



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Apizaco

# **TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**APQP DE GUANTERA PARA PROYECTO TESLA MODELO Y**

**TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA  
PROFESIONAL**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO EN SISTEMAS AUTOMOTRICES**

**PRESENTA:  
GERARDO MUNIVE PLUMA**

**NOMBRE DEL ASESOR:  
HECTOR ESCOBAR JARDINES**



**APIZACO, TLAX., OCTUBRE 2025**



**Educación**  
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco  
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

Tzompantepec, Tlaxcala, **23/Octubre/2025**  
Departamento: Ingeniería Eléctrica y Electrónica  
No. De oficio: I.E.E. /651/2025

Asunto: Liberación de Proyecto  
para la Titulación Integral

LIC. CECILIA YARELLY ARREGUÍN LARA  
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
PRESENTE

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación Integral:

|                      |                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------|
| Nombre del egresado: | GERARDO MUNIVE PLUMA                                  |
| Carrera:             | INGENIERÍA EN SISTEMAS AUTOMOTRICES                   |
| No. De Control:      | 17371195                                              |
| Nombre del proyecto: | "APQP DE GUANTERA PARA PROYECTO TESLA MODELO Y".      |
| Producto             | TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL |

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

**ATENTAMENTE**  
*Excelencia en Educación Tecnológica*  
*Pensar para Servir, Servir para Triunfar®*



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
TECNOLÓGICO NACIONAL  
DE MÉXICO  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO  
DEPARTAMENTO DE  
INGENIERÍA ELÉCTRICA  
Y ELECTRÓNICA

**MTRO. MARIO EDUARDO LEAL LÓPEZ**  
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERÍA  
ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

*[Handwritten signature]*

**ING. HÉCTOR ESCOBAR JARDINES**  
Nombre y firma del asesor

MELL/isa\*  
C.p. Archivo



**2025**  
Año de  
La Mujer  
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuadhuatpec,  
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241)  
41 720 10 Ext. 145, e-mail: [electronica@apizaco.tecnm.mx](mailto:electronica@apizaco.tecnm.mx) | [electronica.tecnm.mx](http://electronica.tecnm.mx)





**Educación**  
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco  
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala **23/octubre/2025**

MUNIVE PLUMA GERARDO  
EGRESADO(A) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA  
EN SISTEMAS AUTOMOTRICES  
CON NÚMERO DE CONTROL 17371195.  
**P R E S E N T E.**

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: "**APQP DE GUANTERA PARA PROYECTO TESLA MODELO Y**", conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

#### AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **1 USB** del mismo, apropiadamente empastado, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

**ATENTAMENTE**  
*Excelencia en Educación Tecnológica®*  
*Pensar para Servir, Servir para Triunfar®*

**CECILIA YARELY ARREGUÍN LARA**  
**JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

ccp. Archivo

CYAL/rcc



**2025**  
Año de  
**La Mujer**  
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,  
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010  
Ext. 304, e-mail: [dep\\_titulacion@apizaco.tecnm.mx](mailto:dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx) | [apizaco.tecnm.mx](http://apizaco.tecnm.mx)



## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mis padres que siempre me han brindado su apoyo para cumplir mis objetivos. Mi padre, quién me ha impulsado siempre a perseguir mis metas para lograr lo que tengo hasta el momento, quien me ha brindado soporte económico para seguir con mis estudios, y que hoy en día está dando fruto, todo y cada uno de esos sacrificios. A cada uno de mis hermanos que en su momento me brindo de su apoyo.

A mis maestros que, con su guía, consejos, correcciones, motivaciones, etc., quiero agradecer por todo lo que aportaron a mi vida, los conocimientos transmitidos para llegar a ser un ingeniero.

## INDICE

|                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>AGRADECIMIENTOS .....</b>                                                                           | <b>4</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                                                                               | <b>8</b>  |
| <b>CAPÍTULO 1 .....</b>                                                                                | <b>9</b>  |
| <b>DATOS DE LA EMPRESA.....</b>                                                                        | <b>9</b>  |
| <b>1.1 Datos generales. ....</b>                                                                       | <b>9</b>  |
| <b>1.2 Logo de la empresa. ....</b>                                                                    | <b>9</b>  |
| <b>1.3 Ubicación de la empresa.....</b>                                                                | <b>9</b>  |
| <b>1.4 Visión y Misión.....</b>                                                                        | <b>9</b>  |
| <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>                                                                | <b>10</b> |
| <b>2.1 Problemática. ....</b>                                                                          | <b>10</b> |
| <b>2.2 Objetivos. ....</b>                                                                             | <b>10</b> |
| <b>2.2.1 Generales .....</b>                                                                           | <b>10</b> |
| <b>2.2.2 Específicos .....</b>                                                                         | <b>10</b> |
| <b>2.3 Delimitación .....</b>                                                                          | <b>10</b> |
| <b>2.4 Justificación.....</b>                                                                          | <b>10</b> |
| <b>3.1 Método 8D .....</b>                                                                             | <b>11</b> |
| <b>3.2 Método de las 5S.....</b>                                                                       | <b>13</b> |
| <b>3.3 Diagrama de flujo.....</b>                                                                      | <b>16</b> |
| <b>3.4 Estudio de factibilidad.....</b>                                                                | <b>21</b> |
| <b>3.5 Layout de una empresa.....</b>                                                                  | <b>23</b> |
| <b>3.6 ¿Qué es el AMEF? .....</b>                                                                      | <b>26</b> |
| <b>3.7 Plan de control de calidad .....</b>                                                            | <b>29</b> |
| <b>3.8 ¿Qué es el timing empresarial? .....</b>                                                        | <b>31</b> |
| <b>3.9 ¿Qué es una ruta de inspección?.....</b>                                                        | <b>33</b> |
| <b>3.10 IATF 16949 – Gestión de la Calidad Automotriz.....</b>                                         | <b>34</b> |
| <b>CAPÍTULO 4 .....</b>                                                                                | <b>37</b> |
| <b>4.0 REALIZACION DE APQP .....</b>                                                                   | <b>37</b> |
| <b>4.1 INTEGRACIÓN DE EQUIPO .....</b>                                                                 | <b>37</b> |
| <b>4.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD .....</b>                                                               | <b>38</b> |
| <b>4.3 REQUERIMIENTOS LEGALES, DEL CLIENTE Y DEL PROYECTO .....</b>                                    | <b>39</b> |
| <b>4.4 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DE LA PLANEACION PARA LA CALIDAD DEL PRODUCTO - LIBERACION.....</b> | <b>40</b> |

|                                                                                                                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.5 ELABORACION DE PLAN DE TRABAJO O TIMING .....                                                                                                                                                                   | 41 |
| 4.6 REINTEGRACION DE EQUIPO PARA VALIDAR EL AVANCE DEL PROYECTO y MINUTA.....                                                                                                                                       | 43 |
| 4.7 ETAPA 2 DEL APQP .....                                                                                                                                                                                          | 44 |
| 4.8 ESPECIFICACIONES DE MATERIA PRIMA.....                                                                                                                                                                          | 44 |
| 4.9 REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA EN EL PROCESO .....                                                                                                                                                                 | 45 |
| En este caso que solo es traspaso de herramental, se modifica el .....                                                                                                                                              | 45 |
| 4.10 SELECCIÓN Y CAPACITACIÓN DE MANO DE OBRA .....                                                                                                                                                                 | 46 |
| 4.11 CHECK LIST .....                                                                                                                                                                                               | 46 |
| 4.12 Minuta de la etapa 2.....                                                                                                                                                                                      | 47 |
| 4.13 ETAPA 3.....                                                                                                                                                                                                   | 48 |
| 4.14 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO .....                                                                                                                                                                            | 48 |
| 4.15 Lay out de piso.....                                                                                                                                                                                           | 49 |
| 4.16 Plan de control .....                                                                                                                                                                                          | 49 |
| 4.17 AYUDA VISUAL .....                                                                                                                                                                                             | 53 |
| 4.18 HOJA DE PROCESO Y OPERACIÓN .....                                                                                                                                                                              | 54 |
| 4.19 Ruta de inspección .....                                                                                                                                                                                       | 62 |
| 4.20 Hoja de empaque de guantera.....                                                                                                                                                                               | 63 |
| Realizamos la hoja de empaque para saber cómo se debe colocar las guanteras en cada espacio de la caja y cuantas debe llevar al interior, como se debe de estivar las cajas en las tarimas para su transporte. .... | 63 |
| 4.21 HOJA DE ESPECIFICACION RECIBO DE MATERIA PRIMA.....                                                                                                                                                            | 64 |
| 4.22 Minuta de la etapa 3.....                                                                                                                                                                                      | 66 |
| 4.23 REALIZACION DE 2DP /RUN AND RATE .....                                                                                                                                                                         | 66 |
| 4.24 MUESTRARIO DE DEFECTOS DE DEFECTOS .....                                                                                                                                                                       | 69 |
| 4.25 DEFECTOS ILUSTRATIVOS EN PIEZAS PROCESADAS .....                                                                                                                                                               | 70 |
| 4.26 CHECK LIST ETAPA 4 .....                                                                                                                                                                                       | 76 |
| 4.26 CHECKLIST DE APROBACION PARA LIBERACION DE PIEZA .....                                                                                                                                                         | 77 |
| 4.27 Minuta de la etapa 4.....                                                                                                                                                                                      | 81 |
| 4.28 CHECK LIST DE ETAPA 5 .....                                                                                                                                                                                    | 81 |
| 4.29 Propuesta de mejora .....                                                                                                                                                                                      | 82 |
| Conclusión .....                                                                                                                                                                                                    | 83 |
| Referencias .....                                                                                                                                                                                                   | 84 |

## **RESUMEN**

En este proyecto se implementaran herramientas de APQP (Planificación Avanzada de la Calidad del Producto) para el proyecto de guanteras de tesla (modelo y) de la empresa TEKNOVEZEL, para evitar paros prolongados, la reducción de scrap, así como los costos en un doble trabajo del flozado en la guanteras y garantizar la calidad de cada pieza fabricada, así mismo se dará una solución a los requerimientos del cliente, mediante la realización de las 5 fases de APQP, se culmina con el PPAP (Proceso de Aprobación de las piezas de producción) que es el conjunto de informes y entregables en un formato estructurado que evidencia la capacidad para fabricar la guanteras de tesla (modelo y) de manera consistente y de acuerdo a los requerimientos del cliente.

## INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se llevará a cabo el desarrollo de APQP (Planificación Avanzada de la Calidad del Producto) para la guantera de tesla (modelo y).

El APQP a desarrollar será con los mismos principios de los que se encuentran en la empresa, lo que se busca, es mejorar los tiempos en que se aplica el flockado en la pieza, reducir el flock acostado, partículas para las cuales se ajustan los parámetros para homogenizar la pieza.

Se llevara a cabo las 5 fases de APQP, fase1 planificación y definición del programa en esta fase se definen los objetivos de calidad del producto se identifican los requerimientos del cliente se establecen los planes y los recursos necesarios, fase 2 diseño y desarrollo del producto en esta etapa se desarrollan prototipos del producto ,se realizan pruebas para verificar su funcionamiento y se evalúan los resultados, fase 3 diseño y desarrollo del proceso en esta fase se validan los procesos de fabricación para asegurarse de que sean capaces de producir el producto con la calidad requerida, fase 4 validación del producto y procesos en esta etapa nos guía verificar y validar los resultados obtenidos de las etapas previas, y de esta forma poder asegurar un buen lanzamiento de producto y/o proceso, fase 5 retroalimentación evaluación y acciones correctivas, en esta fase se monitorean los procesos de fabricación y se realizan ajustes para mantener la calidad del producto a niveles aceptables.

El flockado es la aplicación de finas fibras sintéticas que permiten ofrecer un acabado textil aterciopelado, sin costura, aplicada directamente sobre piezas tridimensionales, dando un aspecto y una sensación al tacto muy agradable que no se limita a beneficios estéticos, sino que otorga un ahorro al cliente.

# **CAPÍTULO 1**

## **DATOS DE LA EMPRESA**

### **1.1 Datos generales.**

Empresa dedicada a la manufactura de flocado de partes de interiores de autos, textil TEKNOVEZEL MÉXICO S.A DE C.V

### **1.2 Logo de la empresa.**



FIGURA 1.- TEKNOVEZEL MÉXICO S.A DE C.V (TEKNOVEZEL TLAXCALA MEXICO)

### **1.3 Ubicación de la empresa.**

Km20.5-A Carr. Vía corta Puebla Santa Ana Chiautempan Santa Isabel Xiloxotla, México.

### **1.4 Visión y Misión**

#### **Misión**

El éxito reside en la mejora continua, el trabajo en equipo, el enfoque hacia nuestros clientes y la comunidad en general. Por todo ellos nos esforzamos para poder mantenernos como uno de los proveedores de flocado y en dar soluciones dentro del sector que lo requiera.

#### **Visión**

Crear soluciones innovadoras en el flocado y establecer relaciones a largo plazo con nuestros clientes, adaptándonos constantemente a las necesidades de los mercados, tanto nacional como internacional, con el fin de lograr ser el líder en el sector.

## **CAPÍTULO 2**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **2.1 Problemática.**

La situación que se presenta en la empresa es la realización del APQP para nuevo modelo de guanteras de tesla para que el cliente lo apruebe e iniciar el flocado de las piezas

#### **2.2 Objetivos.**

##### **2.2.1 Generales**

Realizar el APQP para la guanteras de (tesla modelo Y) y cumplir con los requerimientos del cliente en el menor tiempo posible.

##### **2.2.2 Específicos**

- Reducir el scrap de las guanteras
- realizar el flocado en menor tiempo
- Evitar flokc acostado y partículas en cada pieza flocada

#### **2.3 Delimitación**

Este proyecto se limita solo a la aplicación del APQP con herramientas de core tools solo en el proceso de la fabricación del modelo Y de la guanteras de tesla.

#### **2.4 Justificación.**

En el proceso de producción de flocado para piezas de automóviles se requiere tener APQP para poder Cumplir con los requerimientos de los clientes.

se realizará el APQP en el (modelo Y) de la guanteras de tesla para conocer cuáles son las 5 fases y como se aplica cada etapa en las diferentes áreas de la empresa y como se realiza el llenado de cada documento.

## **CAPÍTULO 3**

### **3.0 FUNDAMENTO TEORICO**

#### **3.1 Método 8D**

El método de las ocho disciplinas (8D) es un enfoque de resolución de problemas que identifica, corrige y elimina problemas recurrentes. Al determinar las causas fundamentales de un problema, los gerentes pueden usar este método para implementar una acción correctiva permanente y evitar problemas recurrentes.

Esta metodología, presentada por primera vez por Ford, ofrece una forma sistemática de identificar un problema y una solución y, por eso, es ideal para el aprendizaje organizacional y se utiliza en muchos campos diferentes para mejorar los productos y procesos.<sup>[1]</sup>

##### **1.- Definir el equipo**

El primer punto es conformar un equipo de trabajo multifuncional. Es importante incorporar personas con conocimiento del producto, del proceso que se evalúa o del riesgo que se necesita eliminar. Así se asegura que las habilidades necesarias para resolver el problema estarán disponibles. El propietario del proceso es usualmente el encargado de conformar el equipo.

##### **2.- Identificar el problema**

Definir el problema en términos específicos, mensurables y cuantificables. Especificar si el problema se refiere a un cliente, a un proveedor interno, a un objeto, a una circunstancia que conforma el contexto de la organización. En este momento resulta adecuado incorporar la técnica de las 5W: Quién, Qué, Cuándo, Dónde y Por qué.

##### **3.- Implementar acciones de contención de emergencia**

Ahora hay que implementar acciones para aislar los problemas por el momento y proteger a los afectados, que usualmente son los clientes, los empleados, los socios comerciales o la comunidad. Estas acciones deben ser tan eficaces que ofrezcan garantía hasta que termine la investigación y sea posible implementar acciones correctivas permanentes.

#### **4.- Identificar y verificar la causa raíz**

El siguiente paso es identificar todas las causas potenciales que podrían explicar por qué ocurrió el problema en su origen último. Todas estas causas deben ser probadas. Es necesario reunir todos los datos y todas las pruebas disponibles. Para ello existen diversos métodos como la técnica de los 5 por qué o la espina de pescado

#### **5.- Desarrollar acciones correctivas permanentes**

Ahora que se conoce la causa raíz, hay que plantear acciones que resuelvan el problema para la parte afectada de manera definitiva estas sustituirán a las acciones temporales anteriores. Se debe definir cómo comprobar que estas acciones dan los resultados esperados asegurándose que la nueva solución no causa otros riesgos.

#### **6.- Implementar las acciones correctivas permanentes**

Para implementar esas acciones que eliminan las causas fundamentales del problema es esencial diseñar un plan, así como supervisar el proceso para garantizar que se han tomado las acciones correctas e implementar controles adicionales según sea necesario.

#### **7.- Emplear lo aprendido en prevención**

Tras verificar que el problema se ha solucionado permanentemente, es necesario modificar la documentación, actualizar los programas de formación, mejorar los sistemas, las prácticas y los procedimientos para asegurar que no haya repetición de ningún incidente similar. En definitiva, pasar a un enfoque preventivo.

#### **8.- Felicitar y motivar al equipo**

Por último, reconocer los esfuerzos colectivos del equipo es un último paso ineludible. Compartir las lecciones aprendidas con toda la organización también es una gran idea para que siga creciendo en todos los niveles.

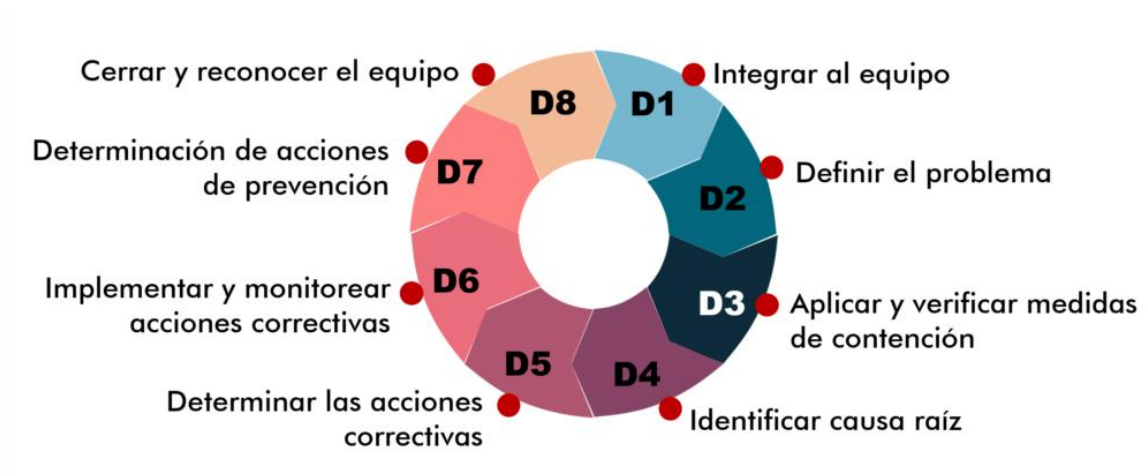


FIGURA2.- Faces del método de las 8D

### 3.2 Método de las 5S

Las 5S es una técnica de gestión original de Japón y que se basa en 5 fases simples que son: **Seiri** (eliminar), **Seiton** (ordenar), **Seiso** (Limpiar), **Seiketsu** (Estandarizar) y **Shitsuke** (disciplina). [2]

#### IMPLANTACIÓN DE LAS 5S

##### 1.- Seiri – Eliminar

Seiri significa clasificar y eliminar del puesto de trabajo los elementos innecesarios para poder realizar la tarea asignada al puesto de trabajo. Por lo que hay que separa lo necesario de lo prescindible para evitar posibles despilfarros.

- Espacio
- Transportes innecesarios
- Menor inventario
- Tiempo para encontrar útiles

Para cada herramienta hay que preguntarse si es útil o no, y además si es útil ahora o en el futuro.

Podemos encontrar como beneficios inmediatos de la fase Seiri los siguientes:

- Aumento de espacio en planta.
- Organización de los recursos, y minimización de tiempos de procesos.
- Aumento en seguridad laboral.

