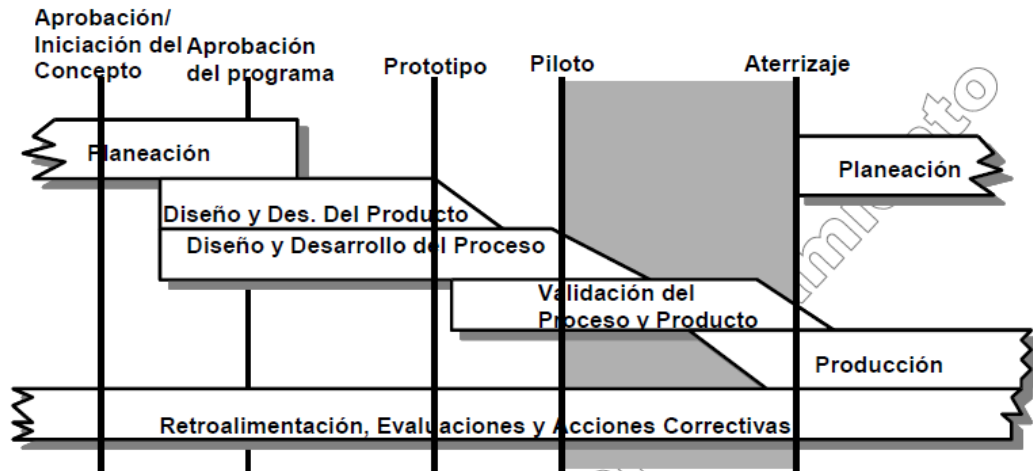


Imagen 10. Grafica de tiempo en Fase 4 APQP

Este Capítulo discute las características principales para validar un proceso de manufactura a través de la evaluación de una corrida de producción prueba. Durante la corrida de producción prueba, el equipo de planeación de calidad de un producto de la organización debiera validar que el plan de control y el diagrama de flujo del proceso se siguen y los productos cumplen con los requerimientos de los clientes. Aspectos clave adicionales debieran identificarse para su investigación y resolución, previo a las corridas de producción regulares. Y los objetivos o resultados a cumplir más significativos son los siguientes:

- Corrida de Producción Significativa
- Evaluación de Sistemas de Medición (**MSA**)
- Estudio Preliminar de Habilidad de los Procesos (**SPC**)
- Aprobación de Partes para Producción (**PPAP**)
- Pruebas de Validación de la Producción

- Evaluaciones de Empaque
- Plan de Control de la Producción (CP)

### Estudios Preliminares de Habilidades de los Procesos (SPC)

Deben ejecutarse estudios preliminares de habilidad de los procesos sobre características identificadas en el plan de control. Los estudios ofrecen una evaluación de que tan preparado está el proceso para la producción misma. Se hace referencia al manual de referencia mismos de Control Estadístico de los Procesos (SPC) de Chrysler, Ford y General Motors para detalles relativos a estudios preliminares de habilidad de los procesos.

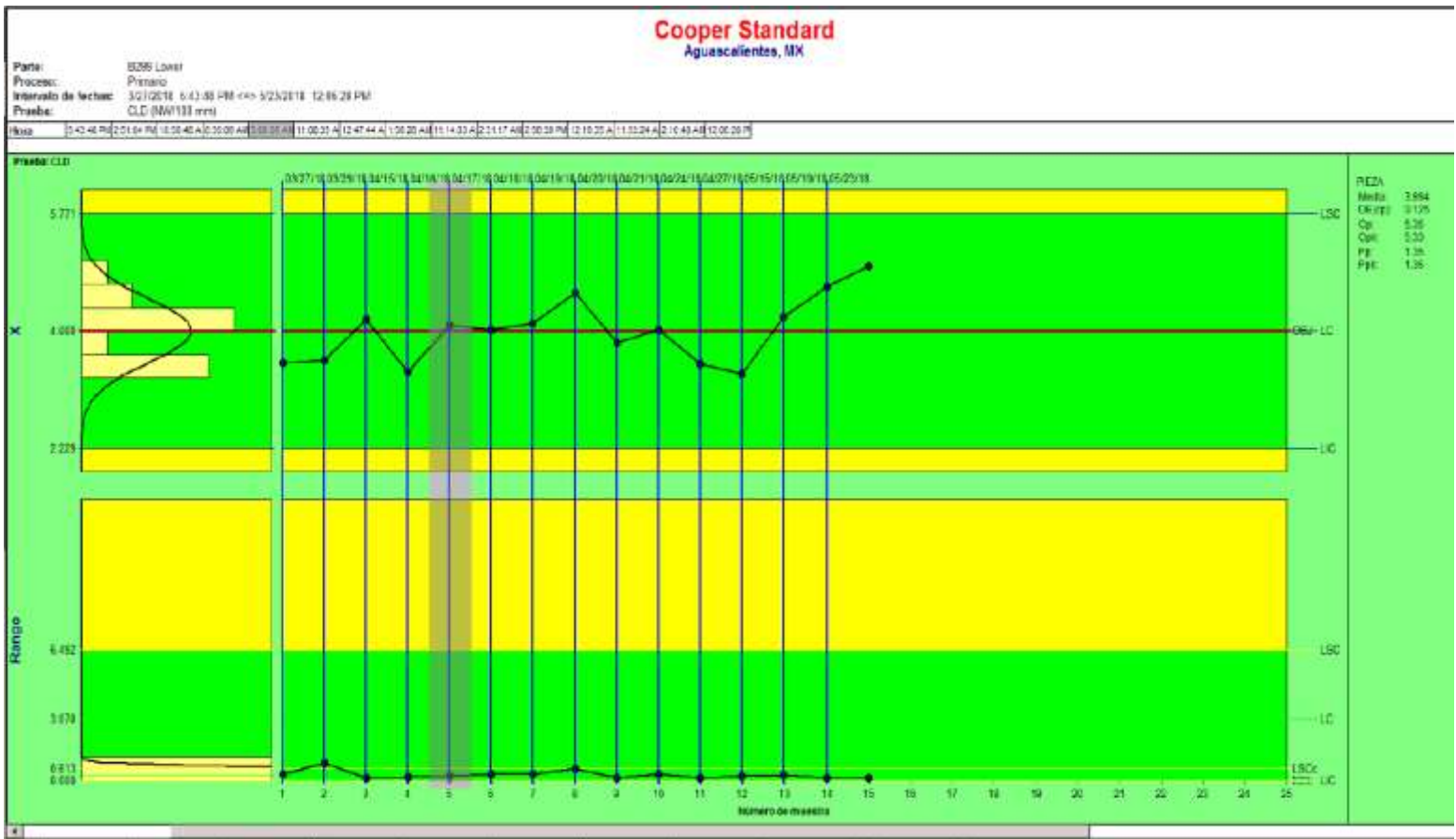


Imagen 11. Prueba CLD (Compression Load Deflection)



