

**Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Contaduría y Administración
Maestría en Administración**



“El desarrollo de nuevos productos de metal para audio en la industria automotriz en Tijuana, B.C. México”.

TESIS

Para obtener el grado de:

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN

PRESENTA:

Fernando Urrea García

DIRECTOR:

Dra. María Virginia Flores Ortiz

Tijuana, B.C.

Marzo, 2014.

Índice

Introducción.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS DE INVESTIGACION	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema.....	4
1.3 Objetivo General	5
1.4 Objetivos específicos	5
1.5 Preguntas de investigación	6
1.6 Justificación de la investigación	6
CAPÍTULO II. MARCO CONTEXTUAL	8
2.1. La industria automotriz en el mundo.....	8
2.2. La industria automotriz en México.....	8
2.3. La industria automotriz en Baja California.....	9
2.4. La industria automotriz en Tijuana, B.C.....	10
2.5. El desarrollo de nuevos productos de metal para audio en la industria automotriz.....	10
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO	12
3.1. Marco Teórico	12
3.1.1. Certificaciones en la industria automotriz.....	12
3.1.2. Proceso de la Aprobación de la Pieza de Producción.....	12
3.1.3. Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Plan de Control.....	13
3.1.4. Fase 1: Plan y definición del programa.....	18
3.1.5. Fase 2: Diseño y desarrollo del producto.....	21
3.1.6. Fase 3: Diseño y desarrollo del proceso.....	23
3.1.7. Fase 4: Validación de producto y proceso.....	26
3.1.8. Fase 5: Retroalimentación, evaluación y acción correctiva.....	28
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA.....	29
4. Metodología de la investigación.....	29
4.1. Definición del sujeto de estudio.....	29
4.2. Definición de la población.....	30
4.3. Definición de la muestra.....	30
4.4. Diseño del instrumento de recolección de datos.....	31
4.5. Captura de la información.....	31
4.6. Correspondencia entre variables y dimensiones.....	32

4.7. Procesamiento de la información	34
CAPÍTULO V. RESULTADOS	36
5. Resultados	36
5.1. Análisis y presentación de resultados	37
5.2. Análisis, interpretación de los resultados, conclusiones y recomendaciones.....	37
5.2.1. Conclusiones.....	37
5.2.2. Interpretaciones.....	40
5.2.3. Recomendaciones.....	64
Bibliografía	66
ANEXO 1	68

Resumen

Los componentes claves para acelerar y permitir a México un crecimiento sostenido y más inteligente es mediante el uso de la innovación, ciencia y tecnología en los centros de investigación y el esfuerzo de las empresas por mantener y mejorar con el compromiso de crecimiento, conservando los empleos y vigilando el cumplimiento de la seguridad, calidad, entrega y costo.

Este trabajo de investigación muestra la administración y plan en la modificación o introducción de nuevos productos que para la industria automotriz se tiene que cumplir con el estándar ISO/TS16949 en el cual tiene establecido seguir el plan y administrar el APAQ "*Advanced Product Quality Planning*" observando el cumplimiento de la cinco fases desde el plan, revisión, validación, aprobación y mejora continua, todo esto fundamentado en las herramientas claves como son: FMEA "*Failure Mode and Effects Analysis*" Análisis de modo potencia de falla y sus efectos, SPC "*Statistical Process Control*" Control estadístico del proceso o bien análisis de estudios de capacidad, MSA "*Measurement Systems Analysis*" Análisis del sistema de medición y por último PPAP "*Production Part Approval Process*" Proceso de aprobación de las partes para producción que además tiene 18 elementos básicos para la aprobación de los clientes.

Por lo anterior se busca mostrar los factores para el desarrollo e introducción de nuevos productos en la industria automotriz en Tijuana B.C. México, así como aplicar y desarrollar la administración de nuevos productos de audio de metal, con el menor error o pérdidas para conservar la fuente de trabajo y la industria automotriz que puedan generar nuevos negocios cumpliendo con calidad, entrega en tiempo y forma y costos competitivos en la industria automotriz en Tijuana.

Abstract

The key elements to enable and keep México growth is through the use of innovation, science and technology at the research centers and the efforts of companies to maintain and enhance the commitment to growth while preserving Jobs and monitoring the implementation on safety, quality, delivery and cost.

This research shows the new product administration plan to meet automotive industry with ISO/TS16949 standard that includes to manage the APQP plan “Advance Product Quality Planning” by observing the five phases from the plan, review, validation, approval and continuous improvement all base on the cores tools such as: FMEA “Failure Mode and Effects Analysis”, SPC “Statistical Process Control”, MSA “Measurement Systems Analysis” and PPAP “Production Part Approval Process” with its 18 elements for the customer approval.

Therefore, it was intended to show the factors for the development and introduction of new products in the automotive industry in Tijuana BC Mexico, as well as develop and implement new management audio products metal, with the slightest error or loss to maintain labor supply and the auto industry that can generate new business in compliance with quality and on time delivery and competitive costs in the automotive industry in Tijuana.

Introducción

El presente trabajo muestra las etapas y directrices de la organización para la administración de nuevos productos con el propósito de comunicar y cumplir con los requerimientos de los clientes como método estructurado que tiene el propósito definir y establecer las medidas necesarias con el compromiso de la alta dirección.

La planificación considera en las cuatro primeras etapas la validación del producto y proceso para continuar con la aplicación en la quinta etapa y revisar si los clientes están satisfechos y en la búsqueda de la mejora continua, aplicando los conocimientos en los siguientes programas.

Este trabajo se realiza en la Ciudad de Tijuana, Baja California, en donde se observa que la industria automotriz participa en la economía de la ciudad, estado y en el país, por tanto es importante lograr el desarrollo de nuevos productos como parte fundamental dentro de la organización. Inicialmente los antecedentes nos llevan a plantearnos la posible problemática existente, por lo que se han establecido los objetivos tanto para describir y analizar las herramientas clave y su uso para la calidad y métricos para la mejora continua, así como los factores para lograr el desarrollo y validación de la introducción de los mismos, analizando la importancia de la administración de nuevos productos de metal para audio, para conservar la industria manteniendo los empleos actuales y promocionando nuevos negocios.

La metodología desarrollada específicamente para la industria automotriz en la introducción de un nuevo producto representa un costo de miles de dólares, tanto para el desarrollo de la herramienta, producto y proceso como para lograr un seguimiento ordenado, con un mínimo de error y participación de todos los departamentos o funciones involucrados dentro de la organización, por tanto es necesaria la inversión y su uso adecuado. Las empresas mexicanas deben ser innovadoras y evolucionar ante los grandes retos que requiere la industria actual, ya que sólo el 5.6% de la producción mundial de esta industria lo produce México representando exportaciones de \$45,587 md, e importaciones de \$ 32,332 md con

más de 1,100 empresas dedicadas a la manufactura de autopartes (ProMéxico, 2012).

De acuerdo a los datos que arroja el boletín de prensa número 427/12 del INEGI nos informa que el Producto Interno Bruto (PIB) creció 0.45 por ciento durante el tercer trimestre julio-septiembre del año 2012 respecto al trimestre previo, con cifras desestacionalizadas por componentes que muestra dentro de las actividades secundarias un ascenso del 3.6 por ciento, en donde la industria manufacturera participa con un incremento del 4.1 por ciento (INEGI, 2012).

Además los indicadores sectoriales muestran que la industria automotriz contribuye con el 17.2 por ciento del PIB manufacturero, con el 28.2 por ciento de las exportaciones manufactureras y con el 15.9 por ciento del personal ocupado que representan 584,826 mil personas, de las cuales 80,000 son empleos directos de distribuidores, 438,158 para autopartes y 66,668 son terminal (Secretaría de Economía, 2012).

Por lo anterior, el reto más apremiante que la Industria Automotriz en Baja California enfrenta es la actualización de sus plantas con ciclos de producto cada vez más cortos, un sistema flexible, de manufactura esbelta, debe motivar a sus colaboradores para el logro de los objetivos, con un grupo de personal altamente preparado para conseguir un lanzamiento exitoso que las puedan mantener vigentes en el mercado nacional e internacional (Daft, 2011), que permita aumentar el nivel competitivo en sus tres vertientes nacional, estatal y local.

La fuerte crisis que se enfrenta ha afectado a todas las empresas automotrices, incluso a las multinacionales, sin embargo, el impacto difiere para todos los países, mientras que India y China registran un aumento de vehículos, Estados Unidos de Norteamérica sufre serias consecuencias. Lo que para un país puede representar una ventaja para otro implica lo contrario; México en este rubro considera que es una oportunidad la cooperación de México con China en este sector, aunque actualmente es poca, podría generar un considerable incremento en la producción de vehículos y en la diversificación de exportaciones. (Gachúz, 2011). La vertiginosidad de los

negocios requieren alternativas de estudio para lograr resultados óptimos, por eso es de vital prioridad que las organizaciones logren mantenerse y/o insertarse en la vanguardia tecnológica. Hay un patrón distintivo de ajustar las innovaciones a las necesidades del cliente, utilizando la tecnología de forma más eficaz y contando con el apoyo para el proyecto de los gerentes de influencia en el nivel superior (Daft, 2011).

Las innovaciones tecnológicas en la industria automotriz, incluyendo las generadas en las instituciones educativas y académicas y la asociación entre estas instancias deben considerar factores relevantes de ambas partes que les permita una retroalimentación y logren aumentar el nivel de competitividad del país.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS DE INVESTIGACION

1.1 Antecedentes

La industria automotriz global exige la calidad del producto, productividad, competitividad y mejora continua por esto el grupo internacional sobre el sector automotriz IATF “*International Automotive Task Force*” establece la norma conocida como ISO/TS16949 con el propósito de unificarlos sistemas norteamericanos, alemanas, francesas e italianas existentes como son QS-9000, VDA6.1, EAQF y ASQ publicada por primera vez en Marzo de 1999 y la más actual es ISO/TS 16949:2009. (IATF, 2009).

Los miembros principales que fabrican vehículos están: BMW Group, Chrysler Group, Daimler AG, Fiat Group Automobile, Ford Motor Company, General Motors Company), PSA Peugeot Citroen, Renault SA, Volkswagen AG and the vehicle manufacturers respective trade associations - AIAG (U.S.), ANFIA (Italy), FIEV (France), SMMT (U.K.) and VDA (Germany). Las organizaciones que participan son: AIAG, FIAT Group Automobile, Renault SA, ANFIA, FIEV, SMMT, BMW Group, Ford Motor Company, VDA, Chrysler Group, General Motor Company, Volkswagen AG, Daimler AG, PSA Peugeot Citroen. (IATF, 2009)

Los 8 capítulos principales del ISO/TS 16949 son (ISO/TS, 2009).

Capítulos 1-3: Introducción (Alcance, referencia normativas, términos y definiciones).

Capítulo 4: Sistema de Gestión de la Calidad (requisitos)

Capítulo 5: Responsabilidad de la Dirección.

Capítulo 6: Gestión de los Recursos.

Capítulo 7: Realización del Producto.

Capítulo 8: Medición, Análisis y Mejora.

La administración o plan para la modificación o introducción de nuevos productos en la industria automotriz tiene que cumplir con el estándar ISO/TS16949 en el cual tiene establecido seguir el plan y administrar el APQP “*Advanced Product Quality Planning*”

observando el cumplimiento que define el manual de AIAG “*Automotive Industry Action Group*”, desarrollado por la industria automotriz de Estados Unidos (Ford, General Motors y Chrysler) para competir con la industria Japonesa (Toyota, Honda y Nissan) quedando como resultado cinco fases que son: el primero es la planeación y definición del programa, el segundo es el diseño y desarrollo del producto, el tercero es el diseño y desarrollo del proceso, el cuarto es la validación del producto y proceso, por último la revisión del proceso y mejora continua.

En la actualidad es necesario utilizar las herramientas claves para diseñar, desarrollar, prevenir, medir, controlar, registrar, analizar y aprobar los productos o servicios de calidad que satisfagan las necesidades y expectativas del cliente antes, durante y después de la introducción de un nuevo producto como es el APQP “*Advance Product Quality Planning*”, PPAP “*Production Part Approval Process*”, FMEA “*Failure Mode and Effects Analysis*”, MSA “*Measurement System Analysis*” y por último SPC “*Statistical Process Control*”.

Como el primer paso del APQP es asignar responsabilidad a un equipo funcional, entre las áreas involucradas, por ejemplo: ingeniería, manufactura, compras, ventas, calidad, clientes y proveedores, donde los equipos interfuncionales se dirigen por un objetivo común, al trabajar en actividades simultáneas para cumplir con los tiempos de ejecución del proyecto.

El APQP establece los siguientes pasos/etapas de la planeación de la calidad del producto, como son:

Fase 1. Planear y definir el programa. Esta fase describe como determinar las necesidades del cliente y sus expectativas, con la idea de que sean la base para definir los objetivos del diseño. Aquí será clave apoyarse en metodologías para escuchar la voz del cliente en forma adecuada.

Fase 2. Diseño y desarrollo del producto. En esta etapa se establecen las características del producto y se desarrolla casi en su forma final. Asegurándose que

se cumple con los requerimientos y expectativas del cliente (objetivos del diseño).

Fase 3. Diseño y desarrollo del proceso. Aquí se desarrolla un proceso que sea capaz de hacer con calidad el producto diseñado, junto con sus planes de control correspondientes.

Fase 4. Validación del producto y proceso. Esta etapa se centra en validar el producto y el proceso de manufactura, a través de corridas de producción de prueba y todas las actividades relacionadas, aquí se pueden detectar requerimientos adicionales, que deben ser incorporados antes de iniciar la producción en masa.

Fase 5. Retroalimentación, evaluación y acción correctiva. Aquí se evalúan todos los resultados respecto a causas comunes y especiales de variación, con la idea de reducir la variación, en esta etapa se conoce la efectividad de la aplicación de la planeación de la calidad del producto.

La iniciación de estos estándares ha sido aproximadamente de un par de décadas a la fecha. Tratándose de la planificación avanzada de la calidad del producto es un proceso desarrollado a finales de **1980** por una comisión de expertos que se reunieron a partir de los llamados los “tres grandes” fabricantes de automóviles estadounidenses, tales como: **Ford, GM y Chrysler**. Esta comisión invirtió cinco años para analizar el desarrollo del automóvil, su producción en los E.E.U.U., Europa y especialmente Japón. En ese momento, el éxito de las empresas automotrices japonesas comenzaba a ser notable en el mercado estadounidense. Actualmente APQP es utilizado por estas tres empresas y algunos afiliados. Los Proveedores Tier 1 normalmente están obligados a seguir los procedimientos y técnicas de APQP y también suelen ser necesarios para ser auditado y registrado con la norma **ISO/ TS 16949**. Esta metodología está siendo utilizada en otros sectores manufactureros también

1.2 Planteamiento del problema

Debido a las exigencias de los proveedores en la introducción de nuevos modelos y/o productos para la industria automotriz, con el objetivo de cumplir con la calidad, entrega y costos competitivos se genera este trabajo de investigación para aportar una planeación avanzada de la calidad del producto, desde planear y definir el programa, diseño, desarrollo del producto y proceso correspondiente para lograr la validación de ambos.

De acuerdo a lo anterior, las empresas del ramo automotriz están obligadas a cumplir en tiempo y forma con las expectativas que el mundo vertiginoso y competitivo que requiere para garantizar su permanencia y preferencia en el mercado.

La innovación es una de las claves para acelerar la recuperación y permitir a México estar de vuelta en la ruta de un crecimiento sostenido y más inteligente, buscando tomar las riendas del potencial de la ciencia y la tecnología generando la vinculación entre las instituciones científicas, gubernamentales, académicas, centros de investigación y el esfuerzo de las empresas tanto pequeñas, medianas como grandes, nacionales y transnacionales, el reto es que se reúnan capacidades y se logren consensos para lograr alcanzar el nivel de competitividad requerido que permitan la generación de nuevos productos. (Daft, 2011).

La industria de autopartes en México ha tenido una evolución positiva, se espera que de 67,989 md en 2011 la producción aumente a 68,044 md en 2012, es por eso que el gobierno federal, los gobiernos estatales y los actores relevantes de la industria que nos ocupa, tendrán que trabajar de manera conjunta y focalizar sus esfuerzos en la innovación de nuevos productos, crear nuevos centros de diseño que le den experiencia a la industria nacional y desarrollen tecnología de punta. Como parte fundamental se deben de seguir atrayendo inversiones del sector automotriz, esto fortalece e incentiva a la industria de autopartes ya que el mercado demanda más productos y procesos que son básicos para el buen funcionamiento de dicho sector. (ProMéxico, 2012).

Los requerimientos exigidos tanto por las armadoras de automóviles como por el mercado de refacciones, hacen necesario que los fabricantes de autopartes cumplan con altos niveles de calidad, eficiencia, tiempos de entrega, servicio al cliente y estrategias de reducción de costos, las empresas instaladas en el país cumplen con todos estos requerimientos, es por eso que México debe seguir consolidándose como líder de la industria y ser un clúster que sirva como plataforma internacional, demostrando que los productos mexicanos son de alta calidad y tienen un alto valor agregado.

Las empresas mexicanas deben de ser innovadoras y evolucionar ante los grandes cambios que requiere la industria, sobre todo la incursión de vehículos híbridos y eléctricos que requieren que la cadena de suministro genere productos de alto valor agregado y con certificaciones muy específicas. (ProMéxico, 2012).

Objetivos

1.3 Objetivo General

Describir y analizar las herramientas claves para la calidad, los factores para el desarrollo y administración de nuevos productos de metal para audio en la industria automotriz, en Tijuana, B.C. México.

1.4 Objetivos específicos

1. Determinar los factores que logran el desarrollo y validación de la introducción de nuevos productos en la industria automotriz en Tijuana.
2. Analizar la importancia de la administración de los nuevos productos en la industria automotriz en Tijuana.
3. Optimizar el uso de las herramientas claves para la calidad y métricos para la mejora continua en el desarrollo de los nuevos productos en la industria automotriz en Tijuana B.C. México.

1.5 Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son los factores que se promueven para lograr el desarrollo y validación en la introducción de nuevos productos en la industria automotriz en Tijuana?
2. ¿Cuál es la importancia de la administración de los nuevos productos en la industria automotriz en Tijuana?
3. ¿Cuál es la importancia de las herramientas claves de calidad y métricos para lograr la mejora continua en el desarrollo de los nuevos productos?

1.6 Justificación de la investigación

Aportación práctica: se busca mostrar los factores para el desarrollo e introducción de nuevos productos, en la industria automotriz en Tijuana B.C. México.

Aportación teórica: se busca desarrollar y aplicar la administración para la introducción de nuevos productos de audio de metal para la industria automotriz en Tijuana.

Aportación socioeconómica: lograr la introducción de nuevos productos de audio metal para la industria automotriz en Tijuana, con el menor error o pérdidas para conservar la industria, mantener los empleos actuales y promocionar los nuevos negocios con máximo beneficio para la empresa.

Valor metodológico: mostrar la metodología y elementos necesarios para el éxito en la introducción de nuevos productos (modelos) con el propósito y objetivo de cumplir con calidad, entrega y costos competitivos en la industria automotriz en Tijuana.

En general la competencia por permanecer en el mercado nacional e internacional y la participación en la economía de la región, de la industria metalmecánica como proveedor de la industria automotriz es mayor y consecuentemente exigida en el cumplimiento específico para ofrecer un plan con máxima utilización de recursos y direccionado con la metodología y procedimiento para la autorización de un nuevo

producto.

En la industria metalmecánica la introducción de nuevo producto presenta un costo de miles de dólares para el desarrollo de la herramienta, producto y proceso por tanto es necesaria una inversión y uso con el propósito de obtener cero defectos, debido a lo anterior existe una metodología desarrollada específicamente para la industria automotriz para lograr un seguimiento ordenado, con mínimo de error y participación de todos los departamentos o funciones dentro de la organización mejorando la comunicación interna y externa como equipo para el desarrollo de un nuevo producto.

CAPÍTULO II. MARCO CONTEXTUAL

2.1. La industria automotriz en el mundo.

De acuerdo a los Indicadores Clave Globales correspondientes al 2011, la producción mundial de autopartes fue de \$ 1, 208,267 millones de dólares (md), con un consumo mundial de \$1,175,853 md; el resto está distribuido entre Asia-Pacífico 58 por ciento con 697,507 md, Unión Europea 16 por ciento con 199,280 md, América del Norte 14 por ciento con 173,174, América Latina 5 por ciento con 60,125 md, y el resto del mundo 6 por ciento con 78,181 md, sin embargo, sólo el 5.6 por ciento de la producción de esta industria lo produce México representando exportaciones de \$45,587 md, e Importaciones de \$32,332 md con más de 1,100 empresas dedicadas a la manufacturas de autopartes (ProMéxico, 2012).

En este mismo orden y dirección, la participación en la producción por países de América en 2011 queda en Estados Unidos con un 7.4 por ciento, México con un 5.6 por ciento, Brasil con un 4.2 por ciento y Canadá con un 1.3 por ciento (ProMéxico, 2012).

2.2. La industria automotriz en México.

Asimismo el Producto Interno Bruto (PIB) al tercer trimestre de 2012 publicado por INEGI en el boletín de prensa número 427/12 informa que el PIB creció 0.45 por ciento durante el tercer trimestre julio-septiembre del año 2012 respecto al trimestre previo, con cifras desestacionalizadas por componentes que muestra dentro de las actividades secundarias ascendió 3.6 por ciento, en donde la industria manufacturera participa con un incremento del 4.1 por ciento (INEGI, 2012).

Además los indicadores sectoriales muestran que el Producto Interno Bruto y empleo al 2011 que la industria automotriz contribuye con el 17.2 por ciento del PIB manufacturero, con el 28.2 por ciento de las exportaciones manufactureras y con el 15.9 por ciento del personal ocupado que representa más de 504 mil personas, de las cuales 80,000 son empleos directos de distribuidores, 438,158 para autopartes y

66,768 son terminal (Secretaría de Economía, 2012).

Por su parte, en México para el 2011 ofrece el 13 por ciento de ahorros en costos de manufactura de autopartes como sigue, 19.4 por ciento por insumos de plástico, 19.5 por ciento en insumos de metal y 11.9 por ciento de manufactura de precisión, con respecto a los costos en Estados Unidos y otros nueve países como son Brasil, Reino Unido, Países Bajos, Canadá, Italia, Alemania, Australia, Japón (ProMéxico, 2012).

De acuerdo a la Industria Nacional de Autopartes, son más de 1,100 empresas dedicadas a la manufactura de autopartes ubicadas dentro del país, el indicador clave de México informa que la Producción que generan es de \$67,989 millones de dólares anuales y una Inversión Extranjera Directa del sector durante el periodo del 2006-2011 de \$ 7,648 md, con una ocupación laboral de 602,816 empleos (ProMéxico, 2012).

2.3. La industria automotriz en Baja California.

El reto más apremiante que la Industria Automotriz en Baja California enfrenta es la actualización de sus plantas con ciclos de producto cada vez más cortos, mantener motivada a la fuerza laboral para evitar, tanto la rotación de personal como la falta del logro de los objetivos, por lo que requiere aumentar el nivel competitivo estatal y local.

La actualización de las organizaciones en este rubro implica diversos factores como los que se requieren para el desarrollo de nuevos productos, con un sistema flexible, de manufactura esbelta y un grupo de personal altamente preparado para conseguir un lanzamiento exitoso que las puedan mantener vigentes en el mercado nacional e internacional (Daft, 2011).