## **2.- Seiton – Ordenar**

Seiton consiste en establecer un orden u organización para los recursos necesarios del proceso productivo. El objetivo es disminuir el tiempo en encontrar los recursos.

La implantación de Seiton implica la delimitación de cada área de trabajo y de las comunicaciones entre ellas. Y a su vez definir el sitio específico para cada cosa.

Si nos llevamos al lado práctico, el desarrollo de Seiton consiste en especificar y documentar donde se usa y se almacena cada elemento (facilitar y ‘automatizar’ la localización de los recursos en función de su uso). Se trata de encontrar una localización óptima en función de dónde se utiliza, la frecuencia, y la dificultad de su manipulación y mantenimiento.

Con esta fase se consigue entre otras cosas una mayor accesibilidad a los elementos necesarios, mejora en la seguridad de la empresa, aumento de la productividad global de la planta.

## **3.- Seiso – Limpieza e inspección**

La fase Seiso implica limpiar e inspeccionar el entorno en busca de defectos. Se trata de anticipar el defecto o la falla. La aplicación de esta fase implica la asunción de la limpieza como una de las tareas más a realizar, como algo imprescindible y enfocándose desde un punto de vista del mantenimiento preventivo de la máquina o recurso. Con lo cual no basta con mantener limpio, sino que además sin fallos o defectos. Hay que usar la limpieza como herramienta para detectar posibles fallos o averías. Las soluciones a los defectos deben ser definitivos.

Los beneficios de esta fase (seiso) son muy parecidos a la aplicación de una correcta política de mantenimiento preventivo, y son básicamente el incremento del

tiempo entre averías (reducción del número de averías) y decremento del riesgo de accidentes laborales.

#### 4.- Seiketsu – Estandarizar

La cuarta fase consiste en estandarizar lo conseguido en las fases anteriores para que los beneficios se prolonguen en el tiempo. Se trata de estandarizar o proceduralizar determinadas acciones o procesos mejorados en los apartados anteriores. La manera óptima de desarrollar esta fase es mediante la elaboración de instrucciones técnicas a modo de esquema, que permitan de manera rápida consultar cómo hacer determinada tarea.

Para que dicha estandarización tenga éxito y dure en el tiempo hay que tener en cuenta que hay que las tareas derivadas de los 5S se deben asignar de manera concreta a cada operario. Estas actividades se deben tratar como parte del proceso productivo, y no como una acción nueva o extra. Y hay que hacer seguimiento continuo y de manera medible de las acciones realizadas.

#### 5.- Shitsuke – Disciplina

Shitsuke significa disciplina. El objetivo de esta fase es hacer que la acción derivada de las fases anteriores se automatice y se convierta en una acción más del proceso productivo.



FIGURA 3.- Faces de método de las 5S'S

## **Objetivos principales de la técnica 5S**

Los objetivos relacionados con el aspecto del puesto de trabajo, el orden en las herramientas, el ambiente de trabajo, la seguridad.

- Movimientos innecesarios en el flujo de trabajo.
- Aspecto sucio del entorno laboral.
- Falta de seguridad laboral en el puesto, uso de gafas y protecciones.
- Falta de instrucciones en planta.

Los proyectos de implantación de 5S deben ser abordables y medibles, cortos en tiempo con mejoras visuales son muy evidentes que da la sensación de que se mejoran las cosas.

El análisis del puesto de trabajo y flujo del proceso permite mejora continua. Para proyectos 5S la dirección debe dotar de recursos, y hay un cambio en la cultura de la empresa importante.

### **3.3 Diagrama de flujo**

Un diagrama de flujo o flujograma es una representación gráfica y secuencial de un proceso o flujo de trabajo con todas las tareas y actividades principales necesarias para lograr un objetivo común. Para que visualmente se pueda representar la sucesión de tareas y la relación entre ellas se utilizan símbolos como flechas, rombos, rectángulos o prismas.

Seguro que habrás visto muchas veces alguno de los múltiples tipos de diagramas de flujo que existen. Un diagrama de flujo de permitirá seguir los pasos de un proceso, identificar de forma fácil en qué fases del proceso estás implicado y ayuda también en la toma de decisiones. [3]

#### **Símbolos de los diagramas de flujo**

Los diagramas de flujo varían, van desde ilustraciones rápidas hechas a mano para ayudar a documentar o planificar un proceso hasta diagramas de flujo de trabajo complejos generados con algún software exclusivo para tal fin. Para que fuera más fácil entender los flujos de trabajo en los distintos equipos, departamentos

e incluso sectores, American National Standards Institute (ANSI) estableció estándares oficiales en la década de 1960 que la International Organization for Standardization (ISO) adoptó en 1970 y se han actualizado y mejorado continuamente desde entonces.

Cuando leas un diagrama de flujo, hazlo siguiendo los estándares occidentales. Es decir, de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha. Ten en cuenta que existen más de 30 símbolos estandarizados para crear diagramas de flujo. Los símbolos pueden indicar algún proceso o documento, decisiones que hay que tomar y mucho más.

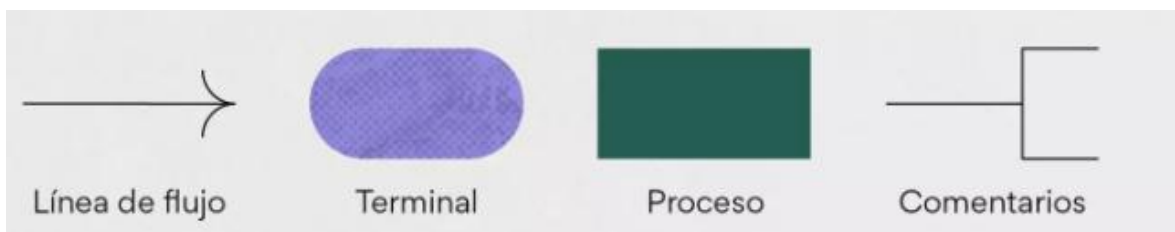


FIGURA 4.- Símbolos de diagrama de flujo

- **Línea de flujo:** La línea de flujo muestra la dirección del proceso y conecta a dos bloques entre sí.
- **Terminador o terminal:** El terminador o terminal representa los puntos de inicio o fin del proceso de un diagrama de flujo.
- **Proceso:** El símbolo del proceso es el componente más común de un diagrama de flujo e indica un paso del proceso.
- **Comentario o anotación:** Puedes mencionar información extra acerca de un paso con un comentario o anotación.



FIGURA 5.- Símbolos de diagrama de flujo

- Entrada/salida: El símbolo de entrada/salida representa el proceso de incorporación o extracción de datos externos.
- Decisión: Este símbolo representa a una decisión que tu equipo o tú deben tomar para pasar al paso siguiente del proceso. Por lo común, se trata de una decisión del estilo “verdadero o falso” o de una pregunta que se responde por sí o por no.
- Datos almacenados: Simboliza a un archivo o base de datos.
- Símbolo “o”: Indica que el flujo del proceso continúa en tres o más ramas

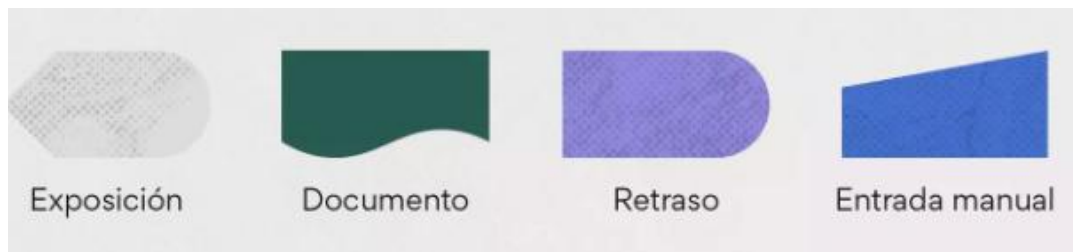


FIGURA 6.- Símbolos de diagrama de flujo

- Entrada manual Este símbolo representa a los datos o la información que se debe ingresar manualmente al sistema.
- Exposición: Indica un paso en el que se expone información importante.
- Documento: Este símbolo representa a un solo documento.
- Retraso: Con este símbolo puedes planificar y representar cualquier período de demora que será parte del proceso



FIGURA 7.- Símbolos de diagrama de flujo

- Símbolo de unión de invocación: Este símbolo se usa para converger diversas ramas en un solo proceso.
- Operación manual: Simboliza a una operación o ajuste manual del proceso.

- Connector (con otra página): Con este punto se pueden conectar dos símbolos y reemplazar líneas largas para simplificar el diagrama de flujo



FIGURA 8.- Símbolos de diagrama de flujo

- Preparación o inicialización: Este símbolo indica un paso de preparación o inicialización en el proceso.
- Proceso alternativo: Las líneas de este símbolo, por lo general, son líneas de puntos. El símbolo en sí mismo indica una alternativa al paso normal del proceso en caso de ser necesaria.
- Proceso predeterminado: Este símbolo señala un proceso que ya ha sido determinado en algún otro lugar.
- Múltiples documentos: Simboliza a muchos documentos.

### **Tipos de diagramas de flujo**

Los diagramas de flujo son herramientas muy potentes, se usan en muchos campos y sectores del mercado. Puedes verlos en educación, ventas y marketing, negocios, ingeniería o fabricación. Los diagramas de flujo se pueden hallar prácticamente en cualquier lugar.

Dependiendo del tipo de proceso que pretendes visualizar, tal vez te convenga usar algún tipo de diagrama de flujo en particular. (Mejora de los procesos y la calidad), 2002, afirma que hay cinco tipos de diagramas de flujo desde la perspectiva de los negocios.

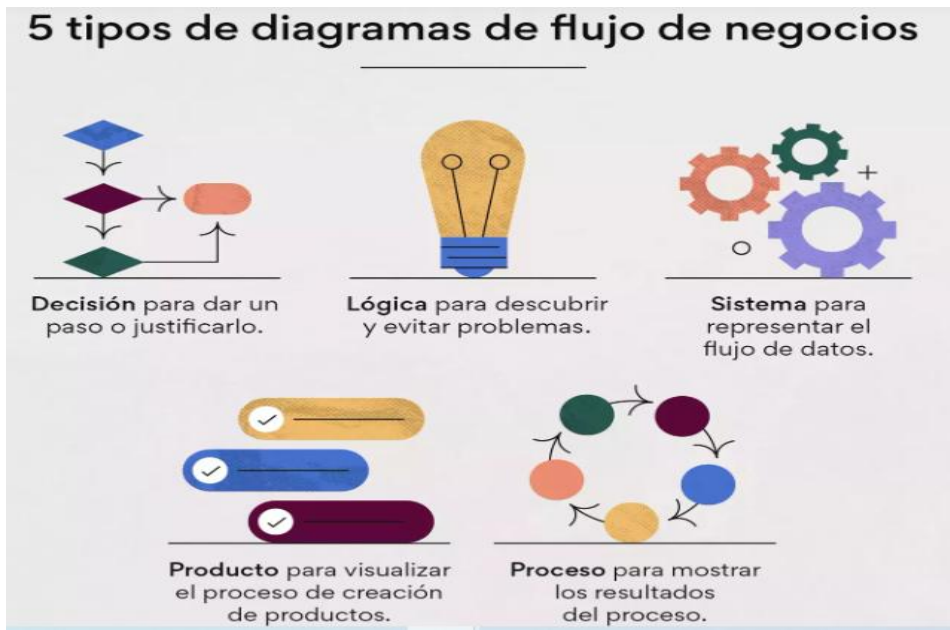


FIGURA 9.- 5 tipos de diagramas de flujo

El diagrama de flujo de decisiones ayuda a explicar las medidas que se toman para justificar una decisión. Este tipo de diagramas de flujo es muy útil para anticipar las consecuencias de diferentes decisiones.

- Un diagrama de flujo lógico se aplica para detectar deficiencias, cuellos de botella o limitaciones del proceso que podrían causar interrupciones o problemas.
- Un diagrama de flujo de sistema representa el modo en que los datos fluyen en un sistema. Por lo general, se usan en el mundo de las finanzas.
- Con un diagrama de flujo de productos se visualiza el proceso de creación del producto y su orden secuencial. Este tipo de gráficos pueden constituir documentación muy útil para cuando lances un producto nuevo o mejores el proceso de producción.
- En un diagrama de flujo de procesos se muestra cómo se obtendrá cierto resultado con un proceso. Probablemente crees un diagrama de flujo de este tipo para mejorar algún proceso que ya uses o para implementar uno nuevo

### **3.4 Estudio de factibilidad**

Un estudio de factibilidad es una herramienta que se utiliza para orientar la decisión de continuar o abandonar un proyecto y se aplica ya en la parte pre-operativa del ciclo.

A través de un estudio de factibilidad se puede determinar:

- El tamaño del mercado, la ubicación de las instalaciones y la selección de tecnología.
- El diseño del modelo administrativo adecuado para cada etapa del proyecto.
- Las inversiones necesarias y su cronología.
- Las fuentes de financiación y la regulación de compromisos de participación en el proyecto.
- Los términos de contratación y pliegos de licitación de obras para adquisición de equipos y construcciones civiles principales y complementarias.
- Sometimiento del proyecto a las autoridades de planeación y ambientales.
- Aplicación de criterios de evaluación tanto financiera como económica, social y ambiental.

Con todas estas variables podrás determinar si puedes seguir o tienes que abandonar el proyecto por no encontrarlo suficientemente viable, conveniente u oportuno o en cualquier caso mejorarlo. [4]

#### **Tipos de factibilidad**

Es importante que conozcas los diferentes tipos, de modo que tu análisis sea el más completo y te ayude aclarar cualquier duda sobre tu negocio.

# Tipos de factibilidad



FIGURA 10.- Tipos de estudios de factibilidad

## Factibilidad económica

Se trata del más importante ya que se encarga de estudiar el capital inicial para dar luz verde al proyecto y te ayudará posteriormente si los costos superan a los beneficios y si se recuperará la inversión inicial además del riesgo de la inversión financiera.

## Factibilidad comercial

Este tipo de estudio te permitirá conocer al consumidor y descubrir si tu producto será lo suficientemente atractivo como para ser adquirido, también evalúa la logística en la distribución del bien o servicio y así aprender si cubrirá las demandas del mercado y la viabilidad económica es adecuada.

### **Factibilidad operativa**

Es imposible emprender en solitario, por ello necesitarás contratar personal competente para llevar a cabo las tareas que tú no puedas realizar y capacitarlos para realizar sus obligaciones en el negocio.

### **Factibilidad técnica**

Te ayudará a descubrir si cuentas con la tecnología necesaria para llevar a cabo tu plan de negocios, esto incluye la infraestructura, el software a utilizar y hasta el conocimiento que poseen tus empleados para cumplir con sus tareas.

### **Factibilidad legal**

Este análisis sirve para evaluar que tu emprendimiento no incumpla con ninguna norma o ley municipal o estatal, ya que las consecuencias serían muy graves o incluso ni siquiera podrías llegar a dar el primer paso para iniciar el proyecto, por lo que debe ser uno de los primeros estudios de factibilidad que realices.

### **Factibilidad de tiempo**

El tiempo es un recurso de enorme importancia en el mundo de los negocios. Este estudio te permitirá evaluar si podrás realizar el proyecto en el tiempo estimado para ello o si necesitarás de más tiempo para alcanzar las metas establecidas.

## **3.5 Layout de una empresa**

Un layout es un esquema de representación de planta que integra y señala la distribución y forma de los elementos representados en el plano tomando en cuenta los equipos, suministros, accesorios y pasillos situados en la superficie de trabajo disponible para el personal y los procedimientos. [5]

**Organización:** se traduce en un incremento de la productividad y la eficiencia al contar con procesos sistémicos.

**Diseño:** además de aportar estética, sirve para configurar de forma estratégica la distribución de los diferentes componentes de planta

## **Objetivos del layout de una empresa**

simplificar y optimizar la logística de trabajo, teniendo en cuenta la satisfacción de los empleados y las perspectivas del cliente.

### **Objetivos**

- Asegurar la correcta y efectiva utilización del espacio disponible.
- Facilitar a los administradores la supervisión de su fuerza laboral.
- Garantizar un constante y eficaz flujo de trabajo.
- Proporcionar un ambiente saludable a los empleados en pro de su seguridad.
- Facilitar la intercomunicación entre los diferentes departamentos.
- Garantizar entornos de almacenamiento de recursos o mercancía.
- Incluir disposiciones para la expansión futura de la empresa

## **Tipos de layout de una empresa**

### **Línea de diseño**

layout de una empresa implica que todo los equipos y máquinas estén ordenadas según la secuencia de operaciones del producto. En este tipo de diseño solo se elabora un producto en un área de funcionamiento; este debe ser estandarizado y manufacturado en grandes cantidades.

La materia prima es suministrada en uno de los extremos de la línea que va de una operación a la siguiente con un mínimo de trabajo en proceso, almacenamiento y manejo de materiales.

### **Beneficios**

- Disminuye el total de materiales y costo de manejo.
- Reduce el trabajo de procesos.
- Mayor simplicidad de control de la producción.
- Minimización del tiempo de producción.

## **Esquema funcional**

En este tipo de layout de una empresa las máquinas no se organizan de acuerdo a la secuencia de operaciones, sino que se distribuyen de acuerdo a la naturaleza o tipo de las operaciones. Este suele ser utilizado para no repetir puestos de trabajo o evitar la implementación de tareas repetitivas.

Es particularmente útil cuando disminuye el volumen de la producción, puesto que no se basa en manufactura estandarizada. A su vez, no se requiere una gran cantidad de maquinaria.

## **Beneficios**

- Requiere poca inversión de maquinaria.
- Ofrece una mejor y más eficiente supervisión.
- Existe una mayor flexibilidad en equipo.
- Mejor utilización de los equipos disponibles.
- Permite mayor control de procesos, especialmente donde la inspección es requerida.

## **Posición fija de diseño**

En este, el principal componente permanece en un lugar fijo porque es demasiado pesado o grande; como tal, es más económico y conveniente llevar las herramientas y equipos necesarios para el lugar de trabajo, generalmente, valiéndose de un almacén o punto de distribución.

Este tipo de diseño se utiliza en la fabricación de calderas, sistemas hidráulicos y turbinas de vapor y los barcos, etc.

Entre los beneficios que proporciona se encuentran:

- Se reduce el movimiento de los materiales.
- La inversión de capital es mínima.
- La tarea es realizada normalmente por una reducida banda de operadores.

## Combinación

Generalmente, se emplea un único proceso de layout de una empresa, sin embargo, cada diseño tiene ciertas ventajas y limitaciones, por lo que algunas empresas han encontrado la manera de sacar lo mejor de estas y fusionarlas de manera que aumenten su productividad, flexibilidad y calidad.

Ejemplo de esta puede ser la industria textil, donde muchas de las máquinas de hilado son demasiado pesadas para moverlas, por lo que la materia prima se mueve en torno a esta. Sin embargo, una vez procesado el textil, empieza un largo proceso de recorrido que requiere múltiples procesos.

### 3.6 ¿Qué es el AMEF?

El **Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF)**, es una herramienta de análisis eficaz basado en un método sistemático, que identifica, evalúa y mitiga posibles problemas y fallas en productos, procesos o sistemas. Busca identificar los problemas, anticipar riesgos y prevenir los efectos negativos de alguna falla. [6]

- **Análisis:** Revisión detallada de los elementos de un proceso, producto o sistema.
- **Modo:** La forma en que se genera la falla.
- **Efecto:** La consecuencia de la falla.
- **Falla:** El error o imperfección que genera un resultado no deseado.

Una de las ventajas potenciales del AMEF, es que esta herramienta es un documento dinámico, en el cual se puede recopilar y clasificar mucha información acerca de los productos, procesos y el sistema en general. La información es un capital invaluable de las organizaciones.

## Tipos de AMEF



FIGURA 11.- Tipos de AMEF

### Diseño

El AMEF aplicado a un producto sirve como herramienta predictiva para detectar posibles fallas en el diseño, aumentando las probabilidades de anticiparse a los efectos que pueden llegar a tener en el usuario o en el proceso de producción.

### Procesos

El AMEF aplicado a los procesos sirve como herramienta predictiva para detectar posibles fallas en las etapas de producción, aumentando las probabilidades de anticiparse a los efectos que puedan llegar a tener en el usuario o en etapas posteriores de cada proceso.