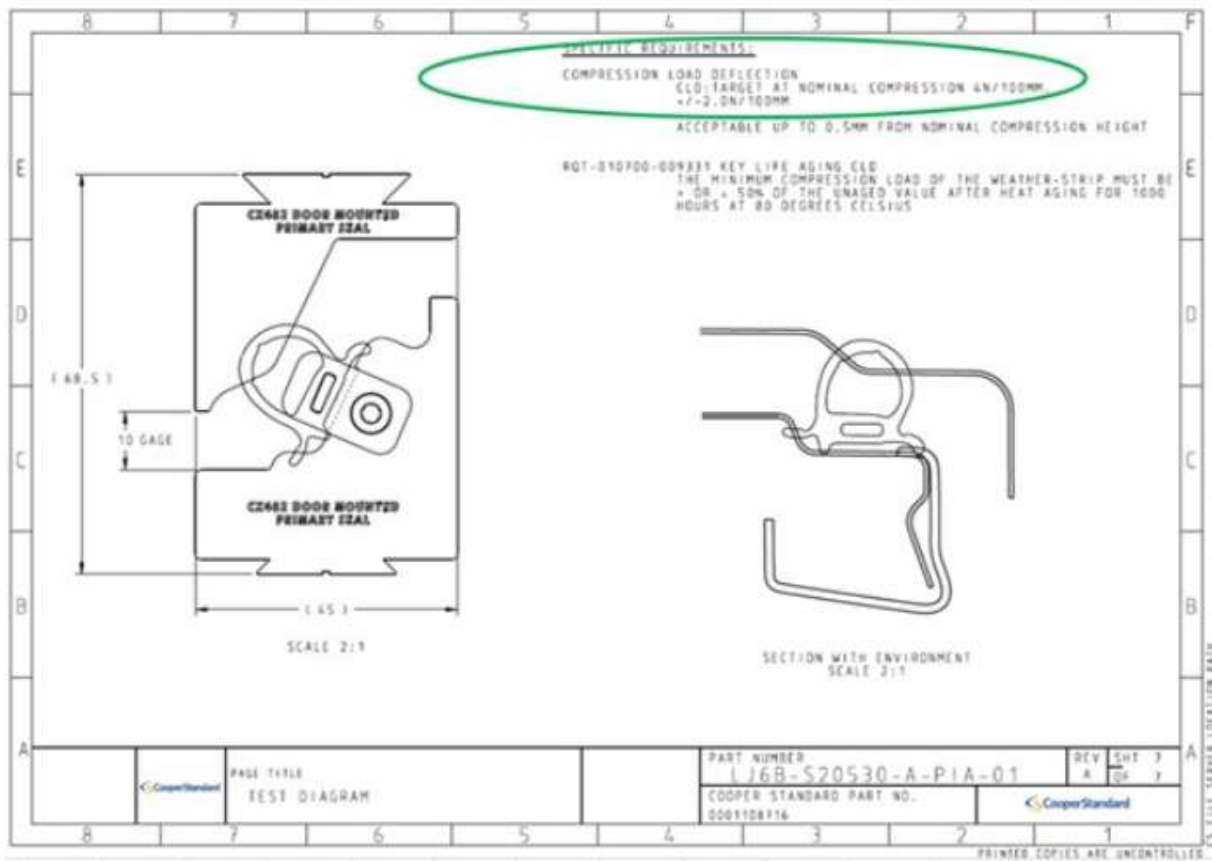


Imagen 12. Dibujo de toma de muestra Compression Load Deflection

### Aprobación de Partes para Producción (PPAP)

La intención de las aprobaciones de partes para producción es validar que los productos hechos con herramientas y procesos de la producción misma cumplan con los requerimientos de ingeniería. Hacer referencia al manual de Proceso de Aprobación de Partes para Producción (PPAP) de Chrysler, Ford y General Motors.

A la terminación de la liberación, una revisión con la administración debiera programarse para informar a la administración misma del status del programa y conseguir su apoyo y soporte en cualquier aspecto clave abierto ó pendiente.

## **Plan de Control de la Producción (ACP)**

El plan de control de la producción es una descripción escrita de los sistemas para controlar las partes y procesos. El plan de control de la producción es un documento vivo y debiera actualizarse para reflejar la adición / eliminación de controles en base a la experiencia lograda en la fabricación de las partes. (Puede requerirse la aprobación de organizaciones para suministros). El plan de control de la producción es una extensión lógica del plan de control del pre-lanzamiento. La producción en masa ofrece al fabricante la oportunidad de evaluar los resultados, revisar el plan de control y hacer cambios apropiados. presentan la Metodología de Planes de Control y en checklist para verificar qué tanto se completa.

Desarrollar e implementar la Metodología del Plan de Control tiene varios beneficios. El uso de los Planes de control ayuda a reducir o eliminar los desechos en un proceso. Las empresas de hoy en día deben reducir el desperdicio donde sea posible. El Plan de control mejora la calidad del producto identificando las fuentes de variación en un proceso y estableciendo controles para monitorearlos.

## PLAN DE CONTROL

<input type="checkbox"/> Prototipo	<input type="checkbox"/> Pre-lanzamiento	<input checked="" type="checkbox"/> Produccion	Contacto Clave / Telefonico	Fecha (orig.)	Fecha (rev.)
plan de control <b>CPCXDJ 001</b>			Equipo central	Aprobacion de ingenieria del cliente/fecha (si se requiere)	
Numero de parte/Ultimo nivel de cambio <b>68078126 AE</b>			<b>R. Arilla, J. Gonzales, G. Larios, M. Velez.</b>		
Nombre de parte / descripcion <b>HOOD TO GRILLE CHRYSLER DJ</b>			Aprobacion Planta / Proveedor / Fecha	Aprobacion de calidad del cliente/ Fecha (si se requiere)	
Proveedor / Planta <b>Cooper Standard Automotiv Mexico</b>		Codigo del proveedor <b>50463 / 82750B</b>	Otra aprobacion / Fecha (si se requiere)	Otra aprobacion / Fecha (si se requiere)	

Numero y/o proceso de la parte	Nombre del proceso y descripcion de la operacion	Maquina artefacto, herramientas de ajuste para manufactura	Caracteristicas			Clasific. De caract. Especial	Metodos				Plan de reaccion
			No.	Producto	Proceso		Especificacion proceso/producto/ tolerancia	Tecnica de evaluacion y medicion	MUESTRA		
							Tamaño	Frecuencia			

**SECUNDARIOS**

E-H-100	Corte a longitud	Maquina de Corte / Barrenado		Longitud			1050.5 +/- 8.0mm	Sensores	1 pza	Al Inico, mitad y final de Turno	Formato de verificacion 8.2.4.0.0.063	Plan de muestreo por atributos se basa en cero defectos C = 0  Segregue material sospechoso, identificar material no-conforme como "RECHAZADO". Enviar al area de cuarentena. Elaborar reporte de material no-conforme 8.3.1.0.3.02  Notificar a las areas involucradas. Inspeccion de lotes subsecuentes al 100% hasta obtener partes libres de defectos con las acciones correctivas implementada.
					Presion Neumatica		6-7 Bar ( 87-100 PSI)	Visual	1	1 vez por Produccion	Hoja de Arranque	
					Sensores de Longitud de Corte	MP	Maquina no Opera		Sensores	100%	100%	
	Apariencia de la extrusion	Visual		1.- Grumos 2.- Marcas 3.- Defectos de Costura 4.Esponja Rota 5.-Ampollas 6.-Poros 7.-Apariencia azulada 8.-Sin raspaduras 9.- Laser Leqible 10.- Sin Sobrante de Extrusion			Ver Ayuda Visual 7.5.12.0.087A	Visual	100%	Al Inico, mitad y final de Turno	Formato de verificación 8.2.4.0.0.063	
	distancia de barrenos	Maquina perforacion de Barrenado		longitud	Parametros de Barrenado		DATO 1= 26.2 ± 2 mm DATO 2= 41.5 ± 2 mm DATO 3= 126.6 ± 2 mm DATO 4= 119.7 ± 2 mm DATO 5= 36.5 ± 2 mm DATO 6= 105.7 ± 2 mm DATO 7= 123.8 ± 2 mm DATO 8= 36.5 ± 2 mm DATO 9= 119.7 ± 2 mm DATO 10= 126.6 ± 2 mm DATO 11= 41.5 ± 2 mm DATO 12= 26.6 ± 2 mm	Visual	1 pieza	1 vez por Produccion	hoja de arranque	

Imagen 13. Formato Plan de Control

## **Retroalimentación, evaluación y acciones correctivas**

La planeación de la calidad no termina con la instalación y validación del proceso. Es en la etapa de la manufactura de los componentes cuando los resultados puedan evaluarse y donde todas las causas comunes y especiales de variación están presentes. Este es también el tiempo para evaluar la efectividad de los esfuerzos en la planeación de calidad de un producto. Los objetivos o resultados a cumplir más significativos son los siguientes:

- Reducción de la Variación
- Mejoramiento en la Satisfacción de los Clientes
- Mejoramiento en el Envío y Servicio
- Uso efectivo de las Lecciones Aprendidas / Mejores Prácticas

## **Reducción de la Variación**

Debieran usarse gráficas de control y otras técnicas estadísticas como herramientas para identificar la variación de los procesos. Debieran aplicarse análisis y acciones correctivas para reducir variaciones. El mejoramiento continuo requiere atención no solo de causas especiales de variación si no del entendimiento de causas comunes y la búsqueda de formas para reducir estas fuentes de variación.

