

89  
2 es.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**



**FACULTAD DE INGENIERIA**

**EMPLEO DE TECNICAS DE INGENIERIA DEL  
PRODUCTO PARA EL DESARROLLO DE UNA  
IMPRESORA DE CARACTERES ESPECIALES**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

**(AREA INDUSTRIAL)**

**P R E S E N T A :**

**LEYDA GUADALUPE JIMENEZ RUIZ**

**DIRECTORES DE TESIS: ING. JESUS MANUEL DORADOR GONZALEZ.  
ING. HECTOR RAUL MEJIA RAMIREZ.**



**MEXICO, D. F.**

**1998**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

260485



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **MUCHAS GRACIAS:**

### **● A TI DIOS:**

Por permitirme conocer y valorar las maravillas que nos proporciona la vida.

Por la capacidad que me otorgaste para saber asimilar y superar las dificultades y obstáculos que nos pueden llevar a desertar de nuestros ideales.

### **● A MIS PADRES:**

Por haberme otorgado la vida y una familia que me ha permitido ser una persona con principios firmes, los cuales me han ayudado a ser una persona capaz de luchar ante cualquier adversidad.

Por confiar en mi y estar conmigo en todos los momentos agradables y desagradables que he vivido.

GRACIAS POR CONFIAR EN MI.

### **● A DIANA CAMILA:**

Por ser el retoño de mi hermano, él cual fue, es y será siempre mi ejemplo a seguir.

El me enseñó a luchar por mis ideales y ha confiar en mis capacidades para no rendirme ante las adversidades de la vida; siempre aseguraba que yo era capaz de alcanzar y triunfar en lo que me propusiera. Por esto y por el amor que te tengo espero que siempre te sientas orgullosa de mí como lo hacia tú padre.

NUNCA TE DEFRAUDARE TU TIA LEY

### **● A MANUEL DORADOR:**

Por haber confiado en mi para realizar este trabajo aún cuando fue la época más difícil y desesperante de mi vida.

## A TI MI HERMANO

### JUAN

#### TE DEDICO ESTE TRABAJO

Hola hermano, quiero que sepas que te extraño y me gustaría verte pronto, sin embargo esto todavía no puede ser. Lo que me consuela es que tarde o temprano te tendré nuevamente junto a mí para abrazarte y besarte.

Por el momento aunque te encuentres tan lejos quiero que sepas que no te olvido ya que en todos mis actos y decisiones importantes, o no, estas presente con tus consejos, actitudes y regaños que me diste en su momento.

Recuerdo cuando me decias si tienes alguna duda o un obstáculo trata de resolverlo, pero si ves que no puedes entonces acércate y pregúntame para darte un consejo y no lo hagas si no lo intentaste. No olvides que es normal agobiarnos por las cosas, pero siempre hay una solución por desagradable que sea. Gracias a esto me he hecho fuerte, pues te tengo presente en todo momento. Todo esto y las situaciones que se me han presentado en la vida me ha servido para crecer y buscar lo mejor para mí. Sin embargo, no puedo mentirte, he estado en etapas de crisis que me han sido muy difíciles de superar, al grado de pensar en desertar y es cuando tú recuerdo se presenta ante mí diciendo no decaigas, supérate pronto vendrán las recompensas, que confías en mí y que no debo de olvidar que hay una personita y una familia que debe sentirse orgullosa de mí además que debo ser feliz ya que para eso esta hecha la vida.

Por lo anterior quiero decirte que puedes sentirte orgulloso de mí pues quiero compartir contigo este trabajo. Si es el trabajo que tu viste empezar y que te hizo feliz al saber que ya me encontraba en este punto de mi vida; el cual me llevaría al inicio de mi vida profesional. Si embargo, por circunstancias de la vida es imposible que veas físicamente, pero esto no me preocupa, pues se que en lugar que te encuentras estas compartiendo conmigo la dicha que siento al ver concluida esta etapa de estudiante para iniciar el siguiente paso en mi vida profesional.

Le agradezco a Dios haber tenido a un hermano como tú.

Tú hermana que te quiere mucho y nunca te olvidará. Yeya

# INDICE

Pág

## INTRODUCCION

1

## CAPITULO 1.- ANTECEDENTES Y MARCO DE REFERENCIA.

1.1. ¿Qué es una impresora?	3
1.2. ¿Qué es el Braille?	4
1.3. ¿Qué es el sistema Braille?	5
1.4. ¿Qué es una Impresora Braille?	6
1.5. ¿Por qué desarrollar una Impresora Braille?	7
1.6. Situación de la ceguera en México	7
1.7. Mercado potencial para la Impresora Braille en México	11
1.8. Razones de desarrollo del producto	11
1.9. Nivel socio-cultural al que va dirigida	12
1.10. Impresoras Braille existentes en el mercado	12

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

2.1. ¿Qué es la ingeniería del producto?	14
2.2. Razones para el desarrollo del producto	14
2.3. Psicología de la compra	15
2.4. Motivos de la compra	16
2.5. Ciclo del desarrollo del producto	17
2.6. Ergonomía de las impresoras	29
2.7. Selección de la materia prima	33
2.8. Características de los nuevos productos	37
2.9. Fases por las que atraviesa el ciclo industrial de un nuevo producto	44
2.10. Iniciación del ciclo industrial interno	46
2.11. Estudio de costos e inversiones (ECI) y el programa de actividades (PA)	48
2.12. Aspectos comerciales	49
2.13. Patentes industriales, dibujos y modelos industriales, marcas y transferencias de tecnología	50

# INDICE

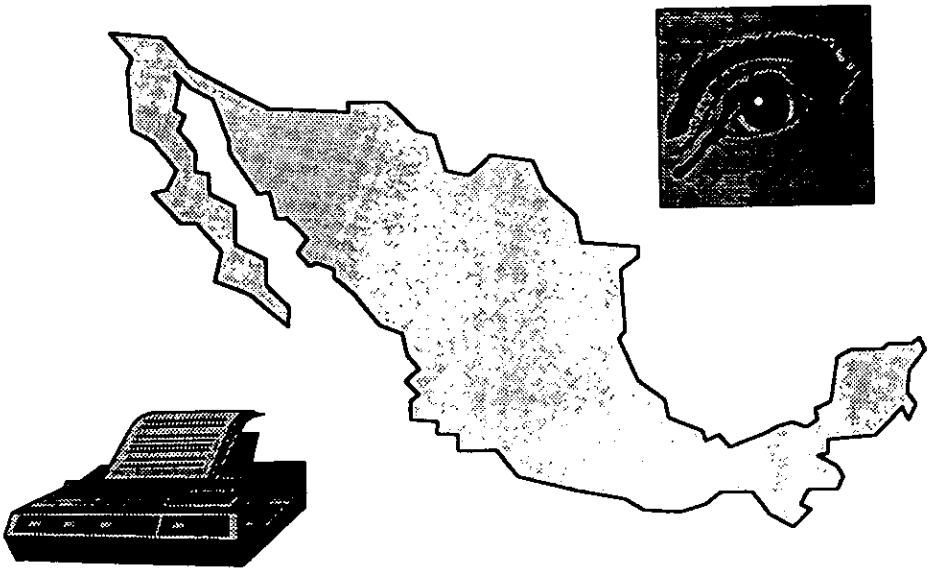
## CAPITULO 3.- APLICACION AL CASO PRACTICO

3.1. Razones para el desarrollo del producto	55
3.2. Psicología de la compra	55
3.3. Motivos de la compra	55
3.4. Ciclo del desarrollo del producto	56
3.5. Ergonomía de las impresoras	60
3.6. Selección de la materia prima	60
3.7. Características de los nuevos productos	61
3.8. Fases por las que atraviesa el ciclo de un nuevo producto	62
3.9. Iniciación del ciclo industrial interno	62
3.10. Estudio de costos e inversiones (ECI) y el programa de actividades (PA).	65
3.11. Aspectos Comerciales	65
3.12. Patentes industriales, dibujos y modelos industriales, marcas y transferencias de tecnología.	65
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>66</b>
<b>APENDICES</b>	<b>67</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>89</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>90</b>

---

---

# INTRODUCCION



## INTRODUCCION

El uso de las computadoras en la actualidad se realiza en todas las áreas de la actividad humana, lo que ha llevado a utilizarlas en la edición de libros y textos con la ayuda de editores o procesadores de texto que nos permiten imprimir en negro el documento utilizando infinidad de tipos de letras, marcas y modelos de impresoras.

Sin embargo, a pesar de la tecnología existente en procesadores y editores, no se cubren las necesidades de las personas ciegas o débiles visuales que únicamente tienen acceso a la lectura de publicaciones en código Braille que son muy costosas, debido a que su impresión es muy reducida por hacerse manualmente o con ayuda de la máquina Perkins Brailier.

El código Braille utilizado para los ciegos o débiles visuales es un sistema de relieves en una hoja que pueden ser palpados a través de las yemas de los dedos para distinguir letras y números.

Algunos fabricantes se han preocupado por cubrir las necesidades de este grupo social y ya existen en el mercado Impresoras Braille para disminuir el trabajo de impresión y hacerlo más accesible. Lamentablemente los costos de adquisición de las Impresoras Braille son muy elevados y de difícil acceso a la economía mexicana en su mayoría.

Lo anterior llevó al desarrollo de una Impresora Braille dentro del Centro de Diseño y Manufactura de la Facultad de Ingeniería de la UNAM; la cual se realiza con la aplicación de la *ingeniería del producto* en sus diversas facetas, para conseguir ante todo un producto con bajo costo de producción y mayor acceso al mercado mexicano a este tipo de impresoras.

### a) OBJETIVO.

El objetivo principal de esta tesis es aplicar las teorías de *ingeniería del producto* en el diseño de una impresora de caracteres especiales para ciegos y/o débiles visuales; por medio de la aplicación en forma práctica de cada uno de los pasos que conforman dichas teorías.

Siendo la *ingeniería del producto* la encargada de la planeación y desarrollo de nuevos productos o mejoras a los ya existentes; a través del diseño de las partes, componentes, accesorios, materiales a utilizar, etc.. Por medio de los bosquejos y/o dibujos que se les proporcionan; es decir, se encarga de detallar cada una de las partes que lo conformarán, al igual que dar inicio al ciclo de manufactura del mismo. Cumpliendo a su vez con las normas internacionales de manufactura para competir con la calidad de los productos del mismo tipo ya existentes en el mercado; buscando como prioridad un menor costo e igual eficiencia.



## INTRODUCCION

### b) ALCANCES.

En este aspecto hay que considerar que existe una gran diversidad de Impresoras Braille; en esta tesis se enlistan las impresoras principales que se utilizaron para las comparaciones pertinentes con la diseñada en el Centro de Diseño y Manufactura de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Cabe aclarar que los principios de operación de las impresoras para ciegos y/o débiles visuales son prácticamente los mismos que se aplican a las impresoras existentes en el mercado para personas que gozan del sentido de la vista.

### c) DESARROLLO.

El desarrollo de esta tesis se basa principalmente en la presentación de técnicas de ingeniería industrial e *ingeniería del producto* para desarrollar una impresora que cubre un nicho en el mercado, seguido del modelo conceptual de operación considerando los puntos básicos dentro de la *ingeniería del producto* y por último la presentación del modelo para el caso práctico y la implantación de resultados para obtener a su vez las conclusiones pertinentes.

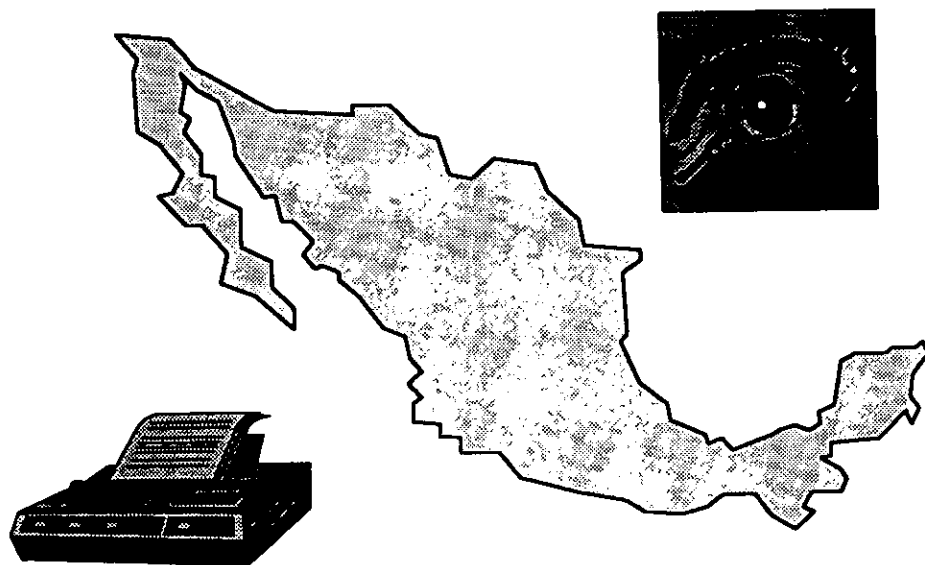
---

---

# CAPITULO

## 1

# ANTECEDENTES Y MARCO DE REFERENCIA



### 1.1.- ¿Qué es una impresora?

Es un dispositivo que convierte los datos contenidos en la computadora en impresos. Las principales categorías de impresoras son:

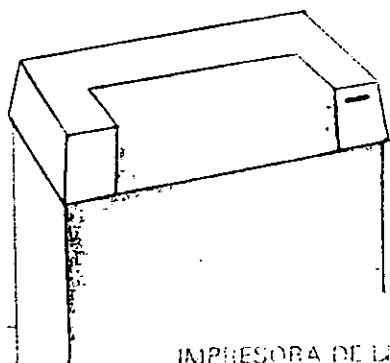
**LAS IMPRESORAS EN SERIE:** Imprimen un carácter a la vez, a una velocidad que va aproximadamente de los 10 a los 400 caracteres por segundo (CPS), equivalente a 6 y 240 líneas por minuto (LPM), considerado 100 caracteres por línea. La mayoría de estas impresoras utilizan las tecnologías de **MATRIZ DE PUNTOS** y de **IMPRESORA DE CARACTERES**. Algunas impresoras en serie son denominadas impresoras de caracteres, sin considerar la tecnología de impresión utilizada.

**LAS IMPRESORAS DE LÍNEA:** Escriben una línea a la vez, a una velocidad aproximada de 100 hasta 3000 LPM y son las más empleadas en los centros de cómputo.

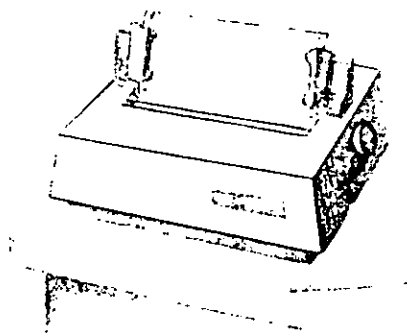
**LAS IMPRESORAS POR PÁGINAS (TAMBIÉN LLAMADAS IMPRESORAS LÁSER E IMPRESORAS ELECTRÓNICAS):** Escribe una página a la vez, a una velocidad que varía entre 1000 y 20000 LPM usando principalmente técnicas de fotocopiado (electrofotográficas).

**LAS IMPRESORAS GRÁFICAS:** Utilizan las tecnologías de impacto en serie por matriz de puntos, de impacto por línea de matriz de puntos, la electrostática, térmica, la de rocío de tinta y la electrofotográfica.

**LAS IMPRESORAS GRÁFICAS A COLOR:** Utiliza las tecnologías de impacto por matriz de puntos (usado varias cintas de impresión de colores), las electrofotográficas (varias placas de color) y las de rocío de tinta (con rocío de tintas de varios colores)<sup>1</sup>



IMPRESORA DE LINEA.



IMPRESORA DE CARACTERES

**1.2.- ¿Qué es el Braille?**

Es un sistema de escritura y lectura para ciegos que utiliza el tacto como base. Braille sustituyó las grandes letras en relieve del alfabeto que se utilizaban en aquel entonces, para formar el sistema que dió como resultado un método sencillo que permitiera escribir palabras y oraciones que puedan ser leídas por los ciegos y/o débiles visuales.

ALFABETO BRAILLE							
GENERADOR							
a	b	c	d	e	f	g	h
i	j	k	l	m	n	o	p
q	r	s	t	u	v	w	x
y	z	ñ	á	é	í	ó	ú
ü	'	;	:	?	(	)	
"	*	&quot;		#	1	2	3
4	5	6	7	8	9	0	-
Numérico		Mayúsculas			Cursiva		

El método que se utiliza sólo requiere marcar un papel grueso con un punzón, guiándose por una regla en la que los espacios se encuentran marcados por escotaduras simétricas distribuidas. El escrito se lee deslizando los dedos de izquierda a derecha, ya que al marcar el

# CAPITULO 1. ANTECEDENTES Y MARCO DE REFERENCIA

papel se hace de derecha a izquierda por la parte de atrás del papel (permitiendo que al voltearlo se lea de izquierda a derecha en forma normal).

Este sistema lo utilizan las personas con privación total o parcial de la vista.

## 1.3.- El sistema Braille

El sistema Braille se compone de sesenta y tres signos, o sea sesenta y tres de las sesenta y cuatro combinaciones de puntos que componen un arreglo de seis. Para facilitar la descripción de los signos por separado, se enumeran los puntos en dos columnas de arriba hacia abajo como 1, 2, 3 para la columna del lado izquierdo y 4, 5, 6 para la columna del lado derecho.

En el Braille latino el alfabeto abarca veintiséis caracteres de los sesenta y tres, otros diez sirven internacionalmente como signos de puntuación y los veintisiete restantes se usan para satisfacer las necesidades especiales de cada lengua o bien para las abreviaturas.

Los números se hallan representados por las diez primeras letras del alfabeto, con la diferencia de que son precedidas de un signo numeral, mismo que está incluido en los signos de puntuación.

Los seis puntos que componen cada carácter del sistema Braille se hallan distribuidos en dos columnas y tres líneas. En base a mediciones de diferentes sistemas de impresión, la separación más común entre cada punto es de 2.5 mm entre sí; la separación entre cada carácter es de 4 mm. y entre cada renglón es de 6 mm. el diámetro de cada punto es 1 mm. y la altura del relieve de 1 mm. como se muestra en la figura 1.

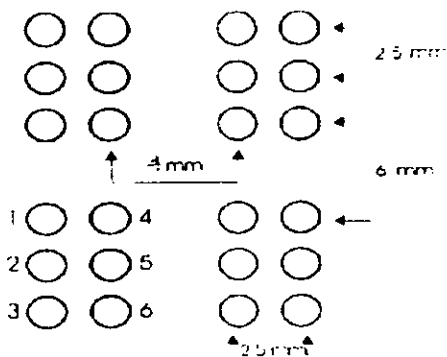


FIGURA 1 Separación de los puntos que componen un carácter Braille

## CAPITULO 1.- ANTECEDENTES Y MARCO DE REFERENCIA.

En algunas lenguas existen dos grados de Braille:

- a) En el que se codifica letra por letra como se realiza en la escritura visual.
- b) En el que existe un número más o menos grande de signos abreviados para la expresión de conjuntos preposiciones, pronombres, prefijos, sufijos, etc.; su propósito fundamental consiste en reducir el volumen de los libros de Braille, lo cual supone una economía en los gastos de producción, así como de espacio para su almacenamiento y para los gastos de distribución. Al mismo tiempo ahorra al ciego y/o débil visual algunos esfuerzos en la lectura y la escritura.

Algunas lenguas han establecido sistemas muy abreviados que suelen considerarse como el Braille "grado tres", el cual, constituye una especie de taquigrafía, la cual se conoce como estenografía, ésta es demasiado complicada para los lectores que no reúnan las siguientes tres condiciones: amplio dominio del idioma, buena memoria y un sentido del tacto muy desarrollado; este sistema no es muy utilizado, debido a que las abreviaturas varían de idioma a idioma e inclusive, cada ciego y/o débil visual puede definir su propio sistema estenográfico.

Para que una persona pueda diferenciar un carácter de otro con relativa facilidad, se requiere ordenar los puntos en grupos que corresponden exactamente a las necesidades del sentido del tacto; pues si se reduce el número de puntos, los signos de que se dispone resultan insuficientes, en tanto, si se aumentan los signos, éstos no pueden abarcarse con la yema de los dedos, dificultando de esta manera su lectura.

Desde un principio, Braille asignó valores dobles o triples a cada signo, presentando un sistema de transcripción musical, una colección de símbolos matemáticos elementales y un sistema de taquigrafía.

### **1.4.- ¿Qué es una impresora Braille?**

Es un dispositivo que se encarga de marcar en papel las palabras, oraciones o textos en alfabeto Braille que permite a los ciegos y/o débiles visuales leer y conocer otras tecnologías, para demostrarles que su deficiencia visual no implica que la tecnología no avance con ellos. También ayuda a disminuir el trabajo de impresión a las personas que se dedican a la edición de libros en Braille, debido a que cada libro en Braille es una edición especial.

### 1.5.- ¿Por qué desarrollar una impresora Braille?

En México la necesidad de desarrollar una Impresora Braille a un bajo costo es fundamental para poder cubrir la demanda de los ciegos y/o débiles visuales que existen en nuestro país, ya que el poder adquisitivo que tienen es muy bajo y las impresoras Braille existentes en México tienen un alto costo debido a que son de importación y sólo se obtienen sobre pedido.

Debido a que las impresoras Braille existentes en el mercado son de muy alto costo nos damos cuenta que un sector muy pequeño de la población de ciegos y/o débiles visuales puede utilizar este producto, como ya se mencionó anteriormente. En México todavía se imprimen los libros en Braille a mano; lo cual nos lleva a tener una producción artesanal muy baja y con un alto costo de los mismos. Por lo tanto, la necesidad mayor del desarrollo de la Impresora Braille es lograr cubrir estos sectores de la población y sobre todo, ayudar a facilitar la impresión de libros para poder bajar sus costos y lograr que al igual que una Impresora Braille pueda estar en sus manos un libro Braille, también a un bajo costo.

No debemos olvidar que el desarrollo de un producto (en este caso la Impresora Braille) pretende satisfacer al cliente y consumidores cubriendo sus necesidades y deseos.

No debe ser una fantasía la fabricación, pues se debe estar en plena conciencia de la competencia que existe y considerar los costos como arma para mantenerse líderes en el mercado de los productos ya existentes. Al igual que el costo es importante también contar con un producto que sea manufacturable con los nuevos métodos o nuevos equipos y maquinaria.

### 1.6.- Situación de la ceguera en México

Los ciegos y/o débiles visuales son más numerosos de lo que generalmente se cree, ya que puede decirse que en México existe 0.3% de ciegos de la población total del país. En tanto que a nivel mundial se maneja las proporciones de 1 por 1000, entre los de los habitantes de cada país.<sup>2</sup> Entre los ciegos y/o débiles visuales hay que distinguir los que han perdido la vista por accidentes o enfermedades, y los que han nacido ciegos.

En la Ciudad de México, la que se encarga de establecer algunas de las estadísticas que se dan a conocer, es el Seguro Social; que tiene establecido dentro de su filosofía, "el espíritu a garantizar el derecho a la salud y la asistencia médica".<sup>3</sup>

Con la finalidad de difundir la información estadística referente al área médica que se conjunta dentro de la República Mexicana, se presenta el Anuario Estadístico de Servicios Médicos, elaborado por el departamento de estadística, dependiente de la jefatura de servicios de planeación financiera y programación, para que pueda ser consultado por aquellas instituciones y personas que se interesan en los problemas económicos y sociales del país (Véase apéndice A).