### Sistemas

El AMEF aplicado a sistemas sirve como herramienta predictiva para detectar posibles fallas en el diseño del software, aumentando las probabilidades de anticiparse a los efectos que pueden llegar a tener en su funcionamiento.

### Ventajas potenciales de AMEF

- Identificar las posibles fallas en un producto, proceso o sistema.
- Conocer a fondo el producto, el proceso o el sistema.

- Identificar los efectos que puede generar cada falla posible.
- Evaluar el nivel de criticidad (gravedad) de los efectos.
- Identificar las causas posibles de las fallas.
- Establecer niveles de confiabilidad para la detección de fallas.
- Evaluar mediante indicadores específicos la relación entre: gravedad, ocurrencia y defectibilidad.
- Documentar los planes de acción para minimizar los riesgos.
- Identificar oportunidades de mejora.
- Generar Know-how.
- Considerar la información del AMEF como recurso de capacitación en los procesos.

### **¿Cuándo se debe implementar el AMEF?**

El AMEF es un procedimiento que enriquece a las organizaciones, de manera que considerar implementarlo no requiere de condiciones específicas de las operaciones. Sin embargo, pueden detectarse situaciones en las cuales el AMEF es una herramienta vital de soporte, por ejemplo:

- Diseño de nuevos productos y/o servicios.
- Diseño de procesos.
- Programas de mantenimiento preventivo.
- Etapas de documentación de procesos y productos.
- Etapas de recopilación de información como recurso de formación.
- Por exigencia de los clientes.

El AMEF es por excelencia la metodología propuesta como mecanismo de acción preventivo en el diagnóstico y la implementación del Lean Manufacturing. Este se activa por medio de los indicadores cuando se requiere prevenir la generación de problemas.

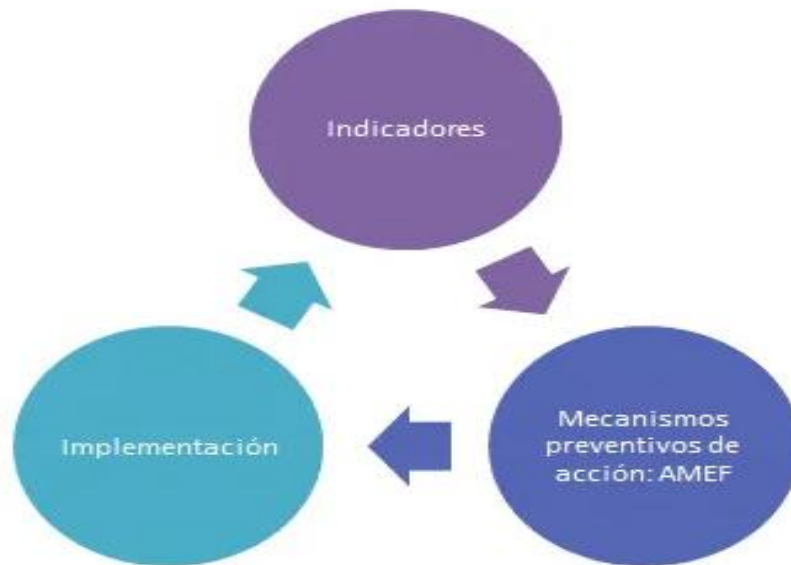


FIGURA 12.- Indicadores del AMEF para prevenir problemas

### 3.7 Plan de control de calidad

El plan de control de procesos de calidad es un documento relacionado con el proceso de elaboración de un producto, donde se enlistan todas las características de un producto y el proceso requerido para asegurar el control de la calidad y producción acordado. De este modo se minimizan las variaciones inherentes a la fabricación.

#### ¿Cómo se hace un plan de control?

si una organización busca fabricar un producto, el plan de control de calidad establece todas las bases de las actividades de transformación de las materias primas. La metodología Six Sigma utilizada para crear el plan de control no tiene el objetivo de controlar dicho producto, sino hacer que cumpla con los requisitos previamente establecidos. Ahora bien, los aspectos básicos dentro de la

elaboración de lo que es un plan de control de calidad, deben seguir una serie de etapas básicas.

### **1.- Definir**

Es necesario definir qué etapas debe comprender la fabricación, los medios y herramientas productivas se van a utilizar, qué materias primas, el personal y qué competencias deben tener. Por lo general, esta información se suele determinar en un documento denominado sinóptico del proceso.

### **2.- Medir el problema**

Es necesario medir el estado del problema que atraviesa y cómo puede mejorarse. Se debe evaluar cada parte del proceso e identificar las variables para posteriormente medirlas.

### **3.-Analizar los riesgos**

Es importante que a la hora de crear un plan de control analices cada uno de los riesgos. Comúnmente conocido como AMFE (Análisis de Modo de Fallo y sus Efectos), este evalúa detenidamente todos los riesgos asociados a la fabricación o prestación del servicio según su gravedad, ocurrencia y detección, para así obtener de los tres un índice llamado Índice de Prioridad de Riesgo.

Lo que es un plan de control de calidad pretende garantizar que el producto final cumpla con todos los requisitos exigidos. Gracias al AMFE se pueden conocer cuáles son los puntos débiles del proceso y obtener una reflexión de estos riesgos.

### **4.- Mejora**

Se deben realizar las acciones y los cambios necesarios para mejorar el proceso de producción.

### **5.- Control**

Se deben aplicar todas las medidas necesarias para la continuidad del proceso, el cual debe estar adaptada a los objetivos previamente definidos.

## **Documentar el plan de control**

Terminar de hacer las etapas anteriores tendremos toda la información necesaria para realizar el documento del Plan de control de calidad. Este proceso se basa en documentar como mínimo los siguientes aspectos:

- Especificar ciclo por ciclo la realización del producto, los parámetros que deben cumplir, con que herramientas se transforman, qué y cómo se controlan las variables.
- Se debe especificar los controles de calidad realizados por laboratorios.
- Especificar auditorías de los productos y el proceso que se va a realizar

## **3.8 ¿Qué es el timing empresarial?**

El timing significa establecer un horario, organizar y desarrollar una serie de actividades dentro de un tiempo establecido para la planificación temporal de una campaña o proyecto empresarial.

En él puedes planificar cual es el momento perfecto para realizar y desarrollar una idea, actividad o proyecto con éxito. Siendo una herramienta muy útil para que no se nos escape ninguna parte del proyecto o actividad que estamos realizando. [7]

## **¿Cómo debe ser la planificación?**

El timing consiste en organizar, planificar y desarrollar una serie de acciones, actividades o tareas dentro de un marco temporal para llevar a cabo una estrategia de la mejor manera posible. Define el período de tiempo de un proyecto concreto.

Nuestro timing debe de estar planificado y compuesto por diferentes fases para su éxito, ya que es la base de toda nuestra actividad o proyecto empresarial. Una buena gestión del tiempo equivale a obtener unos resultados y desarrollo de la actividad o proyecto empresarial excelentes y con muy buenos resultados finales.

- Primero, debemos identificar las actividades del proyecto empresarial. Con todo ello planteado, podremos llevar a cabo los objetivos que nos hemos propuesto. Además, estimaremos el tiempo que se emplea en cada una de ellas.

- En esta segunda fase, identificamos y documentamos las tareas y actividades que forman el proyecto. De esta manera, todas las actividades estarán conectadas entre sí.
- Tercero, debemos de aproximarnos a la cantidad y tipo de recursos que necesitaremos para llevar a cabo todas las tareas.
- Debemos estimar la duración de las actividades planificadas, en función de los recursos, puede modificarse. Analiza cuántos días te llevará realizar todas las actividades. Esta es una de las fases más importantes ya que afectará al cálculo final, tanto para la planificación, como para los costes finales.
- Ya es hora de crear un cronograma definido con todas las fechas planificadas para realizar las actividades y tareas del proyecto. En este documento se especifican las fechas de inicio y fin de ejecución de todas las tareas propuestas.
- Por último, realizaremos un control del cronograma, en el que llevaremos a cabo el seguimiento de toda la actividad o proyecto empresarial.

En todo el proceso de creación del timing, es importante evitar la improvisación. Se pueden realizar aplazamientos y cambios si fuese necesario y hacer más efectivos los plazos de entrega de la actividad o proyecto de empresa. Por eso, es importante tener una buena organización para que no haya ningún problema.

Una buena estrategia de timing permitirá que tu proyecto empresarial sea perfecto ya que organizará tu negocio, con un buen rendimiento y el presupuesto no crecerá si no es necesario, evitando así imprevistos y pérdida

### **Tipos de timing**

**Timing de Pert:** este diagrama prioriza las tareas y las relaciones entre ellas antes que las fechas de entrega. Esta distribución suele ser acompañada por flechas para establecer relaciones de causalidad o dependencia entre las tareas.

**Timing de hitos:** Agrupa los puntos o etapas clave de un proyecto. Pueden ser tareas esenciales, fechas de entregas o reuniones importantes. Por tanto, en este cronograma no se incluyen todas las tareas o acciones sino aquellas más relevantes. Funciona como referencia para monitorear el proyecto, marcando en tiempo real aquellas etapas que se vayan alcanzando.

**Timing de Gantt:** la distribución de las tareas es en forma de barra temporal. Mientras más extensa, más tiempo requiere la acción. Esta diagramación facilita el monitoreo, por fecha de inicio y conclusión, de las tareas y la fecha de comienzo y entrega del proyecto.

### **3.9 ¿Qué es una ruta de inspección?**

Las rutas de inspección son trayectorias que sigue un inspector para recopilar información sobre varios activos. El diseño de estas rutas no tiene una plantilla universal debido a variables específicas de cada empresa.

Las rutas de inspección a menudo involucran una combinación de controles visuales, herramientas de medición y técnicas especializadas para evaluar el estado del equipo e infraestructura. Las técnicas específicas utilizadas dependen de la industria, el tipo de equipo y los objetivos de la inspección.

#### **Propósito**

El propósito principal de una ruta de inspección es asegurar que todos los equipos y componentes críticos se revisen regularmente en busca de señales de degradación, fallas u operación ineficiente. Al identificar problemas potenciales de forma temprana, las organizaciones pueden tomar medidas preventivas antes de que ocurra una falla importante, reduciendo así el tiempo de inactividad y los costos de mantenimiento.

#### **Planificación**

Las rutas de inspección efectivas están meticulosamente planificadas para minimizar el tiempo de desplazamiento y asegurar una secuencia lógica. Esto significa que los inspectores se desplazarán por una instalación o área de la manera más eficiente, reduciendo el tiempo requerido para completar sus inspecciones.

#### **Estandarización**

Las listas de verificación o procedimientos estandarizados a menudo se utilizan durante estas rutas para garantizar la consistencia y exhaustividad en las inspecciones. Esto asegura que diferentes inspectores, o el mismo inspector en diferentes días, examinen el equipo o infraestructura de la misma manera.

### **Recolección de Datos**

Muchas rutas de inspección ahora son asistidas por dispositivos móviles y software especializado. Estas herramientas permiten a los inspectores ingresar rápidamente datos, tomar fotos e incluso etiquetar ubicaciones, por ejemplo, usando herramientas como los códigos QR.

### **Frecuencia**

La frecuencia de las rutas de inspección puede variar según la criticidad del equipo, el historial de mantenimiento, las condiciones ambientales y otros factores. Algunos equipos podrían requerir inspecciones diarias, mientras que otros podrían estar en un horario semanal o mensual.

### **Acciones de Seguimiento**

Una vez completada la inspección, cualquier problema o falla identificada, debe ser abordada rápidamente. Esto puede implicar programar mantenimiento correctivo, ordenar piezas o escalar el problema a la alta dirección.

## **3.10 IATF 16949 – Gestión de la Calidad Automotriz**

La norma IATF 16949, específica para el sector automotriz, establece los requisitos de los procesos del sistema de gestión de la calidad que impulsan la mejora continua, la prevención de defectos y la reducción de desviaciones y residuos en la cadena de suministro.

La certificación IATF 16949, que suele ser un requisito previo a la firma de un contrato, demuestra que su empresa ha sido auditada y que cumple los requisitos de la norma. [8]

### **¿Qué es la norma IATF 16949?**

La norma fue desarrollada conjuntamente por los miembros del Grupo de Trabajo Internacional del Automóvil (IATF) y presentada a la Organización Internacional de Normalización (ISO) para su aprobación y publicación.

La IATF 16946 se basa en la norma ISO 9001 y en las normas nacionales de calidad de la automoción, y puede integrarse fácilmente con otras normas de sistemas de gestión. Mientras que la ISO 9001 se centra en la satisfacción del cliente, la IATF 16949 se centra en los requisitos específicos del cliente que

abordan la mejora continua, la prevención de defectos y la reducción de desviaciones y residuos en la cadena de suministro. Permite un proceso continuo para ayudar a identificar, informar y mejorar áreas de su sistema de gestión y procesos empresariales relevantes.

La norma es aplicable a cualquier organización que fabrique componentes, conjuntos y piezas para suministrar a la industria del automóvil, abarcando toda la cadena de suministro en todo el mundo.

### **Beneficios de la certificación IATF 16949**

La certificación suele ser un requisito previo al contrato. Un proveedor con un certificado IATF 16949 emitido por DNV se registra automáticamente en la correspondiente base de datos mundial. La utilizan exclusivamente los fabricantes de equipos originales (OEM) para mantenerse al día sobre el estado de la certificación y el desempeño de sus proveedores.

- La certificación IATF 16949 ayuda a las empresas a:
- Mejorar los procesos y la calidad de los productos.
- Reducir la necesidad de múltiples segundas y terceras auditorías
- Aumentar la confianza a la hora de licitar contratos de abastecimiento global
- Garantizar la credibilidad en las licitaciones de los contratos de aprovisionamiento
- Reducir las desviaciones de producción y mejorar la eficiencia de la fabricación, lo que puede repercutir positivamente en los resultados finales

### **¿Quién forma la IATF?**

La IATF es un grupo de fabricantes automovilísticos y sus respectivas asociaciones comerciales, formada para proporcionar una calidad mejorada a los productos automovilísticos a nivel mundial.

Todas las organizaciones certificadas se registran en la página web de la IATF, en la sección de empresas certificadas, la cual muestra una copia de la información de su certificado que puede ser consultada en todo momento

**¿A quién es aplicable?**

La norma es aplicable a cualquier organización que fabrique componentes, conjuntos y piezas para la cadena de suministro de la industria de la automoción. El proceso de elaboración o fabricación de piezas de producción o servicio, conjuntos, tratamiento térmico, soldado, pintado, chapado y otros servicios de acabado.

## CAPÍTULO 4

### 4.0 REALIZACION DE APQP

#### 4.1 INTEGRACIÓN DE EQUIPO

integrarnos el equipo para ver un nuevo proyecto de flocado de una guanterera en el cual el cliente establece que solo quiere maquila ya que el proporciona piezas plasticas, flock y adhesivo.

| ACUERDOS |                                                                                                                              |       |             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|
| No.      | ACCIONES                                                                                                                     | PLAZO | RESPONSABLE |
| 1°       | El cliente cormaprist visita Teknovizel para el flocado de Pieza guanterera (Glove Box BIN Flocke)                           | W10   | TEKNOVIZEL  |
| 2°       | El instrumental es proporcionado por el cliente para la producción                                                           | W10   | Cliente     |
| 3°       | El cliente establece que solo quiere maquila ya que el proporciona pieza plastica, flock y adhesivos                         | W10   | Cliente     |
| 4°       | El cliente se encargara de realizar las pruebas necesarias a la pieza flocada<br>Ejemplo: (pruebas de abrasión)              | W10   | Cliente     |
| 5°       | Se deja pieza MASTER donde se definen los limites y requerimientos como producto, Se firma la pieza plastica como referencia | W10   | Cliente     |
| 6°       | El cliente manifiesta que no hay contrato solo lo da por confirmado por medio de Of enviada por parte de su área de compras  | W10   | Cliente     |
| 7°       | De manera Semanal se estarán enviando los release (requerimiento por parte del cliente)                                      | W10   | Cliente     |
| 8°       | El cliente proporcionara el 1er Cadena, logistica el empaque necesario / caja de plastico y cartón.                          | W10   | Cliente     |

Página 2 de 2

F0.D-01

FIGURA 13.- Minuta de inicio de proyecto

4.2 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Realizamos el estudio de factibilidad de la guatera (modelo y) para ver todas las variables que determinen si se puede seguir o se tienes que abandonar el proyecto por no encontrarlo suficientemente viable, conveniente u oportuno o en cualquier caso mejorarlo.

Materia Prima y Componentes Comprados

| Descripción                        | Compra (C)<br>Manufactura (M) | Cantidad | Peso (Kg) | Material    | Costo por unidad | Total  | Proveedor  |
|------------------------------------|-------------------------------|----------|-----------|-------------|------------------|--------|------------|
| FLOCK POLIAMIDA 6,6 SMT C33DTX LMM | M                             | 1        | 11        | Flock       | 0.274            | 3.0139 | Cormaplast |
| MECOFLOCK L860                     | M                             | 1        | 20        | Adhesivo    | 0.274            | 5.4798 | Cormaplast |
| MECODUR L5560                      | M                             | 1        | 6         | Endurecedor | 0.274            | 1.6439 | Cormaplast |



Totales 10.1376

Mano de Obra y Gastos

| Operación núm. | Descripción de la operación | Costo de M.O. Por hora | Horas requeridas | Costo Total de M.O. | Núm de operadores | Homo | Cabina de adhesivo | cabinas de flock | Costos Variables | Costos fijos | Total  |
|----------------|-----------------------------|------------------------|------------------|---------------------|-------------------|------|--------------------|------------------|------------------|--------------|--------|
| 1              | Flocado                     | 50.00                  | 0.013888889      | 0.694444444         | 10                | 1    | 1                  | 4                | 0.3250           | 0.0694       | 1.1027 |
|                |                             |                        |                  |                     |                   |      |                    |                  |                  |              |        |
|                |                             |                        |                  |                     |                   |      |                    |                  |                  |              |        |
|                |                             |                        |                  |                     |                   |      |                    |                  |                  |              |        |
|                |                             |                        |                  |                     |                   |      |                    |                  |                  |              |        |

Total costo M.O.