Pese a que empresas multinacionales automotrices enfrentan una fuerte crisis, el impacto difiere para todos los países, mientras que India y China registran un aumento de vehículos, Estados Unidos de Norteamérica sufre serias consecuencias. Lo que para un país puede representar una ventaja para otro implica lo contrario; México en este rubro considera que es una oportunidad la cooperación de México con

China en este sector, aunque actualmente es poca, podría generar un considerable incremento en la producción de vehículos y en la diversificación de exportaciones. (Gachúz, 2011).

2.4. La industria automotriz en Tijuana, B.C.

Considerando el mundo vertiginoso de los negocios y sus requerimientos, las alternativas de estudio para lograr resultados que exige la actualidad son vitales y deben ser una prioridad de las organizaciones para mantenerse y/o insertarse en la vanguardia tecnológica, por lo que este proyecto busca identificar los factores para el desarrollo de nuevos productos específicamente de metal para audio en la industria automotriz en Tijuana.

La competitividad deberá entenderse como la capacidad de producir, ofrecer y comercializar productos o servicios innovadores y de alto valor agregado, en las condiciones, cantidad y calidad que el mercado, en México y en el extranjero, demanda. (Canales, Madrigal, Saracho, & Valdés, 2007).

Las innovaciones tecnológicas en la industria automotriz incluyendo las generadas en las instituciones educativas y académicas y la asociación entre estas instancias deben considerar factores relevantes de ambas partes. Particularmente tratándose de la propiedad intelectual y las regalías que provengan de las innovaciones que aumenten el nivel de competitividad del país. (Canales et al. 2007).

Hay un patrón distintivo de ajustar las innovaciones a las necesidades del cliente, utilizando la tecnología de forma más eficaz y contando con el apoyo para el proyecto de los gerentes de influencia en el nivel superior (Daft, 2011).

2.5. El desarrollo de nuevos productos de metal para audio en la industria automotriz.

Esta industria se encuentra organizada en tres niveles de producción, de acuerdo a la Secretaría de Economía, como sigue:

Nivel "Tier" 1: Proveedores directos de las empresas armadoras. Entre los

componentes que desarrollan encontramos partes del motor, sistemas de dirección y suspensión, sistemas de aire acondicionado, componentes electrónicos, entre otros.

Nivel “Tier” 2: Empresas proveedoras de los Nivel 1, fabrican equipos y productos utilizados en los componentes más avanzados y especializados de la industria automotriz: partes forjadas, estampadas, partes de inyección de aluminio, partes fundidas, plásticas, maquinadas, etc.

Nivel “Tier” 3: Empresas proveedoras de insumos de los Nivel 2, que cumplen los requerimientos de calidad necesarios que demanda la industria automotriz.

Este estudio se enfoca en el Nivel 2, en la búsqueda de los factores para el desarrollo de nuevos productos de metal para audio, que permitan definir un programa, diseñar y desarrollar el producto, así como su proceso, validar ambos, y fabricar el producto con la expectativa de cumplir con la calidad requerida, ser rentable para la empresa y generar fuentes de empleo.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

3.1. Marco Teórico

3.1.1. Certificaciones en la industria automotriz.

De manera general la industria automotriz se rige y designa un conjunto de normas y gestión sobre calidad establecidas por la Organización internacional para la estandarización "*International Organization for Standardization*" (ISO) en donde el ISO9000 especifica la manera en que una organización opera para lograr la calidad, costo y entrega como parte de la cadena de suministro automotriz.

De acuerdo con lo anterior, y de manera directa la industria automotriz tiene que cumplir con el estándar específico y documento único que es conocido como "*Technical Specification*" "TS2", el ISO/TS16949 basado en ISO 9000 y requerimientos internacionales entre los que destacan el "*Associazione nazionale dei Valutatori di Sistemi Qualità*" AVSQ (Italia), "*Evaluation Aptitude Quality Fournisseur*" EAQF (Francia), "*Quality System*" QS-9000 (Americana) desarrollado por Chrysler, Ford & General Motors y "*Verband Der Automobilindustrie*" VDA 6.1 (Alemana).

Por tanto tiene como objetivo fundamental promover la mejora continua con énfasis en la prevención de defectos, la variación y reducción de desperdicio en la cadena de suministro, utilizando herramientas como "*six sigma*", "*lean manufacturing*", "*production part approval process*" PPAP, "*advance product quality planning*" APQP, "*balance scorecard*", 5's entre otros, (ProMéxico, 2012).

3.1.2. Proceso de la Aprobación de la Pieza de Producción.

La autorización del cliente para aprobar la producción del producto sucede durante la etapa del proceso de la aprobación de la pieza de producción, está formado por 18 elementos básicos que inicia con el diseño, cambios de ingeniería, aprobación del diseño por el cliente, "*Failure Mode and Effect Analysis*" FMEA de diseño, diagrama de flujo, FMEA de proceso, plan de control, estudio del análisis del sistema de medición, resultado dimensional, calibración, criterios de aceptación, muestra de parte maestra y muestra maestra de referencia, ayudas de verificación, requerimientos

específicos del cliente y por ultimo “*Part Submission Warrant*” (PSW) presentar la garantía para la aprobación de la parte, (PPAP, 2008).

3.1.3. Planeación Avanzada de la Calidad del Producto y Plan de Control.

El APQP es un proceso definido para el desarrollo de un sistema de producción de un producto existente o un nuevo producto en la compañía, con el propósito de sincronizar y mostrar un método único de las actividades para la comunicación interna para continuar con el cliente y proveedores.

Para el desarrollo e introducción de nuevos productos la metodología para la cadena de suministro en la industria automotriz es la Planeación Avanzada de la Calidad del Producto “*Advance Product Quality Planning*” (APQP) para asegurar que el diseño y proceso cumplen con las expectativas futuras del cliente, con el propósito de lograr un diseño y proceso sin falla durante la introducción de nuevos modelos con el máximo beneficio y costo mínimo cumpliendo con la calidad, costo y entrega para proveedores dentro de la industria automotriz.

Cabe mencionar que la metodología APQP es un elemento clave y básico para la comunicación interna y externa dentro de la organización y proveedores, iniciando primero: con el plan y definir el desarrollo de la tecnología y concepto; segundo: realizar la verificación del desarrollo y diseño del producto; tercero: la verificación del prototipo, confirmación del producto y validación del proceso; cuarto: la validación del producto y el proceso; quinto y último: retroalimentación y acción correctiva para mantener la mejora continua.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, dentro del proceso APQP existen cuatro herramientas claves para el desarrollo de nuevos productos como es Control Estadístico del proceso “*Statistical Process Control*” (SPC), Análisis del Sistema de Medición “*Measure System Analysis*” (MSA), Análisis del Modo y Efecto de la Falla “*Process Failure Mode and Effect Analysis*” (PFMEA), Plan de Control, Proceso de Aprobación de Partes para Producción “*Production Part Approval Process*” PPAP,

(APQP, 2008).

El propósito es comunicar las directrices del plan de las organizaciones como son internos y externos en contacto con los proveedores y clientes para producir un plan de calidad del producto con beneficios esperados como son:

- Reducción de la complejidad de la planificación de la calidad del producto para los clientes y organizaciones.
- Un medio para que las organizaciones se comuniquen fácilmente los requisitos de planificación de calidad del producto a los proveedores.

Por tanto los requisitos que están descritos en la norma ISO/TS 16949 y más los que en específicos define el cliente durante la planeación, comunicación y desarrollo de un programa típico que tiene que destacar:

- La planificación por adelantado. Las tres primeras fases del ciclo se dedican a la planificación de la calidad del producto por adelantado a través de la validación del producto y proceso.
- El acto de implementación. La cuarta fase tiene énfasis en evaluar dos funciones de salida para determinar si el cliente está satisfecho y apoyar la mejora continua.

De manera tal que es necesario asignar una matriz de responsabilidad en la planeación del producto y muestra las funciones con los tres tipos de organizaciones como se describe en la tabla 1.

Tabla 1: Matriz de responsabilidad en la planeación del producto.

	Responsable del diseño	Solo manufactura	Proveedor de servicio: almacén, transporte, etc.
Definir el alcance o propósito.	X	X	X
Planeación y definición del programa.	X		
Diseño y desarrollo del producto.	X		
Factibilidad.	X	X	X
Diseño y desarrollo del proceso.	X	X	X
Validación del producto y proceso.	X	X	X
Retroalimentación, evaluación y acción correctiva.	X	X	X
Metodología del plan de control.	X	X	X

Fuente: Advance Product Quality Planning and Control Plan APQP (2008) Chrysler, Ford y General Motors.

En consecuencia es necesario armar una matriz de responsabilidades para las funciones o departamentos de la organización para mostrar de manera clara y precisa la participación para la autorización en cada una de las fases como muestra la tabla 2.

Tabla 2. Matriz de responsabilidades

Fase	Área comercial	Ingeniería	Calidad	Relaciones Industriales	Abastecimiento	Costos	Compras	Producción
Fase 1 - Planeación y definición del producto.	R	R	C	I	I	C	C	C
Fase 2 - Diseño y desarrollo del producto.	I	R	C	I	C	C	C	C
Fase 3 - Diseño y desarrollo del proceso.	I	C	C	C	C	C	C	C
Fase 4 - Validación del producto y del proceso.	I	C	R	C	C	C	C	C
Fase 5 - Producción, satisfacción del cliente y mejora continua.	I	C	A	C	C	C	C	R

Nomenclatura: R: Responsable, C: Colabora, I: Informado, A: Autoriza

Fuente: TS16949 (2008).

Es necesaria la participación del cliente y proveedores para integrar todos los elementos que relacionan las funciones para interactuar una sola dirección para el desarrollo de un nuevo producto con los siguientes beneficios:

- Asegurar la participación y compromiso de todas las funciones y departamentos de la organización.
- Participación de clientes y proveedores como parte del equipo.
- Enfoque a trabajo en equipo
- Mejora continua en el desarrollo de un nuevo producto.
- Organización matricial.
- Alineación de esfuerzos enfocados al cliente.
- Mejora en la comunicación interna e externa cliente y proveedor.

Los fundamentos en la planeación de un nuevo producto como método estructurado es necesario definir y establecer las medidas necesarias para asegurar que un producto satisface al cliente, en donde el objetivo es facilitar la comunicación con todos los involucrados y vigilar que se cumpla en tiempo con el compromiso de la alta dirección con los siguientes beneficios:

- Dirigir los recursos para satisfacer al cliente.
- Promover la identificación temprana de los cambios.
- Para evitar cambios de última hora.
- Ofrecer un producto de calidad a tiempo con el menor costo.

Las prácticas de trabajo, herramientas y técnicas de análisis muestran una secuencia lógica fácil de seguir, cada plan es único que depende de las necesidades y expectativas definidas por el cliente.

La organización del equipo; para asignar las responsabilidades a un grupo multifuncional con representantes de ingeniería, manufactura, control de materiales, compras, calidad, ventas, servicios, proveedores y clientes.

Definición del alcance; el equipo debe identificar las necesidades expectativas y

requerimientos del cliente, como mínimo debe realizar lo siguiente:

- Seleccionar un líder de proyecto; definir las funciones y responsabilidades de cada área representada.
- Identificar a los clientes y sus requisitos y expectativas – internos y externos.
- Definir los requisitos de los clientes, (si aplica) usar QFD.
- Evaluar la factibilidad del diseño propuesto, requerimientos de desempeño y proceso de manufactura.
- Identificar costos, tiempo y restricciones a considerar, determinar asistencia requerida del cliente.
- Identificar documentación de proceso o método.

La comunicación entre grupos tiene que establecer línea de comunicación y reuniones con otros grupos (proveedores y clientes). El entrenamiento para comunicar y desarrollar habilidades para cumplir con las expectativas y necesidades del cliente. Involucramiento de cliente y proveedor, en donde el cliente primario puede iniciar el proceso de planeación de calidad con un proveedor para establecer un grupo multifuncional para el APQP incluyendo a los sub-proveedores.

La Ingeniería simultánea es el proceso en donde el equipo multifuncional tiene un objetivo común para transmitir los resultados a la siguiente área para ejecución en la introducción de productos de calidad lo más pronto posible.

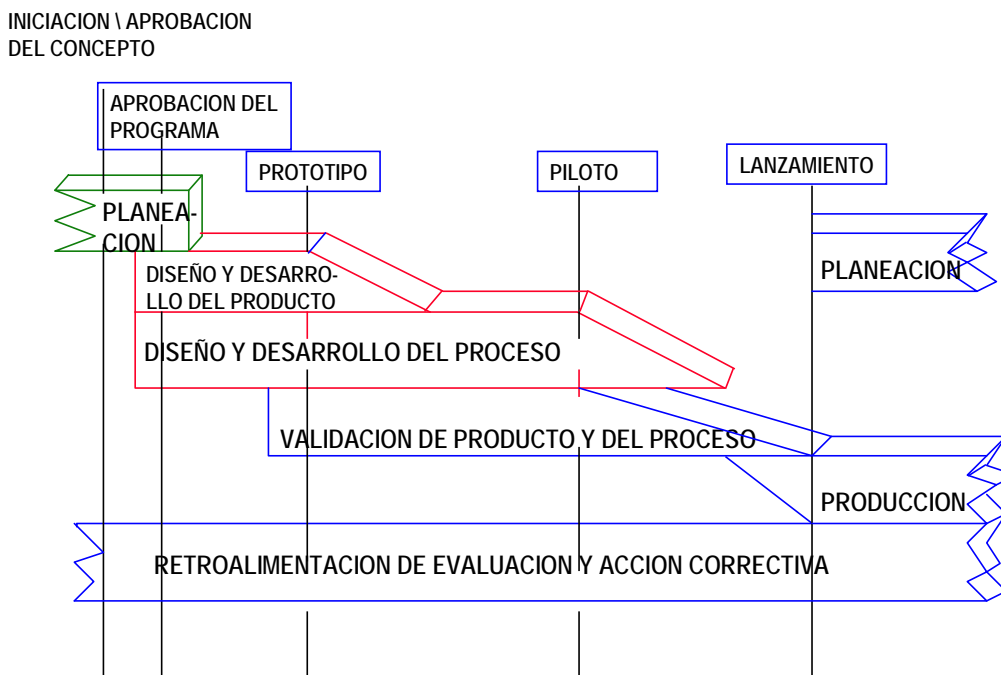
El plan de control describe el sistema para controlar partes y procesos, en tres fases distintas que son el prototipo, pre-producción y producción, es una descripción de las mediciones dimensionales, pruebas de materiales y desempeño antes, durante y después de la producción masiva.

Soluciones de observaciones durante el plan serán documentadas en una matriz con responsabilidades y tiempo de ejecución como método de solución de problemas ante situaciones difíciles. Por tanto es necesario calendarizar una plan con lista de tarea, asignaciones y otros eventos y fechas (inicial y final) de ejecución, todos los miembros deberán está de acuerdo con cada evento, acción y fechas usan el método de ruta

crítica llevando una agenda de juntas de seguimiento.

Figura 1. Programa de planeación de la calidad

PROGRAMA DE PLANEACIÓN DE LA CALIDAD

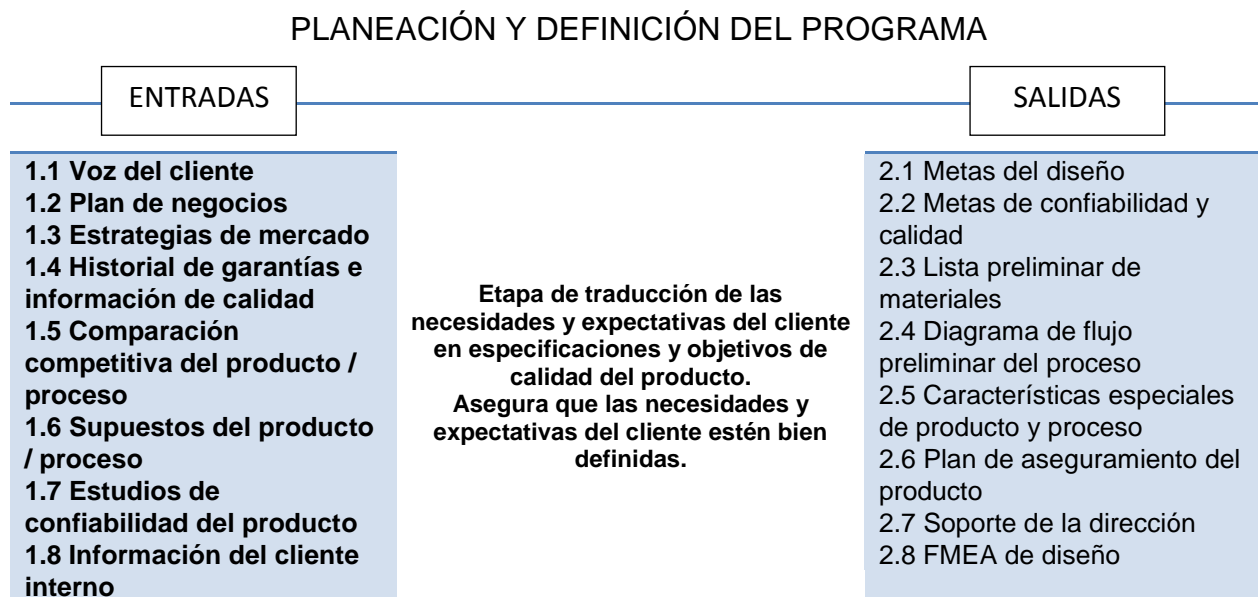


Fuente: Advance Product Quality Planning and Control Plan APQP (2008) Chrysler, Ford y General Motors.

3.1.4. Fase 1: Plan y definición del programa.

En esta etapa es necesario obtener datos respecto a la investigación del mercado y la información que refleja la voz del cliente para plasmar todo esto en las características del producto y proceso como son: la voz del cliente, investigación de mercado, historial de garantías, información de calidad, plan de negocio, estrategia de mercado, estudio de confiabilidad. Así como el objetivo del diseño, confiabilidad, objetivos de calidad, listado de materiales, diagrama de flujo del proceso, características especiales, plan de aseguramiento del producto y apoyo de la administración (APQP, 2008).

Figura 2. Fase I del APQP



Fuente: Advance Product Quality Planning and Control Plan APQP (2008) Chrysler, Ford y General Motors.

La voz del cliente considera las quejas, las recomendaciones, los datos y la información obtenidos de los clientes internos y externos con el propósito de obtener datos de investigación de mercado y la información que refleja en las características del producto y proceso. El historia de garantía y la información de la calidad de los productos es la base para evaluar las posibilidades de recurrencia durante el diseño, fabricación, instalación y uso del producto logrando que el equipo tome experiencia mediante el análisis de la estrategia de mercado, posicionamiento del producto, la investigación y desarrollo que definen los puntos de venta clave y los principales competidores.

El producto tiene características de diseño, concepto de proceso, innovación, materiales avanzados, evaluaciones de confiabilidad y nuevas tecnologías con el propósito de lograr la satisfacción del cliente en donde la confiabilidad se establece en base a las necesidades y expectativas del cliente. Una de las claves del éxito es el interés, el compromiso y el apoyo de la alta dirección para reforzar su compromiso en la planificación documentada de todas las etapas o pasos durante la introducción de un nuevo producto (APQP, 2008).

Voz del cliente.

La voz del cliente comprende las quejas, reclamos, recomendaciones, datos e información de clientes internos y/o clientes la investigación de mercado, la información histórica de garantía y calidad.

Plan de negocios.

El plan de negocio del cliente y la estrategia de mercado se definen las bases para el plan de calidad del producto así como las restricciones como el tiempo, el costo, la inversión, el posicionamiento del producto, la investigación y desarrollo.

Estrategias de mercado.

La estrategia está definida por el cliente objetivo, los puntos clave de venta y los principales competidores. Para lograr un plan es necesario obtener datos de investigación de mercado y la información refleja la voz de cliente para cumplir con el costo, inversión, posicionamiento del producto, recursos para investigación y desarrollo. Consumidor objetivo, puntos clave de venta, competidores claves

Historial de garantías e información de calidad.

Es la lista de reclamos de cliente para evaluar las posibilidades de recurrencia durante el diseño, fabricación, instalación y uso del producto. Estos deben considerarse como una extensión de los requisitos de diseño y se incluyen en el análisis de las necesidades del cliente.

Comparación competitiva del producto / proceso.

El uso de la evaluación comparativa proporciona la información para establecer los objetivos del producto o proceso así como la investigación y desarrollo como referencia e ideas conceptuales que definen las características, diseño, evaluaciones de confiabilidad y las nuevas tecnologías.

Supuestos del producto / proceso.

Se asume que el producto tiene cierto concepto de apariencia, diseño o proceso, esto

incluye innovaciones técnicas, materiales avanzados, las evaluaciones de confiabilidad y las nuevas tecnologías.

Estudios de confiabilidad del producto.

La confiabilidad es la probabilidad que un componente o sistema desempeñe satisfactoriamente la función para la que fue creado durante un periodo establecido y bajo condiciones de operación establecidos en donde la confiabilidad es calidad en el tiempo.

Información del cliente interno.

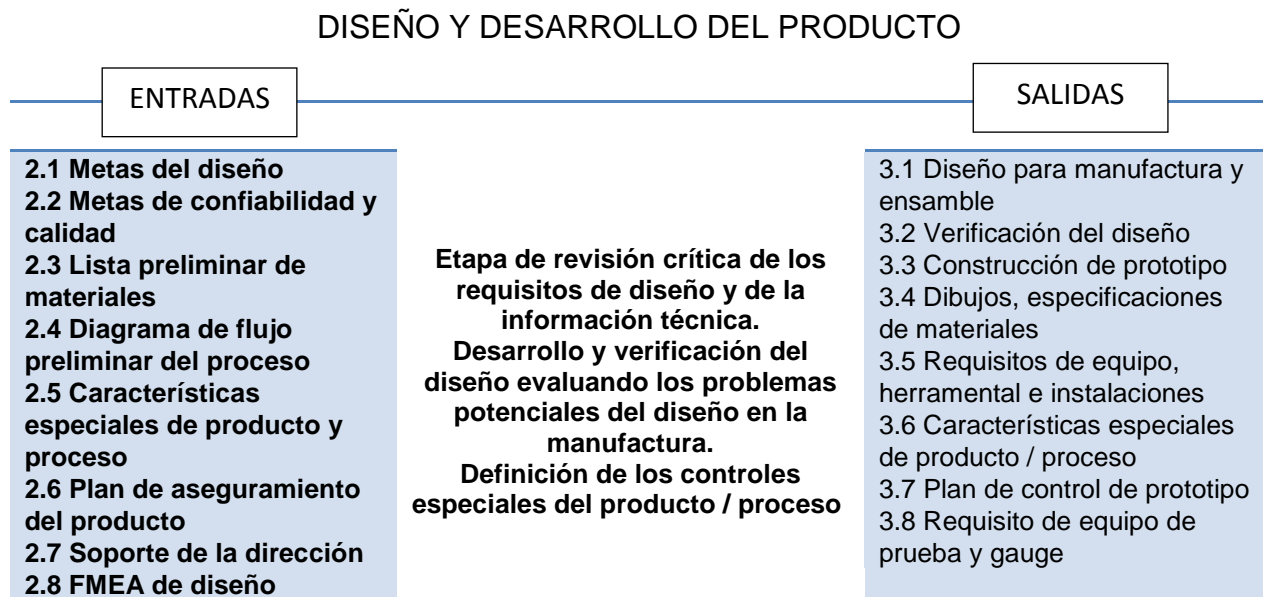
Los usuarios del producto proporcionar la información valiosa en relación con las necesidades y expectativas, por tanto es una fuente para el desarrollo del producto o proceso.

