

Jorge Alberto  
Alfaro Luna

“Empatía” Sistema de cocción de alimentos para  
personas con discapacidad motriz y/o adultos  
mayores

2012



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ingeniería

“Empatía”

Sistema de cocción de alimentos para personas con  
discapacidad motriz y/o adultos mayores.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestro

en diseño e innovación  
con línea terminal en diseño estratégico

Presenta

Jorge Alberto Alfaro Luna

Querétaro, Qro Septiembre de 2012

- Escudo y letras doradas
- Pastas duras color negro, tamaño carta



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ingeniería  
Maestría en diseño e innovación  
Línea terminal en diseño estratégico

“Empatía”

Sistema de cocción de alimentos para personas con discapacidad motriz y/o adultos mayores.

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestro en Diseño e Innovación

**Presenta:**

Jorge Alberto Alfaro Luna

**Dirigido por:**

Dr. Carlos Daniel Soto Curiel

**SINODALES**

Dr. Carlos Daniel Soto Curiel  
Presidente

Dra. María Teresa García Besné  
Secretario

Mtro. Guillermo Iván López Domínguez  
Vocal

Mtro. José Antonio Mac Gregor Campuzano  
Suplente

Mtro. José Omar Valencia Hernández  
Suplente

Dr. Aurelio Domínguez González  
Director de la Facultad

Dr. Irineo Torres Pacheco  
Director de Investigación y Posgrado

Firma  
Firma  
Firma  
Firma  
Firma

Centro Universitario  
Querétaro, Qro.  
Septiembre de 2012  
México

## RESUMEN

El presente proyecto está enfocado a las necesidades y problemáticas que padecen en sus viviendas las personas con discapacidad (PcD) y los adultos mayores (AM) ya que este es uno de los espacios en el que pasan la mayor parte de su tiempo. Especialmente a una de las labores que les demanda la utilización de una proporción importante de su tiempo, estas actividades son las que se refieren a la preparación y cocinado de sus alimentos. En la actualidad las problemáticas que presentan las PcD y los AM para la preparación y cocinado de sus alimentos, han sido solucionadas de manera parcial o incompleta ya que han tenido que adecuarse a los sistemas de objetos que utilizan, con consecuencias que éstos conllevan, como: el riesgo a sufrir quemaduras (seguridad), la imposibilidad de cocinar adecuadamente debido a sus limitaciones físicas (ergonomía) y la dificultad de uso de su estufa (usabilidad). Aunado a lo anterior, se tiene que el incremento en la esperanza de vida de la población y la mejora en los servicios de salud han marcado una fuerte tendencia al crecimiento de este sector demográfico, por lo que merece que se le preste atención para incrementar su calidad de vida y su bienestar. El proyecto se ha realizado utilizando una metodología de diseño estratégico para desarrollo de proyectos, como base para que las soluciones estén fundamentadas en la innovación, en ella se plantearon como objetivos principales, la relevancia social del proyecto, la pertinencia de acuerdo a la realidad social de nuestro país, y la factibilidad de ser fabricado en la empresa Mabe S.A. de C.V., industria en la que labora el autor de la presente tesis, lo que además le dará veracidad al proyecto. Una vez planteados estos objetivos, se ha procedido a analizar por medio de mapas conceptuales, los quehaceres de los individuos de nuestra sociedad, para posteriormente seleccionar una área de interés (la salud en este caso) y hacer investigación documental primaria, con el fin de ampliar la visión, perspectiva y conocimientos sobre el tema, a continuación se buscaron situaciones de interés, que nos diera la posibilidad de cumplir cabalmente los objetivos planteados en un inicio. Como punto coyuntural detectamos que podíamos enfocarnos al sector de las personas con discapacidad y los adultos mayores, tema que fue analizado y problematizado para poder identificar áreas con potencial para el desarrollo de proyectos de diseño estratégico, lo que, a su vez, nos llevó a estudiar las actividades de la vivienda y posteriormente a las que intervienen en la preparación de alimentos, esto dio como resultado el tema para el desarrollo del proyecto, "Sistema de cocción de alimentos para personas con discapacidad motriz y/o adultos mayores" para posteriormente complejizarlo y encontrar soluciones innovadoras mediante el uso de catalizadores y que, finalmente, pudieran convertirse en un proyecto de diseño industrial. El cual se desarrolló en base a la metodología de "diseño centrado en el usuario" y "pensamiento de diseño". Obteniendo como resultado un sistema de cocción de alimentos que cubre las necesidades y problemáticas encontradas en la investigación de campo realizada con PcD y AM, y que, a su vez, es factible de ser fabricado por la empresa.

**(Palabras clave:** discapacidad, diseño, tesis, adultos mayores)

## SUMMARY

The current project focuses on the needs and problems of people with disabilities (PWD) and elder people (EP) have in their homes because this is one of the spaces where they spend most of their time. Especially one of the tasks that will require the use of a significant proportion of their time, these are activities that relate to food. Currently the problems presented by the PWD and EP for the preparation and cooking of food, have been partially resolved or incomplete because they have had to adapt to the objects they use, with attendant consequences they entail, as: the risk of burns (safety), inability to cook properly due to physical limitations (ergonomics) and the difficulty of use of their stove (usability). In addition to the above, we have increased life expectancy of the population and improved health services have made a strong growth trend of this demographic, so it deserves attention to improve their quality of life and welfare. The project has been realized using a methodology for strategic design projects development as a basis for the solutions are founded on innovation, which were presented as main objectives the project's social significance, relevance according to the social reality of our country, and the feasibility of being manufactured at the company Mabe SA de CV, industry that employs the author of this thesis, which also gives truth to the project. Once planted these objectives, was analyzed, through concept mapping, the doings of people in our society, then select an area of interest (in this case health) and make primary documentary research in order to expand our perspective and knowledge on the subject, and then looked for situations of interest, to give us the possibility to fully meet the goals outlined in the beginning. As a conjunctural point, we found that we could focus the area of people with disabilities and the elderly people, an issue that was discussed and problematized to identify areas with potential for development of industrial design projects, which, in turn, led us to the house activities and then to the food preparation, this resulted in the issue for the project, "cooking system for people with motor disabilities and / or elderly people", for later, make it more complex and find innovative solutions by the use of catalysts and, finally, could become an industrial design project. Which was developed based on the methodology of "user-centered design" and "design thinking". Getting results: a cooking system that meets the needs and problems encountered in field research with PWD, which is feasible to be manufactured by the company.

**(Key words:** disabilities, design, elder people, thesis)

**A mis padres Ana María † y Antonio † por darme la oportunidad de existir y educarme con los valores que guían mi vida.**

**A mis hermanos Pita, Toño, Carmen, Benja †, Rubén, Memo, Sergio †, Carlos y Mela por su apoyo y por acompañarme en la vida.**

**A mis sobrinas, sobrinos, cuñadas, cuñados y a mis suegros por estar conmigo y por su cariño.**

**A mis amigos todos, por las alegrías y lo compartido.**

**A los Beatles por musicalizar mi vida.**

**A mis hijos Alison y Jorge por ser lo más importante en mi vida, por ser mi motor y mi felicidad.**

**A mi esposa Norma porque, simplemente, eres mi todo, mi amor y mi vida.**

**Jorge Alberto Alfaro Luna**

## AGRADECIMIENTOS

La preparación académica profesional es una responsabilidad muy grande para quienes hemos tenido la oportunidad de acceder a ella, es por eso, que, considero que se deben conjugar varios factores para que se pueda llevar a efecto, en mi caso en particular:

- Tener el soporte de Mabe, una gran compañía que ha apoyado a la hermosa profesión que ejerzo, el diseño Industrial, y gracias a la que he podido desarrollarme de manera profesional y, también, me ha llenado de satisfacciones.
- A grandes instituciones como la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), que se ocupan de preparar a los profesionistas del país y nos dan la oportunidad de prepararnos para ser cada día mejores.
- La disponibilidad de todos mis maestros para transmitirme sus conocimientos y experiencias, en especial a Carlos Soto, Lucho, Milena, Tere y Mac Gregor.
- Contar con excelentes compañeros y amigos, tanto en Mabe como en la UAQ, que me han apoyado y de los que he aprendido muchísimas cosas.
- El apoyo incondicional de la Asociación "Queretanos Unidos La Discapacidad A.C." de la ciudad de Querétaro, en particular de la Lic. Ana Yolanda López, quien ha sido una guía en el proceso de elaboración de este documento.
- Las ganas de cumplir con un sueño aletargado que por fin se manifestó, y el cual estoy viviendo hoy.
- Y finalmente al apoyo de una familia maravillosa, Alison, Jorge y Norma, que siempre han estado conmigo, impulsándome y apoyándome a seguir adelante.

Sin estos elementos conjugados, simplemente, no hubiera sido posible la realización de este postgrado y la elaboración de esta tesis.

