



TECMILENIO





Certificado
Normativa automotriz

APQP – Fase I. Planeación y Definición del Programa





Te invito a realizar la siguiente actividad de bienestar-mindfulness antes de comenzar a revisar el tema.





En la práctica podrás reflexionar sobre la percepción que otros tienen sobre tus fortalezas de carácter.

¿Recuerdas alguna ocasión en la que hablaste con algún colega y éste te reveló algo positivo que piensa de ti? Cuando esto ocurre, usualmente deja huella en nuestros comportamientos y acciones, pues nos damos cuenta de que las personas tienen percepciones sobre nuestras fortalezas que nosotros mismos no vislumbramos. Haz lo siguiente:

1. Piensa sobre alguna vez que algún compañero de trabajo te compartió lo que piensa de ti y que te haya sorprendido.
2. Piensa, ¿qué fue lo que te llamó más la atención?, ¿qué fortalezas vio en ti que pensaste no tenías tan desarrolladas?
3. Por último, señala en un texto por qué consideras que esta revelación te causó tanto impacto, así como la manera en que te ayudó a cultivar tus fortalezas de carácter.



Introducción

Una de las principales herramientas de la calidad en la industria automotriz o, como mejor se les conoce, la *Core Tools*, es el APQP (*Advanced Product Quality Planning*) o Planificación avanzada de la calidad del producto, el cual es el marco de referencia para el desarrollo de nuevos proyectos o productos, para los proveedores de cualquier nivel.



La implementación efectiva del APQP, **depende del compromiso de la alta dirección de la organización y de la importancia que le den a la satisfacción de las necesidades del cliente.**

Algunos de los beneficios del APQP son:



Figura 1. Beneficios del APQP.

El APQP está compuesto de 5 fases que se alinean al ciclo del PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar):



Figura 2. Fases del APQP.

De acuerdo con AIAG (2008), las fases del APQP están en secuencia para representar un esquema de tiempo planeado, para realizar las actividades y dar seguimiento a los objetivos.

El propósito del APQP es hacer énfasis en:

La planeación anticipada: las primeras 4 fases del ciclo están orientadas a la planeación anticipada de la calidad de un producto, a través de la validación del producto/proceso.



El acto de implementación: la quinta fase es la etapa donde la importancia de evaluar los resultados sirve para dos funciones; determinar si los clientes están satisfechos y ofrecer soporte a la búsqueda del mejoramiento continuo.

Figura 3. Énfasis de las 5 fases del APQP.

Planeación de calidad del producto

Lo primero que se debe realizar, según el manual de APQP en una organización, es asignar un dueño del proceso para el proyecto del APQP, esto significa un responsable para el control y seguimiento de las actividades que se realizan por parte de todo el equipo. Muchas organizaciones optan por tener un Gerente de proyectos, el cual haga esta función y pueda servir de enlace entre el equipo y la dirección, para gestionar cualquier tipo de recursos y el cumplimiento de los objetivos.

El equipo de APQP deberá ser un equipo multidisciplinario para asegurar una efectiva planificación de la calidad del producto y deberá de incluir personal de diferentes departamentos como pueden ser: diseño, ingeniería, manufactura, compras de materia prima, calidad, recursos humanos, ventas, servicio al cliente, proveedores y/o clientes, según sea lo adecuado.

El objetivo de esta primera fase es la Planeación, que es que el equipo de APQP comprenda y comuniqué, a través de todos los niveles, todo lo necesario para la implementación y desarrollo efectivo del producto, para asegurarse de que todos los miembros de la organización cumplan todas sus actividades en tiempo y forma y comprendan sus objetivos.



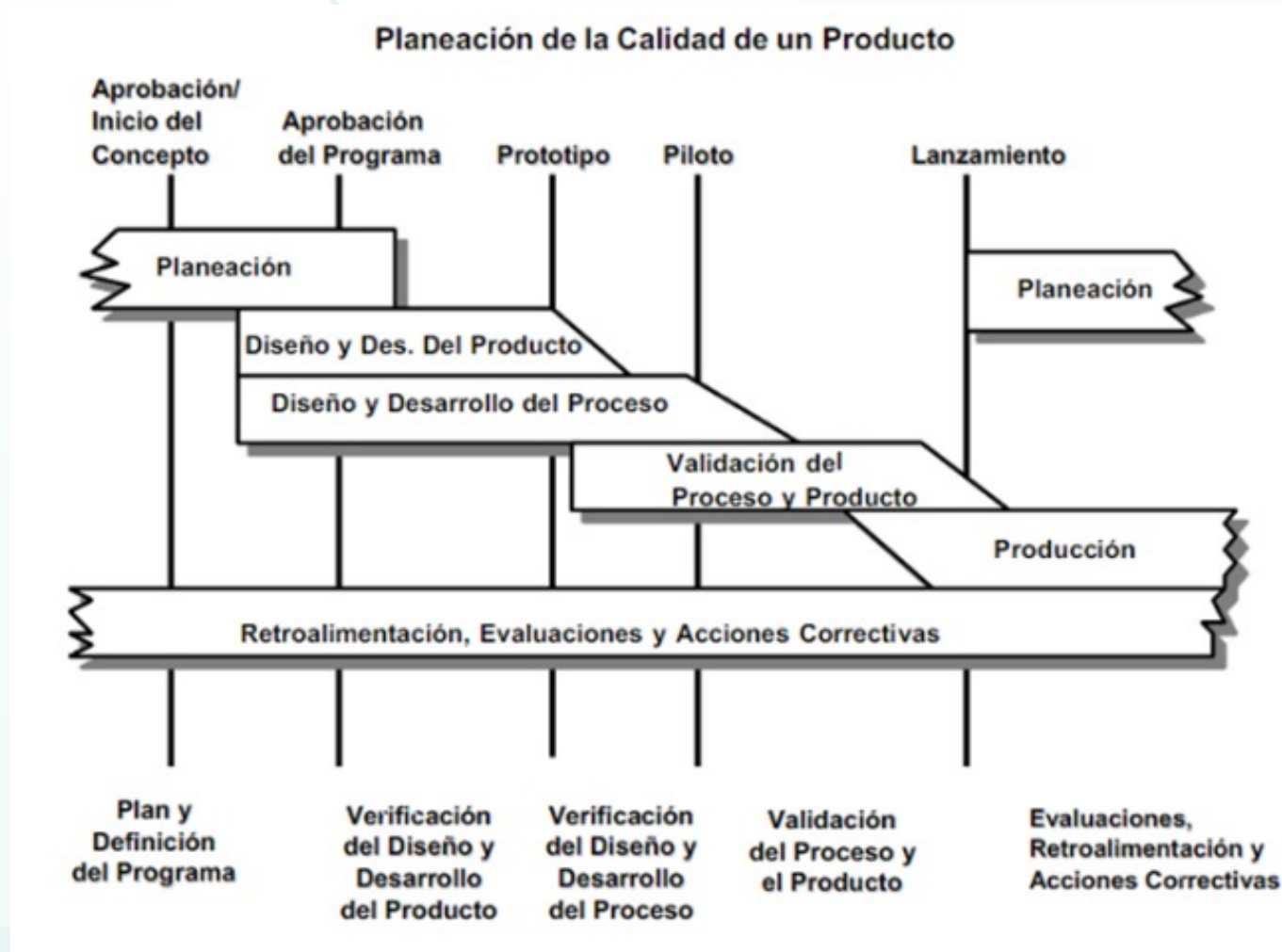


Figura 4. Fases de planeación de la calidad de un producto.