## CAPITULO 1.- ANTECEDENTES Y MARCO DE REFERENCIA

### CEGUERA EN MENORES POR ENTIDAD FEDERATIVA<sup>4</sup>

ESTADOS	CEGUERA	ESTADOS	CEGUERA
AGUASCALIENTES	301	MORELOS	358
BAJA CALIFORNIA	210	NAYARIT	657
BAJA CALIFORNIA SUR	62	NUEVO LEON	539
CAMPECHE	42	OAXACA	711
COAHUILA	650	PUEBLA	868
COLIMA	181	QUERETARO	352
CHIAPAS	689	QUINTANA ROO	65
CHIHUAHUA	688	SAN LUIS POTOSI	352
D.F.	1,534	SINALOA	456
DURANGO	475	SONORA	341
GUANAJUATO	862	TABASCO	385
GUERRERO	641	TAMAULIPAS	335
HIDALGO	558	TLAXCALA	227
JALISCO	1,068	VERACRUZ	1,128
EDO. DE MEXICO	2,187	YUCATAN	160
MICHOACAN	712	ZACATECAS	464
<b>T O T A L</b>			<b>18,477</b>

FUENTE: INEGI

### DEBILIDAD VISUAL EN MENORES POR ENTIDAD FEDERATIVA

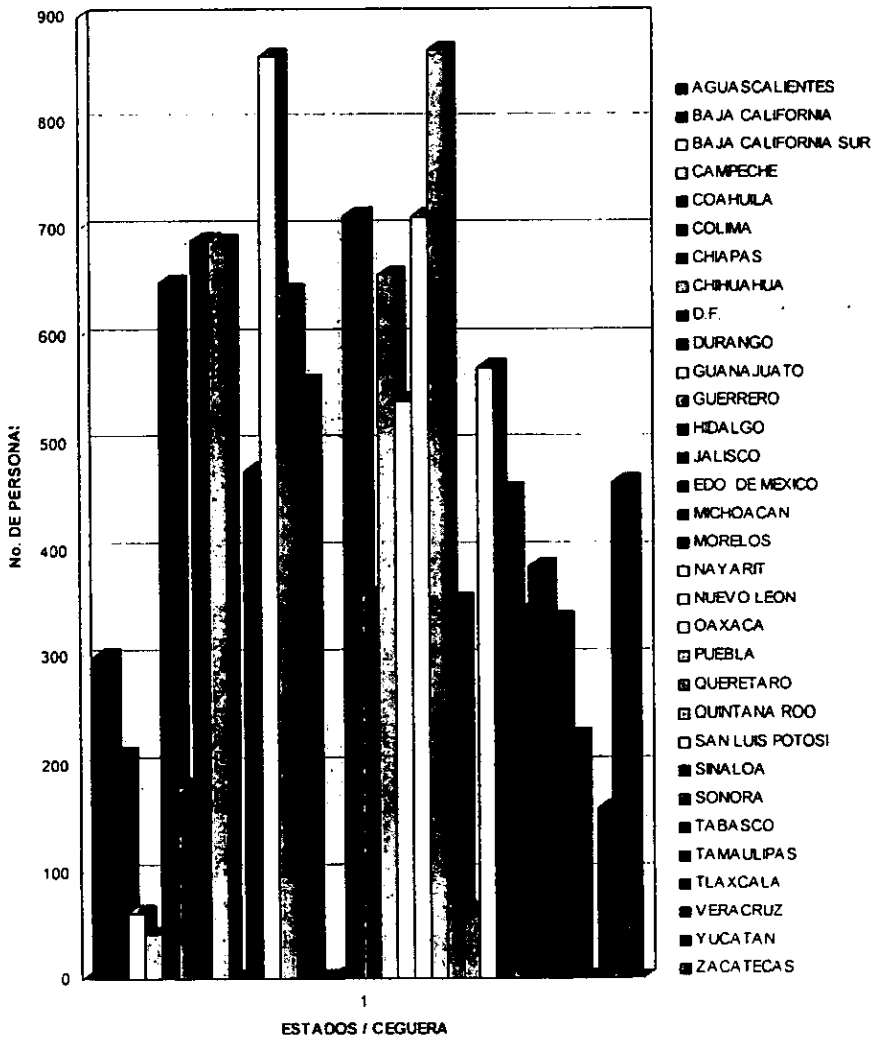
ESTADOS	DEBILIDAD VISUAL	ESTADOS	DEBILIDAD VISUAL
AGUASCALIENTES	12,864	MORELOS	14,030
BAJA CALIFORNIA	4,850	NAYARIT	6,787
BAJA CALIFORNIA SUR	2,411	NUEVO LEON	23,646
CAMPECHE	4,778	OAXACA	18,055
COAHUILA	22,253	PUEBLA	37,131
COLIMA	4,588	QUERETARO	11,115
CHIAPAS	20,442	QUINTANA ROO	5,841
CHIHUAHUA	24,548	SAN LUIS POTOSI	18,478
D.F.	101,953	SINALOA	11,776
DURANGO	17,916	SONORA	10,561
GUANAJUATO	39,080	TABASCO	14,245
GUERRERO	14,846	TAMAULIPAS	12,206
HIDALGO	21,323	TLAXCALA	7,094
JALISCO	61,668	VERACRUZ	52,069
EDO. DE MEXICO	161,248	YUCATAN	8,121
MICHOACAN	11,132	ZACATECAS	14,266
<b>T O T A L</b>			<b>791,321</b>

FUENTE: INEGI



# CAPITULO 1.- ANTECEDENTES Y MARCO DE REFERENCIA.

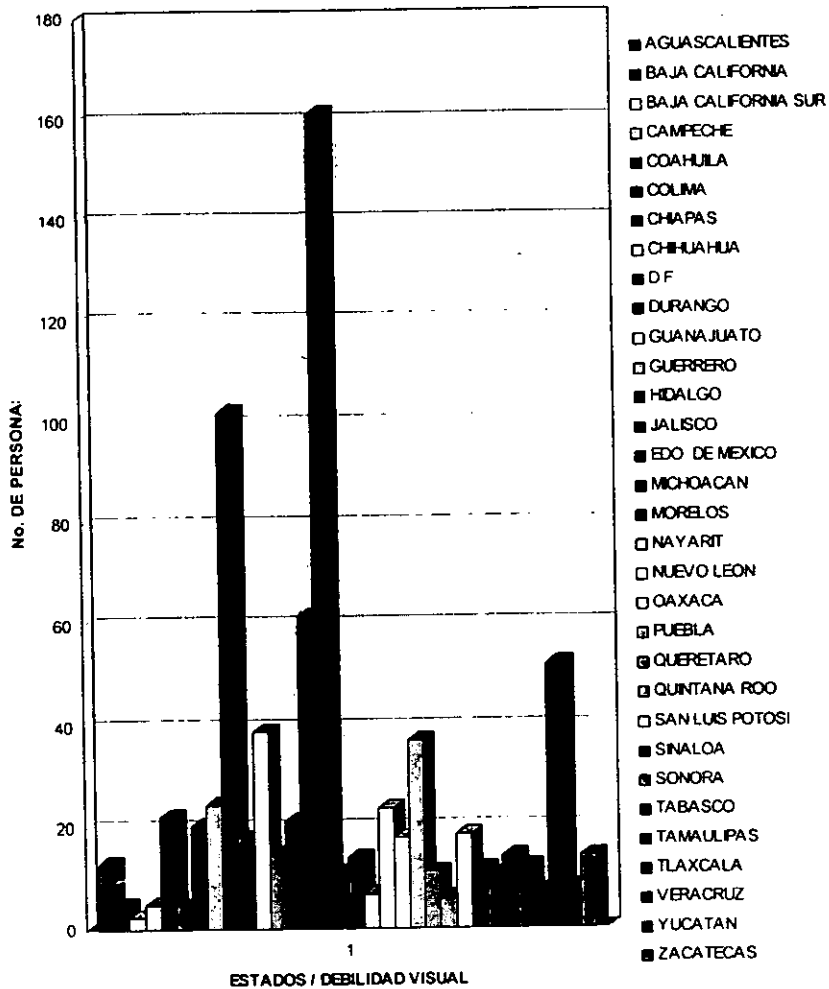
## REGISTRO CON DISCAPACIDAD EN MENORES POR ENTIDAD FEDERATIVA



GRAFICAS<sup>5</sup> .- Registro General del Tipo de Discapacidad  
a) CEGUERA (FUENTE INEGI)

**CAPITULO 1.- ANTECEDENTES Y MARCO DE REFERENCIA.**

**REGISTRO CON DISCAPACIDAD EN MENORES POR ENTIDAD FEDERATIVA**



b) DEBILIDAD VISUAL. (FUENTE INEGI)

### **1.7.- Mercado potencial para la impresora Braille en México.**

México, como todo país, tiene la obligación de satisfacer a cada uno de sus habitantes en sus necesidades primordiales como son: vivienda, transporte, alimentación, vestido, educación y salud. Por lo tanto, la manera en la cual podemos ayudar a satisfacer una necesidad de un sector de la población es a través de la impresora Braille, la cual se utilizará principalmente para cubrir las necesidades de educación de los ciegos y/o débiles visuales.

Los ciegos y/o débiles visuales enfrentan problemas de incorporación social y educativa, debido a que su condición les impide desarrollar con normalidad el potencial de sus aptitudes, provocando que se les brinde pocas oportunidades para demostrar que su capacidad pueden igualar o incluso superar a las de las personas que ven. Por lo tanto, el mercado potencial que tiene una Impresora Braille es muy amplio; ya que abarcará a la población ciega y débil visual adulta e infantil existente en México.

En el caso de la Impresora Braille que se diseña en el Centro de Diseño y Manufactura de la Facultad de Ingeniería de la UNAM se tiene como meta abarcar los mercados antes mencionados; colaborando con la educación de los niños y adultos ciegos y/o débiles visuales que no tienen acceso a libros Braille debido a su alto costo.

### **1.8.- Razones de desarrollo del producto.**

México al entrar al proceso de desarrollo como país tiene que dar educación a la población de ciegos y débiles visuales, ya que son el 0.3% de la población total.

Los esfuerzos que se han hecho por parte del gobierno para integrar a los ciegos y/o débiles visuales a la sociedad se aprecian con el número de centros, escuelas, y demás instituciones para tratar la ceguera y cubrir así las necesidades de éste grupo. Los resultados los podemos ver en la actualidad, ya que a los ciegos y/o débiles visuales no se les discrimina como se hacía en la antigüedad, donde se creía que la ceguera alteraba las facultades intelectuales del individuo debido a que se consideraba como una enfermedad cerebral.

A partir del siglo XIII se crearon diversos sistemas de escritura en el proceso de educación de los ciegos y débiles visuales para hacerles la vida más llevadera; entre los que destacaron:

- EL SISTEMA HALLY
- SISTEMA MOON
- SISTEMA HUGES FOUCAULD
- SISTEMA LLORENS.
- ANAGLIPTOGRAFIA
- SISTEMA CHARLES BARBIER
- SISTEMA BRAILLE

## **CAPITULO 1.- ANTECEDENTES Y MARCO DE REFERENCIA.**

El desarrollo de las Impresoras Braille se está dando en nuestros días; sin embargo el costo de las mismas es muy alto y hace difícil su acceso al mercado mexicano. Por lo que surge la necesidad de desarrollar un producto nacional que tenga un costo accesible al mercado del país.

### ***1.9.- Nivel Socio-Cultural al que va dirigida.***

Los altos costos de adquisición que tienen las Impresoras Braille en el mercado (como ya se mencionó con anterioridad), ha sido una de las principales razones por las que se pensó en desarrollar una en el Centro de Diseño y Manufactura de la UNAM. La cual al contar con tecnología nacional pretende abatir el costo de adquisición de éstas y ponerlas al alcance de todos los niveles socio-culturales de población ciega y débiles visuales de México e integrarlos al uso de las computadoras.

### ***1.10.- Impresoras Braille existentes en el mercado.***

Entre las Impresoras Braille más comunes del mercado (internacional) tenemos las listadas a continuación (tabla 1), la cual nos muestra su procedencia, velocidad de impresión; además de sus precios. Con esto podemos darnos cuenta de un motivo más de la necesidad de desarrollar y diseñar una en nuestro país.

**CAPITULO 1.- ANTECEDENTES Y MARCO DE REFERENCIA.**

IMPRESORAS Y MARCAS	PROCEDENCIA	PRECIO DE VENTA (DLS)	VELOCIDAD (CPS)
BRILLE BOOKMAKER Enabling Technologies Co.	Americana	11,500	80
BRILLE EXPRESS Enabling Technologies Co.	Americana	21,500	150
VERSAPONT TSI	Americana	3,795	40
BRILLE BLAZER Blaze	Americana	1,695	15
BRILLO COMET Brillo	Noruega	3,795	75
BRILLO 200 Brillo	Noruega	37,995	200
BRILLO 400 Brillo	Noruega	77,995	400
JULIET Enabling Technologies Co.	Americana	4,105	40
MARATHON BRAILLER Enabling Technologies Co.	Americana	12,995	200
CHITSLIK-PRINTER American Thermofom Corp.	Americana	4,695	8
PORTA THIEL Thiel GmbH & Co. KG	Alemana	1,695	20
RESUS BRAILLE PRINTER American Thermofom Corp.	Americana	15,995	140
ROMEO BRAILLE RB-20 Enabling Technologies Co.	Americana	3,055	20
ROMEO BRAILLE RB-40 Enabling Technologies Co.	Americana	3,865	40
TED 600 Enabling Technologies Co.	Americana	37,500	350
BETA X-3 Thiel GmbH & Co. KG	Alemana	13,995	130
BAY 19 Thiel GmbH & Co. KG	Alemana	66,000	400
THOMAS BRAILLER Enabling Technologies Co.	Americana	2,995	40
EVEREST-D INDEX Co.	Suecia		100 en ambas caras 50 en una cara
BASIC INDEX Co.	Suecia		50

**TABLA 1.- Comparación de impresoras de código Braille comerciales.**

*Fuente: American Foundation for the Blind, Febrero 1996.*

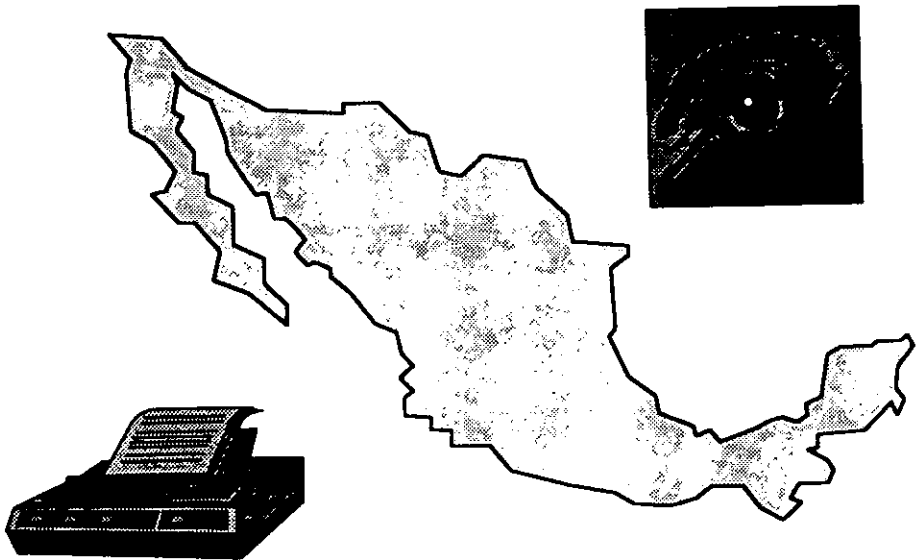
---

---

# CAPITULO

## 2

# METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO



## **CAPITULO 2.- METODOLOGÍA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

### **2.1.- ¿Qué es la ingeniería del producto?**

La *ingeniería del producto* es la encargada de realizar la planeación y desarrollo de nuevos productos y/o mejoras a los ya existentes; al igual que la responsable tanto de la calidad del diseño y de la completa satisfacción del cliente. Pues, involucra el ciclo de desarrollo tecnológico, que va desde la investigación al mercado hasta el diseño y prueba de todos los componentes que conformarán el nuevo producto y/o las mejoras a los ya existentes. Incluyendo en este ciclo las necesidades de los consumidores ya que se busca obtener la retroalimentación de éstos.

Por lo tanto, la *ingeniería del producto* se encarga de controlar el funcionamiento del producto, es responsable del cumplimiento de los requisitos legales y normas, al igual que de la garantía que se le otorga a cada uno de éstos. Se hace responsable indirectamente de los costos, disponibilidad, facilidad de uso y de controlar el ciclo de vida del producto. Sin embargo, la apariencia del producto final no es su responsabilidad directa.

### **2.2.- Razones para el desarrollo de un producto.**

La aplicación de la *ingeniería del producto* en el desarrollo de un artículo tiene como prioridad satisfacer las necesidades del consumidor, ya que son el punto de arranque, la meta y el enfoque de las operaciones de producción; por lo tanto se debe estar al pendiente de los cambios en sus gustos, necesidades y hábitos. Esto ha llevado a utilizar técnicas de mercadeo para poder asegurar la satisfacción del consumidor.

Esto no quiere decir que la industria tenga un programa constante de cambios en los artículos que producen, pues a pesar de que las novedades y cambios son ineludibles, éstos sólo deben de hacerse cuando lo demande el consumidor, el cual considera que "lo último es lo mejor". Por esto, cuando se decide hacer un cambio o diseñar un nuevo artículo se toman en cuenta principalmente los siguientes puntos:

- Mejora del producto (utilidad)
- Mejora del proceso (producción)
- Mejora del diseño (estética)
- Mejora mercadotecnia (economía)<sup>6</sup>

Estos permiten aumentar la utilidad de los artículos y/o mejorar los procesos de manufactura; pues los cambios de estilo requeridos por el consumidor se llevan a cabo con la ayuda de la mercadotecnia, mientras que los cambios en los procesos de manufactura se efectúan en el interior de la industria.

Los cambios han permitido que en la actualidad los artículos sean más llamativos y funcionales, ya que una manera de inducir al consumidor a la adquisición es el aspecto estético; el cual no está apartado de la funcionalidad y utilidad de los mismos; así como

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

lo demandado por el comprador. Llevando en algunos casos a obtener reducciones en los costos de fabricación por estas mejoras.

### 2.3.- Psicología de la compra.

Cabe mencionar que la manera de inducir al consumidor a realizar la compra de un artículo es de suma importancia, pues hay que tomar en cuenta las necesidades que éste tiene (es costumbre comparar lo existente en el mercado para poder identificar que artículo cubre más necesidades) antes de adquirir uno nuevo; ya que es parte importante del éxito de éste en el mercado. Por esto, debemos entender que el diseño del producto es el proceso de nuevas creaciones y mejoras de los artículos demandados por los consumidores. Las consideraciones primarias que se toman en cuenta para efectuarlas son: *función, confiabilidad, uso, apariencia, costo y simplicidad.*

Por lo anterior, la industria cuenta actualmente con equipos de especialistas en mercadotecnia, factores humanos, ingenieros y diseñadores industriales para llevar a cabo estudios e investigaciones que permitan cubrir las necesidades de demanda de los consumidores. Teniendo a los mercadólogos e ingenieros como encargados principalmente de la función de los artículos y a los especialistas en ergonomía como responsables de la parte del uso del artículo (actualmente la finalidad de aplicar la ergonomía en el diseño de artículos es para crear productos fáciles de usar, de aprender, productivos y seguros que proporcionen satisfacción a los consumidores<sup>7</sup>); mientras que los diseñadores industriales se encargan de la apariencia de éste.

Sin embargo y a pesar de todo la decisión final de compra es del consumidor, pues al realizar la adquisición de un artículo primeramente lo hace en forma consciente o subconsciente mediante la comparación de las ventajas relativas de los diferentes productos existentes en el mercado que se asemejan a su demanda; posteriormente evalúa la satisfacción anticipada que le dará la adquisición de lo seleccionado aunque encuentre insatisfacción en lo referente al precio demandado (parte importante ante la posibilidad del uso alternativo del poder de compra involucrado), mostrándonos el gran poder que ejerce el precio ante el consumidor, y lo trascendental e importante que es el buscar mejoras que reditúen en beneficio de una reducción de costos. No obstante, el costo de manufactura no es el único factor que influye en el valor de venta de los artículos. Hay siempre un vasto campo de estudio para determinar la relación exacta entre precio y volumen de ventas; sólo en esta forma se puede asegurar un resultado óptimo en el precio.<sup>8</sup>



#### **2.4.- Motivos de la compra.**

Al hablar de los motivos de la compra nos referimos a la serie de satisfactores que buscará complacer el consumidor al momento de decidir entre un artículo u otro. Es por esto necesario conocer cuáles son y serán los móviles o motivos que los llevarán a decidirse por el producto.

Primeramente se debe reconocer la existencia de dos factores fundamentales que influyen en la motivación del comprador, los cuales son los aspectos emocionales y racionales, estando su importancia debidamente relacionada con el tipo de artículo que desea comprar (debe cubrir sus necesidades básicas de requerimientos). Aún cuando alguno de estos dos aspectos tenga un papel notoriamente más importante que el otro, ambos deberán ser considerados de igual manera; es decir, sin restarle importancia a ninguno ya que quizá de éste dependa en un momento dado la decisión de compra del consumidor. Sobre todo en los casos de fuerte competencia.

En la siguiente lista se enuncian algunos de los motivos que considera el consumidor importantes para poder efectuar la compra:

- a) Confiabilidad en la utilización del artículo
- b) Confianza en la calidad
- c) Conveniencia o destreza
- d) Simplicidad de uso
- e) Eficiencia en la operación
- f) Durabilidad
- g) Economía de compra y uso
- h) Confiabilidad en el servicio suplementario
- i) Protección contra pérdidas.

La decisión de compra está altamente influenciada por la publicidad dada al artículo, ya que es la manera de ser percibida por el consumidor. Por lo que la complacencia de los sentidos, necesidad del producto, apariencia y otros elementos subjetivos son tomados en cuenta desde antes de lanzarlos al mercado.

Lo antes mencionado a excepción del precio abarca las necesidades del factor humano que intervienen en la decisión o motivo de la compra, siendo posible cubrir con los artículos lanzados varios de los motivos señalados, para poder asegurar así el éxito en el mercado competitivo y no estar destinados al fracaso.

En resumen es necesario tener en cuenta que para lograr dar un valor agregado a los artículos, se debe proceder sistemáticamente desde los inicios de la fase de diseño tomando en cuenta las necesidades del consumidor.

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

### 2.5.- Ciclo de desarrollo del producto.

Al decidir efectuar un diseño o realizar una mejora a un artículo, la empresa entra al proceso de diseño de un producto. Siendo esta la etapa más importante dentro del ciclo de desarrollo del producto, ya que es aquí donde se toma la decisión de iniciar o finalizar las ideas de cambio o mejoras requeridas de los artículos.

Por lo que debemos tener presente que el proceso de diseño de un producto se encarga de mantener las ideas adelantadas a los productos que aparezcan, de balancear las funciones de requerimientos, desempeño, rentabilidad, uso, apariencia y costo. En consecuencia, el diseño de un producto no siempre tiene una solución; pero para tomar una decisión se deben de cubrir los aspectos antes mencionados.

El diseño y el desarrollo de un proceso varía con la naturaleza de los productos y la organización con que se producirán. Los primeros cinco pasos a seguir son:

- Planeación
- Diseño
- Pruebas y verificación
- Producción
- Mercadotecnia y evaluación

Es importante cumplir con los cinco pasos, pues nos generan una serie de datos que nos sirven para ver que tan real es el poder diseñar o mejorar un producto. Al mismo tiempo, ver cual sería el impacto que generará el producto en el mercado y poder hacer si es necesario un cambio en el mismo.

La tabla siguiente muestra en forma sistematizada los cinco pasos básicos que sigue el ciclo de desarrollo de un producto; mostrando la aplicación de la ergonomía en los tres primeros de éstos.<sup>9</sup>

PLANEACION DEL PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto / patentes</li><li>• Búsqueda del mercado</li><li>• Aprovechamiento del contorno</li><li>• Evaluación de los productos existentes</li><li>• Búsqueda de la ergonomía</li><li>• Diseño de objetivos</li><li>• Requerimientos del mercado</li><li>• Análisis funcional</li><li>• Desempeño de los producto requeridos</li><li>• Identificar las fuerzas del diseño</li><li>• Documentos requeridos para el producto</li></ul>

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

### DISEÑO

- Función y tarea de distribución
- Tarea de análisis y requerimientos internacionales de calidad
- Análisis de ingeniería
- Especificaciones técnicas
- Preliminares y detalles del diseño
- Análisis de riesgo
- Prototipos y modelos de ingeniería
- Exámenes de comparación
- Diseño del empaque

### PRUEBAS Y VERIFICACION

- Subsistemas de pruebas
- Primeros dibujos del manual del usuario
- Construcción de prototipos
- Pruebas con prototipos
- Modificaciones al prototipo y rectificaciones
- Verificación de pruebas
- Revisión del manual del usuario

### PRODUCCION

- Producción de utensilios
- Productos de ensamble
- Documentación de productos impresos

### MERCADOTECNIA Y EVALUACION

- Distribución del producto y ventas
- Reconocer los usos
- Revisar el producto

**TABLA 2**

*Cinco pasos básicos del ciclo de desarrollo de un producto.*

Durante el desarrollo de los cinco pasos básicos mostrados en la tabla anterior, se deben cubrir los siguientes conceptos:

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

- 1) Mejoramiento del producto
- 2) Características exclusivas
- 3) Tendencias del desarrollo
- 4) Rango de precios
- 5) Apariencia externa
- 6) Refinamientos
- 7) Conveniencia del tamaño
- 8) Reducción en la variedad
- 9) Normalización de la calidad
- 10) Instructivo para el uso
- 11) Características del servicio
- 12) Desarrollo de nuevos productos
- 13) Diseño
- 14) Estilización
- 15) Fases de la moda
- 16) Nuevos materiales

Los conceptos anteriores son parte importante porque cada uno de estos arroja resultados específicos dentro de los cinco pasos, pues cada uno tiene una función propia:

**1.- Mejoramiento del producto:** Se encarga básicamente de actualizarse en los cambios y/o mejoras que sufren los productos en el mercado; lo que ha llevado a la industria a invertir dinero en investigación industrial y desarrollo de tecnología propia para satisfacer estos avances y poder:

- Reducir costos de producción
- Aumentar la utilidad de los productos
- Reducir costos de operación al usuario
- Mejorar la atracción de ventas
- Desarrollar nueva información técnica
- Crear nuevos negocios
- Desarrollar nuevas líneas
- Descubrir usos nuevos para subproductos

Debido a esto, se ha logrado tener la experiencia necesaria para enfrentar los cambios y/o mejoras que se están dando a los productos; por lo que es de vital y urgente importancia que los países en vías de desarrollo empiecen a introducirse en este proceso, ya que actualmente son presa tanto de la importación de asistencia técnica y de tecnología, como de la utilización de patentes y marcas extranjeras. Estos países deben aplicar medidas para frenar el abuso de importación de tecnología, sin utilizar el pretexto de que no la hay, pues aunque esto es cierto en gran parte si no se empieza alguna vez, nunca se dejará de tener influencia del extranjero. Esta situación debe reglamentarse y controlarse legalmente desde el punto de vista fiscal y los permisos deben otorgarse dentro de márgenes permisibles del país.

## CAPITULO 2 METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO

Teniendo presente que la medida del progreso está en relación directa con la investigación y el desarrollo que se efectúe de la tecnología; esta debe ser encausada hacia las necesidades más apremiantes de los países según los renglones de su economía que más lo necesiten.

**2.- Características exclusivas:** Se encarga de analizar las demandas del consumidor hacia un producto para poder adquirirlo. Siendo esto consecuencia de los altos estándares de la vida, los hábitos de las personas, las comunicaciones y la cada vez más desarrollada ciencia de la conducta humana, con su enfoque de análisis e investigación social que produce un deliberado manipuleo de los consumidores; lo que afecta los hábitos de compra.

El precio está perdiendo su alta ponderación en la adquisición de un nuevo artículo para dejarle cada día más poder a la calidad, al servicio y al estilo o diseño. Cuanto más se cultiva, se desarrolla y se concientiza el consumidor de sus derechos para exigir productos que cumplan satisfactoriamente la función o servicio para el que fueron creados, más se hablará en términos de calidad, ya que los precios por razón de mercado (oferta y demanda) tienden a igualarse o a ser muy comparativos en igualdad de valores (satisfactores) para el consumidor.

Por lo tanto, la incorporación de nuevas características es uno de los objetivos principales en el desarrollo de productos junto con la ineludible necesidad de reducir costos y mejorar su utilidad, para poder subsistir en un mercado de alta competencia y con una tendencia irrefrenable de inflación. Debemos enfatizar que el proceso de desarrollo de productos debe ser continuo. Aun en el caso de que el producto esté protegido por patentes requiere de mejoras, pues tarde o temprano alguien le puede dar la vuelta y obtener otro producto patentable diferente al que le dió origen pero del cual derivó la idea. También podría ocurrir que si nos descuidamos, cuando expire la patente puede haber alguien preparado con el mismo producto pero altamente desarrollado que desplazará al original. Aquí se debe aplicar aquel dicho de que "el que pega primero pega dos veces", pues hay que aprovechar la ventaja que da el ser iniciador de algo.

**3.- Tendencias del desarrollo:** Analiza los cambios y/o mejoras que sufren los artículos en su desarrollo e innovación y hacia donde van en los siguientes puntos:

- Modificar el precio
- Mejorar el empaque
- Refinamientos
- Introducir mejoras funcionales
- Introducir mejoras para servicio
- Usar nuevos materiales, acabados y construcción
- Estandarizar la calidad
- Desarrollar nuevos usos
- Hacer cambios de apariencia

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

- Introducir cambios de diseño artistico
- Reducir o simplificar la línea
- Hacer el tamaño, cantidad o unidad más conveniente<sup>10</sup>

**4.- Rango de precios:** Hay muchos aspectos que considerar antes del lanzamiento de un nuevo producto (como es el caso de la Impresora Braille que conlleva esta tesis), o de hacer modificaciones importantes en algunos existentes. Si el estudio de mercado indica que habrá aceptación para el producto desde su penetración, por el rango de precio, volumen, etc., el siguiente paso será ver qué repercusiones habrá en la fabricación con respecto a otros productos que se manufacturen teniendo presente que el objetivo principal es mejorar su posición con respecto a la competencia. Por esto, el nuevo producto debe aumentar la productividad en una fábrica y no desplazar o afectar en forma importante a ésta. Este peligro se produce cuando el nuevo modelo tiene precio y características muy parecidas a algunos de los artículos anteriores. Más grave sería si el producto nuevo dejara menos margen económico que el reemplazado, y sobre todo si al consumidor no se le diera más satisfacción por lo que está dispuesto a pagar.