# INDICE

	<b>Página</b>
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de cuadros	vi
Índice de figuras	vii
I. INTRODUCCION	1
II. LA SALUD	4
2.1 La salud en el planeta	4
2.2 La salud en México	6
2.3 Situación actual de la salud en Querétaro	9
III. LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD (PCD) Y LOS ADULTOS MAYORES (AM).	11
3.1 Actualidad de las PcD y los AM	12
3.1.1 <i>Tipos de discapacidad</i>	13
3.1.2 <i>Principales causas de discapacidad</i>	15
3.1.3 <i>Los adultos mayores</i>	17
3.2 Problemáticas que viven las PcD y los AM	21
3.2.1 <i>Justificación del problema</i>	21
3.2.2 <i>Detección de problemáticas</i>	23
IV. DESARROLLO DE UN PROYECTO DE DISEÑO ESTRATÉGICO BUSCANDO OPORTUNIDADES DE INNOVACIÓN PARA PCD Y AM.	27
4.1 Análisis del Contexto	27
4.2 Metodología	35

4.2.3	<i>Hacer un mapa conceptual con el área de interés</i>	35
4.2.4	<i>Plantear un área de interés y profundizar en el estudio de dicha área y detectar problemáticas.</i>	36
4.2.5	<i>Realizar investigación de campo</i>	36
4.2.6	<i>Analizar la información obtenida</i>	37
4.2.7	<i>Plantear las estrategias de Solución</i>	39
4.3	La Estufa (sistema de cocción de alimentos)	41
4.3.1	<i>Aspecto histórico-social</i>	41
4.3.2	<i>Funcionalidad</i>	43
4.3.3	<i>Estructura</i>	44
4.4	Estado del arte	44
4.4.1	<i>Productos análogos</i>	44
4.4.2	<i>Domótica</i>	45
4.4.3	<i>Estufas de inducción</i>	46
V.	SOLUCIONES PROPUESTAS A PARTIR DE LA PROBLEMÁTICA DEL PROYECTO ESTRATÉGICO.	47
VI.	DESARROLLO DEL PROYECTO DE DISEÑO INDUSTRIAL	60
6.1	Brief de diseño de producto	60
6.1.1	<i>Objetivo general</i>	60
	<i>Objetivos específicos</i>	61
6.1.3	<i>Usuarios</i>	62
6.1.4	<i>Perfil de marca Mabe</i>	62
6.1.5	<i>Alcances</i>	62
6.1.6	<i>Especificaciones</i>	63
6.1.7	<i>Entregables</i>	63
6.2	Requerimientos de diseño	64
6.2.1	<i>Eficaces (Ergonómicos)</i>	65



6.2.2 Eficaces (Uso)	66
6.2.3 Eficaces (Funcionales)	67
6.2.4 Pertinentes (Expresivamente Adecuados)	68
6.2.5 Eficientes (Técnico-Productivos)	69
6.3 Entes Demandantes	70
6.4 Propuestas de solución	72
6.4.2 Concepto deslizable	73
6.4.3 Concepto adaptado	73
6.4.4 Concepto regulable	74
6.4.5 Concepto silla regulable	75
6.4.6 Concepto espacio adaptado	75
6.5 Evaluación de conceptos	76
6.5.1 Determinantes de diseño	77
6.5.2 Tabla de Evaluación	78
6.5.3 Conceptos con mayor nivel de pertinencia	79
6.6 Estudio de confirmación	80
6.6.1 Ergonomía y seguridad	80
6.7 Comprobación	88
6.7.2 Alcances y ángulos de visión	89
6.7.3 Actividades y Factores de Fatiga	90
6.7.4 Posición de Mandos	91
6.8 Desarrollo de conceptos de solución	94
6.8.1 Cubierta	103
6.8.2 Perillas	103
6.8.3 Parrillas	104
6.8.4 Tapa cubierta	104
6.8.5 Base cubierta	105

6.8.6 <i>Travesaño soporte</i>	105
6.8.7 <i>Base estructura</i>	106
6.8.8 <i>Zoclo base</i>	106
6.8.9 <i>Protector con logotipo</i>	107
6.9 Documentación del proyecto	108
6.9.1 <i>Memoria descriptiva</i>	108
6.9.2 <i>Costos</i>	115
VII. CONCLUSIONES	117
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
1	Relación de actividades realizadas en la investigación de campo. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)	37
2	Cuadro de desarrollo de investigación de campo (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	49
3	Proceso de cocinado (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	51
4	Categorización de actividades (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	52
5	Nuevos Insights detectados a partir del mapa y modelos de análisis (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	58
6	Cuadro de Resultados (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	93
7	Tabla de costos (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	116

## INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	<i>Cantidad de hospitales por cada cien mil habitantes por estado.</i>	7
2	<i>Cantidad de cirugías diarias por estado</i>	8
3	<i>Cantidad de médicos por 1000 por estado</i>	8
4	<i>Cantidad de recetas surtidas completamente por estado 2003 – 2006</i>	9
5	<i>Distribución de la población con discapacidad (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	13
6	<i>Porcentaje por tipo de discapacidad (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	15
7	<i>Causas de la discapacidad (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	16
8	<i>Crecimiento poblacional (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	19
9	<i>Promedio de horas que las personas mayores de 60 años dedican a actividades domésticas</i>	20
10	<i>Práctica “en su silla” (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)</i>	25
11	<i>Mapa del quehacer humano (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)</i>	28
12	<i>Mapa de selección de área de estudio 1 (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)</i>	29
13	<i>Mapa de selección de área de estudio 2 (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)</i>	29
14	<i>Mapa de desarrollo de campos de acción de las PcD (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)</i>	30
15	<i>Líneas de investigación en el ámbito de la salud (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)</i>	31
16	<i>Líneas de investigación en el ámbito del empleo (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)</i>	31
17	<i>Líneas de investigación en el ámbito de la recreación (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)</i>	32
18	<i>Líneas de investigación en el ámbito de la educación (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)</i>	32
19	<i>Líneas de investigación en el ámbito de la vivienda (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)</i>	33
20	<i>Mapa general de desarrollo de líneas de investigación para personas de la tercera edad y/o con discapacidades (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)</i>	34
21	<i>Graficas obtenidas del análisis de las encuestas aplicadas a personas con discapacidad y adultos mayores (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)</i>	38
22	<i>Mapa general de relaciones entre los electrodomésticos y las PcD desarrollado para identificar guías de innovación (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)</i>	39

23	<i>Logotipo Mabe “I” incluyente</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	40
24	<i>Representación gráfica de una estufa tipo</i> (© Mabe 2009)	44
25	<i>Línea “Easy Life” de Arguti</i> (© Arguti 2009)	45
26	<i>Estufas de inducción de la marca GE.</i> (© GE appliances 2010)	47
27	<i>Cualidades que se requieren para proyectos de Diseño Industrial</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)	48
28	<i>Desarrollo de investigación de campo</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	50
29	<i>Mapa con las zona de problemáticas generales mapeadas en las actividades</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	53
30	<i>Problemáticas relacionadas con la seguridad</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	54
31	<i>Problemáticas relacionadas con la ergonomía</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	55
32	<i>Problemáticas relacionadas con la ubicación del usuario</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	55
33	<i>Problemáticas relacionadas con la colocación de ollas y sartenes</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	56
34	<i>Problemáticas relacionadas con la manipulación y mezcla de alimentos</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	56
35	<i>Problemáticas relacionadas con la uso</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	57
36	<i>Acercamiento a las principales problemáticas detectadas</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	57
37	<i>Diagrama de entes demandantes</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	70
38	<i>Diagrama completo de entes demandantes</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	71
39	<i>Concepto piso</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	72
40	<i>Concepto deslizable</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	73
41	<i>Concepto adaptado</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	73
42	<i>Concepto regulable</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	74
43	<i>Concepto silla regulable</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	75
44	<i>Concepto espacio adaptado</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	75
45	<i>Viable-Factible-Deseable</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	76
46	<i>Tabla de evaluación</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	79
47	<i>Conceptos más pertinentes</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	79
48	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	81
49	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	81
50	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	82
51	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	82
52	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	83
53	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	83
54	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	84
55	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	85
56	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	85

57	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	86
58	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	87
59	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	88
60	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	88
61	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	89
62	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	90
63	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	90
64	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	91
65	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	91
66	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	92
67	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	92
68	<i>Boceto de la propuesta final en la versión de piso</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	94
69	<i>Propuesta de solución empotrada en la cubierta de cocina</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	95
70	<i>Render de la propuesta de solución final</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	95
71	<i>Variación de la propuesta de solución final con mecanismo</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	96
72	<i>Posiciones que permite el mecanismo</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	96
73	(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	96
74	<i>Modelo de empotre de 76 cm. modelo alto</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	98
75	<i>Modelo de empotre de 76 cm. modelo medio</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	98
76	<i>Modelo de empotre de 76 cm. modelo estándar</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	99
77	<i>Modelo de empotre de 51 cm. modelo medio</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	99
78	<i>Modelo de empotre de 51 cm. modelo estándar</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	99
79	<i>Modelo de piso de 76 cm. modelo alto</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	100
80	<i>Modelo de piso de 76 cm. modelo medio</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	100
81	<i>Modelo de piso de 76 cm. modelo estándar</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	101
82	<i>Modelo de piso de 51 cm. modelo medio</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	101
83	<i>Modelo de piso de 51 cm. modelo estándar</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	102
84	<i>Modelo de mecanismo de 76 cm. modelo estándar</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	102
85	<i>Cubierta</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	103
86	<i>Perilla</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	103
87	<i>Parrillas</i> (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)	104

88	<i>Tapa cubierta (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	104
89	<i>Base cubierta (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	105
90	<i>Travesaño soporte (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	105
91	<i>Base estructura (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	106
92	<i>Zoclo base (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	106
93	<i>Protector con logotipo (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	107
94	<i>Despiece del sistema (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	108
95	<i>Parrillas (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	109
96	<i>Quemadores (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	109
97	<i>Cubierta (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	110
98	<i>Travesaño soporte (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	110
99	<i>Base estructura (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	111
100	<i>Zoclo Base (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	112
101	<i>Perillas (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	112
102	<i>Tapa cubierta (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	113
103	<i>Base cubierta (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	114
104	<i>Protector con logo (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	114
105	<i>Logotipo Mabe "I" incluyente (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i>	118

## I. INTRODUCCION

Una de las principales virtudes que tiene el diseño estratégico es que cuando se inicia un proyecto, se sabe que va a obtener un resultado sorprendente e innovador, aunque, no se tiene la certeza de cómo se va a encontrar, lo cual lo hace muy atractivo.