Fuente: AIAG. (2008). *Manual planificación avanzada para la calidad de productos y planes de control* (2a ed.). Estados Unidos: Automotive Industry Action Group.

Pasos preliminares

En esta fase se recolectan todas las necesidades y requerimientos de los clientes, lo que esperan acerca del producto, las especificaciones de los procesos o detalles asociados con la definición de formas de trabajo y expectativas del proceso/producto. Para lo cual, se mencionan las siguientes entradas según aplique a cada organización:



Entradas

- Voz del cliente
- Investigaciones del mercado
- Garantías e información de calidad histórica
- Experiencia del equipo
- Plan de negocios/estrategia de mercadotecnia
- Datos de comparaciones competitivas del proceso/producto
- Supuestos del proceso/producto
- Estudios de confiabilidad de los productos
- Entradas de los clientes

Figura 5. Entradas de la fase 1 planeación APQP.

La herramienta principal en esta primera fase es la **matriz QFD** (*Quality Function Deployment*) o Despliegue de la Función de la Calidad del Producto, que está formado por cuatro aspectos claves:

Procesos productivos: una vez definido el producto, se debe determinar con qué procesos productivos contamos para fabricarlo, qué recursos necesitamos, con cuáles contamos y en qué debemos invertir.

La voz del cliente: son los requerimientos y especificaciones a detalle que necesitan los clientes, para que el producto se considere como un producto terminado.



Especificaciones técnicas y funciones del producto: se debe asegurar de que el diseño es confiable y que estén reflejados los parámetros que el cliente desea en cada etapa.

Fiabilidad del producto durante su vida útil: se debe garantizar que el producto funcionará durante el tiempo que determinemos con el cliente, deberá ser confiable para su uso y de su rendimiento durante su vida útil.

Figura 6. Aspectos clave de matriz QFD para fase 1.

Fuente: Progressa Lean. (2015). *APQP como metodología "Lean" de proyectos para el diseño e industrialización de nuevos productos*. Recuperado de <https://www.progressalean.com/apqp-como-metodologia-lean-de-proyectos-para-el-diseno-e-industrializacion-de-nuevos-productos/>

Una vez que se cuenten con las salidas del proceso del ciclo PHVA (Planear) y se concluya con la Planeación y Definición del programa, se podrá continuar con el APQP y empezar el Diseño y Desarrollo del Producto.

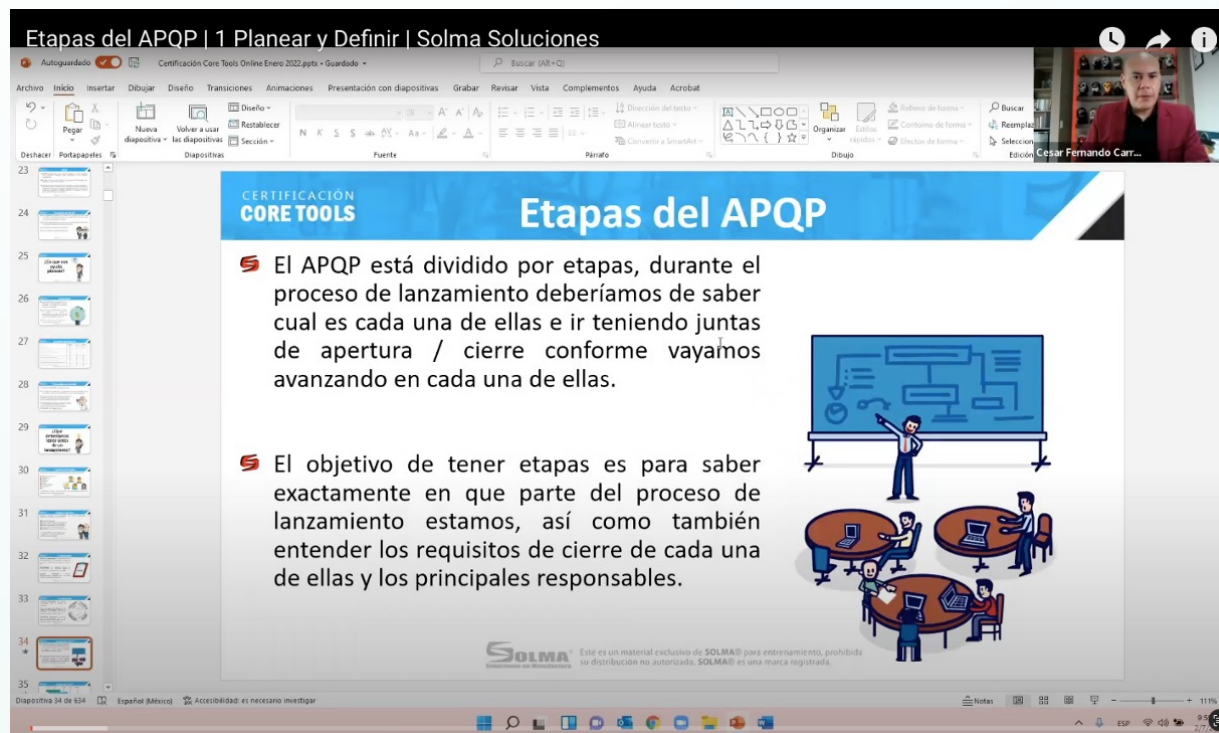
Resultados/ Salidas

- Objetivos de diseño
- Objetivos de calidad y confiabilidad
- Lista preliminar de materiales
- Diagrama preliminar del flujo del proceso
- Lista preliminar de características especiales de productos y procesos
- Plan de aseguramiento del producto
- Apoyo de la administración

Figura 7. Salidas de la fase 1 planeación APQP.

Revisa atentamente del minuto **03:45 en adelante** en el siguiente video

Solma Soluciones (2022, 23 de marzo). *Etapas del APQP | 1 Planear y Definir | Solma Soluciones* [Archivo de video]. Recuperado de <https://youtu.be/vLrpTCQnCPQ>



The screenshot shows a video player interface. The video title is "Etapas del APQP | 1 Planear y Definir | Solma Soluciones". The slide content is as follows:

CERTIFICACIÓN CORE TOOLS

Etapas del APQP

- El APQP está dividido por etapas, durante el proceso de lanzamiento deberíamos de saber cual es cada una de ellas e ir teniendo juntas de apertura / cierre conforme vayamos avanzando en cada una de ellas.
- El objetivo de tener etapas es para saber exactamente en que parte del proceso de lanzamiento estamos, así como también entender los requisitos de cierre de cada una de ellas y los principales responsables.

The slide also features an illustration of a person presenting at a whiteboard to a group of people seated around tables.



Los siguientes enlaces son externos a la Universidad Tecmilenio, al acceder a ellos considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

Eres líder de la implementación de un nuevo producto que correrá dentro de una línea de producción con la que actualmente cuentas, por lo que necesitas pensar en los siguientes aspectos:

¿Cómo puedes asegurarte de que todos los miembros del equipo comprendan y cumplan con las actividades necesarias para el desarrollo efectivo de un producto?

