



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS
E INGENIERÍA

ÁREA ACADÉMICA DE INGENIERÍA

UTILIZACIÓN DE MÉTODOS SISTEMÁTICOS PARA
EL DISEÑO DE PRODUCTOS:
CASO DE UN PORTABEBIDAS PARA
AUTOMÓVILES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

P R E S E N T A:

P.D.I.I. JAIME VALVERDE ISLAS

ASESOR: M. En I. CÉSAR ALFONSO ARROYO BARRANCO

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, JUNIO DE 2006

Agradezco a Dios por darme el conocimiento, inteligencia y dedicación que necesité para terminar mi licenciatura.

Agradezco a mis padres, por todo el apoyo que me han brindado, por mi educación, por saber guiarme siempre por el camino del bien, por las palabras de aliento, por el apoyo económico que han dado, por todo lo que han hecho por mí, por saber que cuento con ustedes, Dios los bendiga, los amo. Muchas gracias.

Agradezco a mis hermanos por todo lo que me han ofrecido, gracias por los regaños y consejos que me han servido para forjar mi carácter, gracias por tenerme paciencia.
Los amo, muchas gracias.

Agradezco a todas aquellas personas que con cualquier cosa, información, palabras del aliento, etc. me ayudaron a realizar esta tesis, muchas gracias.

ÍNDICE

	Pág.
Glosario	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Introducción	1
CAPÍTULO 1 ANTEPROYECTO DE TESIS	3
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Justificación	4
1.3. Objetivo General	4
1.3.1. Objetivos específicos	4
1.4. Hipótesis	5
CAPÍTULO 2 MÉTODOS SISTEMÁTICOS DE DISEÑO	6
2.1. Introducción	6
2.2. Despliegue de la función de calidad (QDF)	7
2.2.1. Introducción	7
2.2.2. Fundamentos de la metodología	8
2.2.3. Fases del QFD	9
2.2.4. Ventajas e inconvenientes del QFD	12
2.3. Análisis funcional	13
2.3.1. Introducción	13
2.3.2. Fundamentos del análisis funcional	13
2.3.3. Etapas del análisis funcional	14
2.3.4. Métodos de obtención sistemática de soluciones a partir del análisis funcional	16
2.4. Metodologías del valor	17
2.4.1. Introducción	17
2.4.2. Conceptos de valor. Clases de valor	17
2.4.3. Las metodologías del valor	18
2.4.4. Etapas de la ingeniería del valor	19

2.5.	Técnicas de Taguchi	21
2.6.	Relación entre las fases y las técnicas de diseño	23
CAPÍTULO 3 PROCESO DE DISEÑO DEL PRODUCTO		25
3.1.	Introducción	25
3.2.	Análisis de la investigación	25
3.2.1.	Alternativas existentes	26
3.3.	Identificación de necesidades	29
3.4.	Resultado de las encuestas aplicadas	30
3.5.	Conclusiones del estudio de mercado	33
3.6.	Desarrollo metodológico del proceso de diseño	33
3.6.1.	Declaración de la misión	33
3.7.	Método QFD	34
3.8.	Generación del concepto de diseño	37
3.8.1	Estructuración de los requerimientos funcionales del producto: Porta bebidas	38
3.9.	Método morfológico	38
3.10.	Selección del concepto de diseño	39
3.11.	Método de convergencia controlada	39
3.12.	Diseño de detalle	41
3.12.1.	Dibujos técnicos	41
3.13.	Planeación para prototipos	45
CAPÍTULO 4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO		47
4.1.	Proceso de inyección de termoplásticos	47
4.1.2.	Termoplásticos	47
4.1.3	Termoendurecibles o termofijos	48
4.2	Antecedentes del proceso	48
4.3.	Diagrama de bloques del proceso de producción	50
4.4.	Preparación del material	50
4.4.1.	Secado de material	51
4.4.2.	Pigmentación del material	51
4.4.3.	Material recuperado	52
4.5.	Moldeo	52
4.5.1.	Base	52
4.5.2.	Unidad de Inyección	53
4.5.3.	Unidad de cierre	53
4.6.	Características de la máquina inyectora	54
4.6.1.	Sistema de control	54
4.6.2.	Capacidad de la máquina	55
4.7.	Moldes	55
4.7.1.	Componentes principales de un molde	56
4.7.2.	Diseño de molde	56
4.7.3.	Tipo de enfriamiento	57
4.7.3.1	Sistema de inyección (botadores)	57

4.8.	Diseño y construcción de nuestros moldes	57
4.8.1.	Construcción de los moldes	58
4.9.	Moldeo	58
4.10.	Ciclo de inyección	59
4.11.	Producto de la inyección	60
4.12.	Molienda de la colada	61
	Conclusiones	62
	Referencia bibliográfica	64
	Anexos	66
	Anexo A	A-1
	Anexo B	B-1

GLOSARIO

Aerodinámico

Los vehículos y otros cuerpos que tienen una forma adecuada para disminuir la resistencia al aire.

Análisis de Valor

Metodología de diseño consistente en identificar el “valor” (utilidad, funcionalidad) de un producto, desarrollar una expresión analítica (función) que cuantifique dicho valor, y buscar soluciones alternativas que proporcionen un valor más elevado.

CAD

Diseño Asistido por Computadora (Computer Aided Design).

CAE

Ingeniería Asistida por Computadora (Computer Aided Engineering).

CAD/CAE

Conjunto de técnicas o herramientas informáticas que permiten a un diseñador, diseñar el producto a fabricar (CAD), y analizar y simular el comportamiento del producto diseñado (CAE).

Desplegable

Que puede ser extendido.

Diseño

Actividad explícita y consciente para establecer nuevas formas de tecnología, estructuras organizacionales, capacidades humanas o reglas, tales para la resolución de un problema dado.

Diseño industrial

Para el ICSID, el Diseño Industrial consiste en *coordinar, integrar y articular todos los factores que de una u otra manera, participan en el proceso constitutivo de la forma de un producto de la industria, dentro de las condiciones que determinan las condiciones de producción de una sociedad dada.*

Para IDSA (Industrial Design of Society of American), define al Diseño Industrial como *el servicio profesional de crear y desarrollar conceptos y especificaciones que optimizan la función, el valor y la apariencia de productos y sistemas para el mutuo beneficio tanto del usuario como del fabricante.*

Embalaje

Caja o cubierta con que se resguarda los objetos que han de transportarse a puntos distantes.

Ergonómico

De la ergonomía, relacionado con esta ciencia o que respeta sus principios: *asiento ergonómico; posición ergonómica.*

Innovación

Invencción completamente desarrollada y de reciente implantación. Debe surgir como respuesta a una necesidad y disponer de capacidad de generalización.

Métodos sistemáticos de diseño.

Homogenización de procedimientos, de forma que se utilicen los sistemas de trabajo, en los que se ha comprobado su fiabilidad y rentabilidad.

Miniaturización

Técnica para la realización de dispositivos de dimensiones físicas muy reducidas.

Polifuncionalidad

Práctico ,utilitario ,pragmático.

Prototipo

Ejemplar original o primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa.

QFD.

Despliegue de la Función de Calidad (Quality, Function, Deployment). Metodología de diseño utilizada para recoger y sistematizar las especificaciones de diseño con el fin de que el objeto creado se ajuste a las necesidades del cliente.

Sincrónico

Las cosas que suceden al mismo tiempo.

Técnica.

Pertenciente o relativo a las aplicaciones o resultados prácticos de las ciencias.

Termoplástico

Son plásticos que se ablandan por acción del calor y que aún después de formados los artículos pueden volverse a fundir y formarse repetidamente.

Termoendurecible o termofijo.

Este tipo de plástico, por lo contrario se endurece por la acción del calor, estos no son regulares, o sea que no se pueden formar repetidamente.

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación de vehículos por marca y año.	4
Tabla 2. Clasificación de autos por modelo y año	27
Tabla 3. Clasificación de vehículos carentes de portabebidas.	29
Tabla 4. Declaración de la misión del proyecto	34
Tabla 5. Estructuración de demandas (Los “Qué”).	35
Tabla 6. Lista de posibles parámetros técnicos (Los “Cómo”).	35
Tabla 7. Simbología utilizada en el QFD.	36
Tabla 8. Resultados de la aplicación del método QFD.	37
Tabla 9. Soluciones funcionales para la generación de concepto de diseño	38
Tabla 10. Cuadro morfológico.	39
Tabla 11. Matriz de visualización del método de convergencia controlada.	40

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Conformación de la matriz QFD.	12
Figura 2. Valor de la especificación del método de Taguchi.	23
Figura 3. Alternativa "A".	26
Figura 4. Alternativa "B".	27
Figura 5. Gráfica de resultados de la pregunta 1 de la encuesta.	30
Figura 6. Gráfica de resultados de la pregunta 2 de la encuesta.	31
Figura 7. Gráfica de resultados de la pregunta 3 de la encuesta.	31
Figura 8. Gráfica de resultados de la pregunta 4 de la encuesta.	32
Figura 9. Gráfica de resultados pregunta 5 de la encuesta.	32
Figura 10. Gráfica de resultados pregunta 6 de la encuesta.	33
Figura 11. Aplicación de los "que" y los "como" en la matriz QFD.	36
Figura 12. Enfoque visual del análisis funcional como una caja negra.	37
Figura 13. Boceto del porta bebidas.	40
Figura 14. Diagrama de bloques del proceso de producción del portabebidas.	50

INTRODUCCIÓN

“Me gustaría que se gastara más tiempo y dinero, en el diseño de un producto superior, y menos en intentar manipular la percepción del mismo por medio de una cara campaña de publicidad”.

*Phil Kotler
Reconocido mercadólogo*

En el presente trabajo se plantea un problema que hoy se va presentando con más frecuencia en nuestros días. Puesto que el crecimiento de las ciudades es cada vez mayor y las distancias son considerables. Esto da como resultado que pasemos mucho tiempo dentro del automóvil para recorrer las distancias mencionadas y esto produce que consumamos alimentos y bebidas dentro de nuestro carro.

Es por eso que se diseñó una alternativa de un portabebidas para el interior de un auto. Con el estudio de mercado correspondiente que se describe a detalle en el capítulo tres, dicho estudio consistió en la aplicación de una encuesta a un cierto número de la población que utilizan el automóvil con el fin de saber los requerimientos de cada persona que se necesitan para llegar al diseño apropiado.

Se siguió una metodología como es la aplicación de los métodos sistemáticos de diseño que se describen en el capítulo dos y se desarrollan en el capítulo tres, que son el Método de análisis funcional, la matriz QFD, Método morfológico, Metodología del valor y método de convergencia. Con la utilización de las técnicas antes mencionadas se llegó a una alternativa que cumplen las expectativas de acuerdo a nuestro estudio de mercado.

Se describe el proceso producción que se debe seguir, ya que el portabebidas su mayor parte de fabricación es de plástico, no nada más sirve para la realización de este producto sino para cualquiera que se fabrique con inyección de plástico, esto menciona en el capítulo 4.

CAPÍTULO 1

Anteproyecto de tesis

“El diseño, es el factor número uno, de que un producto o servicio destaque, o no”.

*Tom Peters
Consultor Internacional.*

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La mayoría de los vehículos que están en circulación hoy en día, no cuentan con un accesorio portabebidas que permita al conductor colocar sus bebidas mientras conduce.

En la actualidad con el acelerado crecimiento poblacional, en las grandes, medianas y pequeñas ciudades, surge la necesidad de contar con medios de transporte con el equipamiento necesario para llevar a cabo la conducción adecuada durante los lapsos de desplazamiento. Con base a la investigación realizada se halló que muchos de los vehículos no cuentan con el equipo necesario para brindar condiciones de confort y seguridad a sus tripulantes. Específicamente en el caso de la falta del accesorio para colocar bebidas, se incrementa la posibilidad de dos escenarios:

- 1- Disminución de la capacidad para conducir adecuadamente el vehículo.
- 2- Derrame de líquidos ocasionando averías y condiciones antihigiénicas.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Con base a la problemática planteada es necesaria la propuesta del diseño y desarrollo de una alternativa de solución a la falta de equipo consistente en ofrecer un producto que pueda ser utilizado en cualquier vehículo que no disponga del portabebidas. Para poder tener una mejor perspectiva del caso de estudio, con base a la investigación de campo realizada, se elaboró una clasificación (Tabla 1¹) de vehículos que carecen del accesorio. Dicha tabla (Tabla 1) se clasifica en dos: submarca que tiene el portabebidas de fábrica y submarca que no tiene portabebidas de fábrica. El número en el modelo es la cantidad de submarcas que cuentan o no con dicho aditamento.

TABLA 1. Clasificación de vehículos por marca y año

Vehículos con Portabebidas		Vehículos sin Portabebidas	
Marca	Número de submarca que tiene portabebidas Modelo 2003-2005	Marca	Número de submarca que no tiene portabebidas Modelo 1988-2005
Chevrolet ¹	4	Chevrolet	10
Chrysler	2	Chrysler	3
Dodge	2	Dodge	7
Ford	5	Ford	15
Nissan	7	Nissan	7
Peugeot	3	Peugeot	2
Pontiac	1	Pontiac	5
Renault	3	Renault	1
Volkswagen	5	Volkswagen	5

Fuente: Elaboración propia.

1.3. OBJETIVO GENERAL

Proponer el diseño de un portabebidas, como alternativa, para la satisfacción y la solución al problema anteriormente planteado, aplicando métodos sistemáticos para la aproximación al diseño más efectivo.

¹La tabla 1 se elaboró yendo a cada agencia de autos a corroborar que los modelos cuentan con el accesorio de portabebidas. Y los autos modelo 1988 a la fecha que no estaban en agencia, se aplicó la investigación de campo en las principales calles de Pachuca.

1.3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1) Diseñar un portabebidas que complemente a los vehículos que no tengan dicho accesorio de fábrica.
- 2) Diseñar un producto bajo técnicas sistemáticas QFD, Análisis Funcional, Método Morfológico, Metodología del valor y Método de convergencia controlada.

1.4. HIPÓTESIS

Mediante la utilización de las técnicas sistemáticas para el diseño de productos, se obtendrá una alternativa para la solución de un diseño apropiado de un portabebidas.

CAPÍTULO 2

Métodos sistemáticos de Diseño

*En los años 60s las empresas competían con precio,
en los 70s con calidad,
desde los 80s lo hacen con diseño.*

*Robert Hayes
Profesor de negocios de Harvard*

2.1. INTRODUCCIÓN.

En los últimos diez años, se ha producido un desarrollo espectacular en la sistematización de las técnicas de diseño de producto ("*engineering design*"). Ello se ha debido a la creciente importancia concedida al Diseño, dentro de la estrategia industrial. Este auge se basa en la aceptación de principios como los siguientes:

- ◆ El objetivo de un producto es satisfacer los requerimientos del cliente.
- ◆ La calidad de un producto se alcanza mediante un buen diseño.
- ◆ La mayor parte del costo de un producto es determinada por su diseño.
- ◆ Las propiedades de un producto se deben especificar en la fase de diseño conceptual.

Por otra parte, la búsqueda de la máxima eficiencia en la organización (ya se trate de un equipo de trabajo, un departamento, o de toda la empresa), aconseja la homogeneización de procedimientos, de forma que se utilicen los sistemas de trabajo que ya han probado su rentabilidad y fiabilidad. Finalmente, las exigencias del mercado sobre tiempo, costo y calidad, obligan a la empresa a implantar el

enfoque de Ingeniería Concurrente, basado en el uso intensivo de las tecnologías de la información y de los métodos estructurados de diseño.

Actualmente se dispone de un gran número de métodos y técnicas de ayuda al diseño. En función del criterio que se adopte, es posible realizar diferentes clasificaciones:

Las técnicas para diseñar nuevos productos, y las de mejora de productos existentes.

Las metodologías para el diseño detallado, específicas de un tipo de producto, y los métodos de diseño conceptual, de validez general, pero de laboriosa particularización.

En este contexto, debe destacarse el esfuerzo realizado por la Asociación Alemana de Ingeniería que en 1987 elaboró una Directriz para el **enfoque sistemático del diseño de sistemas y productos técnicos (VDI 2221)**.

Esta guía establece una serie de principios para el diseño, de validez general para todas las ramas de la industria.

La VDI 2221 propone siete etapas básicas, de acuerdo con los principios fundamentales de la teoría de los Sistemas Técnicos. Esta norma es especialmente aplicable en los campos de ingeniería mecánica, de ingeniería de precisión, de control de procesos y de desarrollo de software. También contiene una clasificación de los métodos de diseño más extendidos, indicando en cuál de las siete fases consideradas resulta más adecuada su aplicación.

En este capítulo, se describen los métodos sistemáticos de diseño que existen: el Despliegue de la Función de Calidad (*QFD*), la *Ingeniería de Valor* y las técnicas de *Diseño Robusto de Taguchi*. También se explica el *Análisis Funcional*, utilizado tanto para desarrollar la segunda etapa del modelo de diseño VDI, como para iniciar el Análisis de Valor. Dichos métodos, junto con los denominados "*Diseño para*", son las herramientas básicas de diseño que utiliza el equipo de ingeniería concurrente.

2.2 Despliegue de la función de calidad (QFD)

2.2.1 - Introducción

La abundancia y disponibilidad de productos que existen en la actualidad sitúan al cliente en una situación de privilegio. Todo producto, sean cuales sean sus prestaciones tropezará, tarde o temprano, con dificultades, si no responde a las necesidades del cliente.

Con este escenario, surge en Japón a finales de los sesenta², una técnica que permite identificar la voz del cliente y trasladarla a especificaciones técnicas para el diseño, planificación y producción, de un determinado producto. Esta técnica se denominó QFD (*Quality Function Deployment o Despliegue de la Función de Calidad*).

El QFD fue aplicado por primera vez, a gran escala, en Mitsubishi Heavy Industries, en 1972. En 1983, el profesor Akao (Premio Deming 1978, por sus aportaciones a esta técnica) presenta el QFD en una conferencia en Chicago, y la JUSE³ elabora el primer libro sobre QFD. A partir de esta fecha, el QFD empieza a divulgarse fuera de Japón. Hacia 1985-86, Clausing la aplica, con gran éxito, al diseño de nuevos productos en Xerox.

Los resultados del QFD son a menudo espectaculares: reducciones del 50% en el tiempo de desarrollo de productos (pese al mayor esfuerzo inicial que requiere la confección de las matrices, que sirven de base para esta metodología), disminución de los problemas iniciales en la fase de desarrollo, clientes más satisfechos y mayores ventas. Un ejemplo paradigmático es el de la empresa Toyota, que mediante la aplicación de esta técnica consiguió reducir un 60% los costos de lanzamiento y un 33% el "tiempo de proceso" (lead time).

2.2.2 - Fundamentos de la metodología.

El QFD es un método que consiste en el desarrollo sistemático (despliegue) de las relaciones entre necesidades y características, empezando por la calidad de cada componente funcional y terminando por la calidad de cada pieza y proceso.

Para identificar estas relaciones, se vale de matrices que constituyen un medio para planificar, comunicar y tomar decisiones en relación con el diseño del producto o servicio. Aunque cada aplicación puede requerir el diseño de matrices especiales, las más extendidas son:

1. *Matriz de la Calidad o "Casa de Calidad"*.
2. *Matriz Características de Calidad-Funciones*.
3. *Características de Calidad - Características de Calidad*
4. *Características de Calidad - Componentes*.
5. *Necesidades del Cliente - Funciones*.
6. *Mecanismos - Funciones*.
7. *Mecanismos - Características de Calidad*
8. *Mecanismos - Componentes*
9. *Modos de Fallo - Necesidades del Cliente*.
10. *Modos de Fallo – Funciones*
11. *Modos de Fallo - Características de Calidad*

² El término despliegue fue usado por primera vez en este contexto, en 1969, por la compañía japonesa Shimpo.

³ Japan Union of Scientifics and Engineers

12. Modos de Fallo - Componentes.

2.2.3. Fases del QFD

Fase 0: Identificación del cliente.

La base del QFD es convertir los requerimientos del cliente en especificaciones técnicas del objeto que va a ser diseñado. Por tanto, la primera tarea que hay que emprender, es saber quién es el cliente.

Se entiende el cliente en un concepto amplio, es decir, no es sólo el consumidor final o el usuario del producto, sino todas aquellas personas que se ven influidas por las decisiones que se tomen durante el proceso de diseño. Por ejemplo personal de producción, montaje, almacenaje, ventas, servicio y post-venta.

Una vez conocido el público objetivo a quien se dirige el producto, es posible pasar a definir sus necesidades o expectativas.

Fase 1: Determinación de los requerimientos del cliente los "Qué".

Paso 1. Obtención de la "voz del cliente". Se debe averiguar, mediante encuestas, entrevistas, y estudios de mercado.

Entre los requerimientos típicos del consumidor están: que funcione correctamente, sea fácil de mantener, estéticamente atractivo, e incorpore los últimos avances tecnológicos.

Los del cliente (interno) de producción serán: que sea fácil de producir, que use recursos disponibles, componentes y métodos están dar, produzca un mínimo de desperdicios, etc. Los clientes de ventas pretenderán: que el producto satisfaga los deseos del cliente, sea sencillo de empaquetar, almacenar y transportar, sea atractivo, y tenga un precio competitivo.

Es posible que los requerimientos de unos clientes entren en conflicto con los de otros. Por eso a menudo el diseñador o equipo de diseño se encuentra en la tesitura de obtener un compromiso entre intereses contrapuestos, evitando conflictos en la empresa.

Paso 2. Consiste en elaborar una lista de características (necesidades del cliente), de forma que expresen una idea única; estén redactadas en sentido afirmativo; no incluyan valores o números, ni palabras que se refieran a características de calidad, funciones, precio o fiabilidad del producto, y estén claramente expresadas.

Paso 3. Finalmente se deberán agrupar estas necesidades por tipos de requerimientos. Así, estarán los *requerimientos funcionales* como aquellos que describen el comportamiento del producto, su interacción con el hombre y el entorno, su vida, sus posibilidades de fallo y reparación, etc.

Las *restricciones espaciales* que determinan cómo el producto se debe ensamblar con otros. Los *requerimientos estéticos* como aquello que hace atractivo para el consumidor un producto. Los *requerimientos de tiempo* son los plazos marcados para que un producto salga al mercado. Los costos financieros y los costos por unidad vienen englobados en los *requerimientos de costos*.

Paso 4. Asignación del grado de importancia a los elementos de la lista anterior por parte del cliente. Se establecen dos niveles: aquellos requerimientos que son absolutamente imprescindibles y aquellos que no lo son. A los primeros no tiene sentido asignarles un grado de importancia ya que simplemente deben estar. Será a los segundos a los que se valorará.

Obviamente, habrá que determinar para quién es importante cada requerimiento puesto que debe ser el que se encargará de valorarlos. La mejor manera de jerarquizar los requerimientos es mediante una matriz que los vaya comparando dos a dos dando al de mayor importancia un valor de uno y al de menor un valor de cero. Posteriormente, se obtiene el tanto por cien de puntos de cada requerimiento respecto del total y se establece una escala (usualmente de 1 a 5), según este porcentaje.

Paso 5. Evaluación de la Compañía y de su Competencia. El principal objetivo de este paso es tomar conciencia de lo que ya existe y poner de manifiesto las oportunidades para mejorar la situación actual.

Paso 6. Establecimiento de la meta de la compañía y del ratio de mejora. Se tomará como valor mínimo, bien la importancia que le confieren los clientes, bien el valor actual de la competencia. El ratio de mejora se calculará dividiendo este valor meta por el valor actual.