También es grave lanzar un producto demasiado caro inicialmente y luego, al no tener aceptación por lo caro, bajarle el precio; esto hace pesar al consumidor y al distribuidor que el fabricante no es serio, o que quiere sorprender al consumidor cobrándole más de lo que debiera. El caso contrario también es molesto, pues si el valor del producto estuviera muy por encima de su precio de venta, provocaría nuevamente disgustos al comprador y al representante del producto, por las mismas razones.

**5.- Apariencia externa:** Tal vez nunca antes en la historia de los productos, la apariencia externa y las etiquetas habían tenido tanto impacto en la mercadotecnia; pues han llegado a ser el atractivo visual del consumidor para inducirlo a la compra (ya que el diseño se encuentra en un movimiento continuo). Y está respondiendo con su demanda a los cambios de diseño y de precio ya que se entrelazan o interactúan entre sí.

Por esto, la mercadotecnia utiliza como herramientas fundamentales: **la venta sobre diseño** que es el conocimiento del vendedor sobre los potenciales de venta de la apariencia externa visualmente atractiva o expresiva, **y el diseño sobre venta**, que es el conocimiento del diseñador sobre la demanda de técnicas específicas de diseño.

Existen múltiples factores, pero en particular tres que dan a la apariencia externa los potenciales dinámicos que ahora poseen, siendo estos:

- 1) Cambios en los hábitos de compra y simultáneamente planeación de nuevos métodos de venta para responder a éstos.
- 2) Avances científicos y tecnológicos aplicados al diseño de la apariencia externa.
- 3) Aplicación a la apariencia externa de nuevas técnicas y conocimientos de visualización: hablando de ***la fuerza de la venta visual***.

## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

**6.- Mejoras o innovaciones:** Son aspectos planeados por los mismos fabricantes para provocar que los productos nuevos gusten y valgan más que los anteriores debido al cambio continuo en sus funciones o en apariencia, provocando que su vida útil sea más corta. El hecho es que, en términos generales, la prevención, el control y el aseguramiento de la calidad no han crecido al mismo ritmo que la producción en serie y por ello, o no hay pruebas que garanticen una larga durabilidad del artículo o si las hay, normalmente son pruebas de vida acelerada que no siempre son representativas de un uso real y de los ambientes de trabajo al que van a estar sometidos.

Lo anterior se realiza sin olvidar que el consumidor sugiere los cambios en los productos, algunos efímeros, otros permanentes y esenciales que le dan el éxito en el mercado, cubriendo así la demanda de mejoras de su parte.

**7.- Conveniencia del tamaño:** Actualmente el tamaño de los artículos juega un papel importante en el motivo de la compra ya que el consumidor busca artículos pequeños que cubran sus necesidades de demanda. Siendo un ejemplo real los radios portátiles, cámaras fotográficas, etc. que cada vez son de menor tamaño.

**8.- Reducción en la variedad:** Desde el punto de vista mercadotécnico esto suena contradictorio ya que en ventas, con el afán de satisfacer al cliente harían un producto especial para cada consumidor aun cuando con ello hicieran quebrar a la empresa. Esta situación se produce cuando no se piensa a nivel empresa sino a nivel función individual. Esto ha ido desapareciendo conforme se ha elevado la capacidad profesional de las personas encargadas del diseño y fabricación de los productos.

Sin embargo, cuando llega a pasar se procura entender las necesidades de funcionamiento que debe tener el artículo de acuerdo a la demanda del consumidor y de la misma competencia. Para poder ponderar estos factores, en función de la capacidad de la fábrica, de cómo afecta a la productividad, a los costos, a la distribución, etc. y tomar medidas a nivel general y no en forma individual; lo que lleva a evitar el sentimentalismo por un producto que fue muy solicitado y con gran demanda, pero que ha quedado en el pasado.

**9.- Normalización de la calidad:** La calidad es un concepto que está de moda en nuestros días y se encarga de realizar una serie de inspecciones que corroboran que los productos existentes en el mercado cumplen con las normas establecidas mundialmente o nacionalmente para estos. Para conseguir la estandarización en la fabricación y la aceptación en el mercado.

Al realizar la inspección de calidad a un producto podemos encontrar que existen diferentes formas de realizarla, pero que tienen la misma finalidad, que es satisfacer al consumidor cubriendo las normas establecidas para la fabricación. Como ejemplo, tenemos el átomo de la calidad que marca siete aspectos de calidad que se consideran importantes para no poner en peligro el éxito de los productos (figura 2).

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

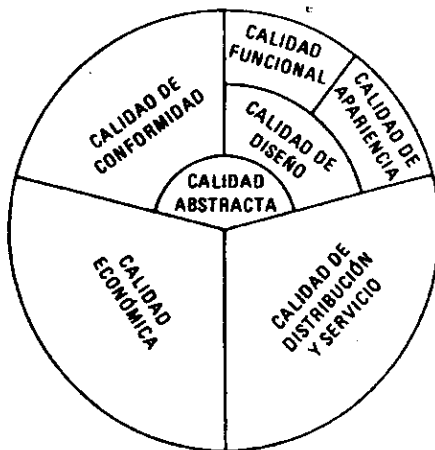


FIGURA 2.- El átomo de la calidad

Cualquier producto debe satisfacer al consumidor tanto en función como en apariencia; cumpliendo con las especificaciones de calidad establecidas durante su ciclo de manufactura. Produciéndose con un costo preestablecido que dé un precio de venta que el consumidor esté dispuesto a pagar. No basta con que todo se haga bien dentro de la fábrica, sino que se debe manejar y distribuir adecuadamente para que no se dañe el producto antes de que lo reciba el consumidor. Por último, pero no menos importante, la atención al servicio debe ser rápida, económica y profesional durante la etapa de garantía; sin olvidar en ésta la cortesía en el trato que es muy importante.

El servicio es una herramienta de venta extraordinaria ya que con esto se mantiene el contacto del fabricante con el consumidor, logrando tenerlo satisfecho del producto que adquirió y provocando con esto que posteriormente al momento de comprar otro busque la misma marca. Conformando la calidad de distribución y servicio. (figura 3) <sup>11</sup>



FIGURA 3.- Puente de la satisfacción continua.



## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

**10.- Instructivo para el uso:** Muchos problemas de servicio se pueden ahorrar si se le da importancia adecuada a este factor, ya que el instructivo puede llegar a ser el técnico de servicio, el demostrador o el instalador personal del consumidor; por ello es indispensable que no falte en ningún producto nuevo. Debe ser redactado en forma muy sencilla, con un lenguaje coloquial, conciso y claro, con ilustraciones que ayuden a la comprensión de lo escrito.

Hay firmas que además ofrecen cursos de entrenamiento para que los usuarios obtengan más y mejores resultados del producto; otras ofrecen un instructivo lleno de aplicaciones o recetas para orientar al usuario, sobre todo al novato para que consiga pronto resultados de su producto.

No se debe olvidar que si el producto va a ser vendido en otro país que tenga otro idioma, tendrá que hacerse el instructivo bilingüe o trilingüe, según el caso. Debe asegurarse además que las palabras que se usen en el otro idioma signifiquen lo mismo que en el de origen.

**11.- Características del servicio:** Este factor es importante para mantener satisfecho al consumidor pues al asegurarle una atención satisfactoria a su producto podemos tenerlo como futuro cliente cuando efectúe una compra. El servicio debe ser rápido para causar el menor perjuicio posible al consumidor. Si se hace en el domicilio debe ser además eficaz y limpio; en todos los casos debe ser profesional.

La cortesía y prudencia debe prevalecer en todo momento, desde la persona que recibe la llamada que solicita el servicio hasta los técnicos de servicio y choferes involucrados; ya que ninguna persona de la organización de servicio debe criticar a la fábrica ni a nada que involucre el proceso de manufactura del producto, pues esto es negativo para ellos mismos puesto que también forman parte de la misma empresa.

El técnico debe contar con las refacciones y el material necesario para efectuar el servicio. Las refacciones al igual que el servicio deben tener un precio justo, el cual se obtiene a través de un presupuesto que tiene como meta reducir los costos sin disminuir la calidad de servicio que se ofrece. Los costos de calidad deben incluir los costos de servicio dentro de la garantía, como parte integral de los costos del productor, y no del consumidor. Dadas las nuevas leyes y reglamentaciones sobre la seguridad del producto, protección al consumidor, contaminación ambiental, etc. los fabricantes deben definir tanto en su publicidad como en sus etiquetas, instructivos, etc., los términos y condiciones de garantía y vida esperada del producto indicando que sólo dentro de estas se compromete a tener refacciones.

Otro punto importante en la garantía de las refacciones es que cada cambio de ingeniería lleve apareado el intercambio de partes y componentes. Si esto no se realiza se hacen obsoletas las partes, lo cual crea un gran problema en los inventarios de refacciones; complicando los servicios y los costos. La estandarización de partes y componentes es una gran ayuda para la manufactura y el servicio. Sin embargo, lo mejor es tener una óptima fiabilidad basada en un sistema de prevención, control y aseguramiento de calidad que

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

permita muy pocos problemas de servicio. Como es utópico conseguir la perfección, siempre deberá haber cierto porcentaje aceptable de productos defectuosos que harán que exista el departamento de servicio debido a la necesidad de refacciones. No obstante, como política de diseño deben tomarse todas las precauciones necesarias con el fin de facilitar el servicio al producto, tanto en acceso como en simplicidad de desensamble y reensamble, como en prevención de riesgos al técnico cuando lo esté reparando, o al usuario en su operación.

**12.- Desarrollo de nuevos productos:** El desarrollo de un producto mantiene en constante movilidad la mente de los diseñadores y/o ingenieros en las especificaciones que deben tener, lo nuevos usos que se les puedan dar y lograr cambios y/o mejoras en los ya existentes. Lográndolo a veces sin efectuar cambios radicales al producto, pero sí proporcionándoles un equipo suplementario. Otras veces, se asocian los productos existentes con otros para obtener los resultados deseados.

Estas aplicaciones son de gran importancia pues ayudan a mitigar los efectos de la demanda estacional o de periodos de venta normales.

**13.- Diseño:** Los productos en cuanto a su calidad de diseño tienen dos campos: el funcional o utilitario (siendo el área de ingeniería la encargada de desarrollar el aspecto técnico) y el de apariencia (efectuándolo el área de diseño industrial a través del aspecto artístico). Siendo el primero es importante, ya que en esta parte del proceso se pueden disminuir el valor del costo de producción en mayor proporción que con el segundo. Sin embargo en el caso de artículos o enseres que ofrecen comodidad, la utilidad ya no basta para lograr la venta a menos que estén provistos de una atractiva apariencia; siendo esta aceptada muy a menudo como índice de calidad ya que existen productos iguales en funcionamiento que se venden más por su mejor apariencia. También hay productos menos eficientes desde el punto de vista ingenieril pero que se venden más por tener una línea atractiva, una forma más penetrante o una apariencia externa nueva.

Por lo cual no debemos olvidar que ambos campos son de vital importancia para el diseño y sobre todo, que el diseño debe gustar al público aunque a nosotros no nos guste o no nos llene plenamente; ya que los gustos se refinan con la cultura. Por ello tenemos que saber a qué estrato cultural y socioeconómico queremos penetrar los productos apoyándonos en muestreos y encuestas.

**14.- Estilización:** No existe conexión directa entre el arte y la moda en el sentido en que aquí se utiliza ya que el ciclo de moda empieza con el deseo de demostrar liderazgo y originalidad en la apariencia de los productos que se ofrecen al consumidor; una vez que se ha logrado esta se mantiene por las compras de varios consumidores que se han visto influenciados por sus vecinos, socios, exhibiciones, etc.. Estos motivos de distinción y emulación que se originan, usualmente operan sin tener en cuenta el precio o la economía, pero si consideran la "curva" o "ciclo" de la moda que, generada de esta manera es barrida hacia arriba en su cresta a través de la introducción de consideraciones económicas. La nueva moda o estilo se explota con materiales y procesos más económicos para asegurar el

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

resultado deseado con precios bajos. En este punto, los factores que dieron lugar a la creación de la nueva moda, tienden a operar de tal manera que causan su propia extinción.

El fabricante nunca debe olvidar que la moda nada tiene que ver con el valor intrínseco del producto y, por lo tanto, no puede ser juzgada por los estándares comerciales normales.

El ciclo típico de la moda se muestra en la figura 4. Donde la amplitud y longitud de la curva es variable de un artículo a otro.

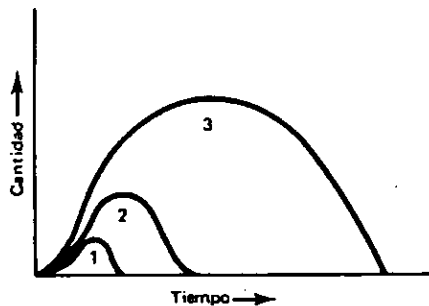


FIGURA 4.- Ciclo de la moda

Si las tres etapas del ciclo de la moda se pueden ver en su propia perspectiva (como en la figura 4), el fabricante podrá seleccionar y/o determinar en cual de éstas fases operará. Esta selección depende primordialmente del volumen que vaya a producir. Si se inclina por un volumen alto, entonces el programa de desarrollo del producto debe estar sincronizado con la etapa final del ciclo. Obviamente la naturaleza de la moda tiene como consecuencia la contradicción entre la producción a gran escala y la respuesta al desarrollo inicial de un nuevo estilo.<sup>12</sup>

**15.- Fases de la moda:** Como resultado general de la psicología de la moda es posible enmarcar algunas reglas que intervienen en la obtención del estilo:

- 1) Las modas no se pueden crear, en el sentido de ser dictadas o prescritas por un fabricante. Lo más que se puede hacer es influir en las nuevas propuestas sometidas para consideración.
- 2) Las modas se mueven de los líderes de la sociedad hacia las masas. Sigue un movimiento ondulatorio que se propaga desde los centros de moda, hasta las grandes urbes y luego a los poblados vecinos. Se desarrolla con una intensidad que crece gradualmente y acaba de la misma manera. En muy pocos casos los cambios de la moda son abruptos.
- 3) La duración de los nuevos estilos no es consistente. La naturaleza de la mercancía tiene una gran influencia en este sentido.
- 4) Es muy posible medir la dirección, intensidad y los límites geográficos del estilo con considerable precisión. Para lograr el éxito se debe hacer tal medición y luego trabajar con

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

los movimientos del estilo. Los mejores resultados sólo pueden lograrse cuando un producto no se encuentra ni atrás ni adelante de la moda; sino que sigue la línea del mercado.

- 5) Hay casos en que la tendencia del diseño de apariencia (moda) se contraponen a las necesidades del diseño funcional.

**16.- Nuevos materiales:** Los materiales son importantes durante la planeación y desarrollo de los productos ya que son elementos que cambian o mejoran la apariencia y el aspecto funcional de éstos. Los plásticos han conseguido un lugar importante en el desarrollo científico y tecnológico; hay quien ha llamado a este siglo la era de los plásticos. Al inicio del siglo XX existían pocos plásticos, ya que las resinas sintéticas prácticamente no se habían desarrollado. La baquelita (fenolformaldehído), urea-formaldehído y caseína entre los termofijos, y el celuloide (acetato de celulosa) principalmente en los termoplásticos, eran de los pocos plásticos que existían, en cambio ahora se podrían contar por millares; se puede decir que casi hay un plástico para cada aplicación de ingeniería.

<b>GRUPOS GENERICOS MAS COMUNES DE LOS PLASTICOS</b>	
Vinilos	Celulosas
Acetatos	Acrílicos
Poliestirenos	Poliámidas
Fenólicos	Poliésteres
Polietilenos	Epoxies
Polipropilenos	Alkidálicos
Acetales	Fluorocarbones
Policarbonatos	Silicones
Ureas	Uretanos.
Melaminas	

Los plásticos han imitado y reemplazado casi todo lo natural en todos los productos: alfombras, tapices, telas, fibras, maderas, flores y plantas, materiales de construcción, metales, pieles, papel, materiales aislantes térmicos, acústicos y antivibratorios, hule natural, resinas naturales (shellac, rosin, etc.) y vidrio entre otros.

En materiales metálicos y sobre todo en aluminio, hay gran diversidad de aleaciones laminadas, así como un sinnúmero de texturas estampadas en ellas y acabados (orgánicos y anódicos) de gran variedad. En extrusiones, el límite lo marca la imaginación y muy poco el proceso. En cuanto al acero, hay un gran número de diferentes aleaciones en lámina, en placa y en perfiles estructurales. En las aleaciones de acero, níquel-cromo o inoxidable en lámina hay como en el aluminio, gran variedad de texturas y acabados.

En los plásticos se pueden hacer aplicaciones metálicas para dar la apariencia de metal (metalizado al vacío, estampado en caliente y acabados electrolíticos: plateados, cobrizados,

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

latonados, niquelados, cromados, etc.). Hay telas plásticas calandriadas que imitan telas y pieles naturales, algunas hasta superan a las naturales en muchas cualidades.

En lo que a textiles se refiere, ha habido una revolución ya que se ha llegado a sustituir y en algunos casos hasta a eliminar totalmente las fibras naturales (algodón, lana y seda). Actualmente se hacen mezclas de fibras plásticas sintéticas de poliéster, de acrílico y otras con lana, con seda, con algodón o también solas.

La madera se ha reemplazado en muchos tipos de muebles (sobre todo en los que tienen contacto con agua, tintas, abrasivos, etc.); como son los de cocina, restaurantes, oficinas, etc., mediante compuestos aglomerados de virutas o polvo de madera con fenolformaldehído y celulosa, que forman placas con propiedades muy superiores a las de la madera natural (tal vez excepto en apariencia), tales como: lignoplay, novopan, macopan, masonite, fibracel, celátex y otras muchas más. Algunas de ellas vienen enchapadas en una o las dos caras con maderas preciosas para darles la apariencia más hermosa y natural disfrutando de mejores cualidades internas que si fueran de madera sólida.

Con el descubrimiento de muchos materiales semiconductores se ha desarrollado una tremenda tecnología en el campo de los componentes y productos electrónicos; y con ello una increíble miniaturización de los mismos que favorece a los productos finales que los incorporan. Teniendo como ejemplo de esta aplicación los siguientes:

- Cámaras fotográficas
- Receptores y transmisores de radio que caben en un anillo
- Audífonos que van integrados a los brazos de los anteojos
- Radios
- Televisores
- Sumadoras
- Calculadoras
- Computadoras
- Relojes electrónicos con cuarzo que dan la lectura de segundos, minutos, horas, día y mes en forma iluminada digital

Debido a la gran variedad de materiales existentes, al diseñador le conviene tener una selección de revistas especializadas en las innovaciones de los materiales que con mayor frecuencia intervienen en su producto o productos, para estar al día. Como seguramente tendrá varias alternativas para usar, conviene que haga estudios de justificación económica para utilizar el material óptimo, en cuanto a características funcionales, de apariencia y económicas.

Por lo tanto, se recomienda al ingeniero y al diseñador que recurran a los proveedores para que ellos les aconsejen sobre sus materiales con base en la aplicación que se les piense dar ya que ellos más que nadie conocen sus productos y saben cual puede ser el o los mejores

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

procesos para su utilización dando como resultado un producto con las características deseadas.<sup>13</sup>

### 2.5.- Ergonomía de las impresoras.

El proceso básico de impresión de las impresoras se realiza a través de punzones que imprimen las letras, los puntos o las líneas que entregan los datos de la computadora. Estas impresoras están compuestas por circuitos impresos, carro de la cabeza de impresión, motores de pasos, cabeza de impresión de rodillos, perillas, cinta impresora, borrador, soporte para papel, guías para el papel, topes de márgenes y sistemas de timbrado anunciando el fin del renglón.

Como ya se mencionó anteriormente, las impresoras funcionan con los datos que le entrega la computadora, por lo que no funcionan aisladamente. En la pantalla de la computadora, además de presentarse la información se editan escritos o dibujos indicando la tipografía así como los márgenes correspondientes. Haciendo el trabajo del usuario más eficiente, ya que después de archivar los datos en los diskettes o en el disco duro, se puede hacer la cantidad de impresiones que se necesiten.

Al aplicar los conceptos de ergonomía en las impresora se tomar en cuenta algunas restricciones como las que se mencionan a continuación:

#### 1.- Usuario / operador.

En este punto la ergonomía se aplica por medio de tablas (existentes con los estándares que deben aplicarse para determinado caso) que muestran cuales son las especificaciones que se deben cumplirse para satisfacer al operario. Como ejemplo se muestra que tipo de información es la que se busca en estas (apéndice B):

SEXO	MASCULINO
EDAD	20 - 25 AÑOS
NIVEL CULTURAL MINIMO	PREPARATORIA
NIVEL SOCIOECONOMICO	MEDIO ALTO
ENTORNO OPERATIVO	CASA HABITACION

#### 2.- Operaciones:

El sistema operario-impresora se considerará únicamente para la acción de operación normal para imprimir documentos. Acciones como preparación del software, instalación de la impresora, mantenimiento, instalación de accesorios, etc. se aplican al mismo sistema pero requieren su análisis ergonómico por separado. A continuación se da el listado de

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

operaciones que es necesario analizar para conocer la operación de la máquina en condiciones normales:

- 1) Encendido de la impresora.
- 2) Operación de los controles.
- 3) Alimentación de hojas.
- 4) Entrega del papel impreso.
- 5) Apagado.

### ERGONOMIA ESTATICA:

Se encarga de analizar las medidas antropométricas del usuario para facilitar los movimientos del mismo en el sistema operario-impresora.

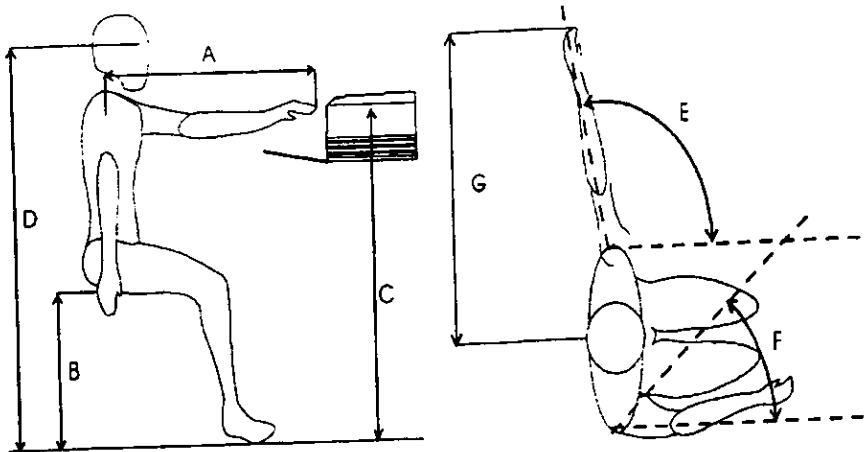
A continuación se muestran unos croquis donde se encuentran marcadas las medidas pertinentes que se deben de tomar de las tablas antropométricas (ya publicadas o de tablas creadas exprofeso con muestreo estadístico para este fin) y efectuar la interrelación con el sistema operario-impresora. (Tabla 3)

LETRA	NOMBRE	PERCENTIL 40	PERCENTIL 100
A	Alcance del brazo extendido	0.70 mts	1.1.5 mts
B	Altura del asiento	0.45 mts	0.60 mts
C	Altura del eje del brazo extendido	0.90 mts	1.20 mts
D	Altura de los ojos (sentados)	1.15 mts	1.25 mts
E	Angulo de rotación horizontal externa del brazo extendido	98 grados	98 grados
F	Angulo de rotación horizontal interna del brazo extendido	30 grados	30 grados
G	distancia eje del cuerpo-punta de la mano	0.90	1.30

NOTAS: El percentil recomendado es el de 40 ya que los alcances de este percentil son correctos para cualquier otro. Las medidas de percentiles menores son aceptables, las de percentiles mayores no deben usarse. Esta tabla es exclusiva para hombres mexicanos entre 20-30 años. FUENTE: Laboratorio de Ergonomia, Centro de investigaciones de Diseño Industrial, UNAM.

**TABLA 3.- Ejemplo de tablas antropométricas**

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.



Medidas pertinentes para el sistema operario-impresora

Para impresoras especiales como en el caso de una Braille además de las medidas antropométricas se deben tener presentes los siguientes requerimientos ergonómicos<sup>14</sup>

- 1) Estudios y análisis ergonómicos considerando un rango de 12 a 80 años.
- 2) Enfocarse principalmente a las extremidades superiores.
- 3) Análisis y confrontación de los diferentes grados de visión.
- 4) Análisis de los colores percibidos por personas débiles visuales.
- 5) Análisis y utilización de diferentes texturas agradables para el tacto, dirigiendo así a la persona ciega o débil visual.
- 6) Desarrollo de formas agradables.
- 7) Interacción hombre-máquina.

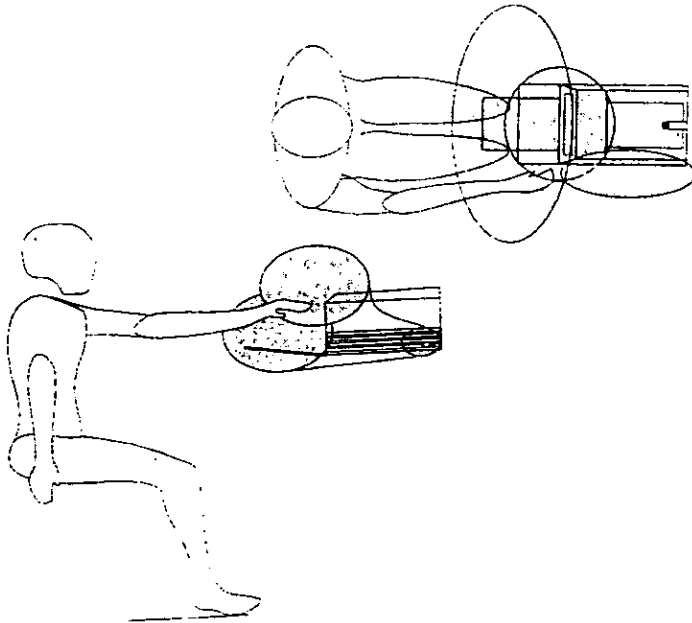
### ERGONOMIA DINAMICA O ERGOSFERA:

Estudia las áreas de trabajo que delimitan los movimientos del usuario para efectuar la operación de cualquier impresora.

En los croquis siguientes se muestra (con el sombreado gris) el área de las impresoras que se estudia básicamente, para obtener un alto grado de movilidad del usuario en el área de operación de las mismas.



## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.



Area de las impresoras que se estudia en ergonomía.