¿Cómo asegurar que, desde la fase de planificación hasta su lanzamiento, se logre un compromiso constante y un seguimiento puntual de las actividades asignadas?



1. Selección del Producto:

Selecciona un producto de tu empresa, o uno de uso cotidiano, que desees mejorar en términos de calidad y satisfacción del cliente. Puede ser cualquiera que ya conozcas, o bien, con el que estés familiarizado; como un automóvil, un teléfono móvil, una aplicación de software, una cafetera, etc.

2. Identificación de las Necesidades del Cliente:

Identifica y analiza las necesidades y expectativas del cliente relacionadas con el producto seleccionado. Estas necesidades pueden incluir aspectos de rendimiento, calidad, funcionalidad, confiabilidad, seguridad, etc.

3. Definición de las Características Clave:

Determina las características clave del producto que están relacionadas con las necesidades del cliente identificadas en el paso anterior. Estas características deben ser medibles y específicas.

4. Creación de la Matriz QFD:

Utiliza una hoja de papel o una herramienta digital para crear una matriz QFD. Debes definir las filas y columnas de la matriz, incluyendo las características clave en las filas y las necesidades del cliente en las columnas. Luego, asigna valores que reflejen la importancia de cada característica en relación con cada necesidad del cliente.

5.

Análisis de Resultados:

Después de completar la matriz QFD, analiza los resultados y determina qué características del producto deben recibir una atención especial en el proceso de mejora de la calidad.

6.

Informe de Resultados:

Preparar un informe breve que incluya la matriz QFD y un resumen de los hallazgos y recomendaciones para la mejora del producto.

El APQP sigue el flujo del ciclo PHVA en el cual el primer elemento está asociado a determinar la Planificación, por lo que la primera fase del APQP igual está enfocada a Planeación y Definición del Programa, esta fase nos ofrece los lineamientos para entender y traducir la voz del cliente para el diseño y desarrollo del producto/proceso que se presentará en la segunda fase. Por esto, la importancia de conocer y comprender esta Core Tool.





Certificado
Normativa automotriz

APQP - Fase 2 y 3. Diseño y desarrollo del producto y proceso



El **ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar)** está presente en cada fase del APQP, para las fases 2 y 3 hace referencia a **Hacer** lo ya planificado en la fase 1, por lo que se desarrollan las actividades para lograr definir las especificaciones de lo que quiere el cliente en su producto, por medio de un dibujo y lo necesario para poder manufacturar dicho producto en la planta de manufactura.



Diseño y desarrollo del producto – Fase 2

De acuerdo con el manual de AIAG (2008), el proceso de planeación avanzada de calidad de un producto está diseñado para asegurar un desarrollo, revisión y validación eficaz de las especificaciones de ingeniería del cliente. En esta fase del APQP se deberá plasmar, por medio de dibujos/planos y especificaciones técnicas, lo que el cliente desea manufacturar.

Cada fase del APQP tiene entradas y salidas relacionadas con sus actividades, **las entradas y las salidas** que aplican son los siguientes:
Entradas (Derivadas de los resultados/salidas de Fase 1):



Figura 1. Entradas de fase 2 basada en los resultados de la fase 1.

Resultados/Salidas por el responsable de diseño (Llegan a ser entradas de Capítulo 3):



Figura 2. Salidas de fase 2 planeación avanzada de calidad.

De acuerdo con el manual de AIAG (2008), la fase 2 define lo que se debe hacer, pero no el cómo hacerlo, ya que esto dependerá de cada organización. Por lo general, se recibe un archivo con especificaciones de cliente, donde se indica todo aquello que debe contener el producto en cuanto a características que determinan su funcionamiento de manera adecuada.

Explicación

Si el diseño es el adecuado y se aprueba por el equipo de APQP, se deberá revisar y validar con el cliente para obtener su aprobación formal para conseguir la “congelación del diseño” o Design Freeze, que significa que comprendimos lo que el cliente nos solicitó en cuanto a características y especificaciones del producto, para lo que se libera un primer dibujo/plano.

La característica principal de estas primeras muestras es que son piezas fabricadas a partir de herramientas de prototipo, por lo que las herramientas y maquinaria puede que no se encuentren en la planta manufacturera donde se realizará el **SORP (Start Of Regular Production o Inicio de Producción Regular)**, o que los procesos y las especificaciones sufran cambios de ingeniería. Es decir, es un periodo en el cual existen diversas modificaciones debido a que se debe entregar al cliente un producto de acuerdo con el dibujo/plano 3D que le permita al **OEM (Original Equipment Manufacturer o Fabricante de Equipo Original)** realizar sus primeras pruebas en el vehículo.



Explicación

Igual se deberán determinar las muestras que serán analizadas y sometidas a ensayos de acuerdo con el **DVP(Design Verification Plan o Plan de verificación del diseño)**, para su validación. Con los resultados obtenidos y enviados al cliente, se podrá proceder al cierre de la fase 2.

Para hacer esto, se debe utilizar un análisis para posibles fallas del sistema que servirá para corregirlas y garantizar que el diseño del producto sea apropiado y esté libre de ellas. La técnica más utilizada es el **AMEF** (en inglés **FMEA Failure Modes and Effects Analysis**), que utiliza para identificar posibles modos de falla e identificar acciones para disminuirlas en el diseño, este es uno de los resultados de la fase 2 y que, posteriormente, nos servirá para desarrollar el AMEF de procesos (Melo, 2021).



Diseño y desarrollo del producto – Fase 3

De acuerdo con el manual de AIAG De acuerdo con el manual de AIAG (2008), en la fase 3 se describen las características principales del diseño y desarrollo de los procesos de manufactura, y los planes de control que se utilizarán para identificar los procesos con características críticas y de alto impacto, sus controles y planes de reacción que servirán para el logro de productos con calidad.

Las entradas y las salidas que aplican al paso del proceso se muestran a continuación:

Entradas (Derivadas de los resultados/salidas de la fase 2):





Figura 3. Entradas de diseño y desarrollo de proceso fase 3 APQP.

Resultados/salidas (Llegan a ser entradas para de la fase 4):



Figura 4. Salidas de diseño y desarrollo de proceso fase 3 APQP.



Se debe realizar una revisión por parte del APQP, pero en esta fase se realizará sobre los procesos que se realizan en las instalaciones donde se manufacturará el producto, al igual que la validación de los herramientas y de la maquinaria que se utilizarán para el SORP para lograr el **Design Freeze** final del cliente, ya que a partir de ese momento cualquier modificación en el dibujo/plano requerirá hacer uso del proceso de gestión de cambios ingeniería (ECM siglas en inglés).

Con los procesos de manufactura ya definidos se comienza con el proceso de producción de muestras de preproducción, para ello cada cliente puede determinar una o más fases de preproducción con entregables (resultados) relacionados con la verificación y validación de los procesos.