Paso 7. Identificación de los aspectos decisivos para la venta. Son aquellas necesidades del cliente que constituyen un importante estímulo a la hora de tomar decisiones de compra. Se pueden evaluar de la siguiente manera: 1.5 *fuerte*, 1.2 medio y 1.0 aspecto no vendedor.

Paso 8. Peso Absoluto y Relativo de cada una de las necesidades. El peso absoluto es el producto entre la importancia, el ratio de mejora y el aspecto vendedor. El peso relativo es el cociente entre el peso absoluto y la suma de los pesos absolutos.

Fase 2: Definición del producto.

Paso 1. Generación de las características de calidad ("cómos"). Se trata de identificar para cada una de las necesidades del cliente ("qués") una o más características de calidad ("cómos"). Además, estas características se deben agrupar por niveles, del mismo modo que se hizo con las necesidades.

Paso 2. Construcción de la Matriz de Calidad o Casa de la Calidad. Se trata de establecer la relación entre los "qués" y los "cómos" mediante un baremo. Puede utilizarse el siguiente: relación fuerte (9 puntos), relación media (3 puntos), relación débil (1 punto) y si no hay relación (0 puntos). Para ello se situarán en filas las necesidades de los clientes ordenadas de mayor a menor peso absoluto.

Paso 3. Jerarquización de los "cómos". Consiste en multiplicar la relación (entre "qué" y "cómo") por el peso relativo de los "qués" y sumando por columnas. El objetivo es garantizar que al pasar de las necesidades del cliente a las características de calidad no se pierda de vista la jerarquización de los "qués". A continuación, y debajo de cada uno de los valores, se representan gráficamente los pesos de cada cómo para detectar inmediatamente los "cómos" más importantes a los que habrá que dar prioridad.

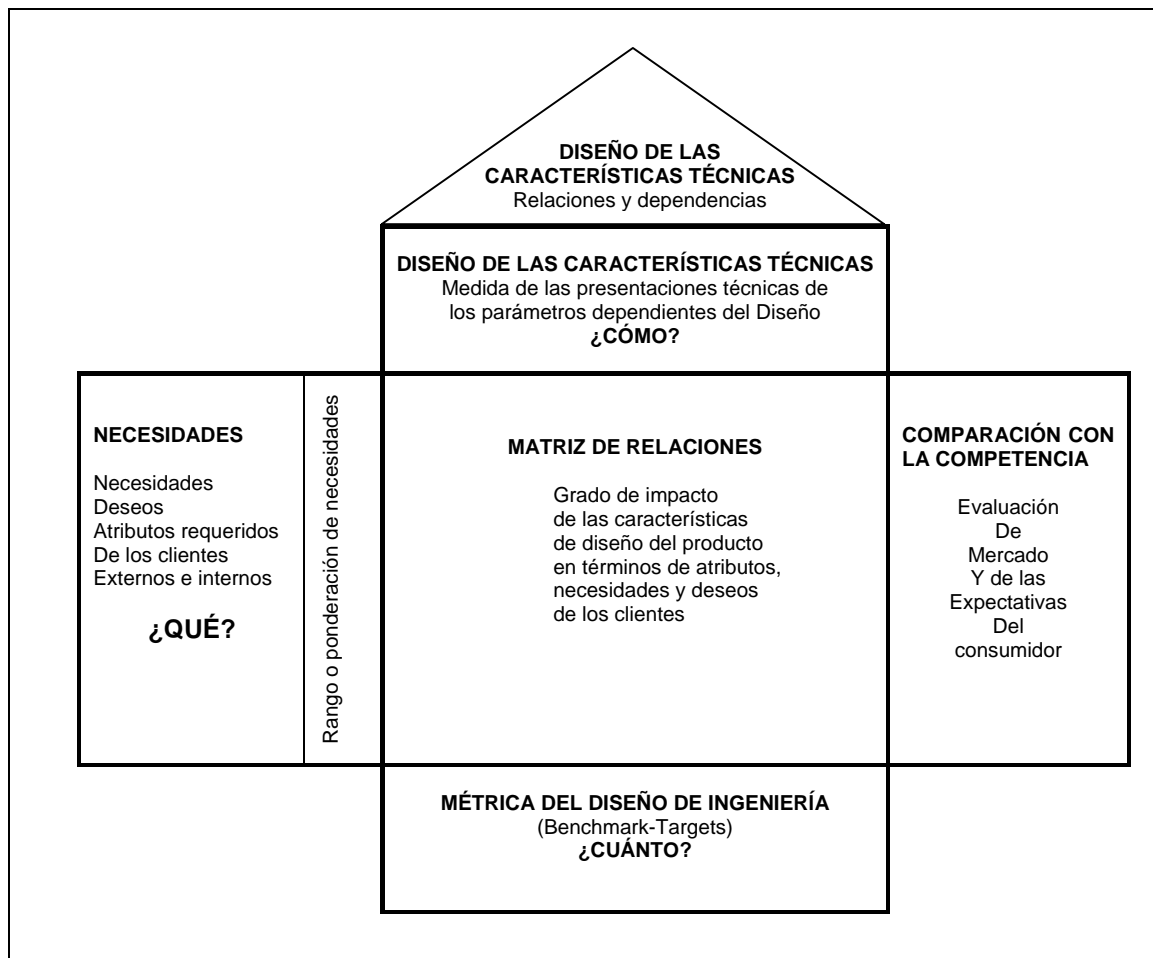


Figura 1. Conformación de la matriz QFD.

2.2.4 - Ventajas e inconvenientes del QFD.

Entre las ventajas cabría destacar el aumento de la satisfacción del cliente, la reducción de los costos de lanzamiento y del tiempo de proceso (lead time), la mejora de la calidad del producto, disminución de los errores de lanzamiento y por tanto de las averías e intervenciones en garantía, el aumento de la productividad, etc.

La principal limitación del QFD es que resulta una metodología muy laboriosa cuando se trata de productos complejos o con un gran número de componentes, ya que precisan un elevado número de despliegues, matrices demasiado grandes y equipos de trabajo numerosos, lo que conlleva problemas de organización y coordinación. Dado que las matrices del QFD no permiten incorporar ni información geométrica ni topológica, se han propuesto extensiones, como el DFD que integran el uso de sistemas CAD.

2.3 - Análisis funcional

2.3.1 - Introducción

A lo largo de la historia, la disciplina básica necesaria para diseñar un producto era la Mecánica, puesto que un producto sólo contenía elementos mecánicos. A principios del siglo XX, aparecen los componentes eléctricos. Más tarde, los electrónicos. Finalmente, en las últimas décadas aumenta la dificultad del diseño de un producto al incluir microprocesadores y elementos de software. Se puede afirmar, por tanto, que el proceso de diseño es una tarea cada vez más compleja que abarca campos muy diferentes de la técnica.

Por otra parte, existe la tendencia generalizada en los diseñadores de iniciar el diseño a partir de su idea (solución) favorita, o preconcebida, y dedicarse a refinarla para obtener el diseño final. Esta es una metodología pobre, ya que cuantas más ideas se generen, más probable es que una de ellas resulte satisfactoria, mientras que si sólo se parte de una, ésta tiene una elevada probabilidad de no serlo.

Como consecuencia de los dos razonamientos anteriores, se infiere que el diseño de un producto precisa de metodologías creativas que combinen los esfuerzos de expertos en cada técnica específica, para obtener un producto que satisfaga las necesidades del cliente mejor que el de la competencia.

2.3.2. Fundamentos del Análisis Funcional

El diseñador debería, por lo menos en la fase inicial del diseño, actuar igual que el cliente, que no se plantea qué mecanismos internos debe tener un determinado producto, y únicamente se preocupa de qué función realiza.

Por tanto, es un error iniciar el diseño de un producto a partir de la definición de los componentes internos, ya que en ese caso se está limitando la creatividad. El diseño debe comenzar basándose en el único dato conocido: qué función debe realizar el objeto.

En el ámbito del proyecto, se puede definir **función** como el comportamiento de un humano o una máquina. Que se necesita para cumplimentar los requisitos de diseño.

Por otra parte, una función necesariamente conlleva la transformación de un flujo de materiales, energía, o información:

Las funciones relacionadas con el flujo de energía pueden almacenar, conducir, disipar, suministrar o transformar energía.

Las relacionadas con el flujo de materiales se pueden dividir en las que actúan sobre el flujo, las que lo dividen y las que unen dos o más flujos.

Las asociadas con la información pueden adoptar la forma de señales mecánicas, eléctricas o de software.

Estas funciones son realizadas por un determinado sistema, que por definición se puede descomponer en subsistemas que realizan subfunciones. A su vez, estos subsistemas y subfunciones se pueden dividir en sub-subsistemas y sub-subfunciones, y así sucesivamente hasta llegar a los componentes concretos que ya son conocidos, y que permiten ofrecer una solución concreta al problema.

Se puede definir el *análisis funcional* como el método para analizar, desarrollar y describir una estructura funcional. Una estructura funcional es un modelo del producto que va a ser desarrollado, en el que se establecen las funciones que ha de realizar el objeto, haciendo abstracción de los componentes físicos que las desarrollan.

Por tanto, prescinde de las características materiales (forma, dimensiones, materiales, etc.) del producto. A partir de la división de la función genérica en subfunciones específicas, es posible identificar sub-sistemas (componentes) en la estructura funcional, por lo que ésta deberá también incluir, las relaciones existentes entre los mismos.

2.3.3. Etapas del análisis funcional

2.3.3.1 Identificar la función global que debe satisfacer el producto.

El objetivo es expresar, de la forma más resumida posible, la función global basada en las necesidades del cliente. En este momento, el producto es una caja negra que realiza la función especificada sobre las entradas para obtener unas salidas.

2.3.3.2. Descomponer la función global en sub-funciones.

Es habitual utilizar la técnica de los Diagramas Funcionales especialmente útil en los casos en los que existen transformaciones físicas o químicas en el interior del producto, en los que las transformaciones energéticas son preponderantes o donde los flujos de información son complejos. Para ello se realiza en primer lugar una primera subdivisión en la que se incluyen aquellas funciones que son determinantes para el diseño para pasar más tarde a identificar las funciones auxiliares. Como recomendaciones para efectuar un buen análisis funcional cabe citar:

- ◆ Buscar analogías con otros productos que realicen funciones similares.
- ◆ Usar diagramas de bloques estándar, e identificar, mediante líneas de diferentes tipos, las entradas y las salidas de energía, información y materiales de cada uno de los bloques.

-
- ◆ Intentar que la estructura de funciones sea lo más simple y clara posible.
 - ◆ Establecer una numeración jerarquizada de las funciones (XO para cada una de las funciones principales, XX para las secundarias, X.XX para las terciarias, etc.).
 - ◆ Expresar cada subfunción como combinación de un infinitivo y uno o dos sustantivos.
 - ◆ Seguir la secuencia lógica de operaciones del producto.

La descomposición en subsistemas finaliza en el momento en que, para continuar la descomposición, no hay más remedio que dar soluciones de "cómo" ha de realizarse las funciones de orden superior. En este momento, el producto es una caja transparente que contiene a su vez una serie de cajas negras (sub-funciones) enlazadas entre ellas por sus entradas y salidas.

En otros casos, en los que las transformaciones de uno de los flujos es el elemento fundamental, ya que en ellas se basa claramente la función global del producto, puede utilizarse la técnica de los *Árboles Funcionales*, que consiste en la división progresiva y esquemática de dicha función global.

Existe la posibilidad de usar metodologías de análisis funcional más formalmente estructuradas, para determinados ámbitos específicos, como en el caso de la técnica *IDEFO* para sistemas técnicos y sistemas de información.

2.3.3.3. Revisión de la estructura funcional creada.

En esta etapa, se toma el diagrama o árbol construido en la etapa anterior y se procede a refinado, dividiendo o agrupando funciones, cambiando el orden de las sub-funciones, etc., hasta conseguir una división equilibrada, sin solapes, y donde todas las funciones de un nivel tengan el mismo grado de abstracción.

2.3.3.4. Delimitar el sistema creado.

Hasta ahora, se ha pretendido estructurar una función concreta sin plantear ningún tipo de restricciones que coarten la creatividad del equipo de diseño. En este paso procede empezar a tomar decisiones, siendo la primera de ellas establecer los límites de la función que va a cubrir el producto. A menudo, estos límites vienen impuestos por la técnica existente en el momento, y otras veces vienen marcados por el promotor o por las necesidades de los clientes.

2.3.3.5. Generar conceptos concretos para cada función.

El objetivo de esta etapa es encontrar tantos conceptos como sea posible que satisfagan cada una de las funciones identificadas. No importa que parezcan disparatados ya que a menudo ideas absurdas ayudan a encontrar grandes ideas. Si en esta etapa se detectan determinadas suposiciones que limiten la creatividad, funciones mal definidas o un limitado conocimiento de la técnica, se deberá volver atrás y revisar el trabajo realizado. Es importante señalar que se habla de conceptos que cumplan funciones y nunca de componentes concretos. El análisis funcional es el punto de partida del proceso de diseño del producto, y en ningún

caso pretende dar soluciones, sino servir de base a otras metodologías (como las presentadas en la sección siguiente), encargadas de completar dicho proceso.

2.3.4. Métodos de obtención sistemática de soluciones a partir del Análisis Funcional

2.3.4.1. Análisis de Valor / Ingeniería del Valor.

En esta técnica se parte de las funciones identificadas en el análisis funcional y se les asignan un determinado "valor". Por otra parte, se seleccionan los componentes encargados de realizar la función y se evalúa su costo. Finalmente, se buscan formas de aumentar valor sin añadir costo, así como de reducir costo sin disminuir valor, para que el producto posea un mayor atractivo para el público.

2.3.4.2. Cuadros Morfológicos.

De todos los métodos morfológicos que desarrolló Zwicky¹ únicamente éste es aplicable en el campo del diseño de productos. Se parte de la lista de funciones que debe realizar el producto, a las que se asignan posibles soluciones concretas y específicas, basadas en los conceptos desarrollados anteriormente.

Con estos dos elementos se construye una matriz donde las filas se corresponden con las funciones y sub-funciones (llamadas aquí parámetros) y las columnas con las soluciones (llamadas aquí componentes). De esta forma se generan una gran cantidad de soluciones. Para reducir la cantidad de soluciones a estudiar se deben eliminar aquellos componentes que no cumplen las especificaciones y efectuar agrupamiento de parámetros (se establece un orden de importancia y se pasa a evaluar el grupo más importante del que resultan una o más combinaciones de componentes que serán los únicos que se estudiarán con el siguiente parámetro en importancia, y así sucesivamente). Suele ser útil dibujar las soluciones obtenidas para así recordarlas más fácilmente.

2.3.4.3. AIDA (Analysis of Interconnected Decision Areas).

Con las funciones obtenidas en el análisis funcional, se definen áreas de decisión a partir de las cuales se obtendrán subsoluciones cuya compatibilidad deberá ser estudiada a continuación. Para seleccionar una de las alternativas formadas por una combinación de subsoluciones compatibles, se aplica el criterio cuantitativo que se estime más oportuno.

Las principales diferencias entre este método y el de los cuadros morfológicos son que las áreas de decisión no tienen porqué ser independientes y que éste es un método más general que permite considerar los requerimientos de uso, fabricación, costos, etc., aunque es menos apropiado para encontrar productos innovadores.

2.4 METODOLOGÍAS DEL VALOR

2.4.1. Introducción

En 1947, Larry Miles, director de compras de una fábrica de General Electric en Nueva York, recibió el encargo de estudiar posibles cambios en el diseño de productos de la compañía debido a la terrible escasez de materiales ocasionada por la segunda guerra mundial. Para ello desarrolló una metodología (Metodología del Valor) que permitió que la mayoría de los productos estudiados tuvieran menos componentes, mejor calidad y menor costo que los iniciales, lo que produjo un aumento de la competitividad de la compañía en el mercado.

Para hacerse una idea de la rentabilidad y efectividad de estas técnicas, basta indicar que en 1996 se aprobó en Estados Unidos la Ley Federal 104-106, que obliga a todas las Agencias Federales a desarrollar proyectos de Ingeniería del Valor para reducir costos, o que en Japón han sido adiestrados en su utilización más de un millón de trabajadores

Las Metodologías del Valor se pueden definir como *un enfoque creativo y organizado, cuya finalidad es el incremento del valor del objeto de análisis*. Se trata de una técnica que se debe abordar en equipo de unas 6 u 8 personas pertenecientes a todos los departamentos de la empresa (planificación, fabricación, compras, ventas, calidad, I+D, dirección, etc.), que dirigidos por un experto en esta metodología seguirán un plan de trabajo estructurado para llegar a obtener un diseño con el máximo valor, sin provocar la reducción del grado de calidad, seguridad, duración, fiabilidad, funcionalidad y demás características atractivas (expectativas del cliente).

2.4.2. Concepto de Valor. Clases de valor.

El término valor es un concepto amplio que encierra una gran variedad de significados diferentes, en función de la persona que lo utilice o incluso de sus preferencias subjetivas. Además, suele confundirse con las palabras costo y precio. No obstante, puede dividirse en varias categorías:

- ◆ *Valor de uso*. Propiedades y cualidades que sirven para una aplicación, trabajo o servicio.
- ◆ *Valor de estima*. Propiedades, características o cualidades que originan, en el cliente, el deseo de poseerlo.
- ◆ *Valor de producción*. La suma de mano de obra, materiales y demás costos de fabricación.
- ◆ *Valor de cambio*. Propiedad o cualidades que nos permiten cambiarlo por otro producto que necesitamos.

Según la Norma UNE-EN-1325-1, *valor es la relación entre la contribución de las funciones a la satisfacción de las necesidades, y el costo de dichas funciones*. Obviamente, el beneficio empresarial derivado de la venta de un producto crece si se incrementa la diferencia entre el valor de uso o de estima y el valor de producción. Dicho incremento se puede conseguir de dos formas: añadiendo valor, disminuyendo el costo, o ambos a la vez.

Los primeros intentos de asignar valor a magnitudes no medibles datan del siglo XVIII cuando el filósofo inglés Bentham, precursor de la Teoría de la Utilidad, desarrolla un método para medir la utilidad de las acciones de un gobierno. Estas ideas fueron adaptadas por Edgeworth en 1881 para explicar el comportamiento de los mercados y por Pareto y Von Neumann a la gestión empresarial. De forma paralela se desarrollaron los métodos de evaluación de costos en producción y de las formas de organizar el trabajo para minimizar costos. En el primer campo destacan Watt y Babagge en el siglo XIX. En el segundo son dignos de mencionar los trabajos de Taylor, Gilbreth, Gantt y Ford entre finales del siglo XIX y principios del XX.

Las metodologías del valor suponen la conjunción de estas dos tendencias (*reducción de costos y aumento del valor*) aplicadas al diseño de productos, procesos, sistemas y/o servicios.

2.4.3. Las Metodologías del Valor.

Desde la aparición de la primera de estas metodologías, se han ido produciendo aportaciones que enriquecen a este conjunto de técnicas, y van aumentando el conjunto de técnicas y métodos del Valor:

Análisis del Valor. Es la técnica original que se limita a reducir costos en materiales, fabricación y ensamblaje.

Ingeniería del Valor. Amplía la visión anterior incluyendo, además de los estudios de reducción de costos, técnicas para incrementar el valor en aquellos aspectos que resultan atractivos para el cliente.

Gestión del Valor. Pretenden aumentar el valor no sólo el diseño, fabricación, etc., de un solo producto, sino del conjunto de la empresa.

Planificación del Valor. Consiste en evaluar cuál de las posibles estrategias de futuro a seguir en una empresa es la que proporcionará una empresa con mayor valor y por tanto más preparada para competir.

En esta metodología se establece una analogía con la Teoría de la Evolución de las Especies, de Darwin. Si para el darwinismo únicamente tienen éxito las especies (códigos genéticos) más adaptadas al ecosistema, para el valuismo sólo pueden sobrevivir los productos y empresas mejor adaptadas al mercado, es decir, aquellos que poseen el mayor valor. El resto será progresivamente expulsado de aquél.

2.4.4. Etapas de la Ingeniería del Valor

2.4. 4.1. Análisis Funcional

El primer paso es establecer con claridad qué es lo que se pretende con el producto que se está diseñando, es decir, cuál es la función o funciones que debe cumplir. Para ello, se aplicará la técnica del análisis funcional en la que partiendo de la función genérica del producto, se va descomponiendo la misma hasta llegar a un nivel en el que ya es posible asignar conceptos a cada una de las subfunciones.

2.4.4.2. Valoración de su función

Es una tarea complicada ya que el valor de un producto es algo completamente subjetivo. Debe recordarse que el valor que se debe asignar, es el percibido por el consumidor, y que el precio de mercado de los productos es un indicador significativo. Por ejemplo, para asignar el valor de una determinada función se puede observar las diferencias de precio entre las diferentes versiones de los productos de una misma arca. En caso de que sea imposible cuantificar una función, se deberá al menos señalar si tiene un valor alto/medio/bajo.

2.4. 4. 3. Determinación de costos de componentes.

A partir de los conceptos definidos en el análisis funcional, se buscan una serie de componentes concretos que cumplan con los requisitos establecidos. El costo al que se refiere la presente etapa es el de la materia prima, más los costos de producción y los de ensamblaje. Es importante no ignorar componentes de bajo costo que debido a su elevado número pueden representar cantidades nada despreciables.

Estos datos se pueden organizar mediante la denominada matriz función costo. En ella, las partes del producto objeto de estudio se sitúan en la primera columna y en la segunda los costos de cada uno de dichos componentes. En la primera fila se situarán las funciones a satisfacer identificadas en la primera etapa; a continuación se establecerán las partes que ayuden a cumplir con las funciones en las intersecciones entre filas y columnas, repartiendo el costo entre las funciones.

Conocer el costo que representa cada función, y comparado con el valor inicial estimado en la segunda etapa, permite comprobar si funciones complementarias o de segundo resultan demasiado costosas.

2.4.4.4. Búsqueda de estrategias para aumentar valor y reducir costo.

Entre las estrategias para reducir costo están:

Estudiar los componentes con mayor costo para ver si es posible sustituir por otros de menor costo o fabricados mediante un proceso más económico.

Revisar los elementos más numerosos ya que pequeñas reducciones individuales de costo se traducen en grandes ahorros.

Otra técnica consiste en comparar el costo de cada uno de los componentes usados con el menor costo de cualquier componente que satisfaga la misma función, ya que grandes diferencias son indicadoras que es posible una reducción de costo.

También hay que plantearse si hay componentes redundantes, si se pueden combinar, si hay alguna manera más sencilla de ensamblados, si es posible estandarizar o modular, etc.

Para aumentar el valor del producto hay que preguntarse:

- ◆ ¿Cómo es posible hacer su manejo más sencillo y ergonómico?
- ◆ ¿Cómo conseguir productor con mayor capacidad, potencia, velocidad, precisión o versatilidad?
- ◆ ¿Es posible que sean más robustos, seguros y respetuosos con el medio ambiente?
- ◆ ¿Cómo facilitar o eliminar su mantenimiento o cómo alargar su vida?
- ◆ ¿Cómo puede mejorarse su estética?

2.4.4.5. Evaluación de alternativas y toma de decisiones.

Evaluar el diseño de un producto es determinar su valor dentro de los cánones que han sido establecidos. Adoptar una decisión supone decantarse, en función de la evaluación previa, por una de las alternativas que han sido estudiadas. En todo proceso de toma de decisiones es posible encontrar los siguientes elementos que influyen en la alternativa elegida:

Las *alternativas* entre las que hay que optar.