En el caso de las Impresoras Braille, es necesario visualizar el movimiento de la mano, ya que es la herramienta más importante para la comunicación del ciego y/o débil visual; haciéndose un análisis de los rasgos de acción de las falanges y muñeca, para conocer los límites del movimiento y al mismo tiempo se seleccionan las posiciones adecuadas para que el usuario realice en forma cómoda la acción de escribir (apéndice B).

Tomando en cuenta los rasgos percentiles inscritos entre el 5% y el 95%, la Impresora Braille podrá ser utilizada por la mayor parte de la población de ciegos y/o débiles visuales, ya que su diámetro y disposición de las teclas deberán permitir un adecuado uso tanto de parte de usuarios con manos pequeñas como de los de manos grandes.

Los factores ergonómicos que se tienen que enfatizar para tener un producto armónico son:

- 1) Analizar el área de trabajo y desplazamiento dentro de la misma que permita al usuario tener las manos libres al momento de caminar y usar otros elementos auxiliares como su bastón.
- 2) Utilizar un material con el que se puedan dar diferentes texturas y formas, logrando cambios de sensaciones táctiles.
- 3) Manejar la información de las funciones por medio de texturas y formas.
- 4) Formalmente, eliminar componentes y formas que puedan fracturarse o lastimar al usuario, manejando a su vez un elemento que proteja al sistema en el momento de su transporte.

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

### 2.7.- Selección de la materia prima.

La selección de los materiales durante la planeación y desarrollo de los productos es de suma importancia ya que son los elementos que cambian o mejoran la apariencia y el aspecto funcional de éstos.

Del inciso 2.4, ciclo de desarrollo del producto (Nuevos productos), nos percatamos de la influencia que tiene el plástico en nuestros días en la producción de partes y accesorios de los productos.

Como se mencionó existe una gran variedad de plásticos que tienen un sinnúmero de aplicaciones en proyectos de ingeniería sustituyendo la aplicación de aleaciones, metales, aluminios, etc. en ciertos productos; por lo que debido al avance que ha tenido lo consideraremos como material básico durante la selección de la materia prima para un producto.

### ANTECEDENTES DE LOS PLASTICOS.

Con el descubrimiento de la ebonita o hule duro por Charles Goodyear en 1839 y el celuloide por J. W. Hyatt en 1869, se marcó el comienzo de la era del plástico. Debido en un principio a la necesidad de encontrar un sustituto del marfil con que se elaboraban las bolas de billar y las figuras de juegos de ajedrez; sin embargo, el mayor incremento en la producción y desarrollo de los plásticos ocurrió a partir de 1940.

Aplicándose desde entonces el término plástico a todos los materiales capaces de ser moldeados. Actualmente, esta palabra además de lo anterior a cambiado en parte su significado, por la inclusión de un extenso grupo de materiales orgánicos sintéticos que se hacen plásticos por la aplicación de calor y presión.<sup>15</sup>

### EL PLASTICO.

A partir de un grupo básico de alrededor de medio centenar de plásticos básicos, se pueden formular miles de compuestos con un amplio rango de propiedades, por ejemplo, hay materiales rígidos o flexibles, transparentes u opacos, resistentes al calor o a las temperaturas criogénicas, a la intemperie o a los solventes; reforzados para incrementar su resistencia a los esfuerzos y su rigidez o mejorados de otras propiedades.

Los plásticos son materiales fuertes, tenaces y durables que resuelven muchos problemas relacionados con el diseño de máquinas y equipos. Es cierto que los metales son duros y rígidos, lo cual hace que puedan ser maquinados dentro de tolerancias muy estrechas, en levas, cojinetes, casquillos y engranajes, los cuales trabajarán suavemente bajo la aplicación de cargas pesadas por largos periodos de tiempo.

## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

No tienen la dureza y la resistencia al flujo como el acero, aunque algunos alcanzan a tener valores muy próximos. Sin embargo, los metales tienen muchas deficiencias que no tienen los plásticos. Los metales se corroen u oxidan, se deben lubricar, sus superficies de trabajo se desgastan fácilmente, no pueden utilizarse como aisladores térmicos o eléctricos, son opacos, ruidosos y cuando se someten a flexión se fatigan rápidamente. Pudiendo el plásticos solucionar estas deficiencias, pero no necesariamente todas con un mismo material.<sup>16</sup>

Sin embargo, el uso de los plásticos queda limitado por su poca resistencia al calor; en algunos casos por el alto costo de los materiales y poca estabilidad dimensional. Comparados con los metales, éstos son más suaves, menos dúctiles y más susceptibles a deformaciones bajo carga y quebradizos a baja temperatura.

### **TERMOPLASTICOS**

Estos plásticos se ablandan cuando se exponen a suficiente calor y se endurecen cuando se enfrían, no importa cuantas veces se repita el proceso. A este grupo pertenecen los acrílicos, la celulosa, el nylon (poliamida), el polietileno, el poliestireno o estireno, los polifluorocarburos, los vinilos, polivinilidenos, el ABS, etc.

Este tipo de plásticos son procesados principalmente por inyección o moldeo soplado, extrusión, termoformado y satinado.

### **TERMOESTABLES.**

Los materiales plásticos pertenecientes al grupo de los termoestables se solidifican en una forma permanente cuando se les aplica calor y presión durante el proceso de formado. El recalentamiento no ablanda estos materiales ya que el calor ablanda primero al material, pero al añadirle más calor o sustancias químicas especiales éstos se endurecen por un cambio químico conocido como polimerización, evitando el reblandecido. Entre los plásticos termoestables se incluyen los fenólicos, aminoplásticos (melanina y urea), poliésteres, epoxidicos, silicones, alquídicos, alílicos y caseína.

Los procesos utilizados para este tipo de plásticos incluyen compresión o moldeo de transferencia, colado, laminado e impregnado. Asimismo, algunos son usados para estructuras rígidas o flexibles de espuma.<sup>17</sup>

## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

### **RAZONES BASICAS PARA EMPLEAR PLASTICOS EN VEZ DE METALES.**

- 1) Economía importante en los costos de elaboración. Los plásticos son más fáciles y rápidos para maquinar, formar y cortar.
- 2) Las piezas plásticas pueden funcionar donde se permite poca o igual lubricación.
- 3) Los plásticos trabajan mejor que la mayoría de los metales en ambiente corrosivo.
- 4) Debido a su elasticidad, los plásticos amortiguan choques, vibraciones y ruidos.
- 5) Las tolerancias de producción son menos críticas.
- 6) Con frecuencia las piezas plásticas duran más que las piezas metálicas equivalentes, cuando funcionan a cargas y velocidades razonables.

### **PROPIEDADES DE LOS PLASTICOS.**

#### **a) FAVORABLES:**

- Peso ligero
- Alta resistencia química y a la humedad
- Alta resistencia al choque y a la vibración
- Transparentes o translúcidos
- Tienen a absorber la vibración y el sonido
- Alta resistencia a la abrasión y al uso
- Prelubricados
- Con frecuencia, fáciles de fabricar
- Pueden tener color uniforme
- Con frecuencia el costo es menor por parte terminada

#### **b) DESFAVORABLES**

- Baja resistencia
- Alta expansión térmica
- Más susceptible a la rotura por fatiga, flujo a temperaturas bajas y deformación bajo carga
- Baja resistencia al calor, tanto a la degradación térmica como a la distorsión por calor
- Más propenso a volverse quebradizo a bajas temperaturas
- Suaves
- Menos dúctiles

## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

- Cambios dimensionales debido a la absorción de humedad y solventes
- Folomables
- Algunas variedades son degradadas por la radiación ultravioleta

### **c) OTRAS CARACTERISTICAS:**

- Son flexibles. Aún las variedades rígidas tienen mayor resiliencia (capacidad de sufrir una deformación y regresar a su forma original) que los metales.
- No conduce la electricidad
- Son aislantes térmicos
- Son formados a través de la aplicación de calor y presión.

### **CARACTERISTICAS DE PLASTICOS, PARA CARCAZAS, CUBIERTAS, RECIPIENTES, DUCTOS Y BASTIDORES.**<sup>18</sup>

- **Propiedades requeridas:** buena a excelente resistencia al impacto y rigidez. Buena formabilidad y moldeabilidad, buena resistencia al medio ambiente. Estabilidad dimensional y resistencia a la tensión de regular a buena.
- **Plásticos disponibles:** ABS, estirenos de alto impacto, polipropileno, polietileno de alta densidad, butirato, acetato de celulosa, acrílicos modificados, poliésteres reforzados y epóxicos reforzados.
- **Otros materiales disponibles:** acero, fundición gris de aluminio y de magnesio.
- **Considerar el molde plástico cuando:**
  - 1) Se debe prevenir la resonancia y minimizar la transmisión de sonido.
  - 2) Se requiera una deformación elástica para prevenir abolladuras y roturas debido a impactos.
  - 3) La producción de formas complejas sea difícil mediante las técnicas de manufactura para los metales.
  - 4) El acabado de postmanufactura sea indeseable.
  - 5) Se deba proveer un aislamiento integral térmico o eléctrico.
  - 6) Se requiera alta resistencia a la corrosión y a la humedad.

Es por todo esto que se considera el uso de plásticos en la carcasa de la Impresora Braille permitiéndonos manejar diferentes texturas y formas al ser moldeado, obteniendo el manejo de texturas diferentes en el cuerpo de la Impresora Braille, puede dar una granulación gruesa, una fina, y también un acabado sin granular, lo que permite que con las texturas se obtenga una expresión estética equivalente a los cambios de color para un vidente.

## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

Como resultado de los análisis del producto en forma funcional, económica y ergonómica, la impresora Braille empieza a tomar forma. Comienzan a resaltar detalles que van a conformar su apariencia externa, los cuales se reflejarán en el producto terminado. En este momento, se empieza a determinar el tipo de materiales que deben ser usados durante la fabricación.

Ya que va a ser un elemento que se va a transportar, debe estar protegido contra la intemperie y al mismo tiempo debe ser ligero además de tener un fácil manejo para su traslado. Dando el termoplástico una opción más adecuada, pues aísla de los agentes contaminantes externos e interos y protege contra la combustión, pues el sistema de impresión utilizará elementos eléctricos que puede provocar en caso extremo un corto circuito.

La Impresora Braille debe enfocarse principalmente al tacto, ya que es la herramienta utilizada por los ciegos o débiles visuales para estar en contacto con el mundo que los rodea.

Esta estética está basada principalmente en las texturas, pues con ellas se puede indicar diferentes elementos y funciones en las mismas.

Formalmente tienen que evitarse las superficies agresivas como aristas angulosas o elementos muy prominentes. Esto con el fin de no lastimar al usuario ni a la impresora.

Los tableros e indicadores deben utilizar señales audibles en las teclas o displays, para que el ciego o débil visual deduzca su funcionamiento si tener que leer el instructivo, y conocer el uso de cada uno de los elementos insertados en el sistema, principalmente de :

- Como se acciona
- Que función realiza
- Como se guarda
- Como se limpia
- Principalmente como se usa

### **2.8.- Características de los nuevos productos.**

Como ya se ha mencionado, existe una serie de estudios y pasos a realizar al decidir efectuar un cambio y/o mejora a un producto o producir uno nuevo. Sin embargo, esto no impide que las empresas sigan realizándolos, ya que tienen como objetivo crear productos que satisfagan al consumidor durante su tiempo de vida, para obtener utilidades que dan como resultado una buena rentabilidad protegiendo los intereses del propio negocio.

Sin embargo a pesar de todos los esfuerzos que han hecho las empresas todavía existe un sinnúmero de artículos que no tienen futuro en el mercado y tienen que quedarse en el camino de su desarrollo; por esto, y para evitar que los productos sigan siendo una fantasía se emplean técnicas y conceptos que se aplican en diversas áreas de la misma, evitando lo que se venía manejando con anterioridad; de sólo tomar en cuenta en la toma de decisiones a la gerencia. Siendo éste procedimiento el siguiente:

## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

- 1) Utilizar técnicas simples de probabilidad y ponderación. Esto permite reducir el problema del nuevo producto en una serie de problemas sencillos que se pueden resolver más fácil y objetivamente.
- 2) Al buscar la solución a estos problemas sencillos se combinan tres factores que representan una tasación general que permite obtener el potencial del nuevo producto.

El primer número índice es la tasa para los factores intangibles (no fácilmente cuantificables), tales como: la capacidad de venta de un producto, potencial de crecimiento, facilidad de producción y durabilidad. El segundo número índice determina la rentabilidad o la recuperación de la inversión a corto plazo, y el tercer número índice indica el potencial de rentabilidad del producto a largo plazo.

La aplicación de estas técnicas en el desarrollo de nuevos productos da como resultado un conocimiento real de las ventajas y desventajas que tendrá desarrollarlo (Relacionándolo con la utilidad esperada del producto y con la recuperación en la inversión).

En la toma de decisiones final no se debe olvidar que:

- 1) Este sistema no pretende eliminar la necesidad del juicio gerencial, simplemente divide un paquete complicado en sus partes componentes y refuerza la oportunidad de trabajar segmentos menores. De hecho, llegaría a ser una amenaza más que una ayuda, si los gerentes dejarán de cumplir su función y no usaran las herramientas que tienen a su alcance.
- 2) Ninguna compañía debe pretender considerar el sistema tal y como se presenta aquí. Se pueden hacer tantas modificaciones al enfoque, como compañías haya que lo piensen usar.

Sin embargo, con lo anterior solamente se describe un método general para resolver el problema que presenta el desarrollo de un nuevo producto. Por lo que se deja a las empresas la libertad de adaptarlos a sus necesidades particulares.

A continuación, se muestran algunas recomendaciones para la evaluación y obtención de los números de índices antes mencionados.

### **1.- FACTORES INTANGIBLES**

En este caso, se evalúan los factores intangibles mayores; siendo estos divididos a su vez en subfactores para posteriormente realizar la evaluación (cuadro 1).<sup>19</sup>

**CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

1.- VENDIBILIDAD	Muy bueno	Bueno	Regular	Pobre	Muy pobre	3.- PRODUCIBILIDAD	Muy bueno	Bueno	Regular	Pobre	Muy pobre
a) Relación con los canales de distribución actuales.	Puede llegar a mayores mercados a través de los presentes canales de distribución.	Puede llegar a mayores mercados si se distribuye principalmente a través de los presentes canales, y en parte a través de nuevos canales.	Se tendrá que distribuir igualmente entre canales existentes y nuevos para llegar a tener mejores mercados.	Se tendrá que distribuir principalmente a través de nuevos canales para llegar a tener mejores mercados.	Se tendrá que distribuir enteramente a través de nuevos canales para llegar a tener mejores mercados.	a) Equipo necesario	Puede ser producido con equipo existente con capacidad disponible	Puede ser producido con equipo existente pero la producción si tiene que reprogramar con los otros productos.	Puede ser producido en su mayoría con el equipo existente pero la compañía tiene que adquirir equipo adicional	Se tiene que adquirir una gran cantidad de equipo, pero se puede usar algo de equipo actual.	Se tiene que adquirir todo el equipo nuevo
b) Relación con las líneas actuales	Complementa la línea actual que necesita más productos.	Complementa la línea actual que no necesita, pero puede manejar otro producto	Puede ajustarse a la línea actual.	Puede ajustarse a la línea actual pero no se adapta completamente	No se ajusta a ninguna línea actual de productos.	b) Personal y tecnología necesarios	Tanto la tecnología como el personal actuales pueden producir el nuevo producto	La tecnología y el personal actuales pueden producir, salvo pequeñas excepciones, el nuevo producto	La tecnología y el personal actuales podrán producir, efectuando algunos cambios importantes, en el nuevo producto	La tecnología y el personal actuales son el 50% de las necesidades para poder producir el nuevo producto	Se requiere casi toda la tecnología y personal nuevo para el nuevo producto
c) Relación entre precio y calidad	Precio por debajo de todos los productos competitivos de calidad similar.	Precio por debajo de la mayoría de los productos competitivos de calidad similar.	Precio aproximadamente igual a los productos competitivos de calidad similar.	Precio superior al de muchos productos competitivos de calidad similar.	Precio superior al de todos los productos competitivos de calidad similar.	c) Disponibilidad de materia prima y otros materiales	Se pueden conseguir exclusivamente de los mejores proveedores	Una gran parte se pueden conseguir de los mejores proveedores y el resto de una gran variedad de proveedores nuevos	La mitad se puede obtener de los mejores proveedores actuales y la otra de los nuevos proveedores	La mayor parte hay que obtenerla de nuevos proveedores y no de los mejores proveedores actuales	Todo o la mayor parte hay que obtenerlo de nuevos proveedores, y no de los mejores proveedores actuales
d) Número de tamaños y grados.	Pocos tamaños y grados.	Muchos tamaños y grados, pero los clientes	Muchos tamaños y grados, pero se pueden	Muchos tamaños y grados, cada uno con	Muchos tamaños y grados que requieren altos						



**CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

		estaran satisfechos con pocos.	satisfacer las necesidades del cliente con pequeños inventarios.	volumen de inventario igual a la linea de productos existentes.	inventarios.						
						<b>4.- POTENCIAL DE CRECIMIENTO</b>					
						a) Posición en el mercado.	Un nuevo tipo de producto que llenará necesidad es no satisfechas.	Un producto que mejorará sustancialmente a los productos actuales en el mercado.	Producto que tendrá ciertas nuevas características y llegará a un segmento importante del mercado.	Producto que tendrá pequeñas mejoras sobre los existentes en el mercado.	Producto similar a los existentes en el mercado y que no agrega nada nuevo.
e) Promocionabilidad.	Tiene características superiores a las de los productos de la competencia que permiten el mismo tipo de promoción, publicidad y exhibición.	Tiene características promocionales que se comparan favorablemente con las características de los productos de la competencia.	Tiene características de promoción iguales a las de otros productos.	Tiene pocas características promocionales, pero generalmente no se acercan a las características de los productos competitivos.	No tiene características que sean iguales a las de la competencia o que se orienten hacia una promoción imaginativa.	b) Alto valor incorporado suficiente para que a otras firmas no les sea rentable competir, a menos que sean tan fuertes como está.	Muy alto valor incorporado o que restringirá sustancialmente el número de competidores.	Alto valor incorporado suficiente para que, a menos que no les sea muy conveniente a otras firmas no querrán invertir en facilidades adicionales.	Alto valor incorporado suficiente para que a otras firmas no les sea rentable competir, a menos que sean tan fuertes como está.	Poco valor incorporado que permitirá que compañías de cualquier tamaño compitan.	Muy poco valor incorporado que permitirá que todas las compañías puedan entrar al mercado con buena utilidad.
f) Efecto en las ventas de los productos actuales.	Ayuda a la venta de los productos actuales.	Puede ayudar a la venta de los productos actuales, definitivamente no será dañino para ellas.	No tendrá ningún efecto sobre las ventas actuales.	Podría lastimar algunas ventas actuales, definitivamente no las ayudará.	Reducirá las ventas de los productos actuales más rentables.						
<b>2.- DURABILIDAD</b>						c) Número de usuarios esperados	El número de usuarios aumentará considerablemente.	El número de usuarios aumentará moderadamente.	El número de usuarios aumentará un poco, si acaso.	El número de usuarios decrecerá moderadamente.	El número de usuarios decrecerá sustancialmente.

**CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

<p>a) Estabilidad</p>	<p>Producto básico al cual siempre se le pueden encontrar usos.</p>	<p>Producto que tendrá usos cuya duración permitirá recuperar la inversión inicial, y además unos 10 años adicionales de utilidades.</p>	<p>Producto que tendrá usos cuya duración permitirá recuperar la inversión inicial y además de cinco a diez años adicionales de utilidades.</p>	<p>Producto que tendrá usos cuya duración permitirá recuperar la inversión inicial y además de uno a cinco años adicionales de utilidades.</p>	<p>Producto que probablemente quedará obsoleto en pocos años.</p>						
<p>b) Amplitud del mercado</p>	<p>Mercado nacional, una gran variedad de consumidores y un mercado potencial de exportación.</p>	<p>Mercado nacional y una gran variedad de consumidores.</p>	<p>Ya sea un mercado nacional o una gran variedad de consumidores.</p>	<p>Mercado regional y una variedad limitada de consumidores.</p>	<p>Mercado especializado en un área pequeña de distribución.</p>						
<p>c) Resistencia a las fluctuaciones cíclicas.</p>	<p>Se venderá rápido en inflección y en depresión.</p>	<p>Los efectos en los cambios cíclicos serán moderados y se percibirán después de los cambios en el panorama económico.</p>	<p>Las ventajas subirán y bajarán según lo haga la economía.</p>	<p>Los efectos en los cambios cíclicos tendrán gran peso y se sentirán antes que los cambios en el panorama económico.</p>	<p>Los cambios cíclicos causarán fluctuaciones extremas en la demanda.</p>						
<p>d) Resistencia a las fluctuaciones de temporada</p>	<p>Ventas fluidas todo el año.</p>	<p>Ventas fluidas excepto bajo circunstancias poco comunes.</p>	<p>Hay fluctuaciones de temporada, pero los problemas de inventario y de personal pueden ser absorbidos.</p>	<p>Cambios de temporada que causarán problemas de personal y de inventario considerable.</p>	<p>Cambios de temporada severas que requerirán paros de producción y altos inventarios.</p>						

CUADRO 1.- Factores intangibles

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

### 2.- RENTABILIDAD A CORTO PLAZO ó *índice de recuperación de la inversión.*

Para su obtención es conveniente analizar los factores siguientes<sup>20</sup>:

- a) **Probabilidad de éxito comercial:** Cifra estimada por el comité de nuevos productos o su equivalente.
- b) **Ventas estimadas-Unidades promedio por año:** Cantidad estimada por el gerente de ventas.
- c) **Precio unitario de venta:** Cifra estimada por el gerente de ventas.
- d) **Costo unitario estimado:** Cálculo obtenido por Ingeniería del producto, Ingeniería de Manufactura, Compras y Costos; se aprueban por el director o gerente de planta o de manufactura.
- e) **Período competitivo de gracia:** Epoca estimada por el comité de nuevos productos.
- f) **Necesidad de capital de trabajo adicional:** Cifra estimada por el comité de nuevos productos.
- g) **Costo estimado de desarrollo del mercadeo (mercadotecnia, planeación y desarrollo del producto, dirección comercial o investigación de mercado.**
- h) **Inversiones adicionales de capital:** Las estima Ingeniería de Manufactura y las aprueba el gerente o director de la planta.
- i) **Costo de desarrollo de producción:** Lo obtiene Ingeniería de Manufactura y Producción; los aprueba el gerente o director de planta.

De lo anterior, los únicos factores que requieren una explicación adicional son la probabilidad del éxito comercial y el período competitivo de gracia.

La cifra de la probabilidad de éxito comercial significa el límite en la confianza de la proyección de ventas; siendo la cifra estimada por el gerente de ventas, la probabilidad permite un juicio posterior del comité de nuevos productos, por lo que resulta un número índice muy cuidadosamente revisado.

El período competitivo de gracia se define como el período en el que no se esperan cambios adversos mayores en el mercado del producto; a causa de las incertidumbres del mercado se recomienda que el período de gracia nunca exceda de cinco años. Esto sirve para establecer un límite razonable al período de recuperación que hay que considerar en la inversión.

Estos factores se aplican en la fórmula siguiente para obtener el índice de la recuperación del nuevo producto:

$$\text{índice de recuperación} = \frac{a * b * (c - d) * e}{f + g + h + i}$$

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

Por ejemplo, si la dirección general está de acuerdo con los valores (ejemplo tabla 4). Al introducir éstos en la fórmula de recuperación, obtenemos un índice para el nuevo producto .

<b>Producto:</b> producto X		<b>Evaluado por:</b>	
<b>Ventas asumidas:</b> \$ 1 000 000			
<b>Margen de utilidad</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Utilidad condicional (en pesos)</b>	<b>Utilidad esperada (en pesos)</b>
10	0.1	100 000	10 000
15	0.1	150 000	15 000
20	0.3	200 000	60 000
25	0.3	250 000	75 000
30	0.2	300 000	60 000
<b>Utilidad total esperada:</b>			<b>220 000</b>
<b>Utilidad total esperada como porcentaje de las ventas:</b>			<b>220 000</b>
			<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
			<b>1 000 000</b>
			<b>= 22%</b>

*TABLA 4.- Rentabilidad a largo plazo.*

### 3.- RENTABILIDAD A LARGO PLAZO.

Es el índice final que representa las utilidades del nuevo producto, es decir, los márgenes seguros o estables que pueden ser esperados cuando el producto asume su posición normal en el mercado. Al estar la estimación vinculada con sucesos del futuro, no es tan confiable como los estimados para los factores intangibles y para la rentabilidad a corto plazo. Por esta razón, debe dársele menor importancia a este número, como indica la evaluación por parte de la gerencia para obtener el potencial del producto a largo plazo y usarlo para completar la evaluación total.

La obtención del índice se ilustra en la tabla 4 (Para facilitar operaciones, la venta se estimó en \$100,000).

La columna 1 lista los porcentajes más lógicos que pueden ser esperados. En la columna 2 un evaluador o un comité de evaluación, estima la probabilidad de lograr estos diferentes porcentajes. Las utilidades condicionales entran en la columna 3. Para una utilidad de 10%, la utilidad condicional será de \$100,000 y para una utilidad de 15% sería de \$150,000, etc.

*\* Si obtenemos índices similares para otros nuevos productos en estudio, tendremos otro útil factor de medición para hacer comparaciones y para determinar cuáles son los que deben ser manufacturados y vendidos.*

## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

La columna 4 es el producto de los números de las columnas 2 y 3. Por ejemplo, hay una probabilidad del 10% para que se logre una utilidad de \$100,000, por lo tanto la utilidad esperada sería de \$10,000. El total de la columna 4 se usa como numerador y las ventas de \$1,000,000 se usa como denominador, cuya fracción luego se convierte a una cifra de porcentaje; obteniéndose así un estimado de la rentabilidad a largo plazo del producto.\*\*

Este ejemplo aparte de ilustrarnos los pasos que sigue el sistema nos muestra que una organización que maneja programas de nuevos productos efectivamente aumenta su capacidad de reacción; indicando que la gerencia es capaz de:

- 1) Tomar decisiones sin arriesgar mucho dinero, hasta que exista mayor certidumbre con respecto al siguiente paso.
- 2) Cambiar el curso de vez en cuando, con objeto de trabajar las oportunidades que producirán los mejores resultados a la larga.
- 3) Usar prácticas y procedimientos de organización que estimulen el pensamiento sobre nuevas ideas.
- 4) Tomar las decisiones pertinentes y explicarlas con claridad a los involucrados y a los afectados por ella.

Por razones que no intervienen en la realización de esta tesis no nos enfocaremos al estudio del análisis financiero que sufre el nuevo producto después de el sistema mencionado. Sin embargo cabe mencionar que se requiere de un análisis de la recuperación de la inversión (RI), verificar la rentabilidad con ayuda de la RI, determinar el precio, etc.; para la toma final de la decisión de fabricación.