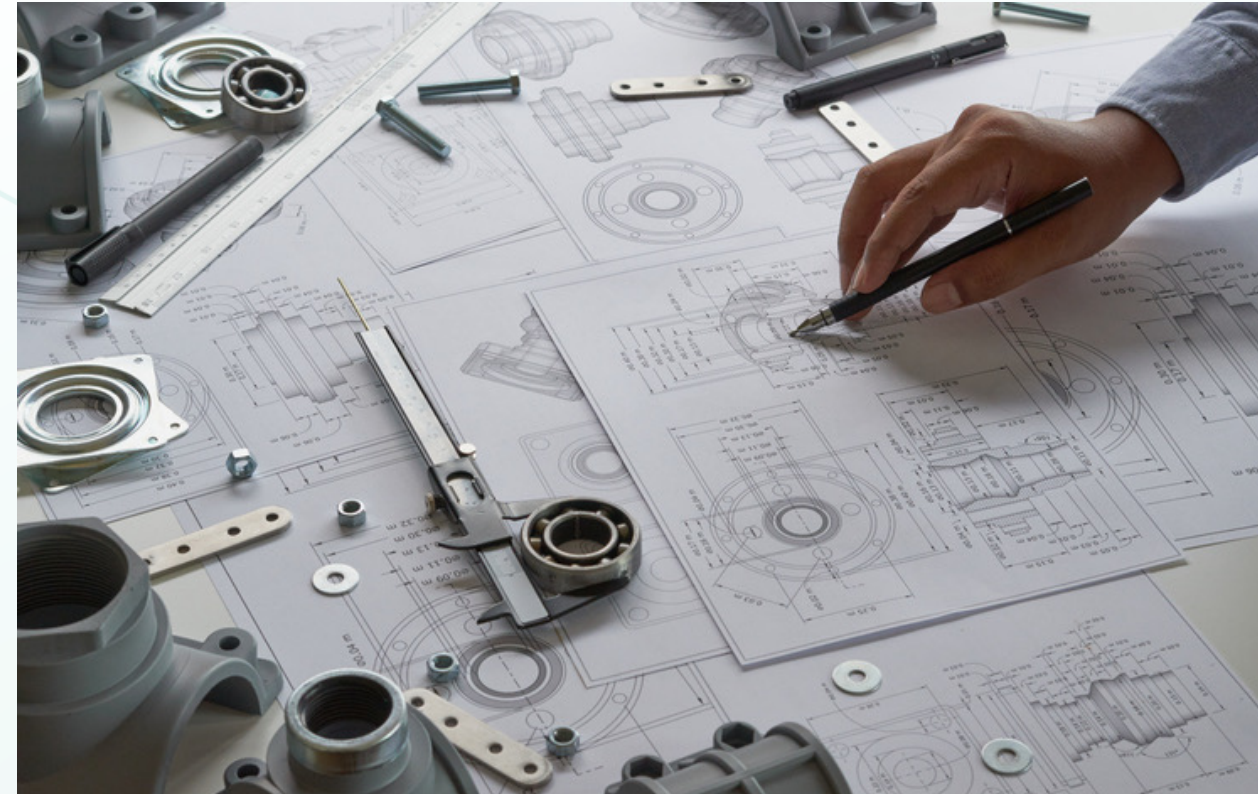
Dependiendo de cada proyecto y OEM, existirán una o varias fases de preproducción, donde se utilizarán los herramientas, materias primas, componentes y maquinaria que se utilizará en el SORP, al igual que se demostrará, por parte de la planta manufacturera, la capacidad para cumplir con la demanda del cliente, estas pruebas son conocidas como **Run at Rate** y algunos clientes solicitan que se realizan al 30%, 70% y 100% de la capacidad cotizada por la organización para el proyecto.

En esta fase, el OEM exige que la producción sea realizada con todo el equipamiento de producción en serie, en la localización de producción en serie y con el proceso de producción en serie. Las muestras obtenidas se las denomina **FOP (First Off-Process)** y habrán de ser validadas nuevamente de acuerdo con el DVP. La fase 3 se cierra una vez obtenidos los resultados de la validación.

Explicación

De acuerdo con Melo (2021), durante los procesos de producción en serie, los planes de control especifican los métodos de control y monitoreo utilizados para igualar las características de los productos. Al centrarse en lo que es fundamental para la calidad durante el proceso, se pueden reducir los residuos o scrap y los costos para lograr optimizar el proceso de manufactura en la planta donde se vaya a fabricar dicho producto.

Una vez que se cuenten con las salidas del proceso del ciclo PHVA (Hacer) y se concluya con el Diseño y Desarrollo del Producto y Proceso, se podrá continuar con el APQP y empezar la Fase 4: Validación del producto y del proceso.



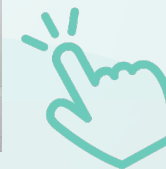
Siguiendo con tu rol como líder de la implementación de un nuevo producto considera la siguiente pregunta:

¿Cuál crees que sea la importancia de asegurar una comunicación efectiva y una colaboración estrecha entre el equipo de diseño y el equipo de manufactura durante las fases de diseño y desarrollo del producto y del proceso en el marco del APQP?



Revisa atentamente del minuto **03:45 en adelante** en el siguiente video

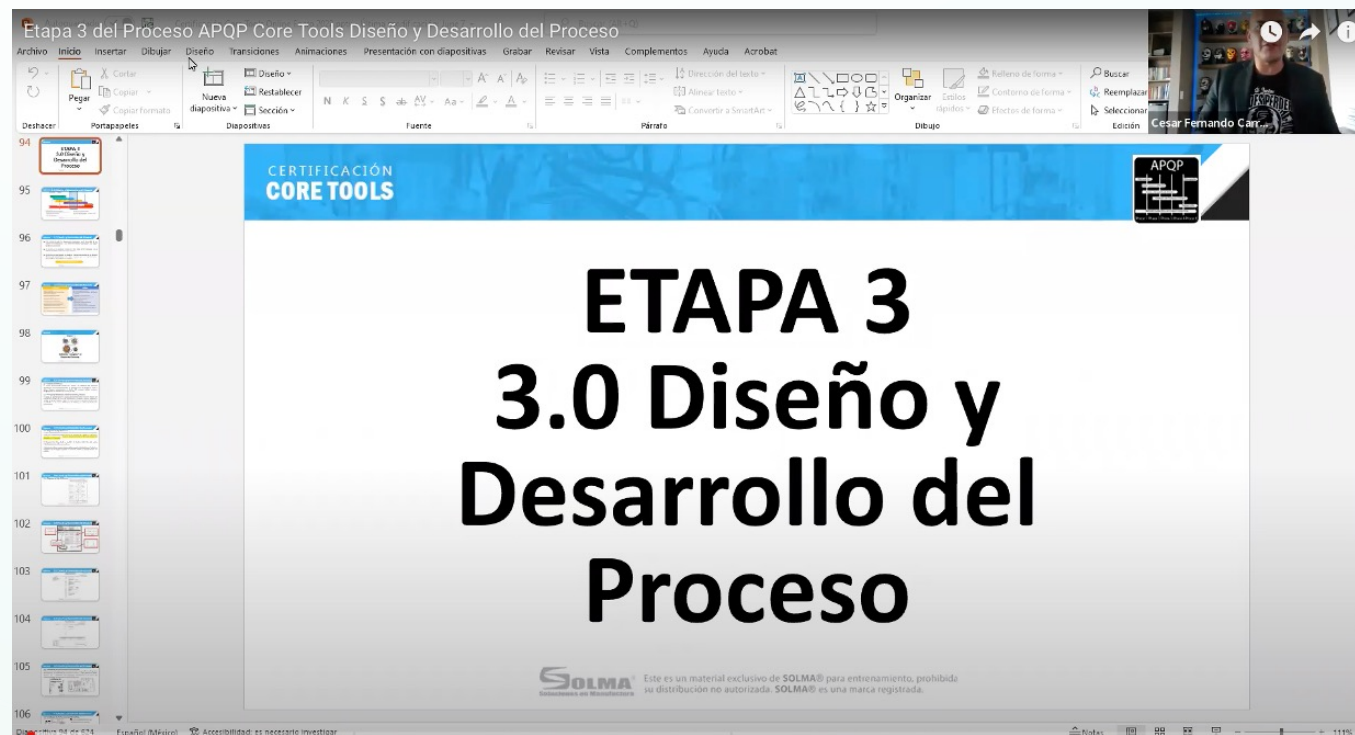
Solma Soluciones (2022, 29 de marzo). *Etapas del APQP | 2 Diseño y Desarrollo del Producto 1/2* / Solma Soluciones [Archivo de video]. Recuperado de https://youtu.be/ZBM-Ovk4_8U