Precio sin IVA.  
Condiciones de pago: 20 días fecha factura

Life time conditions:  
SOP+1 año: N/A  
SOP+2 años: N/A  
SOP+3 años: N/A

Inversion:  
Herramental USD N/A

Leadtime para fabricar herramental: N/A

Total de costos1.1027

Total del costo de manufactura1.1027

Gastos de ventas, generales y administrativos0.1103

Utilidad0.1103

Precio de venta en Teknovezel en Dólares/pieza1.3233

Precio de venta puesto en planta Cormplast en Dólares

ELABORO  
NOMBRE/FIRMA  
Proyectos

AUTORIZO  
NOMBRE/FIRMA  
Ventas

FIGURA 14.- Estudio de factibilidad de la guantera modelo Y

### 4.3 REQUERIMIENTOS LEGALES, DEL CLIENTE Y DEL PROYECTO

El cliente nos entrega dibujos en los cuales nos indica que lo de color morado es la parte que se le aplicara el flockado y parte de color azul tiene que estar libre de flock o adhesivo como se muestra en la imagen

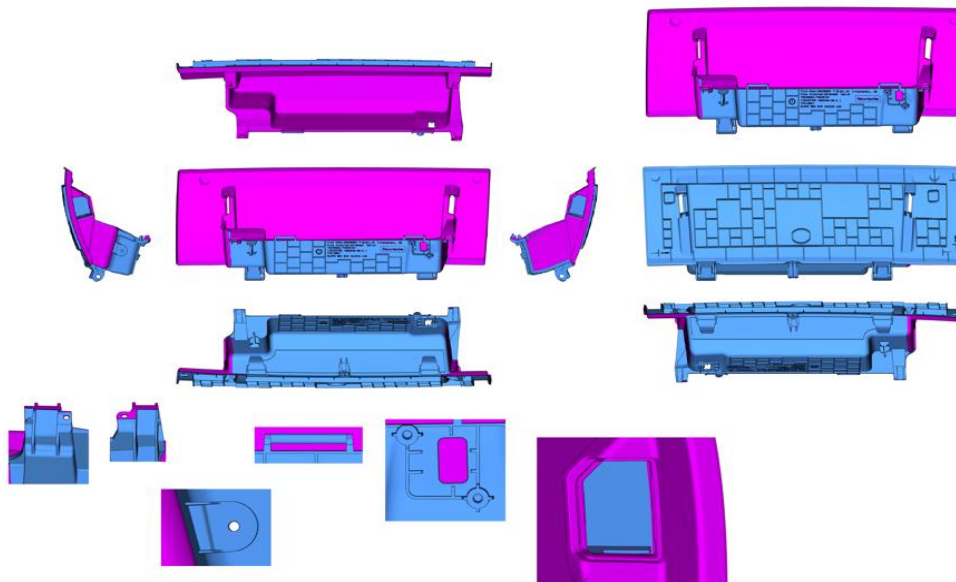


FIGURA 15.- Especificación de donde se va colocar el flockado en la guanterera

El cliente nos entrega dibujos en los cuales nos indica que lo de color rosa es la parte que se le aplicara el flockado y parte de color verde tiene que estar libre de flock o adhesivo como se muestra en la imagen

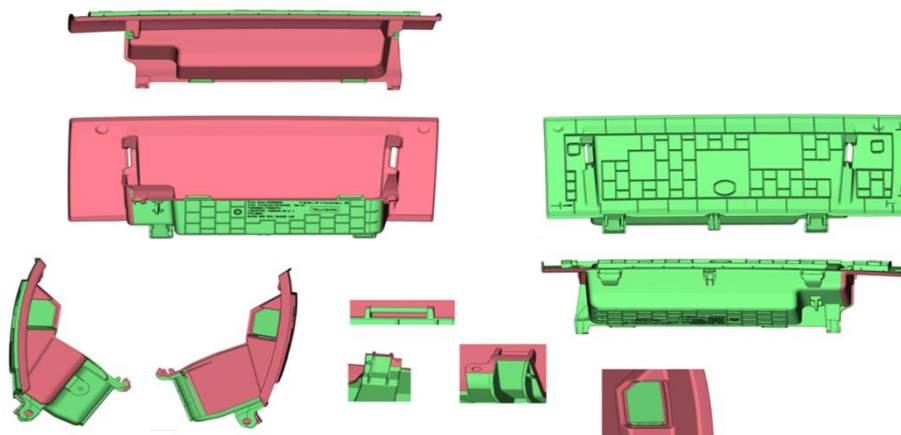


FIGURA 16.- Especificación de donde se va colocar el flockado en la guanterera

## 4.4 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DE LA PLANEACION PARA LA CALIDAD DEL PRODUCTO - LIBERACION

Se elabora matriz de responsabilidad para que cada gerente de planta conozca qué actividad va realizar y cual le dará seguimiento durante la elaboración del APQP

| No. | REQUERIMIENTO                                                        | DIRECTOR GENERAL | VENTAS | PROYECTOS | INGENIERIA | CALIDAD | PRODUCCION | DESARROLLO HUMANO | MANTTO | LOGISTICA | COMPRA |
|-----|----------------------------------------------------------------------|------------------|--------|-----------|------------|---------|------------|-------------------|--------|-----------|--------|
| 11  | INTEGRACION DEL EQUIPO                                               | ○                | ◆      | ○         | ○          | ○       | ○          |                   |        |           |        |
| 12  | ESTUDIO DE FACTIBILIDAD                                              | ○                | ◆      | ○         | ○          | ○       | ○          |                   |        |           |        |
| 13  | ESTRUCTURA DE COSTOS                                                 | ○                | ◆      | ○         | ○          | ○       | ○          |                   |        |           | ○      |
| 14  | REQUERIMIENTOS LEGALES, DEL CLIENTE Y DEL PROYECTO                   |                  | ◆      | ○         | ○          |         |            |                   |        |           |        |
| 15  | VOLUMENES DE VENTA Y VIDA DEL PROYECTO                               |                  | ◆      | ○         | ○          |         |            |                   |        |           |        |
| 15  | PLANEACION DEL PROYECTO                                              |                  | ○      | ◆         | ◆          | ○       | ○          | ○                 | ○      | ○         | ○      |
| 16  | REINTEGRACION DE EQUIPO PARA VALIDAR EL AVANCE DEL PROYECTO y MINUTA |                  |        | ◆         |            |         |            |                   |        |           |        |
| 2.1 | REINTEGRACION DE EQUIPO                                              |                  | ○      | ◆         | ◆          | ○       | ○          | ○                 | ○      | ○         | ○      |
| 2.2 | ESPECIFICACIONES DE MATERIA PRIMA                                    | ○                | ○      | ◆         | ○          | ◆       | ○          |                   |        |           | ○      |
| 2.3 | CARACTERISTICAS ESPECIALES DEL PRODUCTO Y DEL PROCESO                | ○                |        | ◆         | ◆          | ○       | ○          |                   |        |           | ○      |
| 2.4 | REQUISITOS DE ESPECIFICACION DE EMPAQUE                              |                  |        |           | ◆          |         |            |                   |        |           | ○      |
| 2.5 | RECEPCION DE HERRAMENTAL                                             |                  |        | ○         | ◆          | ○       | ○          |                   | ◆      |           |        |
| 2.6 | SELECCIÓN Y CAPACITACIÓN DE MANO DE OBRA                             |                  | ○      | ○         | ○          | ○       | ○          | ◆                 |        |           |        |
| 2.7 | SELECCIÓN Y APROBACION DE PROVEEDORES                                |                  |        |           | ◆          | ○       | ○          |                   |        |           | ◆      |
| 2.8 | LIBERACION DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIAL DIRECTO                     |                  |        |           |            |         |            |                   |        |           | ◆      |
| 2.9 | REINTEGRACION DE EQUIPO PARA VALIDAR EL AVANCE DEL PROYECTO y MINUTA |                  |        | ◆         | ◆          |         |            |                   |        |           |        |
| 3.1 | ENSAYOS APLICABLES                                                   |                  |        | ◆         | ◆          | ○       | ◆          |                   |        |           | ○      |
| 3.2 | VALIDACION DE AMEF, PLAN DE CONTROL, DIAGRAMA DE FLUJO, LAYOUT       |                  |        | ◆         | ○          | ◆       | ○          |                   |        |           |        |
| 3.3 | ESTUDIOS DE HABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE MEDICION POR ATRIBUTOS      |                  |        | ○         | ○          | ◆       | ◆          |                   |        |           |        |
| 3.4 | AYUDA VISUAL HOJA DE PROCESO Y OPERACIÓN, HOJA DE RUTA DE INSPECCION |                  |        |           | ○          | ◆       | ◆          |                   |        |           |        |
| 3.5 | HOJA DE EMPAQUE EXTERNO                                              |                  |        |           | ◆          | ○       | ◆          |                   |        |           |        |
| 3.6 | HOJA DE ESPECIFICACION RECIBO DE MATERIA PRIMA                       |                  |        |           | ◆          | ○       | ◆          |                   |        |           |        |
| 3.7 | REINTEGRACION DE EQUIPO PARA VALIDAR EL AVANCE DEL PROYECTO y MINUTA |                  |        |           | ◆          |         |            |                   |        |           |        |
| 4.1 | 2DP O RUN AND RATE                                                   | ○                | ○      |           | ◆          | ○       | ◆          | ○                 |        | ○         | ○      |
| 4.2 | MANUAL DE DEFECTOS                                                   |                  |        |           | ○          | ◆       | ○          |                   |        |           |        |
| 4.3 | CIERRE DE CRONOGRAMA Y PROGRAMA                                      |                  |        |           | ◆          | ◆       |            |                   |        |           |        |
| 4.4 | REINTEGRACION DE EQUIPO PARA VALIDAR EL AVANCE DEL PROYECTO          |                  |        | ◆         | ◆          |         |            |                   |        |           |        |
| 5.1 | MEJORA CONTINUA DEL PROCESO SERIE                                    |                  |        | ◆         | ◆          |         | ◆          |                   |        |           |        |

FIGURA 17.- Matriz de responsabilidad de cada área de la empresa

4.5 ELABORACION DE PLAN DE TRABAJO O TIMING

Elaboramos el timing para establecer un horario, fechas, organizar y desarrollar las actividades dentro del tiempo establecido para la planificación temporal del proyecto y terminar antes de que se inicie la producción de flocado de las guanteras de tesla.

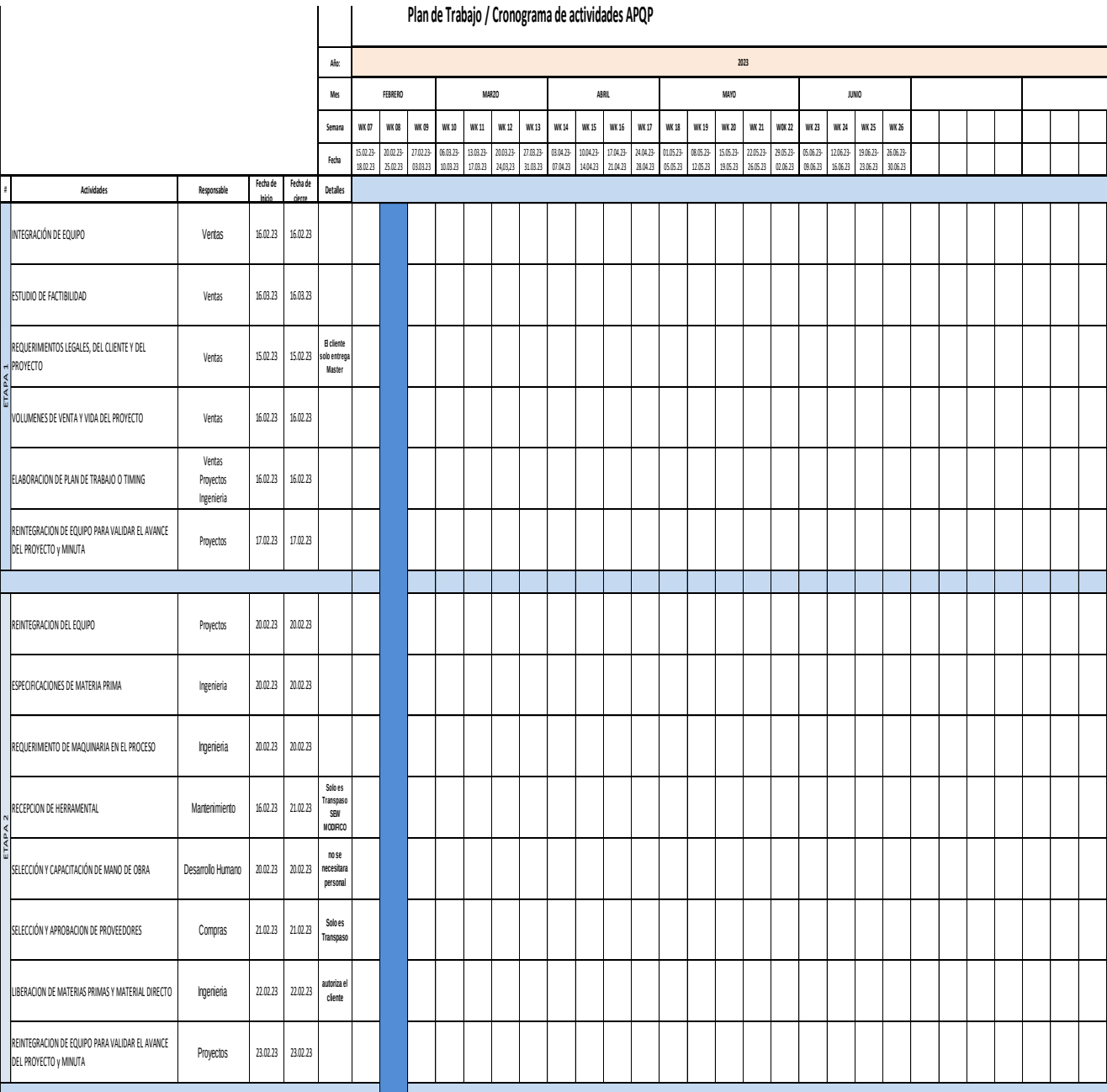


FIGURA 18.- Cronograma de actividades del APQP

|                                                                      |                                                                      |                                      |          |          |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------|----------|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                                                                      |                                                                      |                                      |          |          |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ETAPA 3                                                              | ENSAYOS APLICABLES                                                   | Ingeniería /Proyectos                | 16.02.23 | 16.02.23 |  |  | SOP |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      | DIAGRAMA DE FLUJO                                                    | Calidad                              | 18.02.23 | 18.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      | LAY OUT PLAN DE PISO                                                 | Ingeniería                           | 18.02.23 | 18.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      | AMEF                                                                 | Calidad                              | 19.02.23 | 19.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      | PLAN DE CONTROL                                                      | Calidad                              | 20.02.23 | 20.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      | PLAN DE ANALISIS DE LOS SISTEMAS DE MEDICION POR ATRIBUTOS           | Calidad                              | 20.02.23 | 20.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      | AYUDA VISUAL                                                         | Calidad                              | 20.02.23 | 20.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      | HOJA DE PROCESO Y OPERACIÓN                                          | Produccion                           | 21.02.23 | 22.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      | HOJA DE RUTA DE INSPECCION                                           | Calidad                              | 21.02.23 | 21.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      | NORMAS DE EMPAQUE                                                    | Ingeniería                           | 22.02.23 | 22.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      | HOJA DE EMPAQUE EXTERNO                                              | Ingeniería                           | 22.02.23 | 22.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| HOJA DE ESPECIFICACION RECIBO DE MATERIA PRIMA                       | Calidad                                                              | 23.02.23                             | 23.02.23 |          |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| REINTEGRACION DE EQUIPO PARA VALIDAR EL AVANCE DEL PROYECTO Y MINUTA | Proyectos                                                            | 23.02.23                             | 23.02.23 |          |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |                                                                      |                                      |          |          |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ETAPA 4                                                              | REALIZACION DE ZDP /RUN AND RATE                                     | Proyectos /Ingeniería/Calidad/Ciente | 24.02.23 | 24.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      | MUESTRARIO DE DEFECTOS DE DEFECTOS                                   | Calidad                              | 24.02.23 | 24.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      | CIERRE DE CRONOGRAMA Y PROGRAMA                                      | Proyectos /Ingeniería                | 24.02.23 | 24.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      | REINTEGRACION DE EQUIPO PARA VALIDAR EL AVANCE DEL PROYECTO Y MINUTA | Proyectos                            | 24.02.23 | 24.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                                                                      |                                                                      |                                      |          |          |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ETAPA 5                                                              | MEJORA CONTINUA DEL PROCESO SERIE                                    | Proyectos /Ingeniería/ Producción    | 25.02.23 | 25.02.23 |  |  |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

FIGURA 18.1.- Cronograma de actividades del APQP

## 4.6 REINTEGRACION DE EQUIPO PARA VALIDAR EL AVANCE DEL PROYECTO y MINUTA

Se reúnen los gerentes de las diferentes áreas y culminan la primera fase del APQP, Se inicia la segunda fase en la cual se les indica cuales son las siguientes acciones que se realizaran por cada gerente y en qué tiempo se debe de realizar.

| ACUERDOS |                                                                                                        |       |             |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|
| No.      | ACCIONES                                                                                               | PLAZO | RESPONSABLE |
| 1-       | Se obtiene los documentos específicos de materia prima adhesivo y flock                                | w10   | Ingenieria  |
| 2-       | Características especiales de producto.                                                                | w10   | calidad/ing |
| 3-       | Se revisa el estado del herramental y se da el informe del estado del mismo.                           | w10   | Mantto      |
| 4-       | Desarrollo humano revisara si se requiere contratación de personal.                                    | w10   | D.H         |
| 5-       | El cliente libera las materias primas por tal motivo compras no realizara la selección de proveedores. | w10   | Compras     |
| 6-       | Se revisara los estados de equipos.                                                                    | w10   | Mantto      |
|          |                                                                                                        |       |             |
|          |                                                                                                        |       |             |
|          |                                                                                                        |       |             |
|          |                                                                                                        |       |             |

FIGURA 19- Minuta de terminación de la primera etapa del APQP

## 4.7 ETAPA 2 DEL APQP

## 4.8 ESPECIFICACIONES DE MATERIA PRIMA

Realizamos una mezcla entre mecoflock y mecodur, y se aplica a la guanterera para después aplicarle el Flock.

### MECOFLOCK® L 860

#### Two-components, solvent based flocking adhesive

MECOFLOCK L 860 is a two-component solvent-based adhesive for spray- and roller-application used for the flocking of many metals and plastic and various other substrates requiring high quality characteristics when flocked. When completely cured, the adhesive features special resistances to high temperatures of up to 160° C. It is fast to water and oil, grease and acid.

#### APPLICATION

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adhesive preparation</b>  | Stir well prior to use<br><br>100 parts MECOFLOCK L 860<br>40 parts MECODUR L 5560<br><br>Pot life: 4 h approx.                                                                                                                                                                                          |
| <b>Cleaning</b>              | Wet: MECOPLUS 4274 RE-L<br>Dry: PREGAN DL/1                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Application method</b>    | By roller resp. spray application                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Application quantity</b>  | 100 to 150 g/m <sup>2</sup> of wet adhesive, depending on the kind of application, the flock length and the substrate conditions. In order to achieve a good flock adherence, the dried adhesive coat should make up 1/10th of the flock length, i.e. 1 mm flock length = 0,1 mm of dried adhesive coat. |
| <b>Substrate preparation</b> | To achieve a good flock adherence and resistance, the parts to be flocked have to be dry and free from all separating agents (grease, oil, wax, dust, impregnations, etc.) The materials used have to be checked on their suitability by resp. pre-trials.                                               |
| <b>Flocking</b>              | Flocking should be carried out immediately after the adhesive coating. A minimum waiting time between adhesive coating and flocking is not necessary. The open time of the adhesive depends on the quantity, the substrate and the temperature.                                                          |

### MECODUR® L 5560

Hardener for solvent based flocking adhesives

MECODUR L 5560 is a hardener (curing agent) for a number of MECOFLOCK - flocking adhesives based on solvents. As the curing-conditions and adding quantities vary, these data are to be taken from the resp. Technical Information Sheets of the adhesives used.

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Base</b>                                      | Aromatic Poly-Isocyanate                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Colour</b>                                    | Colourless, translucent                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Solid contents</b>                            | 67 % approx.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Density</b>                                   | 1,15 g/cm <sup>3</sup> approx.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Flash Point</b>                               | + 38° C approx.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Safety tips/<br/>Environmental protection</b> | Please check the resp. safety data sheet of those products used.                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Storage</b>                                   | 12 months (at 5° to 30° C in the original packing)<br><br>MECODUR L 5560 is sensitive to humidity and, therefore has to be stored in tightly closed original containers. Storing at higher temperatures leads to a rise in viscosity because of building up of polymers resulting in an efficiency decline. |

FIGURA 19.- Especificaciones de materia prima

4.9 REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA EN EL PROCESO

En este caso que solo es traspaso de herramental, se modifica el herramental y se inicia el flocado de la guantera con los requerimientos del cliente.