Así fue como se inició esta aventura de encontrar oportunidades para el desarrollo de proyectos de diseño estratégico, buscando, planteando objetivos, analizando e investigando, hasta que, de una infinidad de opciones se seleccionó una, las personas con discapacidad (PcD) y los adultos mayores (AM), área que es, sin duda, de gran importancia, dado que como veremos más adelante está creciendo de manera importante y no ha sido atendida de manera adecuada.

En este contexto, la sociedad mexicana actual, en la que se está buscando la equidad de género e igualdad de derechos, dos sectores que cobran una gran relevancia son los de las personas con discapacidad y los adultos mayores, debido primeramente a su gran relación, ya que con el paso de los años el desgaste natural que tiene el ser humano (cuando no se ha cuidado apropiadamente) le va generando una serie de problemas de salud que van disminuyendo sus capacidades físicas y motoras, amén de su audición, visión, capacidad cognitiva y memoria. Esto llega a ocasionar que una persona que toda su vida fue saludable, pueda ser discapacitado en su etapa adulta. esto es de una gran importancia ya que la tendencia de la desaceleración en el crecimiento de la población, nos llevará a que en los próximas décadas la pirámide poblacional se invierta y tengamos, como ya está sucediendo en algunos países de Europa, una gran cantidad de adultos mayores, pocos jóvenes, y menos niños aún, estos jóvenes son quienes, en un futuro no muy lejano, deberán hacer que la economía funcione para seguir manteniendo a los AM quienes, muy probablemente, tengan (tengamos?) algún tipo de discapacidad, sea esta temporal o permanente.

Ahora bien, independientemente si una PcD presenta la discapacidad congénita o si es adquirida, lo que es evidente es que a este sector de la población ha sido ignorado en cuestiones de integración social y familiar,



relegándolos o escondiéndolos de las mismas y, en muchos casos, avergonzándose de ellos. Del mismo modo los artefactos, o sistemas de objetos que son diseñados expreso para ellos, normalmente son prótesis o aparatos de rehabilitación como sillas de ruedas, muletas o aparatos ortopédicos (los cuales cumplen su función de manera adecuada), pero no objetos de uso cotidiano como: muebles, refrigeradores o estufas. Dejando de lado un segmento del mercado que está en constante crecimiento y que necesita cubrir sus necesidades de afecto, alimentación, aseo, descanso, etc., con objetos que cubran sus requerimientos específicos.

Como se verá más adelante, las posibilidades de desarrollo de proyectos de Diseño Industrial enfocados a satisfacer las necesidades de las PcD y los AM, son muy bastas, básicamente, es darle un giro a todos los proyectos que se desarrollan normalmente para las “personas sin discapacidad”, pero incluyendo a las PcD y AM; cuidando de no hacer proyectos muy especializados, lo que resultaría poco viable económicamente, debido principalmente a los altos costos de inversión y manufactura para las empresas que fabrican productos de consumo. Por lo que es más conveniente sugerir que los proyectos de diseño se realicen utilizando dentro de su proceso la metodología del Diseño Universal, la cual tiene como objetivo ser incluyente y es decir, hacerlo disponible para su uso, fácil de usar y expandir el rango para todo tipo de usuarios.

De esta manera, en el capítulo 2, se podrá conocer cuál es la situación actual de la salud a nivel global y local, y su relación con las PcD y AM, para que en el capítulo 3 se pueda entender fondo a las PcD y AM y sus necesidades, así como las problemáticas que padecen cotidianamente. A partir del capítulo 4 se mostrará el planteamiento del proyecto de diseño estratégico, basado en los capítulos anteriores, y en el que desarrollará de forma integral la metodología, la cual nos llevará atreves de cada una de las etapas que componen la misma. Así mismo conoceremos el planteamiento estratégico de las problemáticas detectadas en el capítulo 3 y nos será posible enterarnos del estado del arte en cuestiones de electrodomésticos para la cocción de alimentos para las PcD y AM. Durante el capítulo 5 se podrán conocer las soluciones puntuales al proyecto de diseño

estratégico y la metodología usada en las mismas, así como el planteamiento del proyecto de diseño industrial, resultado de las soluciones previamente propuestas, para que a partir del capítulo 6 se observe el desarrollo del proyecto de diseño industrial, con su Brief, requerimientos y las propuestas de solución, de la misma manera que la evaluación de los conceptos y los estudios de confirmación y comprobación, para posteriormente, presentar el concepto final con su documentación, memoria descriptiva y costos estimados del producto. Finalmente, se podrán conocer las conclusiones, logros y beneficios obtenidos con el desarrollo integral del proyecto de Diseño Estratégico, materia de la presente tesis de grado.

## II. LA SALUD

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como “un completo estado de bienestar en los aspectos físicos, mentales y sociales” y no solamente la ausencia de enfermedad. Esta definición forma parte de la Declaración de Principios de la OMS desde su fundación en 1948. En la misma declaración se reconoce que la salud es uno de los derechos fundamentales de los seres humanos, y que lograr el más alto grado de bienestar depende de la cooperación de individuos y naciones y de la aplicación de medidas sociales y sanitarias.

### 2.1 La salud en el planeta

La institución encargada de velar por la promoción de la salud a nivel mundial es la Organización Mundial de la Salud (OMS) que fue fundada por la ONU en 1948, y es la encargada de llevar a cabo políticas de prevención, promoción e intervención de la salud a nivel mundial. Los datos que aporta la investigación por parte de esta organización son de gran ayuda para observar cómo están distribuidos y gestionados los agentes y factores de la salud en cada país. Para Latinoamérica el organismo encargado de ver por la región es la Organización Panamericana de la Salud.

Los principales elementos que componen el sector salud son: la infraestructura, el capital humano y capital de trabajo con que cuenta cada país. La infraestructura representa los recursos físicos con los que el sector salud cuenta para permitir la interacción de entre los usuarios y los prestadores de servicios. La infraestructura se debe asegurar de proporcionar instalaciones con equipamiento técnico, espacio y adecuaciones seguras para los pacientes.

Algunos de los elementos que podemos mencionar:

- Equipo de diagnóstico
- Material de curación
- Instrumental médico, etc.

Como se ha mencionado, dentro del sector salud se encuentra una parte fundamental para su funcionamiento, el capital humano. En la actualidad hay una crisis mundial de personal para atención médica que se manifiesta por la grave escasez y mala distribución de los profesionales de la salud, sobre todo en el África sub-sahariana. Las habilidades y conocimientos del personal que labora en este sector, están al servicio de mejorar las condiciones de salud en la población.

Otro factor de vital importancia para el funcionamiento de la salud es el capital de trabajo (recursos financieros con que cuentan los organismos).

Los principales indicadores de la infraestructura a nivel mundial son:

- Las camas de hospitales por persona y
- El porcentaje del producto interno bruto (PIB), esto es cuánto dinero invierten los gobiernos en el sector Salud.

La Organización Mundial de Salud arroja los siguientes datos sobre la Salud en México, datos estadísticos:

- Población total: 109,610,000
- Ingreso nacional bruto per cápita (en dólares internacionales): 14,340
- Esperanza de vida al nacer h/m (años): 73/78
- Probabilidad de morir antes de alcanzar los cinco años (por 1000 nacidos vivos) 17
- Probabilidad de morir entre los 15 y los 60 años, h/m (por 1000 habitantes) 157/88
- Gasto total en salud por habitante (\$ int, 2009): 846
- Gasto total en salud como porcentaje del PIB (2009): 6.5

El país que más invierte en el rubro de salud es Estados Unidos con un 15.2 % del PIB, mientras que en México se gastó (en el 2009) solo el 6.5%, lo que lo ubica como parte de la media mundial, ya que a nivel mundial el promedio es 6.1% de inversión del PIB al sector Salud.

Un estudio hecho por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos en el año 2007, mostró que por cada 1000 habitantes existen solo 1.7 doctores en nuestro país, mientras el promedio a nivel mundial es de 2.9, además, el promedio de enfermeras a nivel mundial es de 8 enfermeras per cápita, mientras en México se cuenta con 2.2 enfermeras. En dicho estudio también menciona que el 34% de las camas disponibles a nivel nacional son del sector privado.