### **2.9.- FASES POR LAS QUE ATRAVIESA EL CICLO INDUSTRIAL DE UN NUEVO PRODUCTO.**

Al haber tomado la decisión de fabricar un producto nuevo, realizarle un cambio y/o mejora es por que la empresa cuenta con la tecnología requerida, los recursos humanos y físicos, los canales de distribución, etc.; iniciando con esto el ciclo industrial o etapa de planeación del mismo. Las siguientes actividades son las más usuales durante su desarrollo:

- 1) Emisión de especificaciones comerciales del producto (ECP).
- 2) Diseño de la apariencia.
- 3) Muestra de la apariencia.
- 4) Aprobación de muestra o acuarela de la apariencia (Renderigs).
- 5) Lista preliminar de materiales.
- 6) Dibujos preliminares o bosquejos.

*\*\* Las palabras que mejor describen este sistema de evaluación de nuevos productos son "preciso" y "flexible". El sistema es "preciso" porque permite que un evaluador cuantifique sus opiniones exactas sobre los problemas que se puedan presentar y de esta forma asegura su decisión final. Por otro lado, el sistema es "flexible" en lo que concierne a su estructura y aplicación. En cualquier momento la estructura puede ser alterada, ya sea para incluir factores que han cambiado en importancia o para eliminar aquellos cuya influencia ha decrecido.*

## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

- 7) Investigación sobre patentes y transferencia de tecnología.
- 8) Determinación preliminar de partes por manufacturar.
- 9) Determinación preliminar de fuentes de abastecimiento.
- 10) Estudio de ingeniería de manufactura (estudios de tiempos predeterminados).
- 11) Estudio de costos e inversión y programa (ECI)
- 12) Construcción de prototipos de ingeniería del producto.
- 13) Presentación del proyecto completo a planta.
- 14) Presentación a mercadotecnia, ventas y servicio, del proyecto completo.
- 15) Determinar si el producto no presenta riesgos.
- 16) Preparación y aprobación del estudio financiero.
- 17) Solicitud del permiso de venta (en su caso).
- 18) Aprobación del producto para diseño, desarrollo, manufactura, etc.
- 19) Lista definitiva de materiales.
- 20) Elaboración de dibujos definitivos.
- 21) Elaboración de especificaciones técnicas del producto.
- 22) Preparación del sistema de calidad.
- 23) Presentación general del producto a nivel ingeniería.
- 24) Diseño de folletos, placas, empaques, etc.
- 25) Emisión del producto por ingeniería del producto.
- 26) Preparación de secuencias, estudios de proceso, diagrama de flujo, etc.
- 27) Diseño de herramientas.
- 28) Planeación e implantación de instalaciones de planta.
- 29) Planeación e implantación de maquinaria y equipo.
- 30) Distribución de planta.
- 31) Construcción y prueba de herramientas.
- 32) Fabricación y obtención de muestras.
- 33) Construcción de prototipos para pruebas.
- 34) Aprobación para iniciar la producción.
- 35) Costeo e inversión (ajustado).
- 36) Compra de materia prima, partes, accesorios y materiales indirectos.
- 37) Compra de partes y accesorios para servicio y refacciones.
- 38) Recepción de muestras y aprobación para producto piloto.
- 39) Emisión de folletos comerciales y garantía.
- 40) Planeación de publicidad, distribución, ventas, etc.
- 41) Producción piloto.
- 42) Pruebas a producción piloto (laboratorio y campo).
- 43) Corrección del producto (todas las funciones).
- 44) Aprobación de la producción piloto corregida o segunda producción piloto.
- 45) Presentación a distribuidores (pilotos).
- 46) Recepción de materiales para producción normal.
- 47) Costeo e inversiones (definitivo).
- 48) Producción normal inicial.
- 49) Distribución del producto.
- 50) Funcionamiento de servicio y refacciones.<sup>21</sup>

## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

En la práctica posiblemente no todas las actividades listadas se aplican, pero se consideran como unas de las más significativas dentro del ciclo industrial o planeación de cualquier producto sea cual sea su finalidad.

En el caso del trabajo de esta tesis, podemos decir que las actividades listadas podrán ser aplicadas en su gran mayoría en la planeación de la Impresora Braille que se diseña en el Centro de Manufactura de la UNAM una vez que salga al mercado. Ya que por el momento sólo se cubren algunas de estas.

### **2.10.- INICIACION DEL CICLO INDUSTRIAL INTERNO.**

Las empresas que realizan nuevos productos, cambios y/o mejoras de los mismos generalmente cuentan con un grupo de apoyo encargado de los cambios mayores o trascendentes y todo lo que afecta la apariencia desde el punto de vista del consumidor (no el técnico). Formado por el personal que por sus funciones y

competencia puedan y deban aportar sus opiniones e información en la toma de decisiones; sin que sea un grupo numeroso, por lo que normalmente se conforma de:

- El director general (presidente, gerente general o equivalente).
- El gerente o director comercial (mercadotecnia o equivalente).
- El gerente de ventas.
- El gerente de planeación de productos ( investigación de mercado o equivalente).
- El gerente de planta (director de manufactura o equivalente).
- El gerente de ingeniería de producto (diseño o equivalente)
- El gerente de ingeniería de manufactura (industrial o equivalente).
- El analista de finanzas (contador de costos o equivalente).
- El diseñador industrial (interno o externo, si lo hay).
- El gerente de control de calidad (calidad, fiabilidad o equivalente).

Una vez que han tomado la decisión final de fabricación y se ha terminado la fase de planeación del producto, se entrega el análisis de los estudios mercadológicos y un resumen de las **especificaciones comerciales del producto (ECP)**, por parte del gerente de planeación al gerente comercial, que se encarga de estudiarlo para posteriormente someterlo a la aprobación del comité.

Si se aprueba, se entregan los ECP (tabla 5) a la gerencia de planta, Ingeniería del producto, Ingeniería de manufactura, Finanzas, Mercadotecnia, Planeación de productos, Dirección general y al mismo comité; donde se autoriza sólo las funciones de bosquejar, calcular, investigar, desarrollar, presupuestar, etc. sin invertir en activo fijo o gastos fuertes.

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

### Especificaciones Comerciales Del Producto (ECP) <sup>22</sup>

**Producto** que se piensa manufacturar y vender.

**Variaciones** o variantes del mismo (número de modelos).

**Volumen** que se piensa vender (programa de 3 a 5 años).

**Producción y mezcla** deseada por mes, o por año.

**Costo** de manufactura esperado del modelo o modelos.

**Precio** al público y rangos de precio según volumen (no es requisito indispensable).

**Datos completos de la competencia** (anexos).

**Fecha** deseada de lanzamiento.

Si va a **discontinuar** otro producto existente o a **reducir** su volumen.

Listado de **características o especificaciones generales** deseadas.

**Acuarelas de apariencia (renderings)** (anexas, si hay diseño industrial externo contratado o es función del departamento de planeación del producto; si no lo hay, es función de Ingeniería del producto el presentar las acuarelas o bosquejos de apariencia).

**Autorización** del presidente o director general (preparada por el gerente de planeación de productos y revisada previamente por el director comercial).

**NOTA:** La forma de entregar el contenido de la información no es de mucha importancia, lo que si es importante es que al entregarla contenga al menos la listada y que el costo esperado y la fecha deseada de lanzamiento al mercado sean lógicos, factibles y basados en la experiencia de los miembros del comité.

**TABLA 5.- Ejemplo de una ECP**

Ya dentro del ciclo de planeación de nuevos productos, cambios y/o mejoras a éstos; las ECP son importantes para realizar las siguientes actividades (ya que al entregarse a los departamentos mencionados traen anexos que son fundamentales para el desarrollo del producto, como son las acuarelas y/o bosquejos).

- 1) **DISEÑO DE APARIENCIA:** Si junto con las ECP se anexan las acuarelas de apariencia el departamento de Ingeniería del Producto no tendrá que realizarlas. En caso de que no se entreguen se hará varios bosquejos de varias alternativas con la ayuda de un diseñador industrial o uno comercial. (sólo se dibuja la apariencia externa e interna de lo que le gustaría al consumidor desde el punto de vista estético y no técnico).
- 2) **DISEÑO PRELIMINAR DEL PRODUCTO:** El ingeniero del producto y sus colaboradores se encargan de realizar una serie de bosquejos a mano alzada de las partes, subensambles y ensambles que consideran van a formar parte del aspecto técnico del producto; logrando varios objetivos, como a continuación se enlistan:
  - a) Integrar la lista maestra de materiales que se usarán para la hoja de costo preliminar estimado.
  - b) Determinan cuántos dibujos, de que grado de complejidad y de qué tamaño se tendrán que hacer. Esto es indispensable para la determinación del tiempo de diseño y dibujo.



## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

- c) Conocer anticipadamente los problemas con que se va a encontrar durante el diseño definitivo.
- d) Integrar un paquete de información gráfica que ayudará notablemente a la programación preliminar de los departamentos de Ingeniería de manufactura, Control de calidad, Taller de experimentación (prototipo), Compras, etc.
- e) Ofrecen bases o parámetros para el diseño de la apariencia.

3) **LISTA PRELIMINAR DE MATERIALES:** Se encarga de ordenar la lista general de materiales que se requerirán para el producto en una forma lógica y subsecuente, la que se conforma de un número (partida o clave), de la descripción, cantidad por unidad y clave de adquisición.

Generalmente en las listas se encuentran unas "X" u otra marca en lugar del número de partes por unidad, que señalan los materiales que intervienen en los subensambles para evitar que se dupliquen las partes o componentes.

### 2.11.- ESTUDIO DE COSTOS E INVERSIONES (ECI) Y EL PROGRAMA DE ACTIVIDADES (PA):

Contando con la lista preliminar de materiales y con los bosquejos del diseño preliminar obtenidos de los pasos anteriores, se procede a realizar el estudio de costos e inversiones (ECI) y el programa de actividades (PA) con los datos generados por departamentos como control de producción, control de materiales e inventarios, compras, producción, ingeniería de manufactura, costos, etc.; dándonos el *costo preliminar, monto de la inversión en herramientas, maquinaria, equipo y otras instalaciones* y la información que indica lo que se va a *manufacturar en planta, a comprar localmente, a importar, a maquilar, a retrabajar en planta o fuera, etc.*; además del conocer el tiempo que requiere cada función para cubrir los pasos que la conforman antes de terminar su proceso y poder señalar entre otras cosas la iniciación de la producción. (véase apéndice C).

En el caso que conlleva este trabajo el desarrollo de la Impresora Braille se dio por la necesidad de diseñar un producto de fácil alcance para el mercado mexicano que no tiene una tecnología propia para poder fabricarla; provocando con esto que se tengan que importar y su costo sea muy alto, siendo difícil su alcance por el bajo nivel económico de la mayoría de instituciones para la asistencia a ciegos y débiles visuales en el país.

Por lo tanto, cabe mencionar que lo ideal sería que el diseño de la Impresora Braille en la Facultad de Ingeniería de la UNAM hubiera desarrollado todos los pasos mencionados con anterioridad; pero no debemos descartar la posibilidad de que algún día se produzcan con tecnología mexicana y con los análisis requeridos para ser acogida con éxito por el consumidor mexicano.

## CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.

### 2.12.- ASPECTOS COMERCIALES.

Los aspectos comerciales que rodean a un nuevo producto, los cambios y/o mejoras que sufren son de gran importancia, ya que su finalidad es encontrar el punto de equilibrio entre lo que ofrecen y su costo.

Sin embargo, esto no puede ser estático pues, la competencia nacional e internacional, las devaluaciones o revaluaciones de la moneda, el índice de exportación, las leyes fiscales cambiantes, el costo de los materiales, el costo de la mano de obra, los altibajos por cambios políticos, los movimientos armados, los cambios científicos y tecnológicos, las leyes sobre transferencia de la tecnología, las leyes sobre participación extranjera en el país, etc. provocan que este punto de equilibrio sea dinámico y tenga que ser revisado en forma periódica.

Los estudios de los aspectos comerciales que realizan las empresas se basan principalmente en:

- 1) **Consideraciones sobre el volumen de ventas:** Se encarga de darle un valor a la interrelación entre el precio y el volumen de ventas (siendo el precio únicamente un factor que tiene diferentes significados según el tipo de producto que se este analizando). Está estudio ha dado como resultado fórmulas muy elaboradas para expresar la forma de la "función demanda" relacionada con la dependencia de la cantidad demandada por un mercado dado con un precio dado.
- 2) **Curva de la demanda:** Proyecta la demanda del mercado. Su estudio puede revelar el efecto de varios factores a través de la elasticidad del programa de la demanda; pero esta no sería más que una aproximación y probaría indudablemente su falsedad si se interpretara como si tuviera carácter permanente, pues en cada período histórico cambiará.

También en el desarrollo de los productos, el problema de coordinación entre la demanda de ventas y la capacidad instalada de la empresa toman en cuenta el futuro, siendo por esto importante la necesidad de planificar. Es importante reconocer que estos planes en la práctica y desarrollo pueden no ajustarse a lo originalmente planeado; debido a los cambios reales que se generan en lugar de los previstos. Debido a esto, se debe estar atento a los pormenores para poder cambiarlos o ajustarlos conforme aparezcan las variaciones.

- 3) **Pronósticos de ventas:** Realiza la estimación de ventas futuras. No existe ningún método estándar para hacerlo, por lo que en términos generales; la estimación se basa fundamentalmente en las experiencias anteriores modificadas con las condiciones de comercialización anticipadas y los planes propuestos para el futuro.

## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

En algunos casos, las empresas que no cuentan con este tipo de experiencia se basan en los resultados de la investigación de mercado y una encuesta seria y formal a los vendedores y distribuidores que tienen contacto directo con el mercado.

- 4) **Presupuesto de Ventas:** Tiene la posibilidad de encaminar en algunos casos particulares el curso de las ventas futuras por medio de la anulación de algunas líneas individuales si fuera necesario, aumentar las ventas en otras líneas a través de un esfuerzo extraordinario sin una fuerte campaña de publicidad o restructuración de precios. El presupuesto de ventas se conforma de los requerimientos de los departamentos de la empresa, que deben ser ajustados frecuentemente, para mantenerse actualizados en:
- a) Rentabilidad de las diferentes líneas.
  - b) Capacidad de producción y de compra de la empresa.
  - c) Gastos administrativos y ventas, al igual que esfuerzos involucrados por las diferentes líneas del proceso.
  - d) Disponibilidad de financiamiento.

Dirigiendo el esfuerzo de ventas hacia la meta de mayores utilidades conociendo la rentabilidad del producto.

### **2.13.- PATENTES INDUSTRIALES, DIBUJOS Y MODELOS INDUSTRIALES, MARCAS Y TRANSFERENCIAS DE TECNOLOGIA.<sup>23</sup>**

En todos los países existe una ley que otorga una patente o certificado de invención a todas aquellas invenciones que sean patentables por ser nuevas y susceptibles de una aplicación industrial. También son patentables las mejoras a las patentes existentes. En México se tiene la *Ley de Invenciones y Marcas del 30 de diciembre de 1975*. En ella, se indica que la patente para ser nueva no debe estar comprendida en el estado de la técnica es decir, no debe haber tenido acceso al público mexicano o al extranjero en forma escrita ni oral, tampoco por cualquier uso o por algún otro medio; antes de ser presentada la solicitud de la patente en la Secretaría correspondiente. Siguiendo lo que indica la Ley:

#### **a) NO SON INVENCIONES EN MEXICO**

- 1) Los principios teóricos o científicos y los métodos matemáticos.
- 2) El descubrimiento que consista simplemente en dar a conocer, hacer patentes u ostensible algo que ya existía en la naturaleza, aun cuando anteriormente fuese desconocido para el hombre.
- 3) Los sistemas y planes comerciales, contables, financieros, educativos y de publicidad; los caracteres tipográficos; las reglas de juegos; la presentación de información y los programas de computación.
- 4) Las creaciones artísticas o literarias.

## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

- 5) Los métodos de tratamiento quirúrgico o terapéutico del cuerpo humano y los relativos a animales o vegetales, así como los métodos de diagnóstico en estos campos.

### **b) NO SON PATENTABLES EN MEXICO**

- 1) Las variedades vegetales y las razas animales así como los procedimientos biológicos para obtenerlas.
- 2) Las aleaciones.
- 3) Los productos químicos exceptuando los nuevos procedimientos industriales de obtención y sus nuevos usos de carácter industrial.
- 4) Los productos químicos y farmacéuticos, sus mezclas, medicamentos, bebidas y alimentos para uso humano o animal, fertilizantes, plaguicidas y fungicidas.
- 5) Los procesos de obtención de mezclas de productos químicos, los procedimientos industriales de obtención de aleaciones y los procedimientos industriales de obtención, modificación o aplicación de productos y mezclas indicadas bajo el subtítulo "No son invenciones en México".
- 6) Las invenciones relacionadas con la energía y la seguridad nuclear.
- 7) Los aparatos y equipos anticontaminantes ni los procedimientos de fabricación modificación o aplicación de los mismos.
- 8) La yuxtaposición de invenciones conocidas, su variación de forma, dimensión o de materiales. Salvo que en realidad se trate de la combinación o fusión de estas invenciones de tal manera que no puedan funcionar separadamente o que las cualidades o funciones características de las mismas sean modificadas para obtener un resultado industrial novedoso.
- 9) La aplicación o el empleo en una industria de una invención ya conocida o utilizada en otra industria y los procedimientos que consistan simplemente en el empleo o uso de un dispositivo, máquina o aparato que funcione según principios ya conocidos con anterioridad; aún cuando dicho empleo sea nuevo.
- 10) Las invenciones cuya publicación o exploración sean contrarias a la ley, orden público, salud, seguridad pública, moral o a las buenas costumbres.

En México los títulos de las patentes son expedidos a nombre del presidente de los Estados Unidos Mexicanos y firmados por el secretario correspondiente.

Los titulares de las patentes podrán ser personas físicas o morales.

## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

Las invenciones realizadas por quienes presten sus servicios en virtud de un contrato o relación de trabajo se regirá en los términos del artículo 163 de la Ley Federal del Trabajo (Véase apéndice D)

### **DIBUJOS Y MODELOS INDUSTRIALES**

Son registrables los nuevos dibujos y modelos industriales. El registro concederá a su titular el derecho de uso exclusivo por el término de cinco años improrrogables, contados a partir de la fecha del registro.

El dibujo industrial se define como "toda combinación de figuras, líneas o colores que se incorporen a un producto industrial con fines de ornamentación y que le den aspecto peculiar y propio".

Asimismo se define como modelo industrial: "toda forma plástica que sirva de tipo o molde para la fabricación de un producto industrial, que le dé apariencia especial en cuanto no implique efectos técnicos".

Las solicitudes de registro de nuevos dibujos y modelos industriales, deberá contener los mismos datos que las de patentes y se anexará lo indicado en el artículo 84 de la Ley de Invenciones y Marcas.

### **MARCAS**

Se reconocen las marcas de productos y las de servicios. Se requiere su registro ante la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (APENDICE D).

### **DENOMINACIONES DE ORIGEN.**

La protección que esta ley concede a las denominaciones de origen se inicia con la declaración de la secretaría, que dice que **"el uso ilegal de la misma será sancionado incluyendo los casos en que venga acompañada de indicaciones tales como: género, tipo, manera, imitación u otras similares que creen confusión en el consumidor o impliquen competencia desleal"** (Véase APENDICE D).

### **AVISOS COMERCIALES.**

Toda persona que para anunciar al público un comercio, una negociación o determinados productos, haga uso de avisos que tengan señalada originalidad que los distinga fácilmente de los de sus especies, puede adquirir el derecho exclusivo de seguirlos usando y de impedir que otras personas hagan uso de avisos iguales o semejantes, al grado de que se confundan en su conjunto. Esta clase de registro se regirán en lo que sea aplicable y no haya disposición especial, por las reglas establecidas con relación a las marcas.

## **CAPITULO 2.- METODOLOGIA PROPUESTA POR LA INGENIERIA DEL PRODUCTO.**

Los efectos del registro de un aviso comercial durarán diez años. Al terminar este plazo caerá de pleno derecho bajo el dominio público y en consecuencia no podrá volver a ser registrado como aviso.

### **NOMBRES COMERCIALES.**

El nombre comercial y el derecho a su uso exclusivo estará protegido sin necesidad de depósito o registro dentro de una zona geográfica que abarque la clientela efectiva de la empresa, establecimiento industrial o comercial a que se aplique y tomando en cuenta la difusión del nombre y la posibilidad de que su uso por un tercero indizca a error a los consumidores.

Los efectos de la publicación de un nombre comercial durarán cinco años, a partir de la fecha de presentación de la solicitud. Podrá renovarse indefinidamente por periodos de la misma duración.

### **REGISTROS DE LA TRASFERENCIA DE TECNOLOGIA, EL USO Y EXPLOTACION DE PATENTES Y MARCAS.**

En México, como en muchos otros países subdesarrollados o en vías de desarrollo, la industria ha sido importada (siendo el principal proveedor a nivel nacional los Estados Unidos de Norteamérica). Al no haber procedencia industrial en el país, las compañías extranjeras y aun los empresarios extranjeros, se ven obligados a traer la tecnología de su origen. Hasta aquí no hay nada que criticar sino tal vez haya que agradecer el que esto suceda, no está ningún país en posición de reinventar la rueda o el agua tibia. Lo malo es que si el país, a través de sus leyes, no controla o limita o si los nacionales no desarrollan ciencia y tecnología propias, llega un momento en que prácticamente todo lo valioso que se hace tiene tecnología importada y cuando, como en el caso de México la mayoría de la industria es sobre todo de un sólo país, entonces éste domina tecnocráticamente y realiza una especie de colonialismo económico y teocrático, que llega a ser tan fuerte que permite o favorece la intervención política, supuestamente para proteger los fuertes intereses que tienen establecidos en la colonia.

Otro factor de consideración es la fuga de divisas que se efectúa por pago de tecnología. Este problema en México llegó a extremos peligrosos y a partir del 31 de enero de 1973 se creó el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) es órgano de consulta en los términos de la ley que lo creó (Véase apéndice D).

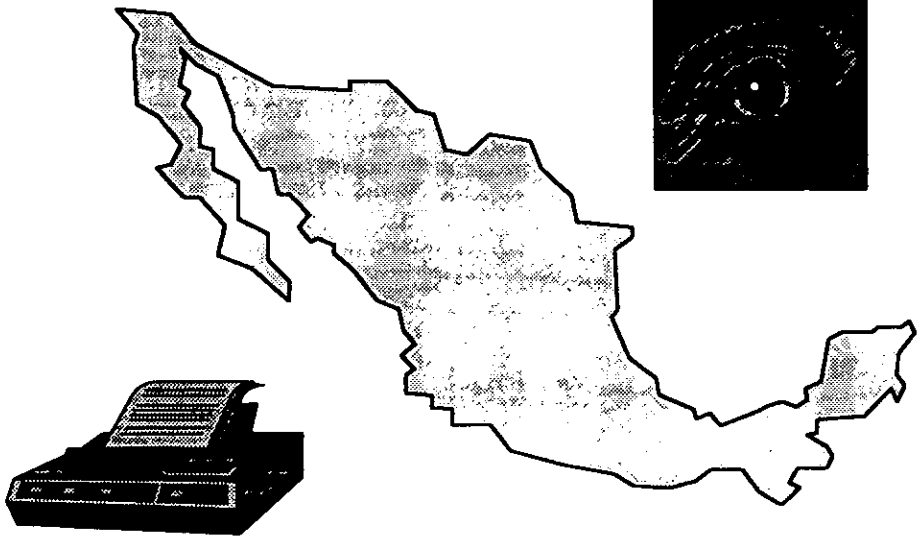
---

---

# CAPITULO

## 3

# APLICACION AL CASO PRACTICO



### CAPITULO 3.- APLICACION AL CASO PRACTICO.

En lo que respecta al diseño y desarrollo de la Impresora Braille en el Centro de Diseño y Manufactura de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, se analizará la relación de esta con la metodología propuesta de la Ingeniería del Producto que se mencionó en el capítulo anterior.

Sin embargo, nos podremos dar cuenta que en el análisis no se cubrirán muchos de los pasos mencionados, ya que la propuesta de la Impresora parte de una idea que surge en la Facultad, la cual se espera pueda ser tomada por alguna empresa que realice todos las investigaciones que hagan falta, para que pueda ser producida a escala y justifique todo el proceso de fabricación de un producto nuevo en México.

Por esto, para poder completar el trabajo de desarrollo de la impresora Braille dentro de la Facultad, además del apoyo del área de Ingeniería Mecánica (aspecto mecánico), se requiere del área de Ingeniería Electrónica (aspecto electrónico) para poder desarrollarla completamente. El apoyo que da la metodología de la Ingeniería del Producto a esto es ordenar los pasos y/o secuencia que se debe o debería de seguir en una producción formal de este tipo de impresoras con tecnología mexicana.

Para el desarrollo de este capítulo nos basaremos en el trabajo que se efectúa en el Centro de Diseño y Manufactura de la Facultad de Ingeniería de la UNAM donde se está desarrollando la Impresora Braille y en la tesis "Diseño y Fabricación de una impresora Braille", realizada en el mismo centro.

Como vimos, la metodología propuesta por la Ingeniería del Producto se encuentra involucrada con la planeación y el desarrollo de un producto, por esto y para justificar la aplicación de la investigación realizada procederemos a desarrollar los siguientes puntos con el caso práctico:

- 1) Razones para el desarrollo del producto.
- 2) Psicología de la compra.
- 3) Motivos de la compra.
- 4) Ciclo del desarrollo del producto.
- 5) Ergonomía de las impresoras.
- 6) Selección de la materia prima.
- 7) Características de los nuevos productos.
- 8) Fases por las que atraviesa el ciclo industrial de un nuevo producto.
- 9) Iniciación del ciclo industrial interno.
- 10) Estudio de costos e inversiones ECI.
- 11) Aspectos comerciales.
- 12) Patentes industriales, dibujos y modelos industriales, marcas y transferencias de tecnología.

Permitiéndonos visualizar en forma práctica como se realiza el análisis en una empresa interesada en fabricar un nuevo producto, hacerle un cambio y/o mejora.



## CAPITULO 3.- APLICACION AL CASO PRACTICO.

En el caso de la impresora Braille diseñada y desarrollada en el Centro de Diseño y Manufactura de la UNAM, la consideraremos como un producto nuevo (ya que no existe en México una empresa que la produzca con tecnología nacional).

Por lo tanto, procedemos a analizar los puntos antes señalados:

### **3.1- Razones para el desarrollo del producto.**

La razón principal para desarrollar la *Impresora Braille* es cubrir la necesidad de escribir del sector de la población de ciegos y débiles visuales, cuyo poder adquisitivo vaya desde medio-bajo a bajo básicamente; con un dispositivo que utilice la tecnología propia del país, logrando que este tenga un costo más bajo a las existentes en el mercado internacional, para que pueda estar al alcance de este grupo social.