RECIBO-ENTREGA DE HERRAMENTALES O DISPOSITIVOS

DESCRIPCION  
NUMERO DE PAR  
CLIENTE

| TIPO DE CARACTERISTICA                                                | VALIDACION - VERIFICACION |           |    |           |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|----|-----------|
|                                                                       | NO OK                     | TOLERABLE | OK | NO APLICA |
| 1. EXENTO DE GOLPES O DAÑOS EN AREAS RELACIONADAS CON LOS LIMITES     |                           |           |    |           |
| 2.- LIMITES BIEN DEFINIDOS                                            |                           |           |    |           |
| 3.-MECANISMOS SIN JUEGO, HOLGURA EN PALANCAS, CIERRES O ACOPLAMIENTOS |                           |           |    |           |
| 4.-PARTES COMPLETAS Y FUCIONADO                                       |                           |           |    |           |
| 5.- LIBRE DE SUCIEDAD QUE IMPIDA SU FUCIONAMIENTO                     |                           |           |    |           |
| 6.- MATERIAL DE ELABORACION SEA EL INDICADO                           |                           |           |    |           |

OBSERVACIONES

ACEPTADORECHAZADO

FIGURA 20.- Revisión de herramientas o dispositivos

DESCRIPCION :  
NUMERO DE PARTE:  
CLIENTE:

| TIPO DE CARACTERISTICA                                                | VALIDACION - VERIFICACION |           |    |           |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|----|-----------|
|                                                                       | NO OK                     | TOLERABLE | OK | NO APLICA |
| 1. EXENTO DE GOLPES O DAÑOS EN AREAS RELACIONADAS CON LOS LIMITES     |                           |           |    |           |
| 2.- LIMITES BIEN DEFINIDOS                                            |                           |           |    |           |
| 3.-MECANISMOS SIN JUEGO, HOLGURA EN PALANCAS, CIERRES O ACOPLAMIENTOS |                           |           |    |           |
| 4.-PARTES COMPLETAS Y FUCIONADO                                       |                           |           |    |           |
| 5.- LIBRE DE SUCIEDAD QUE IMPIDA SU FUCIONAMIENTO                     |                           |           |    |           |
| 6.- MATERIAL DE ELABORACION SEA EL INDICADO                           |                           |           |    |           |

OBSERVACIONES

ACEPTADORECHAZADO

FIGURA 21.- Recibo e entrega de herramental o dispositivos

## 4.10 SELECCIÓN Y CAPACITACIÓN DE MANO DE OBRA

TEKNOVEZEL SA DE CV, desarrollara un programa de capacitación con el fin de transferir de forma práctica y objetiva la filosofía y la tecnología necesaria para la exitosa operación de su empresa, el objetivo es profundizar en temas de relevante importancia para la operación tales como conocimiento del producto, principios básicos de la información, así como el reforzamiento de conocimiento, habilidades y actitudes propias del empleado

para el proyecto de guantera Glove box injected LHD USB, el personal operativo con el que cuenta TEKNOVEZEL DE MÉXICO SA DE CV, es idóneo por lo cual no se requiere la contratación de más personal para la producción de dicho proyecto. De tal forma se entiende que con una línea de producción es suficiente para la producción de dicho producto. En caso de aumentar los requerimientos del cliente se contratará y capacitará al personal necesario para poder satisfacer las necesidades del cliente.

## 4.11 CHECK LIST

Realizamos el check list de la etapa dos en el cual se indica que actividades ya se realizaron y cuales faltan o porque faltan, para ver el avance de la etapa dos y que gerentes faltan por realizar su actividad.

|                                                                                                                                                                                                                              |                                                                      | CHECK LIST DE ETAPA 2 |    |     | HOJA 2 DE 5       |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|-----|-------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Cliete:</b> CORMAPLAST S.A de C.V<br><b>Nombre del proyecto:</b> BOP GLOVE BOX BIN FLOCKED LHD NEU 1001 W/USB<br><b>Descripción de la parte:</b> 2829772NEU <span style="float: right;">Fecha de Inicio : 13.03.21</span> |                                                                      |                       |    |     |                   |                                                               |
| ITEM                                                                                                                                                                                                                         | ASPECTO                                                              | SI                    | NO | N/A | RESPONSABLE       | NOTAS Y COMENTARIOS                                           |
| 1                                                                                                                                                                                                                            | REINTEGRACION DEL EQUIPO                                             | X                     |    |     | Proyectos         |                                                               |
| 2                                                                                                                                                                                                                            | ESPECIFICACIONES DE MATERIA PRIMA                                    | X                     |    |     | Ingeniería        |                                                               |
| 3                                                                                                                                                                                                                            | REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA EN EL PROCESO                            | X                     |    |     | Ingeniería        |                                                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                            | RECEPCION DE HERRAMENTAL                                             | X                     |    |     | Mantenimiento     |                                                               |
| 5                                                                                                                                                                                                                            | SELECCIÓN Y CAPACITACIÓN DE MANO DE OBRA                             | X                     |    |     | Desarrollo Humano |                                                               |
| 6                                                                                                                                                                                                                            | SELECCIÓN Y APROBACION DE PROVEEDORES                                |                       | X  |     | Compras           | No se tiene pues el cliente provee lo necesario.              |
| 7                                                                                                                                                                                                                            | LIBERACION DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIAL DIRECTO                     |                       | X  |     | Ingeniería        | El cliente facilita el material y la materia prima necesaria. |
| 8                                                                                                                                                                                                                            | REINTEGRACION DE EQUIPO PARA VALIDAR EL AVANCE DEL PROYECTO Y MINUTA | X                     |    |     | Proyectos         |                                                               |

FIGURA 22.- revisión de la etapa dos mediante el check list

#### 4.12 Minuta de la etapa 2

Sereunen los gerentes de la diferentes áreas para realizar la aprobación de la etapa dos e iniciar la etapa 3 y asignar las actividades de cada gerente.

[illegible]

**FIGURA 23- Minuta de aprobación de la etapa 2**

## 4.13 ETAPA 3

### 4.14 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Realizamos el diagrama de flujo para ver qué proceso se realiza des el recibo de parte plásticas, adhesivos, Flock, y como se debe iniciar el flocado y etiquetado de cada guantera.

| No. Operación | Descripción Operación                                 | ○ | ⇨ | □ | D | ▽ | Características del Producto y/o Proceso                                                                                                                                                    | Clasf. | Metodos de Control                       |
|---------------|-------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------|
| 10            | Recibo de Materiales                                  | ○ |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |        |                                          |
| 10.1          | Inspección Recibo de parte plastica, adhesivo y Flock |   |   | □ |   |   | Documentación completa (Factura, remisión, COA)                                                                                                                                             |        | Registro de entrada                      |
|               | Inspección de Parte Plastica                          |   |   |   |   |   | De acuerdo a hoja de instrucción de inspección                                                                                                                                              |        | Registro de Inspección                   |
|               | Inspección de Adhesivo                                |   |   |   |   |   | De acuerdo a hoja de instrucción de inspección                                                                                                                                              |        | Registro de Inspección                   |
|               | Inspección de Flock                                   |   |   |   |   |   | De acuerdo a hoja de instrucción de inspección                                                                                                                                              |        | Registro de Inspección                   |
| 10.2          | Transporte a Almacén de Materias Primas               |   | ⇨ |   |   |   | Sin daños en el empaque                                                                                                                                                                     |        | Visual                                   |
| 10.3          | Almacenaje de Materiales                              |   |   |   |   | ▽ | Control de FIFO's                                                                                                                                                                           |        | Inventarios                              |
| 10.4          | Transporte al área de Producción                      |   | ⇨ |   |   |   | Sin daños en el empaque                                                                                                                                                                     |        | Visual                                   |
| 20            | Preparación de la Pieza                               | ○ |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |        |                                          |
| 30            | Aplicación de Adhesivo                                | ○ |   |   |   |   | Presión de aire directa                                                                                                                                                                     |        | Registro de parametros                   |
| 40            | Aplicación de Flock                                   | ○ |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |        |                                          |
| 40.1          | Acomodo de Pieza en Rack                              | ○ |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |        |                                          |
| 50            | Horneado                                              | ○ |   |   |   |   | Temperatura<br>Tiempo                                                                                                                                                                       |        | Registro de parametros                   |
| 60            | Limpieza (Sopleteo)                                   | ○ |   |   |   |   | Sin Precencia de Flock Suelto en ambos lados de la pieza                                                                                                                                    |        | Registro de parametros                   |
| 70            | Verificación de Calidad en Estación Final             | ○ |   |   |   |   | Golpes, sin flock acostado, libre de golpes, grumos, exceso de adhesivo, rayaduras, flock suelto, pieza fresca                                                                              |        | Registro de Inspección                   |
| 80            | Liberación y Arranque de Producción<br>Solo 1er Rack  | ○ |   |   |   |   | Piezas libres de: particulas, grumos,falta de flock, flock acostado, presencia de brillo, exceso de adhesivo, flock corrugado, Flock en zona de ensamble.<br><br>Cumplimiento de parametros |        | Registros de Liberación<br>Primera Pieza |
| 90            | Empaque y etiquetado                                  | ○ |   |   |   |   | De acuerdo a hoja de empaque                                                                                                                                                                |        | Visual                                   |
| 100           | Embarque                                              | ○ |   |   |   |   | Embarcar Cantidades Requeridas                                                                                                                                                              |        | Certificado de Calidad                   |
|               |                                                       |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |        |                                          |
|               |                                                       |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |        |                                          |
|               |                                                       |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |        |                                          |

FIGURA 24-Diagrama de flujo del proceso de guantera modelo Y

## 4.15 Lay out de piso

Realizamos el lay out nos indica cómo están ubicadas las mesas de trabajo los hornos y que elementos de seguridad se ve tener el operador mientras está realizando el flocado de las guanteras y como distribuye las estaciones para el flocado y el equipo en cada estación que se tiene y requiere.

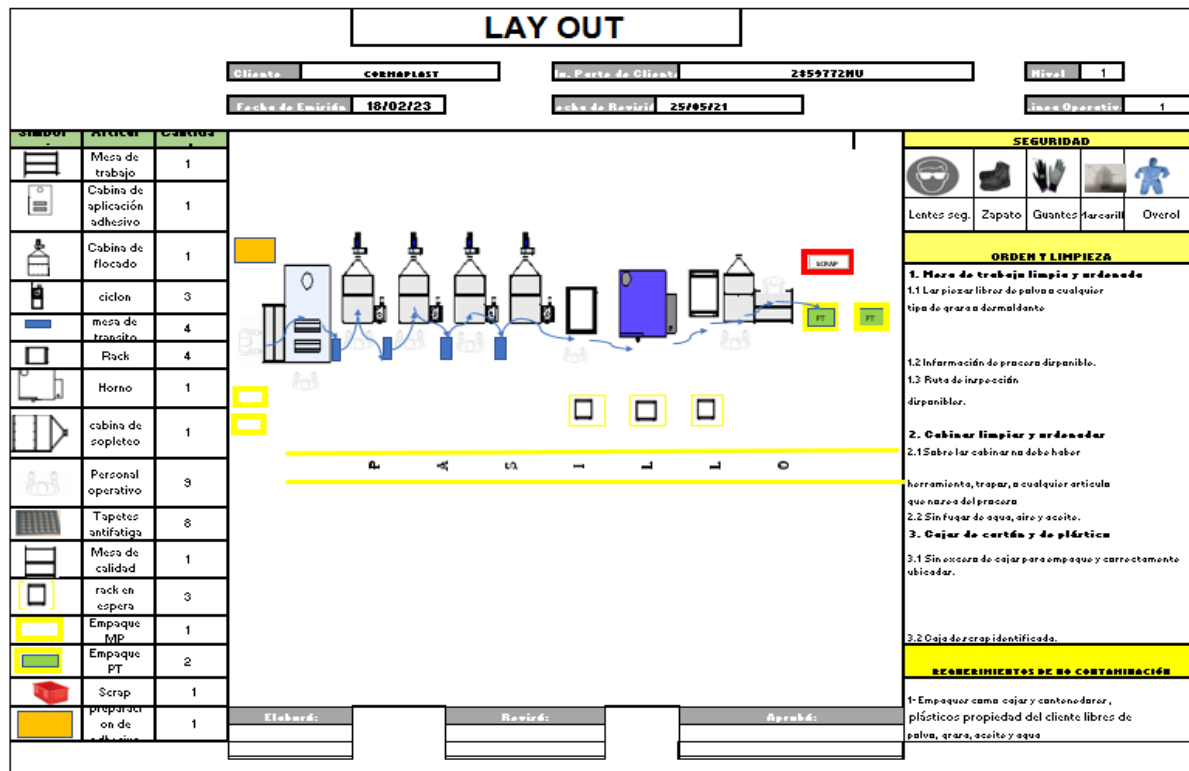


FIGURA 25-Lay out de piso para proceso de flocado

## 4.16 Plan de control

Realizamos el plan de control en donde se enlistan todas las características de la guanteras y el proceso requerido para el flocado así se asegura el control de la calidad y producción. De este modo se minimizan las variaciones inherentes a la hora de aplicar el Flock.

| Parte / No. proceso | Nombre proceso / descripción operación                    | Materiales, máquinas, dispositivos, herramientas para manuf. | Características de Control |                                       |               | Característica especial tipo | Método                                                                                                                   |                                  |                 |                    |                                                                                                                                                                                                               | Plan de Reacción                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                                           |                                                              | No.                        | Producto                              | Proceso       |                              | Especificación, tolerancia de producto / proceso                                                                         | Técnica de evaluación / medición | Muestra         |                    | Método de control                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                        |
|                     |                                                           |                                                              |                            |                                       |               |                              |                                                                                                                          |                                  | Tamaño          | Frecuencia         |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                        |
|                     | 10 Recibo de materiales                                   | -                                                            | 1                          | NA                                    | Documentación | -                            | Documentación Completa: Remisión Factura Certificado de Calidad (Solo flock y adhesivos)                                 | Visual                           | Cada Lote       | Cada lote recibido | Visual                                                                                                                                                                                                        | No aceptar e informar al área de Almacén, Logística y Calidad                                                          |
|                     |                                                           | -                                                            | 2                          | Empaque                               | N/A           | -                            | Sin daños en el empaque                                                                                                  | Visual                           | 100%            | Cada lote recibido | Visual Ayuda Visual FO.C-03                                                                                                                                                                                   | No aceptar empaque en malas condiciones y notificar de inmediato al área de Logística                                  |
|                     |                                                           | -                                                            | 3                          | Identificación                        | N/A           | -                            | Identificación correcta de acuerdo a Remisión,orden de compra y factura                                                  | Visual                           | 100%            | Cada lote recibido | Etiqueta de identificación de Producto (FO-L-07)                                                                                                                                                              | No aceptar e informar al área de Logística                                                                             |
|                     |                                                           | -                                                            | 4                          | Cantidad                              | N/A           | -                            | Cantidad de acuerdo a remisión, orden de compra y factura                                                                | Visual                           | Cada Lote       | Cada lote recibido | Etiqueta de identificación de Producto (FO-L-07)                                                                                                                                                              | No aceptar e informar al área de Logística                                                                             |
| Op. 10              | 10.1 Inspección Recibo de parte plástica, Flock, adhesivo | -                                                            | 5                          | Atributaria: Pieza plástica           | N/A           | -                            | Sin Rebabas, Sin deformaciones o algún liquido/Fluido que pueda interrumpir en el proceso, sin marca de dedos, sin polvo | Visual                           | Muestra de Lote | Cada lote recibido | Registro de lotificación (FO.L-06)<br><br>Instrucción de Recibo (FO.C-06)<br><br>Etiqueta de identificación de Producto (FO-L-07)<br><br>Checklist de Recibo (FO.C-19)<br><br>Control de Materiales (FO.C-16) | No aceptar e informar al área de Logística y Calidad si no cumple con las especificaciones del producto que se recibe. |
|                     |                                                           | -                                                            | 6                          | Certificado de Calidad Flock: Humedad | N/A           | -                            | Sin contaminación de otro materiales u otros contaminantes, Sin apelmasamiento, empaque sellado % de Humedad 50 ± 20     | Visual vs Certificado de Calidad | Muestra de Lote | Cada lote recibido | Registro de lotificación (FO.L-06)<br><br>Instrucción de Recibo (FO.C-06)<br><br>Etiqueta de identificación de Producto (FO-L-07)<br><br>Checklist de Recibo (FO.C-19)<br><br>Control de Materiales (FO.C-16) | No aceptar e informar al área de Logística y Calidad si no cumple con las especificaciones del producto que se recibe. |

FIGURA 26-Plan de control para proceso de guantera modelo Y

|       |                                            |                   |    |                              |            |   |                                                                                            |                                     |                 |                           |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|--------------------------------------------|-------------------|----|------------------------------|------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                            |                   | 7  | Adhesivo: Fecha de Caducidad | N/A        | - | Fecha de Caducidad Vigente y recibo de cantidades correctas vs remisión.                   | Visual vs Certificado               | Muestra de Lote | Cada lote recibido        | <p>Registro de lotificación (FO.L-06)</p> <p>Instrucción de Recibo (FO.C-06)</p> <p>Etiqueta de identificación de Producto (FO.L-07)</p> <p>Checklist de Recibo (FO.C-19)</p> <p>Control de Materiales (FO.C-16)</p> <p>Hoja de Caducidad (FO.L-09)</p> | No aceptar e informar al área de Logística y Calidad si no cumple con las especificaciones del producto que se recibe.                                                                                                                                                                                                                                |
|       | 10.2 Transporte a almacén de materia prima | Montacargas       | 8  | N/A                          | Transporte | - | Materiales sin daños de empaque y Completos de acuerdo a los recibido.                     | Visual                              | 100%            | Cada lote recibido        | <p>Registro en Base de Datos Existencia de materiales (Inventario) (FO.L-01)</p> <p>Ayuda Visual (FO.C-03)</p>                                                                                                                                          | No Ingresar material no conforme al área de almacén y notificar de inmediato al área de Logística e Inspección Recibo                                                                                                                                                                                                                                 |
|       | 10.3 FIFOS                                 | Montacargas/Patín | 9  | N/A                          | Almacenaje | - | Material correcto de acuerdo a remisión                                                    | Visual                              | 100%            | Cada ubicación en almacén | Ubicación Física                                                                                                                                                                                                                                        | Colocación correcta de acuerdo al Lay Out de Almacén y respetando el flujo de Entradas y Salidas                                                                                                                                                                                                                                                      |
|       | 10.4 Transporte al área de producción      | Patín             | 10 | N/A                          | Transporte | - | Materiales sin daños de empaque y Completos de acuerdo a los recibido.                     | Visual                              | 100%            | Cada lote recibido        | <p>Registro en Base de Datos Existencia de materiales (Inventario) (FO.L-01)</p> <p>Vale de Piezas Plásticas (FO.L-05/0)</p> <p>Notificación de Discrepancia (FO.L-08)</p>                                                                              | Si hay discrepancias en las cantidades entregadas a producción se informa al área de Logística y Calidad para reportar de inmediato al Cliente                                                                                                                                                                                                        |
| Op.20 | Preparación de la Pieza                    | -                 | 1  | Atributaria: Pieza plástica  | -          | - | Piezas sin: rayones, deformes, sin rebabas, sin golpes, manchas de grasa, piezas completa. | Visual vs Hoja de Proceso (FO.P-09) | 100%            | Cada Pieza                | <p>Hoja de Proceso (FO.P-09)</p> <p>Hoja de Control del Producto por hora (FO.P-03)</p>                                                                                                                                                                 | Notificar al Responsable de Turno y al Verificador de Calidad, y/o segregar la pieza, en contenedor de Producto No Conforme, y se Registra Inmediatamente en Reporte de Producción                                                                                                                                                                    |
|       |                                            | Insertos          | 2  | N/A                          | Colocación | - | De acuerdo a la Hoja de Proceso para la correcta colocación de insertos                    | Visual vs Hoja de Proceso (FO.P-09) | 100%            | Cada Pieza                | <p>Hoja de Proceso (FO.P-09)</p> <p>Hoja de Control del Producto por hora (FO.P-03)</p>                                                                                                                                                                 | <p>No iniciar producción si no se le colocan los insertos.</p> <p>Si el verificador de Calidad detecta en su estación de inspección notificar al Responsable de Turno que las piezas presentan flock en zonas delimitadas.</p> <p>segregar la pieza, en contenedor de Producto No Conforme, y se Registra Inmediatamente en Reporte de Producción</p> |