Las *consecuencias* derivadas de tomar una u otra alternativa.

Los *objetivos* que se persiguen.

El *método* de decisión elegido.

El *grado de incertidumbre* que rodea la decisión.

La *persona o equipo* que va a tomar la decisión.

Los *criterios de evaluación* elegidos cuya importancia es diferente.

El primer paso para tomar una decisión, y quizá el más importante, es estructurar adecuadamente cada uno de los elementos anteriormente mencionados. Pero incluso problemas muy bien estructurados pueden ser tan complejos que precisen de una metodología para ser resueltos, ya que plantean serias dudas al decidor. Sin embargo, es difícil, por no decir imposible recomendar un método en particular.

Los métodos de decisión multicriterio se clasifican según si la decisión la ha de tomar una persona o un equipo y según si hay certeza o incertidumbre. Entre los métodos más utilizados se encuentran los *heurísticos* (búsqueda de una

alternativa satisfactoria, búsqueda de una solución óptima, eliminación por factores), los *ordinales*, y los *aditivos*.

Entre los métodos aditivos, que consisten en la cuantificación de cada uno de los criterios y en la agregación posterior de los valores obtenidos por cada alternativa en cada uno de los criterios, previa la uniformización de las unidades empleadas, destacan la Teoría Aditiva de la Utilidad y la Teoría de la Utilidad basada en Atributos múltiples.

2.4. 5. Ventajas de las Metodologías del Valor.

Si las metodologías del Valor están tan extendidas es gracias a las innegables ventajas que presentan:

1. Permiten conocer las necesidades reales de los clientes y la importancia relativa de cada una de ellas ya que se establece una comunicación fluida entre el interior y el exterior de la empresa.
2. Generalizan el planteamiento del problema al considerar el objeto como un conjunto de funciones lo que fomenta la innovación, creatividad y la motivación del equipo de diseño.
3. Ayuda a hacer las cosas "bien y a la primera", incluyendo diseño, métodos de fabricación, ensamblajes, materiales, etc.
4. La novedad e innovación que caracteriza al producto asegura la fidelidad del cliente.
5. El trabajo en equipo provoca el efecto de sinergia en el grupo, aporta un enfoque más global, aumenta la comunicación interna y proporciona a los individuos oportunidades de desarrollo personal.

2.5 - TÉCNICAS DE TAGUCHI

Existe un planteamiento en el cual los parámetros del proceso de diseño (las especificaciones) se entienden en términos de valores objetivo a alcanzar, de modo que cualquier desviación de estos objetivos incurre en un costo adicional que tienen en cuenta tanto pérdidas internas como externas. Este enfoque tiene mucho que ver con el proceso de fabricación del producto, por lo que se trata de una herramienta en cuyo empleo deben colaborar diseño y fabricación.

Este concepto se atribuye a Genichi Taguchi, y en él se basa la tecnología de control de procesos, que actualmente está reemplazando el control de procesos mediante estadística y los principios de cero defectos. La pérdida de calidad se define desde este planteamiento como el alejamiento de un valor objetivo y su consecuencia es una pérdida para la empresa y un "costo para la sociedad".

Taguchi enfoca las tolerancias del diseño como los puntos que marcan los límites aceptables de costos por desviación, usando una relación parámetro/costo. Este concepto, aunque fácil de entender e interpretar, no lleva en sí mismo a una implantación práctica. El poder real del método de Taguchi se basa en el esfuerzo por reducir la variabilidad y alcanzar el valor objetivo. Se deriva de esto el concepto de diseño robusto, entendido como aquél cuya fabricación no se ve afectada por pequeñas alteraciones de los parámetros del proceso productivo.

El principio básico aplicado a la fase de diseño persigue reducir la variabilidad en la realización del producto final. Fundamentalmente consiste en identificar los factores que producen esa desviación respecto de lo marcado en las especificaciones y tratar de minimizarlos, haciendo el producto menos sensible a los mismos.

El método de Taguchi conduce al diseñador a determinar parámetros óptimos habiendo estudiado a fondo los factores que inciden en la variabilidad del producto. Así es posible fijar los parámetros óptimos para cada componente del producto. Los factores se deciden en función de la experiencia y los conocimientos que se tienen de cada proceso que involucra el diseño. Se realiza entonces una serie de experimentos para comprobar los efectos de los factores seleccionados, de modo que puedan ser optimizados para reducir la desviación del producto respecto al objetivo. Esto en sí es una tarea compleja, que muchas veces se corresponde más con aspectos de control de calidad o control de procesos que con el ámbito propio del diseño del producto.

Poniendo en práctica estas técnicas, el ingeniero, a través de un número mínimo de experimentos de acuerdo con un plan prescrito, optimiza el valor objetivo de los parámetros definidos para ese producto. Los experimentos se llevan a cabo también a lo largo del proceso comprobando los resultados, lo que facilita la mejora continuada. La variabilidad del proceso es controlada mediante gráficas y la consecución del producto es evaluada en las series de producción. Al final, todas las funciones implicadas en el diseño deben alcanzar las especificaciones que garantizan la satisfacción del cliente.

Por supuesto, hay una dificultad fundamental que es el tratamiento de aquellos aspectos o parámetros del producto que no son cuantificables, a los cuales no se les puede fijar un valor óptimo ni tolerancias.

Éste es el principio fundamental del método de Taguchi. Puede argumentarse que no es muy diferente de los métodos convencionales de sensibilidad estadística, y existen ciertas controversias sobre la validez estadística de los razonamientos y los análisis de Taguchi. Realmente, toda la base estadística en la que se apoya Taguchi era bien conocida y aplicada antes de que planteara su método. Lo novedoso del mismo es el concepto de emplear como trasfondo del diseño la calidad y el optimizar el producto y proceso para conseguir mayor precisión al tratar de alcanzar las especificaciones. Una vez más, la integración del diseño de

producto y la ingeniería de procesos se revela como fundamental para garantizar la calidad del conjunto.

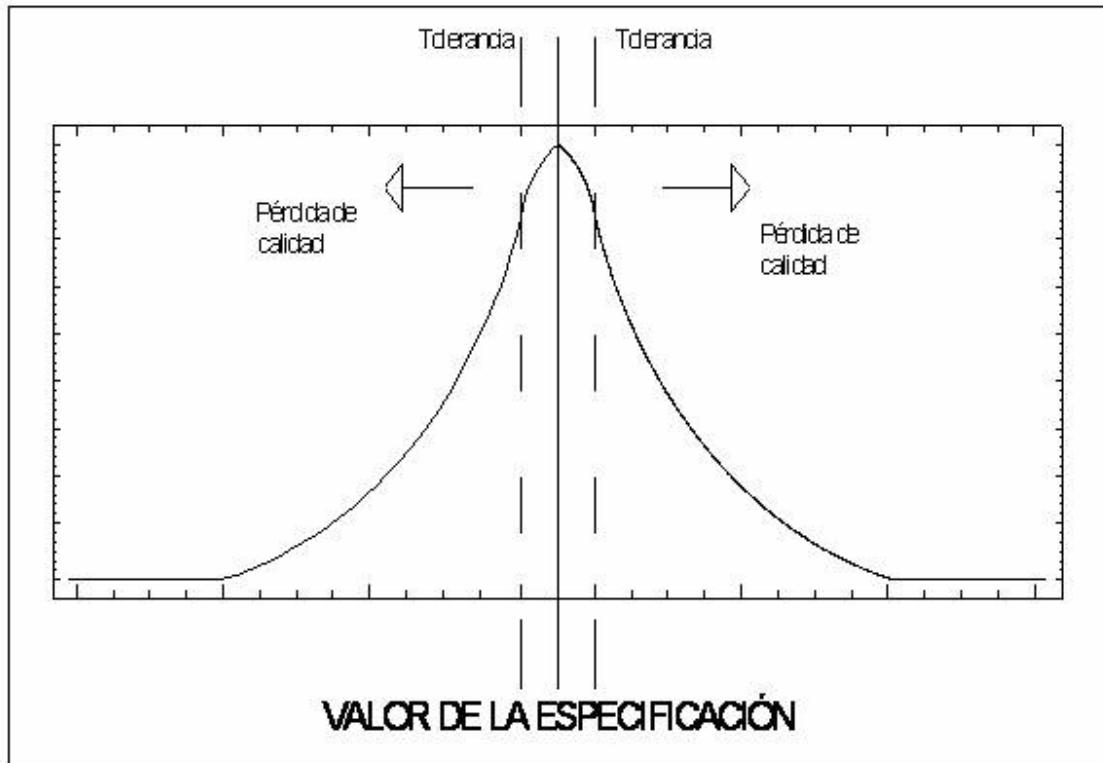


Figura 2 Valor de la especificación del método de Taguchi.

2.6. Relación entre las fases y las técnicas de diseño.

El ciclo de vida de cualquier producto parte de una necesidad detectada (mediante encuestas, estudios de mercado, etc.). Identificar los clientes, organizar sus necesidades de una forma estructurada y conocer su opinión sobre la empresa y la competencia es la misión de las dos primeras fases del QFD.

Esta técnica, aunque está presente en todas las etapas de diseño, irá proporcionando resultados parciales que servirán de punto de partida al resto de técnicas de diseño sistemático aquí presentadas. Por ejemplo, la lista de necesidades es la base del Análisis Funcional, cuyo cometido es convertir las necesidades en funciones concretas, y éstas, en cada uno de los subsistemas que componen un producto.

A su vez, los resultados del Análisis Funcional constituyen la entrada para las técnicas del Análisis de Valor e Ingeniería del Valor, mediante las que se decidirá qué alternativa de solución es más adecuada (mayor valor a menor costo) para materializar (diseño de detalle) los subsistemas identificados.

Al mismo tiempo, y de forma paralela, el QFD también permite elaborar una lista de componentes, como resultado de su tercera fase, lo que posibilitará establecer comparaciones y seleccionar aquellos que se consideren más convenientes para el problema planteado.

Es en esta fase, en el diseño de detalle, donde comienzan a jugar un papel esencial las técnicas de Taguchi, ya que se encargan de fijar los parámetros y las tolerancias para conseguir un diseño robusto, en estrecha colaboración con la cuarta fase del QFD, encargada del diseño del proceso de fabricación. Finalmente, la última fase del QFD se encargará de organizar la producción del elemento que ha sido diseñado.

La correcta aplicación de estas técnicas tiene como consecuencia la obtención de un producto que satisface las expectativas del cliente mejor que la competencia (QFD), puede ser innovador al satisfacer requerimientos con novedosos principios de solución (Análisis Funcional), posee gran valor con un costo reducido (Ingeniería del Valor), es prácticamente insensible a las variaciones de su entorno (Técnicas de Taguchi), es fácil de ensamblar, transportar, satisface los requerimientos del cliente, y es respetuoso con el medio ambiente (QFD).

CAPÍTULO 3

Proceso de diseño del producto

“El proceso de diseño de un nuevo producto determina más del 80% del costo de manufactura y el 100% del valor agregado percibido en su venta”.

Consejo Británico del Diseño

3.1. Introducción.

Actualmente en México, muchos de los vehículos que están en circulación, no cuentan con un accesorio portabebidas que permita a los ocupantes y en su caso al conductor colocar sus bebidas. Con esta premisa, se pretende que a través de una identificación de necesidad valorada a través de un estudio de mercado, se procederá a identificar las necesidades del mercado específico.

3.2. Análisis de la investigación.

En nuestros días existe una gran diversidad de automóviles circulando en las calles, los cuales tienen mucho equipamiento o casi nulo. La investigación realizada en éste capítulo consta de automóviles y camionetas de 1988 hasta el año de 2005.

Hay que tener en cuenta que en el año de 1988 aún no había el TLC (Tratado de Libre Comercio), y sólo existían las marcas predominantes de aquél entonces en nuestro país: Ford, Chevrolet, Nissan, Chrysler, Dodge y Volkswagen.

Tomando en cuenta que a partir de 1995 a nuestros días empiezan a existir una gama de nuevas marcas de automóviles en nuestro país como: Honda, Toyota, Peugeot, Renault, entre otras.

Cabe mencionar que con la llegada de nuevas marcas empezó a existir una gran variedad de nuevos modelos con diferente equipamiento, para el diferente tipo de necesidades del cliente, esta diversidad fue propiciada por la competencia entre todas las marcas.

En esta investigación, se han omitido marcas que también inundaron nuestros mercados como: BMW, Volvo, Mercedes Benz, Land Rover, Alfa Romeo, sólo por mencionar algunas. Ya que dichas marcas cuentan con un gran equipamiento interior, incluyendo el portabebidas.

3.2.1. Alternativas existentes.

Hoy en día no existen muchas alternativas en el mercado, de acuerdo a la investigación realizada en el mercado actual sólo existen dos portabebidas (que son la competencia). A continuación se muestra su descripción y fotografía:

Alternativa A: Características:

- ◆ Se instala en la ventana del automóvil (siempre y cuando esté abajo el vidrio).
- ◆ Medidas 10 x 10 cm.
- ◆ Es desplegable, parece una caja y se desdobra llegando a la forma del portabebidas.
- ◆ Ajustable a la medida de la bebida.
- ◆ Materiales: Plástico con una varilla como aditamento de metal.
- ◆ Lugar donde se puede adquirir: Comercios de autopartes.



Figura 3. **Alternativa "A"**.

Alternativa B: Características:

- ◆ Se instala en la ventana del automóvil (También cuando este abajo el vidrio como en anterior ya mostrado).
- ◆ Medidas 13 x 9.5 cm.
- ◆ No es desplegable, sus acabados son bastante corrientes.
- ◆ No es ajustable a la medida de la bebida.
- ◆ Es de una sola pieza, no necesita instrucciones de armado.
- ◆ Lugar donde se puede adquirir: tiendas de autoservicio.



Figura 4. **Alternativa “B”.**

A continuación en la tabla 2 se escriben los potenciales modelos de automóviles que están en circulación y pueden adquirir el portabebidas.

TABLA 2. CLASIFICACIÓN DE AUTOS POR MODELO Y AÑO

Marca	Modelo	Año
Chevrolet	Cutlass	1988-1993
Chevrolet	Cavalier	1995-2005
Chevrolet	Chevy	1994-2005
Chevrolet	Corsa	2001-2005
Chevrolet	Corsa Sedán	2002-2005
Chevrolet	Monza	1997-2005
Chevrolet	Malibú	1998-2003
Chevrolet	Cheyenne	1988-1999
Chevrolet	Suburban	1988-1998
Chrysler	Spirit	1992-1995
Chrysler	Atos	2001-2005

Chrysler	Voyager	1988-1995
Dodge	Neon	1996-2004
Dodge	Stratus	1996-2000
Dodge	Intrepid	1995-2005
Dodge	Pick up	1988-1992
Dodge	Ram Pick up	1993-1999
Ford	Topaz	1988 -1994
Ford	Guía	1993 -1994
Ford	Escort	1995 -1998
Ford	Cougar	1988-1994
Ford	Thunderbird	1988-1994
Ford	Contour	1995-2000
Ford	Mystique	1995-2000
Ford	Fiesta	1998-2005
Ford	Fiesta Ikon	2001-2005
Ford	Focus	1999-2005
Ford	Sable	1996-2003
Ford	Mustang	1993-2003
Ford	Grand Marquis	1992-2003
Ford	Pick up F-150	1988-1996
Ford	Pick up F-250	1988-1996
Nissan	Tsuru	1988-2005
Nissan	Tsubame	1993-1997
Nissan	Platina	2001-2005
Nissan	Sentra	1997-2005
Nissan	Luccino	1997-1999
Nissan	Altima	1992-2000
Nissan	Máxima	1992-2000
Peugeot	206	2002-2005
Peugeot	206 cc	2002-2005
Pontiac	Matiz	2002-2005
Pontiac	Sunfire	1998-2003
Pontiac	Boneville	1993-2002
Pontiac	Gran Am	1997-2003
Pontiac	Grand Prix	1997-2003
Renault	Clío	2001-2005
Volkswagen	Jetta	1988 -1998
Volkswagen	Golf	1988-1998
Volkswagen	Passat	1988-1998
Volkswagen	Pointer	1998-2005
Volkswagen	Derby	1996-2005

Fuente: Elaboración propia.

Para la realización del presente trabajo, además de contar con el apoyo bibliográfico como libros, artículos de Internet y diccionarios, también se empleó la investigación de campo a través de la aplicación de cuestionarios a usuarios de autos, con el fin de conocer el equipamiento de los automóviles y saber que potencial de compra tiene el portabebidas.

Cabe mencionar que los cuestionarios fueron aplicados a ambos sexos tanto masculino como femenino, todos mayores de 15 años, puesto que se encontró a muchos usuarios a partir de los 16 años de edad. También se tomó en cuenta a las personas que no poseen auto propio, pero utilizan vehículos utilitarios.

3.3. Identificación de necesidades.

Para la identificación de las necesidades, se realizó un estudio de mercado el cual consistió en elaborar y aplicar una encuesta a los posibles usuarios.

La encuesta fue aplicada a las personas en general en los estacionamientos públicos de plazas comerciales como: Comercial Mexicana, Aurrera, y Soriana, de la ciudad de Pachuca, Hgo.

La investigación de campo realizada a través de consultas en manuales electrónicos, proporciono datos (Tabla 3), sobre las características de algunos vehículos con respecto a la problemática detectada. Con esta muestra, sabemos qué vehículos en número por modelo, año y marca, carecen del accesorio.

TABLA 3. CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS CARENTES DE PORTA - BEBIDAS

Vehículos con Porta-bebidas		Vehículos sin Porta-bebidas	
Armadora	Modelo/Cantidad 2003-2005	Armadora	Modelo/Cantidad 1988-2005
General Motors	4	General Motors	10
Daimler,Chrysler, Dodge	4	Daimler,Chrysler, Dodge	10
Ford Motor	5	Ford Motor	15
Nissan	7	Nissan	7
Peugeot	3	Peugeot	2
Renault	3	Renault	1
Volkswagen	5	Volkswagen	5
Total de modelos	33	Total de modelos	50

Fuente: Elaboración propia

El siguiente cuestionario se les aplicó a 80 personas, como antes se mencionó se aplicó personas mayores de 15 años.

CUESTIONARIO

Sexo : H <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/>		Edad: _____	
Ocupación: _____			
1.- ¿Su automóvil cuenta con un porta- bebidas?			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
2.- ¿Qué tan frecuente toma bebidas en su automóvil?			
Siempre	<input type="checkbox"/>	A veces	<input type="checkbox"/>
3.- ¿Qué tan necesario es el porta- bebidas en su vehículo?			
Indispensable	<input type="checkbox"/>	Necesario	<input type="checkbox"/>
4.- ¿Qué ocurre con frecuencia por falta de un porta- bebidas en el vehículo?			
Distracción	<input type="checkbox"/>	Derrame de líquidos	<input type="checkbox"/>
5.- ¿Qué busca Usted en un porta- bebidas?			
Seguridad	<input type="checkbox"/>	Comodidad	<input type="checkbox"/>
6.- ¿Usted compraría un accesorio para colocar su bebida en un lugar accesible en su automóvil?			
Si	<input type="checkbox"/>	No lo sé	<input type="checkbox"/>
		No	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia

3.4. Resultados de las encuestas aplicadas.

Los resultados de las encuestas aplicadas se describen en gráficas que representan los porcentajes totales por respuesta, y posteriormente se presenta un resumen de los resultados. Haciéndose para cada pregunta de la encuesta.

A) Pregunta 1.

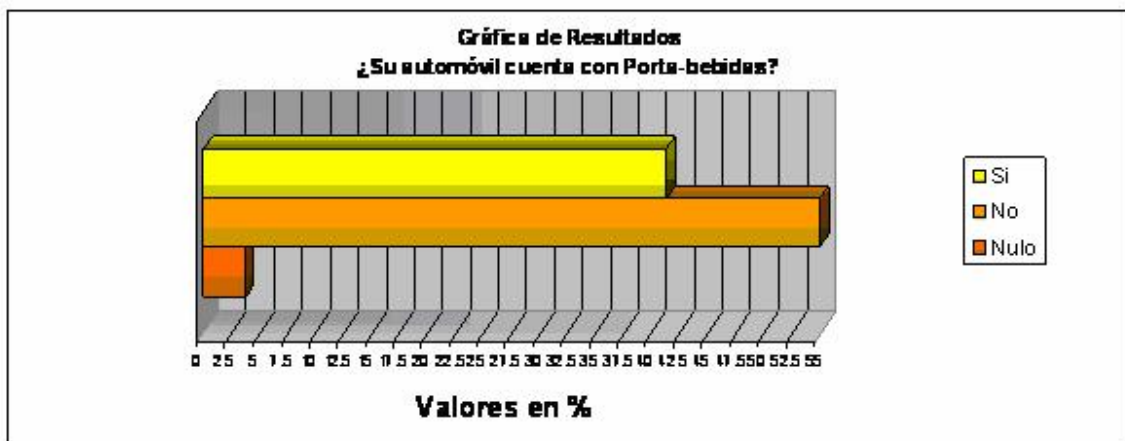


Figura 5. Gráfica de resultados de la pregunta 1

Los resultados (Figura 5) muestran que el 55% de los encuestados respondieron negativamente y un 41.25% respondió positivamente y el restante 3.75% no contestó la pregunta y se considera como nulo.

B) Pregunta 2.

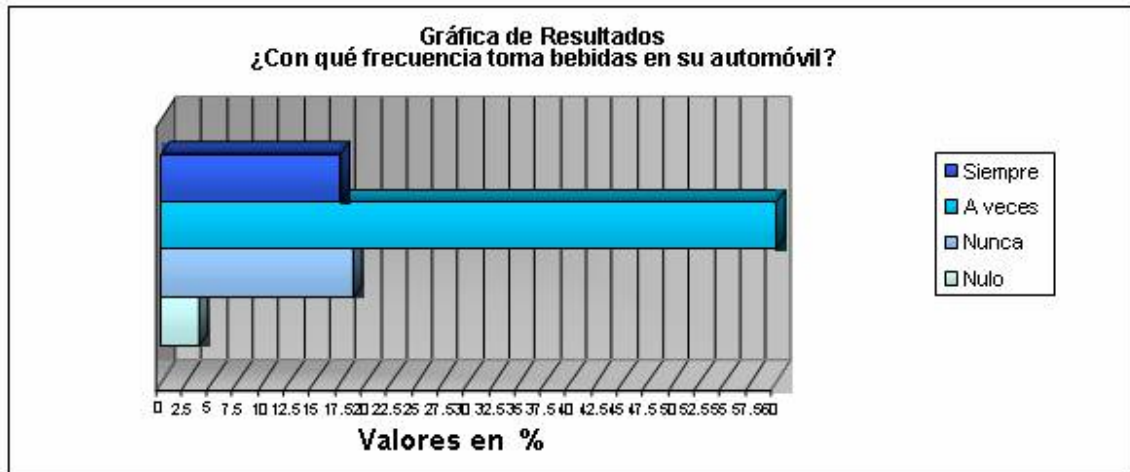


Figura 6. Gráfica de resultados de la pregunta 2 de la encuesta.

El 17.5% siempre toma bebidas en su automóvil, 60% a veces toma, 18.75% nunca toma bebidas en el auto y un 3.75% no respondió la pregunta se considera nulo (Figura 6).

De acuerdo a los porcentajes obtenidos, se observa que la gran mayoría toma bebidas mientras va en el automóvil, por lo que se infiere que es necesario un aditamento especial como el porta bebidas.

C) Pregunta 3.