## Antecedentes del proyecto

El lanzamiento del programa Seal Hood DJ (2019) es el reemplazo del programa Hood To Grille Chrysler - DS - 2009 Ram Pickup Mega, Dentro del cambio de modelo se han agregado modificaciones como la integración de moldeo a la pieza, en 2009, el proceso que realizaba Cooper Standard consistía en realizar el diseño, extrusión, corte a longitud y barreno de perfil y por último colocación de pines.



Imagen 14. Modelo RAM 2009 VS 2019

En el nuevo diseño de la camioneta 2019 RAM 1500 EXTERIOR se ha agregado al diseño los moldeos como se muestra en la Imagen 13, en el año 2009 se fabricaba solamente la capucha frontal de la rejilla sujetada con 11 clips adheribles a la carrocería. En 2019 se agrega a un total de 33 clip, y la función de esta pieza no solo es frontal, sino lateral-frontal como se puede apreciar en el dibujo.

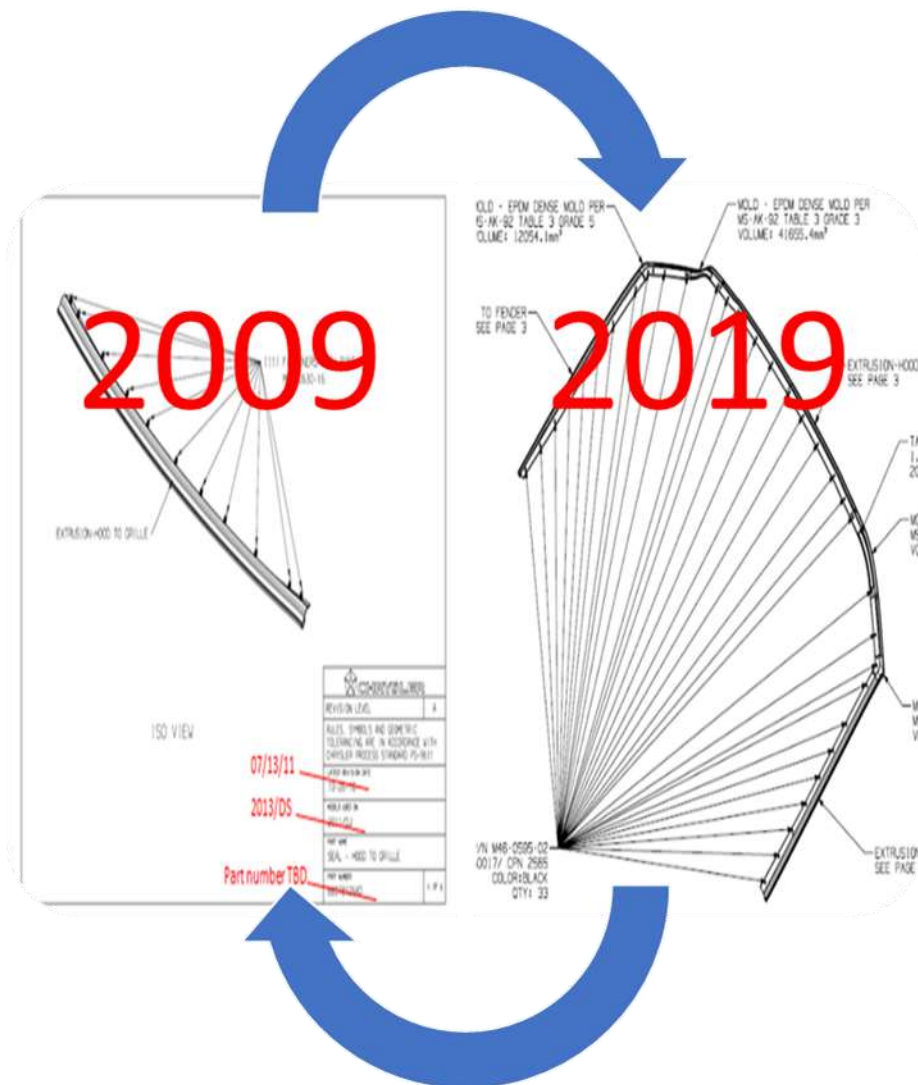


Imagen 15. Dibujos de diseños de piezas terminadas, 2009 vs 2019

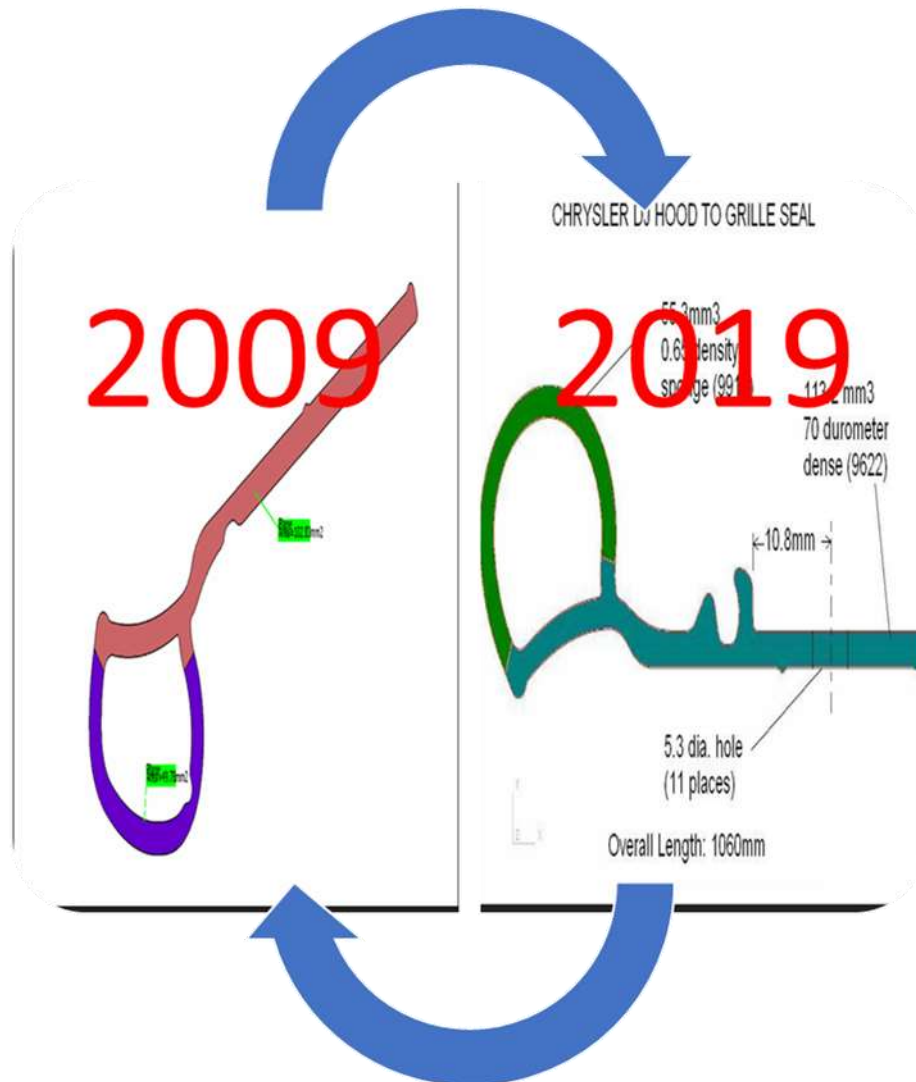


Imagen 16. Vista previa de perfiles, 2009 vs 2019

Se han realizado modificaciones a la extrusión de perfil, ya que denotaba la necesidad de adhesión a la carrocería.