Al hacer un análisis se puede observar que México está dentro del promedio infraestructura promedio mundial, y que apenas y superamos por punto cuatro al promedio de la inversión al sector salud a nivel mundial, con lo que se manifiesta el rezago en los servicios de salud.

## 2.2 La salud en México

La Secretaría de Salud es la encargada de promover el establecimiento de un sistema nacional de información básica en materia de salud, está conformado por distintas instituciones entre las que podemos mencionar:

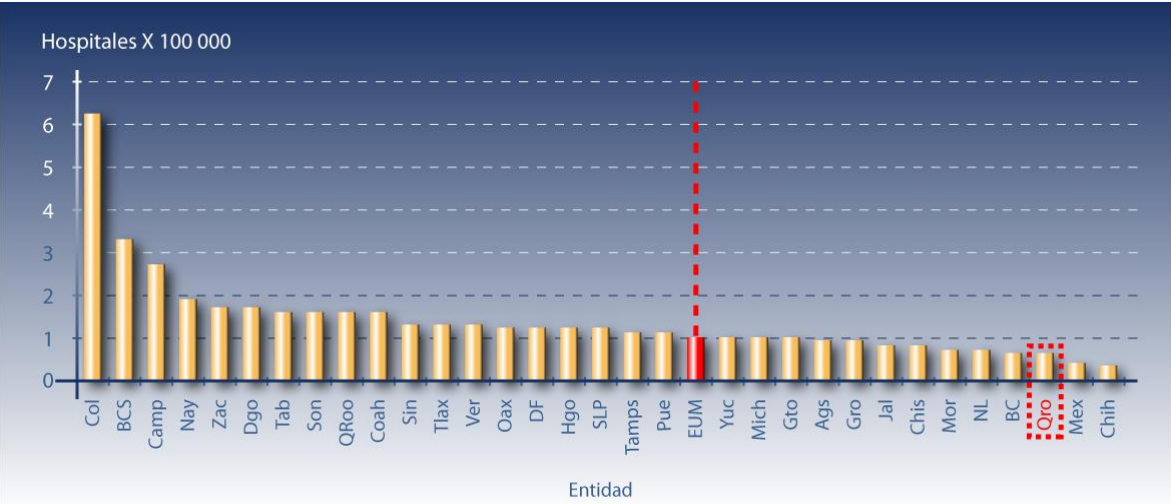
- El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)
- El Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE)
- El Sistema Nacional para el *Desarrollo Integral de la Familia* (DIF)
- Y más recientemente el Sistema de Protección Social en Salud (Seguro Popular)

A nivel nacional se sabe que la población y el sector salud enfrentan problemas de distribución y la disponibilidad de los recursos de todo tipo humanos, de capital e infraestructura.

En el año 2006 el país contaba con 1086 hospitales de los cuales el 54% pertenecían a la secretaría de salud, el 24.6% al IMSS; el 6.4% al IMSS oportunidades; el 9.8% al ISSTE; la secretaría de marina con 3.1% y PEMEX con 2.1%. El número promedio de hospitales por cada cien mil pacientes a nivel

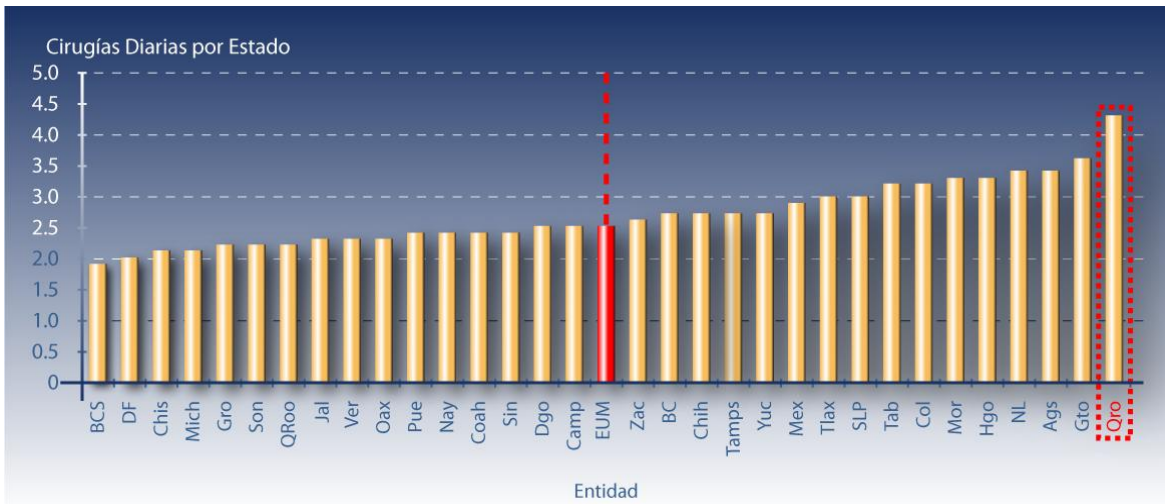
nacional es de 1.2, cabe resaltar que la distribución real muestra que el IMSS y el programa IMSS oportunidades cuentan por cada cien mil habitantes con 0.7 y 0.6 respectivamente, mientras que la secretaría de marina cuenta con 20 hospitales por cada cien mil usuarios y PEMEX con 3 hospitales por el mismo número de usuarios.

En las siguientes páginas podemos observar estadísticamente la situación del estado de Querétaro con respecto a su infraestructura comparativamente con el resto del país.



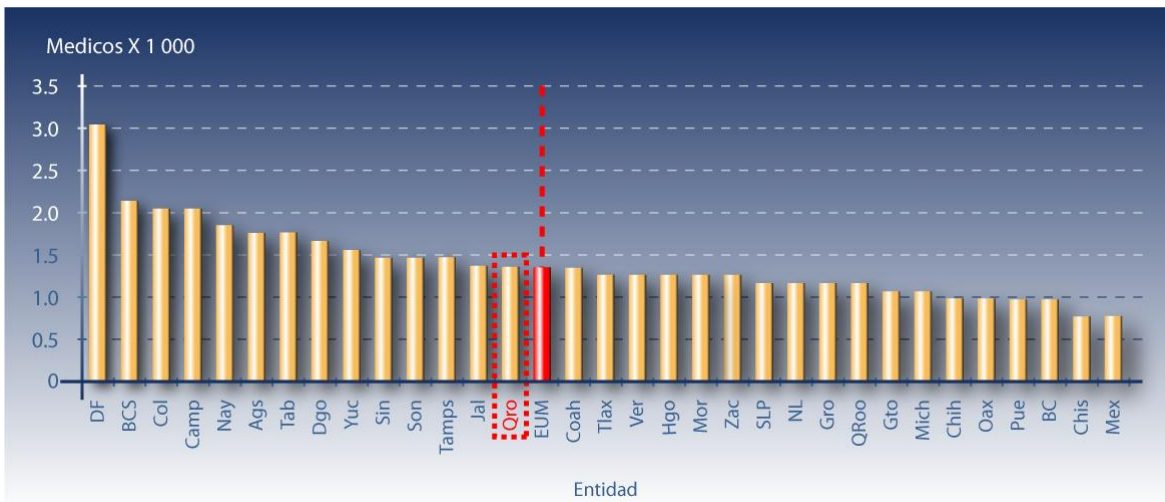
**2.1. Cantidad de hospitales por cada cien mil habitantes por estado.**

En la figura anterior podemos observar que Querétaro es el 3er estado con menor número de hospitales por 100,000 personas, aproximadamente 0.7. Mientras que Colima cuenta con 38 hospitales por la misma cantidad de habitantes; A su vez Querétaro registra la mayor actividad por quirófano 4.3 cirugías al día, doblando así las cantidades de Baja California Sur y el Distrito Federal (figura 2.2).



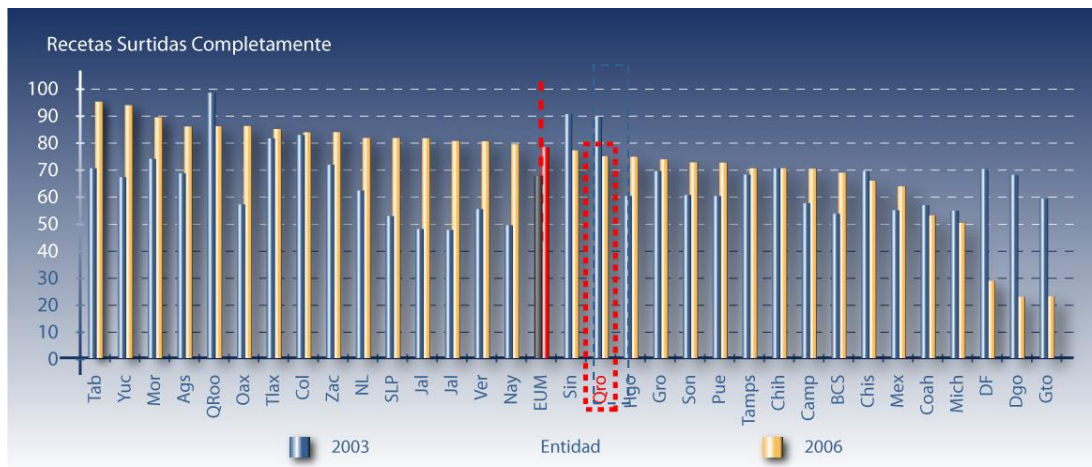
**2.2. Cantidad de cirugías diarias por estado.**

En Querétaro el IMSS tiene afiliada al 90% de la población lo cual es el equivalente a 954 440 derechohabientes aproximadamente. Con datos de 2010 se cuenta en el estado de Querétaro con más de 2329 camas de hospital.