3.1.5. Fase 2: Diseño y desarrollo del producto.

Es necesario considerar las siguientes etapas durante el diseño y desarrollo del producto aun cuando el diseño es propiedad del cliente o compartido, por tanto es necesaria la construcción de un prototipo para verificar que cumple con un diseño viable, volumen de producción, capacidad, calidad, fiabilidad, costos, peso, costo unitario, características y control de los procesos, así como una revisión exhaustiva y crítica de los requisitos de ingeniería para evaluar los problemas potenciales que podrían ocurrir durante la fabricación.

Una de las técnica analítica que evalúa la probabilidad de falla así como el defecto es el FMEA "*Failure Mode and Effects Analysis*" Modo de Falla y Análisis de Efectos y es un documento vivo que se actualiza continuamente conforme a las necesidades y expectativas del cliente basado en la característica tanto del producto como del proceso para optimizar la relación entre la función del diseño, la fabricación y la factibilidad en el montaje con el objetivo de cumplir con la seguridad.

Figura 3: Fase II del APQP



Fuente: Advance Product Quality Planning and Control Plan APQP (2008) Chrysler, Ford y General Motors.

Una función importante es el seguimiento del reporte del plan de verificación del diseño DVP&R “*Design Verification Plan and Report*” que basado en el prototipo se puede realizar las dimensiones, pruebas de materiales, plan de control, las características especiales como son especiales y críticas, requisitos de seguridad, requisitos funcional, durabilidad, apariencia, muestras, criterios de aceptación para cumplir con un producto seguro, funcional, con calidad, entrega y costo (APQP, 2008).

Metas del diseño.

Es la traducción de la voz del cliente en objetivos de diseño del producto o proceso y la selección adecuada aseguran que la voz del cliente no se pierda en la actividad posterior del diseño.

Metas de confiabilidad y calidad.

Se establece en función de las expectativas del cliente y estudio de mercado que considera la probabilidad de sobrevivencia y límites de confianza, así como los niveles de defectos, las partes por millón, la reducción de desperdicio, etc.

Lista preliminar de materiales.

Son los materiales a emplear y lista preliminar de proveedores del producto y proceso con el propósito de identificar los puntos de las características preliminares.

Diagrama de flujo preliminar del proceso.

En esta etapa se puede definir el proceso de manufactura en base a los supuestos de producto y proceso con la lista preliminar de materiales.

Características especiales de producto y proceso.

Para el producto tiene que estar definido los requisitos del cliente, especificación del producto y proceso, características especiales, referidos en el plan de control.

Plan de aseguramiento del producto.

Es la identificación de requerimientos de confiabilidad, evaluación de nueva tecnología, complejidad, materiales, aplicación, medio ambiente, empaque, servicio, requisitos de manufactura. También es necesario el análisis del modo potencial de falla para desarrollar los estándares de ingeniería preliminares.

Soporte de la dirección.

Es necesario actualizar la información para la gerencia al concluir cada fase de la planeación demostrando que todos los requerimientos se han cumplido y la participación de la gerencia en las juntas de la planeación de calidad de producto.

FMEA de diseño.

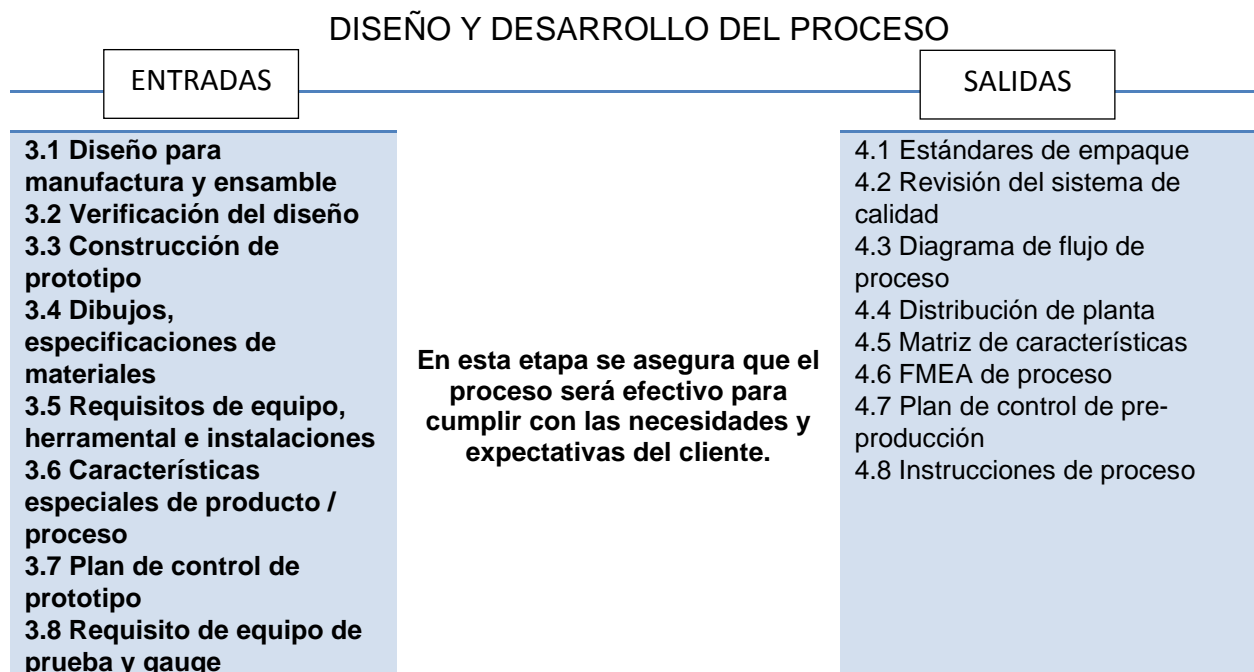
Es la técnica analítica disciplinada que evalúa la probabilidad de falla así como el efecto de esta.

3.1.6. Fase 3: Diseño y desarrollo del proceso.

Las tareas a realizar en esta etapa del proceso de planificación dependen de la finalización con éxito de las anteriores, en este momento se considera el proceso para asegurar el desarrollo integral que cumpla los requisitos del cliente, considerando

especificación de empaque, revisión del proceso y producto, diagrama de flujo de proceso, matriz de característica, distribución de planta, análisis del modo potencia de falla, plan de control, análisis del sistema de medición, estudio de capacidad de procesos para reforzar el compromiso de la administración en el desarrollo del nuevo producto (APQP, 2008).

Figura 4. Fase III del APQP



Fuente: Advance Product Quality Planning and Control Plan APQP (2008) Chrysler, Ford y General Motors.

Diseño para manufactura y ensamble.

En esta etapa es necesario optimizar la relación entre la función de diseño, manufactura y facilidad de ensamble.

Verificación del diseño.

Es necesario verificar que el diseño de producto cumple con los requerimientos del cliente.

Construcción de prototipo.

Durante la construcción del prototipo es necesaria la existencia de un plan de control

para asegurar que el producto o servicio cumple con las especificaciones, reportando los datos que vigilan las características especiales del producto y procesos así como utilizar los datos basados en la experiencia para establecer parámetros preliminares.

Dibujos, especificaciones de materiales.

Los dibujos de ingeniería tienen que considerar las características especiales o significativas para cumplir con la seguridad que se revisan en el plan de control. Deben considerar su uso, función, durabilidad y requerimiento de seguridad regulados por el gobierno. Las especificaciones de materiales tienen que cumplir con las propiedades físicas, desempeño, ambientales, manejo y almacenamiento.

Requisitos de equipo, herramental e instalaciones.

Con el propósito de asegurar el diseño y con base al análisis del modo potencial de falla es base fundamental para el desarrollo de equipo, herramienta que cumplen con los requerimientos.

Características especiales de producto / proceso.

El equipo debe tener el consenso en relación con las características identificadas en la sección de la voz del cliente.

Plan de control de prototipo.

Es una descripción de las mediciones dimensionales y las pruebas de materiales, funcionales que se observan después del prototipo y antes de la producción en masa, con el propósito de observar posibles no conformidades e identificar la necesidad de inspección más frecuentes, evaluación estadísticas más robustas e identificación de dispositivos a prueba de error.

Requisito de equipo de prueba y medición.

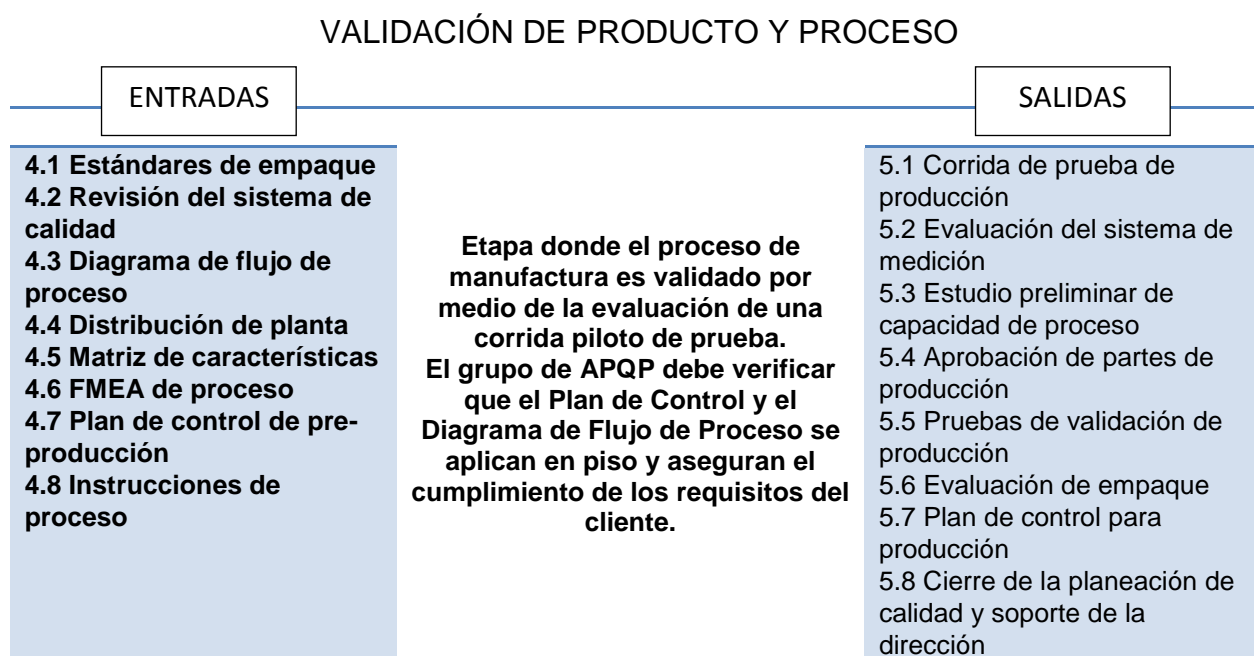
El equipo de introducción de nuevo producto debe identificar los requerimientos del equipo, medición para agregarlos al programa y asegurar que se cumplan con el

tiempo programado.

3.1.7. Fase 4: Validación de producto y proceso.

En esta etapa es para la validación del proceso de fabricación a través de una evaluación del producto y proceso durante una significativa corrida de producción generalmente la mitad del turno con el propósito de utilizar las herramientas y equipo, medio ambiente para mostrar la cantidad de producción, la aprobación de las primeras piezas, evaluación de empaque, la cantidad de buenas por primera vez para concluir con la repetitividad y reproducibilidad con la validación del sistema de medición (APQP, 2008).

Figura 5. Fase IV del APQP.



Fuente: Advance Product Quality Planning and Control Plan APQP (2008) Chrysler, Ford y General Motors.

Estándares de empaque.

El cliente por lo general tiene requisitos de empaques o en caso contrario es necesario definir para revisar con el cliente para su aprobación para garantizar que el producto se mantiene sin cambios antes y durante el transporte, también tiene que

observar la compatibilidad de manipulación del cliente.

Revisión del sistema de calidad.

En esta parte es necesario considerar la cadena de suministro (proveedores) que participan con el cliente del producto o servicio para asegurar el diseño, la participación de la cadena de suministro y la interacción de grupos para discutir la mejor manera de lograr un diseño y proceso sin fallas, incrementar la productividad y mantener la calidad esperada por nuestro cliente.

Diagrama de flujo de proceso.

Es la representación esquemática del flujo del proceso actual o propuesto, enfatiza en el impacto de fuentes de variación en proceso (maquinas, materiales, métodos y mano de obra) de inicio a fin. Esta representación gráfica sirve de referencia para la elaboración del análisis del modo potencial de fallas.

Distribución de planta.

El desarrollo de la localización del sistema de producción sirve de referencia para los puntos de inspección, localización, ayudas visuales, estaciones de reparación y áreas para contener los materiales defectuosos.

Matriz de características.

Es la representación de las relaciones de los parámetros del proceso y las estaciones de manufactura, se enumeran las dimensiones, características del dibujo, la operación de manufactura indicando la relación existente.

FMEA de proceso.

Este debe de elaborarse antes de iniciar la producción, es una revisión y análisis disciplinado para un proceso nuevo para anticipar, resolver o monitorear los problemas potenciales del proceso, este documento es vivo que se necesita revisar y actualizar conforme se encuentran nuevos modos de falla.

Plan de control de pre-producción.

Es la descripción de mediciones, pruebas funcional y de materiales que se harán después de los prototipos y antes de la producción normal. Esto debe incluir controles adicionales del producto y proceso para ser implementadas en el proceso de producción.

Instrucciones de proceso.

En este documento se detalla las operaciones del proceso, parámetros de ajuste, velocidad de máquina, tiempo ciclos, etc.

3.1.8. Fase 5: Retroalimentación, evaluación y acción correctiva.

El plan de control de la producción es la base para la evaluación del producto o servicio con el análisis de los datos variable y de atributos evaluados con el control estadístico del proceso SPC "*Statistical Process Control*" con el objetivo de reducir la variación, satisfacción del cliente, mejora de la entrega y servicio (APQP, 2008).

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

4. Metodología de la investigación.

4.1. Definición del sujeto de estudio.

El sujeto de estudio son los proveedores la industria automotriz en la ciudad de Tijuana B. C., México y consiste en mostrar los indicadores que utilizan las empresas que son proveedor de la industria automotriz en el desarrollo y validación de nuevos productos, mostrar la importancia de la administración de los nuevos productos y describir las herramientas claves para la calidad.

Tabla 3. Empresas del ramo automotriz.

Empresa	Origen
Able Mex	Estados Unidos
Ansar México (Acumuladores del Noroeste)	México
Auto Alfombras Camsa	México
Autoliv	Suecia
Autosplice México	Estados Unidos
Border Assembly (Div. JEM Electronics)	Estados Unidos
Bose	Estados Unidos
Brady	Estados Unidos
Cactus Automotive Service de México	Estados Unidos
Continental Structural Plastic de Tijuana	Estados Unidos
Custom Sensors & Technologies Transportation de México	Estados Unidos
Delphi Connection System-Tijuana	Estados Unidos
Goodridge de México	Estados Unidos
High Tek Motor (Mam de la Frontera)	Estados Unidos
Hyndai	Korea
JAE Tijuana	Estados Unidos
Mam de la Frontera (Div. Pertronix)	Estados Unidos
Morgan Polymer Seals	Estados Unidos
Motorcar Part de México	Estados Unidos
Muramoto Manufacturing de México	Japón
North American Production Sharing de México	Estados Unidos
Parker	Estados Unidos
Red Composites	Estados Unidos
Safariland Internacional	Estados Unidos
Stant México	Estados Unidos
Trelleborg Sealing Solution México	Suecia
Trombeta	Estados Unidos
27 Total	

Fuente: Directorio de la Industria Maquiladora de Baja California, Tijuana (2013).

La ubicación y selección de la muestra se toma del censo del padrón del directorio de la industria maquiladora de Baja California No. 13 del 2013 y específicamente de Tijuana, en donde la población es de 27 empresas del giro automotriz como se muestra en la lista de empresas de la tabla 3.

4.2. Definición de la población.

El muestreo es representativo de un total de 504 empresas afiliadas en el Directorio de la Industria Maquiladora de Baja California de Tijuana, de las cuales 27 son proveedores de la industria automotriz en Tijuana desde cinturón, módulos de control, sensores, sistemas de sonido, toldos, cubiertas, empaques, baleros, vidrio automotriz, remolques, caja, tapones de radiador y gasolina, válvula de monitoreo de vapor de gasolina.

4.3. Definición de la muestra.

De una población total de 27 empresas, se aplica un instrumento de medición-cuestionario a una muestra de 23 empresas en Tijuana, Baja California. La muestra para la población finita de empresas del ramo automotriz queda definida empleando la fórmula 1 como se muestra:

Fórmula 1: Cálculo para el tamaño de muestra de una población finita:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{e^2 (N-1) + Z^2 pq}$$

Tabla 4. Determinación de la muestra.

	Población	Muestra
Total empresas automotriz en Tijuana	27	23

Fuente: Elaboración propia (2013).

4.4. Diseño del instrumento de recolección de datos.

El enfoque del estudio es de alcance descriptivo porque se dan a conocer las características y datos específicos de la industria y proveedor automotriz en el estado de Baja California específicamente Tijuana, muestra el desarrollo tecnológico e innovación con la finalidad de incrementar su competitividad, generar empleos de calidad, promover el desarrollo de nuevos productos y por ende impulsar el crecimiento económico del país.

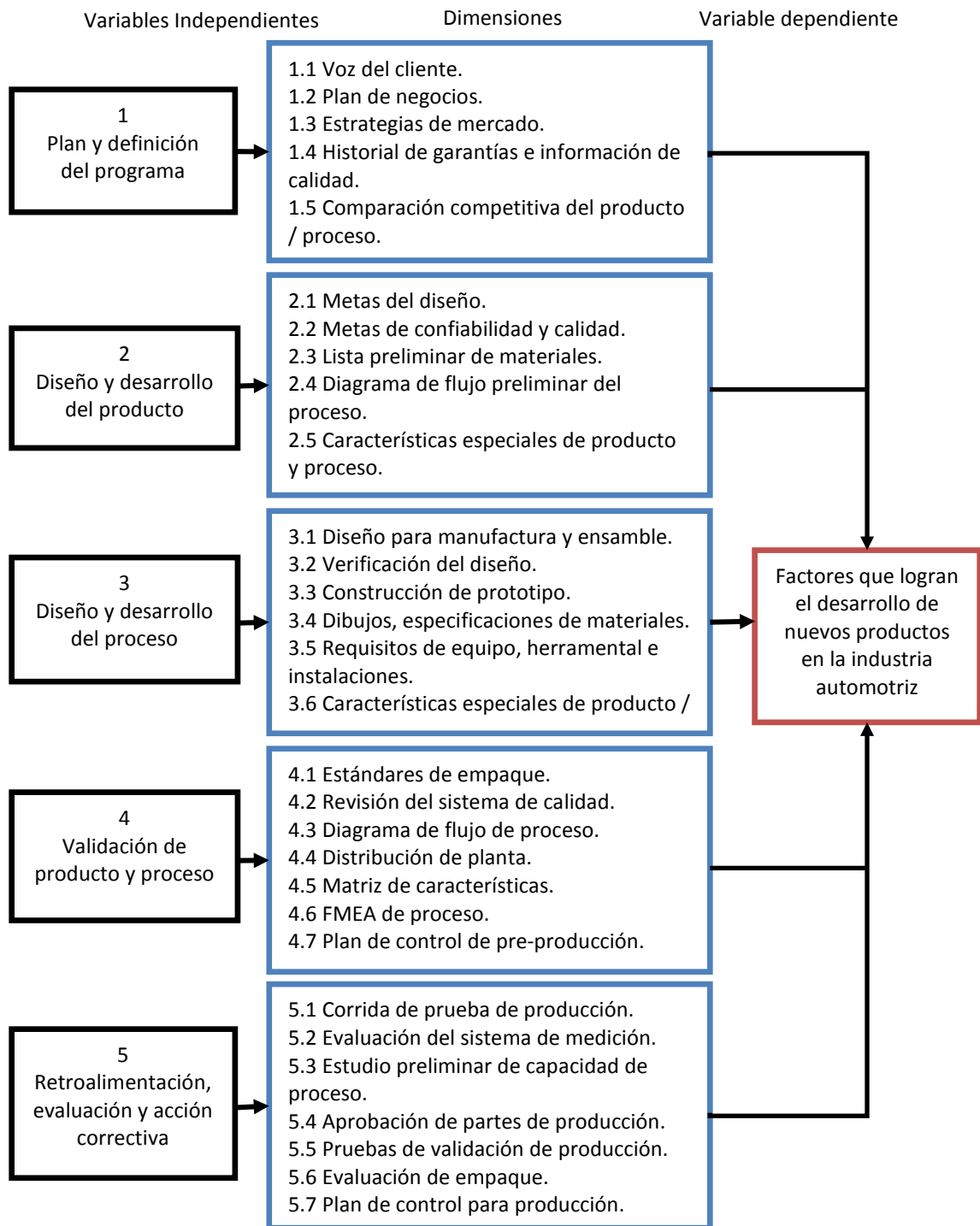
4.5. Captura de la información.

La administración del nuevo producto busca utilizar al máximo los recursos disponibles y entregar en tiempo, forma y en menor costo. Cumpliendo con el estándar automotriz y lograr la satisfacción máxima del cliente en la entrega del producto o servicio, esto sucede antes, durante y después de las cinco etapas del desarrollo del producto.

Se trata de capturar de manera más completa mediante el instrumento de medición (cuestionario) el contexto del análisis de las herramientas clave para la calidad, los factores para el desarrollo y administración de nuevos productos de metal para audio en la industria automotriz en Tijuana, Baja California, que logre con el menor error o pérdidas la conservación de la industria mencionada, mantener los empleos actuales y promocionar nuevos negocios con máximo beneficio para la empresa y sus colaboradores.

4.6. Correspondencia entre variables y dimensiones.

Figura 6. Diagrama de variables.



Fuente: Elaboración propia (2013).

El diseño del instrumento se realizó a través de una escala de *Likert* en forma de cuestionario, proporcionando información para el análisis de cada una de las variables específicas, con el propósito mostrar y evaluar la medición y obtener la percepción de los proveedores de la industria automotriz el cumplimiento en las administraciones de nuevos productos, desarrollo y validación.