Las modificaciones que se han realizado al producto terminado de la pieza. Seal Hood DJ (2019) han sido considerables. En la imagen N° 15 se puede apreciar en color azul

el exterior en donde se encuentran la unión de los diferentes perfiles por medio de moldeos. de compuesto.

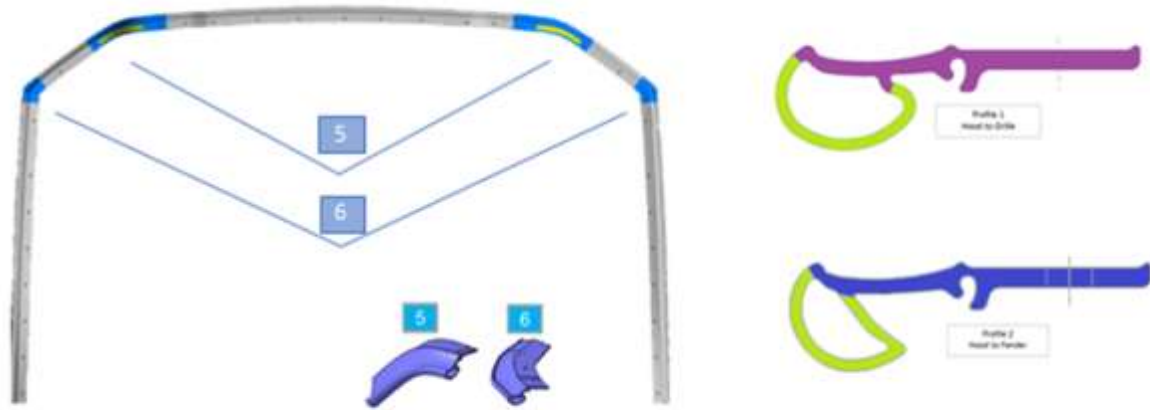


Imagen 17. Referencia de moldeos en pieza terminada Hood Seal DJ 2019





INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Bahellón de Arteaga

# **CAPÍTULO 4**

## **DESARROLLO**

TECC

## DESARROLLO

A continuación se presentará el desarrollo del proyecto, se hace mención a las mejoras que se llevaron a cabo, así como a las diferentes actividades que se realizaron y aspectos generales que se analizaron con la finalidad de desarrollar el lanzamiento del programa de acuerdo a los lineamientos del cliente.

### (A) Herramental apropiado para la elaboración de los sellos

En el proyecto se necesitaba dar seguimiento a proveedores, puesto que en el momento del arranque se solicitaron piezas piloto por el cliente, pero para esto se requería contar con racks, máquinas de corte y clips, por lo que se estuvo cerca de los proveedores para la entrega de maquinaria y equipo a tiempo para realizar el requerimiento mencionado.

Los rack's que se estaban utilizando eran provisionales, por lo que no contaban con las características necesarias para asegurar la calidad del producto, corriendo el riesgo de dañar las piezas al sufrir mucha tensión en cada uno de los moldeos, a causa de no contar con la forma adecuada de la pieza para su colocación.



Imagen 18. Rack provisional

Se adquirió el herramental necesario para el funcionamiento de la celda, así como la maquinaria y el equipo para la elaboración de las piezas, prensas hidráulicas LWB VCE 300/100T y moldes especiales para la unión de las diferentes extrusiones. Cabe mencionar que cada unión que se realiza tiene dimensiones diferentes a la de las uniones restantes, esto debido a que la cavidad del moldeo es diferente una con la otra, puesto que son para diferente lado en el cual va ensamblado en la carrocería del vehículo.



Imágenes 19 y 20. Herramental y maquinaria adquirida

Se adquirió un mobiliario prefabricado por un proveedor certificado, con la finalidad de colocar ayudas visuales establecidas por el departamento de calidad ejemplificando de manera concreta y visual tanto los límites de los defectos que tenemos permitidos para elaborar las piezas como los defectos no son aceptables para el proyecto (a estas piezas se les denomina boundaries).



Imagen 21 – Imagen 22. Mobiliario para boundaries

Cabe mencionar que las primeras piezas prototipo que se realizaron al no contar con el equipo y herramental adecuado fueron elaboradas con herramienta provisional y de manera manual. El barrenado y corte de las piezas se llevó a cabo con una segueta especial para el corte de material y un mototool en el área de lanzamiento de nuevos proyectos, así como la inserción de pines que se llevó de manera manual en lo que instalaba la clipera, misma que llevaría a cabo estas actividades, siempre cuidando de manera muy atenta fabricar las piezas de acuerdo a los lineamientos establecidos por el cliente.



Imagen 23 – Imagen 24. Barrenado e inserción de pin manual

**(B) Instalar el equipo apropiado y validar el herramental adquirido**

Fue instalado el equipo y herramental que se adquirió, para posteriormente llevar a cabo la validación del mismo. Por otro lado se adquirieron dos cliperas para el proceso de inserción del pin en la extrusión, llevando a cabo la validación del buen funcionamiento de las máquinas. Una variación en las dimensiones de la longitud de las cliperas provocaría problemas al momento de instalar los empaques, es por eso la importancia de contar con una herramienta confiable con el mínimo margen de error.



Imágenes 25 y 26. Instalación del equipo y herramental adquirido

Se llevó a cabo la instalación del horno de curado para la aplicación del coating, este químico tiene como función el proteger la zona del moldeo, puesto que, debido a las propiedades del compuesto utilizado para esta operación es necesaria la aplicación del mismo, de no ser así la vida útil del sello automotriz se deteriora considerablemente al exponerse a los posibles climas del ambiente, el coating protege al sello evitando que se pegue a la carrocería, y garantizando el buen funcionamiento del producto.



Imagen 27. Instalación del horno de curado

Surgió la necesidad de identificar cada una de las máquinas que se instalaron, esto con el principal objetivo de llevar un mejor control en cuanto a las refacciones que se ocupan y para llevar un registro del mantenimiento que se le está dando a la maquinaria tanto preventivo como correctivo.



Imagen 28. Maquinaria sin identificación

Surgió la necesidad de colocar diferentes sensores a la maquinaria que fue instalada, para evitar fallos en el proceso y garantizar la calidad de los sellos, se requiere que detecten la presencia de las piezas que serán procesadas, la longitud del producto y la continuidad del proceso dentro de la misma maquinaria.



Imagen 29. Maquinaria sin sensores

### **(C) Elaborar piezas prototipo**

Se llevó a cabo la realización de las primeras pruebas prototipo, tras elaboración de las primeras piezas en serie se realizó una serie de pruebas dimensionales y funcionales de los sellos automotrices con la finalidad de garantizar cumplir con los requerimientos específicos de nuestro cliente y de ser necesario realizar los ajustes correspondientes para cumplir con los parámetros establecidos.





**(D) Flujo de material adecuado**

Se lleva a cabo la realización de un diagrama de flujo para la elaboración de sellos en la celda de producción DJ para la camioneta RAM, esta herramienta tiene una importancia significativa, puesto que sirve para entender correctamente las diferentes fases del proceso permitiendo la comprensión y el estudio del mismo, y de ser necesario mejorarlo.

**(E) Solicitud y capacitación del personal**

La celda de producción no contaba con el personal capacitado para cada operación, se determinó proporcionar soporte, es decir, la capacitación al personal correspondiente para el desarrollo de cada proceso independiente, como es corte-inserción de clips por medio del manejo de la clipera, moldeo del sello para la elaboración de la pieza, trimming del moldeo (esta operación consiste en retirar la rebaba sobrante y lijado de la misma), aplicación de pintura y cinta, medición y empaque. A su vez entrenarlos de acuerdo con el estándar de capacitación para que al momento de que se requiera incrementar el personal, sean los mismos operarios quien pueda trascender con su conocimiento del proceso a otros empleados de la compañía.