**2.3. Cantidad de médicos por 1000 por estado.**

A escala nacional en el 2006 se disponía de 1.4 médicos por cada mil usuarios de los servicios públicos (figura 2.3). Quedando Querétaro por debajo de esta media, lo que implica un déficit de recursos humanos capacitados para atender los servicios de Salud.



**Figura 4. Cantidad de recetas surtidas completamente por estado 2003 - 2006.**

En nuestro país existe un desabasto de medicamentos que va en detrimento del bolsillo del paciente. La figura 4 muestra el porcentaje de usuarios con recetas surtidas completamente en las unidades de la Secretaría de Salud por entidad federativa, México 2003 y 2006. Nuestro estado muestra un decremento en el abasto de medicamentos.

### 2.3 Situación actual de la salud en Querétaro

Como hemos visto la Infraestructura es la base fundamental sobre la que se apoyan los sistemas de salud. Una nación que no cuenta con buenos servicios de salud está destinada a que su población padezca enfermedades, a causa de las carencias de todo tipo, hospitalarias, de equipo e instrumental, de personal, etc.

No nos debe sorprender el hecho de ser una de las naciones que tiene deficientes sistemas de salud ya que invierte una cantidad apenas dentro del promedio de América Latina (Cuba, Brasil, etc.), en infraestructura. El sistema mexicano de salud no cuenta con recursos suficientes para enfrentar el nuevo perfil de enfermedades que se presenta en la población. “En el año 2000 México dedicaba apenas 5.8% del PIB a la salud. Otros países latinoamericanos con condiciones de desarrollo similares como Argentina, Colombia y Uruguay dedicaban más de 8% de su ingreso a este aspecto primordial del desarrollo social”. (La salud en México: 2006/2012 visión de funsalud)



Además de la insuficiencia de capital de trabajo existe la falta de recursos humanos, así como la mala distribución de los mismos, la presencia de problemas financieros para garantizar a los trabajadores ingresos suficientes para una vida plena, y la falta de apoyo para la superación profesional y personal, sobre todo en el caso de las mujeres que trabajan en el sector salud. Por esto es necesario realizar una gestión eficiente de los recursos humanos mediante la adecuación de las políticas de empleo y de reconversión, el fortalecimiento de los programas de formación continua y capacitación, y la creación de sistemas efectivos de estímulo al desempeño.

Otro de los principales problemas que enfrentan las instituciones de salud pública del país es lograr abastecer las necesidades de los usuarios en materia de medicamentos. El desabasto existente obliga a la población, en muchas ocasiones, a tener que adquirir los medicamentos con su propio dinero, con el consecuente riesgo de empobrecerse o peor aún, de dejar de atender el problema de salud que padecen.

A pesar de esto, la salud en México ha mejorado en el último medio siglo, hecho que se refleja de manera muy clara en la esperanza de vida al nacimiento: entre 1950 y 2005 el país ganó 27 años en este indicador. Hoy las mujeres mexicanas pueden esperar vivir casi 78 años y los hombres casi 73.

Es conveniente el manejo de la información de la Salud, ya que desde el año 1995 se pretendió desechar el modelo médico y adoptar el modelo de Derechos Humanos y de Desarrollo Social, este modelo es preferido por las Personas con Discapacidad (PcD), pero posteriormente para el año 2000, el Presidente Vicente Fox Quesada, creó la Oficina de Representación para la Promoción e Integración Social para Personas con discapacidad (ORPIS) y el “Consejo Nacional Consultivo para la Integración de las Personas con Discapacidad”, (CODIS),

Este tipo de acciones dio origen a la Ley General de las Personas con Discapacidad que surge en el mes de junio de 2005, la cual promueve el modelo médico ya que le da la rectoría del tema al Secretario (Ministro) de Salud, desapareciendo la ORPIS y el CODIS.

### **III. LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD (PCD) Y LOS ADULTOS MAYORES (AM).**

Es importante aclarar algunos puntos de vista hacia la discapacidad, las personas no son “discapacitadas” sino que “presentan una discapacidad”, es el entorno el que las discapacita. Es por ello, que en el año 2008 durante la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (PcD) de las Naciones Unidas se introduce y refuerza el concepto de “persona con discapacidad” (SENADIS, 2010).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS Mayo de 2008): “Discapacidad es un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales. Por consiguiente, la discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive”.

Y según la Secretaría de Salud a través de la Ley General de las Personas con Discapacidad del 10 de Junio de 2005, en México se define como: “Toda persona que presenta una deficiencia física, mental o sensorial, ya sea de naturaleza permanente o temporal, que limita la capacidad de ejercer una o más actividades esenciales de la vida diaria, la cual puede ser causada o agravada por el entorno económico y social”.

La Secretaría de Salud, en su Informe de Labores 2004, señalaba que “la discapacidad constituye uno de los problemas emergentes de salud pública, que en los últimos años se ha incrementado constantemente, como resultado de los mejores recursos de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, el incremento en la esperanza de vida y la mayor cobertura de los servicios de salud. Se ha logrado disminuir considerablemente las tasas de mortalidad general e infantil, pero, con frecuencia, sin lograr evitar secuelas que causan limitación en el

funcionamiento de mujeres y hombres de todas las edades, dando por resultado discapacidad de grado variable”.

Durante mucho tiempo la sociedad en general ha tenido la impresión de que las PcD son individuos débiles e incapaces de valerse por sí mismos y de realizar las actividades de su vida cotidiana o labores mas especificas, razón por la que dicha sociedad las ha discriminado, aislado e inclusive las ha ignorado. Se piensa, también, que tienen alguna enfermedad y que pueden contagiarse. Muchos más llegan a temerles por la ignorancia que tienen sobre el tema.

Sin embargo y a pesar de las dificultades a las que se enfrentan, la mayoría de las PcD sabe valorar lo que tiene y aprenden a desarrollar otras capacidades que les ayudan a integrarse poco a poco a la realización de actividades, como educación, deporte y cultura.

Como veremos más adelante, existe una estrecha relación entre la discapacidad y la edad, mientras las personas van envejeciendo, aumenta la proporción de discapacidad de tipo motriz, auditiva y visual, y en menor proporción de discapacidad de tipo mental.

### 3.1 Actualidad de las PcD y los AM

En el mundo más de 1000 millones de personas viven con discapacidades de diversos tipos (OMS, 2010). El 80% de ellas vive en países de bajos ingresos; la mayoría son pobres y no tienen acceso a servicios básicos ni a servicios de rehabilitación. La Organización Mundial de la Salud y el Banco Interamericano de Desarrollo, señalan que al menos un 10% de la población de América Latina y el Caribe, tiene alguna discapacidad (SENADIS, 2010).

En México los resultados del XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI 2010) revelaron que a nivel nacional, hay 5.1 millones de personas con discapacidad a diferencia de las 1.795 millones personas que se registraron en el 2000, lo cual representa un incremento aproximado del 183%, lo que implica que pasamos de 1.8% al 5.1% de la población total en solo 10 años.

Del total de las personas que se identificaron en el censo con alguna dificultad para realizar actividades de la vida cotidiana, 2 millones 795 mil 152 son

hombres (48.7%), mientras que 2 millones 944 mil 118, son mujeres (51.3%). Datos que se contraponen con los obtenidos en el 2000, que presentaban un porcentaje del 52.6% en hombres con discapacidad y un 47.4% en mujeres.

En la figura 5 se pueden observar dos cimas o puntos altos en la pirámide de población con discapacidad: en el grupo de 10 a 14 años y en el conjunto de grupos de 60 a 79 años. Se puede leer, también, que a partir de los 45 años y hasta el grupo de 74 a 79 años, se observa otro incremento progresivo del porcentaje de personas con discapacidad en el que es muy probable que se manifieste la degeneración biológica del cuerpo humano y el resultado de una vida de trabajo.