Figura 7. Correspondencia entre variables y dimensiones

Variables	Dimensión
1 Plan y definición del programa	1.1 Voz del cliente 1.2 Plan de negocios 1.3 Estrategias de mercado 1.4 Historial de garantías e información de calidad 1.5 Comparación competitiva del producto / proceso 1.6 Supuestos del producto / proceso 1.7 Estudios de confiabilidad del producto 1.8 Información del cliente interno
2 Diseño y desarrollo del producto	2.1 Metas del diseño 2.2 Metas de confiabilidad y calidad 2.3 Lista preliminar de materiales 2.4 Diagrama de flujo preliminar del proceso 2.5 Características especiales de producto y proceso 2.6 Plan de aseguramiento del producto 2.7 Soporte de la dirección 2.8 FMEA de diseño
3 Diseño y desarrollo del proceso	3.1 Diseño para manufactura y ensamble 3.2 Verificación del diseño 3.3 Construcción de prototipo 3.4 Dibujos, especificaciones de materiales 3.5 Requisitos de equipo, herramental e instalaciones 3.6 Características especiales de producto / proceso 3.7 Plan de control de prototipo 3.8 Requisito de equipo de prueba y gauge
4 Validación de producto y proceso	4.1 Estándares de empaque 4.2 Revisión del sistema de calidad 4.3 Diagrama de flujo de proceso 4.4 Distribución de planta 4.5 Matriz de características 4.6 FMEA de proceso 4.7 Plan de control de pre-producción 4.8 Instrucciones de proceso
5 Retroalimentación, evaluación y acción correctiva	5.1 Corrida de prueba de producción 5.2 Evaluación del sistema de medición 5.3 Estudio preliminar de capacidad de proceso 5.4 Aprobación de partes de producción 5.5 Pruebas de validación de producción 5.6 Evaluación de empaque 5.7 Plan de control para producción 5.8 Cierre de la planeación de calidad y soporte de la dirección

Fuente: Elaboración propia (2013).

4.7. Procesamiento de la información.

Los resultados de la encuesta realizada se han obtenido procesando la información desde la realización del diseño del instrumento elaborándolo a través de una escala de Likert en forma de cuestionario, utilizada como una herramienta que mediante las preguntas realizadas a quienes participaron en la mencionada, con la aplicación de dicho instrumento se consigue la información para llevar a cabo el análisis de cada una de las variables específicas, con el propósito de mostrar y evaluar la medición y obtener la percepción de los proveedores de la industria automotriz, el cumplimiento en las administraciones de nuevos productos, desarrollo y validación.

FICHA METODOLÓGICA

Disciplina de estudio:	Ciencia Administrativa.
Área de conocimiento:	Administración.
Especialidad:	Industria automotriz productos de metal para audio.
Objeto de estudio:	La administración y el desarrollo de nuevos productos de metal para audio.
Sujeto de estudio:	Los proveedores de la industria automotriz en Tijuana B.C.
Problema abordado:	La administración para la planeación avanzada en el desarrollo de un nuevo producto para cumplir con la seguridad, calidad, costo y entrega.
Finalidad:	Describir los factores para introducción y desarrollo de nuevos productos de metal en la industria automotriz de Tijuana, B.C.
Tipo de Investigación:	Exploratoria, Descriptiva.
Modelo Aplicado:	Modelo de la planeación avanzada de la calidad del producto.
Herramientas aplicadas:	Cuestionario.

Pruebas estadísticas:	Medidas de distribución de frecuencias y estadística descriptiva utilizando histogramas.
Aportación:	Mostrar la metodología y elementos necesarios para el éxito en la introducción de nuevos productos con el objetivo de cumplir con la seguridad, calidad, entrega y costo.
Autor:	Fernando Urrea García
Director:	Dra. María Virginia Flores Ortiz

Fuente: Elaboración propia (2013)

CAPÍTULO V. RESULTADOS

5. Resultados

En la búsqueda de determinar los factores que logran el desarrollo y validación de la introducción de nuevos productos en la industria automotriz en Tijuana, Baja California, así como el analizar la importancia de la administración de los mismos y optimizar el uso de las herramientas claves para la calidad y métricos para la mejora continua en el desarrollo de los nuevos productos, a continuación se presentan los resultados encontrados con la finalidad de aportar información útil a las empresas y/o lectores interesados en dicho tema, que les permita un panorama actual, enriquezcan y fundamenten la toma de decisiones con respecto a la validación, introducción y administración de nuevos productos de metal para audio. Cabe mencionar que iniciando con el análisis, se tiene que el grueso de las empresas representado por un 39% es proveedor nivel 1, el 30% es nivel 2, el 26% es nivel 3 y el 4% representa a las empresas que son equipo de manufactura original en Tijuana, B.C.

5.1. Análisis y presentación de resultados

5.2. Análisis, interpretación de los resultados, conclusiones y recomendaciones

De acuerdo a lo comentado en la búsqueda de los factores para la introducción y administración de nuevos productos, en esta sección se desarrolla el análisis de las variables que influyen en el proceso mencionado, tomando en cuenta el instrumento utilizado mediante un cuestionario de opción múltiple, por lo que las variables analizadas en este trabajo tienen la característica principal de mostrar el estado actual de lo que requieren la industria automotriz en este rubro en Tijuana, B.C.

5.2.1. Conclusiones

Se concluye de acuerdo a la clasificación que existe para la manufactura de nuevos productos en la industria automotriz, que las empresas dedicadas a este rubro, el 39% es proveedor nivel 1 que se encarga de construir las partes para motor, el sistema funcional, etc., mientras que el 30% es nivel 2 que realiza la forja, estampado, plástico, etc., el 26% de estas empresas representan al nivel 3 que se encarga de insumos para el nivel 2, y finalmente se encontró que el 4% representa al equipo de manufactura original.

Se encuentra que el sistema de producción utilizado en sus procesos de manufactura, el 35% indica que usa el método “justo a tiempo”, el 26% de las empresas utiliza el método de “sistema flexible de fabricación”, y que el 22% de las empresas utiliza el método de “producción por lote” y finalmente el 17% de las mismas utiliza el “flujo continuo”, por lo que queda de manifiesto que con el método “Justo a tiempo” se obtiene mayor beneficio.

Así mismo, se encontró que uno de los factores que influye fuertemente es el criterio

para definir la factibilidad en el desarrollo de un nuevo producto, en donde el 35% de las empresas encuentran como apoyo al estudio de confiabilidad, mientras que el 30% considera a la estrategia de mercado, el 26% de las empresas se apoya en la opinión del cliente y finalmente el 9% utiliza el análisis histórico de garantías; por lo anterior, significa que el estudio de confiabilidad continúa siendo el instrumento con el cual las empresas se apoyan para desarrollar un nuevo producto.

El estudio arroja que como estrategia de mercado, las empresas en un 48% consideran el tipo de mercado, mientras que el 26% considera a la cultura y costumbres, el 17% aprovecha el entorno socioeconómico y el 9% mediante la competencia.

Tocante al factor que toman las empresas para conocer al cliente interno, se encontró que el 30% de las empresas se apoya en los reclamos internos, el 26% considera el nivel de servicio, mientras que el 22% de las empresas considera en igual porcentaje de importancia por un lado la relación interna con el cliente, y por el otro lado considera también el contacto cara a cara.

Para la selección de materiales, los criterios que utilizan las empresas, son los siguientes: el 35% de las mismas consideran para la selección de materiales a el proceso de manufactura, mientras que el 30% da relevancia al diseño; un 17% de estas empresas, tanto consideran la definición del producto, como de igual importancia, en un igual porcentaje se lo atribuyen a las características especiales del producto.

Los factores que se consideran predominantes para el plan de control de prototipos, son los siguientes: un 39% de las empresas manifiesta que es identificando las dimensiones críticas, un 35% de las mismas consideran el instrumento de medición, mientras que un 17% toma en cuenta el método de verificación y finalmente el 9% de las empresas se guían por las características especiales.

El trabajo de investigación encontró que el nivel de aceptación para la capacidad de proceso, es el siguiente: el 30% de las empresas lo considera mayor que 1.65,

mientras que el 26% opina que es mayor que 2.00 y el 22% de las empresas afirma que es por un lado mayor que 1.33 y finalmente el mismo porcentaje del 22% por otro lado consideran que es mayor al 1.00 el nivel de aceptación para la capacidad de proceso.

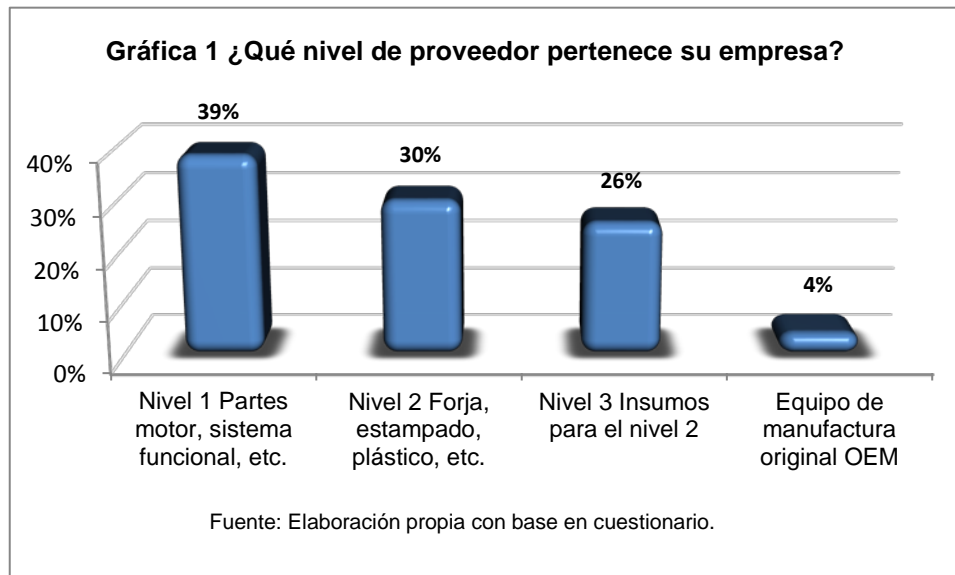
Se concluye que el factor de peso para definir un plan de control para producción de nuevos productos o modelos son las características especiales ya que un 43% de las empresas así lo consideran, mientras que un 35% considera que son las tolerancias de las dimensiones, y el 13% toma en cuenta la revisión de la medición y finalmente el 9% de las empresas utiliza el instrumento de medición.

Lo anteriormente analizado nos permite ampliar el panorama y ejercer una mejor toma de decisiones que nos lleven a cumplir el objetivo general y así como los objetivos específicos de este trabajo de investigación, permitiendo un aporte como antecedente para futuras investigaciones al respecto.

5.2.2. Interpretaciones

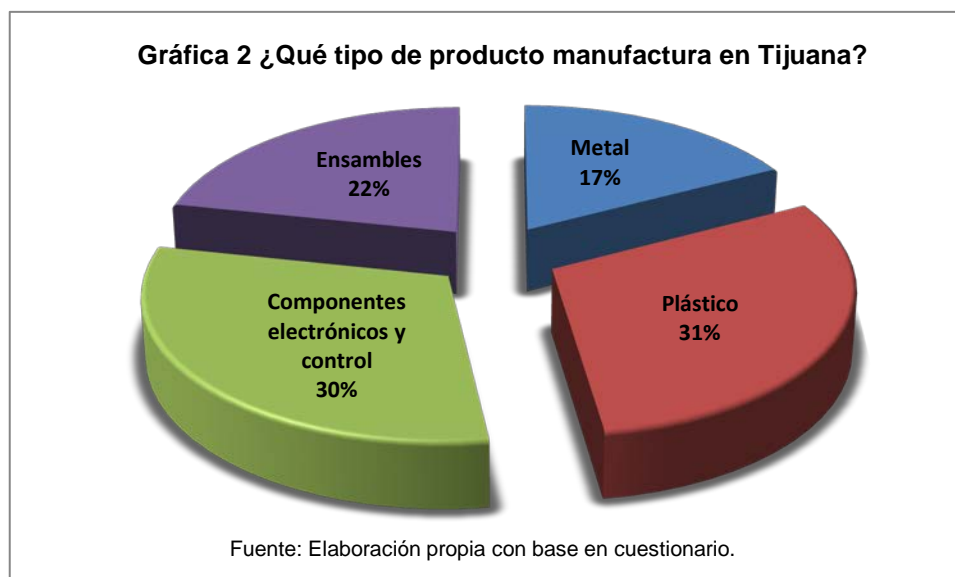
Interpretación:

En la gráfica 1, muestra que el 39% es proveedor nivel 1, el 30% es nivel 2, el 26% es nivel 3 y el 4% es equipo de manufactura original.



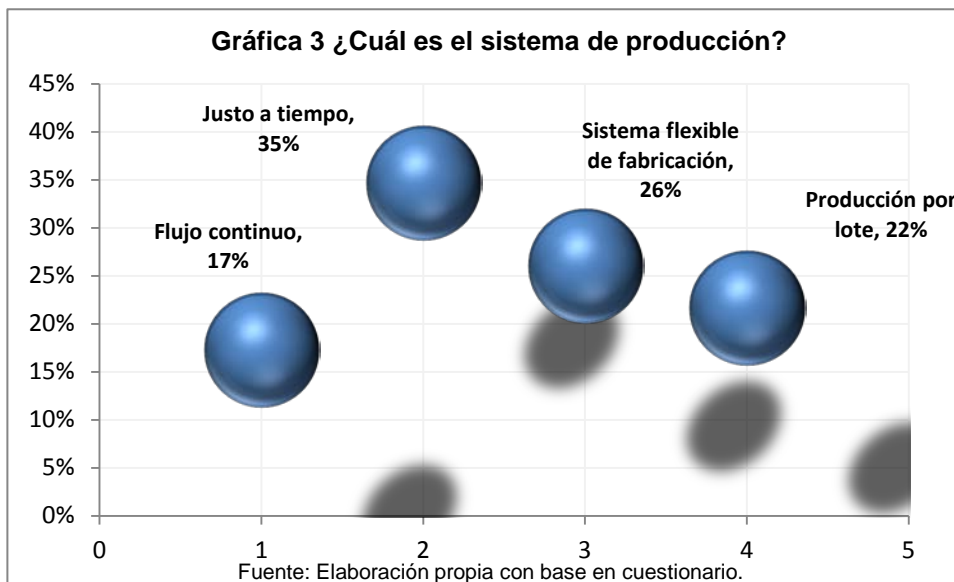
Interpretación:

En la gráfica 2, muestra el tipo de producto que manufactura en Tijuana en donde el 31% es de plástico, el 30% componentes electrónicos y control, el 22% de ensambles y el 17% de metal.



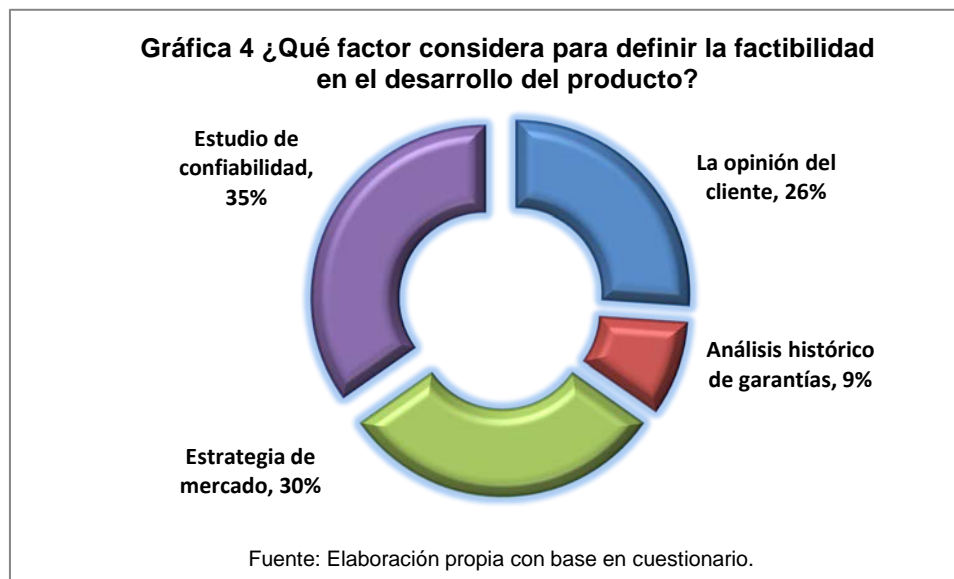
Interpretación:

En la gráfica 3, se muestra que sistema de producción utilizan en sus procesos de manufactura en donde el 35% usa el justo a tiempo, el 26% el sistema flexible de fabricación, el 22% producción por lote y el 17% flujo continuo.



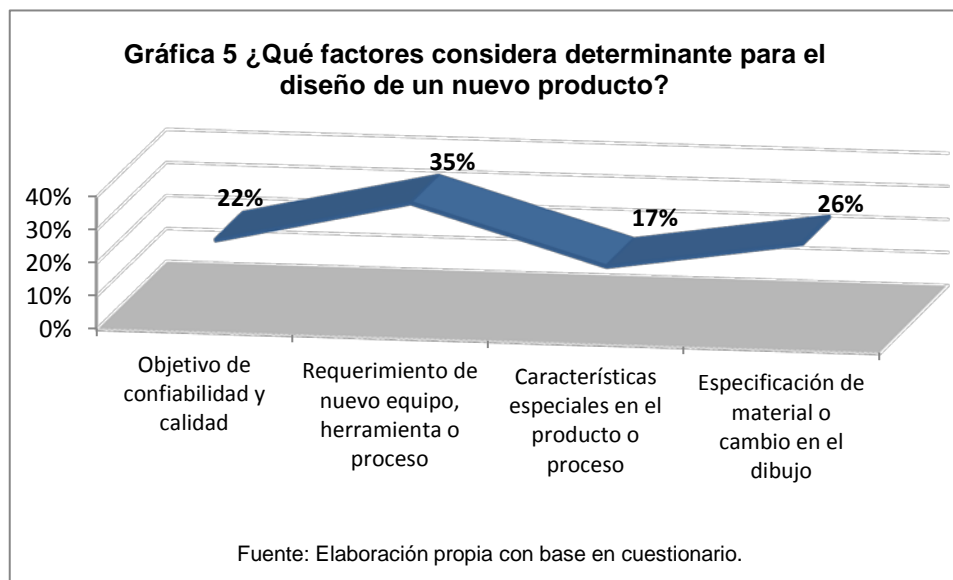
Interpretación:

En la gráfica 4, muestra el criterio para definir la factibilidad en el desarrollo de un nuevo producto en donde el 35% el estudio de confiabilidad, el 30% estrategia de mercado, el 26% la opinión del cliente y el 9% el análisis histórico de garantías.



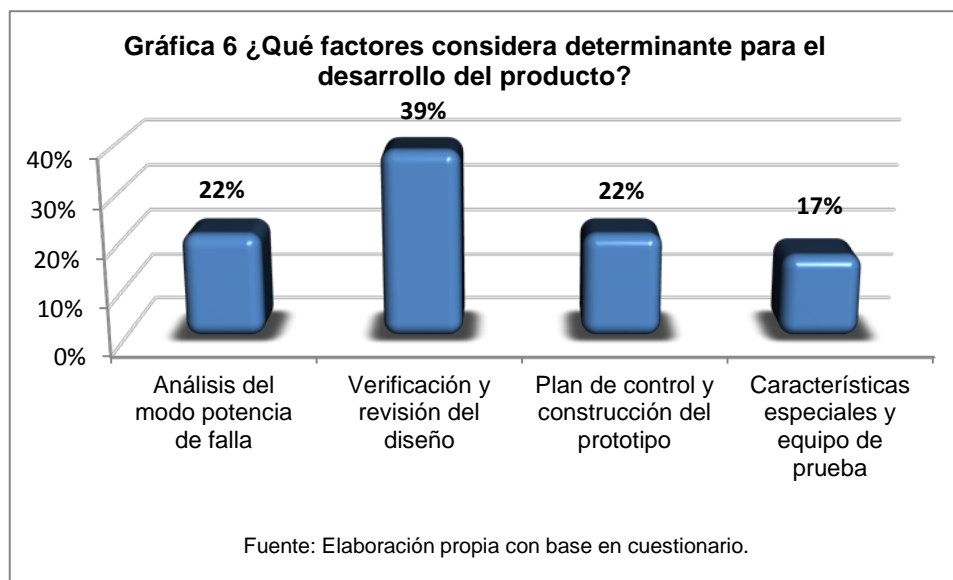
Interpretación:

En la gráfica 5, se muestra los factores determinantes para el diseño de un nuevo producto en donde el 35% considera las características especiales del producto o proceso, el 26% la especificación de material o cambio en el dibujo, el 22% orientados a la confiabilidad y el 17% considera las características especiales en el proceso o producto.



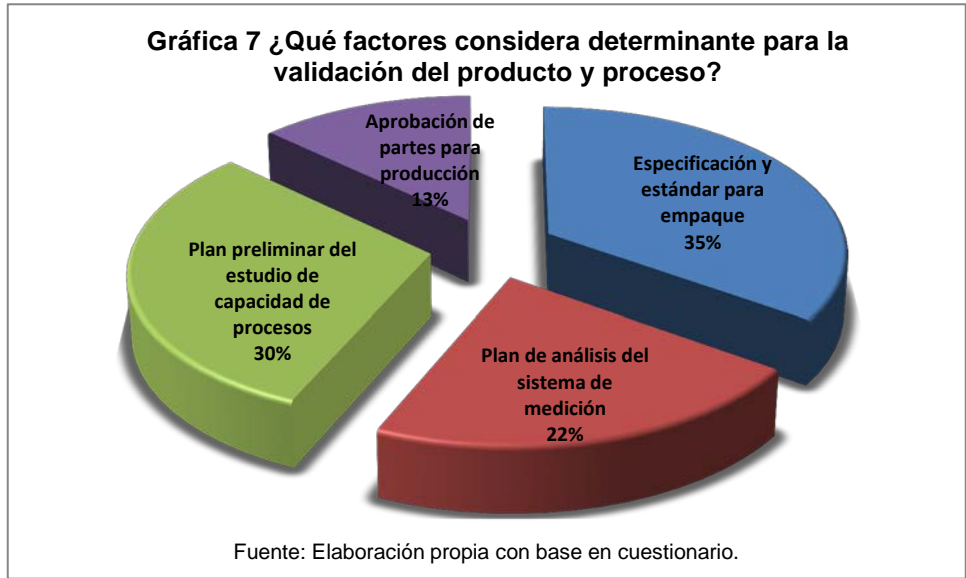
Interpretación:

En la gráfica 6, se muestra los factores determinantes para el desarrollo del producto en donde el 39% considera la revisión del diseño, el 22% revisa tanto el análisis del modo potencia de falla y el plan de control para la construcción del prototipo y el 17% revisa las características especiales y el equipo de prueba.



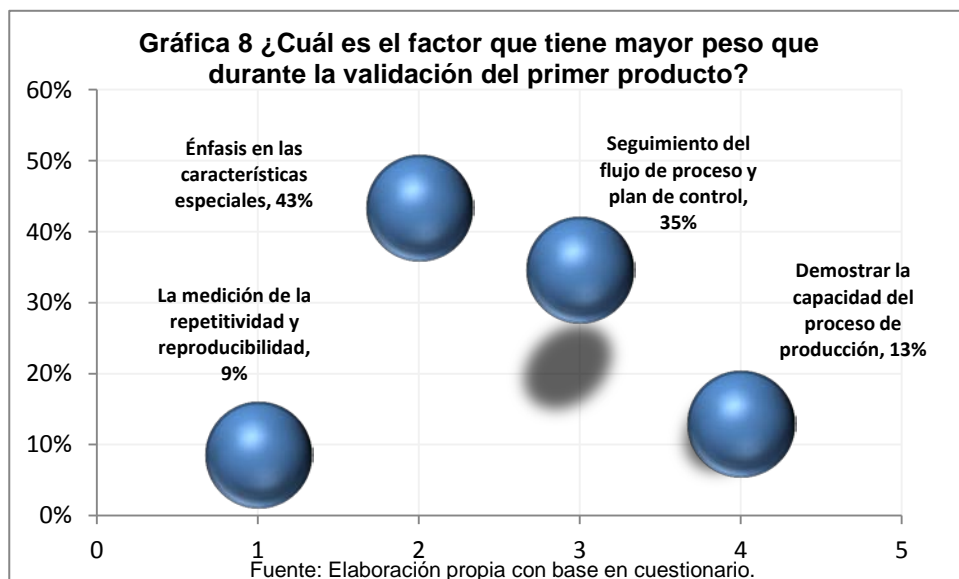
Interpretación:

En la gráfica 7, se muestra los factores para la validación del producto y proceso en donde el 35% la especificación y estándar para el empaque, el 30% el plan preliminar del estudio de capacidad de procesos, el 22% el plan de análisis del sistema de medición y el 13% la aprobación para partes para producción.