Los siguientes enlaces son externos a la Universidad Tecmilenio, al acceder a ellos considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

Revisa atentamente del minuto **03:40 en adelante** en el siguiente video

Solma Soluciones (2022, 11 de julio). *Etapa 3 del Proceso APQP Core Tools Diseño y Desarrollo del Proceso* [Archivo de video]. Recuperado de <https://youtu.be/acGKnCJp26U>



Los siguientes enlaces son externos a la Universidad Tecmilenio, al acceder a ellos considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

1. Imagina que eres parte del equipo de APQP en una empresa automotriz encargada del desarrollo de un nuevo sistema para un modelo de automóvil.
2. En la fase 2, tu tarea es diseñar el producto, asegurándote de que cumpla con todas las especificaciones y necesidades del cliente. Los participantes pueden seleccionar cualquier sistema o componente del automóvil, como el sistema de suspensión, el sistema de transmisión, el sistema de dirección, entre otros. Identifica al menos tres características críticas de este sistema y elabora un dibujo/plano detallado que refleje estas características.
3. Una vez que el diseño ha sido aprobado, pasas a la fase 3, donde tu objetivo es diseñar el proceso de manufactura para producir este sistema de manera eficiente y cumpliendo con los estándares de calidad. Los participantes deben identificar al menos dos procesos de manufactura necesarios y describir cómo planean controlar la calidad durante cada paso del proceso.
4. Utiliza herramientas como el análisis de riesgos (puedes mencionar el AMEF) para identificar posibles fallas en el diseño o en el proceso de manufactura y proponer acciones correctivas (Al menos 5 modos de falla).

Se debe seguir lo planificado en la fase 1 con todo el equipo del APQP, es importante que, a pesar de que la fase 2 este enfocada en diseño y la fase 3 en la manufactura y que estas puedan realizarse en diferentes ubicaciones, todos deberán saber qué está sucediendo y qué lecciones aprendidas se están generando en cada etapa. Igual comprender todas las entradas y salidas de ambas fases, no se debe tener la idea de que el diseñador solo diseña y que, una vez entregado el dibujo, la planta manufacturera se encargara de lo demás.

Para cerrar, debemos identificar **Core Tools** que se generan en estas fases, como son los **AMEF's de Diseño y Procesos** y el **Plan de Control**, que servirán como entregables en la fase 4: Validación del producto y del proceso.





Certificado
Normativa automotriz

APQP - Fase 4. Validación del producto y del proceso



De acuerdo con el manual de APQP (2008), la fase 4 (validación del producto y del proceso) verifica lo desarrollado en la fase 3, por lo que está asociado con la fase de verificación del ciclo del PHVA. Por ende, se debe validar que la organización haya comprendido las necesidades y solicitudes del cliente por medio de corridas de prueba (*Run at Rate*), y documentación del proceso y producto. A saber, para este último se utilizan los lineamientos del Core Tools: **PPAP** (*Production Parts Approval Process*)

Por su parte, el **Run at Rate** de validación del proceso y producto se debe realizar en las condiciones con las que será el **SORP** (*Start Of Regular Production*), con la materia prima, instrucciones, maquinaria, herramental, personal entrenado, pruebas y controles solicitados por el cliente.