Imágenes 32 y 33. Capacitación operaciones

#### **(F) Realizar etapa pre - lanzamiento**

Se llevó a cabo la realización de los documentos necesarios para la etapa de pre – lanzamiento apoyándonos con el departamento de ingeniería, mismos que son requeridos por nuestro cliente para el desarrollo del proyecto y tienen un valor muy importante en el proceso de la elaboración de sellos automotrices, en ellos se describen cada uno de los controles y aspectos a considerar para garantizar la calidad del producto.

La maquinaria no contaba con las hojas de operación estándar (HOE) para el manejo de la operación, en ellas se estandariza el procedimiento que el operador debe realizar para cierto proceso en específico. Evitando así errores en la operación, puesto que nos indican paso por paso los procedimientos que se tienen que seguir para la elaboración de un producto.



Imagen 34. Falta de HOE en la maquinaria

Se realizaron diferentes pruebas con la finalidad de establecer la forma en la que las piezas terminadas serían empacadas para posteriormente enviarlas a nuestro cliente, se consideró principalmente que el producto no sufriera daños al momento de realizar este proceso, asegurando la calidad del mismo.



Imagen 35 y 36. Pruebas de empaque

La celda para la producción de los sellos no contaba con un layout definido, por lo que fue necesario establecer uno, para optimizar el buen funcionamiento del proyecto.



Imagen 37. Celda sin layout definido

Con ayuda del personal de ingeniería se lleva a cabo la elaboración del control plan para la celda del DJ Chrysler con la finalidad de ayudar a elaborar nuestro producto con

la mejor calidad posible apegándonos a los requerimientos de nuestro cliente y minimizando la posible variación tanto en el producto como en el proceso. Es un documento que debe ser actualizado cuando se realizan mejoras en los procesos. En las etapas tempranas del ciclo de vida del producto, el propósito del plan de control es documentar el plan inicial para el control del proceso.

Surge la necesidad de elaborar un AMEF (Análisis del Modo y Efecto de Fallas), este se debe generar cuando un proceso es creado, mejorado o re diseñado. Se utiliza para analizar los procesos de manufactura, ensamble o instalación, se enfoca en la incapacidad para producir el requerimiento que se pretende, evaluando cada proceso y sus respectivos elementos.

### **(G) Implementar tablero visual**

Así mismo se creó un tablero visual en el cual las personas involucradas puedan tener presente el tipo de documentos o actividades a realizar para la entrega de este proyecto. Este tablero incluye los campos: Número de Item, Problem Statement, Root Cause(s), Corrective Actions, Who (one name), Original Due Date, revised due date, date close y risk. De esta manera se coordinó la entrega de documentos al cliente (FCA) en tiempo y forma, hasta llegar a una entrega eficiente.



Imágenes 38, 39 y 40. Tablero visual

### (H) Validación de calidad (PPAP)

El objetivo del PPAP (Proceso de Aprobación para Partes de Producción) es determinar si todos los registros de diseño de ingeniería y especificaciones del cliente son comprendidos apropiadamente por el proveedor y que el proceso tiene el potencial para producir consistentemente cumpliendo con estos requisitos durante una corrida de producción actual.



**CAPÍTULO 5**  
**RESULTADOS**

INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga  
ITEC

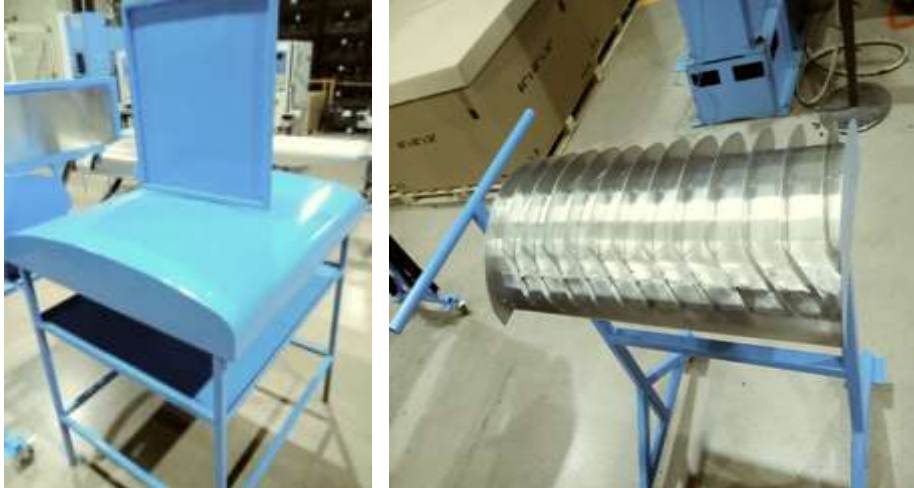
## RESULTADOS

En este capítulo presentaremos los resultados que se obtuvieron durante la realización de nuestras actividades realizadas dentro del proyecto. Estos resultados mostrarán la mejora general y el soporte que brindamos dentro del periodo correspondiente.

### (A) La adquisición de equipos y herramental apropiados

Es la fase fundamental y de suma importancia ya que los diseños de los mismos son especializados basándose en las necesidades específicas de nuestro cliente.

Se diseñaron rack's para las piezas terminadas así como para las que no lo estén, con la finalidad de garantizar la calidad del producto. Los racks que se elaboraron fueron tomando en cuenta el diseño de las piezas, para proteger las uniones y no dañar ningún aspecto del producto.



Imágenes 41 y 42. Rack's diseñados

Mobiliario con piezas boundaries colocadas, es de gran ayuda para la elaboración del producto, por su fácil comprensión es una herramienta muy eficaz ya que de manera visual específica la condición de las piezas y así poder definir fácilmente el criterio de lo que se produce.





Imagen 43. Boundaries colocados en mobiliario

### **(B) Instalación del equipo y validación del herramental**

Fueron instaladas las prensas y colocados los moldes en ellas, para monitorear su buen funcionamiento fue necesario realizar pruebas ciclo para cerciorarse de que no exista alguna anomalía respecto al funcionamiento de la maquinaria, también fue necesario ajustar los parámetros apoyándonos con el departamento de mantenimiento general.



Imagen 44 y 45. Prensa con molde colocado y ajuste de parámetros

La función de las cliperas es de suma importancia para el proyecto, se encargan de cortar el material a longitud y de realizar los barrenos en los cuales serán insertados los pines. Lo delicado de este proceso es que de presentarse una variación en la longitud del corte o en el barrenado de las piezas, no sería posible el ensamble de la pieza en la carrocería de la camioneta RAM, ocasionando un problema muy crítico de calidad.



Imagen 46. Clipera en funcionamiento

Para llevar a cabo la validación del funcionamiento de la clipera fue necesario monitorear el corte que le realizaba a la extrusión y constatar de que esté lo hiciera en base a la longitud necesaria, así como validar que los barrenos se realizaran de acuerdo a las especificaciones del cliente, otra función que realiza la máquina es de insertar el pin que sirve para ensamblarla la pieza en la carrocería de la camioneta RAM. Esta validación se llevó a cabo a través de gage autorizados por el departamento de calidad midiendo y certificando la longitud exacta tanto de la pieza como el de la inserción de los pines, y realizando los ajustes correspondientes con soporte del ingeniero de procesos hasta no encontrar ninguna anomalía en el proceso.



Imagen 47. Gage para la validación de la pieza

La maquinaria es instalada en tiempo y forma establecidos, este programa depende de máquinas de inserción de clips, prensas para moldeo y horno de temperatura para el curado de la pintura que se coloca al final del proceso, estos equipos fueron colocados dentro del área asignada y se realizaron pruebas antes de realizar la corrida de pre-lanzamiento.



Imagen 48 y 49. Horno de curado instalado y en funcionamiento

Se identificó cada maquinaria asignándole un número clave para llevar un control de su programación para el mantenimiento preventivo que necesita así como para el mantenimiento correctivo que se va ocupando para la reparación de cualquier falla presentada, así como para llevar a cabo un registro de las refacciones que dicha máquina irá ocupando a lo largo de su vida útil.