Interpretación:

En la gráfica 8, se muestra el factor de mayor peso durante la validación del primer producto en donde el 43% tiene énfasis en las características especiales, el 35% en el seguimiento del flujo de proceso y plan de control, el 13% demostrar la capacidad del proceso de producción y el 9% la medición de la repetitividad y reproducibilidad.



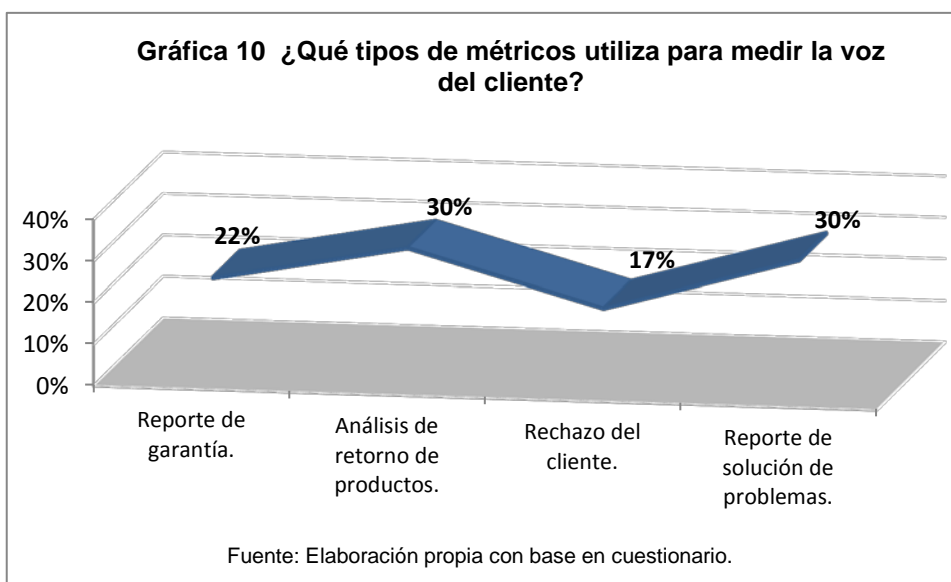
Interpretación:

En la gráfica 9, se muestra los factores para la retroalimentación y acción correctiva durante la introducción de un nuevo producto, el 39% considera la acción correctiva, el 30% la metodología de planear, hacer, verificar revisar, el 17% generar las opciones y el 13% reunir a la gente clave.



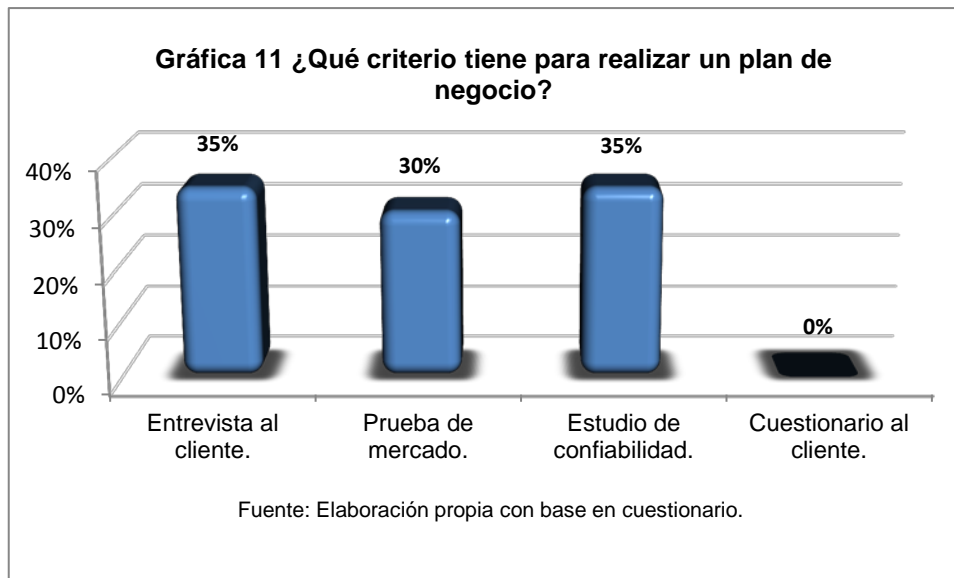
Interpretación:

En la gráfica 10, se muestra los métricos para medir la voz del cliente en donde el 30% considera tanto el análisis del retorno de productos y el reporte de solución de problemas, el 22% el reporte de garantías y el 17% los rechazo del cliente.



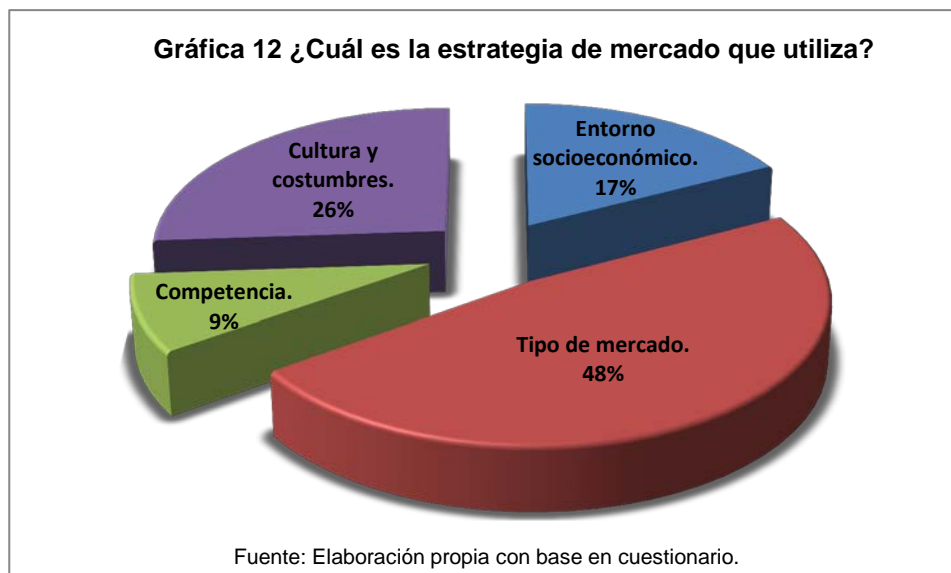
Interpretación:

En la gráfica 11, se muestra la herramienta para realizar un plan de negocio en donde el 35% considera la entrevista al cliente y el estudio de confiabilidad y el 30% la prueba de mercado.



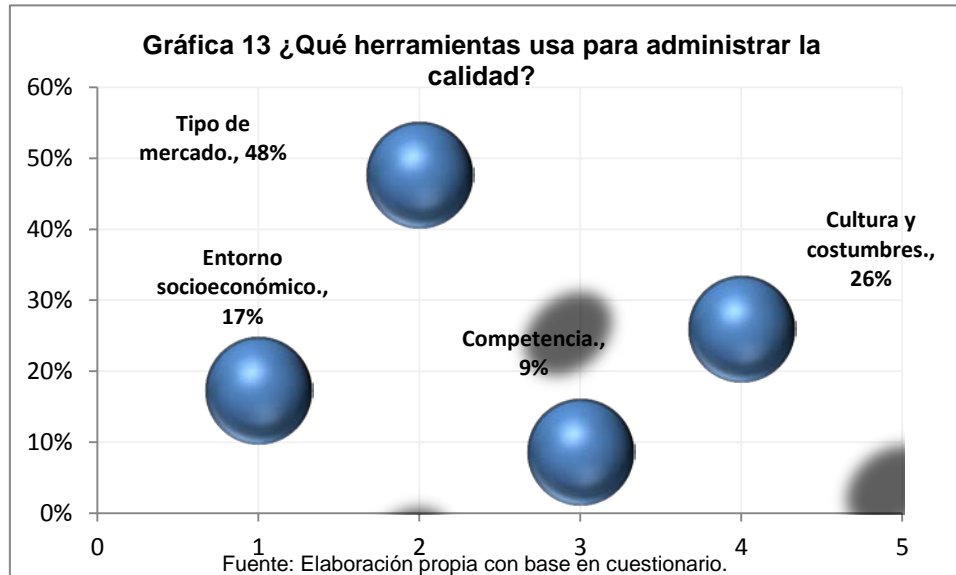
Interpretación:

En la gráfica 12, se muestra la estrategia de mercado en donde el 48% considera el tipo de mercado, el 26% la cultura y costumbres, el 17% el entorno socioeconómico y el 9% la competencia.



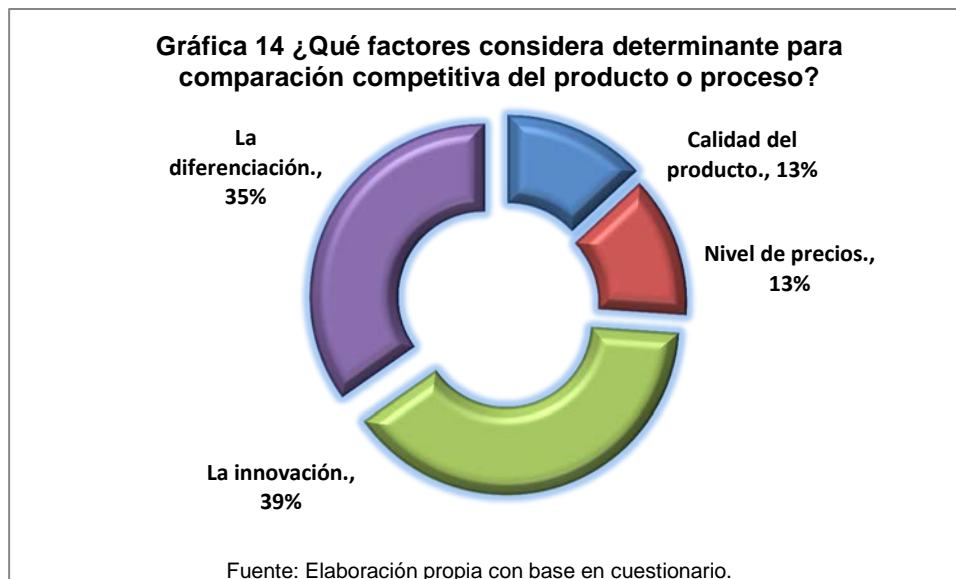
Interpretación:

En la gráfica 13, se muestra las herramientas para administrar la calidad en donde el 48% considera el tipo de mercado, el 26% de cultura y costumbres, el 17% el entorno socioeconómico y el 9% la competencia.



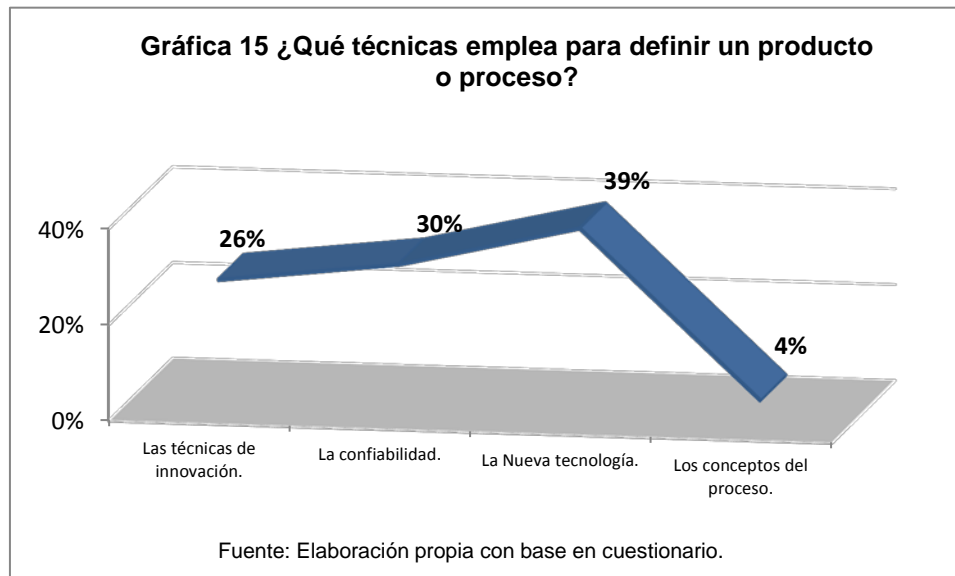
Interpretación:

En la gráfica 14, se muestra la comparación competitiva del producto o proceso en donde el 39% considera la innovación, el 35% la diferenciación, el 13% tanto la calidad del producto y precio.



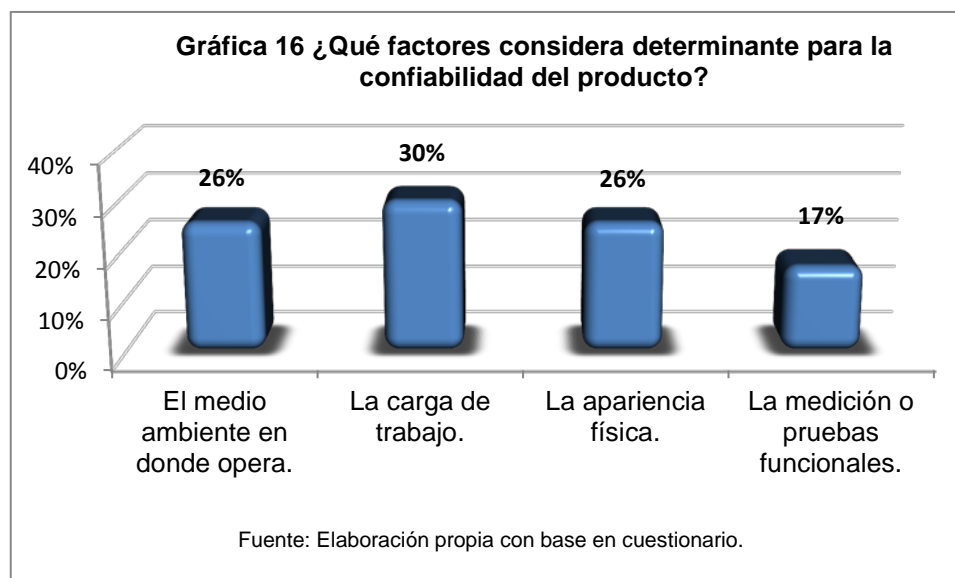
Interpretación:

En la gráfica 15, se muestra la definición del producto o proceso en donde el 39% considera la tecnología, el 30% la confiabilidad, el 26% las técnicas de innovación y el 4% los conceptos del proceso.



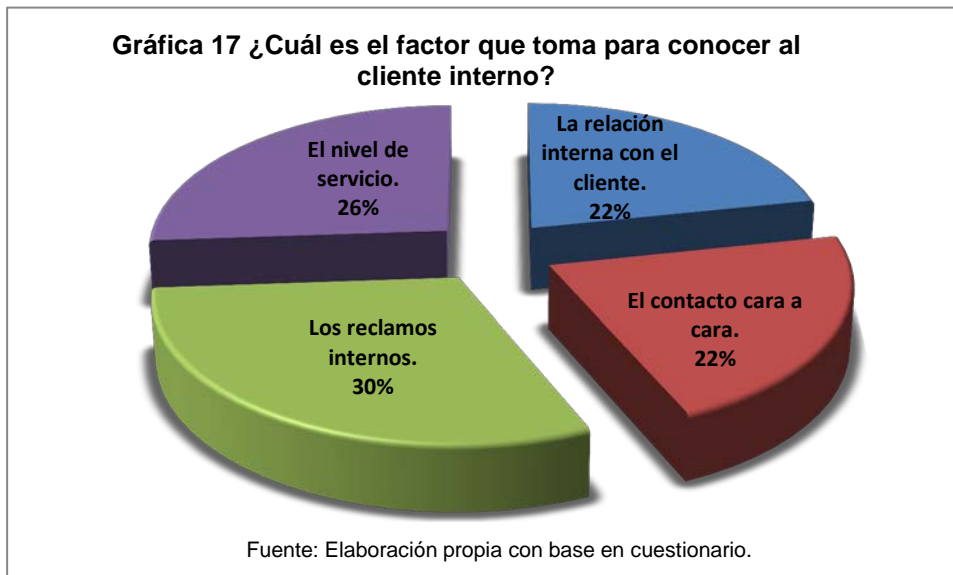
Interpretación:

En la grafica 16, se muestra los factores de confiabilidad del producto en donde el 30% la carga de trabajo, el 26% el medio ambiente en donde opera, el 26% la apariencia física y el 17% la medición o pruebas funcionales.



Interpretación:

En la gráfica 17, se muestra que factor se considera para conocer al cliente interno en donde el 30% los reclamos internos, el 26% el nivel de servicio, el 22% tanto la relación interna y el contacto cara a cara.



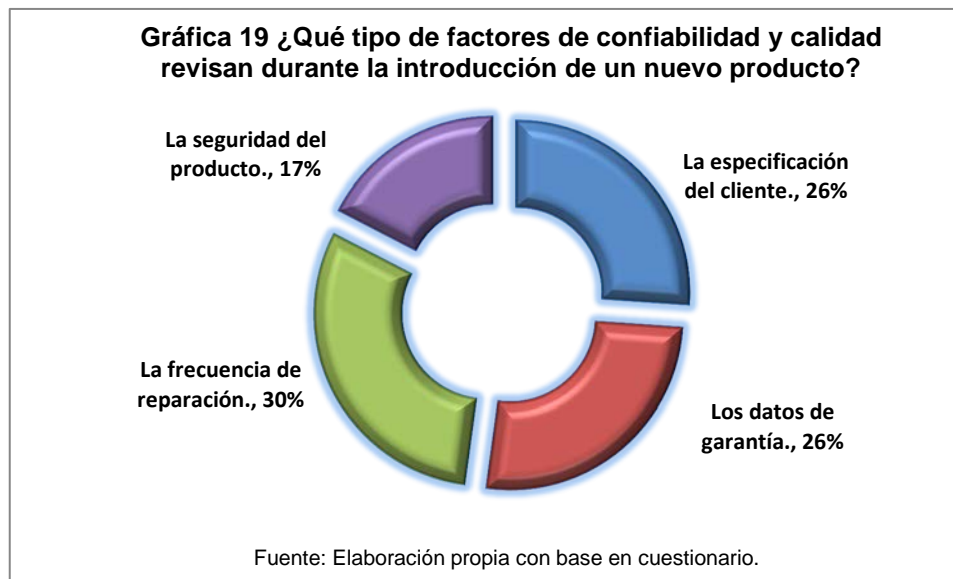
Interpretación:

En la gráfica 18, se muestra las metas de diseño en donde el 39% considera la confiabilidad del producto, el 22% tanto el diseño funcional y la prueba de fallas, el 17% la simulación por computadora.



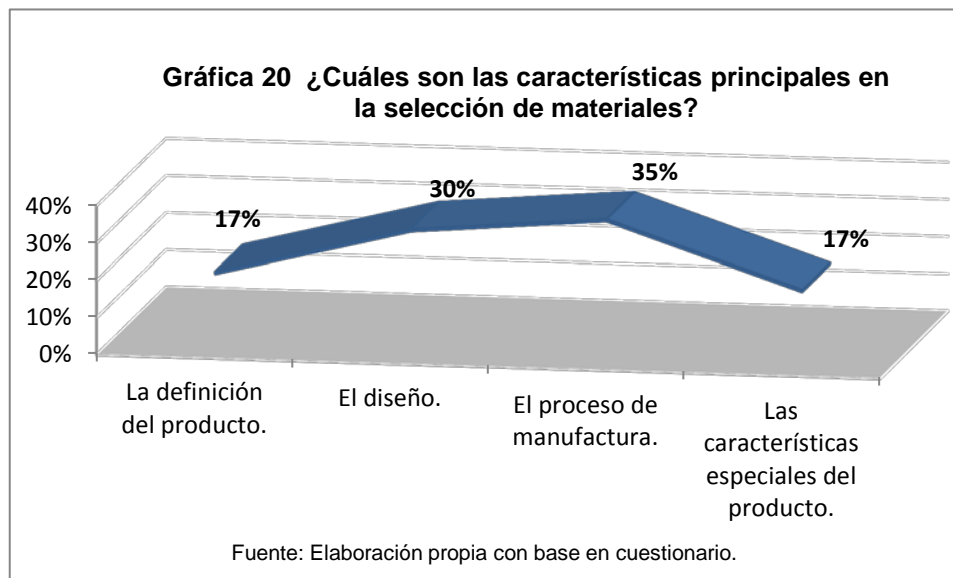
Interpretación:

En la gráfica 19, se muestra los factores para la confiabilidad y calidad durante la introducción de un nuevo producto en donde el 30% considera la frecuencia de reparación, el 26% tanto la especificación del cliente y los datos de garantía, el 17% la seguridad del producto.



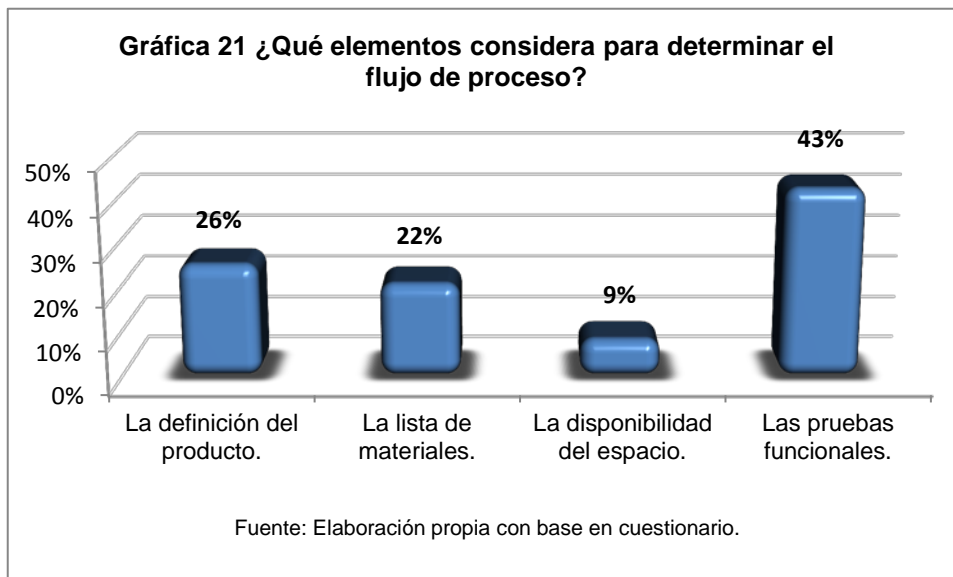
Interpretación:

En la gráfica 20, se muestra los criterios para la selección de materiales en donde el 35% considera el proceso de manufactura, el 30% el diseño, el 17% tanto la definición del producto y las características especiales del producto.