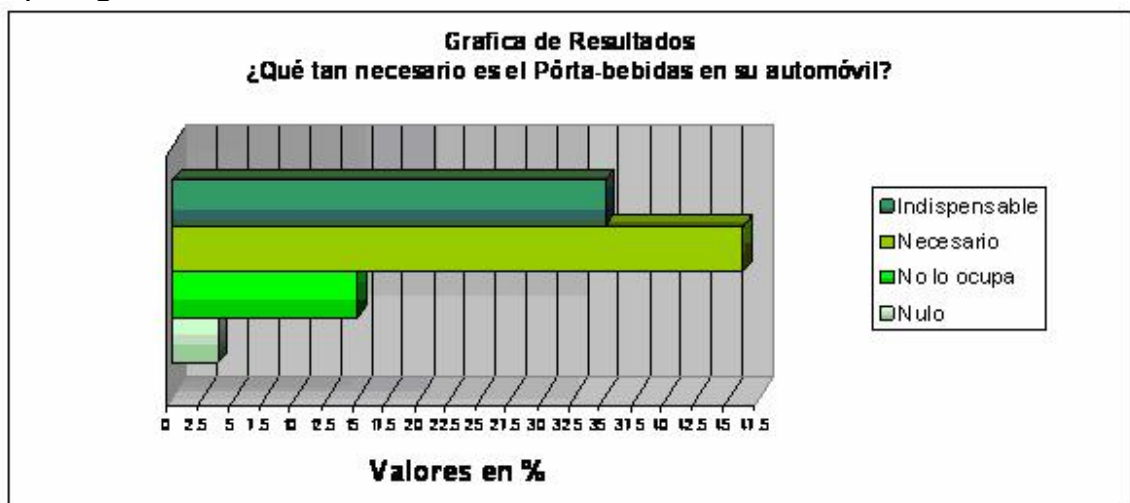


Figura 7. Gráfica de resultado de la pregunta 3 de la encuesta.

La gráfica (Figura 7) muestra que un 35%, considera indispensable el porta bebidas, el 46.25% necesario, el 15% no lo ocupa y el 3.75% no respondió la pregunta se considera nulo.

Con base en los resultados se intuye la importancia que la gente pone a un accesorio como el porta bebidas.

D) Pregunta 4.



Figura 8. Gráfica de resultados de la pregunta 4 de la encuesta.

La gráfica (Figura 8) muestra que el 12.5% de las personas encuestadas piensa que por la falta de un portabebidas ocasiona una distracción, el 77.5% considera que puede suceder un derrame de líquidos, el 6.25% definió que no ninguna de las dos anteriores y el 3.75% no respondió la pregunta se considera nulo.

E) Pregunta 5.

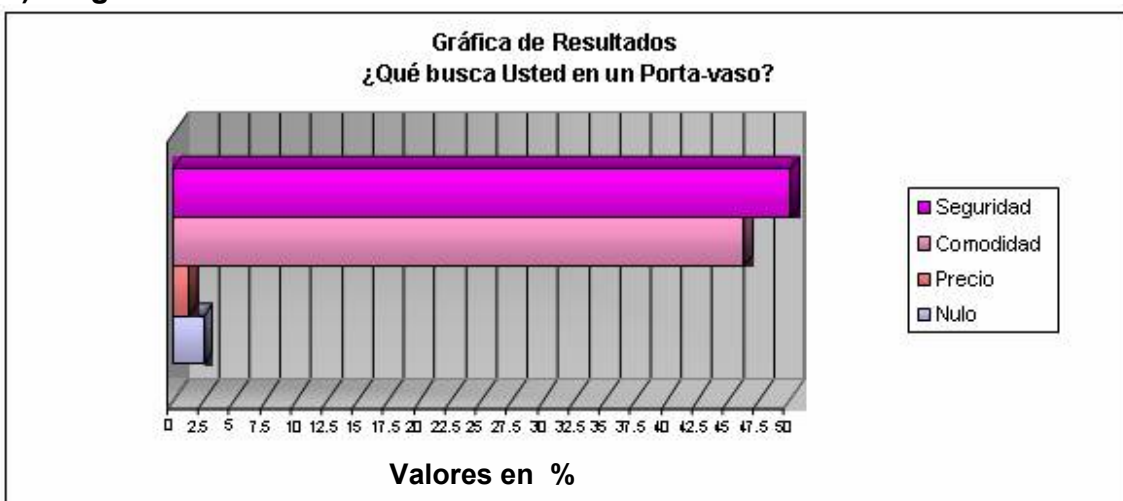


Figura 9. Gráfica de resultados de la pregunta 5 de la encuesta.

El gráfico (Figura 9) indica que el 50% de las personas buscan seguridad al utilizar un portabebidas, mientras se encuentre en movimiento. El 46.25% busca la comodidad, el 1.25% busca el precio y 2.5% no respondió la pregunta se considera nulo.

F) Pregunta 6.

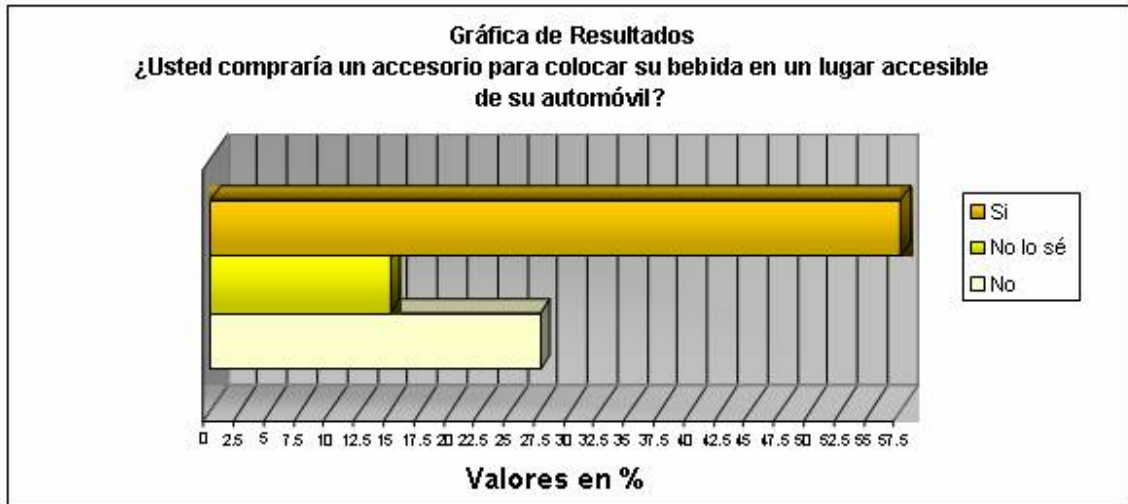


Figura 10. Gráfica de resultados de la pregunta 6 de la encuesta.

La gráfica (Figura 10) revela que un 57.5% afirman que compraría un accesorio portabebidas para su vehículo, un 15% no sabe y el 27.5% no lo compraría.

3.5. Conclusiones del estudio de mercado.

Puedo concluir que de acuerdo a las encuestas realizadas a los posibles usuarios del producto, se denota el interés y la necesidad de contar con un accesorio para colocar bebidas en el automóvil, tomando en cuenta las características que desean los consumidores como son la comodidad, seguridad, precio, ergonomía, fácil manejo, así como el material de fabricación para realizar un diseño que deje satisfecho a los compradores.

3.6. Desarrollo metodológico del proceso de diseño.

3.6.1. Declaración de la misión.

Antes de iniciar con el proyecto de diseño del producto es importante especificar la necesidad de mercado al que irá dirigido el producto. A esta información se le conoce como una declaración de la misión (Aun que también se le puede llamar gráfico o resumen de diseño). Para declarar la misión se consideran los siguientes puntos:

- ◆ **Breve descripción del producto:** Se describe el beneficio del cliente del producto.
- ◆ **Metas comerciales clave:** Se describen las metas para tiempo, costo y calidad.
- ◆ **Mercado objetivo para el producto:** Se identifica el mercado del producto.
- ◆ **Postulados y restricciones que pueden guiar el esfuerzo de desarrollo:** Es importante considerar que aun que se restringe el número de conceptos, esto ayuda a que el alcance del proyecto sea manejable.
- ◆ **Personas interesadas:** Se incluye a todos los posibles clientes externos como usuarios, distribuidores, y clientes internos como proveedores.

Como ejemplo de este punto, se ilustra en la tabla 4 la declaración de la misión del proyecto de un porta bebidas para automóvil.

TABLA 4. DECLARACIÓN DE LA MISIÓN DEL PROYECTO

Declaración de la misión: Proyecto de diseño y desarrollo de un porta bebidas para automóvil.	
Descripción del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Un porta bebidas para automóvil.
Metas comerciales clave	<ul style="list-style-type: none"> • Producto introducido en el primer trimestre de 2007
Mercado primario	<ul style="list-style-type: none"> • Todos aquellos que conduzcan un automóvil.
Mercados secundarios	<ul style="list-style-type: none"> • Consumidor Casual. • Comerciantes.
Postulados	<ul style="list-style-type: none"> • Que permita colocar bebidas al alcance del conductor. • Que sea ergonómico, seguro, estético y de fácil uso. • Resistente al desgaste ocasionado por el uso y limpieza.
Personas interesadas	<ul style="list-style-type: none"> • Conductores en general.

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Método QFD.

Como ya se comento en el capítulo anterior, el despliegue de la función de calidad (QFD, en inglés Quality Fuction Deployment), es un método de ayuda en el proceso de identificación de las demandas del cliente.

Para iniciar la elaboración de los “**QUÉ**” (Necesidades, deseos y atributos requeridos de los clientes) de la matriz QFD es necesario conocer las demandas del cliente obtenidas mediante técnicas de recopilación de información como encuestas, cuestionarios y entrevistas. Este trabajo lo lleva a cabo quienes se ocupan de la mercadotecnia de la empresa y con base en la información recabada, ingeniería del producto (Diseño), elaborará una tabla de estructuración de demandas (Tabla 4): en demandas primarias, demandas secundarias y demandas terciarias.

Posteriormente se elaborará una lista de posibles parámetros técnicos los “**CÓMO**” (Tabla 5), en la cual los parámetros se medirán a través de unidades de medición físicas en el caso de que se puedan medir. Se utilizará la simbología (Tabla 7) para correlacionar los “**QUÉ**” y los “**CÓMO**”.

TABLA 5. ESTRUCTURACIÓN DE DEMANDAS (Los “QUÉ”)

Ejemplo: Proyecto de diseño y desarrollo de un porta bebidas para automóvil.		
DEMANDAS PRIMARIAS	DEMANDAS SECUNDARIAS	DEMANDAS TERCIARIAS
Seguridad	Ergonómico	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Evitar que tenga aristas muy pronunciadas. ◆ Evitar exceso de dimensiones.
Facilidad de uso.	Fácil de manejar.	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ligero ◆ Que se puedan colar las bebidas con facilidad.
	Fácil de transportar	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Que se pueda poner y quitar fácilmente.
Resistente	Resistente a esfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Que permita cargar objetos de diferentes tamaños. ◆ Durable.
	Resistente al medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Que permita soportar condiciones climáticas.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6. LISTA DE POSIBLES PARÁMETROS TÉCNICOS (Los “CÓMO”)

Ejemplo: Proyecto de diseño y desarrollo de un porta bebidas para automóvil.	
LISTA DE POSIBLES PARÁMETROS TÉCNICOS	
Descripción	Unidad de medición
Peso completo	Kg.
Longitud	cm.
Sistema de apertura	°
Resistencia	Kp
Material	No tiene

Fuente: Elaboración propia.

La matriz QDF se llena de la siguiente manera:

QUÉ	CÓMO														
	Peso	Longitud	Rango de regulación de abertura	Anchura total	Material	Acabado	Importancia	Nuestro	Competencia 1	Valor meta	Ratio mejora	Aspecto vendedor	Peso absoluto	Peso relativo	Orden de prioridad
Fácil de colocar.							4	4	3	5	1.5		7.2	16.7	1
Fácil de transportar.							3	4	3	4	1.3		5.8	13.2	2
Cómodo.							3	3	4	4	1.3		4.6	7	4
Resistente a esfuerzos.							4	4	3	4	1.0		4.0	9.1	3
Resistente medio amb.							3	3	4	3	1.0		3.0	6.8	6
Seguro							2	3	3	3	1.5		3.0	8	5
Nuestro	4	3	5	4	2	3									
Competencia 1	3	4	3	5	3	4									
Competencia 2							Total								
Peso absoluto	100	167	111	20	100	150	648								
Peso relativo	15	18	25	16.5	3.5	2.5	80.5								
Orden de prioridad	4	2	1	3	5	6									

Figura 11. Aplicación de los qué y los cómo en la matriz QFD. Fuente: Elaboración propia

TABLA 7. SIMBOLOGÍA UTILIZADA EN EL QFD

Símbolo	Correlación Central: ¿Qué? versus ¿Cómo?	Puntos
	Fuerte	9
	Media	3
	Débil	1
Símbolo	Puntuaciones de la Pared derecha	Puntos
	Puntuación muy imputable	1.5.
	Puntuación secundaria	1.2
	Ningún símbolo	1
Símbolo	Relación de los ¿Cómo? (Tejado)	Puntos
#	Relación Positiva Fuerte	9
●	Relación Positiva Débil	0 a 3
X	Relación Negativa Débil	0 a -3
○	Relación Negativa Fuerte	0 a -9

Fuente: Elaboración Propia.

TABLA 8. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO QFD

Qué	Prioridad 1	Fácil de colocar	Apertura	Cómo
	Prioridad 2	Fácil de transportar	Longitud	
	Prioridad 3	Resistente a esfuerzos	Anchura	
	Prioridad 4	Comodidad	Peso	
	Prioridad 5	Seguro	Material	
	Prioridad 6	Resistente al medio	Acabado	

Fuente: Elaboración propia.

3.8. Generación del concepto de diseño.

Técnica a emplear: **Análisis funcional.**

Técnica de apoyo al análisis funcional: **Método Morfológico (Matriz de Zwicky).**

La generación del concepto de diseño, es una aproximación a las demandas del cliente, con base en la información recabada y analizada durante la Identificación de las necesidades de los clientes).

En la generación del concepto surgen las primeras ideas de solución al problema de diseño, para ello es importante haber definido la misión del producto e identificar las problemáticas o necesidades que el producto solucionará.

Si se parte de un problema complejo el primer paso es *aclarar el problema*, que consiste en descomponer un problema complejo en subproblemas más simples.

En este caso se puede utilizar el método de análisis funcional o desarticulación funcional. Lo anterior se ejemplifica en un modelo de caja negra (Figura 12) en el que se representan las funciones del producto.

ENFOQUE VISUAL DEL ANÁLISIS FUNCIONAL COMO UNA CAJA NEGRA

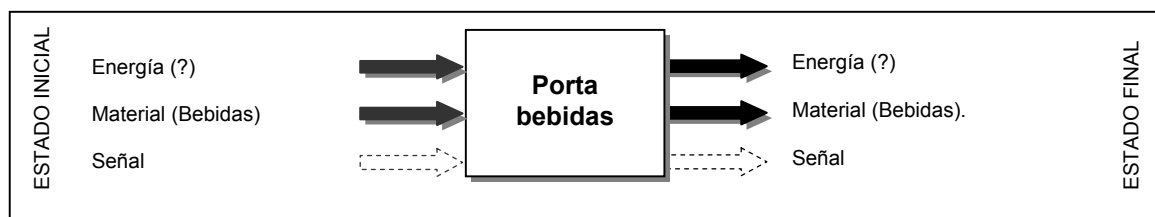


Figura 12. Enfoque visual del análisis funcional.

3.8.1. Estructuración de los requerimientos funcionales del producto: Portabebidas.

Para la aplicación del método morfológico, para elaborar el concepto de diseño (Tabla 10) se tomaron como referencia las posibles soluciones funcionales (Tabla 9), obtenidas a partir de los valores de los resultados del método QFD.

TABLA 9. SOLUCIONES FUNCIONALES PARA LA GENERACIÓN DEL CONCEPTO DE DISEÑO.

Objeto de Diseño e Investigación Porta bebidas para un automóvil.	
Requerimientos funcionales	
Mecanismo de sujeción	Contenedor
Principios físico-químicos Físicos: Presión, mecánico.	Principios físico-químicos Físicos: Gravedad
Solución tecnológica <i>Principios físicos:</i> Mecanismo de anclaje. <i>Principios Químicos:</i> Banda adhesiva. <i>Principios físicos:</i> Banda magnética.	Solución tecnológica <i>Principios físicos:</i> Mecanismo de apertura y cierre. <i>Principios físicos:</i> Mecanismo fijo.

Fuente: elaboración propia.

3.9. Método morfológico.

Otro método utilizado en la generación de conceptos o alternativas de diseño es el método morfológico.

En este método el encargado del diseño, puede simplificar el problema al descomponerlo en varios subsistemas. Para el porta bebidas la descomposición de los subsistemas de acuerdo a las necesidades es igual a:

Subsistema A = {a₁, a₂, a₃} (*Mecanismo de anclaje, banda adhesiva, banda magnética*).

Subsistema B= {b₁, b₂} (*Mecanismo de apertura y cierre, mecanismo fijo*).

Habiendo obtenido todos los subsistemas, se procede a generar la matriz morfológica (Tabla 9) para el proyecto de diseño del concepto del Porta bebidas.

TABLA 10. CUADRO MORFOLÓGICO

Atributos o funciones		Solución 1	Solución 2	Solución 3	Solución 4	Solución 5	Solución 6
A	Sujeción del porta bebidas	Mecanismo de anclaje (a1)	Banda adhesiva	Banda magnética			
B	Contenedor del porta bebidas	Mecanismo de apertura y cierre	Mecanismo fijo				

Fuente Elaboración propia.

Las posibles soluciones de diseño resultado de la combinación de los atributos o funciones y las soluciones son las siguientes:

$\Pi 1 = \{a1, b2\}$.

$\Pi 2 = \{a1, b1\}$.

$\Pi 3 = \{a2, b1\}$.

$\Pi 4 = \{a3, b2\}$.

$\Pi 5 = \{a2, b2\}$.

3.10. Selección del concepto de diseño.

En la selección del concepto de diseño se tomará la decisión del concepto para pasar a la siguiente etapa de diseño de detalle. Para esta etapa del proceso de diseño del producto será de gran ayuda la utilización del método de convergencia controlada o Datum (Tabla 10).

3.11. Método de convergencia controlada.

En el método de convergencia controlada se evaluarán los conceptos que hayan sido generados en el paso 2 (Generación del concepto de diseño). Para llevar a cabo dicha evaluación se elabora una matriz de visualización del concepto (Tabla 10) también conocida como matriz de selección. En la matriz se evalúa el concepto versus las características deseables del producto mediante los signos +, - y **S**. El resultado de acuerdo con la puntuación obtenida por cada concepto ayudará a tomar la decisión de cual de estos se elegirá para la etapa siguiente del proceso de diseño (Diseño de detalle).

Una ventaja que también ofrece el método es poder combinar los conceptos para fortalecer los puntos débiles del concepto elegido, por ejemplo si el punto débil del concepto 2 es su facilidad de uso, el concepto 3 puede aportar el punto fuerte.

TABLA 11. MATRIZ DE VISUALIZACIÓN DEL MÉTODO DE CONVERGENCIA CONTROLADA

Características Deseables	Concepto 1	Concepto 2	Concepto 3	Concepto 4	Concepto 5
Ergonómico	S	s	s	s	s
Facilidad de manejar	+	+	+	-	+
Fácil de transportar.	S	s	s	s	s
Resistente a esfuerzos	+	+	-	-	-
Resistente al medio ambiente	+	+	-	-	-
$\Sigma+$	3	3	1	0	1
Σs	2	2	2	2	2
$\Sigma-$	0	0	2	3	2
Resultado del análisis	Fuerte	Fuerte	Débil	Débil	Débil

Fuente: Elaboración propia

Nota: En la tabla, se muestra la columna concepto 1 en color azul debido a que representa el concepto seleccionado al haber obtenido una calificación cualitativa de fuerte, aunque se obtuvo otro resultado de fuerte en concepto 2, se llegó a la conclusión que el concepto 1 es el que puede cumplir con las expectativas de la demanda de mercado.

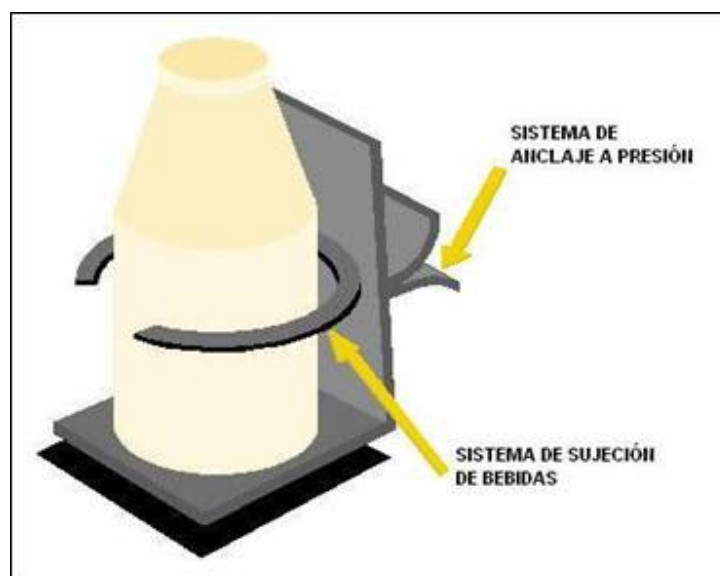


Figura 13. Boceto del porta bebidas

3.12. Diseño de detalle.

Una vez que se ha llevado a cabo la selección del concepto de diseño (Figura 23) la siguiente etapa o fase del proceso es el diseño de detalle, en donde se determinarán las características finales del producto previo a su producción piloto y posterior lanzamiento.

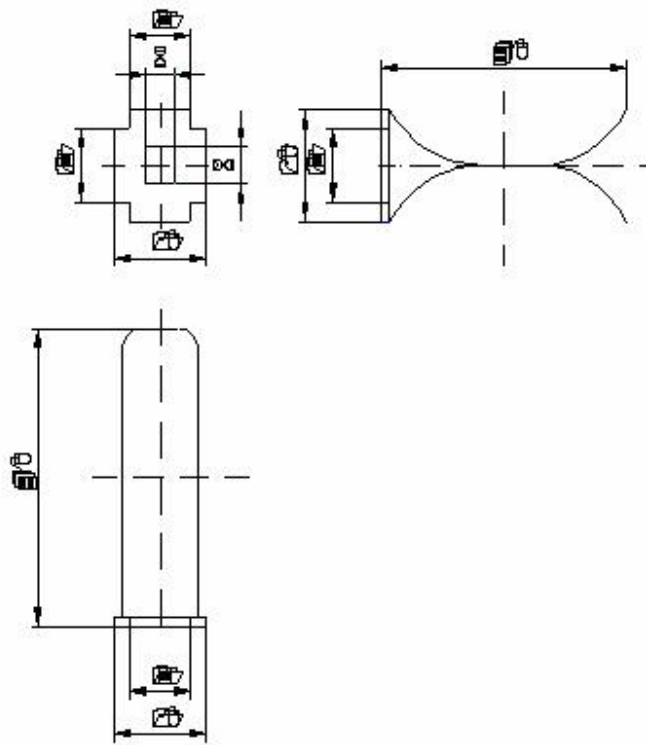
En el diseño de detalle, el o los encargados del diseño del producto, acordarán cuáles son los materiales y procesos de manufactura para la fabricación del producto.