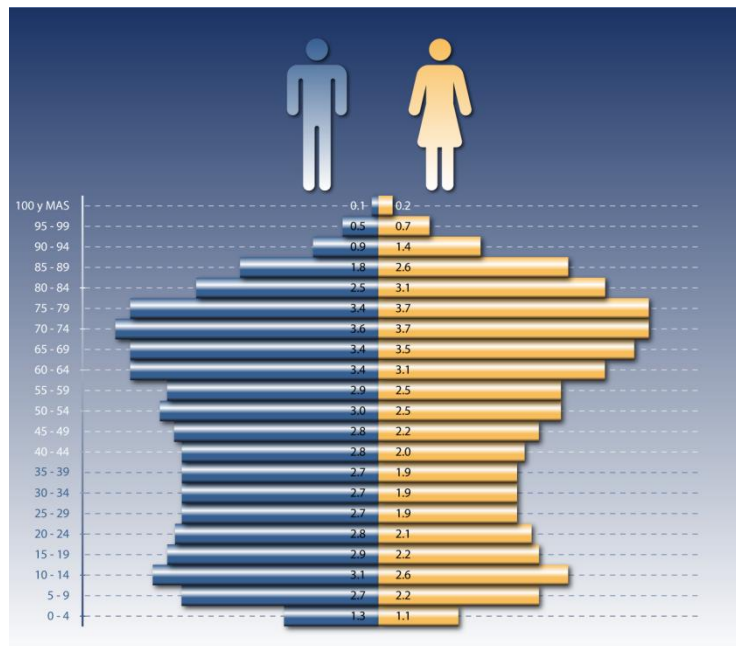


Figura 5. Distribución de la población con discapacidad (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

### 3.1.1 Tipos de discapacidad



**Caminar o moverse.** Hace referencia a la dificultad de una persona para moverse, caminar, desplazarse o subir escaleras debido a la falta de toda o una parte de sus piernas; incluye también a quienes teniendo sus piernas no tienen movimiento o presentan restricciones para moverse, de tal forma que necesitan ayuda de otras persona, silla de ruedas u otro aparato, como andadera

o pierna artificial. 58.3% de la población la padecen a diferencia del 45.3% del año 2000.



**Ver.** Abarca la pérdida total de la vista en uno o ambos ojos, así como a los débiles visuales y a los que aún usando lentes no pueden ver bien por lo avanzado de sus problemas visuales. 27.2% de la población la padecen a diferencia del 26% del año 2000.



**Mental.** Abarca cualquier problema de tipo mental como retraso, alteraciones de la conducta o del comportamiento. 8.5% de la población la padece a diferencia del 16.1% del año 2000.



**Escuchar.** Incluye a las personas que no pueden oír, así como aquellas que presentan dificultad para escuchar (debilidad auditiva), en uno o ambos oídos, a las que aún usando aparato auditivo tiene dificultad para escuchar debido a lo avanzado de su problema. 12.1% de la población la padece a diferencia del 15.7% del año 2000.



**Hablar o comunicarse.** Hace referencia a los problemas para comunicarse con los demás, debido a limitaciones para hablar o porque no pueden platicar o conversar de forma comprensible. 8.3% de la población la padece a diferencia del 4.9% del año 2000.



**Atención y aprendizaje.** Incluye las limitaciones o dificultades para aprender una nueva tarea o para poner atención por determinado tiempo, así como limitaciones para recordar información o actividades que se deben realizar en la vida cotidiana. 4.4% de la población la padece (no hay datos del censo 2000).



**Auto-cuidado.** Hace referencia a las limitaciones o dificultades para atender por sí mismo el cuidado personal, como bañarse, vestirse o tomar alimentos. 5.5% de la población la padecen (no hay datos del censo 2000).

Un dato interesante es, que, una persona puede tener más de una discapacidad, por ejemplo: los sordomudos tienen una limitación auditiva y otra de lenguaje o quienes sufren de parálisis cerebral presentan problemas motores y de lenguaje.

Nota: Las flechas rojas indican si el porcentaje subió o bajó

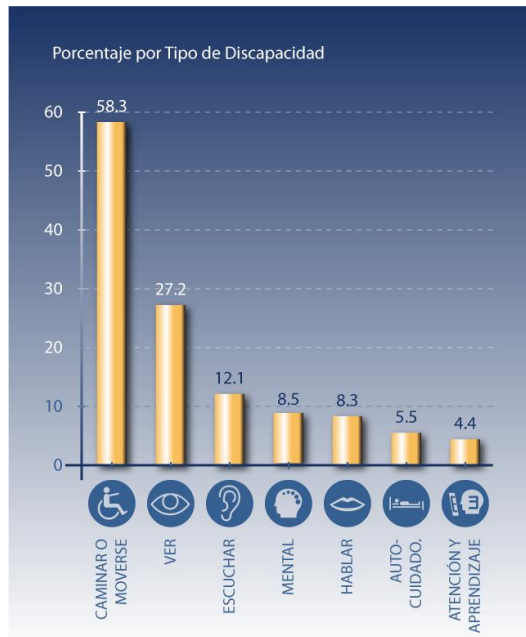


Figura 6. Porcentaje por tipo de discapacidad (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

### 3.1.2 Principales causas de discapacidad

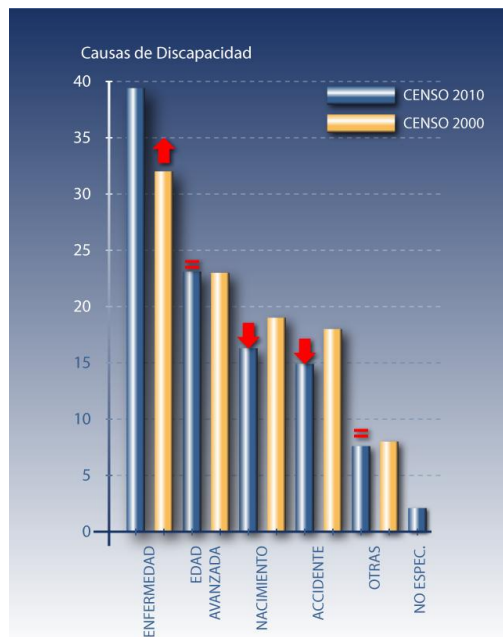
Los motivos que producen discapacidad en las personas pueden ser variados, pero el INEGI los clasifica en cuatro grupos de causas principales: nacimiento, enfermedad, accidente, edad avanzada y otras causas. En el año 2000, de cada 100 PcD:

- 32 la tenía porque sufrieron alguna enfermedad.
- 23 estaban afectados por edad avanzada.
- 19 la adquirieron por herencia, durante el embarazo o al momento de nacer.
- 18 quedaron con lesión a consecuencia de algún accidente.

- 8 debido a otras causas.

Y ahora en el censo del 2010 de cada 100 PcD:

- 39 la tienen porque sufrieron alguna enfermedad.
- 23 están afectados por edad avanzada.
- 16 la adquirieron por herencia, durante el embarazo o al momento de nacer.
- 15 quedaron con lesión a consecuencia de algún accidente.
- 8 debido a otras causas.



**Figura 7. Causas de la discapacidad (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**

En la figura 7 se muestra un comparativo en el que se puede observar que se ha incrementado el porcentaje de personas que adquieren una discapacidad por una enfermedad. En tanto que el porcentaje de personas que la adquieren por edad avanzada se conserva básicamente igual.

Aunque estas cifras son bastante contundentes, la OMS estima que las cifras aun no corresponden a la realidad, debido principalmente a 2 factores, el primero es la falta de capacitación, pericia e interés de los encuestadores que no

profundizan en la búsqueda de información, y el segundo: desafortunadamente todavía una gran parte de la población esconde y niega tener algún familiar con discapacidad, por lo que la cifra real puede estar alrededor del 10% de la población total.

Aunado a lo anterior, la Primera Encuesta Nacional sobre Discriminación, realizada por el Consejo Nacional Para Prevenir la Discriminación (CONAPRED) y la Secretaría de Desarrollo Social, muestra que los dos grupos que se perciben como más discriminados en el país son los homosexuales y las PcD. Entre los resultados encontrados figura que a primera impresión el mexicano promedio “tiene consideración” por las PcD, expresando con esto que se les tiene lástima.

### 3.1.3 Los adultos mayores

Durante el curso de esta investigación se ha encontrado que un sector de la población que va en aumento en cuanto a la cantidad de personas que lo componen son los llamados adultos mayores y con una tendencia de alto crecimiento debido principalmente a los esfuerzos que se han hecho en el sector salud con respecto al descenso paulatino de la mortalidad y las expectativas de vida de la población que ha pasado, en tan solo medio siglo, de 48 años en 1950 a 75 años el 2005. Esto implica que un sector importante de la población (aproximadamente 14 millones) tendrá más de 60 años en los próximos 20 años, y con una esperanza de vida todavía productiva, es decir, con necesidades y deseos por satisfacer, con potencial laboral y con participación económica, y en un buen porcentaje acompañados de discapacidades o disminución de su capacidad física. Actualmente alrededor de 3.7 millones son mujeres de 60 años o más y 3.3 millones son hombres en este mismo rango de edad.

El riesgo de discapacidad aumenta con la edad, y sus consecuencias van más allá de la dependencia física, pues no solo afecta al individuo, también incluye a la familia y al grupo social al que pertenece. Cuando la discapacidad ocurre, sea como consecuencia de una lesión, enfermedad o del mismo proceso de envejecimiento, la vida del adulto mayor y su grupo familiar se altera; por lo general otro miembro de la familia debe proveerlo de ayuda material y humana



convirtiéndose en lo que suele llamarse el cuidador, en la mayoría de los casos la pareja o una hija es quien asume su atención en la vida cotidiana. Debido a lo anterior, la autonomía de las personas de ese rango de edad se ve amenazada puesto que la discapacidad dificulta las actividades básicas de la vida diaria, como usar el baño, comer, bañarse, desplazarse por una habitación, comprar o preparar alimentos.

El envejecimiento demográfico es un fenómeno mundial cuyas características impactan directamente a las personas, los hogares, las comunidades y prácticamente a todos los sectores del gobierno y la sociedad (INEGI, 2007).