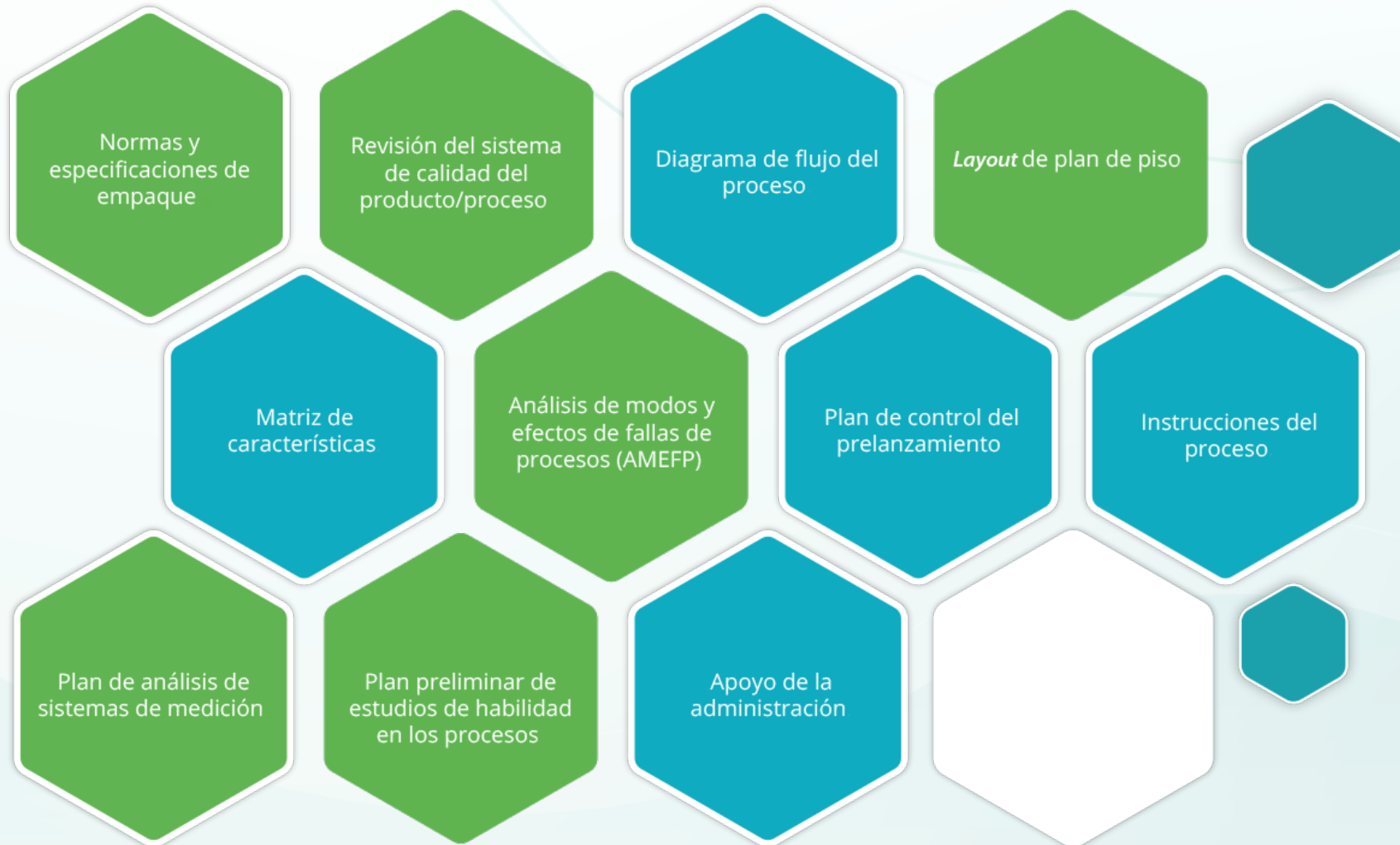




Corridas y estudios preliminares

Según el manual de APQP (2008), la **corrida de producción prueba** debe realizarse en las condiciones que se manufacturará en el SORP (Start Of Regular Production), en el ambiente, maquinaria, herramental, instalaciones y personal entrenados, con el objetivo de cumplir los tiempos determinados en la planificación y la capacidad del sistema de producción (que por lo general se especifican en la cotización). La cantidad mínima para una corrida de producción prueba generalmente es determinada por el cliente, pero puede ser mayor en caso de que el equipo de APQP lo determine.

Entradas (derivadas de los resultados/salidas de la fase 3):



Explicación

Salidas/Resultados (llegan a ser entradas para la fase 5):



Figura 2. Salida de la fase 4 corridas y estudios preliminares.

Explicación

Por su parte, el manual de APQP (2008), indica que **el MSA del sistema de producción se enfoca en la evaluación del sistema de medición durante o previo a la corrida de producción prueba**, por lo que se puede hacer referencia al manual de análisis de sistemas de medición (MSA).





Por otro lado, se deberá realizar los estudios preliminares de habilidad de los procesos sobre las características identificadas en el plan de control, ya que los resultados del estudio de SPC indican qué tan preparado está el proceso de producción para sacar piezas buenas y la tendencia del proceso mismo a lo largo de la corrida de producción prueba. Por ende, los valores que determinan si un proceso está bajo control son especificados por el cliente en su manual de proveedores, y se hace referencia al manual de **Control Estadístico de los Procesos** (SPC en inglés)



Validación y liberación de planeación de calidad

El proceso principal para la validación del proceso y producto es el PPAP (**Production Parts Approval Process**), es el proceso mediante el cual el cliente le dará el visto bueno a la organización, es decir, que comprendió sus necesidades y expectativas del proyecto en la planta de producción.

De acuerdo con el manual de APQP (2008), las **pruebas de validación de producción** se refieren a las pruebas de ingeniería para validar que los productos hechos con herramientas y procesos de la producción misma cumplan con las normas/estándares de ingeniería, incluyendo requerimientos de apariencia. Por tanto, no solo se valida el proceso de producción y las características de los componentes que manufactura la organización, sino que también se deberá incluir el empaque y embalaje de las partes.

	PRODUCTION
	PART
	APPROVAL
	PROCESS

Explicación

Asimismo, el manual de APQP (2008) menciona que las liberaciones realizadas por el equipo de APQP deberán tratarse de revisiones realizadas en la planta de manufactura, mismas que deberán estandarizarse mediante un proceso de liberación formal que contemple los elementos básicos para que un proceso sea efectivo y funcione de la manera correcta, indicando, además, que se han completado apropiadamente las actividades del APQP. Por ende, la liberación ocurre previo al primer envío de producto, incluyendo una revisión de lo siguiente:

Diagramas de flujo del proceso

1

Se debe asegurar su existencia y que sea congruente con la realidad de la producción.

Planes de control

2

Deben existir planes de control disponibles para los dueños de los procesos, asegurando de que ellos lo comprendan.

Instrucciones de proceso

3

Asegurarse de que estén todas las características especiales especificadas en el plan de control y de que todas las recomendaciones del AMEF de procesos hayan sido implementadas. Además, se deberán poder vincular estos documentos con el diagrama de flujo, así como con el AMEF de procesos y el plan de control.

Se deberá contar con lo necesario en materia de *gages*, dispositivos o equipo de prueba especial, los cuales estarán descritos en el plan de control. Deberán estar calibrados según aplique y con los estudios necesarios y descritos del manual de MSA.

4

Dispositivos de medición y monitoreo

5

Demostración de la capacidad requerida

Cuando sea necesario, se deberá comprobar con los procesos que se utilizarán en el SORP, incluyendo al personal.

Figura 3. Revisión previa a la liberación con los criterios APAQP.

Explicación

La importancia de la aprobación del PPAP es debido a que, si no es aprobado, ya sea de manera definitiva o provisional, no se podrá empezar a enviar el producto de manera continua.

En dado caso de que la organización envíe un producto sin la aprobación del PPAP, la organización puede ser acreedora a una queja del cliente y una penalización económica.



Por su parte, el **Run at Rate** normalmente es requerido como mínimo ocho semanas antes del SORP, ya que de este se obtendrán las muestras PPAP. Es importante cumplir con estas pautas para que el cliente tenga tiempo para las aprobaciones y ajustes necesarios en el proceso de la organización.

Asimismo, la cantidad de las muestras serán definidas por el cliente, pero, en caso de no especificarlo, deberán ser 300 piezas las que se envíen junto con la documentación de PPAP, ya que estas servirán para que el cliente valide el producto y el proceso. Después de la aprobación del PPAP, se deberá emitir, por parte del cliente, la garantía de la aprobación de la parte (PSW) correspondiente y cerrar la fase 4.

Explicación

Rodriguez (s.f.) menciona que los principales entregables de la etapa 4, y que servirán para la siguiente fase, son las siguientes:



Figura 4. Principales entregables de la fase 4
Validación de productos y procesos.

Revisa atentamente el siguiente video:

Solma Soluciones (2021, 21 de julio). APQP [Archivo de video].

Recuperado de

https://www.youtube.com/shorts/OsBU_XsD_Pw?feature=share



Los siguientes enlaces son externos a la Universidad Tecmilenio, al acceder a ellos considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

Considera los aspectos de la siguiente pregunta:

¿Cuál crees que sea el impacto de no llevar a cabo adecuadamente la validación del producto y del proceso en la fase 4 del APQP, tanto en términos de calidad del producto como en la relación con el cliente y los costos asociados?



Ejercicio de práctica

Instrucciones:

A continuación, encontrarás una lista de preguntas relacionadas con la Validación del Producto y del Proceso en la industria automotriz. Tu tarea es investigar y proporcionar respuestas precisas y completas a cada una de estas preguntas.

Utiliza fuentes confiables y recursos disponibles en línea, libros de referencia o el manual de APQP (si tienes acceso a él). Asegúrate de citar cualquier fuente que utilices.

Cada pregunta aborda un aspecto específico de la Validación del Producto y del Proceso, como las corridas de prueba, la evaluación de sistemas de medición, los estudios preliminares de capacidad del proceso, el PPAP y la importancia de la Validación del Diseño.