Cubriendo con esto su demanda de un dispositivo que les permita agilizar sus impresiones; las cuales llegan a ser piezas únicas, debido al proceso de impresión tan lento que tienen en la actualidad con los dispositivos con los que cuentan como son:

- Máquinas de escribir Perkins
- Máquinas de escribir electrónicas
- Braillex
- Versabille
- Regletas
- Punzonadoras
- Dymo
- Letrón
- Plotter
- Impresoras

### **3.2.- Psicología de la compra.**

Como se mencionó en el inciso 2.2., en este punto se toman en cuenta las necesidades del consumidor hacia un producto. En este caso, la Impresora Braille pretende cubrir éstas con un dispositivo que ofrezca las mismas garantías, ventajas, etc. de las existentes en el mercado, pero a un costo menor y con tecnología nacional.

### **3.3.- Motivos de la compra.**

En el inciso 2.3. se mencionó que dos factores fundamentales para motivar al comprador a la compra son los aspectos emocionales y racionales en igual importancia, así como la propaganda que se haga al producto.

## CAPITULO 3.- APLICACION AL CASO PRACTICO.

En el caso de la Impresora Braille que se trata en este trabajo tiene la ventaja de que se desarrollará con tecnología nacional bajo las especificaciones de las ya existentes en el mercado y que han dado satisfacción al consumidor (cumpliendo los requisitos de los puntos señalados).

La propaganda que se maneje en torno a la Impresora diseñada en el Centro de Diseño y Manufactura de la UNAM; no tendrá que ser una campaña muy costosa, pues las ventajas más importantes que tiene sobre las existentes en el mercado son su menor costo y estar fabricada con tecnología nacional. Además cumple con las especificaciones que se mencionan en el párrafo anterior y al ser un dispositivo confiable no tendrá por que tener problemas de aceptación en el mercado mexicano de ciegos y/o débiles visuales.

### 3.4.- Ciclo del desarrollo del producto.

En el caso del desarrollo de la Impresora Braille, ésta cumple con cuatro de los cinco pasos que conforman el ciclo de desarrollo de un producto (véase tabla 2), de la siguiente manera:

#### 1) Planeación Del Producto:

En este caso, se partió primeramente de un proyecto que permitió conocer las necesidades y problemas que enfrentarían al decidir diseñar y fabricar un dispositivo que permitiera imprimir en Braille, pudiendo ser capaz de conectarla a cualquier computadora para tener el funcionamiento de una impresora Braille; a un costo menor a las existentes en el mercado.

Una vez analizado el problema se respondieron las siguientes preguntas: ¿Qué es lo que se quiere diseñar? y ¿Cuáles son los alcances y futuro del proyecto?. Sabiendo que lo que se busca resolver es el poder imprimir en código Braille documentos escritos por cualquier persona en una computadora e integrar a este sector de la sociedad al uso de las nuevas tecnologías.

Para esto, se establecieron las fronteras del problema; es decir, se marcaron como estado inicial la hoja en blanco sin ninguna impresión y el estado final al resultado al que se quiere llegar; siendo la hoja ya impresa (figura 5).<sup>24</sup>

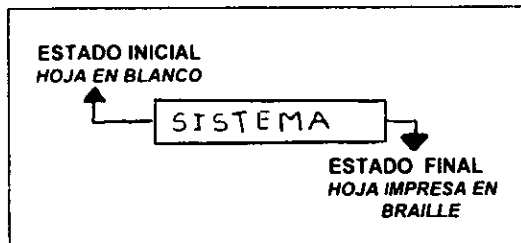


FIGURA 5.- Diagrama representativo del problema

## CAPITULO 3.- APLICACION AL CASO PRACTICO.

Después se identificaron los sistemas y subsistemas que conformarían la impresora Braille:

- 1) **Sistema de alimentación de las hojas** (consiste en alimentar las hojas de manera automática a la máquina).
- 2) **Sistema de impresión** (su función es imprimir o deformar el papel en código Braille).
- 3) **Sistema estructural** (da soporte a los dos sistemas antes mencionados).
- 4) **Sistema de comunicación** (se encarga de la comunicación entre la impresora y la computadora).
- 5) **Sistema de control** (se encarga de controlar o regular todas las funciones de la impresora: aviso de falta de papel, posicionamiento de la cabeza de impresión, alineamiento del papel, etc)

De los sistemas antes señalados se obtienen los subsistemas, los cuales se mencionarán más ampliamente como alternativas de solución en la etapa de diseño.

Las especificaciones del diseño condicionan el proyecto y establecen parámetros, criterios y restricciones al mismo. Siendo éstas:

- Utilización del papel especial llamado "LEDGER".
- El tamaño del papel que se usa para para la impresión en Braille tiene las dimensiones de 28.0 cm \* 21.5 cm.
- Los márgenes superior, inferior, derecho e izquierdo tienen una distancia de 2.5 cm desde el borde de la hoja.
- El número de caracteres por renglón es de 26.
- Imprime 21 renglones por hoja, dando un total de 546 caracteres por hoja.
- Corriente eléctrica a 127 Volts CA 60 Hertz.
- Sus dimensiones no deben ser grandes, debe ser fácil de operar y sin mecanismos que compliquen su uso o pongan en riesgo al usuario.
- Debe contar con avisos o alarmas para evitar atascamiento de papel o falta de éste.
- Comunicación entre la impresora-computadora "ON LINE".
- Su mantenimiento debe ser fácil y a bajo costo.
- Aspecto atractivo y de fácil limpieza exterior.
- Debe ser principalmente una máquina de costo menor a las existentes en el mercado.
- Fuerza mínima para deformar el papel de 1 kg.

Para haber llegado a lo anterior se requirió de una investigación que incluyó básicamente:

- 1) Todo lo referente al sistema Braille (Como escribirlo, máquinas existentes en el mercado, etc.)
- 2) Visitas a instituciones para enseñanza a invidentes como el Instituto para Ciegos y Débiles visuales, localizado en Coyoacán.
- 3) Recabar patentes existentes mundialmente sobre impresoras Braille.
- 4) Fichas técnicas de impresoras Braille existentes en el mercado internacional y precio.

## CAPITULO 3.- APLICACION AL CASO PRACTICO

### 2) Diseño:

Dentro de ésta etapa el trabajo realizado con la impresora Braille se dividió en:

- 1) **Diseño Conceptual:** Después de analizar el problema y tener la información referente a este tema; en este paso se identifican los sistemas y subsistemas que lo conforman, se generan y evalúan las alternativas, evaluación y establecimiento del concepto del diseño.

En el caso de la Impresora Braille después de realizar este análisis, se llegó a las siguientes conclusiones<sup>25</sup>:

SISTEMA	OPCION SELECCIONADA
Sistema de Alimentación	Arrastre de papel
Sistema de Impresión	Cabeza móvil con chicotes actuadores
Sistema Estructural	Placas rígidas

2.- **Diseño de configuración:** Se encarga de establecer las configuraciones de las alternativas que se han obtenido, para posteriormente dar paso al diseño de detalle.

3.- **Diseño de detalle:** En este punto se detallan las alternativas de solución seleccionadas, dando ya las dimensiones definitivas de las piezas y componentes que conformarán cada uno de los sistemas; contemplando al mismo tiempo el ensamble de éstos y la facilidad que deben de tener para efectuarlo.

Aquí se realizan los planos de las piezas y componentes que conformarán la impresora Braille; los cuales se utilizan para la fabricación de ésta.

*En este caso se invertirán los dos pasos siguientes, pues debemos tener presente que es la primera vez que se esta realizando un dispositivo con tales características en México. Y que por lo tanto, se requiere tener primero la impresora Braille para poder hacerle las pruebas y verificaciones; para posteriormente mejorarla.*

### 3) Producción:

Para la fabricación de las piezas y componentes se utilizaron diferentes máquinas de los laboratorios de manufactura como fueron<sup>26</sup>:

- 1) Tornos manuales.
- 2) Fresadoras de control numérico (CNC).
- 3) Cortadora Láser LS-140.

Los materiales que se usaron fueron:

- 1) Aluminio.
- 2) Aceros inoxidables.
- 3) Aceros al carbono.
- 4) Lámina negra (calibre 16).

## CAPITULO 3.- APLICACION AL CASO PRACTICO.

- 5) Bronce.
- 6) Plásticos (principalmente Nylon).

También se diseñaron herramientas especiales principalmente para que se pudieran sujetar las piezas y componentes pequeños en la maquinaria utilizada.

Posteriormente antes de hacer el ensamble se realizó un análisis de calidad a las piezas y componentes maquinados y a los comerciales para detectar defectos y poder reemplazarlos con antelación. El ensamble se realizó con un orden secuencial como a continuación se enlista:

- 1) Se montan las placas soporte.
- 2) Se integran los solenoides y mecanismos que conforman la parte inferior de la charola de alimentación y de los sistemas de impresión.
- 3) Se ensamblan los rodillos de arrastre, flechas, soportes de las guías, flechas por donde corre la cabeza de impresión, etc.

### **4) Pruebas y Verificación:**

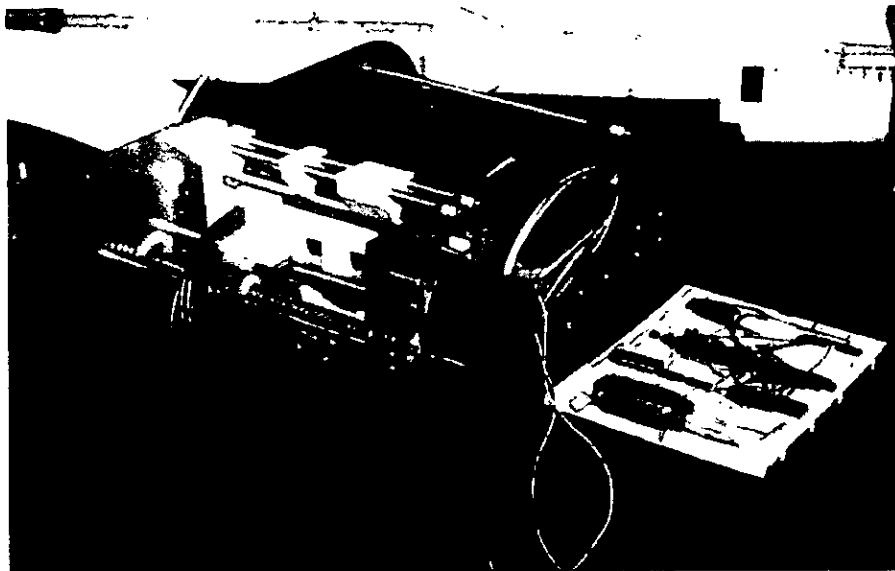
En este caso las pruebas que se realizaron fueron para asegurar el buen funcionamiento de la máquina y de todos sus sistemas. Después de esto, se procedió a efectuar algunos ajustes a la impresora Braille. Las pruebas que se realizaron fueron básicamente a:

- 1) Comprobar el alineamiento de la cabeza de impresión con la contramatriz.
- 2) El sistema de alimentación del papel.
- 3) El sistema de impresión (desde los solenoides hasta los punzones).
- 4) Las guías de la cabeza de impresión (para asegurar el movimiento libre de la cabeza).
- 5) Resistencia de los componentes.
- 6) Calentamiento de los motores por exceso de trabajo.
- 7) La comprobación de repetibilidad de los sistemas (consiste en hacer trabajar a los sistemas de posicionamiento de la cabeza de impresión, para asegurar que ésta no pierda su ubicación después de cierto número de ciclos de movimiento).

Siendo satisfactorias estas pruebas, ya que los ajustes que se le tuvieron que hacer fueron mínimos (para mayor información, véase la tesis "Diseño y Fabricación de una Impresora Braille").

### **5) Mercadotecnia y Evaluación:**

Este paso se desarrollará cuando se cuente con una empresa interesada en éste proyecto y tenga los departamentos para efectuarlos, sin embargo se puede asumir que es un nicho real en el mercado, debido a que se consultó con instituciones para invidentes en toda la República y se mostraron muy interesados en la Impresora Braille.



Prototipo de la primera Impresora Braille.

### 3.5.- Ergonomía de las impresoras.

La Impresora Braille tendrá que cumplir con las normas de ergonomía establecidas para impresoras normales y con las dimensiones humanas en los espacios. Sin embargo, no se debe olvidar que se está trabajando con un dispositivo especial, por lo que se debe enfocar el estudio a lo establecido en las páginas 33 y 34 del Capítulo Dos.

### 3.6.- Selección de la materia prima.

En este caso los materiales que más se utilizaron para la fabricación de piezas y herramientas especiales fueron el **aluminio**, **aceros inoxidables**, **aceros al carbón**, **lámina negra (calibre 16)**, **bronce** y **plásticos (básicamente Nylon)**.

En este trabajo no se contempla el estudio de los materiales que se requieren para las cubiertas y demás accesorios de la impresora; pues se requiere del apoyo de diseñadores industriales que se dedican al estudio de la apariencia externa de los productos. Sin embargo, cabe mencionar que se utilizará algún tipo o tipos de plásticos por sus características (mencionadas en el inciso 2.6). Permitiendo obtener las rugosidades requeridas para el contacto de la mano del ciego y/o débil visual con la Impresora Braille.

## CAPITULO 3.- APLICACION AL CASO PRACTICO.

### 3.7.- Características de los nuevos productos

Este punto es de los más importantes, como ya se mencionó en el inciso 2.7, pues es aquí donde se decide si un producto nuevo, o los cambios y mejoras son rentables para una empresa y pueda ser producido por la misma.

En el caso de la Impresora Braille, los factores intangibles que se evaluarían (de acuerdo al cuadro 1), se pueden ponderar de la siguiente manera.

Sin embargo, el orden de ponderación de los factores intangibles se altera en este caso; siendo ésto por las circunstancias en que se está diseñando la Impresora Braille en el Centro de Diseño y Manufactura de la UNAM, quedando como sigue:

Factores Intangibles	Muy Bueno	Bueno	Regular	Pobre	Muy Pobre
<b>Producibilidad:</b>					
a) Equipo necesario			X		
b) Personal y tecnología necesarios	X				
c) Disponibilidad de materia prima y otros materiales		X			
<b>Durabilidad:</b>					
a) Estabilidad	X				
b) Amplitud del mercado				X	
c) Resistencia a las fluctuaciones cíclicas		X			
d) Resistencia a las fluctuaciones de temporada		X			
e) Exclusividad de diseño	X				
<b>Potencial de crecimiento:</b>					
a) Posición en el mercado	X				
b) Alto valor incorporado suficiente para que a otras firmas no les sea rentable competir, a menos que sean tan fuertes como ésta	X				
c) Número de usuarios esperados	X				
<b>Vendibilidad:</b>					
a) Relación con los canales de distribución actuales					
b) Relación con las líneas actuales					
c) Relación entre precio y calidad					
d) Número de tamaños y grados					
e) Promocionabilidad					
f) Efecto en las ventas de los productos actuales					

*La ponderación de este factor por el momento no se puede realizar, pues como ya se hizo mención se requiere contar con una empresa interesada en este proyecto para poder efectuarla.*

*Lo mismo se requiere para para lograr la obtención de la rentabilidad a corto y largo plazo.*

### **3.8.- Fases por las que atraviesa el ciclo industrial de un nuevo producto**

Haciendo referencia al inciso 2.8., una vez que se ha decidido fabricar un nuevo producto o realizarle un cambio y/o mejora; se procede a desarrollar cada una de las actividades que ya se señalaron.

En algunas ocasiones no se podrán desarrollar todas las actividades, pero se pretende que sean las más significativas del ciclo industrial o de planeación.

Como ya se mencionó con el trabajo que se realiza en el desarrollo de la Impresora Braille dentro del Centro de Diseño y Manufactura de la UNAM, no podremos concretar todas las actividades listadas por el momento. Una vez que se haya logrado establecer contacto con alguna empresa interesada en producirla se podrá realizar un estudio más completo.

### **3.9.- Iniciación del ciclo industrial interno.**

De acuerdo a lo señalado en el inciso 2.9., para poder comenzar el ciclo industrial interno de un nuevo producto, una mejora y/o cambio; la empresa inicia con la toma de decisión de la alta gerencia, posteriormente da conocimiento a cada uno de los departamentos que la conforman a través de las **especificaciones comerciales del producto (ECP)**, señalándoles claramente las características del producto para que lo analicen de acuerdo a las actividades que se realizan en cada uno de éstos.

En el caso de la Impresora Braille la ECP que se generaría sería de la siguiente forma; de acuerdo con la tabla 5 del inciso mencionado:



**Especificaciones Comerciales de la Impresora Braille (ECP)**

**Producto:** IMPRESORA BRAILLE.

**Variaciones:** NUEVO PRODUCTO.

**Volumen:** PROGRAMA DE VENTAS DE 3 A 5 AÑOS.

**Producción y mezcla:** DESEADA POR MES O AÑO.

**Costo:** \$ 2,000.00

**Precio:** POR DEFINIRSE

**Datos completos de la competencia:** ESPECIFICACIONES DE IMPRESORAS BRAILLE EXISTENTES EN EL MERCADO INTERNACIONAL.

**Fecha:** AL TENER EL PRODUCTO TERMINADO.

**Discontinuar un producto o reducir su volumen:** NO SE DISCONTINUARA NINGUN PRODUCTO POR TRATARSE DE UNO NUEVO.

**Características o especificaciones generales:** LAS ESPERADAS SON LAS SEÑALADAS EN EL INCISO 3.4. (CICLO DE DESARROLLO DEL PRODUCTO).

**Acuarelas de apariencia (renderings):** LAS QUE SUSTENTAN ESTE TRABAJO SE ENCUESTRAN EN LA TESIS "DISEÑO Y FABRICACION DE UNA IMPRESORA BRAILLE".

**Autorización:** EN ESTE CASO, SON LAS AUTORIDADES DEL CENTRO DE DISEÑO Y MANUFACTURA DE LA UNAM.

**NOTA:** La forma de entregar el contenido de la información no es de mucha importancia, lo que si es importante es que al entregarla contenga al menos la listada y que el costo esperado y la fecha deseada de lanzamiento al mercado sean lógicos, factibles y basados en la experiencia de los miembros del comité

**Ejemplo de una ECP para la Impresora Braille.**

Cada uno de los departamentos procede a desarrollar cada una de las actividades que les corresponden antes de empezar la producción; realizando bosquejos, cálculos, investigaciones, presupuestos, etc.

Las actividades que se desarrollan principalmente (como ya se señaló en el inciso 2.9.), son:

- 1) **DISEÑO DE APARIENCIA.**
- 2) **DISEÑO PRELIMINAR DEL PRODUCTO.**
- 3) **LISTA PRELIMINAR DE MATERIALES.**

Hasta aquí se ha hecho un breve resumen de la forma en una empresa establecida inicia el ciclo industrial interno de un nuevo producto, una mejora y/o cambio. Ahora mencionaremos como se puede aplicar lo que se tiene de la Impresora Braille en este caso.

Una vez que se autoriza el proyecto surge una serie de actividades a realizar por cada uno de los departamentos involucrados en el desarrollo de un producto, en este caso tenemos que lo que con lo que se tiene se pueden desarrollar las actividades antes listadas.

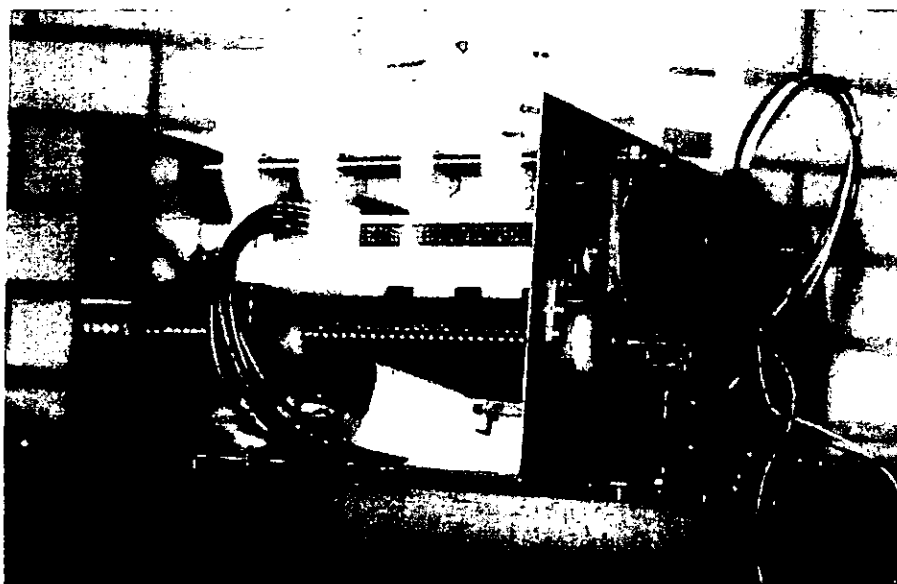
En el caso de la Impresora Braille al iniciarse el ciclo industrial interno (contando con una empresa), ya se tendría avanzado el camino de los análisis que se tienen que efectuar; pues ya se tienen cubiertos gran parte del ciclo básico de Desarrollo de un Producto.

### CAPITULO 3.- APLICACION AL CASO PRACTICO.

Durante del desarrollo de la tesis "Diseño y Fabricación de Una Impresora Braille",<sup>27</sup> se realizaron una serie de bosquejos a mano alzada de las partes, subensambles y ensambles que se consideró que iban a formar parte del aspecto técnico del producto. Logrando con esta actividad:

- a) Integrar la lista preliminar de materiales que utilizaron para obtener su referencia del costo preliminar estimado.
- b) Determinar el número de dibujos, grado de complejidad y tamaño indispensables para la determinación del tiempo de diseño que requerirían.
- c) Conocer anticipadamente qué problemas podrían encontrarse durante el desarrollo del diseño definitivo.

Con lo anterior se podría integrar un paquete de información gráfica que ayudaría notablemente a la programación preliminar de los departamentos de ingeniería de manufactura, control de calidad, taller de experimentación (prototipo), compras, etc. de una empresa.



Prototipo de la primera Impresora Braille

### **3.10.- Estudio de costos e inversiones (ECI) Y El Programa de Actividades (PA).**

En una empresa establecida y que cuenta con la lista de los materiales y los bosquejos del diseño preliminar obtenidos de los pasos anteriores se procede a realizar estos estudios con los datos generados en cada uno de los departamentos; analizando cada una de las requisiciones de éstos e identificar en que parte del requerimiento se interlazan en su pedido, para no repetir la materia prima al momento de hacer los cálculos de éstos con los departamentos de control de producción, control de materiales e inventarios, compras, producción, ingeniería de manufactura, costos, etc.; para obtener el *costo preliminar, monto de la inversión en herramientas, maquinaria, equipo y otras instalaciones* y la información que indica lo que se va *a manufacturar en planta, a comprar localmente, a importar, a maquilar, a retrabajar en planta o fuera, etc.* y el tiempo que requiera cada función para cubrir los pasos que la conforman antes de terminar su proceso e iniciar la producción (véase inciso 2.10.)

### **3.11.- Aspectos comerciales.**

Para realizarlos las empresas inician su análisis con el estudio de lo siguiente:

- a) *Consideraciones sobre el volumen de ventas*
- b) *Curva de la demanda*
- c) *Pronósticos de ventas*
- d) *Presupuesto de ventas*

Dando como resultado el conocimiento de la rentabilidad del producto (véase inciso 2.11.).

### **3.12.- Patentes industriales, dibujos y modelos industriales, marcas y transferencia de tecnología**

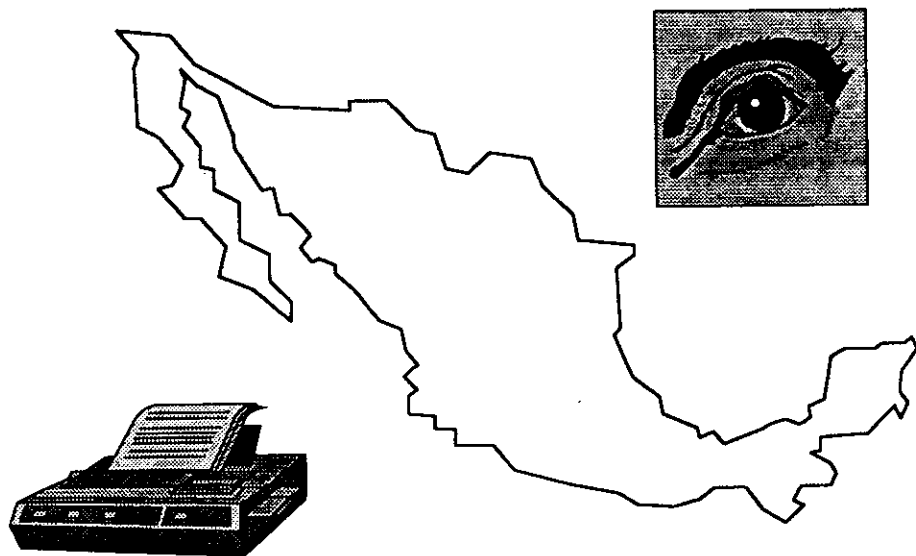
Las patentes que se utilizaron durante la fabricación y el diseño de este dispositivo fueron básicamente las existentes mundialmente para impresoras Braille, ya que muestran (no en toda perfección) los mecanismos que las conforman y sus especificaciones.

Cuando este finalizada la impresora Braille se procederá a hacer uso de los requisitos que tiene que cubrir en México para poder patentarla (inciso 2.12.)

---

---

# CONCLUSIONES



## CONCLUSIONES

La aplicación de las teorías de la *ingeniería del producto* durante el desarrollo, diseño y fabricación de una impresora de caracteres especiales para ciegos y/o débiles visuales, es un ejemplo claro de su aplicación; pues debido a que la Impresora Braille diseñada en el Centro de Diseño y Manufactura de la UNAM es un producto desarrollado con tecnología nacional y por la poca o quizá nula existencia de este tipo de dispositivos en el país por su alto costo, la podemos considerar como un producto nuevo el cual tiene que pasar por todo el proceso que se menciona en este trabajo para llegar a conformar las características requeridas para ser producida.

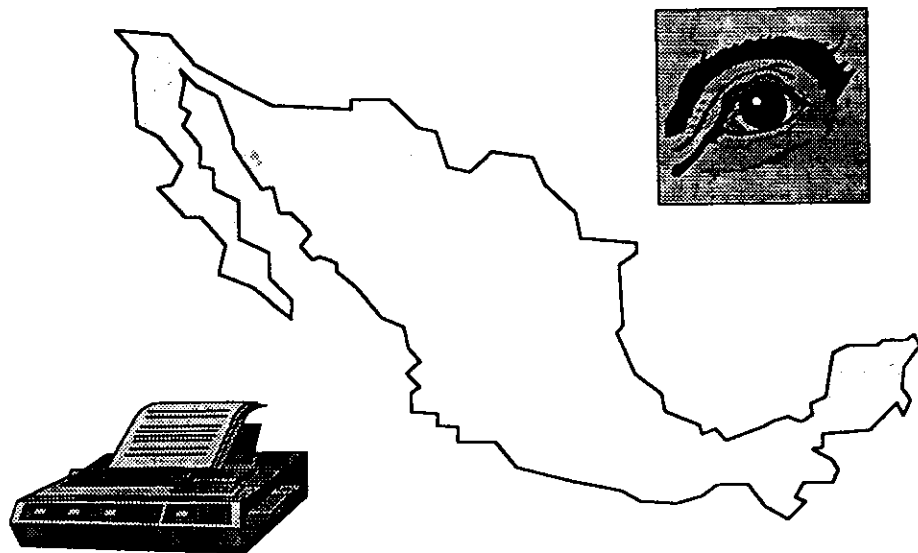
Con lo anterior podemos decir que el objetivo de esta tesis se cubrió y cumplió durante el desarrollo, diseño y fabricación de la Impresora Braille, aunque queden algunos pasos de este ciclo inconclusos, pero podemos estar seguros que al contar con una empresa interesada en este proyecto su desarrollo será satisfactorio.