FIGURA 26.1-Plan de control para proceso de guantería modelo Y

|        |                                                          |                                    |   |                             |                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                               |                 |                  |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|----------------------------------------------------------|------------------------------------|---|-----------------------------|----------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Op. 50 | Horneado                                                 | Horno (HOR/RAC 001)                | 1 | N/A                         | Temperatura          | - | Temperatura del Horno<br>95 °C ± 5<br>Tiempo de Horneo<br>25 min ± 5                                                                                                                                                                                                                                            | Set Point de Horneo                                           | Cada Carga      | Por turno        | Registro del ciclo del Horno (FO.P-04)                                                                                                                                             | Notificar de inmediato al Responsable de Turno si el material no esta Horneado Completamente                                                                                                                                                                                                          |
| Op. 60 | Limpieza (Sopleteo)                                      | Pistola de Aire a presión + brocha | 1 | Atributaria                 | -                    | - | Sin presencia de Flock Suelto y ambas caras se encuentre limpia de residuos de Flock                                                                                                                                                                                                                            | Visual                                                        | 100%            | Por turno        | Hoja de Proceso (FO.P-09)                                                                                                                                                          | No deberá pasar la pieza si se encuentra con excedente de Flock en Parte Frontal y Parte Trasera.<br><br>Se notifica al R.T y Verificador de Calidad, se segrega al Contenedor de Scrap                                                                                                               |
| Op. 70 | Verificación de Calidad en Estación Final                |                                    | 1 | Atributos                   | -                    | - | Apariencia uniforme, sin golpes, sin partículas extrañas, sin flock acostado, sin grumos, sin desprendimiento de Flock, sin flock suelto, sin defectos de inyección.<br><br><b>Verificación del borde de la parte Trasera Superior de la Pieza que este libre de Grumos de Adhesivo</b>                         | Visual vs contra la ruta de inspección                        | 100%            | Durante el Turno | Hoja de Proceso (FO.C-09)<br>Ruta de Inspección (FO.C-01)<br>Ayuda Visual (FO.C-03)<br>Manual de Defectos (IE.C-01)<br>Producto no Conforme (PD.C-04)<br>CheckList de PT (FO.C-04) | El producto que no cumpla con las características requeridas, debe ser puesto en el área asignada para material no conforme, notificandoles al responsable de Calidad y al Responsable de Turno.<br><br>Tambien indicara que hay variación en el proceso de inmediato con la activación del Semaforo. |
|        |                                                          | Etiquetadora                       | 2 | Trazabilidad                | -                    |   | Cada pieza deberá llevar un folio indicando el lote (Año, Semana, Día de la semana, Turno)                                                                                                                                                                                                                      | Visual vs Ayuda Visual (FO.C-03)                              | 100%            | Todas las Piezas | Ayuda Visual (FO.C-03)<br>Folio Trazabilidad                                                                                                                                       | Si las Piezas presentan una condición no apta para el cliente se rastreara la fecha en la cual fue producida, y se identificará el lote de inmediato.                                                                                                                                                 |
| Op. 80 | Liberación y Arranque de Producción<br><br>Solo 1er Rack | Apariencia de la pieza             | 1 | Atributos                   | -                    | - | Piezas libres de: partículas, grumos, falta de flock, flock acostado, presencia de brillo, exceso de adhesivo, flock corrugado, Flock en zona de ensamble.<br><br><b>Verificación del borde de la parte Trasera Superior de la Pieza que este libre de Grumos de Adhesivo</b><br><br>Cumplimiento de parametros | Visual<br><br>Pieza liberada/Arranque de producción (FO.P-01) | 100%            | 1er Rack         | Pieza liberada/Arranque de producción (FO.P-01)<br>Registro de Inspección y Liberación de Proceso (FO.C-09)                                                                        | Se deberá llevar un monitoreo liberando el proceso con el 1er rack si este cumple y posterior a ello si se encuentra algun defecto se monitorea bajo el registro de inspección de y liberación de Proceso                                                                                             |
| Op 90  | Empaque y etiquetado                                     | Cajas de empaquetado del Cliente   | 1 | N/A                         | Identificación de PT | - | Etiqueta de identificación legible de acuerdo a norma de empaque                                                                                                                                                                                                                                                | Visual vs Hoja de Empaque (FO.I-01)                           | 100%            | Durante el Turno | Hoja de Empaque (FO.I-01)<br>Ayuda Visual (FO.C-03)                                                                                                                                | En caso de estar el empaque en buen estado, solicitar el cambio de empaque y Notificar a Almacen                                                                                                                                                                                                      |
|        |                                                          |                                    | 2 | Acomodo y Cantidad          | -                    |   | Cantidad de acuerdo a Hoja de Empaque :<br>Empaque Estandar: 4<br>Empaque Alternativo: 4                                                                                                                                                                                                                        | Visual vs Hoja de Empaque (FO.I-01)                           | 100%            | Durante el Turno | Hoja de Empaque (FO.I-01)                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|        |                                                          |                                    | 3 | Estado adecuado del Empaque | -                    |   | Caja limpia, sin daños y en buen estado                                                                                                                                                                                                                                                                         | Visual vs Hoja de Empaque (FO.I-01)                           | 100%            | Cada Caja        | Hoja de Empaque (FO.I-01)                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Op 100 | Embarque                                                 | -                                  | 1 | Validación de empaque       | -                    |   | Embarcar cantidad de Piezas Correctas<br><br>Facturación con datos correctos                                                                                                                                                                                                                                    | Visual vs Hoja de Empaque (FO.I-01)                           | Cada Contenedor | Cada Embarque    | Certificado de Calidad (FO.C-02)                                                                                                                                                   | En caso de estar el empaque en buen estado, solicitar el cambio de empaque y Notificar a Almacen                                                                                                                                                                                                      |

FIGURA 26.2-Plan de control para proceso de guantera modelo Y

#### 4.17 AYUDA VISUAL

Realizamos la ayuda visual de cómo se debe colocar correctamente el folio en la guantera de tesla modelo 30037XBS.



FIGURA 27-ayuda visual de colocación de folio de guantera modelo 30037XBS

Realizamos la ayuda visual del uso adecuado de semáforo de alerta en la aplicación de flockado a la guantera de tesla modelo 30037XBS

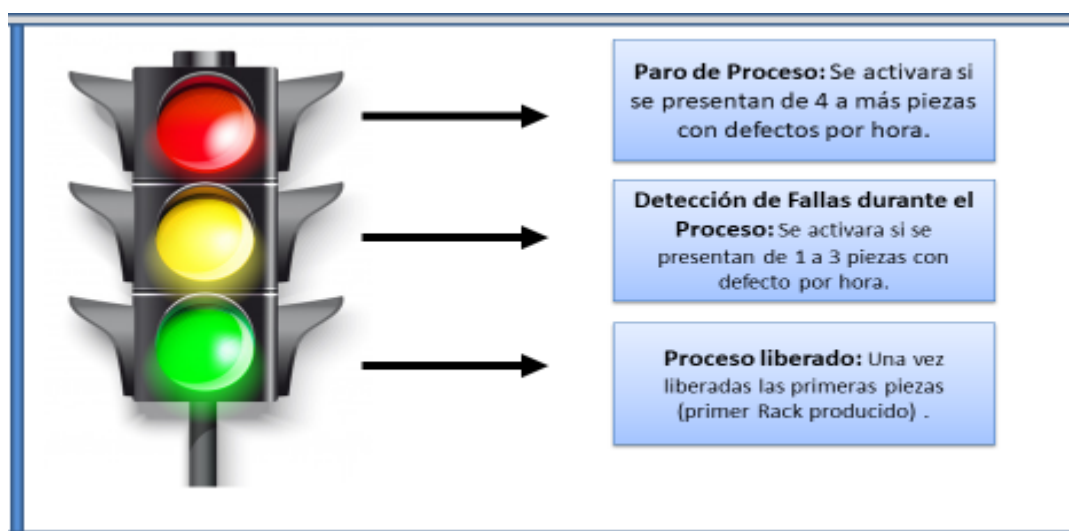


FIGURA 28-Ayuda visual de semáforo para flockado de la guantera

## 4.18 HOJA DE PROCESO Y OPERACIÓN

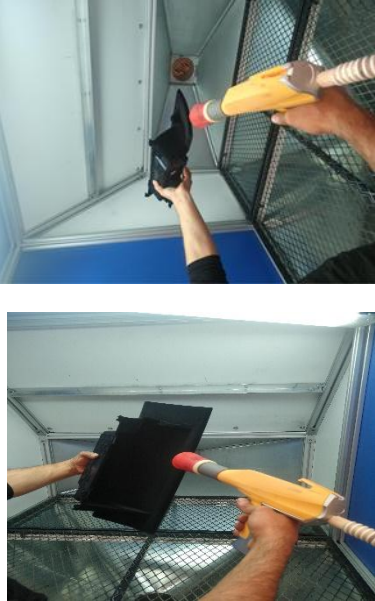
### Operación: Preparación de pieza – Inspección

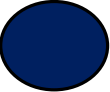


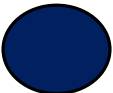
| No. | Descripción del paso (Que)                                                                                                                                                                          | Símbolo                                                                             | Detalle del paso (como)                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Razón (¿por qué?)                                                                                                                                                                                                                                         | Diagrama/ foto /etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Operador 1<br><br>Tomar pieza del empaque                                                                                                                                                           |                                                                                     | Saca la pieza del empaque y de la bolsa                                                                                                                                                                                                                                                                    | Para iniciar secuencia de trabajo                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2   | Operador 1<br><br>Inspección de la pieza<br><br><div>NOTA: En caso de encontrar algún defecto en la pieza, notificar a Responsable de turno, Verificador de calidad, y/o segregar las piezas.</div> |  | <p>-Posiciona la pieza frente a ti</p> <p>-Inspecciónala por el lado vista y el lado interior.</p> <p>-Verifica que la pieza no tenga defectos: rayones, deformes, sin rebabas, sin golpes, manchas de grasa, piezas completas.</p> <p>-Coloca la pieza sobre la mesa, para su posterior, preparación.</p> | <p>-Para asegurar que no se envíen piezas con defectos al proceso de adhesivo, ya que podría provocar adhesivo con grumos, no adherencia de adhesivo, rechazo por que la pieza no es funcional, puede provocará paro de línea, scrap, con el cliente.</p> | <p>PRODUCTO NO CONFORME:</p> <p>Segrega en contenedor de PRODUCTO NO CONFORME, regístralo inmediatamente en reporte de producción.</p>   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <p>Operador 1</p> <p>Colocación de insertos</p> <div data-bbox="224 403 406 703" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>NOTA: Los insertos sucios deben colocarse en un recipiente con alcohol para remover el</p> </div>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>-Colocar los insertos plasticos en ganchos de ensamble</p> <p>IMPORTANTE:</p> <p>CUBRIR COMPLETAMENTE LOS GANCHOS DE ENSAMBLE.</p> <p>-Una vez puestos los insertos, se colocan para que tome la pieza para ser aplicada.</p>                                                                                                                                             | <p>-Los ganchos de ensamble deben de ir libres de flock.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <div data-bbox="1084 220 1149 304" style="background-color: blue; color: white; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-bottom: 10px;">3</div> <div style="display: flex;">   </div>      |
| 4 | <p>Operador adhesivo</p> <p>Aplicación de Adhesivo</p> <div data-bbox="224 1213 406 1701" style="margin-top: 10px;"> <p>NOTA:</p> <p>Cubrir completamente de adhesivo la pieza donde se aplicar el flock, el herramental cubre totalmente las zonas donde no debe llevar adhesivo.</p> </div> | <div data-bbox="430 1066 548 1171" style="background-color: red; width: 80px; height: 80px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">+</div> <div data-bbox="430 1360 548 1465" style="background-color: blue; width: 80px; height: 80px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">●</div> | <p>-El operador de adhesivo toma la pieza que se encuentra en la mesa de preparación.</p> <p>-La coloca la pieza en el dispositivo (herramental) toma la pistola de adhesivo y procede a aplicarle adhesivo a la pieza girándola con el mismo dispositivo.</p> <p>-El operador de adhesivo entrega la pieza al operador tomando con cuidado de no tocar la zona aplicada</p> | <p>-El operador debe colocar la pieza en el herramental que fue diseñado para cubrir la parte que no debe llevar flock.</p> <p>El operador debe aplicar adhesivo de forma uniforme a toda la pieza hasta cubrirla de lo contrario se tendría una falta de adhesivo o grumos.</p> <p>- Si por error le quita adhesivo a la pieza, el flock no se adherirá a esta.</p> | <div data-bbox="1084 934 1149 1018" style="background-color: blue; color: white; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-bottom: 10px;">4</div> <div style="display: flex;">   </div> |

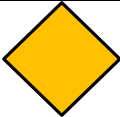
|   |                                                                    |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Operador flock cabina 1</p> <p>Aplicación de Flock cabina 1</p> |  | <p>-Antes de iniciar la operación de flockado el operador retira los insertos, de las zonas asignadas, y colocan en un recipiente con solvente.</p> <p>-El operador de flock deberá iniciar con los bordes para que no presenten flock acostado.</p> <p>IMPORTANTE:</p> <p>CUBRIR COMPLETAMENTE DE FLOCK DONDE SE APLICO EL ADHESIVO.</p> <p>-Una vez que el operador de la primera cabina de flock termina golpea y sacude la pieza posteriormente la coloca en la mesa espera para que el siguiente operador de flock la tome y seguir con el proceso de llenado de la pieza en flock.</p> | <p>-Al iniciar el flockado los insertos pueden caerse y dañar la pieza.</p> <p>-El Flock acostado es un defecto en la pieza, por ello no se debe presentar.</p> <p>-Se debe evitar cualquier golpe ya que esto representa un defecto en la pieza.</p> | <div data-bbox="1083 247 1170 346">5</div> <div data-bbox="1083 384 1437 699">  </div> <div data-bbox="1083 716 1437 1075">  </div> |
|---|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                                |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                |
|---|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | <p>Operador de flock 2</p> <p>Aplicación de Flock cabina 2</p> |  | <p>-El segundo operador toma la pieza de la mesa de espera y aplica de manera manual sin colocarla en alguna base, esto usando la EPF, cubriendo de flock toda el área de la pieza.</p> <p>-Se aplica nuevamente flock, esta vez sacudiendo constantemente sobre la base</p> <p>IMPORTANTE:<br/>SEGUIR<br/>RELLENANDO EN SU TOTALIDAD LA PIEZA DE FLOCK.</p> <p>-Una vez que el operador de la segunda cabina de Flock termina la coloca en la siguiente mesa espera para que el siguiente operador detalle Flock la termine.</p> | <p>-Se realiza esta operación con el fin de evitar partículas extrañas sobre la pieza.</p> <p>-Esto con la finalidad de que el flock penetre en la pieza.</p> <p>- El siguiente operador debe tomar con cuidado la pieza de la mesa de espera de las extremidades para no generar un rechazo o scrap.</p> | <div data-bbox="1365 199 1453 296">6</div>  |
|---|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                    |
|---|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | <p>Operador de flock</p> <p>Aplicación de Flock cabina 3</p> |    | <p>-El tercer operador toma la pieza de la mesa de espera y la coloca en la base para seguir con el proceso de llenado, utilizando la EPF, aplicándole más Flock, golpeando la pieza, en la zona baja y trasera para que el flock penetre más en esta.</p> <p>IMPORTANTE:<br/>SEGUIR<br/>RELLENANDO EN<br/>SU TOTALIDAD LA<br/>PIEZA DE FLOCK.</p> <p>-Una vez que el operador de la segunda cabina de Flock termina la coloca en la siguiente mesa espera para que el siguiente operador detalle Flock la termine.</p> | <p>-Se debe golpear para que el flock, no se acumule y permita que el demás flock se adhiera libremente y as su vez el golpe ayuda a que el flock penetre en el fondo de la pieza</p> <p>- El siguiente operador debe tomar con cuidado la pieza de la mesa de espera de las extremidades para no generar un rechazo o scrap.</p> | <div data-bbox="1084 195 1170 296">7</div>      |
| 8 | <p>Operador flock</p> <p>Aplicación de Flock cabina 4</p>    |  | <p>-El cuarto operador de Flocado toma la pieza de la mesa de espera y la coloca en la base para seguir con el proceso de llenado aplicándole más Flock.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>-Se debe golpear para que el flock, no se acumule y permita que el demás flock se adhiera libremente y as su vez el golpe ayuda a que el flock penetre en el fondo de la pieza</p>                                                                                                                                             | <div data-bbox="1084 1394 1170 1495">8</div>  |

|    |                                                                                               |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | <p>Operador de flock</p> <p>Acomodo de piezas en el rack</p>                                  |  | <p>El operador deberá revisar que no tenga algún defecto, para después colocar con mucho cuidado, en las bases previamente colocadas en los racks. (6 piezas por base; 2 bases por parrilla)</p>                                                                                                                                                                                                                           | <p>Para asegurar que no se envíen piezas con defectos al proceso como golpes, partículas, rebaba, que puede provocar paro de línea, scrap, con el cliente.</p>                                                                                                                                                                                                                                                   | <div data-bbox="1081 197 1170 296">9</div>                                                                                          |
| 10 | <p>Operador de horneado</p> <p>Preparación de la pieza para colocación de rack y horneado</p> |  | <p>IMPORTANTE:<br/>EL OPERADOR DEBERA REVISAR SIEMPRE QUE LOS PARAMETROS DE HORNEADO SE HAN LOS CORRECTOS CADA VEZ QUE META EL RACK AL HORNO</p> <p>- Una vez se halla llenado el rack se contabilizan las piezas se procede a revisar los controles de temperatura del horno con un tiempo de 25+/-5 min y calentamiento de 95 +/-5 grados C, se llena el formato FO. P-04. Después se introduce el rack en el horno.</p> | <p>-El operador debe asegurarse de que los parámetros de horneado se han los correctos de lo contrario ocasionaría de que la pieza no se haya secado en su totalidad y las piezas salgan frescas o en caso contrario si hay exceso de calor las piezas se torcerán</p> <p>- Se debe llenar el formato esto para poder llevar un control de la pieza producida y también monitorear la temperatura del horno.</p> | <div data-bbox="1081 768 1200 888">10</div>   |

|    |                                                                    |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                     |
|----|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | <p>Operador de limpieza</p> <p>Limpieza de la pieza (Sopleteo)</p> |  | <p>-Una vez que sale el rack del horno se enfría por un lapso 5 a 8 minutos, el operador toma la pieza del rack y la lleva a la cabina de sopleteo para quitarle todo el exceso de flock, partículas por ambos lados con la pistola de aire.</p> <p>IMPORTANTE:<br/>EL OPERADOR DEBERA REVISAR QUE LA PIEZA NO LLEVE FLOCK SUELTO Y QUE AMBAS CARAS DE LA PIEZA ESTE COMPLETAMENTE LIMPIA</p> <p>-El operador coloca la pieza en la mesa de calidad una vez que termine la limpieza de esta.</p> | <p>- El operador debe retirar todo el exceso de flock por ambas caras de la pieza ya que del contrario llevará Flock suelto y sería una reclamación directa con el cliente en dado caso que encuentre una pieza esta se deberá segregar en un contenedor para su recuperación o scrap.</p> <p>- Para iniciar la inspección de calidad.</p> | <div data-bbox="1084 191 1201 268">11</div>   |
|----|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                        |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | Control de calidad     |    | <p>-El verificador de calidad toma la pieza y la revisa a nivel del pecho revisando que toda el área Flocada esté completamente llena de Flock, revisando los límites y de que no tenga Flock suelto lo realiza por ambos lados de la pieza.</p> <p>-El orificio de la zona de arzones debe ir libre de flock por ello se debe perforar con el herramental asignado.</p> <p>-Una vez que es revisada la pieza procede a meterlo al empaque o bolsa plástica para posterior meterlo a la caja</p> | <p>El operador debe revisar la pieza completamente que este bien Flocada sin Flock suelto, partículas o golpes en dado caso de que la pieza no esté bien Flocada deberá segregar en un contenedor para su recuperación o scrap ya que de lo contrario podría llegar al cliente teniendo una reclamación</p> | <div>12</div>     |
| 13 | Verificador de calidad |  | <p>IMPORTANTE:<br/>EL VERIFICADOR DE CALIDAD REVISAR COMPLETAMENTE LA ZONA FLOCADA LIBRE DE FLOCK SUELTO, PARTICULA O GOLPES, EN CASO CONTRARIO USAR EL SEMAFORO DE ALERTA.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>El operador de debe asegurarse de que la caja este completamente llena de lo contrario puede haber una discrepancia.</p>                                                                                                                                                                                 | <div>13</div>                                                                                                                                                                       |

## 4.19 Ruta de inspección

Cuando realizamos la ruta de inspección se debe verificar que los barrenos estén libres de flock, ganchos de ensamble sin flock, zona de ensamble libre de flock e igual libre de adhesivo en los costados de la guantera.