Preguntas:

Explica en qué consisten las corridas de prueba (Run at Rate) en la Validación del Producto y del Proceso y define ¿por qué son importantes en la industria automotriz?

¿Cuál es el propósito de la Evaluación de Sistemas de Medición (MSA) en la Validación del Producto y del Proceso? ¿Qué se evalúa en un MSA?

¿Qué son los Estudios Preliminares de Capacidad del Proceso (SPC) y por qué son cruciales antes de la producción en serie?

Describe el Proceso de Aprobación de Partes para Producción (PPAP). ¿Cuál es su función principal y qué documentos se incluyen en un PPAP?

¿Por qué es importante la Validación del Diseño en la industria automotriz? ¿Qué actividades suelen involucrar la Validación del Diseño?

¿Qué entregables son esenciales en la Fase 4 del APQP relacionada con la Validación del Producto y del Proceso?

¿Cuáles son las consecuencias de no obtener la aprobación del PPAP antes de enviar productos a un cliente en la industria automotriz?

En esta etapa se deben validar los procesos de producción, el control de las condiciones establecidas y los requisitos obligatorios.

Sin embargo, no solo se valida el proceso de manufactura, sino que la validación del diseño se lleva a cabo en el diseño del producto final, verificando que todas las partes cumplan con las características definidas en el dibujo/plano. Este proceso garantiza que los nuevos productos cumplan con los requisitos establecidos en el diseño original. Además, la validación del diseño puede incluir actividades como revisiones, cálculos, pruebas, demostraciones, desviaciones, revisión de documentos y bosquejos antes del SORP (Melo, 2021).





Certificado
Normativa automotriz

APQP - Fase 5. Retroalimentación, Evaluación y Acciones Correctivas



Introducción

De acuerdo con el manual de APQP (2008), la fase 5 Retroalimentación, evaluación y Acciones Correctivas, nos indica que la planeación de la calidad no termina con la instalación y validación del proceso, sino que se lo que continua en la mejora de los procesos y el proyecto.

Esta fase se identifica dentro del ciclo del PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) con el elemento Actuar en el cual una vez que se haya validado lo que se realizó asociado al producto y/o proceso podremos saber si hemos cumplido o no lo planificado, en caso de no haberlo logrado deberemos realizar ajustes para lograrlo y en caso de haberlo logrado deberemos realizar mejoras para el proyecto mismo o para futuros proyectos.



Las lecciones aprendidas y las mejores prácticas pueden obtenerse a través de una variedad de métodos, incluyendo los siguientes:



Figura 4. principales beneficios y prácticas que se obtienen de la aplicación de APQP.

Una vez que se generan las lecciones aprendidas y las mejores prácticas del proyecto APQP se llega al SORP, el cual es un momento fundamental en donde se ve el resultado del ciclo del APQP, por lo que aquí ya se cuentan con órdenes en firme de entrega de producto al cliente.

Asimismo, es en esta fase cuando el responsable de APQP **transfiere** la responsabilidad a los responsables homólogos en planta de producción; ahora solo queda hacer frente a los cambios planificados de los procesos, la mejora de la calidad, la estabilización de los procesos, la eficiencia de la producción, entre otros objetivos y factores que la organización deberá cumplir en el día a día en búsqueda de la mejora continua.



Revisa atentamente del minuto **33:40** al **40:30** en el siguiente video:

Canal (2021, 24 de febrero). *Curso Core Tools Gratis - Lección 1 - APQP* [Archivo de video].

Recuperado de <https://youtu.be/RDIIQMFY1po>



Los siguientes enlaces son externos a la Universidad Tecmilenio, al acceder a ellos considera que debes apegarte a sus términos y condiciones.

Pregunta de reflexión

Considerando el enfoque de mejora continua del APQP y su aplicación en proyectos automotrices:

¿Cómo crees que la retroalimentación y las acciones correctivas pueden influir en la relación entre los fabricantes de automóviles y sus clientes, especialmente en un contexto donde la satisfacción del cliente es fundamental para el éxito del negocio?





Contexto: Eres un ingeniero de calidad en una planta de fabricación de componentes automotrices que suministra piezas críticas a un fabricante de automóviles de renombre. Recientemente, la planta ha experimentado problemas significativos con la calidad de los productos ensamblados. Los informes de calidad y las devoluciones de los clientes muestran una disminución en la satisfacción del cliente debido a problemas relacionados con las dimensiones de las piezas clave. Esto ha llevado a costosos reclamos de garantía y ha afectado la reputación de la empresa.

● Detalles del problema:

La variación en las dimensiones de una pieza crítica utilizada en el ensamblaje de motores ha sido identificada como el principal problema. Esta pieza es fundamental para el funcionamiento del motor y cualquier variación puede tener un impacto significativo en el rendimiento y la seguridad del vehículo.

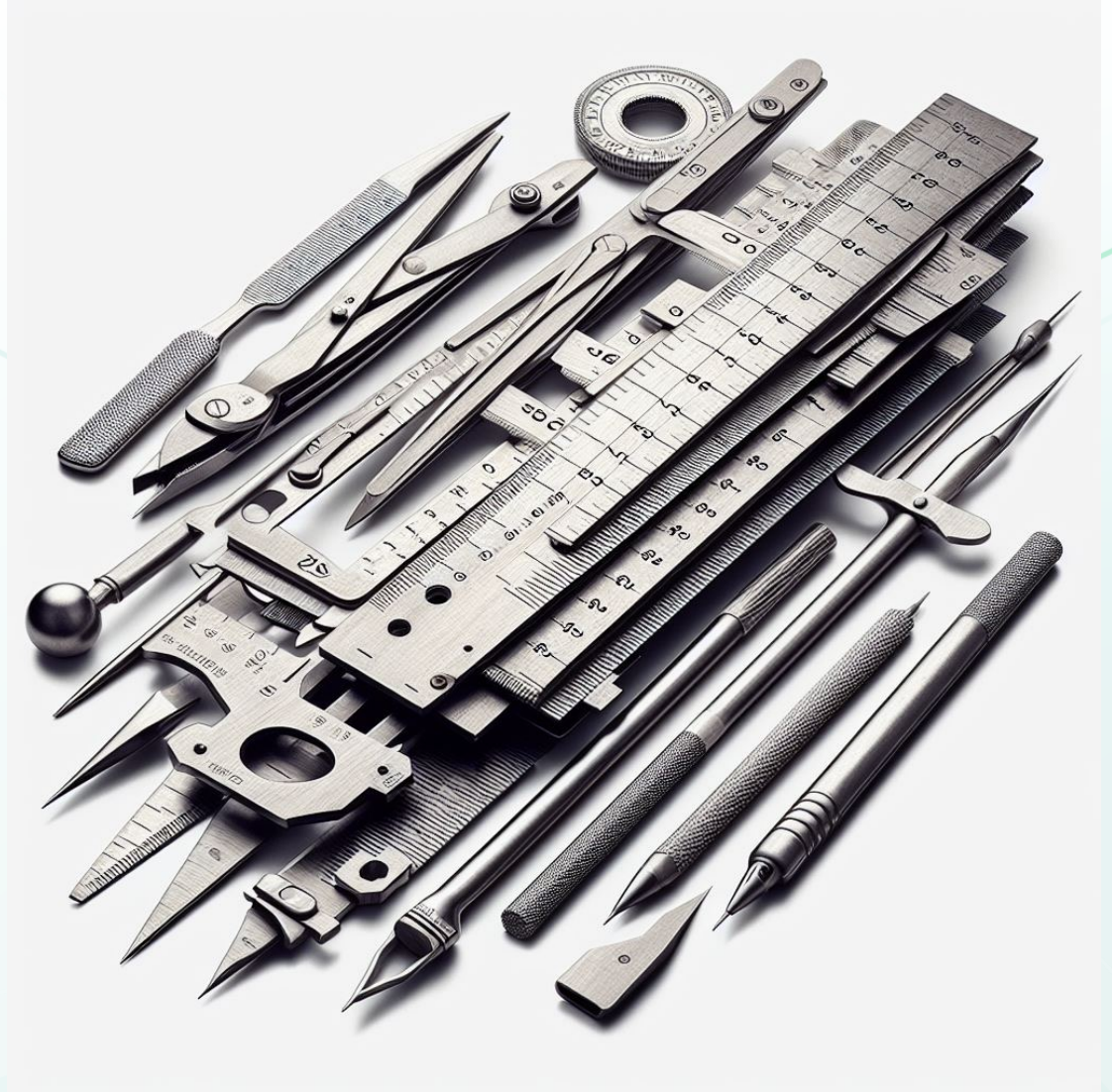
Se sospecha que el desgaste de las herramientas utilizadas en el proceso de ensamblaje podría estar contribuyendo a la variación en las dimensiones de las piezas. Las herramientas desgastadas pueden no aplicar la fuerza de manera uniforme.