Para esta etapa del proceso de diseño se recomienda utilizar la técnica diseño para manufactura (En inglés DFM, Design For Manufacturing).

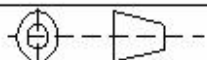
3.12.1. Dibujos técnicos

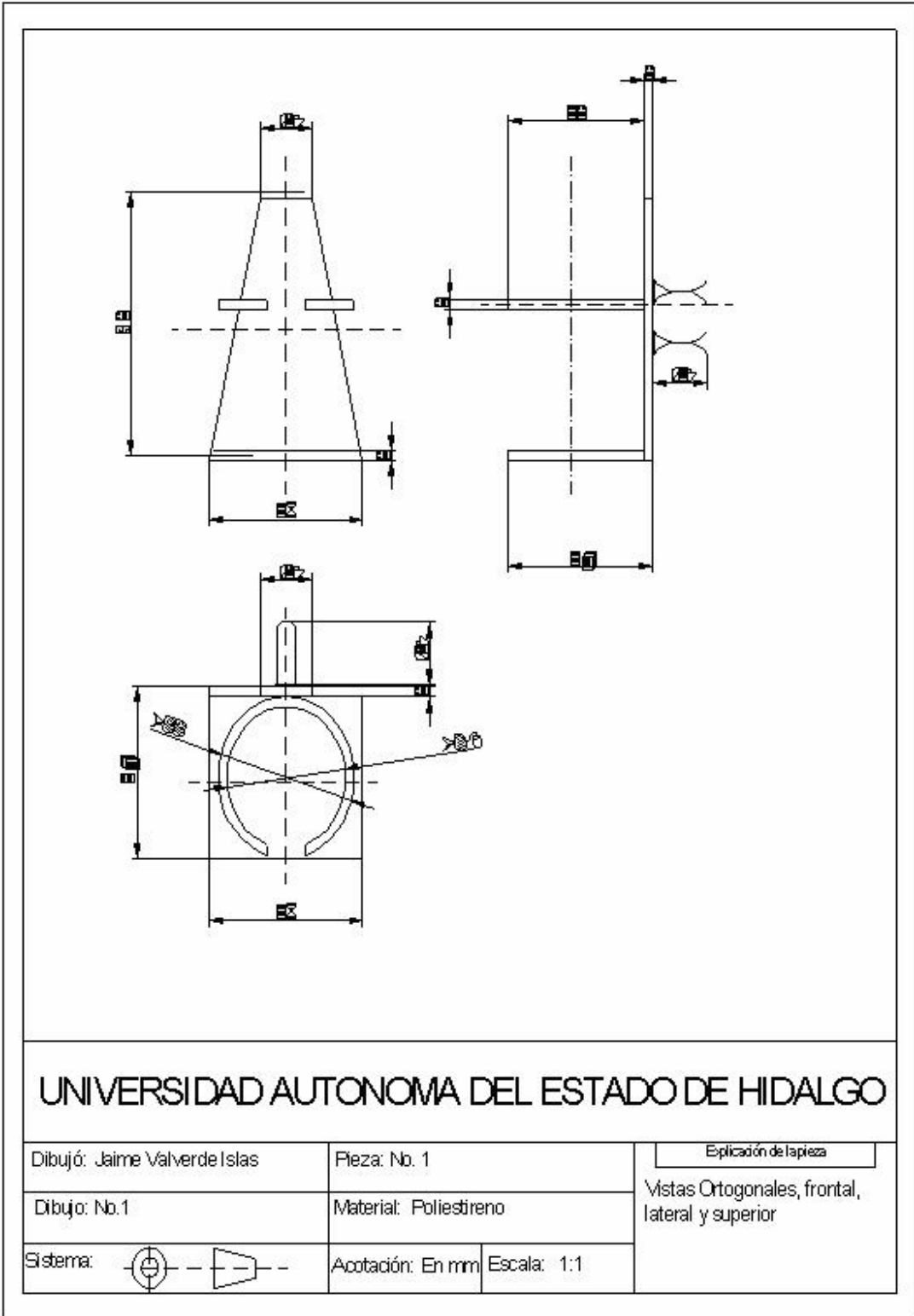
Estos nos proporcionan la información de cada pieza del diseño en cuanto a sus dimensiones, su escala a la que están dibujados, el material del cual va a ser fabricada la pieza y con cual o cuales piezas tienen una relación de ensamble.

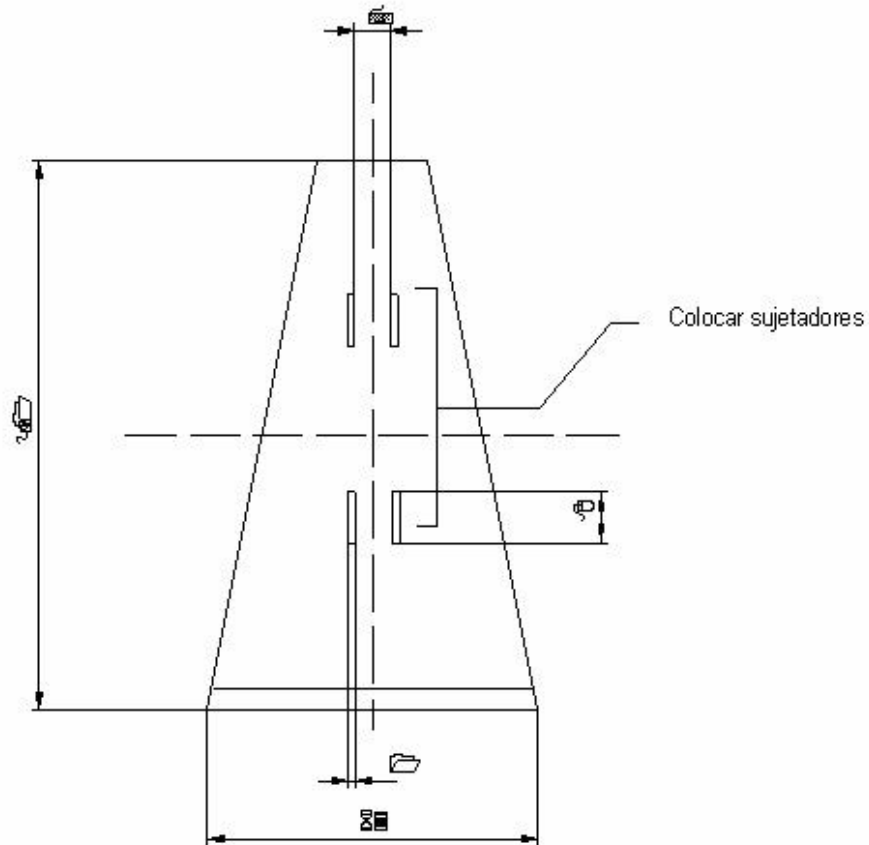
Estos dibujos son los de mayor importancia, ya que sin ellos el fabricante no tendría la información necesaria para iniciar el proceso de fabricación de un producto.



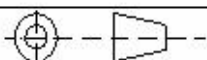
UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Dibujó: Jaime Valverde Islas	Pieza: No. 3	Explicación de la pieza
Dibujo: No.3	Material: Lámina de acero.	Estas son las tres vistas: superior, lateral y frontal del sujetador.
Sistema: 	Acotación: En mm Escala: 1:1	





UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Dibujó: Jaime Valverde Islas	Pieza: No. 2	Explicación de la pieza
Dibujó: No.2	Material: Poliestireno	Estas es la parte posterior del porta bebidas donde se colocan los sujetadores.
Sistema: 	Acotación: En mm Escala: 1:1	

3.13. Planeación para prototipos.

La planeación del prototipo en el proceso de diseño y desarrollo de productos juega un papel importante, debido a que en esta etapa debe existir un programa adecuado y bien establecido para acotarla y no disponer de recursos de más. Ulrich y Eppinger, sugieren un método para la planeación de prototipos que consta de cuatro etapas:

Etapas 1: Definir el propósito del prototipo.

Los prototipos tienen cuatro propósitos: Aprendizaje, comunicación, integración y verificación. Para definir el propósito de un prototipo, el equipo de diseño y desarrollo lista sus necesidades específicas de **aprendizaje** y **comunicación**. También listan cualesquiera necesidades de integración.

Etapas 2: Establecer el nivel de aproximación del prototipo.

La planeación de un prototipo requiere que se defina el grado al cual se aproxima al producto final. Se deberá considerar si es necesario un prototipo físico, o si un prototipo analítico se adaptará mejor a las necesidades. En la mayoría de los casos, el mejor prototipo es el más simple, debido a que servirá a los propósitos establecidos en la etapa 1.

Etapas 3: Diseñar un plan experimental.

En la mayoría de los casos, el uso de un prototipo en el desarrollo de un producto podría ser considerado como experimento. La buena práctica experimental ayuda a asegurar la extracción del máximo valor de la actividad de creación de prototipos. El plan experimental incluye la identificación de las variables del experimento (si es que las hay), el protocolo de prueba es una lista de cotejo indicaciones de cuáles son las medidas que se van a desarrollar, y un plan para analizar los datos resultantes.

Etapas 4: Crear un programa para la obtención, creación y prueba.

Debido a que la construcción y prueba de un prototipo se puede considerar como un subproyecto, dentro del proyecto de desarrollo general, quienes se encargan de esta actividad (ingeniero o diseñador), se benefician con un programa para la actividad de creación de prototipos.

En este programa se recomienda establecer tres fechas importantes: En la primera fecha se define cuándo estarán listas las partes de ensamble (cubeta de partes).

En la segunda fecha se define cuándo será probado el prototipo por primera vez (Prueba de humo).

Finalmente se establece la tercera fecha en la que se espera concluir las pruebas y se produzcan los resultados finales.

Cabe señalar que aunque la guía metodológica se limita hasta la obtención del prototipo, **se recomienda que al término del mismo se realice la gestión ante el Instituto de la propiedad industrial (IMPI), dependiente de la Secretaría de Economía del Gobierno de México (SE) para la protección del producto.** Para tal finalidad en el presente trabajo se incluyen los anexos A y B, donde se encontrarán las guías a seguir para obtener una patente o registro de diseño industrial.

Por lo anterior se pretende que la recomendación realizada sirva como punto de partida para la valoración de la importancia que representa hacia la empresa contar con la protección legal de dichos registros y poder explotar el mismo derecho del producto ante la competencia.

CAPÍTULO 4

Descripción del proceso productivo

*“La única forma con que una empresa puede
Prosperar, si no es que sobrevivir,
es innovando”.*

*Peter Drucker
Padre de la administración actual*

Para la fabricación del diseño propuesto se llevarán a cabo procesos como el de moldeo por inyección de termoplásticos.

4.1. Proceso de inyección de termoplásticos.

El moldeo de inyección es un proceso para la fabricación de materiales plásticos, en el cual el material sólido es calentado hasta convertido en un semilíquido, para lograr inyectado por medio de presión a un molde en donde se le da la forma final del artículo.

Este proceso es usado principalmente para trabajar plásticos del tipo termoplástico.

4.1.2. Termoplásticos.

Son plásticos que se ablandan por acción del calor y que aún después de formados los artículos pueden volverse a fundir y formarse repetidamente.

También este proceso es posible emplearlo con ligeras modificaciones para procesar plásticos del tipo de termoendurecible o termofijo.

En este caso no se requiere en el proceso pasar por la etapa de calentamiento - enfriamiento.

4.1.3. Termoendurecibles o termofijos.

Este tipo de plástico, por lo contrario se endurece por la acción del calor, estos no son regulares, o sea que no se pueden formar repetidamente.

El moldeo por inyección es un proceso cíclico que consta de las siguientes etapas:

- a) **Calentamiento del plástico.**
- b) **Fundición del mismo.**
- c) **Mezclado y homogeneización del molde.**
- d) **Inyección de la función del molde.**
- e) **Enfriamiento del material.**
- f) **Inyección del artículo después de formado.**

En el proceso hay dos cambios de fase:

Primero, el material cambia de sólido a líquido.

Segundo, el líquido revierte a su estado, el único cambio es la forma final del producto.

Hay otros cambios que son debidos a la alta temperatura a la que es preciso elevar el material para darle fluidez. A esa temperatura su contacto con el aire causa ciertas reacciones químicas que pueden afectar las propiedades físicas del material.

Otros cambios son debidos al trabajo mecánico o esfuerzos cortantes a que se somete el material durante el proceso.

4.2. Antecedentes del proceso.

Este proceso puede decirse que debe su origen a los métodos de fundición antiguos en los cuales ciertos metales como bronce o hierro fundido se vaciaban en moldes de arena o de yeso para formar el artículo.

Todavía hoy en día, en los talleres de fundición se fabrican piezas metálicas usando el mismo proceso.

El precursor del moldeo por inyección se puede decir que es el proceso de fundición a troquel. En este proceso ciertos metales de bajo punto de fusión tales como: magnesio, zinc, plomo y sus aleaciones son fundidos en forma continua y luego son inyectados en moldes de acero, en los cuales se les da forma final a los productos por enfriamiento dentro de los moldes.

La primera máquina de inyección fue patentada en 1872 y fue usada para inyectar nitrato de celulosa.

Sin embargo, debido a su flotabilidad y a lo peligroso que era trabajar con este tipo de plástico, el proceso no floreció y se desarrollaron otros métodos para formarlo así como para formar otros tipos de plástico celulósicos, únicamente en los años 1920 se empezó a utilizar el moldeo por inyección como métodos de fabricación para plásticos. Este desarrollo se debió al descubrimiento del poliestireno y polimetil metacrilato.

Para el verdadero auge tuvo lugar en los años 1930 a 1940 cuando se encontraron aplicaciones para los plásticos mencionados anteriormente y se vio que el proceso permitía la fabricación rápida y económica de artículos útiles.

Las principales ventajas del proceso de inyección residen en el ahorro de material, espacio de fabricación y tiempo de producción.

Pese a los costos de instalación de moldes y de producción, este ofrece ventajas económicas, a partir de series superiores a mil piezas.

El proceso ofrece entre otras ventajas:

- a) **Posibilidad de formación de orificios, refuerzos, ajustes y marcas, así como la inserción de otros elementos de otros materiales, con los que la producción se hace completa, o las piezas quedan listas para el montaje.**
- b) **Superficie limpia y lisa de las piezas inyectadas.**
- c) **Buenas propiedades de resistencia a pesar de espesores de paredes finos, con una configuración de las piezas adecuadas del proceso y al material.**
- d) **Múltiples posibilidades a un ennoblecimiento posterior de superficies.**
- e) **Rápida producción de gran cantidad de piezas en moldes duraderos con una o varias cavidades, esto permite plazos de entrega relativamente cortos y a una capacidad de almacenamiento reducido.**
- f) **Gran aprovechamiento del material empleado; en muchos casos puede emplearse la trituración de mazarotas directamente junto a la máquina de producción, mezclado de nuevo la molienda con el granulado fresco.**

4.3. Diagrama de bloques del proceso de producción.

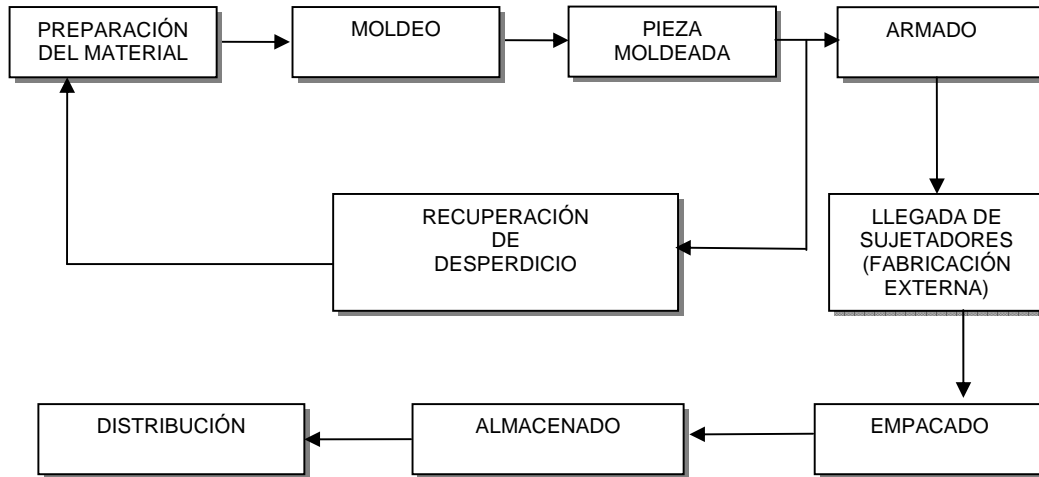


Figura 14 **Diagrama de bloques del proceso de producción del portabebidas**

La materia prima en el primer paso entra a preparación del material (más abajo se describe detalladamente) con la finalidad de mejorar las características del plástico y también del producto. De ahí sigue el siguiente paso, que es el moldeo, aquí es donde el plástico entra a la máquina de inyección (se describe más de este proceso en el punto 4.5). Al terminar este proceso, la pieza sale ya moldeada. La recuperación de desperdicio, son piezas defectuosas, mazarotas que se trituran y regresan al paso 1 (preparación de material). Una vez que la pieza se revisa y se va que no es defectuosa, pasa al armado. Después el portabebidas junto con la llegada de los sujetadores (que se decidió que se fabricaran externamente) se empacan y están listos para ser almacenados y estar dispuesto para la distribución.

4.4. Preparación del material.

Dependiendo del producto a moldear y el material a utilizar, existen una serie de procesos necesarios. Procesos tales como: Pigmentado, secado, molido, y preparado. Estos deben ser llevados a cabo antes de que el material entre en la tolva de la máquina.

La preparación de materiales se lleva a cabo con la finalidad de mejorar las características del plástico y también las del producto.

4.4.1. Secado de material.

Algunos termoplásticos, tiene la tendencia a absorber agua a pesar del más cuidadoso almacenaje. La humedad absorbida en diferente medida por los plásticos durante el transporte o almacenamiento. Esta causa problemas en las piezas moldeadas.

Esta agua produce vapor y burbujas durante la disgregación perjudicando así la superficie de las piezas inyectadas (manchas, burbujas y grumos). También puede haber disminución de la resistencia mecánica y variación en la contracción.

Por ello se recomienda un secado previo el cual se hace en dispositivos especialmente desarrollados por la industria para esta finalidad.

Para este caso que vamos a inyectar poliestireno, aunque este, si absorbe agua en muy poca cantidad, no necesitamos un secado previo, únicamente debemos tener mucho cuidado en el almacenaje, para evitar la posibilidad de que este absorba agua y después tener problemas al inyectado.

4.4.2. Pigmentación del material.

Hay industrias del plástico que suministran el material ya coloreado y también hay muchas industrias transformadoras del plástico donde ellos colorean su propio material.

Para la coloración se emplean mezcladoras de diferentes formas y en general se trata de un teñido en seco, agregando al material una cantidad determinada de colorante, que se distribuye durante el mezclado por la superficie del granulado. La homogeneización de la estructura tiene lugar durante la disgregación del material en la máquina de inyección.

La mezcla se efectúa en recipientes giratorios u oscilantes que proporcionan una circulación intensa del granulado.

El desplazamiento constante del granulado carga de manera electrostática su superficie y con ello favorece la adherencia de las pequeñas cantidades de pigmento e influye positivamente en el teñido en seco.

Las cantidades que se utilizan para pigmentar son las siguientes:

Para el color carey y humo pigmentar a 2 gr. por bulto de 25 kg.

Para los colores rojo, ámbar, pistache y azul pigmentar a 8 gr. por bulto de 25 Kg.

4.4.3. Material recuperado.

Los desperdicios obtenidos en la producción (mazarotas o caladas, piezas defectuosas) se trituran.

Para ello se dispone de molinos de diversos tipos y rendimientos, que se colocan a menudo junto a la máquina de inyección. Estos proporcionan un granulado sin polvo que puede agregarse al material fresco en determinadas proporciones.

Por lo general se recomienda utilizar la siguiente proporción (50% de material fresco se mezcla con 50% de material recuperado).

Hay que evitar que los desperdicios se ensucien o recojan polvo al transportarlo al lugar de trituración.

Lógicamente hay que limpiar muy bien el molino y la instalación al cambiar de color o de material para evitar la impurificación del regenerado.

Debe evitarse también la contaminación con papel, cuerdas metales, clavos, desarmadores y otros. Estas partes metálicas pueden además de la contaminación causar daños en el tornillo de plastificación, tapar la boquilla o causar daños en el molde. A fin de impedir el paso del metal a la cámara de calefacción, es buena práctica instalar en la garganta de alimentación un imán para separar el metal y evitar que se alimente con el plástico.

4.5. Moldeo.

Aquí vamos a desarrollar todas las operaciones que tenemos en el proceso de inyección y algunas que se tienen que realizar antes de iniciar con el proceso y son:

- a) Máquina de inyección**
- b) Moldes**
- c) Moldeo**

Una máquina de moldeo por inyección, sin importar el moldeo o la marca consta principalmente de 3 partes que son: Base, Unidad de cierre y Unidad de inyección.

4.5.1. Base.

La bancada o base tiene como única función la de sostener a las unidades de inyección cierre, así como a los tanques de aceite y al sistema hidráulico.

Además de las partes básicas que forman a la inyectora, esta tiene también una unidad de potencia (motor) que transforma y suministra la fuerza motriz necesaria a las unidades de inyección y cierre, además de una unidad de control (tableros de control) en donde se regulan y ajustan todas las variables del proceso.

4.5.2. Unidad de inyección.

Las funciones de la unidad de inyección son las siguientes:

- a) **Plastificar y homogeneizar al material, es decir, fundirlo hasta que tenga fluidez (viscosidad) necesaria para poder inyectarlo en el molde y hacerlo de manera que la temperatura en todo el materia sea la misma (homogénea).**
- b) **Inyectar el material fundido dentro del molde a alta velocidad y presión, por medio de un movimiento axial del husillo y sostener presión sobre el material para compactarlo.**
- c) **Dosificar la cantidad necesaria del material para un ciclo de trabajo, por medio de ciclo de trabajo, por medio de una rotación del husillo.**

La unidad de inyección es la parte más importante de la máquina, en ella se encuentran la mayor parte de los factores que afectan a la eficiencia del proceso.

4.5.3. Unidad de cierre.

Las funciones de la unidad de cierre son las siguientes:

- a) **Abrir y cerrar las mitades del molde, de tal forma que las proteja, haciendo que antes de que se toquen al cierre y antes de abrirse actúe el sistema a baja presión ya baja velocidad.**
- b) **Ejercer la fuerza de cierre durante la inyección y en el sostenimiento, para evitar que el molde se abra.**
- c) **Expulsar mecánicamente a la pieza una vez que se ha solidificado.**

Existen varios sistemas para el funcionamiento de la unidad de cierre, entre ellos el sistema hidráulico puro y el sistema mecánico articulado o de rodillera.

El sistema de cierre por rodillera es uno de los más utilizados en las máquinas de inyección. La rodillera puede ser sencilla o doble, aunque la primera solo puede utilizarse en máquinas pequeñas. El sistema de rodillera doble proporciona grandes fuerzas de cierre y soporta los esfuerzos no equilibrados.

4.6. Características de la máquina inyectora.

La máquina que se va adquirir es la siguiente:

Marca: VICTOR Veconoma, serie Injection moulding machine,
Modelo Veconoma 80 Estructura mecánica rígida.

Mecanismo de rodillera libre de lubricación, platinas generosamente dimensionadas y de gran carrera de apertura.