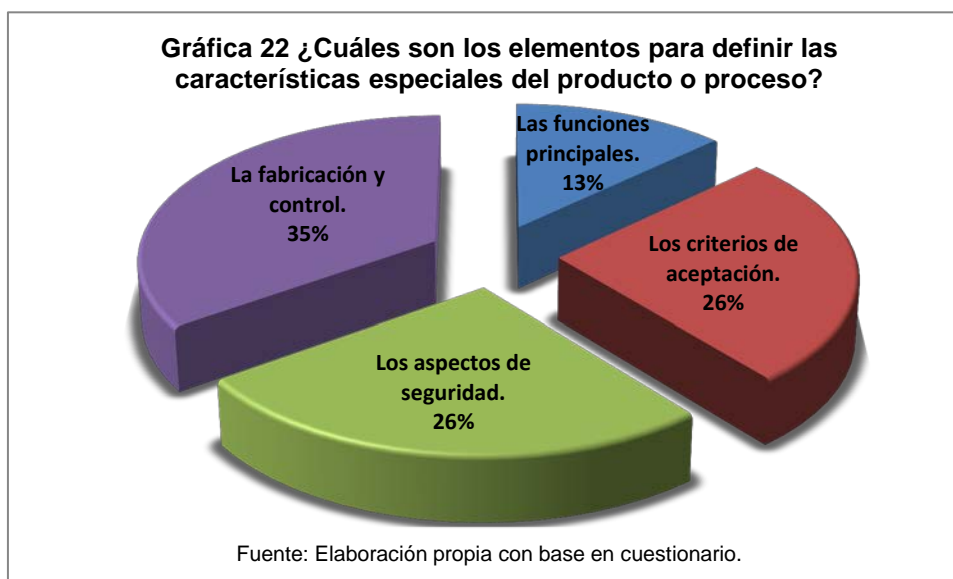
Interpretación:

En la gráfica 21, se muestra los elementos para el flujo de proceso en donde el 43% las pruebas funcionales, el 26% la definición del producto, el 22% la lista de materiales y el 9% la disponibilidad del espacio.



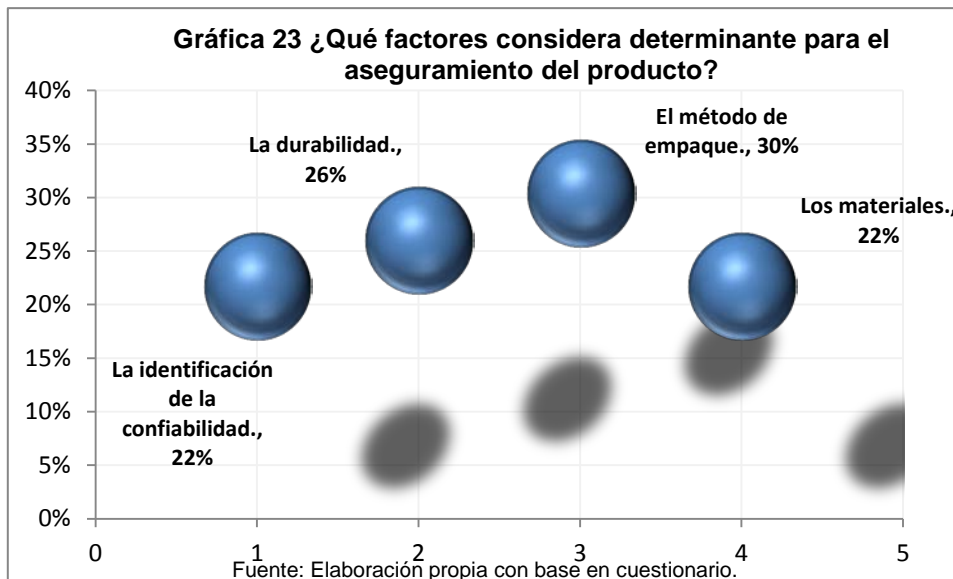
Interpretación:

En la gráfica 22, se muestra las características especiales del producto o proceso en donde el 35% la fabricación, el 26% tanto la seguridad y criterios de aceptación y el 13% las funciones principales.



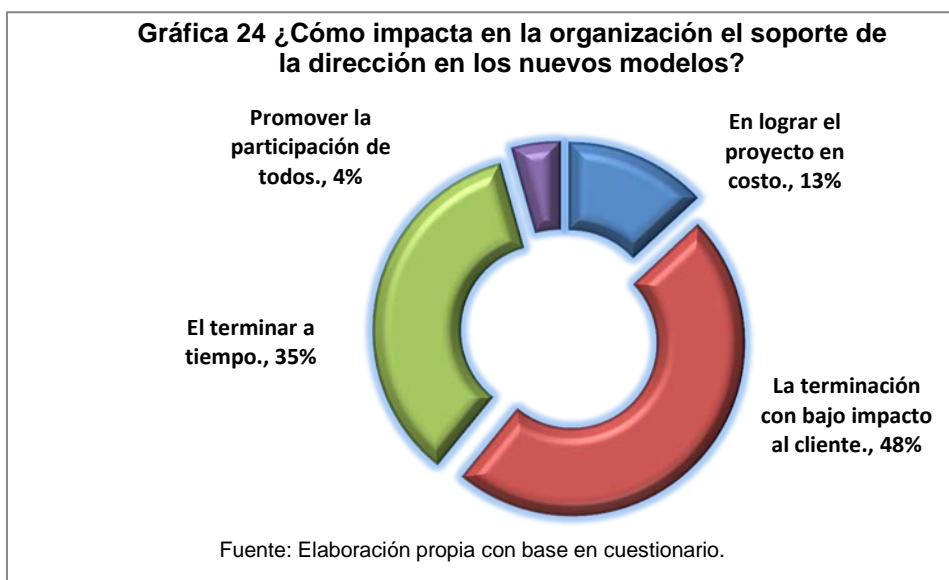
Interpretación:

En la gráfica 23, se muestra los factores para el aseguramiento del producto en donde el 30% considera el método de empaque, el 26% la durabilidad y el 22% tanto los materiales y la confiabilidad.



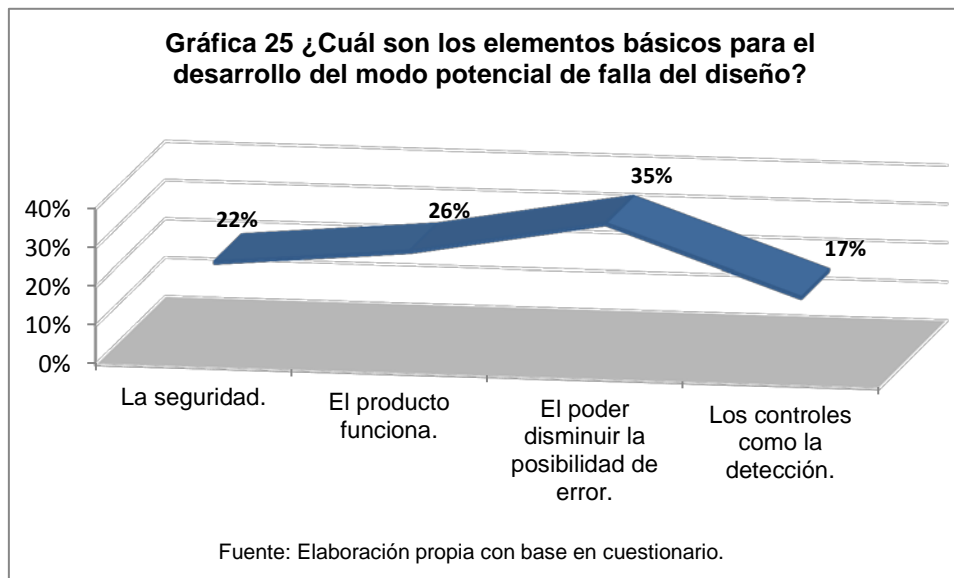
Interpretación:

En la gráfica 24, se muestra cómo impacta en la organización el soporte de la dirección en los nuevos modelos en donde el 48% considera la terminación con un bajo impacto al cliente, el 35% el terminar a tiempo, el 13% en lograr el proyecto en costo y el 4% promover la participación de todos.



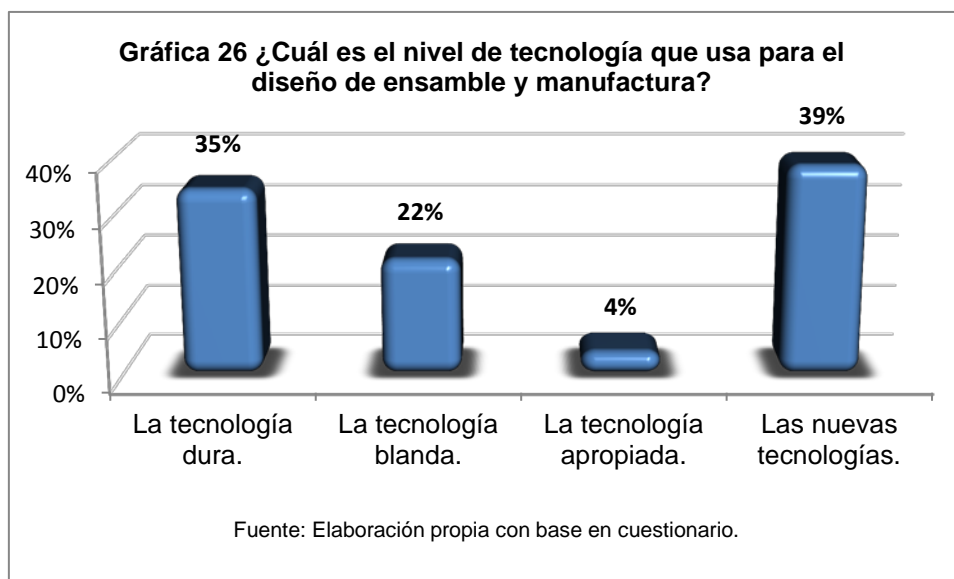
Interpretación:

En la gráfica 25, se muestra los elementos básicos para el desarrollo de modo potencial de falla del diseño en donde el 35% refiere el poder para disminuir la posibilidad de error, el 26% que el producto funciona, el 22% la seguridad y el 17% los controles para la detección.



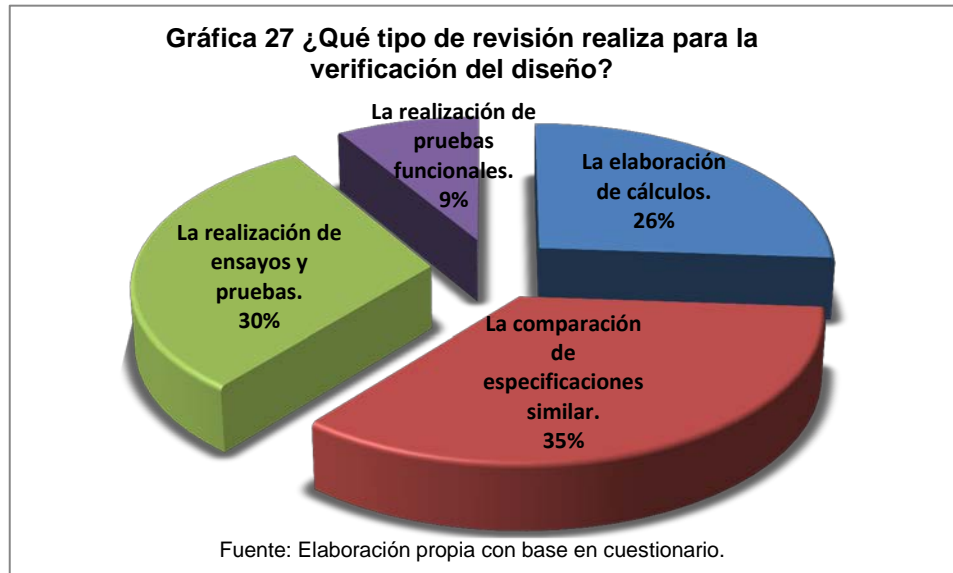
Interpretación:

En la gráfica 26, se muestra que el 39% las nuevas tecnologías, el 35% la tecnología dura, el 22% la tecnología blanda y el 4% la tecnología apropiada.



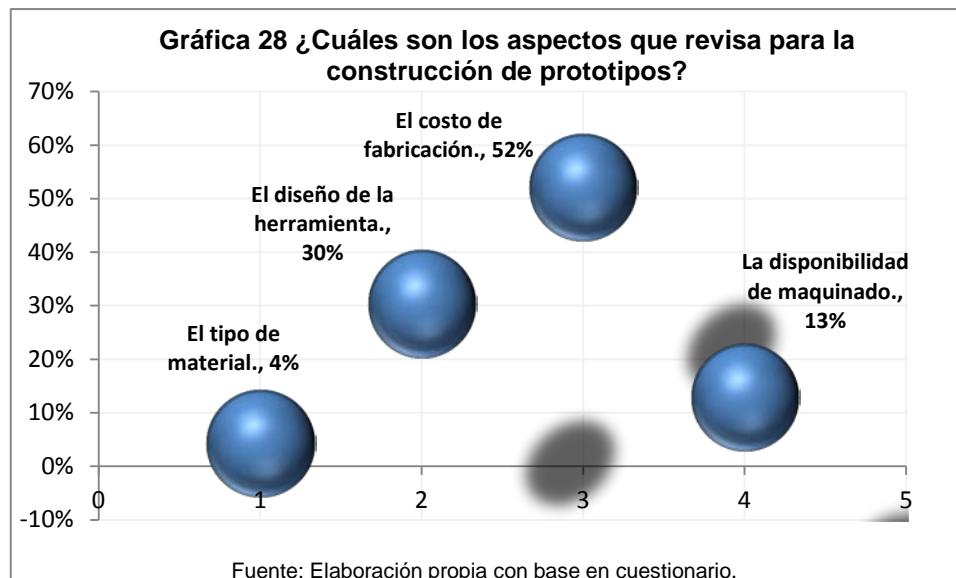
Interpretación:

En la gráfica 27, se muestra que tipo de revisión para la verificación del diseño en donde el 35% refiere la comparación de especificaciones similar, el 30% la realización de ensayos y pruebas, el 26% la elaboración de cálculos y el 9% la realización de pruebas funcionales.



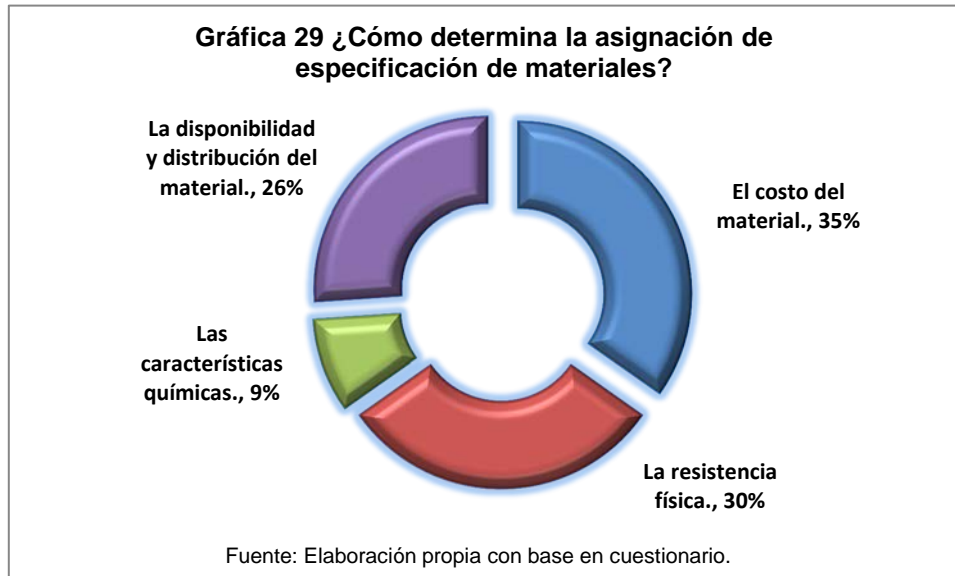
Interpretación:

En la gráfica 28, se muestra los criterios para la construcción de prototipos en donde 52% el costo de fabricación, el 30% el diseño de la herramienta, el 13% la disponibilidad de maquinado y el 4% el tipo de material.



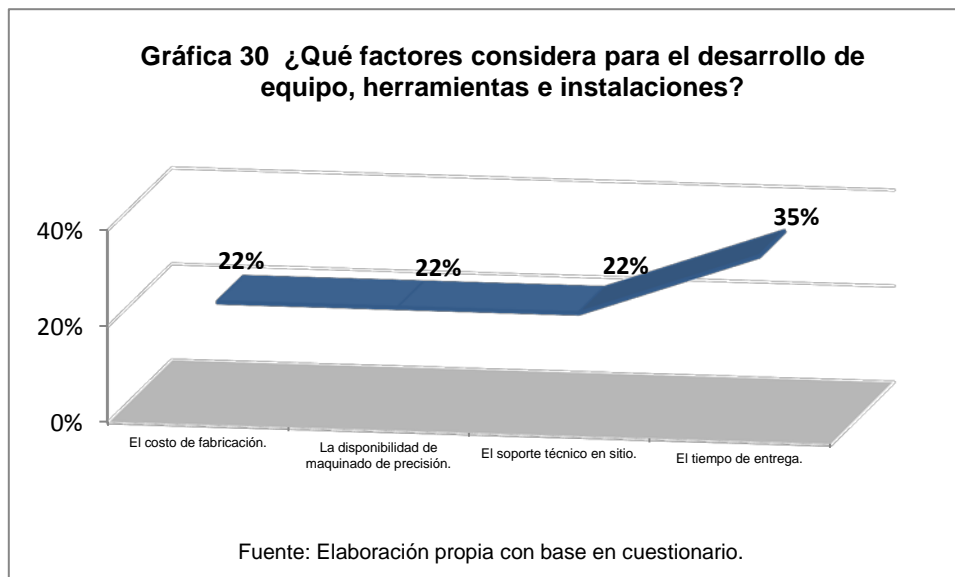
Interpretación:

En la gráfica 29, se muestra como se determina la especificación de materiales en donde el 35% considera el costo del material, el 30% la resistencia física, el 26% la disponibilidad y distribución del material.



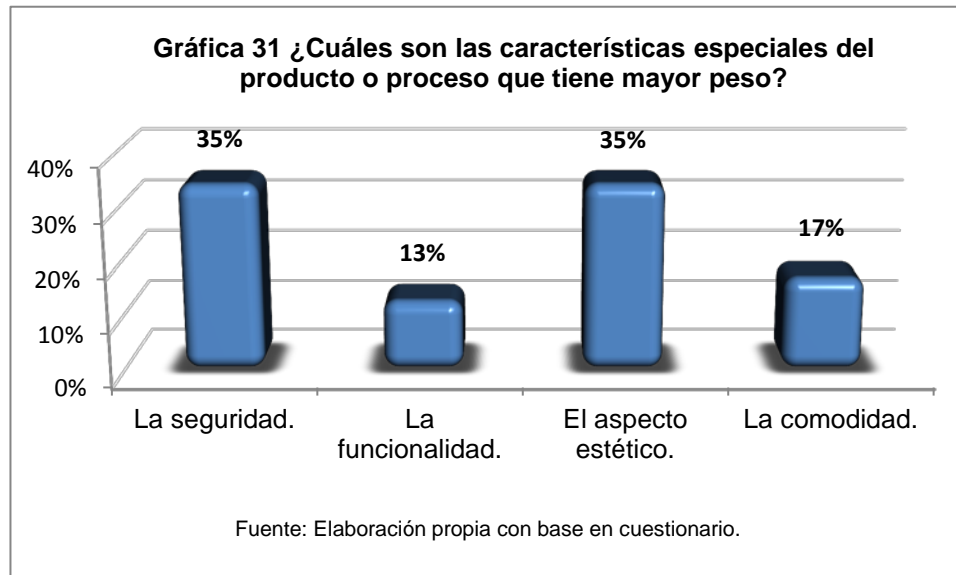
Interpretación:

En la gráfica 30, se muestra los criterios para el desarrollo de equipo, herramientas e instalaciones en donde el 35% consideran el 35% el tiempo de entrega y el 22% tanto el costo de fabricación, la disponibilidad de maquinado de precisión y el soporte técnico en el sitio.



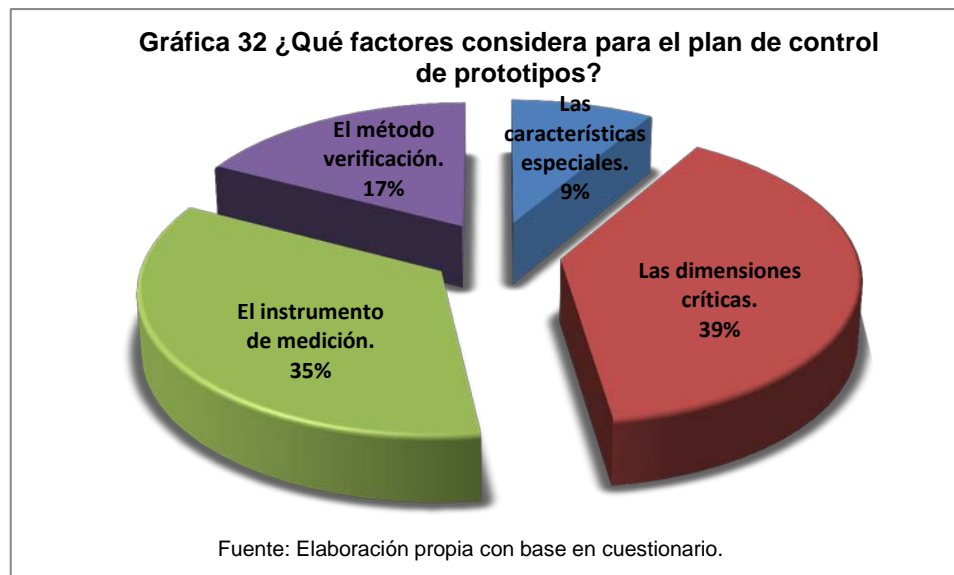
Interpretación:

En la gráfica 31, se muestra las características especiales del producto o proceso que tiene mayor peso en donde el 35% es tanto la seguridad y el aspecto estético, el 17% la comodidad y el 13% la funcionalidad.



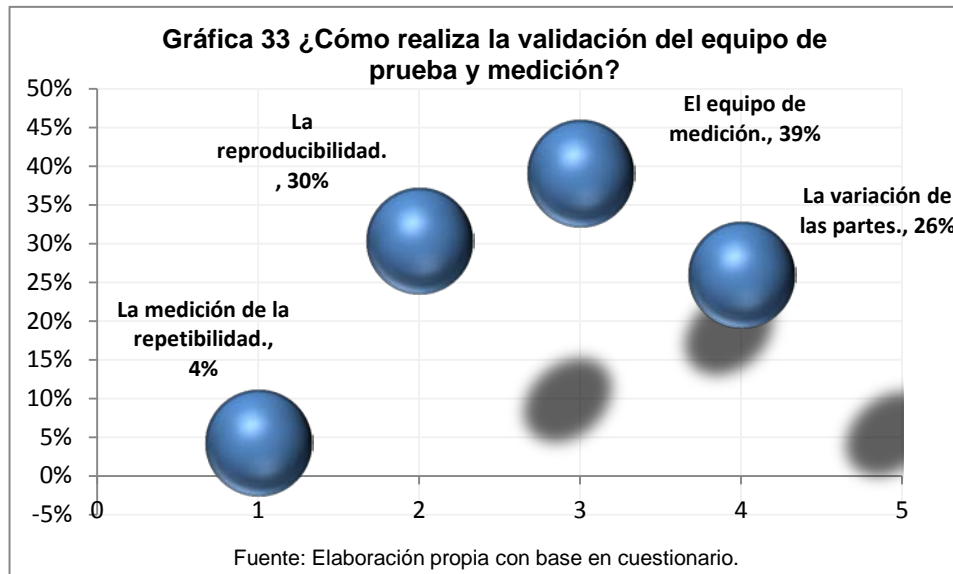
Interpretación:

En la gráfica 32, se muestra los factores para el plan de control de prototipos en donde el 39% identifica las dimensiones críticas, el 35% el instrumento de medición, el 17% el método de verificación y el 9% las características especiales.