### Vista "A"

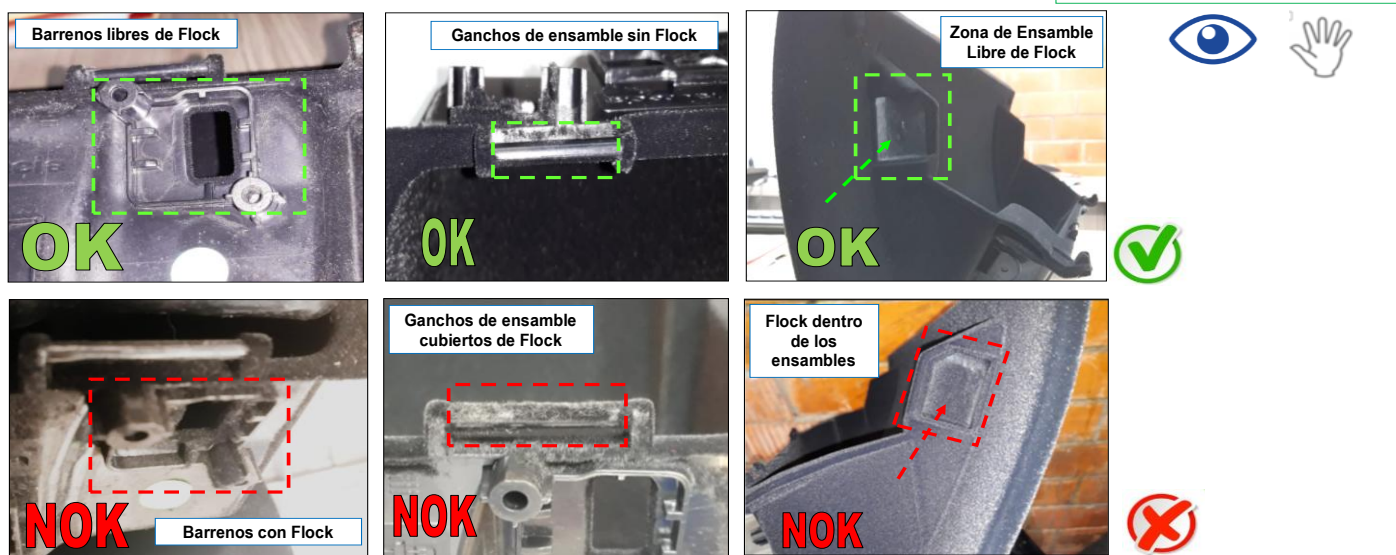


FIGURA 29-Ruta de inspección de la guantera modelo y

### Vista "A"



FIGURA 29.1-Ruta de inspección de guantera modelo

### 4.20 Hoja de empaque de guantera

Realizamos la hoja de empaque para saber cómo se debe colocar las guanteras en cada espacio de la caja y cuantas debe llevar al interior, como se debe de estivar las cajas en las tarimas para su transporte.

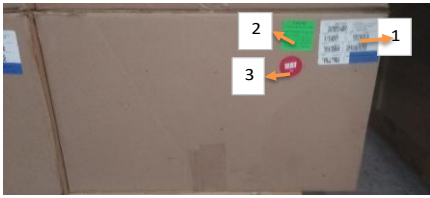
| ESPECIFICACION DEL EMPAQUE                                                                                                                                                  |                              |       |             |                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|-------|
| Tipo de empaque                                                                                                                                                             | No. De piezas por contenedor | Bolsa | separadores | No.separadores                                                                                                                                                                                                                                    | Celdado | No. Celdas | tapas |
| Caja                                                                                                                                                                        | 4                            | si    | no          | 0                                                                                                                                                                                                                                                 | si      | 3          | si    |
|                                                                                                                                                                             |                              |       |             |                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |       |
|                                                                                                                                                                             |                              |       |             |                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |       |
| METODO DE EMPACADO                                                                                                                                                          |                              |       |             |                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |       |
| <br>1.- Retira los 2 primeros niveles de cajas de la tarima para comenzar a empacar        |                              |       |             | <br>2.- Coloca etiqueta de no. lote en la pieza como se muestra en la imagen                                                                                    |         |            |       |
| <br>3.- Toma un bolsa e intrduce la pieza                                                 |                              |       |             | <br>4.-Colca la pieza en el interior de la caja y repite hasta introducir 4 piezas                                                                             |         |            |       |
| <br>5.- Cerrar caja cruzando las tapas , repertir asta acompletar las 3 camas por tarima |                              |       |             | <br>6.-Se colocan las etiquetas correspondientes en el lateral superior derecha de la caja del lado que se pueda visualizar en el orden mostrado de la imagen |         |            |       |
| <br>7.- Colocar las etiquetas en todas las cajas como se muestra en la imagen            |                              |       |             | <br>8.- Imagen de la pieza                                                                                                                                    |         |            |       |

FIGURA 30-Hoja de empaque de la guantera modelo y

## 4.21 HOJA DE ESPECIFICACION RECIBO DE MATERIA PRIMA

### 1 DESARROLLO GENERAL:

La Instrucción Especifica de cuarentena aplicara para la recepción de materias primas, materiales y/o componentes que no cumplan con especificaciones adecuadas.

El área de calidad recibo y calidad son los encargados de inspeccionar y llevar el registro de control de material en cuarentena, son los únicos encargados de entrar al área.

### 2 RIESGOS Y OPORTUNIDADES:

Dentro de los riesgos que podemos encontrar son los siguientes:

- Material Plástico con defectos de inyección, rebabas o con algún residuo sospechoso.
- Material con discrepancia o lotes incompletos.
- Flock con presencia de humedad y partículas sospechosas.
- Adhesivos caducos.
- Scrap.

#### **Oportunidades:**

- Correcta inspección y control de los materiales.
- Detección y segregación a tiempo de lo que nos podría afectar en nuestro proceso.

### PROCESO PARA LA INSPECCIÓN DE CUARENTENA

1. Recibo de Materiales, Materias Primas y/o Componentes
2. Identificación de materia prima y/o componentes
3. Liberación de Materias primas y/o componentes

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Recibo de Materias primas y/o componentes</p>       | <p>El área de calidad recibo y calidad recibirán la materia prima y/o componentes que no cumplan las especificaciones.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>2. Identificación de materia prima y/o componentes</p> | <p>Se procederá a separar de acuerdo a las características del producto , identificar con una etiqueta de color amarillo ( FO.C-10) para el material con algún defecto o en su defecto etiqueta color rojo (FO.C-07) de producto no conforme para scrap si la falla encontrada es crítica, inaceptable y se realizara la devolución o ingreso previo a cuarentena hasta la disposición de la misma y se consultara el Procedimiento de Producto No Conforme (PD.C-4) y se realizara el llenado del registro de control de material de cuarentena (FO.C-13), donde se indicara la descripción, cliente, fecha de recepción, fecha de salida, disposición y la cantidad.</p> |
| <p>3. Liberación de Materias primas y/o componentes</p>   | <p>Las materias primas o componentes de que termine su lapso en cuarentena serán liberados por el área de calidad y calidad recibo, una vez liberados se realizara una revisión de inventario de los materiales retenidos para llevar un control.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### 4.22 Minuta de la etapa 3

Se reintegran los gerentes de las diferentes áreas para para validar el avance del proyecto y aprobar la etapa tres e iniciar la etapa 4 y asignar las diferentes actividades de cada área para culminar a tiempo la fase.

[illegible]

FIGURA 31-Minuta de la etapa 3 del APQP de guantera modelo

#### 4.23 REALIZACION DE 2DP /RUN AND RATE

se realizamos el run and rate para evaluar la eficiencia y capacidad de la línea de producción para detectar posibles cuellos de botella o riesgos críticos que afecten la calidad del flocado en la guantera, verificar si el sistema de flocado puede cumplir con la capacidad requerida y mantener los estándares de calidad establecidos y buscar una mejora constante para disminuir los costos asociados al mal flocado de las guanteras.

| OBJETIVO TIEMPO CICLO PROMEDIO:        |                       | 35                                                        | TIEMPO CICLO PROMEDIO REAL: |       | 40        | HORAS DE PRODUCCION |                                 | 8                         |
|----------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|-----------|---------------------|---------------------------------|---------------------------|
|                                        | HORA DE INICIO // FIN | OBJETIVO                                                  | PIEZAS OK                   | SCRAP | RETRABAJO | TOTAL P/H           | MOTIVOS DE PARO                 | TIEMPO DE PARO EN MINUTOS |
| HORA DE MONTAJE DE INSERTOS PARA PIEZA | 08:00 am - 9:00 am    | Preparacion correcta de cada una de las piezas plasticas. | 150                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 09:00 am - 10:00 am   | Preparacion correcta de cada una de las piezas plasticas. | 150                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 10:00 am - 11:00 am   | Preparacion correcta de cada una de las piezas plasticas. | 150                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 11:00 am - 12:00 am   | Preparacion correcta de cada una de las piezas plasticas. | 130                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 1:00 p.m - 2:00 p.m   | Preparacion correcta de cada una de las piezas plasticas. | 120                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 02:00 p.m - 3:00 pm   | Preparacion correcta de cada una de las piezas plasticas. | 135                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 03:00 pm - 4:00 p.m   | Preparacion correcta de cada una de las piezas plasticas. | 130                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
| HORA DE APLICACIÓN CAPA DE             | 08:10 am - 9:10 am    | Aplicación correcta de pegamento a pieza plastica.        | 150                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 09:10 am - 10:10 am   | Aplicación correcta de pegamento a pieza plastica.        | 160                         | 0     | 0         |                     | Recarga de adhesivo a equipo    | 10                        |
|                                        | 10:10 am - 11:10 am   | Aplicación correcta de pegamento a pieza plastica.        | 140                         | 0     | 0         |                     | Recarga de adhesivo a equipo    | 10                        |
|                                        | 11:10 am - 12:00 am   | Aplicación correcta de pegamento a pieza plastica.        | 110                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 1:10 p.m - 2:10 p.m   | Aplicación correcta de pegamento a pieza plastica.        | 130                         | 0     | 0         |                     | Recarga de adhesivo a equipo    | 10                        |
|                                        | 02:10 p.m - 3:10 pm   | Aplicación correcta de pegamento a pieza plastica.        | 135                         | 0     | 0         |                     | Recarga de adhesivo a equipo    | 10                        |
|                                        | 03:10 pm - 4:00 p.m   | Aplicación correcta de pegamento a pieza plastica.        | 155                         | 0     | 0         |                     | Recarga de adhesivo a equipo    | 10                        |
| HORA DE APLICACIÓN FLOCKADO            | 08:12 am - 9:12 am    | Aplicación correcta de flock a cada una de las piezas.    | 136                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 09:12 am - 10:12 am   | Aplicación correcta de flock a cada una de las piezas.    | 150                         | 0     | 0         |                     | Recarga de flock en cada cavina | 3                         |
|                                        | 10:12 am - 11:12 am   | Aplicación correcta de flock a cada una de las piezas.    | 100                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 11:12 am - 12:00 am   | Aplicación correcta de flock a cada una de las piezas.    | 110                         | 0     | 0         |                     | Recarga de flock en cada cavina | 3                         |
|                                        | 1:12 p.m - 2:12 p.m   | Aplicación correcta de flock a cada una de las piezas.    | 122                         | 0     | 0         |                     | Recarga de flock en cada cavina | 3                         |
|                                        | 02:12 p.m - 3:12 pm   | Aplicación correcta de flock a cada una de las piezas.    | 135                         | 0     | 0         |                     | Recarga de flock en cada cavina | 3                         |
|                                        | 03:12 pm - 4:00 p.m   | Aplicación correcta de flock a cada una de las piezas.    | 145                         | 0     | 0         |                     | Recarga de flock en cada cavina | 3                         |
| TERMINO DE APLICACIÓN DE FLOCKADO      | 08:15 am - 9:15 am    | Finalizacion de pieza flockada                            | 135                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 09:15 am - 10:15 am   | Finalizacion de pieza flockada                            | 120                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 10:15 am - 11:15 am   | Finalizacion de pieza flockada                            | 150                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 11:15 am - 12:00 am   | Finalizacion de pieza flockada                            | 110                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 1:15 p.m - 2:15 p.m   | Finalizacion de pieza flockada                            | 140                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 02:15 p.m - 3:15 pm   | Finalizacion de pieza flockada                            | 135                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |
|                                        | 03:15 pm - 4:00 p.m   | Finalizacion de pieza flockada                            | 150                         | 0     | 0         |                     |                                 |                           |

FIGURA 32- Realización de 2dp /run and rate de guantera modelo Y

|                                       |                     |                                                                   |        |       |         |   |  |  |
|---------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------|--------|-------|---------|---|--|--|
| HORA DE FLOCADO EN TARIMA PARA SECADO | 08:16 am - 9:16 am  | llenado completo de rack                                          | 150    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 09:16 am - 10:16 am | llenado completo de rack                                          | 120    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 10:16 am - 11:16 am | llenado completo de rack                                          | 150    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 11:16 am - 12:00 am | llenado completo de rack                                          | 160    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 1:15 p.m - 2:15 p.m | llenado completo de rack                                          | 150    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 02:16 p.m - 3:16 pm | llenado completo de rack                                          | 135    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 03:16 pm - 4:00 p.m | llenado completo de rack                                          | 140    | 0     | 0       |   |  |  |
| HORA DE INGRESO AL HORNO DE SECADO    | 08:18 am - 9:18 am  | Ingreso de rack completo a horno para secado de piezas            | 130    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 09:18 am - 10:18 am | Ingreso de rack completo a horno para secado de piezas            | 130    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 10:18 am - 11:18 am | Ingreso de rack completo a horno para secado de piezas            | 140    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 11:18 am - 12:00 am | Ingreso de rack completo a horno para secado de piezas            | 140    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 1:18 p.m - 2:18 p.m | Ingreso de rack completo a horno para secado de piezas            | 150    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 02:18 p.m - 3:18 pm | Ingreso de rack completo a horno para secado de piezas            | 150    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 03:18 pm - 4:00 p.m | Ingreso de rack completo a horno para secado de piezas            | 130    | 0     | 0       |   |  |  |
| SOPLETEAD O E INSPECCION FINAL.       | 08:38 am - 9:38 am  | Limpieza de exesos de flock a pieza ,asi como inspeccion final de | 145    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 09:38 am - 10:38 am | Limpieza de exesos de flock a pieza ,asi como inspeccion final de | 145    | 2     | 0       |   |  |  |
|                                       | 10:38 am - 11:38 am | Limpieza de exesos de flock a pieza ,asi como inspeccion final de | 140    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 11:38 am - 12:00 am | Limpieza de exesos de flock a pieza ,asi como inspeccion final de | 110    | 0     | 0       |   |  |  |
|                                       | 1:38 p.m - 2:38 p.m | Limpieza de exesos de flock a pieza ,asi como inspeccion final de | 120    | 3     | 0       |   |  |  |
|                                       | 02:38 p.m - 3:38 pm | Limpieza de exesos de flock a pieza ,asi como inspeccion final de | 135    | 3     | 0       |   |  |  |
|                                       | 03:38 pm - 4:00 p.m | Limpieza de exesos de flock a pieza ,asi como inspeccion final de | 130    | 0     | 0       |   |  |  |
| scrap final                           | 09:38 am - 10:38 am | Identificacion de piezas NO OK                                    | 160    | 2     | 0       |   |  |  |
|                                       | 1:38 p.m - 2:38 p.m | Identificacion de piezas NO OK                                    | 170    | 3     | 0       |   |  |  |
|                                       | 02:38 p.m - 3:38 pm | Identificacion de piezas NO OK                                    | 150    | 3     | 0       |   |  |  |
|                                       | TOTAL               | 100                                                               | 7163   | 8     | 0       | 0 |  |  |
|                                       | RATES:              |                                                                   | OK     | SCRAP | RE WORK |   |  |  |
|                                       |                     |                                                                   | 99.03% | 0.96% | 0.00%   |   |  |  |

FIGURA 32.1- Realización de 2dp /run and rate de guantera modelo Y

## **4.24 MUESTRARIO DE DEFECTOS DE DEFECTOS**

### **1 DESARROLLO GENERAL:**

- 1.- El “Manual de defectos” aplicara para el consultante como una instrucción específica, verificando en el proceso de Flockado los defectos que se puedan llegar a presentar.
- 2.- Los consultantes se conforman por todos los departamentos involucrados.
- 3.- Los encargados de la detección de dichos defectos sobre la pieza en último filtro son los verificadores de Calidad.
- 4.-Si se presenta un nuevo defecto se deberá de notificar al área de Calidad para añadir al Manual de Defectos.

### **2 RIESGOS Y OPORTUNIDADES:**

Si no se tiene conocimiento sobre los defectos que puedan ocurrir durante el proceso de flockado, se corre el riesgo de que no se detecte en el proceso de verificación de calidad y se envíen piezas en condiciones no conformes, originando un reclamo y el rechazo de material.

Dentro de las oportunidades detectadas, es que se pueden incluir controles para evitar dichas fallas y mejorar el proceso.

#### 4.25 DEFECTOS ILUSTRATIVOS EN PIEZAS PROCESADAS

A continuación, se presenta ejemplos ilustrativos de defectos posibles a presentarse durante el proceso de Flockado en cualquier pieza.

**PARTICULAS:** Parte muy pequeña de alguna cosa.

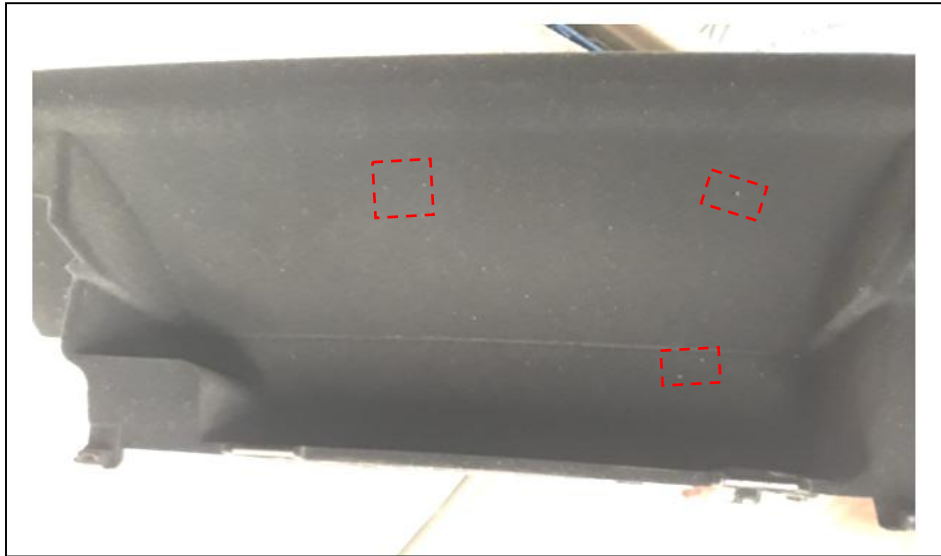


FIGURA 33- Guantero con partículas

**GRUMOS:** Pequeña masa compacta, generalmente redondeada, que se forma en una sustancia líquida o pastosa.

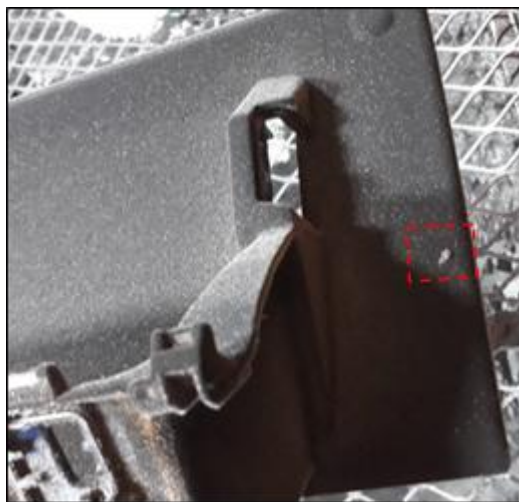


FIGURA 34- Guantero con grumos

**FALTA DE FLOCK:** Se le nombra a ausencia de material en zona delimitada para ser cubierta.

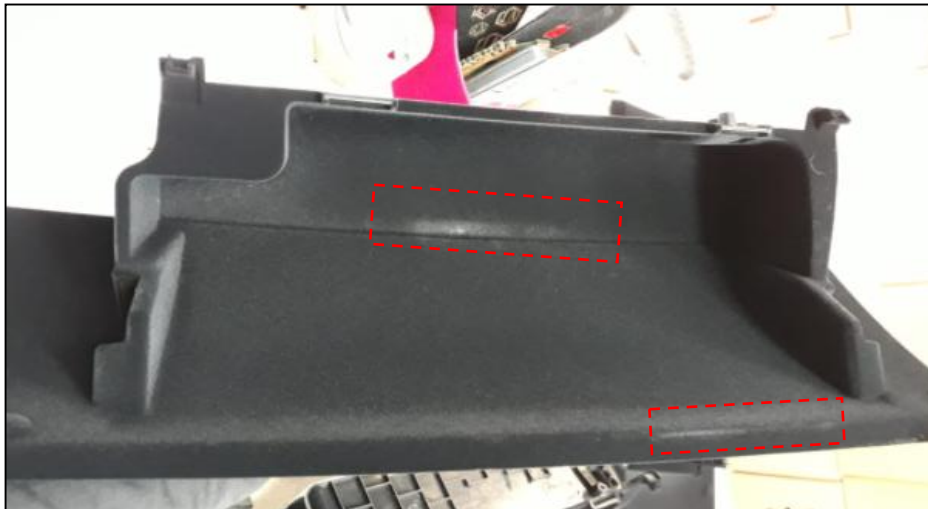


FIGURA 35- Guantero con falta de flock

**FLOCK ACOSTADO:** Se le define al material que se encuentra en dirección aplastada o totalmente plano sobre la superficie del producto a trabajar.