El proceso de envejecimiento es el resultado de la interacción de factores biológicos, psicológicos y sociales que se complican con la aparición de patologías que contribuyen en gran medida a la pérdida de capacidades.

- En la actualidad, ocho de cada cien habitantes de nuestro país son adultos mayores, es decir, tienen 60 o más años de edad.
- Entre 2005 y 2007, el número de adultos mayores pasó de 7.9 a 8.5 millones. Su tasa de crecimiento promedio anual en ese periodo fue de 3.47%, mientras que la población total del país creció a un ritmo de 0.88 por ciento (figura 8).
- Al segundo trimestre de 2007, 3.4 millones de adultos mayores realizan alguna actividad económica, lo que quiere decir que 34.7% del total de esta población se encuentra en el mercado laboral.
- En 2005, se registraron en el país alrededor de 24.8 millones de hogares, en 6.1 millones de éstos vive al menos una persona de 60 años o más de edad; estos hogares representan 24.6% del total de hogares.

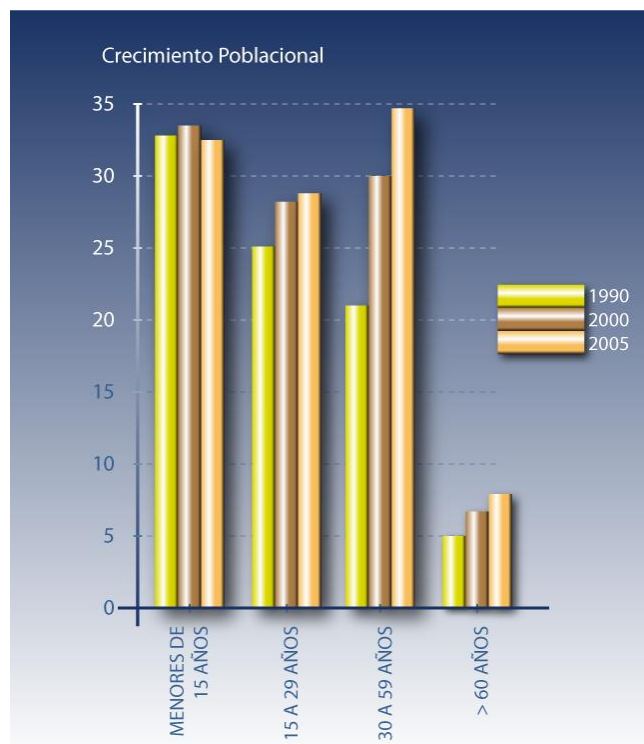


Figura 8. Crecimiento poblacional (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Como resultado de los grandes cambios demográficos experimentados en México durante el siglo XX, la estructura por edad y sexo de la población está transitando por cambios significativos, entre éstos destaca el proceso de envejecimiento demográfico que se expresa como un incremento absoluto de la población en edades avanzadas.

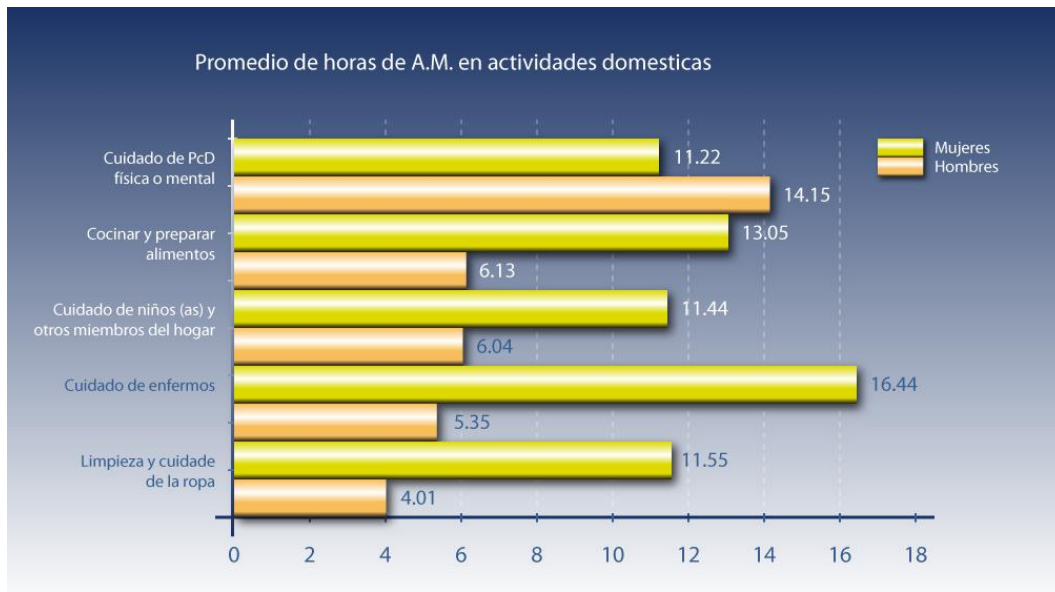
En el periodo comprendido entre 1990 y 2005, la población en su conjunto se incrementó a una tasa de 1.43% promedio anual, la del grupo de edad de 60 años o más lo hizo a un 3.11 por ciento. Este ritmo de crecimiento propició que los adultos mayores aumentaran su presencia tanto en términos absolutos como relativos: en 1990 este grupo contaba con cinco millones de individuos, para el año 2005 aumentó a 7.9 millones, con lo que la proporción de adultos mayores pasó de 6% a 7.6% en ese lapso.

En 2005, existían en el país alrededor de 24.8 millones de hogares, en 6.1 millones vive al menos una persona de 60 años o más de edad; estos hogares representan 24.6% del total de hogares.

La encuesta nacional sobre uso del tiempo en el 2002 registró que los miembros del hogar de 60 años y más destinan la mitad de su tiempo semanal a cubrir sus necesidades fisiológicas y cuidados personales (50.7%), 18.3% al trabajo doméstico, 13.6% al esparcimiento, cultura y convivencia y 12.0% al trabajo para el mercado.

De acuerdo con la encuesta, el porcentaje de participación en el trabajo para el mercado de los hombres de 60 años y más es de 30.8% y de las mujeres de 7.7%, destinando en promedio 46:18 y 33:59 horas a la semana a esta actividad, respectivamente. Los primeros dedican 3.4% de su tiempo a actividades domésticas, mientras que las mujeres destinan 14.9% de su tiempo (figura 9).

Los varones que destinan tiempo a actividades domésticas lo hacen principalmente al cuidado de personas con limitaciones físicas o mentales, mientras que las mujeres asignan un importante número de tiempo al cuidado de enfermos, preparar alimentos, limpieza de la vivienda y cuidado de la ropa, así como al cuidado de niños y otros miembros del hogar. Respecto al número de horas, las mujeres de 60 años y más destinan más horas promedio al trabajo para el hogar (13:06 contra 6:13) al contrario de los hombres en este grupo de edad, quienes dedican más tiempo al trabajo para el mercado (46:18 contra 33:59).



**Figura 9. Promedio de horas que las personas mayores de 60 años dedican a actividades domésticas.**

(© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

## 3.2 Problemáticas que viven las PcD y los AM

### 3.2.1 Justificación del problema

Mientras las personas con discapacidad no sean consideradas como usuarios para el diseño de productos, que necesitan que los objetos se adapten a ellos y no ellos a los objetos, van a tener que seguir viviendo en un mundo que no los ve, y por lo tanto no los considera en la fabricación de los artefactos de uso cotidiano. Así mientras las grandes corporaciones diseñan y desarrollan productos enfocados a las masas, las “minorías con discapacidad” y los adultos mayores están fuera de sus objetivos, o apenas existen en sus conciencias.

Solamente cuando se es consciente de que la realidad es diversa, que existe gente que ve o que no puede caminar. Que esa es la realidad de millones de personas que comen, duermen, que trabajan y se divierten, que se asean y que tienen necesidades afectivas, solamente cuando la sociedad se coloque “en sus silla” va a ser capaz de entenderlos y va a poder integrarse a la sociedad, una sociedad a la que no se pertenece, porque no se es incluyente.

En 1991, un estudio de Louis Harris mostró que el 58% de las personas sin discapacidad entrevistadas se sintió avergonzado e incómodo en presencia de una persona con una discapacidad y el 47% sentía temor real, lo que plantea la siguiente situación, si se le teme a las PcD, ¿cómo se puede diseñar para ellos? Para superar el miedo se debe entender que no son un grupo de criaturas llamadas "los discapacitados". Los diseñadores deben entender que las PcD son - como todo el mundo - excepto que presentan una discapacidad, además, constituyen un nicho de mercado interesante, como ya se ha demostrado. Se tiene que ir más allá de las imágenes negativas de los estereotipos y los mitos. Las PcD pueden mentir, engañar y robar al igual que las “personas sin discapacidad”. Pueden ser tontas, falsas y fraudes igual que quienes no presentan discapacidades. Si la sociedad y los diseñadores no pueden aceptar esas declaraciones, realmente no puede aceptar el concepto de que las PcD son como todos los demás, a menos que tengan una discapacidad.

Algunas de las PcD son encantadoras, ingeniosas y muy inteligentes, algunos otros no. Las PcD son tan diferentes y diversos como todos los demás en el mundo, simplemente presentan una discapacidad.