Silencioso sistema hidráulico comprensivo y de fácil uso.

La unidad de cierre se fabrica en mecanismo de doble rodillera de cinco puntos con bujes, de bronce autolubricados que eliminan la necesidad de lubricación constante en las partes de movimiento y también elimina la posibilidad de productos contaminados de aceite.

Los mecanismos de seguridad mecánica, hidráulicos y eléctricos están previstos en la puerta del operador, el molde no puede cerrarse cuando esta puerta este abierta. (Triple sistema de seguridad).

Sistema de cierre de baja presión para proteger el molde de daños.

Perfil de apertura y cierre libremente programable.

Las platinas estas perforadas de acuerdo a normas SPI o EUROMAP, tanto para el montaje de moldes, como barrenos de expulsión. Expulsor hidráulico y gran carrera de apertura.

Poderosa unidad de inyección.

El carro completo de inyección esta soportado en barras.

Las carreras de inyección y plastificación, son controladas por un transductor de desplazamiento lineal para obtener moldeados precisos. El tornillo para propósitos generales esta nitruado y es accionado por un poderoso motor hidráulico de pistones radiales.

Monitoreado del cojín del tornillo y alarma por falta de material.

Presión reducida libremente programable y programas de intrusión.

Perfil de inyección con 5 pasos independientes. Tolva deslizable son tres posiciones.

4.6.1. Sistema de control.

Las series Veconoma está equipadas con el sistema de control microprocesador VICTOR 5000 el cual es extremadamente simple y fácil de operar porque todos los

parámetros incluyendo distancias, velocidades y tiempos estas dados y desplegados en valores reales en el panel.

La unidad de microprocesador en 5 tableros de circuito impreso independientes para el control de presión y velocidad por medio de valores hidráulicos proporcionales y se ajusta a la posición por medio de dos transductores de desplazamiento lineal para el cierre del molde y lo inyección como norma.

Hasta 100 datos de moldes puede ser fácilmente reclamado de la memoria interna eliminando la necesidad de cargador externo de datos.

Un comprensivo sistema de diagnóstico o de fallas reduce a un mínimo el tiempo de paros.

La unidad de microprocesador esta formada por tarjetas de circuito impreso individuales para presión, velocidad, posición, tiempo y contador, dentro de una caja compacta.

Todos los cables y cordones tienen clavijas para un fácil mantenimiento.

4.6.2. Capacidad de la máquina.

Capacidad de 142 gr. de inyección máxima. Fuerza de cierre 80 toneladas.

4.7. Moldes.

El proceso de inyección necesita el uso de un molde para darle forma al material plástico.

Los moldes son la parte más importante del proceso, porque de ellos depende la calidad y la precisión del producto.

Se puede decir que un molde es un conjunto de platos de acero y otros componentes que al estar ensamblados en forma adecuada e instalados en la prensa de inyección, pueden producir la parte deseada a partir de un material plástico.

La mayoría de las operaciones de moldeo, emplean un molde de buena calidad, construido con dimensiones precisas y con materiales capaces de resistir altas temperaturas y presiones utilizadas en el proceso.

La construcción de la cavidad se hace por lo regular en los talleres de la misma planta de moldeo siguiendo los principios básicos que son:

-
1. El molde debe contar con un agujero de conexión entre la boquilla y el plato fijo de la máquina para permitir la entrada del material viscoso a la cavidad.
 2. El molde debe tener un sistema que permita su atornillamiento a los platos de la prensa de la máquina.
 3. Debe tener un sistema que permita la expulsión de la pieza moldeada.
 4. Debe contar también con un sistema de enfriamiento que es el que enfría la pieza moldeada.

4.7.1. Componentes principales de un molde.

- a) Anillo de registro.
- b) Bebedero o boquilla.
- c) Plato frontal de cierre (plato de fijación).
- d) Plato frontal de la cavidad.
- e) Barras guías.
- f) Bujes de barras guías
- g) Plato posterior de la cavidad.
- h) Plato soporte.
- i) Cavidad.
- j) Bloque separador.
- k) Plato retenedor de eyectores.
- l) Varilla de retorno.
- m) Plato de expulsión.
- n) Varilla de expulsión.
- o) Plato trasero de cierre.
- p) Separador de la mazarota (colado)
- q) Pilar de soporte.
- r) Varilla de límite (punto de cierre).

4.7.2. Diseño de molde.

Las variables necesarias para diseñar un molde en forma correcta no pueden definirse claramente puesto que deben considerarse muchas variables y algunas de estas variables son:

- a) Determinar cuidadosamente, el tipo de parte que se va a moldear y su uso final.
 - b) Número de partes a producir.
 - c) Peso de la parte a producir.
 - d) El tipo de plásticos que se va a inyectar.
 - e) Propiedades del plástico.
-

Estos dos últimos determinarán el número de cavidades necesarias y el tamaño de la máquina de inyección que se debe usar.

Esto nos sirve para:
Determinar la contracción de la pieza.

4.7.3. Tipo de enfriamiento

4.7.3.1. Sistema de inyección (botadores)

Una vez que han sido analizadas todas estas variables se procede a su construcción.

Después de que se termina su construcción se hace una prueba para determinar, si esta cortado en forma correcta y si las partes tienen las dimensiones deseadas. Las correcciones se hacen en esta etapa antes de que el molde entre producción.

Una vez que este probado el molde y teniendo las dimensiones deseadas además de un funcionamiento al 100% se manda a tratamiento térmico para que endurezca.

Después de su construcción y tratamiento térmico el molde debe cuidarse y mantenerse para evitar daños que produzcan partes defectuosas. En muchos casos la reparación del molde es muy costosa y no sólo se debe considerar el valor monetario de la reparación sino también el tiempo de producción perdido.

Si el molde esta mal diseñado y mal fabricado este no funcionará.

4.8. Diseño y construcción de nuestros moldes.

- 1) **Definimos la parte a moldear: Características generales, peso de la pieza.**
- 2) **Continuamos con dibujos y planos.**
- 3) **Se elige el tipo de plástico. Esto también de acuerdo a las características de la pieza a moldear. (Elegimos poliestireno).**
- 4) **Investigamos la contracción de la pieza dentro de el en el momento del enfriamiento y tenemos: Que para el poliestireno tenemos una contracción de 0.4%.**
- 5) **Determinamos el número de cavidades.**
- 6) **Se dimensiona el molde.**
- 7) **Se estudia el enfriamiento.**

Después de tener analizados todos estos puntos se manda construir el molde. La construcción del molde se lleva aproximadamente dos meses, una vez terminado el molde se hacen pruebas.

4.8.1. Construcción de los moldes.

Nuestros moldes están fabricados en talleres de gran calidad Los moldes están fabricados en acero 3 x 10 R.

Este acero es especial para la construcción de moldes por las siguientes razones:

Es fácil de trabajar en máquinas y herramientas.
Es especial para tratamiento térmico.

Esto último es para que obtenga dureza y evitar el desgaste por la fricción.

Una vez que estén terminados, probados y que funcionen al 100% (que no atoren la pieza, que no lo quiebren y que llene perfectamente la cavidad) se llevan al tratamiento térmico.

El tratamiento térmico que le damos a los moldes es el de nitruración (también conocido como tratamiento de sales). Se les da este tipo de tratamiento, porque este no deforma las piezas (hay otros tratamientos que si deforman las piezas y las tuercen).

Una vez nitrurado el molde está listo para la producción.

4.9. Moldeo.

Cada operación de moldeo usa condiciones diferentes. Lo más importante es que una vez que las condiciones óptimas de operación tales como:

- Cantidad a inyectar en gramos.
- Temperatura del cilindro.
- Presión de inyección.
- Presión de cierre.
- Tiempo de enfriamiento.
- Temperatura de enfriamiento.
- Velocidad de rotación del tornillo.
- Velocidad de inyección.

Han sido determinadas el ciclo se repite en forma indefinida y precisa hasta que se cambie algunas de las condiciones en forma manual o por daño mecánico del sistema.

El tiempo total para un ciclo puede variar dependiendo del diseño y en la cantidad de material de la parte.

El ciclo puede variar desde unos pocos segundos hasta varios minutos.

4.10. Ciclo de inyección.

El ciclo comienza al cerrar la compuerta de seguridad, localizada en la región del molde. Al cerrar esta compuerta, se actúan dos interruptores de límites de seguridad, uno para el **sistema hidráulico** y el otro para el **sistema eléctrico**, a partir de este instante la máquina empieza a operar automáticamente, si la máquina está equipada con un sistema hidráulico, el fluido entra en la parte posterior del pistón principal empujando el plato movable a alta para cerrar el molde. Este movimiento tiene lugar a baja presión. Un poco antes de que las dos mitades del molde hagan contacto, el plato movable, actúa con un interruptor de límite haciendo que el aceite se desvíe al cilindro principal, la velocidad del plato disminuye inmediatamente pero la presión aumenta. Al hacer contacto las dos mitades del molde, la presión empieza a aumentar y llega a un valor predeterminado, conocido como presión de cierre. Cuando se logra esta presión, un interruptor envía una señal a la unida de inyección.

Al empezar esta parte del ciclo, el tornillo reciprocante está completamente retraído y por delante de el está la cantidad de material fundido necesaria para llenar la cavidad.

Al recibir la señal del interruptor de presión, la válvula de cierre de boquilla se abre y el sistema de inyección empieza a actuar, esto hace que el tornillo actúe como un pistón e inyecte el material fundido al molde a presiones de veinte mil libras por pulgada cuadrada (20,000 lb/pulg). La presión inicial es muy elevada a fin de vencer el efecto de enfriamiento en el molde. Esta presión es controlada por una válvula reguladora de presión por otro mecanismo de control. La carrera del pistón y la cantidad del material inyectado es también variable y está controlada por un cronómetro.

Al llenarse el molde, una señal es enviada al control de la velocidad de inyección, lo que reduce la presión ejercida por el tornillo, con lo cual la presión de inyección continúa, pero a un valor menor.

El objetivo principal de mantenimiento de esta presión sobre el material fundido es reducir al mínimo la posibilidad de hundimientos en la parte moldeada como consecuencia de la contracción que sufre el material durante el enfriamiento. Esta parte del ciclo se conoce como tiempo de empaquetamiento. Al transcurrir este tiempo, el cronómetro envía una señal a la válvula de cierre de la boquilla, con lo cual termina la inyección del material y comienza la rotación del tornillo el cual empieza a fundir el plástico y a enviarlo hacia la parte interna del mismo.

La presión creada por el material fundido, empuja el tornillo hacia atrás. A este movimiento se opone una presión conocida como contrapresión posterior. El tornillo continúa girando fundiendo el plástico, bombeándolo hacia la parte frontal del cilindro, y retrocediendo hasta que haga contacto con un interruptor límite que controla el volumen de inyección. En este punto el molde está todavía cerrado y la

parte moldeada esta siendo enfriada. Al recibir una señal del cronómetro que controla el tiempo de enfriamiento, de acuerdo a las condiciones requeridas para enfriar la parte moldeada, el sistema de cierre se abre lentamente bajo presión.

Este movimiento lento es requerido para proteger las partes moldeadas y continúa a esa velocidad hasta que se opere un interruptor, el cual activa el límite de retorno rápido con lo cual se acelera el plato movable.

El retroceso a alta velocidad continua hasta que otro interruptor límite es activado para reducir la velocidad y saca la parte moldeada en forma suave. La parte moldeada puede caer a una caja o a un baño de agua, o a un transportador de banda. Esto completa el ciclo de inyección.

En algunos casos, la operación automática cesa si es necesario remover en forma manual las partes que probablemente se dañarían si fuesen expulsadas automáticamente por el molde.

El ciclo de moldeo es el tiempo total requerido para producir una parte completa.

El ciclo de moldeo no es únicamente el tiempo que el material permanece en el molde, sino que incluye el tiempo necesario para cerrar el molde y cualquier tiempo requerido, al empezar el ciclo, para asegurarse que los sistemas de seguridad estén desconectados, el tiempo de inyección (tiempo necesario para llenar la cavidad), el tiempo de empaque y el tiempo requerido para enfriar el material plástico.

En la industria del moldeo, la suma de todos estos tiempos parciales se conoce como el tiempo de moldeo, tiempo de cierre a cierre.

4.11. Producto de la inyección.

Aquí es donde se tiene la calidad del producto, es aquí donde el operador debe tener cuidado que todas las piezas salgan completas, que no estén rotas y que no tengan rebaba.

Una vez que la máquina expulsó la pieza inyectada, el operados de la máquina tiene que separar la pieza y lo que es la colada y revisar que la pieza este perfecta. La colada se recoge en una bolsa que después es llevada al molino.

La pieza una vez que es revisada se va almacenando en cajas o bolsas según sea el caso.

4.12. Molienda de la colada.

La colada que sale de las piezas que fueron inyectadas se lleva al molino junto con las piezas que salieron defectuosas al montar y ajustar el molde.

El molino lo tenemos en la parte de preparación del material hará que ahí se mezcle la molienda con el material fresco.

La función de los molinos es moler los desperdicios plásticos (colados y piezas defectuosas en la inyección), para obtener un molido de calidad uniforme apto para su procesamiento.

Los molinos constan de una tolva de alimentación, una recámara con capas fijas, un rotor acoplado a las aspas móviles, un recipiente para la recolección de material, un motor, una bancada y un panel de control.

CONCLUSIONES

“El buen Diseño, es buen Negocio”.

*Tomas Watson Jr.,
Presidente de IBM*

De acuerdo a la aplicación de los métodos sistemáticos para el diseño del producto, se puede decir que se llegó a un proyecto viable de un portabebidas, con todas las características que demandan dichos métodos.

Creo que sin problema alguno, el Ingeniero Industrial de acuerdo a los conocimientos adquiridos durante la formación estudiantil, es capaz de aplicar los métodos sistemáticos para el diseño, ya que no son tan complejos como así aparentan.

En la realización del presente trabajo se llevaron a cabo distintos métodos de investigación, como la investigación documental en fuentes primarias y secundarias, así como una investigación de campo mediante la utilización de instrumentos como el cuestionario y la entrevista. Uno de los aspectos más importantes para la obtención que como resultado se obtuvo del diseño de un producto (portabebidas para automóviles) fue el conocimiento. Considero que una de las principales funciones del Ingeniero Industrial es llegar a la solución de los problemas de manera sistemática, y metódica.

El hacer el estudio de mercado y aplicar las encuestas, de la cantidad de personas interesadas en el producto, incluso algunas comentaban que era necesario un diseño adecuado puesto que los actuales portabebidas no servían del todo bien. Esto es importante saberlo, ya que en el método QFD, es necesario saber lo que desea el cliente en un producto. La aplicación de este método, me dejó la enseñanza de saber los requerimientos del cliente, así como saber cuáles son parámetros técnicos más importantes que se tomaron en cuenta para el desarrollo del portabebidas, que son los principales aspectos para

el desarrollo del portabebidas. En mi parecer es el método más importante, ya que los parámetros técnicos y las necesidades del cliente (los “*Qué*” y los “*Cómo*”) son una gran parte del diseño.

Durante la aplicación del método morfológico, me di cuenta de todas las posibles soluciones que surgieron para la sujeción del portabebidas, quizá este método es un poco más superficial, y no se adentra tanto como el anterior método, pero es importante su aplicación, ya que se da otra visualización que el método QFD.

El diseñar e innovar es otra de las funciones del Ingeniero Industrial, y al profundizar en la investigación que se presenta en esta tesis, uno se da cuenta de todos los sistemas y técnicas que se deben seguir para la elaboración de nuevos productos, que dichos conocimientos no se obtienen dentro del plan de estudios de la carrera y sin embargo es muy importante tener noción de la elaboración de productos, para enfrentarse a la realidad con conocimientos adecuados para llegar a obtener los buenos diseños y por consecuencia los mejores productos, capaces de competir dentro de un mercado que se presenta hoy en día muy globalizado.

BIBLIOGRAFÍA

Documentos impresos

Libros de texto

- [1] CAPUZ RIZO SALVADOR, *“Introducción al proyecto de producción, ingeniería concurrente para el diseño de producto”*, Valencia-México, Alfaomega, Universidad Politécnica de Valencia, 2001. 218 p.
- [2] IVÁÑEZ JIMENO JOSÉ MARÍA, *“La gestión del diseño en la empresa”*, Madrid, Mcgraw-Hill/Interamericana de España, 2000. 473 p.
- [3] LAZO MARGAIN MARIO, *“Diseño Industrial, tecnología y utilidades”*, México, Trillas, 1990. 108 p.
- [4] LERMA KIRCHNER ALEJANDRO EUGENIO, *“Guía para el desarrollo de productos, un enfoque práctico”*, Tercera edición, México, Thomson editores, 2004. 230 p.
- [5] ULRICH KARL Y EPPINGER STEVEN, *“Diseño y desarrollo de productos, enfoque multidisciplinario”*, Tercera edición, México, Mcgraw-Hill/Interamericana, 2004. 366 p.

Tesis

- [6] ARROYO BARRANCO CÉSAR ALFONSO, *“Guía metodológica para el diseño y desarrollo de productos en la pequeña empresa”*. Tesis (Maestría en Ingeniería Industrial), Pachuca, Hidalgo, México, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Centro de Investigación Avanzada en Ingeniería Industrial, 2006. 91 p.
- [7] SOTO CURIEL CARLOS DANIEL, *“Desarrollo profesional del proyecto de diseño industrial: análisis de sus factores condicionantes”*. Tesis (Maestría en Diseño Industrial). Distrito Federal, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura, 2004. 197 p.

Artículos

- [8] GREEN LANCE AND BONOLLO ELIVIO, “*The Development of a Suite of Design Methods Appropiatre for Teaching Product Design*”, Día Global de Ingeniería. Educ. 6(1): 45-50, 2002.
- [9] A. HAKATIE AND E. KOSONEN, “*Exploring Industrial Design Manuals in the Finnish Engeneering Industry*”, Conferencia de Diseño Internacional-2004, Dubrovnik Croatia.

Documentos electrónicos

- [10] *Centro de diseño y desarrollo de productos*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Enero 2005.
<http://www.itesm.mx/investigación/centros/ingarq/cdip.html>
- [11] *Guía para la redacción de citas bibliográficas*, sistema de bibliotecas Pontificia Universidad Católica de Chile [En línea] Santiago: Enero 2001 [Fecha de consulta: febrero 2005] Publicación diaria. Disponible en: www.puc.cl/sibuc/html/citas.PDF
- [12] *Guía de diseños industriales* [En línea] Distrito Federal: [Fecha de consulta: Agosto 2005] Publicación diaria. Disponible en: http://www.impi.gob.mx/impi/docs/patentes/guia_disenos.pdf.
- [13] *Guía de patentes y modelos de utilidad* [En línea] Distrito Federal: [Fecha de consulta: Enero 2006] Publicación diaria. Disponible en: http://www.impi.gob.mx/impi/docs/patentes/guia_patentes.pdf.

ANEXOS

ANEXO A

Guía de diseños industriales

**Secretaría de Economía.
Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial**

GUÍA DEL USUARIO

Dirección divisional de patentes.

I. INFORMACIÓN GENERAL.

La propiedad industrial es una de las dos partes que conforman la propiedad intelectual, la otra es la propiedad autoral que se refiere a los derechos de autor.

La propiedad intelectual protege: a) invenciones patentables, modelos de utilidad, diseños industriales y esquemas de trazado de circuitos integrados, y b) los signos distintivos como son: marcas, avisos comerciales, y denominaciones de origen.

La propiedad industrial, debe estimular a las empresas a emprender mejoras tanto en los procesos de producción y en los productos mismos, como en las formas de comercialización que utilizan en sus actividades, para reforzar su competitividad y obtener un mayor beneficio económico.

Los ordenamientos legales que protegen la propiedad industrial en México son la ley de Propiedad Industrial (LPI), su reglamento y las reglas para la presentación de solicitudes. La institución encargada de su aplicación es el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Las solicitudes de registro de diseño industrial, se pueden presentar ante el IMPI en las Oficinas Centrales o Regionales o en las Delegaciones y Subdelegaciones Federales de la secretaría de Economía (SE) en los diferentes Estados de la República, toda solicitud debe presentarse en forma escrita y redactada en idioma español.

Las solicitudes de registro de diseño industrial pueden ser presentadas por el inventor o sucesionario, es decir, el que adquiere por cualquier título legal los derechos del inventor.

Además en ambos casos pueden ser solicitadas a través de un representante legal (apoderado o mandatario).

Los documentos básicos para la presentación de solicitudes son:

1. Solicitud llenada y firmada por triplicado (Formato único ver paginas).
2. Comprobante del pago de la tarifa (original y copia rosa).
3. Descripción del diseño y reivindicación por triplicado.
4. Dibujo (s), Fotografía (s) por triplicado.

II. CARACTERÍSTICAS DE LOS DISEÑOS INDUSTRIALES.

Definición General:

Los diseños industriales comprenden a:

I. Los dibujos industriales, que son toda combinación de figuras, líneas o colores que se incorporen a un producto industrial con fines de ornamentación y que le den un aspecto peculiar y propio, y

II. Los modelos industriales, constituidos por toda forma tridimensional que sirva de tipo o patrón para la fabricación de un producto industrial, que dé la apariencia especial en cuanto no implique efectos técnicos.

Condiciones que deben satisfacerse:

1. El diseño sea dibujo o modelo (sea dibujo o modelo) debe ser nuevo, es decir, de creación independiente, y que difiera en grados significativos de diseños conocidos o de combinaciones de características conocidas de diseños a nivel mundial.
2. El diseño (sea dibujo o modelo) debe ser utilizado o producido para explotación industrial.

En México, el diseño sólo está protegido contra el uso no autorizado por su titular. La protección de los derechos de propiedad industrial únicamente se otorga en el país donde está solicitada y concedida. Si se desea la misma protección de propiedad industrial en el extranjero, se deberá solicitar la solicitud en cada país, reclamando el derecho de la propiedad (Art. 40 y 41 de la ley de la propiedad industrial).

El derecho de prioridad consiste en la obligación que asume cada país de conceder al titular en un periodo no menor de 6 meses desde el registro en el país de origen, contados a partir de la fecha de presentación de la primera solicitud, a fin de que en ese lapso promueva con prioridad, frente a cualquier otra solicitud de diseño industrial.

III. REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE DISEÑOS INDUSTRIALES.

De conformidad con la ley de la propiedad industrial (reforma publicada en el D.O.F. 02/08/94), su reglamento (D.O.F. 23/11/94) y el acuerdo que establece las reglas para la presentación de solicitudes ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 14/12/94) a continuación se mencionan algunos lineamientos importantes para la presentación de las solicitudes de diseño industrial.

La denominación o título de diseño industrial deberá ser breve, debiendo denotar por sí sola la naturaleza del mismo. No serán admisibles como denominaciones nombres o expresiones de fantasía o indicaciones comerciales o signos distintivos.

El reclamo de prioridad para los diseños industriales deberá hacerse dentro de los 6 (seis) meses siguientes a la fecha inicial de solicitud.