FIGURA 36- Guantero con flock acostado

**EXCESO DE ADHESIVO:** Se define como acumulamiento o apelmazamiento del adhesivo sobre una zona.



FIGURA 37- Guantero con exceso de adhesivo

**PELUSA O CONTAMINACIÓN:** Pelo muy fino y suave que cubre algunas plantas o la piel de ciertas frutas, dándoles un aspecto aterciopelado.

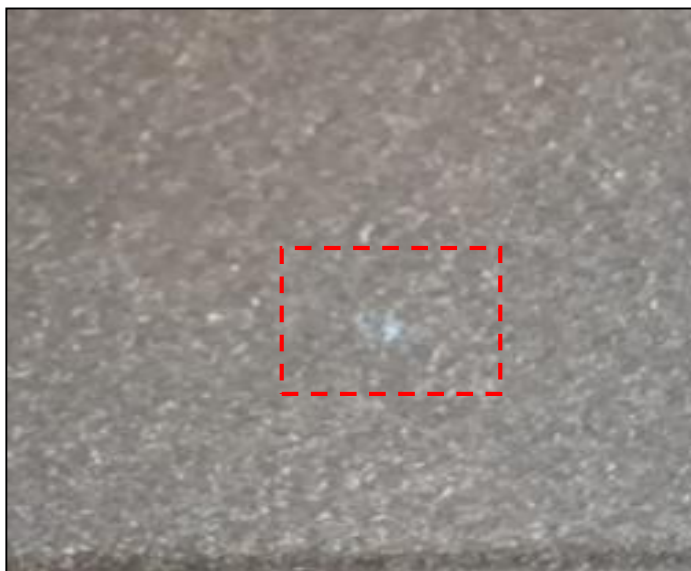


FIGURA 38- Guantero con pelusa o algún otro contaminante

**PRESENCIA DE BRILLO EN FLOCK:** Se le conoce como efecto de abrillantamiento sobre la superficie de la pieza.

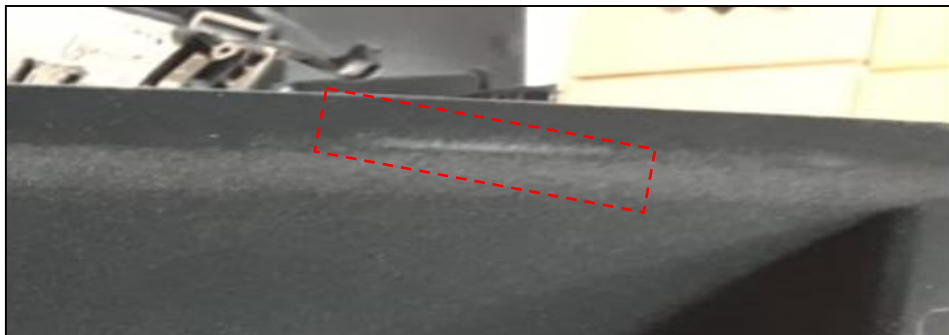


FIGURA 39- Guanteras con presencia de brillo en flock.

**FLOCK EN FORMA DE ESTRÍA O CORRUGADO:** Se le conoce al efecto que presenta la pieza en forma corrugada u ondulatoria.

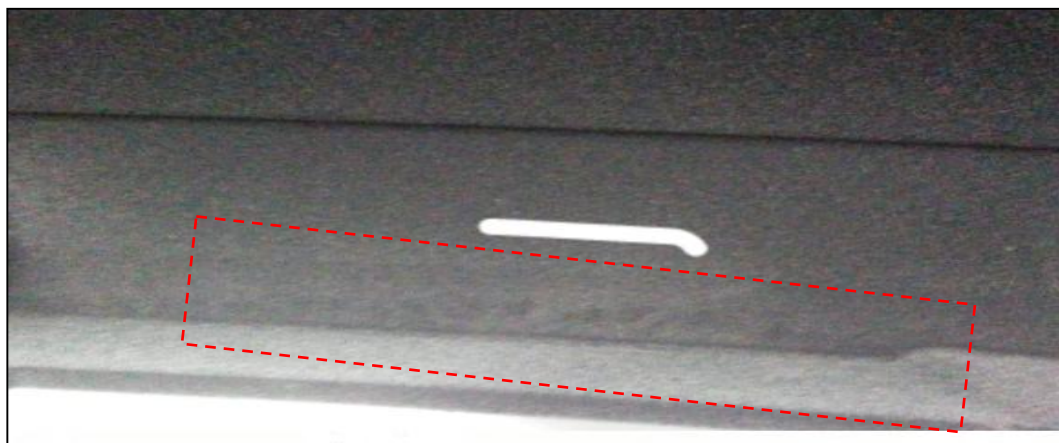


FIGURA 40- Guanteras con flock en forma de estría o corrugado.

**GOLPES:** Condición que presenta la pieza al friccionar o chocar con alguna cosa, alterando y dañando el acabado de la pieza.

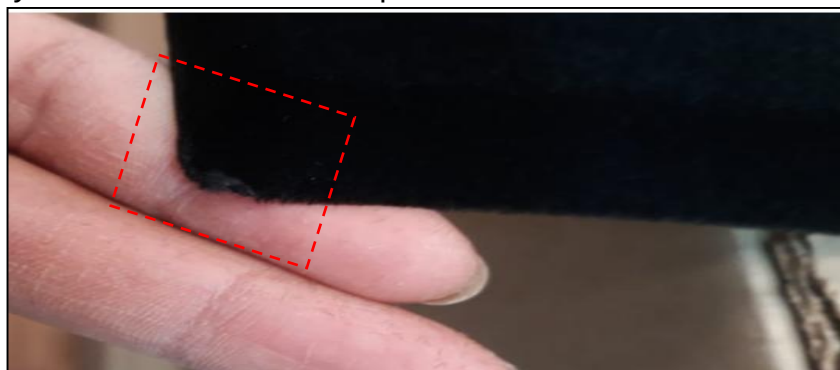


FIGURA 41- Guanteras con golpes a la hora de su empacado.

**Nota:** En algunas piezas se deberá respetar delimitantes, que el cliente indique de acuerdo a pieza Master y ruta de Inspección (FO.C-01)

### ZONAS DE ENSAMBLES DE PIEZAS:

Si la pieza presenta zona de orificios o zonas para ensamblar, deberán ir perforados, libre de flock y adhesivo, para esto se deberá consultar la ruta de Inspección (FO.C-01) correspondiente al producto a procesar.

#### Ejemplos:

Orificios



FIGURA 42- zona de ensamble de guantero libre de flock



FIGURA 42.1- zona de ensamble de guantero con flock en los orificios

#### Zona de ensamble libre de flock:

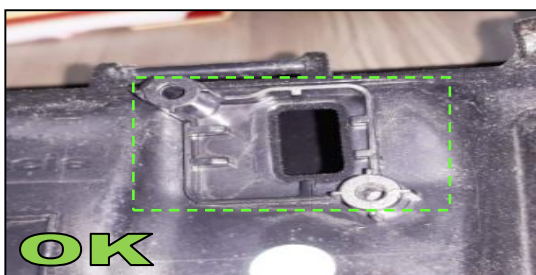


FIGURA 43- zona de ensamble de guantero libre de flock

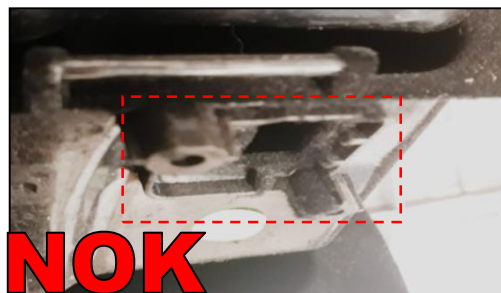


FIGURA 43.1- zona de ensamble de guantero con flock

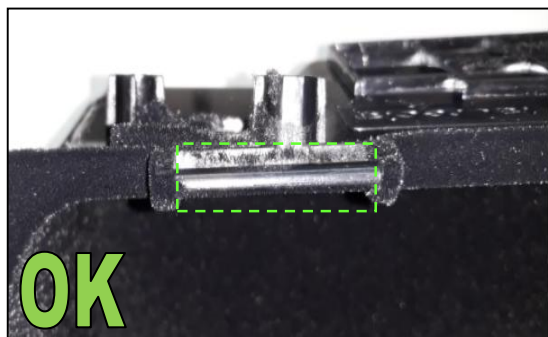


FIGURA 43.2- zona de ensamble de guanteras libre de flock

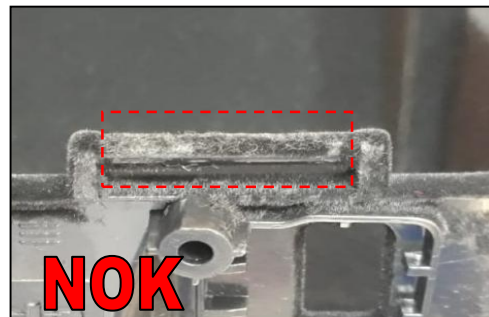


FIGURA 43.3- zona de ensamble de guanteras con flock



FIGURA 43.4- zona de ensamble de guanteras libre de flock



FIGURA 43.5- zona de ensamble de guanteras libre de flock

#### 4.26 CHECK LIST ETAPA 4

Se realizamos el check list de la etapa 4 para ver si todas las actividades están realizadas o si falta una para realizarse antes de iniciar la etapa 5 en esta revisión se tiene completas todos los aspectos de esta fase.

| ITEM | ASPECTO                                                               | SI | NO | N/A | RESPONSABLE              | NOTAS Y<br>COMENTARIOS |
|------|-----------------------------------------------------------------------|----|----|-----|--------------------------|------------------------|
| 1    | REALIZACION DE 2DP                                                    | X  |    |     | PROYECTOS/<br>INGENIERIA |                        |
| 2    | MUESTRARIO DE DEFECTO                                                 | X  |    |     | CALIDAD                  |                        |
| 3    | CIERRE DE CRONOGRAMA Y PROGRAMA                                       | X  |    |     | PROYECTOS/<br>INGENIERIA |                        |
| 4    | REINTEGRACION DE EQUIPO PARA VALIDAR EL AVANCE DEL PROYECTO Y MINUTA. | X  |    |     | INGENIERIA               |                        |

## 4.26 CHECKLIST DE APROBACION PARA LIBERACION DE PIEZA

### CALIDAD DEL PRODUCTO

| Pregunta                                                                                          | Si | No | N/A | Comentarios / Acciones Requeridas                            | Persona Resp.        | Fecha de Cumplimiento |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|--------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|
| ¿Se ha definido objetivamente los criterios de calidad del producto?                              | X  |    |     | Se firmaron acuerdos en una minuta entre cliente y proveedor | Cliente /Tekno vezel | W10                   |
| ¿Se cuentan con masters firmados por el cliente para los criterios de aceptación?                 | X  |    |     |                                                              | Cliente              | W10                   |
| ¿El plan de control considera el monitoreo adecuado de las características críticas del producto? | X  |    |     |                                                              | Calidad              | W10                   |
| ¿Existen los tableros y ayudas visuales para este producto?                                       |    | X  |     | Se maneja ayudas visuales documentadas                       | Calidad              | W11                   |
| ¿Están entrenados los verificadores de calidad para el uso de criterios?                          | X  |    |     | Se aplica un examen por atributos                            | Calidad              | W11                   |

APROBADO:  SI NO

FIRMA/NOMBRE/FECHA:

PROXIMA REVISION EN CASO DE NO ESTAR APROBADO:

## MANUFACTURA DEL PRODUCTO

| Pregunta                                                                 | Si | No | N/A | Comentarios / Acciones Requeridas | Persona Resp. | Fecha de Cumplimiento |
|--------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|-----------------------------------|---------------|-----------------------|
| ¿Se cuenta con el equipo necesario y adecuado para fabricar el producto? | X  |    |     |                                   | ventas        | W10                   |
| ¿Se ha capacitado a la gente en el uso del equipo?                       | X  |    |     |                                   | ventas        | W10                   |
| ¿Se cuenta con la capacidad necesaria para fabricar el producto?         | X  |    |     |                                   | ventas        | W10                   |
| ¿Se cumplen los tiempos ciclos establecidos?                             | X  |    |     |                                   | ventas        | W10                   |
| ¿Se cuenta con instrucciones de fabricación y operación claras?          | X  |    |     |                                   | ventas        | W10                   |

APROBADO:



SI

NO

FIRMA/NOMBRE/FECHA:

PROXIMA REVISION EN CASO DE NO ESTAR APROBADO:

## LOGISTICA DEL PRODUCTO

| Pregunta                                                                                                    | Si | No | N/A | Comentarios / Acciones Requeridas | Persona Resp. | Fecha de Cumplimiento |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|-----------------------------------|---------------|-----------------------|
| ¿Cuenta con un BOM correcto y activo?                                                                       |    | X  |     |                                   |               |                       |
| ¿Se tienen identificados los proveedores para cada elemento para fabricar el producto (incluyendo empaque)? |    | X  |     |                                   | logística     | W11                   |
| ¿Se ha definido un empaque funcional y adecuado para el producto que esté aprobado por el cliente?          | X  |    |     |                                   | Logística     | W11                   |
| ¿Se tiene definido los procedimientos de recepción de releases, embarques?                                  | X  |    |     |                                   | logística     | W11                   |
| ¿Se ha definido el concepto logístico y el espacio necesario para el almacén de PT?                         | X  |    |     |                                   | Logística     | W11                   |

APROBADO:  SI NO

FIRMA/NOMBRE/FECHA:

\_\_\_\_\_

PROXIMA REVISION EN CASO DE NO ESTAR APROBADO: \_\_\_\_\_

## INGENIERIA DEL PRODUCTO

| Pregunta                                                                                        | Si | No | N/A | Comentarios / Acciones Requeridas | Persona Resp. | Fecha de Cumplimiento |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|-----------------------------------|---------------|-----------------------|
| ¿Se cuenta con las especificaciones aplicables?                                                 |    | X  |     |                                   | Proy/Ing      | W11                   |
| ¿Se cuenta con un AMEF actualizado y bajo revisión constante?                                   |    | X  |     |                                   | Proy/Ing      | W11                   |
| ¿Se han realizado las pruebas de material correspondientes bajo los requerimientos del cliente? | X  |    |     |                                   | Proy/Ing      | W11                   |
| ¿Se ha comprobado el rate de fabricación de acuerdo a lo planeado?                              | X  |    |     |                                   | Proy/Ing      | W11                   |

APROBADO: ☒ SI NO

FIRMA/NOMBRE/FECHA:

PROXIMA REVISION EN CASO DE NO ESTAR APROBADO:

¿SE APRUEBA EL PROYECTO PARA ENTRAR EN SERIE?

APROBADO: ☒ SI NO

#### 4.27 Minuta de la etapa 4

Se reintegran los gerentes de las diferentes áreas para para validar el avance del proyecto y aprobar la etapa cuatro e iniciar la etapa 5 y asignar las diferentes actividades de cada área para culminar a tiempo la fase.

[illegible]

FIGURA 44- Minuta de la fase 4 de guantera modelo (Y)

#### 4.28 CHECK LIST DE ETAPA 5

| ITEM | ASPECTO                           | SI | NO | N/A | RESPONSABLE                     | NOTAS Y<br>COMENTARIOS |
|------|-----------------------------------|----|----|-----|---------------------------------|------------------------|
| 1    | MEJORA CONTINUA DEL PROCESO SERIE | X  |    |     | Proyectos/Ingeniería/Producción | Proceso                |
| 2    |                                   |    |    |     |                                 |                        |

## 4.29 Propuesta de mejora

### Oportunidad detectada

En el horno solo caben 30 piezas por rack, debido a que las piezas van acostadas.

### Como podemos mejorar

Se realizan bases donde las piezas entran de forma recta, dando más espacio para que entre más piezas, dando un total de 60 piezas por cada rack que entra al horno.

| Oportunidad detectada                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - En el horno solo caben 30 piezas por rack, debido a que las piezas van prácticamente acostadas, |

| Como podemos mejorar                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Se realizan bases donde las piezas entran de forma recta, dando más espacio para que entren más piezas, un total de 60 por rack. |

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| Aceptada:  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Rechazada: | <input type="checkbox"/>            |

FIGURA 45- Propuesta de mejora para guantero modelo(Y)

## **Conclusión**

Se logró realizar el APQP en menor tiempo ya que el proyecto solo fue traspaso y el cliente nos entregó piezas master.

En el proyecto se implementaron herramientas de APQP (Planificación Avanzada de la Calidad del Producto) para el proyecto de guanteras de Tesla (modelo Y), para evitar paros prolongados, la reducción de scrap, así como los costos en un doble trabajo del floreado en la guanteras y garantizar la calidad de cada pieza fabricada, se dio la mejor solución a los requerimientos del cliente, mediante la realización de las 5 fases de APQP, se culmina con el PPAP (Proceso de Aprobación de las piezas de producción) que es el conjunto de informes y entregables en un formato estructurado que evidencia la capacidad para fabricar la guanteras de Tesla (modelo Y) de manera consistente y de acuerdo a los requerimientos del cliente.

## Referencias

1. EEE. (2020, noviembre 17). Método de resolución de problemas 8D: qué es y cómo funciona. Escuela Europea de Excelencia. <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2020/11/metodo-de-resolucion-de-problemas-8d-que-es-y-como-functiona>
2. 5S y Manufactura Esbelta. (s/f). Com.mx. Recuperado el 7 de febrero de 2024, de <https://www.bradyid.com.mx/aplicaciones/fabrica-visual-y-manufactura-esbelta/5s-y-manufactura-esbelta>
3. (2024, enero 29). ¿Qué es un diagrama de flujo y cómo hacerlo? <https://asana.com/es/resources/what-is-a-flowchart>
4. (S/f)Casta%F1edaMart%EDnezJavierMauricio2016.pdf;jsessionid=51087DE4R  
ecuperado el 7 de febrero de 2024, de  
<http://Casta%F1edaMart%EDnezJavierMauricio2016.pdf;jsessionid=51087DE485>
5. Ambrose, G., & Harris, P. (2006). Bases del diseño Layout (1ª). Grupo Editorial Norma.
6. (S/f-b). Edu.pe. Recuperado el 7 de febrero de 2024, de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22284/Fernandez%20Mozo%20Jhelikza%20Marleny.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. MarketingDirecto. (2022, 21 febrero). Timing - marketing directo. <https://www.marketingdirecto.com/diccionario-marketing-publicidad-comunicacion-nuevas-tecnologias/timin>
8. IATF 169IATF 16949 – Gestión de la Calidad Automotriz. (s. f.). DNV. <https://www.dnv.com.mx/services/iatf-16949-gestion-de-la-calidad-automotriz-3284>