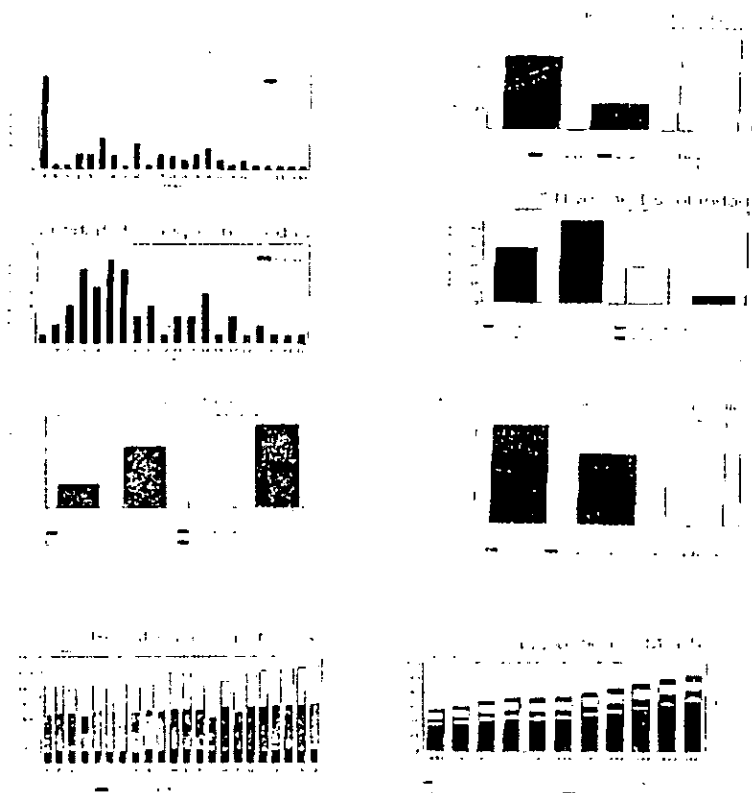
En lo que respecta a la aplicación de estas teorías en mi desarrollo profesional es de suma importancia, pues al realizar este trabajo encontré relación con lo que realizo en ella y me ha sido más fácil comprender su aplicación en el campo y la ayuda que nos puede brindar a través de su interrelación con asignaturas impartidas en la escuela; como son: administración, contabilidad y costos, calidad, diseño de sistemas productivos, estadística aplicada, evaluación de proyectos, productividad, técnicas de optimación, planeación y control de la producción, etc..

---

---

# APENDICES





**Registros gráficos de la problemática de la ceguera en México.**

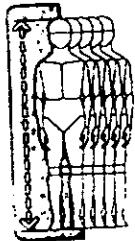
- 1.- Mobarak, Mónica, Lecto-escritura en Caracteres Gráficos para Estudiantes Ciegos. pág. 67
- 2.- Ibid. pág. 68
- 3.- Ibid. pág. 69
- 4.- Ibid. pág. 70
- 5.- Ibid. pág. 71
- 6.- Ibid. pág. 72
- 7.- I.M.S.S. Memoria Estadística de 1990. pág. 8
- 8.- Ibid. pág. 12





## APENDICE B

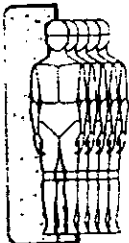
Para que quede más clara su aplicación al diseño tenemos a continuación unas tablas antropométricas de adultos y niños, que nos muestran la forma en las que se les utilizan.



### ESTATURA

Estaturas infantiles, en pulgadas y centímetros, según edad, sexo y selección de percentiles

	6 años		7 años		8 años		9 años		10 años		11 años		
	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm	pulg	cm	
95	NIÑOS	50.4	128.0	52.9	134.4	54.8	139.3	57.2	145.4	59.6	151.3	61.8	157.0
	NIÑAS	49.9	126.7	52.2	132.7	54.6	139.3	58.0	147.4	60.3	153.4	62.9	159.7
90	NIÑOS	49.5	125.7	51.9	131.8	54.1	137.3	56.5	143.5	58.5	148.5	61.1	154.3
	NIÑAS	49.2	125.0	51.5	130.7	54.0	137.2	57.0	144.8	59.1	150.2	62.2	156.0
75	NIÑOS	48.0	122.0	50.4	128.0	52.6	133.7	55.2	140.1	56.9	144.6	59.2	150.4
	NIÑAS	47.2	121.8	50.2	127.4	52.5	133.4	55.2	140.1	57.4	145.7	60.2	152.8
50	NIÑOS	46.7	118.5	49.0	124.4	51.2	130.0	53.4	135.6	55.4	140.6	57.4	145.8
	NIÑAS	46.3	117.7	48.7	123.6	51.0	129.6	53.3	135.4	55.5	141.0	58.0	147.4
25	NIÑOS	45.3	115.1	47.6	120.8	49.7	126.3	51.7	131.4	53.6	136.2	55.6	141.2
	NIÑAS	45.0	114.4	47.1	119.7	49.4	125.5	51.5	130.8	53.5	135.9	56.3	143.0
10	NIÑOS	44.0	111.8	46.4	117.8	48.5	123.3	50.0	127.0	51.7	131.4	54.0	137.2
	NIÑAS	43.5	110.8	45.8	116.3	47.8	121.4	50.0	127.1	52.9	133.0	54.7	138.9
5	NIÑOS	43.6	110.7	45.5	115.8	47.4	120.3	49.1	124.6	50.3	129.3	53.0	134.6
	NIÑAS	42.6	108.3	44.8	113.7	46.9	119.1	49.0	124.4	51.0	129.5	53.3	135.4



### PESO

Pesos infantiles, en libras y kilogramos, según edad, sexo y selección de percentiles

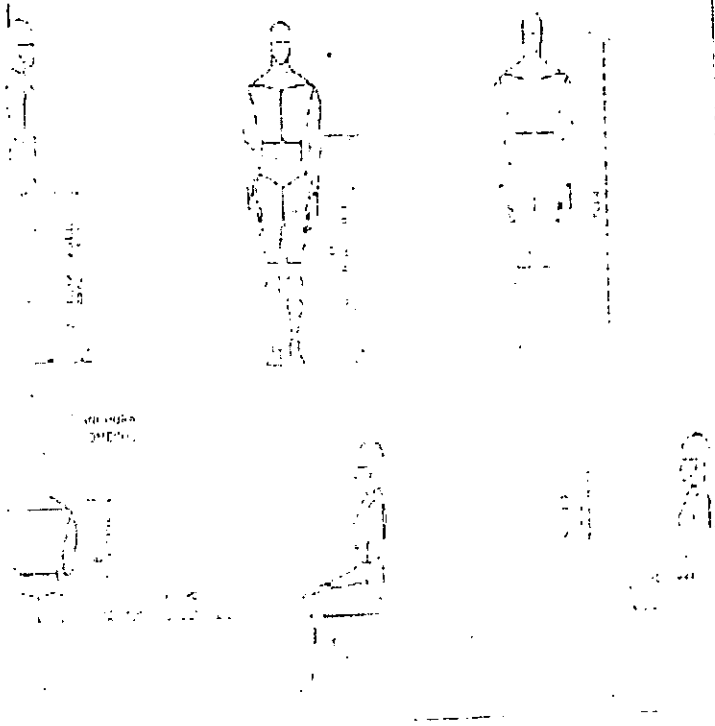
	6 años		7 años		8 años		9 años		10 años		11 años		
	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	
95	NIÑOS	61.7	28.0	69.4	31.5	80.2	36.4	95.9	43.5	99.2	45.0	115.8	53.0
	NIÑAS	61.7	28.0	69.4	31.5	84.2	38.2	100.5	45.6	110.0	49.9	127.9	58.0
90	NIÑOS	57.3	26.0	65.0	29.5	74.7	33.9	84.3	38.5	92.0	41.7	107.7	48.6
	NIÑAS	56.7	25.6	65.5	29.7	76.1	34.5	90.7	41.3	97.0	44.2	111.1	50.1
75	NIÑOS	52.1	23.7	58.6	26.6	65.7	29.8	72.7	33.1	78.0	35.4	91.4	41.7
	NIÑAS	51.1	23.2	58.2	26.4	66.7	30.2	76.2	34.5	81.0	36.8	92.2	41.7
50	NIÑOS	47.7	21.6	53.1	24.1	57.7	26.1	64.6	29.3	70.9	32.0	81.7	37.0
	NIÑAS	46.7	21.1	51.3	23.5	58.2	26.7	67.1	30.9	71.1	32.0	84.2	38.2
25	NIÑOS	43.7	19.8	48.9	22.2	54.0	24.5	59.1	26.8	64.5	29.4	71.7	32.1
	NIÑAS	43.1	19.5	47.0	21.3	52.5	23.8	57.4	26.0	63.3	28.7	72.4	32.8
10	NIÑOS	41.5	18.8	45.0	20.4	49.3	22.4	54.7	24.9	60.3	27.6	68.1	30.9
	NIÑAS	41.1	18.7	43.0	19.5	47.7	21.7	52.7	24.0	58.3	26.4	66.7	29.8
5	NIÑOS	38.4	17.4	42.8	19.4	47.4	21.5	51.1	23.2	56.2	25.5	63.0	28.6
	NIÑAS	36.2	16.4	41.2	18.7	45.2	20.5	50.5	22.9	54.9	24.9	62.5	28.4

# APPENDICE B



DIMENSIONI  
 DI...  
 ...

...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...



## APENDICE B

En el caso del diseño de una silla se tienen las siguientes medidas antropométricas (figura 1B).

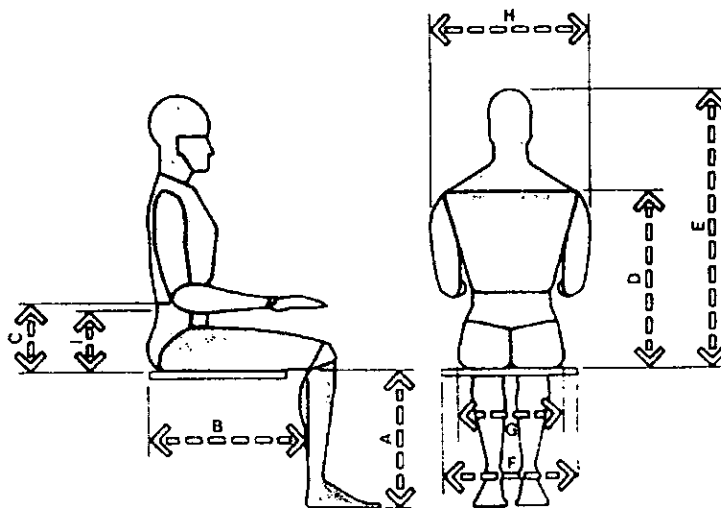


Fig. 4-4. Dimensiones antropométricas fundamentales que se necesitan para el diseño de sillas.

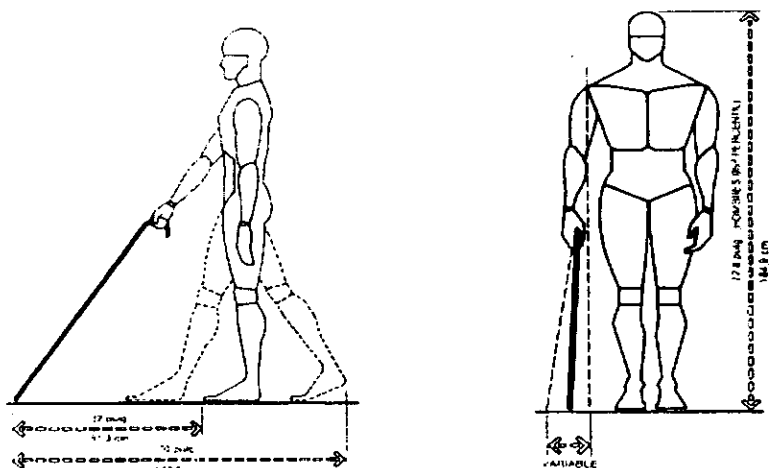
MEDIDA	HOMBRES				MUJERES			
	Percentil		Percentil		Percentil		Percentil	
	5	95	5	95	5	95	5	95
	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
A Altura poplitea	15.5	39.4	19.3	49.0	14.0	35.6	17.5	44.5
B Largura nalga-poplíteo	17.3	43.9	21.6	54.9	17.0	43.2	21.0	53.3
C Altura codo reposo	7.4	18.8	11.6	29.5	7.1	18.0	11.0	27.9
D Altura hombro	21.0	53.3	25.0	63.5	18.0	45.7	25.0	63.5
E Altura sentado, normal	31.6	80.3	36.6	93.0	29.6	75.2	34.7	88.1
F Anchura codo-codo	13.7	34.8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49.0
G Anchura caderas	12.2	31.0	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43.4
H Anchura hombros	17.0	43.2	19.0	48.3	13.0	33.0	19.0	48.3
I Altura lumbar	Vease nota							

Nota: no ha sido posible localizar estudios antropométricos publicados. En cambio, un estudio británico (H. D. Darcus y A. G. M. Wedder, *British Medical Bulletin* 5, 1947, págs. 37-37) aplica entre 20.3 y 30.5 cm (8 y 12 pulgadas) al 90% de los ingleses varones. *Differentiation* (Homonid 11243) indica que el centro de curvatura hacia adelante de la región lumbar para los adultos se situa entre 22.9 y 25.4 cm (9 y 10 pulgadas), por encima del achicamiento comprimido del asiento.

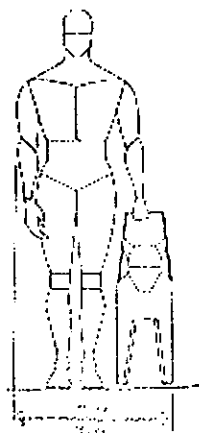
FIGURA 1B.- Selección de dimensiones corporales extraídas de tablas antropométricas para el diseño de asientos. Respecto a la región lumbar existen datos pormenorizados en publicaciones. Las estimaciones varían de magnitud de 20.3 a 30.5 cm (8 a 12 pulgadas) y de 22.9 a 25.4 cm (9 a 10 pulgadas).

## APENDICE B

Para personas disminuidas físicamente con movilidad el diseñador no puede ignorar otros elementos que siempre van consigo. Como en el caso de los ciegos, sus bastones y/o perros lazarillos (figura 1C).



**Bastones:** Pueden servirse del bastón los ciegos, los heridos en algún miembro o quienes padezcan alguna clase de dolencia o condición como la edad, artritis, perlesía cerebral, diabetes, esclerosis múltiples, etc.. El máximo espacio de holgura lo requiere el ciego, por las características de su incapacidad. Las vistas frontal y lateral indican las tolerancias de holgura precisa.

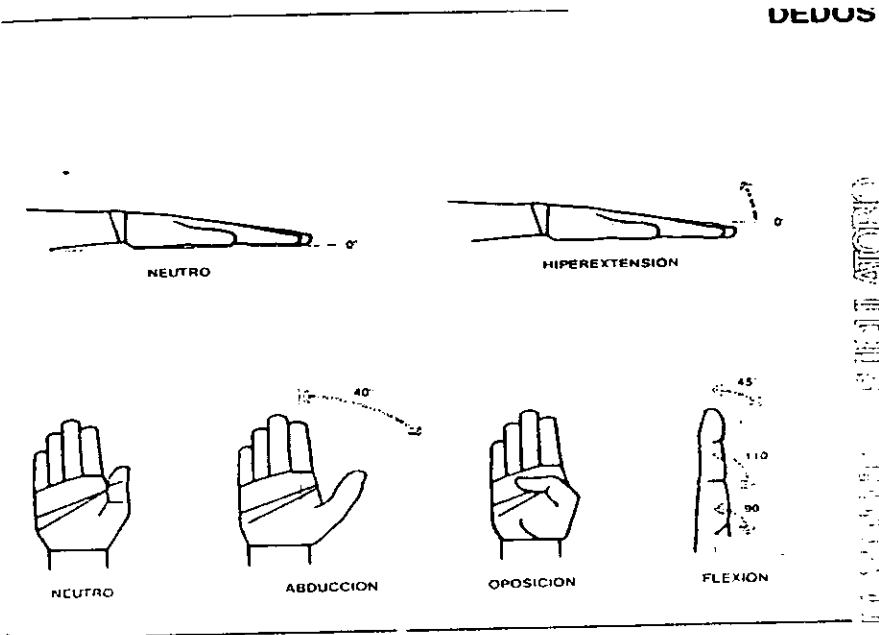
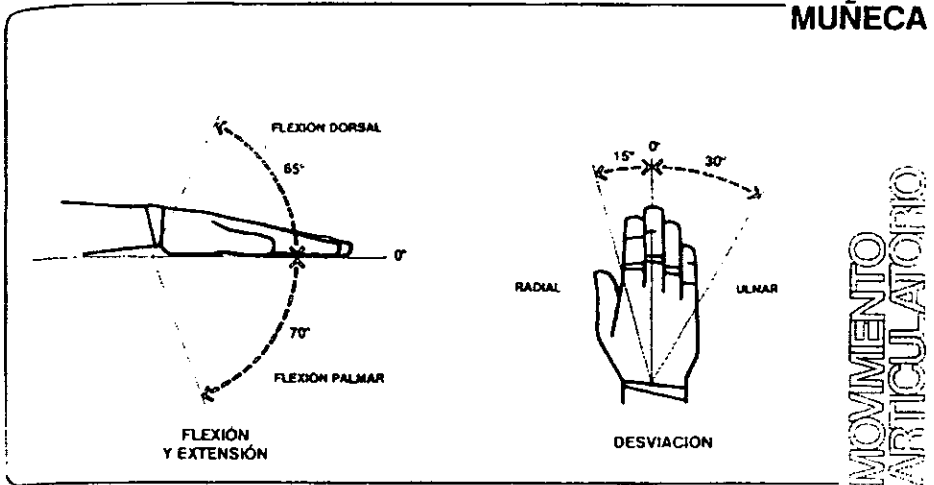


**Perro Lazarillo:** La holgura combinada idónea es difícil de fijar dada las diversas variables que intervienen en este caso de usuario y perro. Sin embargo, la holgura mínima se establece en 76,2 cm (30 pulgadas)

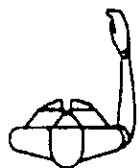
Figura 1C.-

## APENDICE B

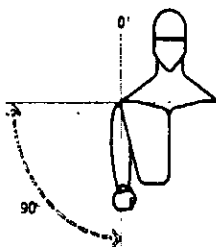
En el caso de los ciegos para realizar un diseño para ellos, se toman en cuenta los movimientos articulatorios de la muñeca, los dedos, el hombro, el codo y el antebrazo; así como, las dimensiones de la cabeza, cara, mano y pie (estas medidas son aplicables a cualquier persona).



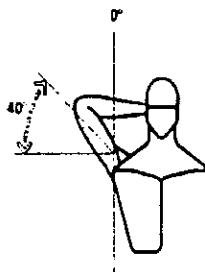
HOMBRO



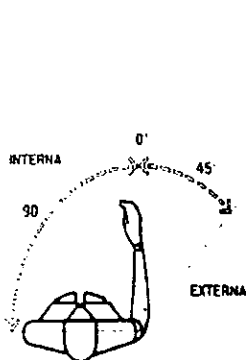
NEUTRO



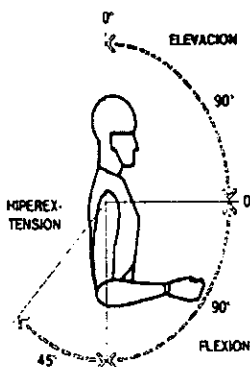
ABDUCCIÓN



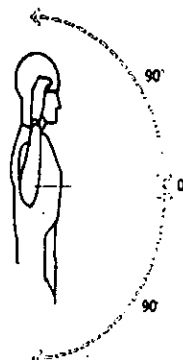
ELEVACION



ROTACIÓN EN POSICIÓN NEUTRA



HIPEREXTENSIÓN Y FLEXIÓN



ROTACIÓN EN ABDUCCIÓN

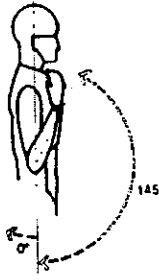
ANATOMÍA DEL HOMBRE Y LA MUJER

CODO-ANTEBRAZO

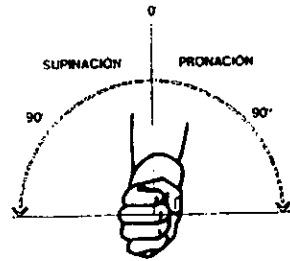
MOVIMIENTO  
ARTICULAR



EXTENSIÓN  
NEUTRA



FLEXIÓN



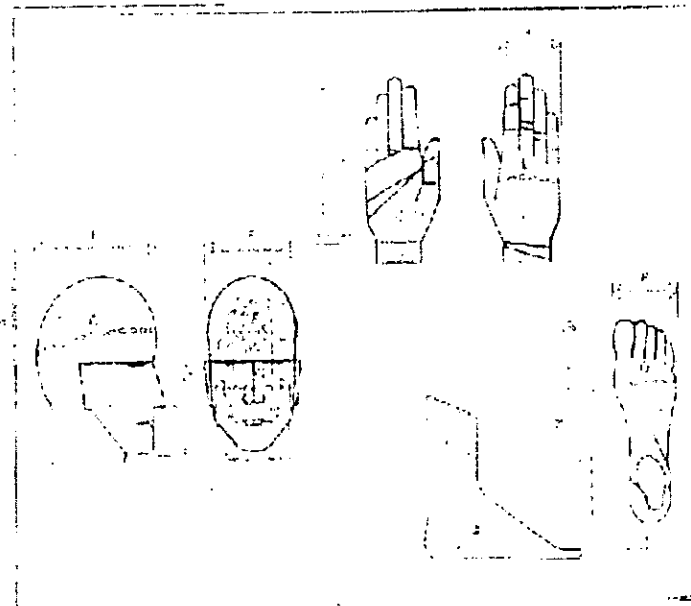
PRONACIÓN  
Y SUPINACIÓN

# APENDICE B



Table with 10 columns and 4 rows of data. The table contains numerical values and some text labels.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
110	115	120	125	130	135	140	145	150	155
160	165	170	175	180	185	190	195	200	205









**APENDICE C**

**Cuadro 5.1**

**Forma 3 EVALUACION DEL PROYECTO**

PROYECTO  
NUMERO

ACTIVIDADES O EVENTOS	RESPONSABLE		SEMANAS (ABSOLUTAS)/AÑO																				
	DEPARTAMENTO	PERSONA	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Admisión de especificaciones comerciales del producto (ECP)	Mercadeo																						
Diseño de la apariencia	Diseño Industrial																						
Muestra de la apariencia	Diseño Industrial																						
Aprobación de muestras o de acuarelas de apariencia	Comité de productos																						
Propuesta preliminar de materiales	Ingeniería del producto																						
Dibujos preliminares o bosquejos	Ingeniería del producto																						
Investigación sobre patentes y transferencia de tecnología	Ingeniería del producto																						
Determinación preliminar de partes por manufacturar	Ingeniería y abastecimiento																						
Determinación preliminar de fuentes de abastecimiento	Abastecimiento																						
Estudio de Ingeniería Industrial (tiempos predeterminados)	Ingeniería de Manufactura																						
Estudio de costos e inversiones y programa (ECI)	Ingenierías																						
Construcción de prototipo de ingeniería	Ingeniería del producto																						
Presentación a planta proyecto completo	Ingeniería del producto																						
Presentación a mercadeo, ventas y servicios: proyecto completo	Ingeniería del producto																						
Determinar si el producto no presenta riesgos	Ingeniería del producto/Cont. Cal.																						
Preparación y aprobación del estudio financiero	Finanzas/Dirección General																						
Solicitud del permiso de venta al gobierno	Ingeniería del producto																						
Aprobación del producto para diseño, desarrollo y manufactura	Dirección General																						
Lista definitiva de materiales	Ingeniería del producto																						
Elaboración de dibujos definitivos	Ingeniería del producto																						
Elaboración de especificaciones técnicas del producto	Ingeniería del producto																						
Preparación del sistema de calidad	Control de Calidad																						
Presentación general del producto a nivel gerencial	Ingeniería/Comité																						
Diseño de folletos, placas, empaques, etc	Ingeniería del producto/Diseño Ind																						
Emisión del producto por Ingeniería del producto	Ingeniería del producto																						
Preparación y emisión de secuencias, diagramas de flujo, etc	Ingeniería de Manufactura																						
Diseño de herramientas	Ingeniería de Manufactura																						



**Artículo 163 de la Ley Federal del Trabajo.**

La atribución de los derechos al nombre y a la propiedad y explotación de las invenciones realizadas en la empresa se regirá por las normas siguientes:

- I. El inventor tendrá derecho a que su nombre figure como autor de la invención.
- II. Cuando el trabajador se dedique a trabajos de investigación o de perfeccionamiento de los procedimientos utilizados en la empresa, por cuenta de ésta, la propiedad de la invención y el derecho a la explotación de la patente corresponderán al patrón. El inventor, independientemente del salario que hubiese percibido, tendrá derecho a una compensación complementaria, que se fijará por convenio de las partes o por la Junta de Conciliación y Arbitraje cuando la importancia de la invención y los beneficios que pueda reportar al patrón no guarden proporción con el salario percibido por el inventor.
- III. En cualquier otro caso, la propiedad de la invención corresponderá a la persona o personas que la realizaron, pero el patrón tendrá un derecho preferente, en igualdad de circunstancias, al uso exclusivo o a la adquisición de la invención y de las correspondientes patentes.

La vigencia de las patentes es de diez años, improrrogables, a partir de la fecha de expedición del Título, pero se tendrá como fecha legal de la patente el día y hora de la presentación de la solicitud.

El otorgamiento de la patente implica la obligación de explotarla en territorio nacional. La explotación deberá iniciarse dentro de un plazo de tres años contados desde la fecha de expedición de la patente. El inicio de la explotación de la patente deberá comprobarse a satisfacción de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial dentro de los dos meses siguientes a dicha iniciación.

El titular de la patente podrá conceder licencia para su explotación mediante convenio celebrado legalmente.

Las licencias de explotación deberán ser aprobadas y registradas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial en los términos de la Ley sobre el Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas.

La patente caducará si vencidos los 3 años de plazo para explotarla, todavía transcurriera otro año más sin que el titular de la patente hubiera iniciado su explotación, ni se hubieran solicitado licencias obligatorias.