Las hojas que contengan la descripción y reivindicación, deberán ordenarse y numerarse consecutivamente y los dibujos podrán numerarse por separado (1/3, 2/3, 3/3 etc.) y ambos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- 1) En papel blanco tipo bond de 36 Kg.
- 2) Ser legibles de manera que puedan reproducirse por fotografía, procedimientos electrostáticos, offset y microfilme.
- 3) Ser de formato rectangular de 21.5 x 28 cm. (tamaño carta), o formato A4 (21 cm. x 29.7 cm.).
- 4) Utilizarse solo por un lado y en sentido vertical.
- 5) Tener los siguientes márgenes en blanco:
 - Mínimos de: 2 cm. en el superior, en el inferior y en el derecho; y 2.5 cm. en el izquierdo.
 - Máximos de: 4 cm. en el superior e izquierdo; 3 cm. en el derecho y 3cm. en el inferior.
- 6) Las hojas que contengan los dibujos deberán presentarse sin marco y tendrán una superficie utilizable que no excederá de 17.5 cm. x 24.5 cm.
- 7) No presentar arrugas, ni rasgaduras o enmendaduras.
- 8) Estar razonablemente exentas de borraduras y no contener correcciones, tachaduras, ni interlineaciones.

La escritura de los textos de la descripción y reivindicación deberá:

- 1) Ser mecanografiada o impresa.
- 2) Hacerse en un espacio entre líneas de 1 ½ o doble espacio.
- 3) Hacerse con caracteres cuyas mayúsculas no sean inferiores a 0.21 cm. de alto y con color e indeleble.

La descripción deberá (ver ejemplos)

- 1) Indicar la denominación [o el título] del diseño, tal como se señala en la solicitud.
- 2) Deberá contener la enumeración de las distintas figuras, haciendo referencia a ellas.

IV. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA LEY DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL RELACIONADOS CON LOS DISEÑOS INDUSTRIALES.

Ley de propiedad industrial.

En este apartado se presenta un extracto de la ley para dar fundamento a los trámites y requisitos en materia de diseños industriales, así como los derechos y obligaciones de los solicitantes. Es importante conocer estos artículos y tomar en cuenta las notas al margen izquierdo. Para la tramitación del registro de diseños industriales, aplicaran los artículos del capítulo V "de la tramitación de patentes" (del 38 al 70, a excepción del 45 y del 52) de la ley de la propiedad industrial.

RELATIVO A:	Art.	Frac.	CONTENIDO	NOTAS
DISPOSICIONES GENERALES Y CONCEPTOS	1	I	Las disposiciones de esta Ley son de orden público y de observancia general en toda la republica, sin perjuicio en lo establecido en los Tratados Internacionales de los que México sea parte. Su aplicación administrativa corresponde al Ejecutivo Federal por conducto del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial	Todas las solicitudes y promociones se presentan ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (en las Oficinas Centrales o Regionales) y Delegaciones o Subdelegaciones Federales de la Secretaría de economía.
		II	Nuevo, a todo aquello que no se encuentra en el estado de la técnica;	
PARA LOS EFECTOS DE ESTE TÍTULO SE CONSIDERARA COMO:	12	III	Estado de la técnica al conjunto de conocimientos técnicos que se han hecho públicos mediante una descripción oral o escrita, por la explotación o por cualquier otro medio de difusión o información, en el país o en el extranjero.	
		IV	Actividad inventiva, al proceso creativo cuyos resultados no se deduzcan del estado de la técnica en forma evidente para un técnico en la materia. Aplicación industrial, a la posibilidad de que una invención pueda ser producida o utilizada en cualquier rama de actividad económica; Reivindicación, a la característica esencial de un producto o proceso cuya protección se reclama de manera precisa y específica en la solicitud de patente o de registro y se otorga, en su caso, en el título correspondiente y	
RELATIVO A:	Art.	Frac.	CONTENIDO	NOTAS

		VI	Fecha de presentación, a la fecha en que se presente la solicitud en el Instituto en Oficinas Centrales o Regionales, o en las Delegaciones o Subdelegaciones de la Secretaría de Economía en el interior del país, siempre y cuando cumpla los requisitos que señala esta Ley y su reglamento.	
DIVULGACIÓN PREVIA A UNA INVENCION	18		La divulgación de una invención no afectará que siga considerándose como nueva, cuando dentro de los doce meses previos a la fecha de presentación solicitud de patente, o en su caso de la prioridad reconocida, el inventor y su causahabiente hayan dado a conocer la invención, por cualquier medio de comunicación, por la puesta en práctica de la invención o porque la hayan exhibido en una exposición nacional o internacional. Al presentarse la documentación correspondiente deberá incluirse la documentación comprobatoria en condiciones que establezca el reglamento de esta Ley.	Dará a conocer la fecha en que la invención haya sido divulgada y deberá presentar la documentación comprobatoria junto con la solicitud. Este artículo aplicará a los diseños industriales
DISEÑOS INDUSTRIALES	31		Serán registrables los diseños industriales que sean nuevos y susceptibles de aplicación industrial. Se consideraran nuevos los diseños que sean de creación independiente y difieran en grado significativo, de diseños conocidos o de combinaciones de características conocidas de diseños. La protección conferida a un diseño industrial no comprenderá los elementos o características que únicamente por consideraciones de orden técnico o por la realización de una función técnica, y que no incorporan algún aporte arbitrario del diseñador, ni aquellos elementos o características cuya reproducción exacta fuese necesaria para permitir que el producto que incorpora el diseño, sea montado mecánicamente o conectado con otro producto del cual constituya una parte o pieza integrante, esta limitación no se aplicará tratándose de productos en los cuales el diseño radica en una forma destinada a permitir el montaje o su conexión múltiple dentro de un sistema modular. No se protegerá un diseño industrial cuando su aspecto comprenda únicamente los elementos y o características a que se refiere el párrafo anterior.	
LOS DISEÑOS INDUSTRIALES COMPRENDEN A:	32	I	Los dibujos industriales, que son toda combinación de figuras, líneas o colores que se incorporen a un producto industrial con fines de ornamentación y que le den un aspecto peculiar y propio, y	
			Los modelos industriales, constituidos por toda forma tridimensional que sirva de tipo	

		II	o patrón para la fabricación de un producto industrial, que dé la apariencia especial en cuanto no implique efectos técnicos.	
	34		La descripción que se realice en la solicitud deberá referirse brevemente a la reproducción gráfica o fotográfica del diseño, en la que se indicará, en forma clara, la perspectiva desde la cual se ilustra.	
	35		En la solicitud deberá expresarse como reivindicación la denominación del diseño industrial seguido de las palabras "Tal como se hay referido e ilustrado.	
	36		El registro de los diseños industriales tendrá una vigencia de quince años improrrogables a partir de la fecha de la presentación de la solicitud y estará sujeto al pago de la tarifa correspondiente. La explotación de los diseños industriales y la limitación de los derechos que confiere su registro al titular se regirán, en lo conducente, por lo dispuesto en los artículos 22 y 25 de esta Ley.	
TRÁMITE	38		Deberá presentarse solicitud escrita ante el Instituto, en la que se indicará el nombre y domicilio del solicitante, la nacionalidad de este último, la denominación de la invención, y demás datos que prevengan esta Ley y su reglamento, y deberá exhibirse el comprobante de pago de las tarifas correspondientes, incluidas las relativas a examen de forma y fondo.	Solicitud por escrito ante el Instituto, debidamente requisitada y exhibir el comprobante de pago de la tarifa correspondiente.
RELATIVO A:	Art.	Frac.	CONTENIDO	NOTAS
PRIORIDAD	40		Cuando se solicite una patente después de hacerlo en otros países se podrá reconocer como fecha de prioridad la de presentación en aquel en que lo fue primero, siempre que se presente en México dentro de los plazos que determinen los tratados internacionales o, en su defecto, dentro de los doce meses siguientes a la solicitud de patente en el país de origen.	Los diseños industriales tienen seis meses para reclamar la prioridad.
	41	I	Para reconocer la prioridad a que se refiere el artículo anterior deberán satisfacer los requisitos siguientes: Que al solicitar la patente se reclame la prioridad y se haga constar el país de origen y la fecha de presentación de la solicitud en ese país;	
		II	Que la solicitud presentada en México no pretenda el otorgamiento de derechos adicionales a los que se deriven de la solicitud presentada en el extranjero. Si se pretendieren derechos adicionales a los que se deriven de la solicitud presentada en el extranjero considerada en su conjunto, la prioridad deberá ser solo parcial y referida a esta solicitud. Respecto de las Reivindicaciones que pretendieren derechos adicionales, se	

		III	podrá solicitar un nuevo reconocimiento de prioridad y Que dentro de los tres meses siguientes a la presentación de la solicitud, se cumplan los requisitos que señalan en los tratados internacionales, esta Ley y su Reglamento.	
RELATIVO A:	Art.	Frac.	CONTENIDO	NOTAS
REQUISITOS DE SOLICITUD	44		Si la solicitud no cumple con el requisito de una sola invención, el Instituto comunicará al solicitante que la divida en varias solicitudes conservando su fecha inicial.	Se da un plazo de dos meses para hacerlo o se tendrá por abandonada la solicitud. Se tendrán dos meses adicionales.
TRANSFORMACIÓN DE SOLICITUD	49		De patente en modelo de utilidad o diseño industrial y viceversa. Dentro de los tres meses siguientes a la fecha de presentación o dentro de los tres meses siguientes cuando el Instituto lo requiera.	Si el solicitante no cumple en el plazo concedido se tendrá por abandonada la solicitud. No hay prórroga.
EXAMEN DE FORMA	50		El Instituto realizará un examen de forma de la documentación y podrá requerir que precise o aclare en lo que considere necesario, o se subsanen sus omisiones. De no cumplir el solicitante con dicho requerimiento en un plazo de dos meses, se considerará abandonada la solicitud.	Dos meses para contestar o se tendrá por abandonada la solicitud. Se podrá usar el plazo adicional de dos meses.
DEL OTORGAMIENTO	57		Cuando proceda el otorgamiento de la patente, el Instituto lo comunicará por escrito al solicitante, para que en el plazo de dos meses cumpla con los requisitos para su publicación y con el pago de la tarifa por expedición del título.	Hay plazo adicional de dos meses para el pago por la expedición del título. Si no cumple se abandona la solicitud.
PRORROGAS	58		Plazo adicional de dos meses para cumplir con lo señalado en los Arts. 44, 50, 55 y 57 de esta Ley sin que medie solicitud y comprobando el pago de la tarifa que corresponde al mes en que se dé cumplimiento.	El plazo adicional corre a partir del día siguiente al vencimiento normal de dos meses.
EXPEDICIÓN DEL TÍTULO	59		El Instituto expedirá un título que comprenderá un ejemplar de la expedición, las reivindicaciones y los dibujos, si los hubiere.	
	60		Publicación en la Gaceta de la patente otorgada.	Se publican los diseños otorgados.

La tarifa por los servicios que presta el Instituto establece que los inventores independientes, la micro y pequeña industria, las instituciones de educación pública y los centros de investigación y desarrollo tecnológico del sector público, pagarán únicamente el 50 % de las cuotas que correspondan previa petición conforme a la 4ta. Disposición de la tarifa por los servicios que presta el IMPI.

V. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO PARA EL REGISTRO DE UN DISEÑO INDUSTRIAL.

5.1 Descripción.

La descripción consiste en divulgar la invención, es decir, deberá hacerse en forma clara para cumplir con el propósito de dar a conocer el diseño y, como lo establecen los artículos 33 y 34 de la Ley de la Propiedad Industrial, anexando una producción gráfica o fotográfica del diseño correspondiente y la indicación del género del producto para el cual se utilizará.

En la descripción de las figuras, deberá expresarse como reivindicación la denominación del diseño industrial seguido de las palabras "Tal como se ha referido e ilustrado" (Artículo 35 de la ley de la propiedad industrial).

A la solicitud de registro de diseños industriales se anexará una reproducción gráfica (dibujo o fotografía) y la indicación del género del producto para el cual se utilizará el diseño. Las fotografías o dibujos que formen parte de la descripción deben presentarse en hojas separadas ya se trate de un modelo industrial o un diseño industrial.

5.2 Ejemplos de diseños industriales.

Forma de presentación

a) (Ejemplo de presentación de un Diseño Industrial, Modelo o Dibujo)

MODELO O (DIBUJO) INDUSTRIAL DE.....

(A continuación se hace una descripción del diseño, como sigue:)

La presente invención se refiere a un modelo (o dibujo) industrial de (o que esta relacionado con:), totalmente diferente a los ya conocidos, caracterizado por su forma o dibujo especial y ornato que le dan un aspecto peculiar y propio.

El modelo se describe de acuerdo a las figuras que en seguida se detallan (o pueden anexarse fotografías).

La figura 1 es una vista de frente _____

La figura 2 es una vista lateral _____

La figura 3 es una vista en perspectiva, donde _____

(Las figuras o fotografías no contendrán leyendas, solo la indicación fig. 1, fig. 2 etc.)

REIVINDICACIÓN:

Modelos industriales de (nombre) _____, tal como se ha referido e ilustrado.

EJEMPLO 1

(El siguiente ejemplo es una solicitud con fecha 11 de octubre de 1983 con el reclamo de prioridad norteamericana del 11 de abril de 1983. Esto significa que la protección originalmente solicitada en EE.UU. se reclamo en México dentro de los seis meses siguientes de conformidad a lo estipulado en el convenio de París).

MODELO DE LINTERNA DE BATERÍAS

La presente invención se refiere a un modelo industrial de linterna de baterías, totalmente diferente de los conocidos, caracterizándose por su forma especial y ornato que le proporciona un aspecto peculiar y propio.

DESCRIPCIÓN

La figura 1, es una vista en elevación frontal del modelo.

La figura 2, es una vista en elevación del lado derecho del modelo, siendo el lado izquierdo del mismo substancialmente igual;

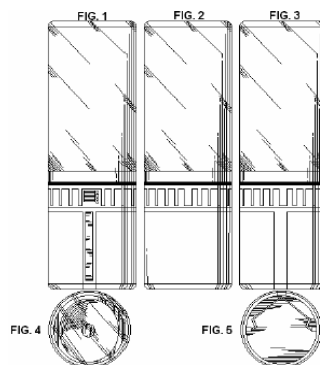
La figura 3, es una vista en elevación posterior del modelo;

La figura 4, es una vista en planta superior del modelo y

La figura 5, es una vista en planta inferior del mencionado modelo.

REIVINDICACIÓN

Modelo industrial de “**Linterna de Baterías**”, tal como se ha referido e ilustrado.



EJEMPLO 2

DIBUJO INDUSTRIAL APLICABLE A COLCHAS

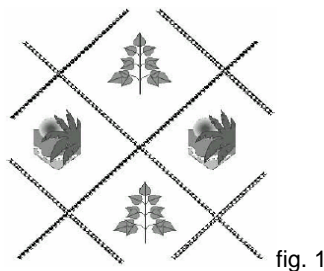
DESCRIPCIÓN.

El presente dibujo se refiere a un novedoso dibujo industrial aplicable a colchas, totalmente diferente a los conocidos, caracterizado por su dibujo especial que le da un aspecto peculiar y propio.

En la figura 1, se ilustra una sección del dibujo de la colcha.

REIVINDICACIÓN.

Dibujo industrial aplicable a colchas, como se ha referido e ilustrado.



5.3 Examen de forma y fondo.

Una vez presentada la solicitud se procede a la realización de examen de forma (Art.50) para verificar que los documentos e información necesarios, según la LPI, estén debidamente integrados en el expediente de la solicitud de registro. A diferencia de otras figuras de la propiedad industrial, como las patentes, las solicitudes de registro de Diseño Industrial no son publicadas.

Una vez realizado el examen de fondo, si la solicitud reúne los requisitos en la ley de la propiedad industrial, se notifica al solicitante para que proceda a efectuar el pago de la tarifa por expedición de título, y en su caso, pague una o cinco anualidades. Efectuado el pago, se procede a la elaboración y entrega del título correspondiente. Deberán pagarse posteriormente las demás anualidades para la conservación de los derechos de propiedad industrial, en el tiempo y forma que señale la tarifa.

VI. OBLIGACIONES Y DERECHOS DE CONSERVACIÓN DEL TITULAR.

Un registro de diseño industrial otorga a su titular el derecho exclusivo de explotación, por un periodo de 15 años (Artículo 36 de la ley de la propiedad industrial).

En la ley de la propiedad industrial se establece que el titular de una patente o registro de diseño industrial o modelo de utilidad deberá explotarlo, por sí mismo o a través de un licenciataria, bien por la utilización o fabricación del invento en el país o mediante la importación y venta subsecuente del producto patentado u obtenido por el proceso patentado. Así mismo, para la conservación de los derechos que otorga un registro, el titular deberá cubrir los pagos por anualidades que establece la tarifa por los servicios que presta el Instituto.

ANEXO B

Modelos de utilidad

**Secretaría de Economía.
Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.**

GUÍA DEL USUARIO

Dirección divisional de patentes.

I. INFORMACIÓN GENERAL

La propiedad industrial protege: a) invenciones, modelos de utilidad, diseños industriales y esquemas de trazado de circuitos integrados; y b) los signos distintivos como son: marcas, avisos y nombres comerciales y las denominaciones de origen.

Las solicitudes de patente y de modelo de utilidad podrán iniciar su trámite internacional si al solicitante le conviene incursionar en otros países con su tecnología. (Ver Guía del PCT).

Los documentos básicos para la presentación de las solicitudes son:

1. Formato de solicitud debidamente llenado y con firma autógrafa en tres tantos (uno para acuse de recibo y expediente personal de quien la solicita)
2. Comprobante del pago de la tarifa (original y copia rosa)
3. Descripción de la invención por triplicado
4. Reivindicaciones por triplicado
5. Resumen de la descripción de la invención por triplicado
6. Dibujo (s) técnico (s) por triplicado, en su caso.

II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MODELOS DE UTILIDAD.

Condiciones que deben satisfacerse:

Modelo de Utilidad.

Se pueden registrar como modelos de utilidad los objetos, utensilios, aparatos o herramientas que como resultado de un cambio en su disposición, configuración, estructura o forma presentan una función distinta respecto a las partes que lo integran o ventajas en su utilidad, siempre y cuando cumplan con los siguientes requisitos:

1. Novedad.
2. Aplicación industrial.

III. REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE MODELOS DE UTILIDAD.

De conformidad con la Ley de la Propiedad Industrial (D.O.F. 02/08/94), su reglamento (D.O.F. 23/11/94) y el Acuerdo que establece las Reglas para la presentación de solicitudes ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 14/12/94), a continuación se mencionan algunos lineamientos importantes para la presentación de las solicitudes de patente y de registro de modelo de utilidad.

La denominación o título de la invención deberá ser breve, debiendo denotar por sí sola la naturaleza de la invención. No serán admisibles como denominaciones nombres o expresiones de fantasía o indicaciones comerciales o signos distintivos.

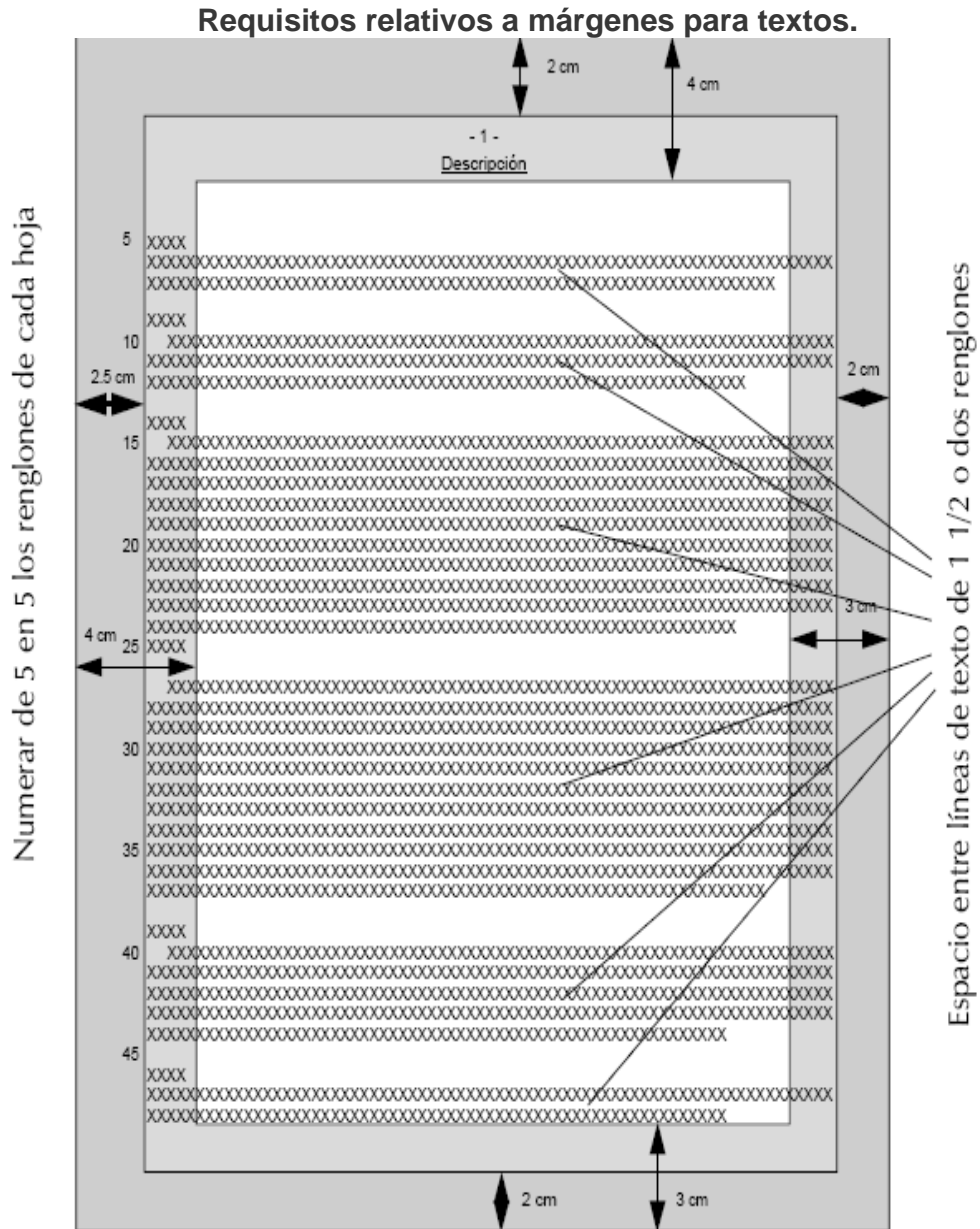
Las hojas que contengan la descripción, las reivindicaciones y el resumen deberán ordenarse y numerarse consecutivamente y cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Utilizar papel blanco tipo Bond de 36 Kg.
- 2) Ser legibles de tal manera que puedan reproducirse por fotografía, procedimientos electrónicos, offset o microfilme.
- 3) Ser de formato rectangular de 21.5 x 28 cm. (tamaño carta), o de formato A4 (21 x 29.7 cm.).
- 4) Utilizarse sólo por un lado y en sentido vertical.
- 5) Tener los siguientes márgenes en blanco: mínimo de 2 cm. en el superior, en el inferior y en el derecho y de 2.5 cm. en el izquierdo. Máximo de 4 cm. en el superior e izquierdo y de 3 cm. en el derecho y el inferior.
- 6) Las hojas que contengan los dibujos deberán presentarse sin marco y tendrán una superficie utilizable que no excederá de 17.5 cm. x 24.5 cm.
- 7) La descripción, las reivindicaciones y el resumen deberán ordenarse y numerarse consecutivamente, con números arábigos colocados en el centro de la parte superior o inferior de las hojas, sin invadir los márgenes especificados. Después del resumen, se incluirán los dibujos, pudiendo numerar las hojas por ejemplo, si son 3, quedarían 1/3, 2/3 y 3/3.
- 8) No presentar arrugas, rasgaduras o enmendaduras.
- 9) Estar razonablemente exentas de borraduras y no contener correcciones, tachaduras, ni interlineaciones.