También se ha observado que algunos lotes de materiales utilizados para fabricar la pieza tienen tolerancias más amplias de lo normal, lo que puede estar causando variaciones en las dimensiones.

Con base en el contexto y detalles del problema, responde los siguientes elementos a identificar.

● Elementos a identificar:

- **Causas de la Variación:** identifique posibles causas de la variación en las dimensiones de la pieza clave. ¿Qué factores podrían estar contribuyendo a esta variación?
- **Herramientas de Control de Calidad:** ¿qué herramientas de control de calidad, como gráficas de control o técnicas estadísticas, podrían utilizarse para monitorear y controlar la variación en el proceso de ensamblaje?
- **Acciones Correctivas:** proporcione al menos dos acciones correctivas que podrían implementarse para reducir la variación y mejorar la calidad del producto.



En conclusión, esta fase 5 que trata sobre la evaluación de retroalimentación y acción correctiva está enfocada en el aprendizaje adquirido en el desarrollo del APQP, la necesidad de la toma de acciones correctivas, el análisis de la satisfacción del cliente, el desempeño de entregas, así como en las lecciones aprendidas en el proceso (Rodríguez, s.f.).





TECMILENIO



Producto Hipotético.

Sistema de Frenos Innovador para Automóviles

Requisitos Específicos:

- **Eficiencia de Frenado:** el sistema debe proporcionar un frenado eficiente y seguro para detener el vehículo en distancias cortas, cumpliendo con las normativas de seguridad.
- **Durabilidad:** debe tener una vida útil de al menos 100,000 kilómetros de uso intensivo.
- **Peso:** el sistema debe ser ligero para mejorar la eficiencia de combustible y reducir el desgaste de otros componentes del vehículo.
- **Seguridad:** debe contar con sistemas de seguridad avanzados, como ABS (Sistema de Frenos Antibloqueo) y control de tracción.
- **Integración:** debe ser compatible con una amplia gama de modelos de automóviles y ser fácil de integrar en la plataforma existente.
- **Costo:** el costo de producción del sistema no debe superar un cierto límite para mantener la viabilidad económica.

Desafíos de Diseño:

- **Eficiencia de Frenado:** diseñar un sistema de frenos que maximice la eficiencia de frenado, minimizando el desgaste de las pastillas y discos.
- **Peso Ligero:** encontrar materiales y diseños que reduzcan el peso del sistema sin comprometer la seguridad ni la durabilidad.
- **Integración:** asegurarse de que el sistema sea fácilmente adaptable a diferentes tipos de vehículos sin requerir modificaciones significativas.
- **Reducción de Costos:** encontrar formas de reducir los costos de producción sin sacrificar la calidad y el rendimiento.
- **Seguridad Avanzada:** incorporar características avanzadas de seguridad, como sensores de frenado automático en situaciones de emergencia.
- **Durabilidad:** diseñar componentes que resistan el desgaste y mantengan el rendimiento óptimo a lo largo de la vida útil del vehículo.
- **Mantenimiento:** desarrollar un sistema que sea fácil de mantener y que requiera un mantenimiento mínimo.

Instrucciones para la actividad:

● Fase 2. Diseño del Producto

Crea dibujos/planos 3D detallados del producto, teniendo en cuenta todas las especificaciones del cliente hipotético.

Utilizando la metodología AMEF de Diseño como referencia, identifica posibles modos de falla en el diseño y proponer acciones para mitigarlos.

Elabora un plan de control de calidad preliminar que describa cómo verificarán que el producto cumple con las especificaciones.

● Fase 3. Desarrollo del Proceso

Enfócate en el desarrollo de los procesos de manufactura para su producto. Debes considerar cómo se fabricará el producto de manera eficiente y de alta calidad.

Genera un prototipo de los procesos de producción, identifica las herramientas y maquinaria necesarias, y crea un plan de control de calidad para la producción en serie (al menos incluye 5 estaciones de fabricación).

Piensa en cómo garantizar que los productos cumplan con los requisitos del cliente en la línea de producción.

AIAG. (2008). *Advanced Product Quality Planning and Control Plan* (2a ed.). Estados Unidos: Automotive Industry Action Group. Recuperado de <https://www.aiag.org/store/publications/details?ProductCode=APQP>

AIAG. (2008). *Manual planificación avanzada para la calidad de productos y planes de control* (2a ed.). Estados Unidos: Automotive Industry Action Group.

APQP. (2008). *Manual planificación avanzada para la calidad de productos y planes de control* (2ª edición). AIAG.

Melo, S. (2021). *Planificación avanzada de la calidad (APQP): herramienta de planificación*. Recuperado de <https://datascope.io/es/blog/planificacion-avanzada-de-la-calidad-apqp-herramienta-de-planificacion/>

Progressa Lean. (2015). *APQP como metodología “Lean” de proyectos para el diseño e industrialización de nuevos productos*. Recuperado de <https://www.progressalean.com/apqp-como-metodologia-lean-de-proyectos-para-el-diseno-e-industrializacion-de-nuevos-productos/>

Rodriguez, J. (s.f.). *APQP (Advanced Product Quality Planning) y PPAP (Production Part Approval Process)*. Recuperado de <https://spcgroup.com.mx/apqp-advanced-product-quality-planning-y-ppap-production-parts-approval-process/#1653414278878-5f3d820e-233f>

Tecmilenio no guarda relación alguna con las marcas mencionadas como ejemplo. Las marcas son propiedad de sus titulares conforme a la legislación aplicable, estas se utilizan con fines académicos y didácticos, por lo que no existen fines de lucro, relación publicitaria o de patrocinio.

Todos los derechos reservados @ Universidad Tecmilenio

La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor. El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO. Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.