Imágenes 50 y 51. Identificación de maquinaria

Se instalaron los sensores necesarios para garantizar la calidad del producto evitando fallos en el proceso, estos detectan la presencia de las piezas, evitando de esta manera procesar piezas incompletas. De la misma forma que detectan la longitud a la que es cortada la extrusión, para eliminar cualquier posibilidad de elaborar piezas fuera de la especificación establecida por el cliente. Así como también detectan la continuidad en el proceso, esto significa que de no llevar a cabo el procedimiento adecuado u omitir algún paso la maquinaria no inicia el ciclo.



Imagen 52. Sensores en maquinaria instalados

### **(C) Elaboración de las piezas prototipo**

Después de la instalación del equipo y la validación del instrumental el siguiente paso es elaborar las piezas prototipo para enviarlas a nuestro cliente y realizar las pruebas de instalación en la carrocería del vehículo.



Imagen 53. Piezas prototipo para FCA

## (D) Flujo adecuado del material en el proceso

Con soporte del departamento de ingeniería se lleva a cabo la realización del diagrama de flujo, tiene la finalidad de proporcionar una imagen clara de la secuencia del proceso y mejorar la distribución y/o manejo de materiales. Cabe mencionar que es de gran ayuda para el estudio de las diferentes operaciones y la comparación de métodos para de esta forma ayudar a disminuir el tiempo improductivo en nuestro proceso.

CooperStandard Planta Aguascalientes			DIAGRAMA DE FLUJO /						DSGC-011	
Part number / latest change level : 68078126AF			Core Team : Luis Alvarado			customer engineering approval date (if req d)				
Part name / Description : HOOD TO GRILLE			Supplier plant approval date:			customer quality approval date (if req d)				
Supplier / Plant : CooperStandard Planta Aguascalientes			supplier code : 60009376			other approval date (if req)				
Flow diagram number : DFCXDJ 001			key contact / phone : 448-906-95-35			date (orig) : 10-Nov-10		date (current rev) : 05-feb-18		
ITEM	SYMBOL (Filled apply to this operation)	OP. CODE	OPERATION DESCRIPTION	Class	100% INSP (Y/N)	SPC (Y/N)	RAW MATERIAL ENTRY POINT	MACHINE	AUTO / MANUAL	EM PROOF.
1		E- HG- 50	Mover componetes extrusion, pines.		N	N/A	Extrusion, Pines	N/A	M	N/A
2		E- HG- 100	Corte a longitud y Forma		N	N/A	Extrusion	Cortadora	A	N/A
3		E- HG- 100	Barrenado		N	N/A	Extrusion	Cortadora	A	N/A
		E- HG- 110	Colocacion de Pines		N	N/A	Extrusion cortada y barrenada.	N/A	M	N/A
		E- HG- 120	inspeccion de longitud pines		N	N/A	Piezas cortadas y barrenadas y con pines.	Smart station	M	N/A
			Inspeccion final, empaque y etiquetado		N	N/A	Contenedor, Etiqueta de identificacion.		M	N/A

Imagen 54. Diagrama de flujo

### **(E) Personal capacitado**

Al contar con una óptima capacitación el personal entrenado logra el dominio en el manejo de cada operación asignada, garantizando de esta forma minimizar de manera considerable el riesgo a elaborar piezas defectuosas e implementando retroalimentación del manejo del producto.



Imagen 55 y 56. Personal capacitado

### **(F) Etapa del pre – lanzamiento**

Se elaboraron las hojas de operación estándar (HOE) para cada uno de los procesos dentro de la celda de producción, con la finalidad de estandarizar el procedimiento para la elaboración del producto, haciendo fácil la comprensión de la operación y sirviendo de guía para la capacitación del personal.





Imagen 57. Hojas de operación estándar

Se estableció la forma del empaque para el lanzamiento del programa DJ 2018 FCA en apoyo con el personal de ingeniería, después de realizar diferentes pruebas y considerando ciertos factores como el de no dañar las piezas al momento de ser empacadas se estableció el modo de empaque para el sello así como el número de piezas para cada separador, cada separador estará conformado por doce piezas.



Imagen 58. Empaque establecido

Se define el layout para la celda de producción para los sellos automotrices de la camioneta RAM.

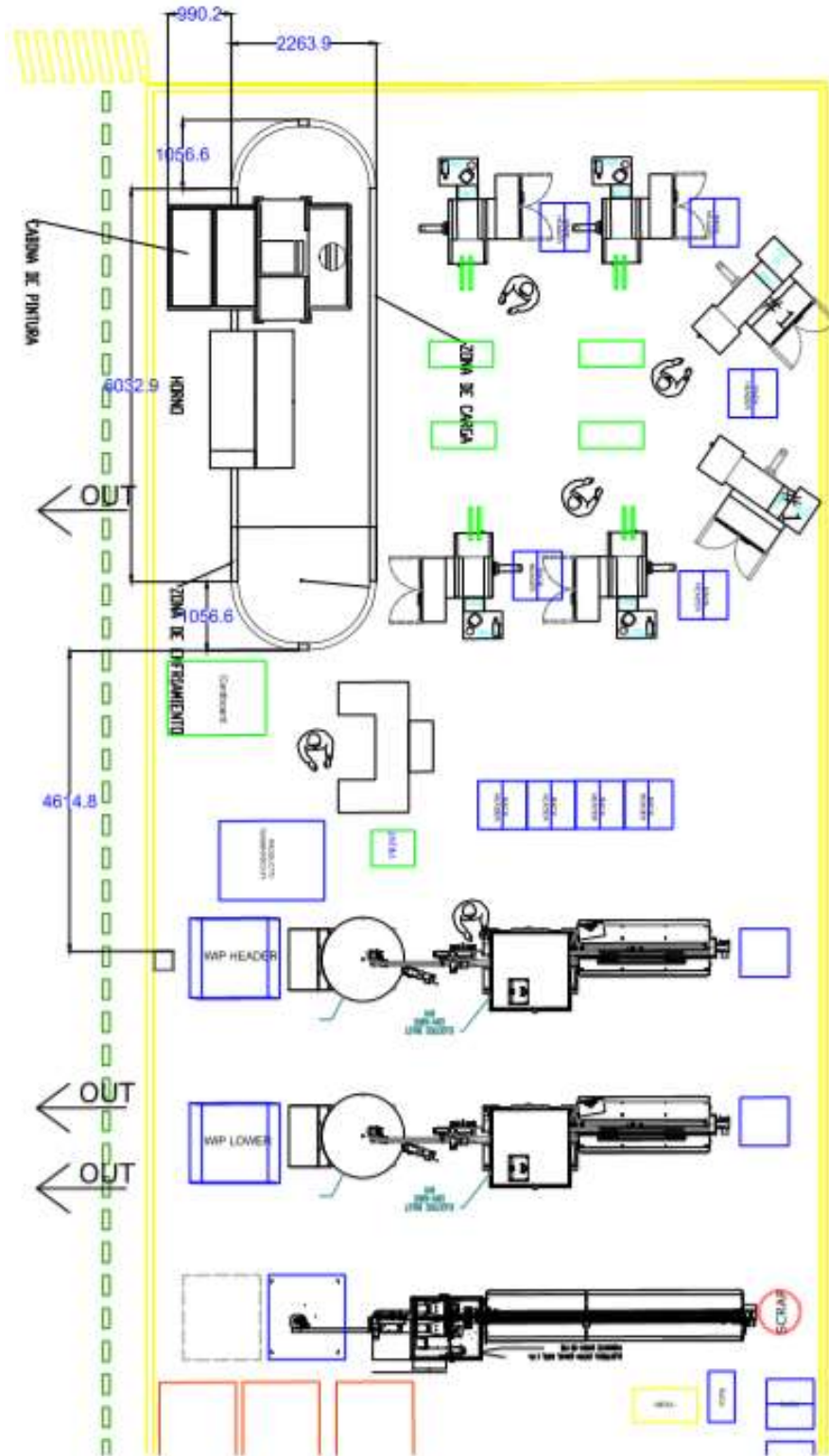


Imagen 59. Layout establecido para celda DJ Chrysler

Se elabora el plan de control para la celda de producción DJ con el objetivo de reducir la posible variación en el proceso, minimizar las posibilidades de generar piezas defectuosas, elaborar los sellos automotrices con la mejor calidad posible y contribuir con la entera satisfacción a nuestro cliente.