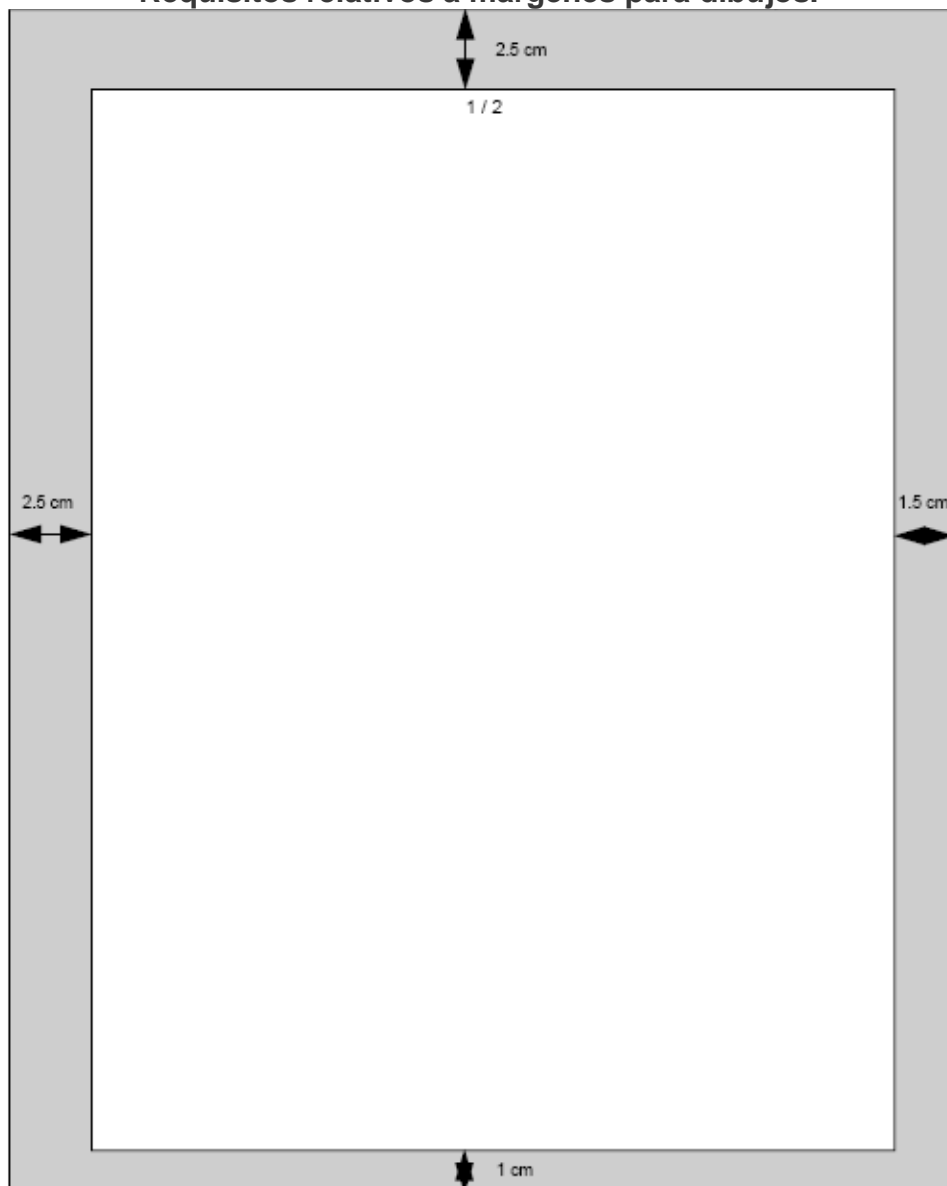
La escritura de los textos de la descripción, las reivindicaciones y el resumen deberá:

- 1) Ser mecanografiada o impresa, salvo en el caso de los símbolos y caracteres gráficos y las fórmulas químicas o matemáticas, que podrán escribirse en forma manuscrita o dibujarse, siempre que fuere necesario.

- 2) Hacerse con un espacio entre líneas de 1 1/2 o doble espacio y numerar al margen izquierdo, por lo menos de 5 en 5 los renglones de cada hoja.
- 3) Hacerse con caracteres cuyas mayúsculas no sean inferiores a 0.21 cm. de alto y de color negro e indeleble.



Requisitos relativos a márgenes para dibujos.



IV. ASPECTOS IMPORTANTES DE LA LEY DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL RELACIONADOS CON LAS INVENCIONES.

En este apartado se presenta un extracto de los artículos de la Ley de la Propiedad Industrial en los que se fundamentan los trámites y requisitos en materia de patentes y

modelos de utilidad, así como los derechos y obligaciones de los solicitantes. Es importante conocer estos artículos y tomar en cuenta lo anotado en la columna de notas.

RELATIVO A:	Art.	Frac.	CONTENIDO	NOTAS
LO QUE ES PATENTABLE	16		Serán patentables las invenciones que sean nuevas, resultado de una actividad inventiva y susceptibles de aplicación industrial, en los términos de esta Ley EXCEPTO:	La Ley de la Propiedad Industrial especifica las invenciones que como tales no son patentables.
		I	Los procesos esencialmente biológicos para la reproducción y propagación de plantas y animales;	
		II	El material biológico y genético tal como se encuentran en la naturaleza;	Las variedades vegetales se protegen a través de la Ley Federal de Variedades Vegetales.
		III	Las razas animales;	
		IV	El cuerpo humano y las partes vivas que lo componen y	
		V	Las variedades vegetales.	
DIVULGACIÓN PREVIA DE UNA INVENCIÓN	18		La divulgación de una invención no afectará que siga considerándose nueva, cuando dentro de los doce meses previos a la fecha de presentación de la solicitud de patente o, en su caso de la prioridad reconocida, el inventor o su causahabiente hayan dado a conocer la invención, por cualquier medio de comunicación, por la puesta en práctica de la invención o porque la hayan exhibido en una exposición nacional o internacional. Al presentarse la solicitud correspondiente deberá incluirse la documentación comprobatoria.	El solicitante especificará en la forma IMPI-00-001 en el campo número 18, la fecha en que la invención haya sido divulgada y anexará la Documentación comprobatoria.
RELATIVO A:	Art.	Frac.	CONTENIDO	NOTAS
LO QUE NO SON INVENCIONES	16		No se considerarán invenciones para los efectos de esta Ley:	Lo que la Ley de la Propiedad Industrial no considera invenciones.
		I	Los principios teóricos o científicos;	
		II	Los descubrimientos que consistan en dar a conocer o revelar algo que ya existía en la naturaleza, aún cuando anteriormente fuese desconocido para el hombre;	
		III	Los esquemas, planes, reglas y métodos para realizar actos mentales, juegos o negocios y los métodos matemáticos.	
		IV	Los programas de computación;	
		V	Las formas de presentación de información;	
		VI	Las creaciones estéticas y las obras artísticas o literarias;	Los programas de cómputo, así como las obras artísticas, literarias o musicales se protegen a través de la Ley Federal del Derecho de Autor.
		VII	Los métodos de tratamiento quirúrgico, terapéutico o de diagnóstico aplicables al cuerpo humano y los relativos a animales, y;	
		VIII	La yuxtaposición de invenciones conocidas o mezclas de productos conocidos, su variación de forma, de dimensiones o de materiales, salvo que en realidad se trate de su combinación o fusión de tal manera que no puedan funcionar separadamente o que las cualidades o funciones	

VIGENCIA DE UNA PATENTE	23		características de las mismas sean modificadas para obtener un resultado industrial no obvio para un técnico en la materia. La patente tendrá una vigencia de 20 años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa correspondiente.	
VIGENCIA DE UN MODELO DE UTILIDAD	25	I II	El derecho exclusivo de explotación de la invención patentada confiere a su titular las siguientes prerrogativas: Si la materia objeto de la patente es un producto, el derecho de impedir a otras personas que fabriquen, usen, vendan, ofrezcan en venta o importen el producto patentado, sin consentimiento, y Si la materia objeto de la patente es un proceso, el derecho de impedir a otras personas que utilicen ese proceso y que usen, vendan, ofrezcan en venta o importen el producto obtenido directamente de ese proceso, sin su consentimiento. La explotación realizada por la persona a que se refiere el artículo 69 de esta ley, se considerará efectuada por titular de la patente.	
VIGENCIA DE UN MODELO DE UTILIDAD	29		El registro de los modelos de utilidad tendrá una vigencia de diez años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeto al pago de la tarifa correspondiente.	
MODELO DE UTILIDAD	30		Para la tramitación del registro de un modelo de utilidad se aplicarán, en lo conducente, las reglas contenidas en el Capítulo V del presente Título, a excepción de los artículos 45 y 52.	La solicitud no se publica. Si como resultado de la evaluación que haga el IMPI se le pide al solicitante que cambie de Modelo de Utilidad a Patente, la nueva solicitud conservará su fecha de presentación original y se publicará como solicitud para su posterior dictamen.
PRIORIDAD	40		Cuando se solicite una patente después de hacerlo en otros países se podrá reconocer como fecha de prioridad la de presentación en aquel que lo fue primero, siempre que se presente en México dentro de los plazos que determinen los tratados internacionales o, en su defecto, dentro de los doce meses siguientes a la solicitud de patente en el país de origen.	
	41		Para reconocer la prioridad a que se refiere el artículo anterior se deberán satisfacer los requisitos siguientes: Que al solicitar la patente se reclame la prioridad y se haga constar el país de	

			origen y la fecha de presentación de la solicitud en ese país; Que la solicitud presentada en México no pretenda el otorgamiento de los derechos adicionales a los que se deriven de la solicitud presentada en el extranjero.	
RELATIVO A:	Art.	Frac.	CONTENIDO	NOTAS
		III	Si se pretendieren derechos adicionales a los que se deriven de la solicitud presentada en el extranjero considerada en su conjunto, la prioridad deberá ser sólo parcial y referida a esta solicitud. Respecto de las reivindicaciones que pretendieren derechos adicionales, se podrá solicitar un nuevo reconocimiento de prioridad, y Que dentro de los tres meses siguientes a la presentación de la solicitud, se cumplan los requisitos que señalen los Tratados Internacionales, esta ley y su reglamento.	
	45	I II III	Una misma solicitud de patente podrá contener: Las reivindicaciones de un producto determinado y las relativas a procesos especialmente concebidos para su fabricación o utilización; Las reivindicaciones de un proceso determinado y las relativas a un aparato o a un medio especialmente concebido para su aplicación, y Las reivindicaciones de un producto determinado y las de un proceso especialmente concebido para su aplicación.	
	49		El solicitante podrá transformar la solicitud de patente en una de registro de modelo de utilidad o de diseño industrial y viceversa, cuando del contenido de la solicitud se infiera que éste no concuerda con lo solicitado. El solicitante sólo podrá efectuar la transformación de la solicitud dentro de los tres meses siguientes a la fecha de su presentación o dentro de los tres meses siguientes a la fecha en que el Instituto le requiera para que la transforme, siempre y cuando la solicitud no se haya abandonado. En caso de que el solicitante no transforme la solicitud dentro del plazo concebido por el Instituto se tendrá por abandonada la solicitud.	
RELATIVO A:	Art.	Frac.	CONTENIDO	NOTAS
EXAMEN DE FORMA	50		Presentada la solicitud, el Instituto realizará un examen de forma de la documentación y podrá requerir que se precise o aclare en lo que considere necesario, o se subsanen sus omisiones. De no cumplir el solicitante con dicho requerimiento en un plazo de dos meses, se considerará abandonada la solicitud.	El solicitante tendrá dos meses para contestar o se considerará abandonada la solicitud. Se podrá usar el plazo adicional de dos meses, adjuntando el pago correspondiente con base en el artículo 58.

PUBLICACIÓN DE LA SOLICITUD	52		La publicación de la solicitud se hará lo antes posible después de 18 meses a partir de la fecha de presentación, o antes a petición del interesado. Las solicitudes de modelos de utilidad no se publican, sin embargo, eso no las exime del examen de forma.	Para la publicación anticipada deberá cubrirse el pago de la tarifa correspondiente y tener el examen de forma satisfecho.
EXAMEN DE FONDO	53		Una vez publicada la solicitud de patente, el Instituto hará un examen de fondo para determinar si la solicitud cumple con los requisitos del artículo 16 o se encuentra en alguno de los supuestos previstos en los artículos 16 y 19. Para que a los modelos de utilidad se les realice el examen de fondo, deben haberseles realizado y cumplido satisfactoriamente el examen de forma.	El solicitante tendrá dos meses para contestar o se considerará abandonada la solicitud. Se podrá utilizar el plazo adicional de dos meses.
OTORGAMIENTO	57		Cuando proceda el otorgamiento de la patente o el modelo de utilidad, el Instituto lo comunicará por escrito al solicitante, para que en el plazo de dos meses cumpla con los requisitos para su publicación y con el pago de la tarifa por expedición del título.	Hay un plazo adicional de dos meses para el pago por la expedición del título. Si no es cubierta la tarifa correspondiente se considerará abandonada.

La tarifa por los servicios que presta el Instituto establece que los inventores independientes, la micro y pequeña industria, las instituciones de educación pública y los institutos de investigación y desarrollo tecnológico del sector público pagarán únicamente el 50% de las cuotas de los derechos que correspondan, previa petición por escrito conforme a la cuarta disposición de la tarifa.

V. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DE UNA SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

Ésta es una figura de protección en México que la Ley de la Propiedad Industrial define en su artículo 28:

“Se consideran modelos de utilidad los objetos, utensilios, aparatos o herramientas que, como resultado de una modificación en su disposición, configuración, estructura o forma, presenten una función diferente respecto de las partes que lo integran o ventajas en cuanto a su utilidad”.

Tienen una vigencia de 10 años improrrogables y para su tramitación se aplicarán los artículos del capítulo V en lo conducente (del 38 al 60, a excepción del 45 y del 52).

A diferencia de las patentes, las solicitudes de registro de modelo de utilidad no se publican al concluir el examen de forma.

En algunos países como España, Alemania y Francia al modelo de utilidad también se le conoce como pequeña patente o mini patente.

5.1 Partes de una solicitud de modelo de utilidad.

5.1.1 Descripción.

Por medio de la descripción, que es igual a la de la patente, se da a conocer en qué consiste la invención y deberá ser lo suficientemente clara y completa para que sea posible su evaluación.

5.1.2 Reivindicaciones

Al igual que en la patente, las reivindicaciones determinan el alcance de la protección.

5.1.3 Resumen

El resumen deberá enfocarse hacia el modelo de utilidad como una fuente de información técnica. Es un enunciado breve y conciso del contenido técnico. Deberá estar dirigido hacia la novedad de la invención en el campo de la técnica a que pertenece.

5.1.4 Dibujos

Se considerará que los dibujos son siempre necesarios para la comprensión de los modelos de utilidad cuyo registro se solicite de acuerdo a lo previsto en el artículo 47, fracción II de la ley.

5.2 Ejemplo de presentación de una solicitud de modelo de utilidad.

CARCASA PARA SELECTORES DE MONEDAS OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una carcasa para selectores de monedas, concretamente para selectores provistos de bobinas electromagnéticas que generan un campo magnético modificado por las monedas a su paso, en función a las características intrínsecas de cada una de ellas, o también sensores de tipo óptico, carcasa que ha sido perfeccionada en orden a evitar los clásicos problemas ocasionados por la suciedad depositada al paso de las monedas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Dentro del ámbito de los selectores de las monedas, una solución de las más avanzadas y eficaces consiste en utilizar un circuito electrónico capaz de medir las modificaciones de campo magnético generado por una serie de bobinas, al paso de las monedas, de manera que con la colaboración de una serie de medidas patrón, el aparato es capaz de seleccionar varios tipos de monedas, no sólo por sus dimensiones sino también por la naturaleza del material constitutivo de las mismas.

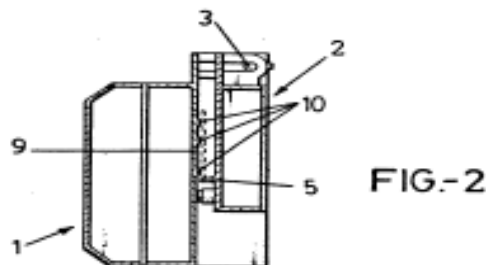
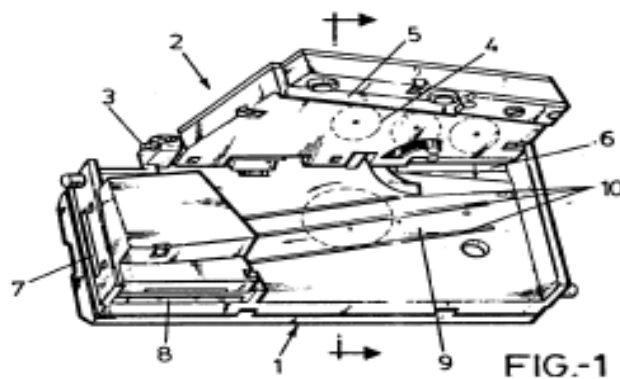
Esta acumulación de suciedad al paso de las monedas trae consigo como problema fundamental la necesidad de efectuar limpiezas periódicas y frecuentes del selector, pues de lo contrario rechaza las monedas.

La carcasa que la invención propone ha sido concebida para resolver esta problemática a plena satisfacción, para lo cual centra sus características en el hecho de que en el sector de la misma corresponde al circuito electrónico y más concretamente en correspondencia con la zona de ubicación de los elementos de medición, incorpora nervios longitudinales, paralelos a la trayectoria de la moneda sobre la rampa de rodadura para las mismas, de manera que tales nervios provocan un efecto auto-limpiante, evitando que la suciedad se acumule en esta zona cuya limpieza resulta de vital importancia para conseguir una buena medición.

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente descripción, como parte integrante de la misma, los dibujos en los que con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- muestra una vista en perspectiva de un selector de monedas provisto de una carcasa realizada de acuerdo con el objeto de la presente invención, en la que sus 2 sectores aparecen abiertos, en contra de la tensión del resorte que los relaciona, para mostrar claramente las mejoras que afectan a dicha carcasa.

La figura 2.- muestra una sección transversal de la misma carcasa en situación de cierre.



5.3 Procedimiento administrativo.

Una vez presentada la solicitud se procede a la realización del examen de forma para verificar que los documentos e información necesarios según la Ley de la Propiedad Industrial estén debidamente integrados en el expediente de la solicitud de patente (artículo 50 de la Ley de la Propiedad Industrial).

Después de la publicación en el caso de las patentes, se procede a la realización del examen de fondo, el cual permite constatar que la invención sea patentable, siendo nueva, resultando de una actividad inventiva y aplicable en la industria o en el comercio. Si la solicitud reúne los requisitos de patentabilidad establecidos en la Ley de la Propiedad Industrial, se notifica al solicitante para que proceda a efectuar el pago de la tarifa por expedición del título y las cinco primeras anualidades.

NOTA.

Las solicitudes de registro de modelo de utilidad no se publican al concluir el examen de forma.

VI. OBLIGACIONES Y CONSERVACIÓN DE LOS DERECHOS DEL TITULAR DE UNA PATENTE O DE UN MODELO DE UTILIDAD.

Una patente otorga a su titular el derecho exclusivo de explotación por un periodo de 20 años y de 10 para los registros de modelos de utilidad, a cambio de que se le de a conocer a la sociedad estos conocimientos.

En la Ley de la Propiedad Industrial se establece que el titular de una patente deberá explotarla, por sí mismo o a través de un licenciatario, bien por la utilización o fabricación del invento en el país o mediante la importación y venta subsecuente del producto patentado u obtenido por el proceso patentado.

Asimismo, para la conservación de los derechos que otorga una patente, el titular deberá cubrir los pagos por anualidades, por el monto y en el tiempo que establece la Tarifa por los servicios que presta el Instituto.

7.1 Pago de Tarifas (Consultar el monto vigente)

a) Solicitud inicial. Pagará la tarifa por concepto de presentación de la solicitud inicial y la prioridad, en caso de reclamarla.

b) Reposición de Documentos. En caso de que se le pida cumplir con algún requisito o de que presente enmienda voluntaria, deberá pagar la tarifa correspondiente.

c) Prórroga de 1 ó 2 meses. Pagará la tarifa que corresponda sólo si utiliza el plazo adicional a los dos meses iniciales.

d) Expedición de título, de patente o de registro. Al recibir por escrito el oficio de procedencia de otorgamiento de derechos (CITA A PAGO), deberá cumplir en el plazo de 2 meses con lo señalado en dicho oficio. Las solicitudes que ingresaron con las reformas

a la Ley, es decir, a partir de octubre de 1994 o que promovieron artículo 2º transitorio pueden aprovechar la prórroga que es automática, de 1 ó 2 meses, cubriendo el monto correspondiente a uno o dos meses de plazo adicional. Si no cumple, se tendrá por abandonada la solicitud, (Art. 57 de la Ley de la Propiedad Industrial).

e) Pago de Anualidades. Conforme a lo establecido en la tarifa, con el pago que ampare la expedición del título, se considerarán cubiertas las anualidades a partir de la fecha de presentación hasta, e inclusive, el año calendario inmediato anterior a la fecha en que se conceda la patente o registro. Al momento de efectuar el pago correspondiente a la expedición del título se deberán enterar también las anualidades correspondientes a ese año calendario y las de los cuatro siguientes.

Los inventores independientes, micro y pequeñas empresas podrán optar por el pago anual. Los pagos por concepto de anualidades se efectuarán por quinquenios anticipados y por año calendario completo, independientemente de la fecha de presentación de las solicitudes, de expedición del título respectivo, de la caducidad o de la vigencia del derecho. Se podrán pagar dos o más quinquenios en forma anticipada. Las anualidades deberán enterarse dentro del mes que corresponda al aniversario de la fecha de presentación de la solicitud. Los inventores, micro y pequeñas empresas y centros e institutos de investigación y universidades podrán optar por pagar solo una anualidad. (D.O.F. del 10/12/96).

f) Caducidad y Rehabilitación. El artículo 80 de la Ley de la Propiedad Industrial establece que las patentes y los registros CADUCAN, es decir, los derechos que amparan caen en el dominio público por no cubrir el pago (anualidades) a que están sujetos en el tiempo que fije la referida tarifa. Dicho artículo en su fracción II, otorga un periodo de gracia de 6 meses adicionales para dicho pago y el artículo 81 establece la rehabilitación dentro de los 6 meses siguientes al periodo de gracia, haciendo la solicitud por escrito y pagando las tarifas por la anualidad y su actualización, la rehabilitación y los recargos correspondientes. Transcurrido este plazo, es decir, 12 meses adicionales al plazo para pagar la anualidad, caduca la patente o registro, pasando al dominio público.

g) Otros pagos. También se pagarán las tarifas para:

- ⑨ Copias simples y certificadas y compulsas de documentos.
- ⑨ Publicación anticipada de la solicitud de patente.
- ⑨ Transmisión de derechos, licencia de explotación, cambio de nombre, denominación razón social del solicitante o titular de una patente.
- ⑨ Transformación de una solicitud de patente a una de registro de modelo de utilidad o de diseño industrial y viceversa.
- ⑨ Divisional. Al dividir una solicitud de patente deberá pagarse por cada una de ellas así como las prioridades reclamadas.
- ⑨ Búsquedas bibliográficas o de información técnica de patentes nacionales y/o extranjeras.
- ⑨ Cambio de domicilio del titular.
- ⑨ Acreditamiento de nuevo apoderado o mandatario.