Los productos amparados por una patente deberán llevar una indicación que exprese el hecho de estar patentados y el número de la patente. Si los productos no se prestaran a ello, dichos datos deberán aparecer en los envases o empaques de los productos. La omisión de este requisito no afectará la validez de la patente, pero privará al titular de las acciones que concede esta Ley.

## APENDICE D

Las patentes de invención podrán ser expropiadas por el Ejecutivo Federal, por causa de utilidad pública, de conformidad con lo que al respecto establece la Ley de Expropiación. En el decreto correspondiente se establecerá si la patente pasa a ser propiedad del Estado mexicano o si cae bajo el dominio público.

Es conveniente tener en mente que si el invento es una nueva arma, instrumento de guerra, explosivo o en general, de cualquier mejora en máquinas de guerra, susceptible de ser aplicado a la defensa nacional, ésta podría ser conservada en secreto a juicio del Ejecutivo Federal y ser explotada sólo por el Estado mediante la expropiación como antes se indicó. Esta expropiación se llevará a cabo ya sea que haya sido o no patentado y comprenderá también el objeto u objetos producidos, siendo la patente y los objetos propiedad del Estado.

Son materia de registro las invenciones señaladas con anterioridad que reúnan los requisitos que establece la Ley de Invenciones y Marcas, recibiendo un certificado de invención. Se hará excepción si la publicación o explotación son contrarias a la Ley, al orden público, a la salud, a la seguridad pública, a la moral o a las buenas costumbres.

Cualquier interesado podrá explotar una invención materia de este registro, previo acuerdo con el titular del certificado de invención sobre el pago de regalías y demás condiciones inherentes a la explotación de la invención. Dicho acuerdo, para surtir efectos, deberá ser aprobado e inscrito por el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología.

Si el titular del certificado de invención y el interesado en la explotación no llegaron a un acuerdo respecto al pago de regalías y demás condiciones pertinentes, la Dirección General de Invenciones y Marcas, a solicitud del interesado los citará a una audiencia de avenimiento. Si las partes no se pusieran de acuerdo o si el titular del certificado de invención no asistiera, se turnará el asunto a la Dirección General del Registro Nacional de Transferencia de Tecnología, la que, previa audiencia de las partes, podrá autorizar la explotación y fijar el pago de las regalías y las demás condiciones que la regirán. Si el titular del certificado de invención no concuriera, resolverá con los elementos de que se disponga. Si el que no compareciera fuera el interesado, se le considerará desistido de su solicitud.

El titular del certificado de invención deberá proporcionar, en todo caso, la información necesaria para la explotación de su invención. El incumplimiento de esta obligación tendrá como consecuencia la cancelación del certificado y de la inscripción correspondiente en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología.

### **Para Constituir Una Marca.**

- I. Las denominaciones y signos visibles, *suficientemente* distintivos y cualquier otro medio susceptible de identificar los productos o servicios a que se apliquen o traten de aplicarse, frente a los de su misma especie o clase.

## APENDICE D

- II. Los nombres comerciales y las razones o denominaciones sociales, cuando no sean descriptivos de los productos o servicios a los que se apliquen o traten de aplicarse o de los giros que exploten.

### **No son Registrables como Marca**

- I. Los nombres propios, técnicos o de uso común de los productos o servicios que traten de ampararse con la marca, aun cuando estén en idioma extranjero.
- II. Las palabras que en el lenguaje corriente o en las prácticas comerciales se hayan convertido en una designación usual o genérica de los productos o servicios que se trate de amparar.
- III. Los envases que sean del dominio público o que se hayan hecho de uso común y en general aquellos que carezcan de una originalidad tal que los distinga fácilmente.
- IV. La forma usual y corriente de los productos o la impuesta por la naturaleza misma del producto o del servicio o por su función industrial.
- V. Las denominaciones, figuras o frases descriptivas de los productos o servicios que traten de protegerse con la marca incluyendo aquellas que puedan servir para designar la especie, calidad, cantidad, destino, valor, prestación o época de elaboración de los productos o de prestación de los servicios. Una denominación descriptiva no se considerará distintiva porque ostente una ortografía caprichosa.
- VI. Las letras aisladas, los números y los colores aislados, a menos que estén combinados o acompañados de elementos tales como signos o denominaciones, que les den un carácter distintivo.
- VII. Las que reproduzcan o imiten sin autorización, escudos, banderas y emblemas de cualquier país, estado, municipio o divisiones políticas similares; así como las denominaciones y siglas de organizaciones internacionales, gubernamentales, intergubernamentales, no gubernamentales o de cualquier otra organización reconocida oficialmente; así como la designación verbal de los mismos.
- VIII. Las que reproduzcan o imiten signos o punzones oficiales de control y garantía adoptados por un estado, sin autorización de la autoridad competente.
- IX. Las que reproduzcan o imiten monedas, billetes de banco y otros medios oficiales de pago nacional o extranjero a las monedas conmemorativas.
- X. Las que reproduzcan o imiten condecoraciones, medallas u otros premios obtenidos en exposiciones, ferias, congresos, eventos culturales o deportivos reconocidos oficialmente.
- XI. Los nombres, seudónimos, firmas, sellos y retratos de personas, ascendientes o descendientes de grado más próximo.
- XII. Los títulos de obras literarias, artísticas o científicas y los personajes ficticios o simbólicos, salvo con el consentimiento de su autor, cuando conforme a la ley de materia, éste mantenga vigentes sus derechos, así como los personajes humanos de caracterización, si no se cuenta con su conformidad.
- XIII. Las palabras simples o compuestas de lenguas vivas extranjeras y las construidas articiosamente de modo que por su grafismo o fonética parezcan voces extranjeras, cuando la marca se solicite para aplicarse a artículos o servicios que el solicitante produzca o preste exclusivamente en el país o en cualquier país de habla española.
- XIV. Las denominaciones geográficas, propias o comunes, así como los gentilicios, nombres y adjetivos, cuando indiquen la procedencia de los productos o servicios o puedan originar cualquier confusión o error en cuanto a la procedencia de los productos.
- XV. Las denominaciones de poblaciones o lugares que se caractericen por la fabricación de ciertos productos, para amparar éstos, excepto los nombres de lugares de propiedad

## APENDICE D

- particular, cuando sean especiales e inconfundibles y se tenga el consentimiento del propietario.
- XVI. Los mapas; sin embargo, podrán usarse como elementos de las marcas, si corresponden al país de origen o lugar de procedencia de los productos o servicios que aquéllas distinguen.
- XVII. Una marca que sea idéntica a otra anteriormente registrada y vigente para amparar los mismos productos o servicios, aun cuando sea solicitada por el titular de la registrada o con el consentimiento expreso de éste.
- XVIII. Una marca que sea semejante a otra ya registrada y vigente, aplicada a los mismos o similares productos o servicios, en grado tal que pueda confundirse con la anterior, tomándole en su conjunto a atendiendo a los elementos que hayan sido reservados.
- XIX. Una marca que sea idéntica o semejante en grado de confusión a un nombre comercial aplicado a los mismos o similares servicios que se presenten en el establecimiento cuyo nombre comercial se haya usado con anterioridad.
- XX. Las denominaciones, signos o figuras susceptibles de engañar al público o inducirlo a error, entendiéndose por tales los que constituyan falsas indicaciones sobre la naturaleza, origen, componentes o cualidades de los productos o servicios que pretendan ampararse.
- XXI. Las denominaciones o signos que conforme a otras disposiciones legales no sea posible utilizar para fines comerciales o por razones de interés público, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial considere inconveniente registrar.
- XXII. Todo lo que sea contrario a la moral, a las buenas costumbres, al orden público y aquello que tienda a ridiculizar ideas o personas.

Las marcas que ya hayan caducado por falta de renovación o se hayan extinguido por falta de explotación, podrán ser solicitadas por cualquier persona, transcurrido un año a partir de la fecha de caducidad o de extinción.

El plazo a que se refiere el párrafo anterior, no será aplicado al titular de la marca caduca o extinguida, quien podrá solicitar de nuevo en cualquier tiempo.

Los efectos del registro de una marca tendrán una vigencia de cinco años a partir de la fecha legal. Este plazo será renovable indefinidamente por períodos de cinco años, de reunirse los requisitos establecidos en la Ley, su reglamento y demás disposiciones aplicables. La fecha y hora de presentación de la solicitud de registro será la fecha legal de la marca y servirá de base para determinar la prelación.

La marca cuyo registro se pida en México dentro de los seis meses de haber sido solicitada en uno o varios países extranjeros, se considerará registrada en la misma fecha en que lo fue en el primer estado extranjero, siempre que ese país conceda a los mexicanos el mismo derecho.

Para obtener este derecho de prioridad, deberá manifestarse en la solicitud la fecha en que fue depositada en el extranjero.

La marca debe usarse tal y como fue registrada. Su uso en forma distinta traerá como consecuencia la extinción del registro, previa la declaratoria correspondiente. Toda modificación será motivo de una nueva solicitud de registro salvo que ella sólo



## APENDICE D

se refiera a las dimensiones o a la materia en la cual está impresa, grabada o reproducida la marca.

El titular de una marca deberá demostrar a satisfacción de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, el uso efectivo de la misma, cuando menos en alguna de las clases en que se encuentre registrada, dentro de los tres años siguientes a su registro. De no demostrarlo, se considera extinguido de pleno derecho el registro correspondiente. Se entiende por uso efectivo de la marca, la comercialización del producto o servicio que proteja, en volúmenes y condiciones que correspondan a una efectiva explotación comercial, a juicio de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Los productos nacionales protegidos por marcas registradas en México, deberán llevar ostensiblemente la leyenda "marca registrada", su abreviatura "mca. reg." o las siglas "M.R."

La omisión de dicha leyenda no afectará la validez de la marca; sin embargo, mientras la omisión subsista, no podrá ejercitarse ninguna acción civil o penal.

Tratándose de marcas de servicios esta leyenda deberá aparecer tanto en el lugar en que se contraten o presten los servicios, como en aquellos medios capaces de presentarla gráficamente.

En los productos de elaboración nacional deberá indicarse la ubicación de la fábrica o lugar de producción. Cuando dichos productos se fabriquen también en el extranjero, tal indicación será la que corresponda al territorio nacional.

Los productos nacionales en los que se utilicen marcas registradas o no, deberán ostentar en forma clara y visible la leyenda "Hecho en México".

Los productos de exportación deberán ostentar, además, la contraseña que en su caso, establezca las tantas veces mencionada secretaria, en la forma y dimensiones que se fijen. La omisión de la leyenda y la contraseña mencionadas amerita sanciones gubernamentales.

Las indicaciones, leyenda y contraseña a que se refieren los párrafos anteriores, además de figurar en los productos, deberán aparecer también en las etiquetas y en los empaques o envases en que se contengan al expenderla al público o sólo en estos últimos cuando por naturaleza de los productos no pudieran insertarse en ellos.

Cualquier indicación en productos nacionales amparados por marcas registradas, o no, relativa a registros en otros países o leyendas en idiomas extranjeros, así como la inserción de falsas indicaciones de procedencia, se considerará como tendiente a inducir al público en error y ameritará sanción administrativa.

## APENDICE D

Las leyendas de las marcas de productos nacionales destinados exclusivamente a exportación podrán redactarse a cualquier idioma. El uso de ellas dentro del territorio nacional, hará incurrir al responsable en las sanciones que señala la Ley.

Toda marca de origen extranjero o cuya titularidad corresponda a una persona física o moral, extranjera que esté destinada a amparar artículos fabricados o producidos en territorio nacional, deberá usarse vinculada a una marca originariamente registrada en México. Ambas marcas deberán usarse de manera igualmente ostensible. Los actos, convenios o contratos que se realicen o celebren con motivo de la concesión del uso oneroso o gratuito de una marca registrada originariamente en el extranjero, o cuyo titular sea una persona física o moral extranjera, deberán contener la obligación de que dicha marca se use vinculada a una marca originariamente registrada en México y que sea propiedad del licenciatarlo.

Cuando no se cumpla con esta obligación, la Dirección General del Registro Nacional de Transferencia de Tecnología negará la inscripción del acto, convenio o contrato.

La obligación de vinculación de marcas aquí descrita deberá quedar realizada según lo establece el Artículo Transitorio Decimosegundo de la Ley de Invenciones y Marcas de fecha 30 de diciembre de 1975.

### DECLARACION GENERAL DE PROTECCION A UNA DENOMINACION DE ORIGEN.

Es hecha por la secretaría de Comercio y Fomento Industrial de oficio o a petición de quien demuestre tener interés jurídico y para los efectos de este artículo se considera que lo tienen:

- I. Las personas físicas o morales que directamente se dediquen a la extracción, producción o elaboración del o de los productos que se pretendan amparar con la denominación de origen.
- II. Las cámaras o asociaciones de fabricantes o productores.
- III. Las entidades o dependencias del gobierno federal y de los gobiernos de los estados.

El plazo de vigencia de la declaración de protección a una denominación de origen, será aquel en que subsistan las condiciones determinantes que la motivaron. Sólo dejará de surtir efectos por declaración de la misma secretaría.

El gobierno de los Estados Unidos Mexicanos será el titular de la denominación de origen. Esta sólo podrá usarse mediante la autorización que expida la secretaría mencionada.

Los efectos del registro del derecho a usar una denominación de origen durará cinco años, contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud a la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Este plazo podrá renovarse por periodos iguales, sujeto a la comprobación de que el interesado continúa

## APENDICE D

cumpliendo con las condiciones y requisitos que fueron determinantes para otorgar el registro del usuario y al pago de los derechos correspondientes.

### LEY DE INVENCIONES Y MARCAS

Es obligatoria la inscripción en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología antes de los documentos en que se contengan los actos, contratos y convenios de cualquier naturaleza que deban surtir efectos en el territorio nacional y que se realicen o celebren con motivo de:

- a) La concesión del uso o autorización de explotación de marcas.
- b) La concesión del uso o autorización de explotación de patentes de invención, de mejoras, de modelos y dibujos industriales.
- c) El suministro de conocimientos técnicos mediante planos, diagramas, modelos, instructivos, instrucciones, formulaciones, especificaciones, formación y capacitación de personal y otras modalidades.
- d) La provisión de ingeniería básica o de detalle para la ejecución de instalaciones o la fabricación de productos.
- e) La asistencia técnica, cualquiera que sea la forma en que ésta se preste.
- f) Los servicios de administración y operación de empresas.

Tienen la obligación de solicitar la inscripción de los actos, convenios o contratos a que se refiere la antes citado, cuando sean parte o beneficiarios de ellos.

- I. Las personas físicas o morales de nacionalidad mexicana.
- II. Los extranjeros residentes en México y las personas morales de nacionalidad extranjera establecidas en el país.
- III. Las agencias o sucursales de empresas extranjeras establecidas en la República.

Los proveedores de tecnología residentes en el extranjero, podrán solicitar la inscripción en el Registro Nacional de Transferencia de Tecnología de los actos, convenios o contratos en que sean partes. Los documentos en que se contengan los actos, convenios o contratos a que nos hemos referido aquí deberán ser presentados para su inscripción en el registro dentro de los sesenta días siguientes a la fecha de su celebración. En caso de ser presentados dentro de este término, la inscripción surtirá efectos desde la fecha en que hubieran sido celebrados. Vencido este plazo, sólo surtirá efecto la inscripción a partir de la fecha en que se hubieran presentado. Asimismo deberán ser presentadas para su registro en los términos citados, las modificaciones que se introduzcan en los actos, convenios o contratos aquí descritos.

Cuando las partes den por terminado los contratos o convenios con surtirá a la fecha que se pacto en ellos para su vencimiento, deberá darse aviso a la secretaria multicitada dentro del mismo plazo de sesenta días, a partir de la fecha de terminación.

Los actos, convenios o contratos aquí citados, así como sus modificaciones, que no hayan sido inscritos en el registro no producirán ningún efecto legal y en

## APENDICE D

consecuencia, no podrán hacerse valer ante ninguna autoridad y su cumplimiento no podrá ser reclamado ante los tribunales nacionales.

La Secretaría no registrará los actos, convenios o contratos a que nos hemos venido refiriendo, en los siguientes casos:

- I. Cuando su objeto sea la transferencia de tecnología disponible libremente en el país, siempre que se trate de la misma tecnología.
- II. Cuando el precio o la contraprestación no guarden relación con la tecnología adquirida o constituyan un gravamen injustificado excesivo para la economía nacional.
- III. Cuando se incluyan cláusulas por las cuales se permita al proveedor regular intervenir, directa o indirectamente, en la administración del adquirente de tecnología.
- IV. Cuando se establezca la obligación de ceder, a título oneroso o gratuito, al proveedor de la tecnología, las patentes, marcas, innovaciones o mejoras que se obtengan por el adquirente.
- V. Cuando se impongan limitaciones a la investigación o al desarrollo tecnológico del adquirente.
- VI. Cuando se establezca la obligación de adquirir equipos, herramientas, partes o materias primas exclusivamente de un origen determinado.
- VII. Cuando se prohíba o limite la exportación de los bienes o servicios producidos por el adquirente, de manera contraria a los intereses del país.
- VIII. Cuando se prohíba el uso de tecnologías complementarias.
- IX. Cuando se establezca la obligación de vender de manera exclusiva al proveedor de la tecnología los bienes producidos por el adquirente.
- X. Cuando se obligue al adquirente a utilizar permanentemente personal señalado por el proveedor de la tecnología.
- XI. Cuando se limiten los volúmenes de producción o se impongan precios de venta o reventa para la producción nacional o para las exportaciones del adquirente.
- XII. Cuando se obligue al adquirente a celebrar contratos de venta o representación exclusivas con el proveedor de la tecnología, en el territorio nacional.
- XIII. Cuando se establezcan plazos excesivos de vigencia. En ningún caso dichos plazos podrán exceder de diez años obligatorios para el adquirente.
- XIV. Cuando se someta a tribunales extranjeros el conocimiento o la resolución de los juicios que puedan originarse por la interpretación o cumplimiento de los referidos actos, convenios o contratos, que deban surtir efecto en el territorio nacional, se registrarán por las leyes mexicanas.

Sin embargo, leemos en el Artículo 8º de esta ley, que:

La Secretaría podrá inscribir en el registro de los actos, convenios o contratos que no reúnan alguno o algunos de los requisitos previstos en los incisos anteriores, cuando la tecnología que se transfiera en virtud de dichos actos sea de particular interés para el país. No podrán ser objeto de excepción los requisitos a que se refieren los incisos I, IV, V, VII, XIII y XIV antes citados.

No quedan comprendidos entre los actos, convenios o contratos que deban ser inscritos en el registro aquellos que se refieren a:

## APENDICE D

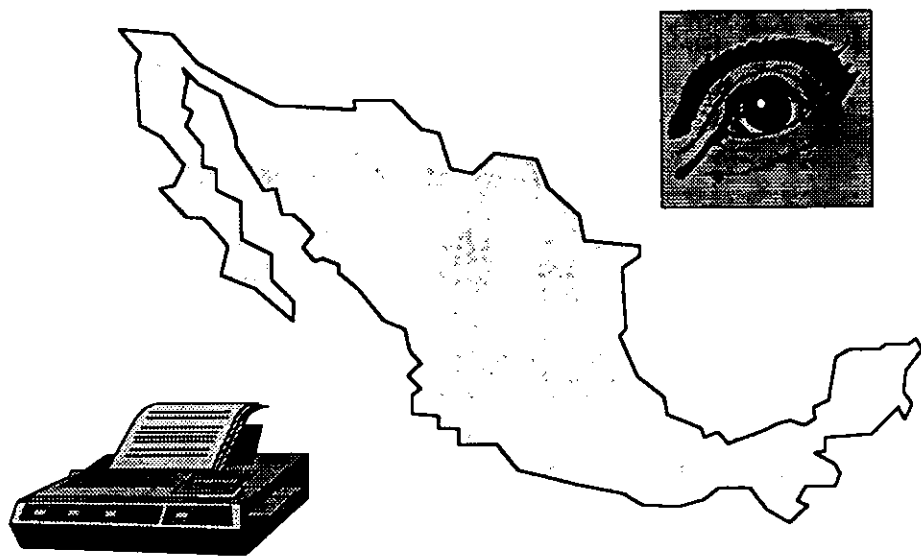
- I. La internación de técnicos extranjeros para la instalación de fábricas y maquinaria o para efectuar reparaciones.
- II. El suministro de diseños, catálogos o asesoría en general que se adquieran con la maquinaria o equipos y sean necesarios para su instalación siempre que ello no implique la obligación de efectuar pagos subsecuentes.
- III. La asistencia en reparaciones o emergencias, siempre que se deriven de algún acto, convenio o contrato que haya sido registrado con anterioridad.
- IV. La instrucción o capacitación técnica que se proporcione por instituciones docentes, por centros de capacitación de personal o por las empresas a sus trabajadores.
- V. Las operaciones de empresas maquiladoras, se regirán por las disposiciones legales o reglamentarias que les sean aplicables.

Existen otros aspectos importantes en esta Ley por lo que se recomienda no sólo tenerla a la mano sino estar pendiente, como en cualquier ley o reglamento, de sus modificaciones y estudiarla cuidadosamente para evitar su violación.

---

---

# REFERENCIAS



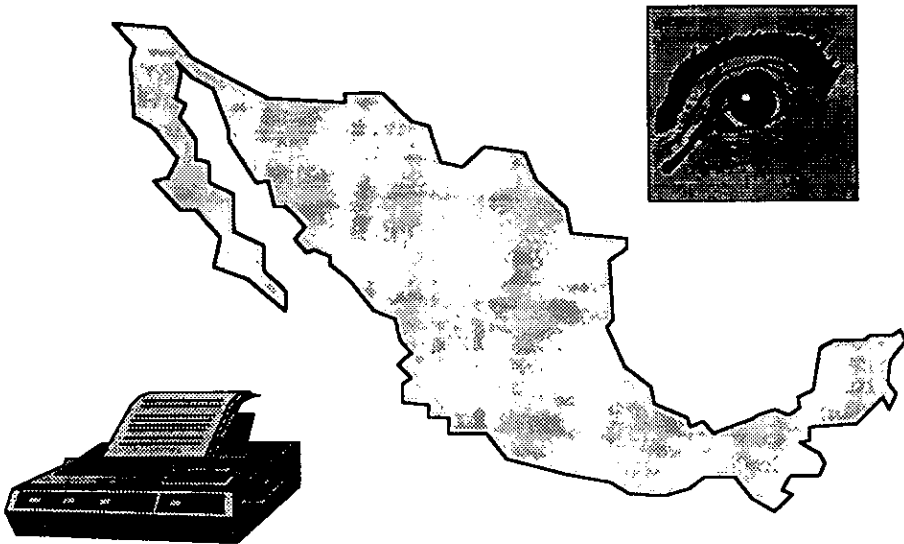
## REFERENCIAS

- 1) Glosario de Computación pág. 260
- 2) Enciclopedia Universal Ilustrada pág. 114
- 3) Anuario Estadístico de Servicios Médicos pág. 1
- 4) Programa Nacional para el Bienestar y la incorporación al desarrollo de las personas con discapacidad pág. 72
- 5) Programa Nacional para el Bienestar y la incorporación al desarrollo de las personas con discapacidad pág. 74
- 6) Planeación, Desarrollo e Ingeniería del Producto pág. 22
- 7) Human Factors Product Design pág. 1
- 8) Planeación, Desarrollo e Ingeniería del Producto pág. 22
- 9) Human Factors Product Design pág. 7
- 10) Planeación, Desarrollo e Ingeniería del Producto pág. 29
- 11) Planeación, Desarrollo e Ingeniería del Producto pág. 34
- 12) Planeación, Desarrollo e Ingeniería del Producto pág. 39
- 13) Planeación, Desarrollo e Ingeniería del Producto pág. 41
- 14) Tesis "Sistema de bajo tiraje en Braille, para el copiado y reproducción de textos págs. 51 y 52
- 15) Procesos de Manufactura Versión SI pág. 291
- 16) Tesis "Sistema de bajo tiraje en Braille, para el copiado y reproducción de textos pág. 65
- 17) Procesos de Manufactura Versión SI pág. 293
- 18) Tesis "Sistema de bajo tiraje en Braille, para el copiado y reproducción de textos pág. 71
- 19) Planeación, Desarrollo e Ingeniería del Producto pág. 44
- 20) Planeación, Desarrollo e Ingeniería del Producto pág. 49
- 21) Planeación, Desarrollo e Ingeniería del Producto pág. 91
- 22) Planeación, Desarrollo e Ingeniería del Producto pág. 95
- 23) Planeación, Desarrollo e Ingeniería del Producto pág. 133
- 24) Tesis "Diseño y Fabricación de una Impresora Braille" pág. 37
- 25) Tesis "Diseño y Fabricación de una Impresora Braille" pág. 57
- 26) Tesis "Diseño y Fabricación de una Impresora Braille" pág. 81
- Tesis "Diseño y Fabricación de una Impresora Braille" págs. 58, 64 y 83

---

---

# BIBLIOGRAFIA





## BIBLIOGRAFIA

Amstead, B. H. Ostwald, Ph. F. Begeman, M. L.  
**PROCESOS DE MANUFACTURA VERSION SI.**  
Editorial CECSA.  
México  
1992

Cushman, William H. Rosenberg, Daniel J.  
**HUMAN FACTORS IN PRODUCT DESIGN**  
(Advances in Human Factors/Ergonomics, 14)  
ELSEVIER.  
Holanda  
1991

Askeland, Donald R.  
**LA CIENCIA E INGENIERIA DE LOS MATERIALES.**  
Grupo Editorial Iberoamérica.  
México  
1991

Reich, Jessica.  
**Tesis "SISTEMA DE BAJO TIRAJE EN BRAILLE, PARA EL COPIADO Y REPRODUCCION DE TEXTOS".**  
Universidad Nuevo Mundo (Escuela de Diseño Industrial)  
México  
1993

Villegas Blanco, José Jaime  
**Tesis "DISEÑO Y FABRICACION DE UNA IMPRESORA BRAILLE"**  
Universidad Nacional Autónoma de México (Facultad de Ingeniería)  
México  
1995

Koenig, Daniel T.  
**Productividad y Optimización INGENIERIA DE MANUFACTURA**  
Publicaciones Marcombo, S. A.  
México  
1990

## BIBLIOGRAFIA

Martinez Arteche, Ezequiel.

**PLANEACION, DESARROLLO E INGENIERIA DEL PRODUCTO**

Editorial Trillas.

México

1985

Freedman, Alan

**GLOSARIO DE COMPUTACION**

(Primera edición en español)

Editorial McGraw-Hill.

México

1985

Ulrich, Karl T. Eppinger, Steven D.

**PRODUCT DESIGN AND DEVELOPMENT**

(Instructor+s Manual to Accompany)

McGraw-Hill, Inc.

Estados Unidos de América

1995

Ulrich, Karl T. Eppinger, Steven D.

**PRODUCT DESIGN AND DEVELOPMENT**

McGraw-Hill, Inc.

Estados Unidos de América

1995