Se lleva a cabo la elaboración del AMEF (Análisis del Modo y Efecto de las Fallas), con la finalidad de identificar fallas o defectos antes de que estos ocurran, incrementar la confiabilidad de los productos y los generar procesos de desarrollo más cortos, documentar los conocimientos sobre los procesos e incrementar la satisfacción de nuestro cliente.

POTENTIAL													
FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (PROCESS FMEA)													
FMEA Number:													
Part #	68360910AA			Rev.	1								
Item:					Process Responsibility	Carlos Rodriguez							
Model Year(s)/Vehicle(s)	2019 Dodge Ram				Key Date								
Core Team:													
Process step/Function	Requirements		Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S	C	Potential Cause(s)/ Mechanism(s) of Failure	O	Current Process Controls Prevention	Current Process Controls Detection	D	R.	Recommended Action(s)
	Product	Process			e	I		u			t	P.	
					v	a		r			e	N.	
					s	s					c		
Inspeccion recibo de materiales / Material receipt inspection E-HGDU-010	Pin Negro, Compuesto de moldeo EPDM, Tape / Canoe black pin, EPDM Moulding, Tape		Material no liberado / Material not released	Material no cumple con los requerimientos / Material does not meets the requirements	5		Material no liberado por calidad / Material not released by quality	3	Certificado del proveedor / Certificate of supplier	Hoja de instrucción e Inspección (HI) , Sello de liberación / Incoming Inspection Sheet, release seal	7	105	



LATE S ZON AND DATE	26/MAR/18	HUMBERTO ROMO	100%
PREVENTIVE MAINTENANCE SCHEDULE	09/ABRIL/18	CARLOS RIZ	100%
TOOLING AND EQUIPMENT APPROVAL	09/ABRIL/18	CARLOS RIZ	100%
PACKAGING LABELING IN PLAN	09/ABRIL/18	HUMBERTO ROMO	100%
PRODUCT SAFETY LINE CERTIFICATION	09/ABRIL/18	HUMBERTO ROMO	100%
CUSTOMER PRODUCTION PART APPROVAL	09/ABRIL/18	CESAR ATLA	100%
SALE LAUNCH PLAN	09/ABRIL/18	CESAR ATLA	100%
SP (SCHEDULE)	09/ABRIL/18	CARLOS RIZ	100%
CUSTOMERS CAMP PLAN AND RELEASE	09/ABRIL/18	SONIA REICHMANN	100%

Imagen 61. Tablero open issues list

## (H) Validación de calidad (PPAP)

Se obtiene la validación de la calidad para el sello automotriz de la celda DJ Chrysler.

## (I) Verificación de la capacidad

Se puede demostrar que el herramental produce la pieza de acuerdo a los requerimientos tanto del dibujo, como dimensionales y de apariencia.

- a) Se realizó la primera producción en serie y se enviaron a pruebas al cliente para una validación tanto dimensional como funcional con el cliente.
- b) Se estableció el flujo de material y verificó que este es el óptimo, con el objetivo de confirmar que la pieza es producida en el tiempo de ciclo cotizado, además de que un flujo adecuado nos permite el avance del producto sin problemas y sin daños.

c) Se dio seguimiento para que las personas involucradas llevaran a cabo la entrega de documentos o actividades pendientes a realizar para este proyecto. Utilizando el tablero visual, mismo que incluye los campos: Número de Item, Problem Statement, Root Cause(s), Corrective Actions, Who (one name), Original Due Date, revised due date, date close y risk. De esta manera se coordinó la entrega de documentos al cliente (FCA) en tiempo y forma, hasta llegar a una entrega eficiente.



**CAPÍTULO 6**  
**CONCLUSIONES**

INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga

ITEC

## 6.1 CONCLUSIONES DEL PROYECTO

Hay que mencionar que globalización económica y comercial es una realidad en muchos de los sectores económicos en todos los países. Ante esto compañías empiezan a adoptar nuevas estrategias, ideas y metodologías para ser más competitivas.

Sin embargo, esta búsqueda enfocada a lo nuevo causa que algunas veces las que las compañías olviden o no apliquen metodologías que han dado resultados desde hace años, aunque hoy en día reciban poco de mercadotecnia.

En este proyecto se visualizó de maneja específica y detallada y sobre todo tangible de una correcta ejecución de la planeación de un programa/ proyecto y de cómo tomar en cuenta los diversos requerimientos y requisitos que solicita un cliente u certificaciones y de la misma manera la asignación de recursos internos y un plan detallado de estrategias con entregables tangibles a todos los involucrados de dicha organización.

Desde el punto de vista de alumno tenemos poco alcance de lo que pasa en la vida real o mejor dicho en lo practico ya que los conocimientos adquiridos en un aula son meramente teóricos, pero gracias a estas bases y la complementación de este proyecto en una compañía de clase mundial damos una interacción fortuita en donde nos damos cuenta de cómo esta tiene el cuidado de los aspectos financieros y administrativos y además no perder de vista ser competitivos a nivel mundial.

La mayoría de las veces ignoramos lo que conlleva la culminación o la ejecución de una compañía solo escuchamos que nuevas empresas se instalaran o nuevas inversiones llegaran la región etc, pero con este proyecto nos damos cuenta de que atrás de esta



elección de colocar una compañía en un estado lleva un trabajo arduo de planeación estratégica y financiera para asegurar el éxito de la misma.

Con la formación obtenida creemos que firmemente contamos con las bases necesarias para en un futuro no muy lejano iniciar con algún tipo de negocio propio de lo cual tenemos asegurado de qué tipo de riesgos tenemos que afrontar y con qué herramientas podemos hacer uso para no detener el progreso del mismo negocio.

Así mismo agradecemos a la compañía Cooper Standard haber abierto las puertas para poder ayudar y apoyar en una correcta ejecución de un programa interno y así mismo ser beneficiados con la práctica y la aplicación de estas herramientas en la vida real.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

El personal con el que cuenta la celda actualmente domina la operación que se le asignó, pero se recomienda dar seguimiento a la capacitación del mismo, generando un estricto control de las operaciones que cada operador domina, así como el avance y el tiempo con el que cuenta dentro del área, sobre todo si se diera la situación de añadir operadores nuevos a la plantilla.

Dar a conocer a los operadores de la situación de la celda, puesto que es un lanzamiento aún no está controlado al 100%, y de ser necesario brindar retroalimentación para poder mejorar lo que esté dentro de su alcancé, así como incentivar a los trabajadores al momento de lograr un óptimo desempeño.

Aplicar la metodología Kaizen (mejora continua), así como las diversas metodologías y herramientas para contar con procesos más confiables al mismo tiempo que se minimiza la variación en la producción del producto.

### 6.3 EXPERIENCIA PERSONAL Y PROFESIONAL ADQUIRIDA.

1) En el transcurso del desarrollo del sistema, conocimos el funcionamiento del software (B P C S) el cual usa Cooper Estándar en el departamento de logística, en la etapa 3 del sistema APQP se utilizó para registrar todos los insumos, es decir, materia prima que consumía realizar una pieza, para de esta forma realizar un routing y comparar la relación del precio cotizado contra lo real que le está costando a la manufacturera realizar este producto. Se dieron de alta dentro de este sistema los diferentes tipos de materiales.

```

Work with System Activity II                                PRECOSIS
Automatic refresh in seconds . . . . . : 5 0:5
Elapsed time . . . . . : 00:00:12 Overall CPU util % . : 28.7

Type options, press Enter.
 2=Change 3=Hold 4=End 5=Work with 6=Release

  Opt Job or Task User Number Typ Pty % CPU CPU Sts Function
  --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- ---
  1 DSP01 QUSER 011581 INT 10 17.2 1995.5 RUN CMD-RUNQRY
  - CFINT01 0 0.1 4426.6
  2 DSP02 QSECDFR 011582 INT 20 2.4 126.1 DSPW * -CMDENT
  - QPADEV0003 QPGMR 011593 INT 20 .9 66.8 RUN CMD-WRKSYSAC2
  - RMTMSAFETASK 0 .1 370.2
  - QPFRA0J QSYS 010035 SYS 0 .0 253.4 EVTW
  - VTMTS0013 0 .0 211.8
  - QINTER QSYS 010929 SBS 0 .0 29.9 DEQW
  - SK-ASC001 0 .0 7.95

Bottom
F3=Exit F5=Refresh F10=Restart F12=Cancel F19=Auto Refresh F21=Cmd
MÁ c 12/003
  
```

Imagen 62. Sistema BPCS (Números de parte registrados en BPCS)

Se aprendió a desarrollar una carta de trabajo, es un documento que se realiza para el análisis de los componentes e insumos que el producto terminado estará consumiendo durante su proceso.