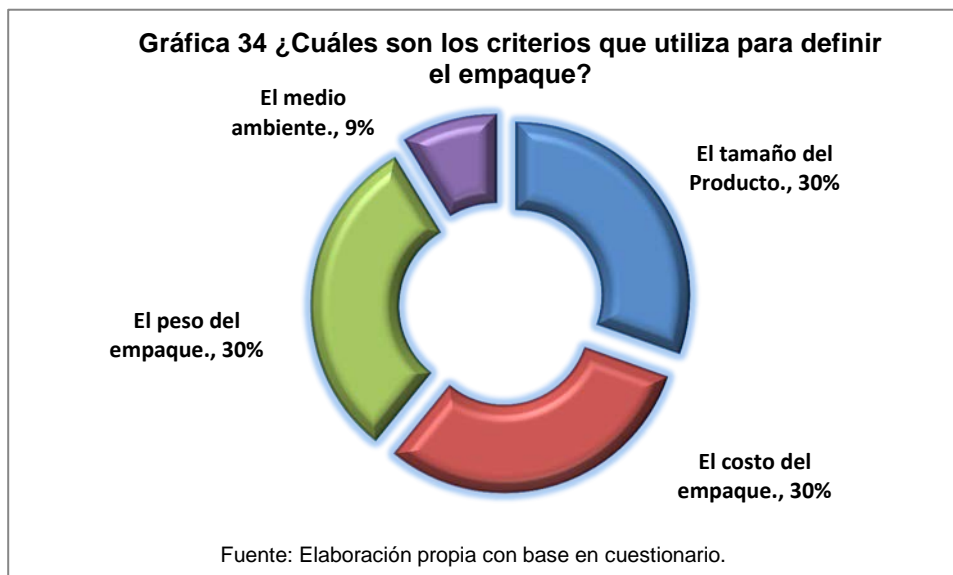
Interpretación:

En la gráfica 33, se muestra como considera la validación del equipo de prueba y medición, en donde el 39% considera el equipo de medición, el 30% la reproducibilidad, el 26% la variación de las partes y el 4% la medición de la repetibilidad.



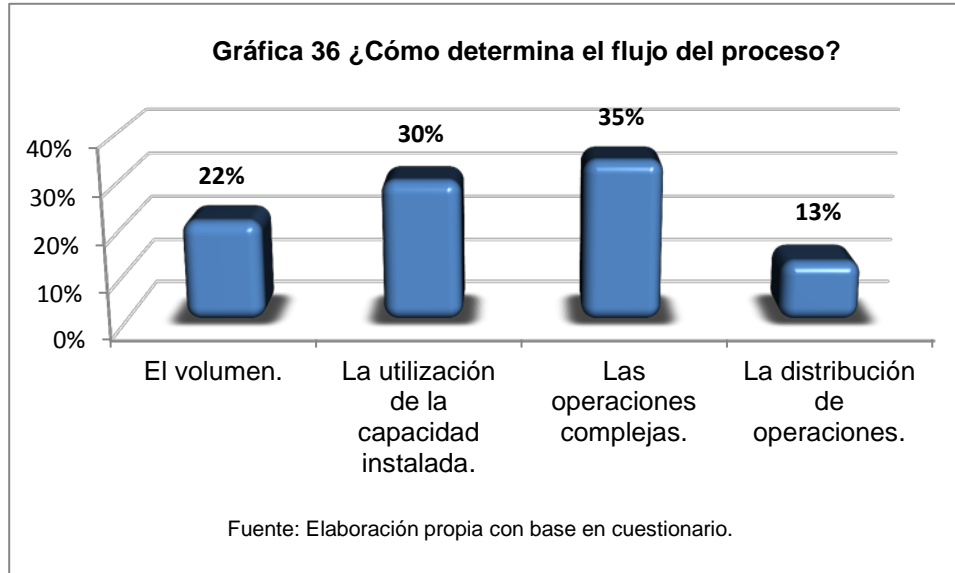
Interpretación:

En la gráfica 34, se muestra los criterios que se utiliza para definir el empaque, en donde 30% considera tanto El tamaño del producto, el peso del empaque y el costo, el 9% el medio ambiente.



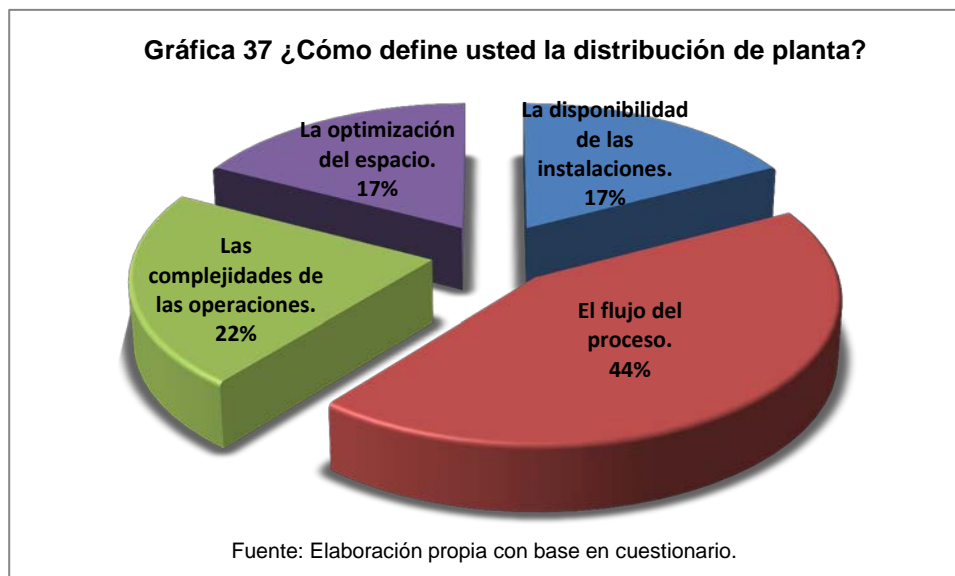
Interpretación:

En la gráfica 36, se muestra los criterios para determinar el flujo de proceso en donde el 35% considera las operaciones complejas, el 30% la utilización de la capacidad instalada, el 22% el volumen y el 13% la distribución de las operaciones.



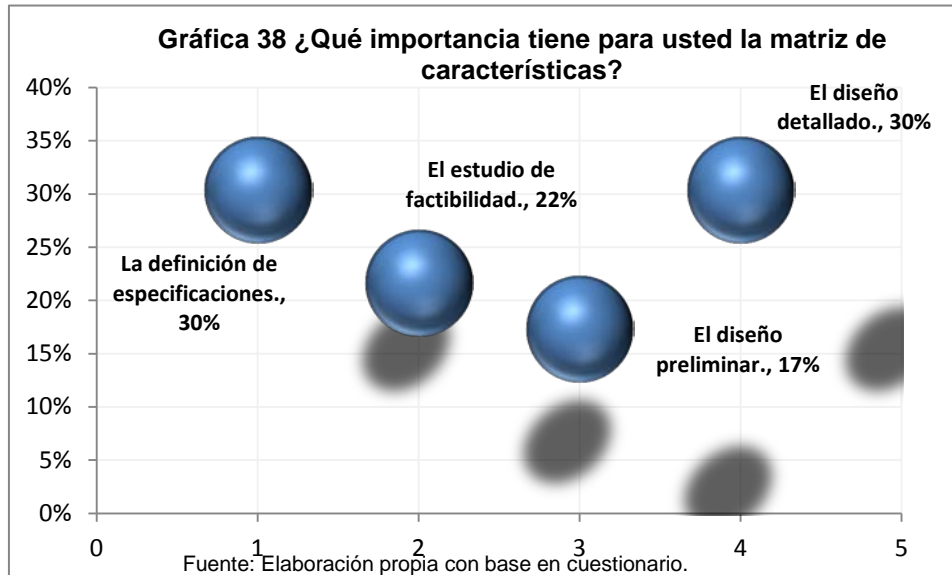
Interpretación:

En la gráfica 37, se muestra los criterios para distribución de planta en donde el 44% el flujo del proceso, el 22% las complejidades de las operaciones y el 17% tanto la optimización del espacio y la disponibilidad de las instalaciones.



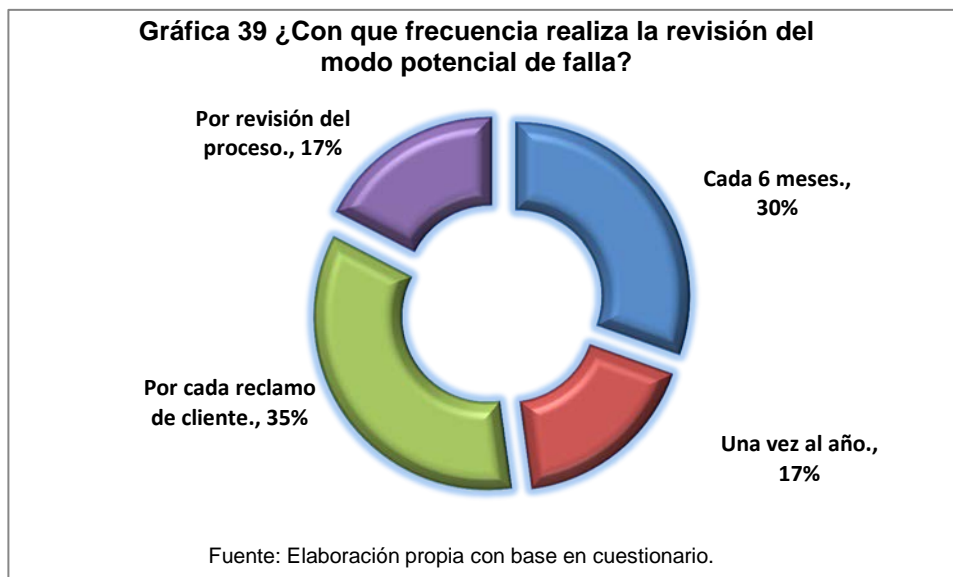
Interpretación:

En la gráfica 38, se muestra la importancia del uso de la matriz de características en donde el 30% considera tanto el diseño y la definición de especificaciones, el 22% el estudio de factibilidad y el 17% el diseño preliminar.



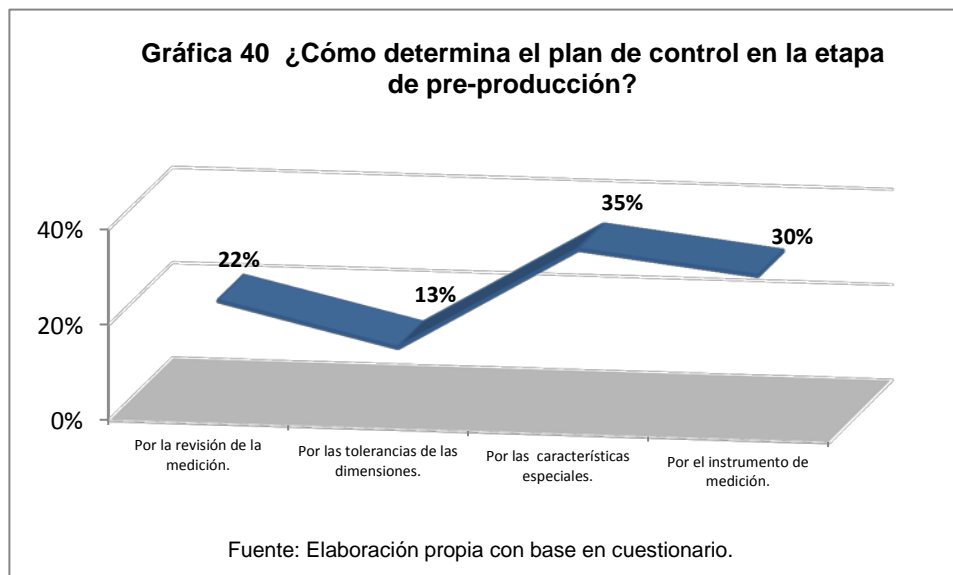
Interpretación:

En la gráfica 39, se muestra la frecuencia para realizar la revisión del modo potencial de falla en donde el 35% después de un reclamo de cliente, el 30% cada seis meses, el 17% cada revisión del proceso o bien y una vez por año.



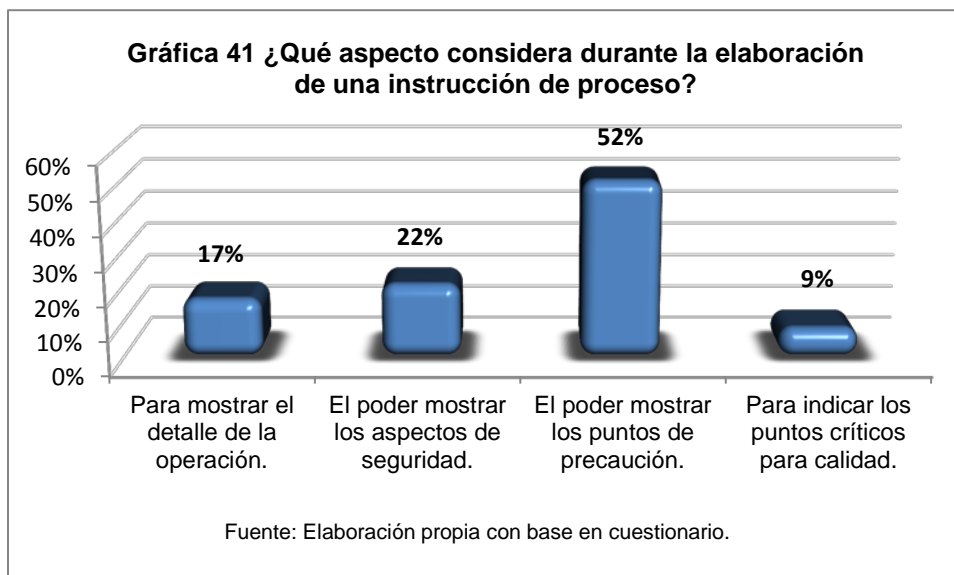
Interpretación:

En la gráfica 40, se muestra como determina el plan de control en la etapa de pre-producción en donde el 35% considera las características especiales, el 30% el instrumento de medición, el 22% la revisión de la medición y el 13% por las tolerancias de las dimensiones.



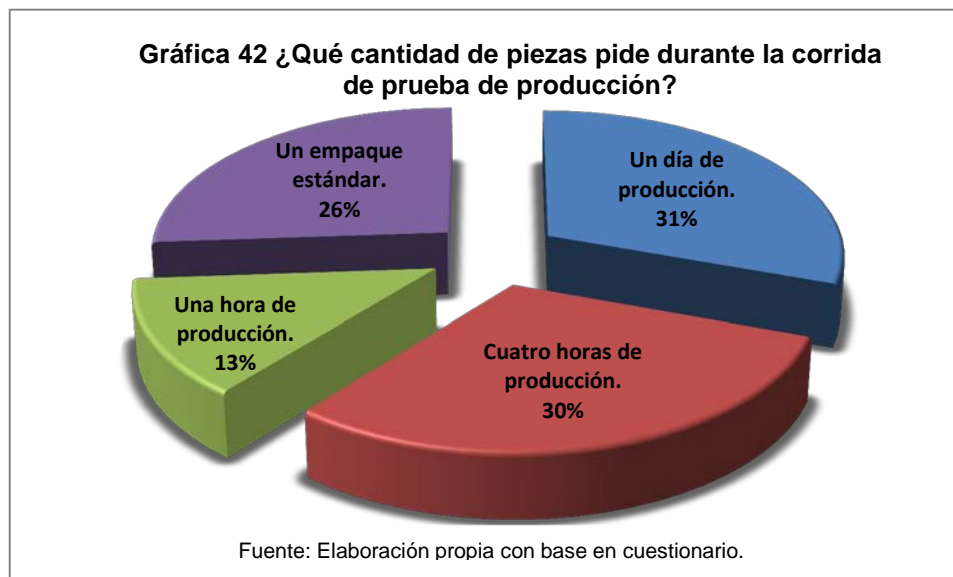
Interpretación:

En la gráfica 41, se muestra los aspectos durante la elaboración de una instrucción de proceso en donde el 52% mostrar los puntos de precaución, el 22% el poder de mostrar los aspectos de seguridad, el 17% para mostrar el detalle de la operación y el 9% para indicar los puntos críticos para la calidad.



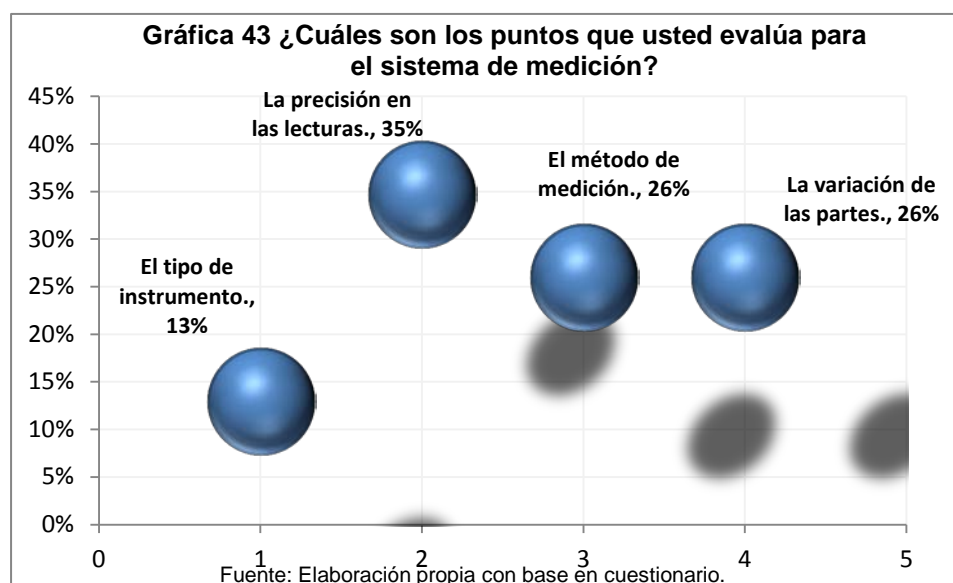
Interpretación:

En la gráfica 42, se muestra la cantidad de piezas durante la corrida para la prueba de producción, en donde el 31% considera un día de producción, el 30% cuatro horas de producción, el 26% un empaque estándar y el 13% una hora de producción.



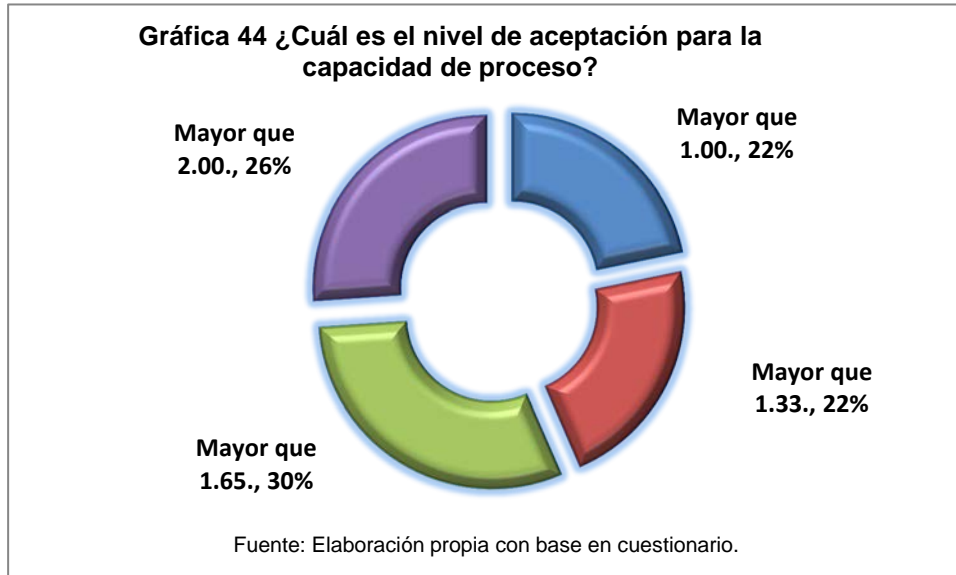
Interpretación:

En la gráfica 43, se muestra los puntos para evaluar el sistema de medición en donde el 35% la precisión de las lecturas, el 26% tanto el método de medición y la variación de las partes, el 13% el tipo de instrumento.



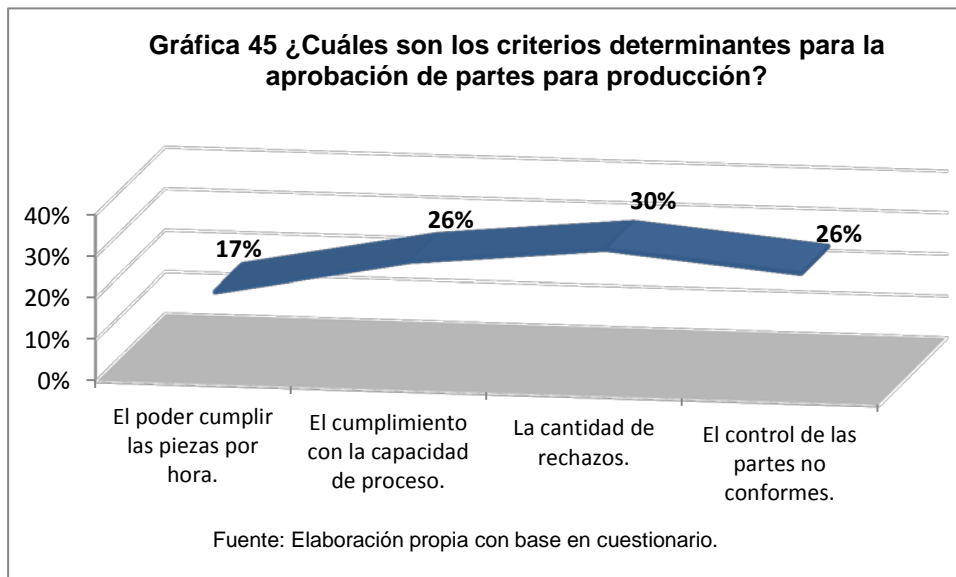
Interpretación:

En la gráfica 44, se muestra el nivel de aceptación para la capacidad de proceso en donde el 30% considera mayor que 1.65, el 26% mayor que 2.00 y el 22% tanto mayor que 1.33 y 1.00 como el nivel de aceptación.