## CARTA DE TRABAJO

NÚMERO DE PARTE: 68360910 AA		NOMBRE DE NÚMERO DE PARTE: DJ/HOOD SUPROUND SEAL		MATERIAL GROUP: Sealing		CLIENTE: Chrysler			
VEL. DE INGENIERIA (FECHA): Marzo 2018		NÚMERO DE PARTE COOPER: 6000932		AREA: DJ		PESO:			
DIAGRAMA DE PROCESO	No.	OPERACION	COMPONENTES					MAQUINA	
			CANT.	UM	NÚMERO DE PARTE (BCN)	SAP	Inter-Company (Y/N)		Descripcion
	15	HTF RH AUTO DRILL AND PEG	0.0198	EA	30075629		N	DJ/HOOD TO FENDER 1000mm	
			7	EA	02008104		N	PIN BLACK MAG-0595-02	
	20	HTF LH AUTODRILL AND PEG	0.0198	EA	30075629		N	DJ/HOOD TO FENDER 1000mm	
			7	EA	02008104		N	PIN BLACK MAG-0595-02	
	25	HTG SHORT RH AUTO DRILL AND PEG	0.1634	EA	30075630		N	DJ/HOOD TO GRILLE 1000mm	
	30	HTG SHORT LH AUTO DRILL AND PEG	0.1634	EA	30075630		N	DJ/HOOD TO GRILLE 1000mm	
	35	HTG LONG AUTODRILL & PEG (3 PINS)	0.9498	EA	30075630		N	DJ/HOOD TO GRILLE 1000mm	
			9	EA	02008104		N	PIN BLACK MAG-0595-02	
	40	MOLDING CORNERS HTF WITH HTG SHORT RHLH	0.07583902	LB	08009164		N	MOLD COMP M MAG-20P VC	
	45	MOLD CORNER RH TO HTG LONG	0.28587149	LB	08009176		N	DENSE 970450	
	50	MOLD HTG + HTF RH WITH HTF LH	0.17102281	LB	08009176		N	DENSE 970450	
	55	TRIMMING							
	60	MANUALLY PIN INSERTION	1	EA	02008104		N	PIN BLACK MAG-0595-02	
	65	LOAD PIECE IN FIXTURE							
	70	APPLY PRIMER FOR HOLD COATING	0.010764	LB	03002396			455K PRIMER CHEM-OK	
	75	APPLY COATING	0.0097	LB	03002303			WS 040 LOW FRICTION COATING	
	80	CURE COATING OVEN							
	85	APPLY PROMOTOR AND TAPE	0.00700	LB	03002939			4280 UV ADHESION PROMOTOR	
		0.002	PC	04002261			3M EX4011 Tape		

Imagen 63. Formato de Carta de trabajo



**CAPÍTULO 7**  
**COMPETENCIAS DESARROLLADAS**

INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga

ITECA

## **7.1 COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS.**

En este proyecto se acaparo determinadamente un aprendizaje teórico – práctico, pero de más peso el práctico en la correcta planeación de un programa en el segmento automotriz ya que se observaron factores que se deben de considerar y ser cubiertos por los requerimientos específicos de cliente y además tomar en cuenta la continua actualización de las normas y requisitos antes mencionados del segmento automotriz, no perdiendo temas clave como lo son de gran importancia en una correcta ejecución.

Como el nombre del proyecto lo menciona: Planificación Avanzada de la Calidad del Producto; DJ 2018. FCA (Fiat Chrysler Automobiles), haciendo una retro prospectiva de los conocimientos adquiridos en el Tecnológico se realiza una correlación con las herramientas actualmente utilizadas en Cooper Standard lo cual teóricamente usan las mismas, pero como en toda organización adaptan las propias en su sistema de Planeación de Programas y en este caso no es la excepción como lo es el EnterProj.

Este sistema cuenta con más fases que las que menciona el APQP tradicional citado por (J. Juran, A. Feigenbaum y K. Ishikawa por mencionar algunos), esto es con el fin de asegurar una correcta ejecución del mismo e involucrar a toda la organización para un lanzamiento exitoso ya que en este segmento es demasiado demandante y de suma importancia esto, ya que intervienen varios factores como lo es financiero, calidad, manufacturero y porque no mencionar buscar un renombre como proveedor dada la competencia actual y ser clasificados en el mercado de manera competitiva.

Los cuales están muy correlacionados con el sistema de Cooper ya que no pierden de vista las fases que se mencionan, aunado a esto como lo mencionamos con anterioridad este sistema cuenta con las siguientes fases adicionales.

Esto es con el fin de asegurar una correcta ejecución de un programa de lanzamiento, cabe mencionar que lo teórico a lo práctico en la industria nos sorprende dado el expulso expuesto por las empresas dada su hambre de ser competitivo en una correcta ejecución de sus programas y porque no mencionarlo hacen uso de la tecnología para poder tener una mejor entrada -salida y almacenamiento u administración de la información

Este programa usado EnterProj da un seguimiento puntual para que se vayan cumpliendo todas las fases así mismo avisa electrónicamente los entregables y lo ejecutable cumplido o pendiente a entregar y proporciona un overview general del programa.

Anteriormente todo se manejaba en duro lo cual era algo difícil consultar – buscar información y con la implementación de este tipo de programas toda la organización puede ver y consultar el status de los programas, OJO de ver algún riesgo en la ejecución en cuanto a fechas este sistema nos ayuda para implementar recursos necesarios para que sean cumplidas las fechas promesa de los programas y así darle progreso a una ejecución exitosa.

Se debe hacer hincapié que este programa cuenta con todas las fases mencionadas interrelacionadas cada una dando como resultado la implementación de las fases de la Planificación Avanzada de la Calidad del Producto.



**CAPÍTULO 8**  
**FUENTES DE INFORMACIÓN**

## 8.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

1. *Radley M. Smith, Roderick A. Munro, Ronald J. Bowen. The ISO/TS 16949 Answer Book: A Step-by-step Guide for Automotive Suppliers.*
2. *Manual de Referencia de APQP-2: 2008 publicado por AIAG Segunda Edición, Julio, 2008 Derechos Reservados © 1994, © 1995, © 2008 Chrysler Corporation, Ford Motor Company y General Motors Corporation*
3. *Ishikawa, K. (2000). ¿Qué es el control total de calidad? Tercera Edición. Norma, Bogota.*
4. <http://www.leansolutions.co/conceptos/amef/>
5. *Eulàlia Griful. Gestión de la calidad; Segunda Edición UPC 2002*
6. <https://www.testresources.net/applications/test-types/compression-test/>  
[http://employee.csaextra.net/sites/SixSigma/\\_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/sites/SixSigma/Best%20Practice/CLD%20Regression%20Comparison/CLD%20BG%20Farm%20Spart%20Fixture%20Compare%2025Apr13.ppt&action=default&DefaultItemOpen=1](http://employee.csaextra.net/sites/SixSigma/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/sites/SixSigma/Best%20Practice/CLD%20Regression%20Comparison/CLD%20BG%20Farm%20Spart%20Fixture%20Compare%2025Apr13.ppt&action=default&DefaultItemOpen=1)
7. <https://quality-one.com/control-plan/>