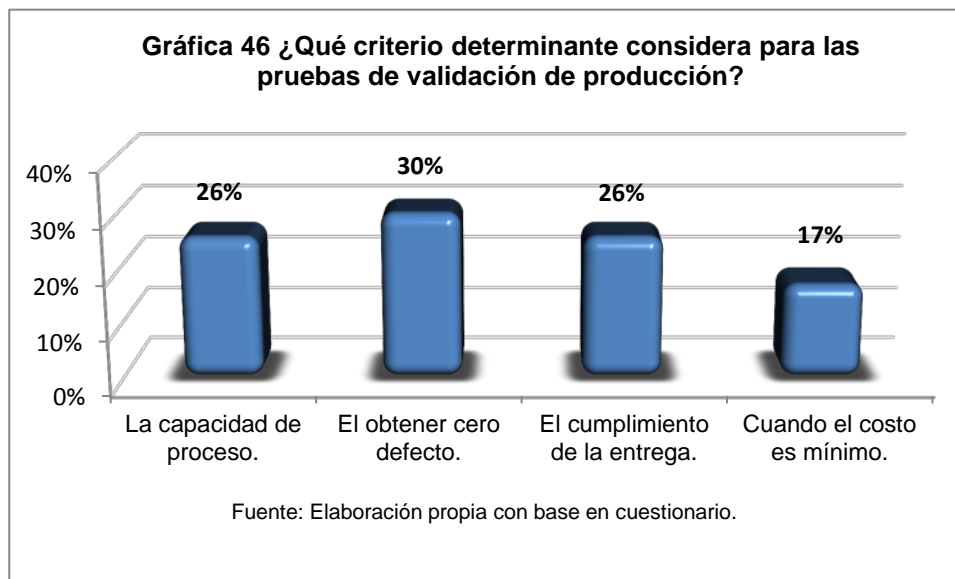
Interpretación:

En la gráfica 45, se muestra los criterios determinantes para la aprobación de partes para producción, el 30% la cantidad de rechazos, el 26% tanto el cumplimiento con la capacidad de procesos y el control de las partes no conforme, el 17% el poder cumplir las piezas por hora.



Interpretación:

En la gráfica 46, se muestra el criterio determinantes que considera para las pruebas de validación de producción en donde el 30% considera obtener cero defectos, el 26% tanto la capacidad de proceso y el cumplimiento de la entrega, el 17% el costo mínimo.



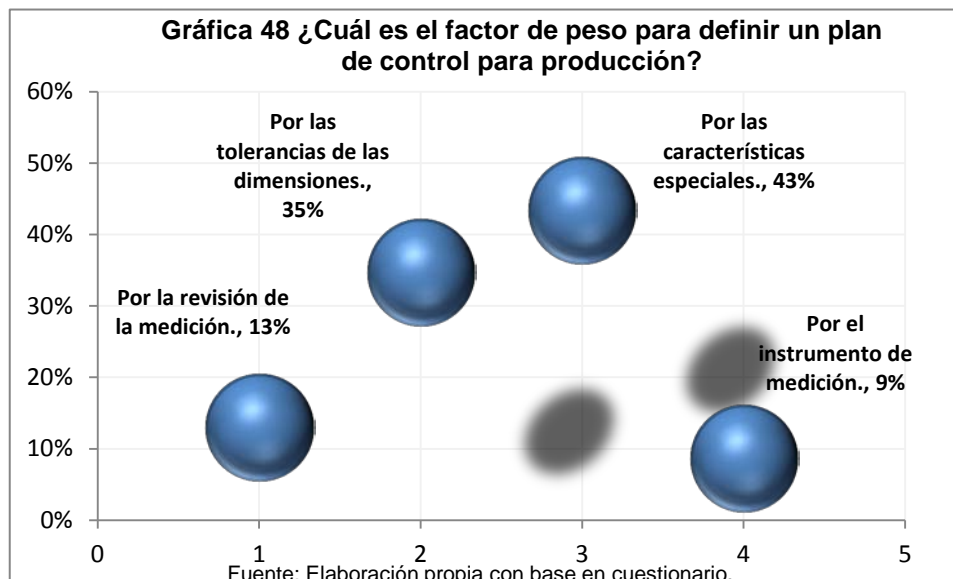
Interpretación:

En la gráfica 47, se muestra los puntos para la evaluación del empaque en donde el 30% considera el peso, el 26% el volumen, el 22 tanto el tipo de material y el costo.



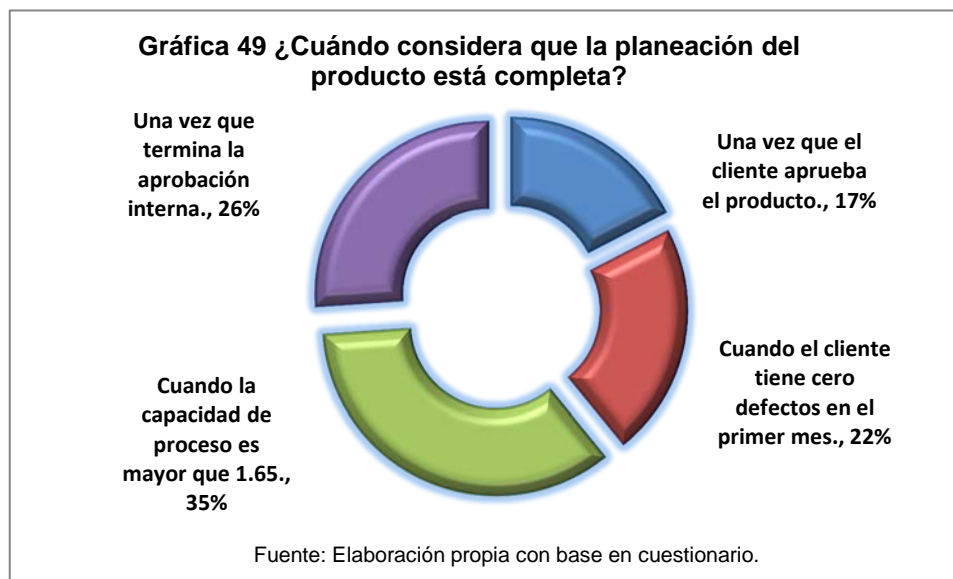
Interpretación:

En la gráfica 48, se muestra cual es el factor para definir un plan de control para producción en donde el 43% por las características especiales, el 35% por las tolerancias de las dimensiones, el 13% por la revisión de la medición y el 9% por el instrumento de medición.



Interpretación:

En la gráfica 49, se muestra la planeación del producto en donde el 35% considera la capacidad del proceso mayor que 1.65, el 26% una vez que termina la aprobación interna, el 22% cuando el cliente tiene cero defectos en el primer mes y el 17%



5.2.3. Recomendaciones

Finalmente se presentan las recomendaciones con base a los datos obtenidos en este trabajo de investigación, en las diferentes áreas de oportunidad dentro de las conclusiones del mismo.

Debido a que el instrumento de investigación arrojó que el método “justo a tiempo” proporciona mayor beneficio, la recomendación es continuar con esta práctica y por tanto obtener la optimización de los recursos.

Con respecto al criterio para definir la factibilidad en el desarrollo de un nuevo producto es seguir utilizando el estudio de confiabilidad, incluso considerar las nuevas tendencias y/o necesidades del cliente para ajustarlo y obtener un información que permita desarrollar un nuevo producto seguro y funcional.

La estrategia de mercado es continuar considerando el tipo de mercado para posicionarse en nuevos nichos que representen nuevas oportunidades de negocios, independientemente de la cultura, costumbres, entorno económico y competencia.

Para conocer al cliente interno, en base al resultado de la investigación donde se encontró que la mejor fuente es con el métrico de los reclamos internos, es conservar el servicio óptimo con tiempo de respuesta inmediata y recompensar al cliente insatisfecho manteniendo una cálida relación interna, considerando incentivos especiales, e incluso el contacto cara a cara como corresponda a las circunstancias para conservar el mercado y posicionar el producto.

Es necesario definir un plan de control de producción de nuevos productos en donde las características especiales es el factor de peso para la medición de los resultados y la toma de decisiones para lograr la participación de equipo de trabajo desde directores, gerentes y empleados logrando incrementar la experiencia en forma más efectiva y eficiente.

Actualmente México participa activamente en la industria automotriz consolidándose

como un país productor y exportador de vehículos, es por esto que aplicando de manera efectiva la planeación de la introducción de nuevos productos permite participar en el futuro para seguir colocando a México como país que ocupa los primeros lugares de la industria, donde el objetivo es lograr en el corto, mediano y largo plazo como un mercado interno atractivo y un país de diseño y desarrollo de productos.

Bibliografía

REFERENCIAS

Book, B., Hopkins, R., Fick, W., Minkle, R., & Williams, C. (2008). *APQP Advance Product Quality Planning and Control Plan*. Chrysler Corporation, Ford Motor Company, and General Motor Corporation.

Book, B., Hopkins, R., Fick, W., Minkler, R., & Williams, C. (2008). *PPAP Production Part Approval Process*.

Daft, R. (2011). *Teoría y diseño organizacional*. México D.F.: 10ª. Edición, Editorial Thomson, México.

RECURSOS DIGITALES

Canales, D., Madrigal, L., Saracho, A., & Valdés, C. (2007). *El tamaño importa: Las políticas pro pymes y la competitividad*. Recuperado el 22 de Octubre de 2012, de http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADM276.pdf

Canales, D., Madrigal, L., Saracho, A., & Valdés, C. (2007). *El tamaño importa: Las políticas pro pymes y la competitividad*. Recuperado el 22 de Octubre de 2012, de http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADM276.pdf

Gachúz, J. C. (2011). *La crisis mundial en el sector automotriz, China: ¿aliado estratégico de México?* Recuperado el 15 de Octubre de 2012, de <http://www.analisiseconomico.com.mx/pdf/6306.pdf>

INEGI. (2012). *La industria automotriz en México 2012*. Recuperado el 31 de Octubre de 2012, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/Automotriz/2012/IAM-2012.pdf

Kumaran, G. (2008). *Role of Multinational Corporation in Automobile Industries*. (P. e. Pacifico, Ed.) Recuperado el 24 de Octubre de 2012, de A Comparative Study Between India and México: <http://www.portesasiapacifico.com.mx/revistas/epocaiii/numero3/6.pdf>

ProMéxico. (2012). Recuperado el 27 de Junio de 2012, de http://mim.promexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/69/2/120329_DS_Autopartes_2011_v2.pdf

ProMéxico. (2012). *Industria Terminal Automotriz*. Recuperado el 31 de Octubre de 2012, de ProMéxico Inversion y Comercio: http://mim.promexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/69/2/20120920_Diagnostico_automotriz.pdf

Secretaría de Economía. (2011). *Industria Automotriz, motor de crecimiento*. Recuperado el 09 de Julio de 2012, de <http://www.economia.gob.mx/sala-de-prensa/comunicados/6632-industria-automotriz-motor-de-crecimiento-economico-y-eje-de-la-competitividad-del-pais>

Secretaría de Economía. (Marzo de 2012). Recuperado el 18 de Noviembre de 2012, de http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/Estudios/monografia_automotriz_marzo.pdf

ANEXO 1

CUESTIONARIO

Tijuana, B.C., 2013

Estimado participante:

Por medio de la presente me permito distraer su fina atención para solicitar su colaboración en un estudio que se realiza como parte de un proyecto de maestría. El estudio se titula: **“El desarrollo de nuevos productos de metal para audio en la industria automotriz en Tijuana, B.C. México”**.

Su cooperación será una valiosa ayuda para esta investigación que tiene el propósito de obtener su percepción acerca de las herramientas claves para la calidad, los factores que logran el desarrollo y administración de nuevos productos y el impacto de la implementación en su empresa. Cabe mencionar que no hay respuestas correctas o incorrectas. Deseamos conocer su opinión personal. Todas las respuestas son de carácter confidencial, teniendo acceso a la información únicamente el investigador principal. No se utilizarán nombres y la información será analizada y presentada como información grupal.

Por favor lea cuidadosamente el inicio de cada sección, conteste las preguntas tan acertadamente como le sea posible y regrésela a la siguiente dirección de correo electrónico: urrea.garcia@gmail.com

Muchas gracias por su valioso tiempo y cooperación.

Sinceramente,

Fernando Urrea García.

Estudiante de Maestría en Administración.

Matrícula Núm. 01207793, UABC | FCA Campus Tijuana, B.C.

Cuestionario para determinar el desarrollo de nuevos productos de metal para audio en la industria automotriz en Tijuana, B.C. México.

A continuación encontrará una serie de preguntas relacionadas con la introducción de nuevos productos de metal. Solicitamos su opinión sincera al respecto. No hay respuestas buenas o malas, todas son valiosas. Responda después de leer cuidadosamente cada pregunta. **Debe contestar subrayando la respuesta** de acuerdo a su opinión. La información que usted nos proporcione será tratada con absoluta confidencialidad. ¡DE ANTEMANO GRACIAS POR SU APOYO!



Datos generales.

1. ¿Qué nivel de proveedor pertenece su empresa?
 - A) Nivel 1 Partes motor, sistema funcional, etc.
 - B) Nivel 2 Forja, estampado, plástico, etc.
 - C) Nivel 3 Insumos para el nivel 2
 - D) Equipo de manufactura original OEM
2. ¿Qué tipo de producto manufactura en Tijuana?
 - A) Metal
 - B) Plástico
 - C) Componentes electrónicos y control
 - D) Ensamblés
3. ¿Cuál es el sistema de producción?
 - A) Flujo continuo
 - B) Justo a tiempo
 - C) Sistema flexible de fabricación
 - D) Producción por lote
4. ¿Qué factor considera para definir la factibilidad en el desarrollo del producto?
 - A) La opinión del cliente
 - B) Análisis histórico de garantías
 - C) Estrategia de mercado
 - D) Estudio de confiabilidad

5. ¿Qué factores considera determinante para el diseño de un nuevo producto?
 - A) Objetivo de confiabilidad y calidad
 - B) Requerimiento de nuevo equipo, herramienta o proceso
 - C) Características especiales en el producto o proceso
 - D) Especificación de material o cambio en el dibujo

6. ¿Qué factores considera determinante para el desarrollo del producto?
 - A) Análisis del modo potencia de falla
 - B) Verificación y revisión del diseño
 - C) Plan de control y construcción del prototipo
 - D) Características especiales y equipo de prueba

7. ¿Qué factores considera determinante para la validación del producto y proceso?
 - A) Especificación y estándar para empaque
 - B) Plan de análisis del sistema de medición
 - C) Plan preliminar del estudio de capacidad de procesos
 - D) Aprobación de partes para producción

8. ¿Cuál es el factor que tiene mayor peso que durante la validación del primer producto?
 - A) La medición de la repetitividad y reproducibilidad
 - B) Énfasis en las características especiales
 - C) Seguimiento del flujo de proceso y plan de control
 - D) Demostrar la capacidad del proceso de producción

9. ¿Qué factores considera para retroalimentación y acción correctiva durante la introducción de un nuevo producto?
 - A) Reunir a la gente clave.
 - B) Generar opciones.
 - C) Elegir la acción correctiva.
 - D) Planear, comunicar y hacer.

Plan y definición del programa.

10. ¿Qué tipos de métricos utiliza para medir la voz del cliente?
 - A) Reporte de garantía.
 - A) Análisis de retorno de productos.
 - B) Rechazo del cliente.
 - C) Reporte de solución de problemas.

11. ¿Qué criterio tiene para realizar un plan de negocio?
 - A) Entrevista al cliente.
 - B) Prueba de mercado.
 - C) Estudio de confiabilidad.
 - D) Cuestionario al cliente.

12. ¿Cuál es la estrategia de mercado que utiliza?
- A) Entorno socioeconómico.
 - B) Tipo de mercado.
 - C) Competencia.
 - D) Cultura y costumbres.
13. ¿Qué herramientas usa para administrar la calidad?
- A) Hojas de control.
 - B) Histogramas.
 - C) Análisis de Pareto.
 - D) Análisis de estratificación.
14. ¿Qué factores considera determinante para comparación competitiva del producto o proceso?
- A) Calidad del producto.
 - B) Nivel de precios.
 - C) La innovación.
 - D) La diferenciación.
15. ¿Qué técnicas emplea para definir un producto o proceso?
- A) Las técnicas de innovación.
 - B) La confiabilidad.
 - C) La Nueva tecnología.
 - D) Los conceptos del proceso.
16. ¿Qué factores considera determinante para la confiabilidad del producto?
- A) El medio ambiente en donde opera.
 - B) La carga de trabajo.
 - C) La apariencia física.
 - D) La medición o pruebas funcionales.
17. ¿Cuál es el factor que toma para conocer al cliente interno?
- A) La relación interna con el cliente.
 - B) El contacto cara a cara.
 - C) Los reclamos internos.
 - D) El nivel de servicio.

Diseño y desarrollo del producto.

18. ¿Qué nivel o metas de diseño observa en su organización?
- A) El diseño funcional.
 - B) La confiabilidad del producto.
 - C) La simulación por computadora.
 - D) La prueba de fallas.

19. ¿Qué tipo de factores de confiabilidad y calidad revisan durante la introducción de un nuevo producto?
- A) La especificación del cliente.
 - B) Los datos de garantía.
 - C) La frecuencia de reparación.
 - D) La seguridad del producto.
20. ¿Cuáles son las características principales en la selección de materiales?
- A) La definición del producto.
 - B) El diseño.
 - C) El proceso de manufactura.
 - D) Las características especiales del producto.
21. ¿Qué elementos considera para determinar el flujo de proceso?
- A) La definición del producto.
 - B) La lista de materiales.
 - C) La disponibilidad del espacio.
 - D) Las pruebas funcionales.
22. ¿Cuáles son los elementos para definir las características especiales del producto o proceso?
- A) Las funciones principales.
 - B) Los criterios de aceptación.
 - C) Los aspectos de seguridad.
 - D) La fabricación y control.
23. ¿Qué factores considera determinante para el aseguramiento del producto?
- A) La identificación de la confiabilidad.
 - B) La durabilidad.
 - C) El método de empaque.
 - D) Los materiales.
24. ¿Cómo impacta en la organización el soporte de la dirección en los nuevos modelos?
- A) En lograr el proyecto en costo.
 - B) La terminación con bajo impacto al cliente.
 - C) El terminar a tiempo.
 - D) Promover la participación de todos.
25. ¿Cuál son los elementos básicos para el desarrollo del modo potencial de falla del diseño?
- A) La seguridad.
 - B) El producto funciona.
 - C) El poder disminuir la posibilidad de error.
 - D) Los controles como la detección.

Diseño y desarrollo del proceso.

26. ¿Cuál es el nivel de tecnología que usa para el diseño de ensamble y manufactura?
- A) La tecnología dura.
 - B) La tecnología blanda.
 - C) La tecnología apropiada.
 - D) Las nuevas tecnologías.
27. ¿Qué tipo de revisión realiza para la verificación del diseño?
- A) La elaboración de cálculos.
 - B) La comparación de especificaciones similar.
 - C) La realización de ensayos y pruebas.
 - D) La realización de pruebas funcionales.
28. ¿Cuáles son los aspectos que revisa para la construcción de prototipos?
- A) El tipo de material.
 - B) El diseño de la herramienta.
 - C) El costo de fabricación.
 - D) La disponibilidad de maquinado.
29. ¿Cómo determina la asignación de especificación de materiales?
- A) El costo del material.
 - B) La resistencia física.
 - C) Las características químicas.
 - D) La disponibilidad y distribución del material.
30. ¿Qué factores considera para el desarrollo de equipo, herramientas e instalaciones?
- A) El costo de fabricación.
 - B) La disponibilidad de maquinado de precisión.
 - C) El soporte técnico en sitio.
 - D) El tiempo de entrega.
31. ¿Cuáles son las características especiales del producto o proceso que tiene mayor peso?
- A) La seguridad.
 - B) La funcionalidad.
 - C) El aspecto estético.
 - D) La comodidad.
32. ¿Qué factores considera para el plan de control de prototipos?
- A) Las características especiales.
 - B) Las dimensiones críticas.
 - C) El instrumento de medición.
 - D) El método verificación.

33. ¿Cómo realiza la validación del equipo de prueba y medición?

- A) La medición de la repetibilidad.
- B) La reproducibilidad.
- C) El equipo de medición.
- D) La variación de las partes.

Validación de producto y proceso.

34. ¿Cuáles son los criterios que utiliza para definir el empaque?

- A) El tamaño del Producto.
- B) El costo del empaque.
- C) El peso del empaque.
- D) El medio ambiente.

35. ¿Qué tipo de revisión realizar para el sistema de calidad?

- A) La necesidad de mejorar.
- B) El obtener cero defectos.
- C) El diagnostico de problemas.
- D) La revisión de datos.

36. ¿Cómo determina el flujo del proceso?

- A) El volumen.
- B) La utilización de la capacidad instalada.
- C) Las operaciones complejas.
- D) La distribución de operaciones.

37. ¿Cómo define usted la distribución de planta?

- A) La disponibilidad de las instalaciones.
- B) El flujo del proceso.
- C) Las complejidades de las operaciones.
- D) La optimización del espacio.

38. ¿Qué importancia tiene para usted la matriz de características?

- A) La definición de especificaciones.
- B) El estudio de factibilidad.
- C) El diseño preliminar.
- D) El diseño detallado.

39. ¿Con que frecuencia realiza la revisión del modo potencial de falla?

- A) Cada 6 meses.
- B) Una vez al año.
- C) Por cada reclamo de cliente.
- D) Por revisión del proceso.

40. ¿Cómo determina el plan de control en la etapa de pre-producción?

- A) Por la revisión de la medición.
- B) Por las tolerancias de las dimensiones.

- C) Por las características especiales.
- D) Por el instrumento de medición.

41. ¿Qué aspecto considera durante la elaboración de una instrucción de proceso?
- A) Para mostrar el detalle de la operación.
 - B) El poder mostrar los aspectos de seguridad.
 - C) El poder mostrar los puntos de precaución.
 - D) Para indicar los puntos críticos para calidad.

Retroalimentación, evaluación y acción correctiva.

42. ¿Qué cantidad de piezas pide durante la corrida de prueba de producción?
- A) Un día de producción.
 - B) Cuatro horas de producción.
 - C) Una hora de producción.
 - D) Un empaque estándar.
43. ¿Cuáles son los puntos que usted evalúa para el sistema de medición?
- A) El tipo de instrumento.
 - B) La precisión en las lecturas.
 - C) El método de medición.
 - D) La variación de las partes.
44. ¿Cuál es el nivel de aceptación para la capacidad de proceso?
- A) Mayor que 1.00.
 - B) Mayor que 1.33.
 - C) Mayor que 1.65.
 - D) Mayor que 2.00.
45. ¿Cuáles son los criterios determinantes para la aprobación de partes para producción?
- A) El poder cumplir las piezas por hora.
 - B) El cumplimiento con la capacidad de proceso.
 - C) La cantidad de rechazos.
 - D) El control de las partes no conformes.
46. ¿Qué criterio determinante considera para las pruebas de validación de producción?
- A) La capacidad de proceso.
 - B) El obtener cero defecto.
 - C) El cumplimiento de la entrega.
 - D) Cuando el costo es mínimo.
47. ¿Cuáles son los puntos para la evaluación del empaque?
- A) El volumen.
 - B) El peso.
 - C) El costo.

D) El tipo de material.

48. ¿Cuál es el factor de peso para definir un plan de control para producción?

- A) Por la revisión de la medición.
- B) Por las tolerancias de las dimensiones.
- C) Por las características especiales.
- D) Por el instrumento de medición.

49. ¿Cuándo considera que la planeación del producto está completa?

- A) Una vez que el cliente aprueba el producto.
- B) Cuando el cliente tiene cero defectos en el primer mes.
- C) Cuando la capacidad de proceso es mayor que 1.65.
- D) Una vez que termina la aprobación interna.

¡Muchas gracias por su tiempo y su atención!