Por otro lado se tiene que ser conscientes de que todos los seres humanos envejecemos irremediamente y que nuestra sociedad no practica una "cultura para envejecer".

Según las estadísticas (INEGI, 2010) en tan solo una década se ha pasado de 7 a 10 millones de personas que superan los 60 años con una esperanza de vida de 15 a 20 años y que para el año 2020 serán alrededor de 14 millones y con una esperanza de vida de 30 años o más, esto significa que cada vez habrá un número mayor de personas de la llamada "tercera edad" que van a necesitar algún tipo de atención, (como tener ingresos ya sea por la realización de algún trabajo o por estar jubilados), el cual deberá ser proporcionado por la fuerza productiva del país (léase los jóvenes).

Generar una cultura para envejecer, es un tema difícil, es, en primer lugar tomar conciencia de que los seres humanos somos mortales, efímeros y vulnerables, de que nuestros cuerpos se están deteriorando y de que este es un proceso irreversible. Este primer paso es muy duro, pero una vez que es asimilado es muy provechoso, porque es el inicio de la preparación para el envejecimiento.

Una vez que se ha tomado conciencia de que todos envejecemos irremediamente, se puede preparar para enfrentarlo, si se hace lo necesario, (como alimentarse más sanamente, ejercitarse físicamente, dormir lo suficiente, no estresarse y vivir a plenitud), ya que el proceso puede "retrasarse", para tener una mejor calidad de vida. Por otro lado, debe haber una preparación social y cívica, se debe enseñar y aprender a ser respetuosos de los adultos y de sus necesidades. Se debe construir o modificar la infraestructura necesaria para un libre tránsito y acceso a todos los sitios públicos y privados, del mismo modo se debe considerar a las viviendas, las cuales deberán estar preparadas para cubrir todas las necesidades de los AM, desde las básicas hasta las creadas, todos los aparatos deberán considerar una diversidad de usuarios y ser fáciles de usar.

Lo mismo aplica a las con PcD, ellos tienen que sortear todo tipo de barreras arquitectónicas, habitar casas cada vez son más pequeñas y con accesos muy reducidos, e interactuar con mobiliario no está pensado, ni diseñado para tomando en cuenta sus capacidades particulares.

### 3.2.2 Detección de problemáticas

Para detectar áreas de oportunidad, se decidió vivir un día en una silla de ruedas para tener la experiencia y conocer las problemáticas a las que se enfrentan cotidianamente las PcD motriz. A continuación se exponen algunas de las situaciones que nos parecieron más adecuadas al tema que estamos estudiando.

- Preparar los alimentos es una tarea complicada, desde el acceso a los alimentos del refrigerador, abrir la puerta sin golpearla con la silla de ruedas, alcanzar los contenedores que se encuentran en el fondo del refrigerador o en el congelador, transportarlos y evitar que se derramen. Se debe planear muy bien qué alimento se va a preparar ya que si se olvida algo, es necesario repetir la operación y, por el contrario, si se sacan más cosas de las que se van a utilizar después se deben volver a guardar.
- Emplazarse frente a la estufa es difícil debido a la falta de accesibilidad y tratar de alcanzar los quemadores posteriores es casi imposible, sobre todo, si tienes una olla que pesa aproximadamente 2 kg. en las manos. Mover los alimentos dentro de las ollas y/o sartenes es complicado y requiere de hiper-extensión de los músculos de los brazos. La tarea es bastante difícil, debido principalmente a la diferencia de alturas entre la estufa y la silla de ruedas, esto ocasiona que la posición para mover los alimentos sea más alta que la de los brazos, haciendo de esto un riesgo de accidentes y un factor de fatiga, debido, principalmente a que el usuario está trabajando con los brazos levantados por encima de su posición natural.

- Alimentarse es otra actividad que requiere del dominio de la silla, acomodarse frente a la mesa sin golpear las patas de la mesa, o las propias manos, es un triunfo, y una vez acomodado, alcanzar el plato y demás utensilios sin ayuda es una tarea complicada. Las mesas no están a una altura cómoda para una persona en silla de ruedas o las sillas de ruedas deberían tener aditamentos para tomar los alimentos en ellas.

Emocionalmente, experimentar las situaciones que cotidianamente viven millones de personas es, por un lado, una experiencia muy interesante, inspiradora y hasta divertida (al principio), pero por el otro, es muy frustrante, desesperante y cansada, re-aprender a hacer tu vida, como lo sería en el caso de una persona que sufre algún accidente o que desarrolla una enfermedad, no es una tarea fácil, colocarse “en su silla” es una experiencia única, una vivencia que nos abre los ojos a una realidad que no nos gusta ver y mucho menos vivir, pero una realidad que existe y que está frente a todo el mundo.

Adicional a lo anterior, se realizaron entrevistas a profundidad de donde se pueden extraer los siguientes hallazgos:

- No solo las PcD y AM necesitan usar aparatos para facilitarse la vida diaria, también sus familiares o las personas que los asisten necesitan ser considerados ya que ellos son quienes muchas veces los operan.
- Los aparatos deben ser muy resistentes, además de fáciles de usar.
- Muchos de los aparatos que se necesitan para elevar la calidad de vida de las PcD y AM, no existen o son muy especializados y requieren de ser diseñados, en base a las necesidades específicas de la persona que los va a usar y quién los va a operar.
- Manipular a personas que tienen limitaciones de movimiento es muy complicado y frecuentemente se necesitan más de 2 personas para realizar dicha actividad.

Después del análisis de toda la información obtenida durante la investigación, tanto documental como de campo y principalmente de haber tenido

la experiencia de practicar la técnica a la que se ha denominado “en su silla” (Figura 10) hemos podido obtener una serie de hallazgos que nos lleva a determinar las siguientes conclusiones:

- Cada persona con algún tipo de discapacidad es diferente y por lo tanto sus necesidades son diferentes.
- Existen aspectos comunes en las problemáticas detectadas.
- Todas las personas tienen que cubrir sus necesidades básicas como asearse, vestirse, divertirse, asearse, etc. Con artefactos que les ayuden a hacer su vida más fácil.
- Dentro de las necesidades básicas encontramos la de alimentarse, la cual requiere de una serie de artefactos que les ayuden a conservar, almacenar y a preparar sus alimentos.
- Este tipo de aparatos no están diseñados pensando en este tipo de usuarios que tienen limitaciones principalmente de movilidad, fuerza y de visión.
- De manera general el alcance y la fuerza de la población que se está estudiando, está limitado y les es complicado llegar a las zonas posteriores o del fondo de los aparatos que usan en sus hogares.



Figura 10. Práctica “en su silla” (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)



Como se ha podido observar, vivir en un mundo hecho para las “personas sin discapacidad”, siendo una PcD o AM requiere de grandes esfuerzos físicos, si a esto le sumamos que son “invisibles” para la mayoría de las personas y que sufren de discriminaciones de todo tipo, vivir se convierte en una batalla diaria, lucha que deben conquistar día a día, obstáculo tras obstáculo. Es indispensable e impostergable que se comience a trabajar en proyectos que faciliten sus actividades e incrementen la calidad de vida de este segmento de la población. Solucionar estas problemáticas que tarde o temprano le tocará vivir a la mayoría de la población, es trabajar en pro de la regeneración del tejido social en general y no solo en un segmento marginado de la sociedad, es estar preparados para que nuestra sociedad avance a favor de todos.

## **IV. DESARROLLO DE UN PROYECTO DE DISEÑO ESTRATÉGICO BUSCANDO OPORTUNIDADES DE INNOVACIÓN PARA PCD Y AM.**

### 4.1 Análisis del Contexto

Para el desarrollo de la presente tesis se han desarrollado una serie de investigaciones documentales y de campo, dichas indagaciones nos han llevado al desarrollo de una metodología de Diseño Estratégico que tiene como punto principal e inicial al usuario, lo cual se ha realizado de la siguiente forma:

Se ha creado un diagrama que muestre como está conformada la sociedad con relación al individuo, se ha colocado al individuo (ser humano) en el centro de un diagrama, como punto focal o principal. En segundo plano se puede observar que el individuo está conformado por la parte física y la mental, y al mismo tiempo está inmerso en un entorno formado por la sociedad, en la que se encuentran los 3 principales ámbitos de acción del individuo, el ámbito público, el laboral y el familiar. Los cuales a su vez, están soportados por una normatividad, que es la que regula la vida de la sociedad y por ende del individuo, también esta soportada por una infraestructura que conforma las instalaciones y servicios que ayudan a facilitar su vida, por un capital de trabajo que es el sector económico que determina el sistema socio-político y económico del estado y por un capital humano que es la fuerza de trabajo de la nación. A su vez, se ven afectados por una serie de factores externos que influyen directamente en el Individuo, en lo particular y a la sociedad en su conjunto, estos factores son: el medio ambiente, la alimentación, la salud, la educación, la cultura y la recreación.

A continuación se muestra un mapa que ubica al individuo (usuario) en el centro de las áreas del quehacer humano (Figura 11).



Figura 11. Mapa del quehacer humano (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)

Del diagrama anterior se desprende la línea de investigación para el desarrollo de nuestro proyecto de diseño estratégico. Se inició por alguna de las dos partes que conforman al individuo, (física y mental), en este caso se seleccionó la parte física, de allí se escoge un entorno social (público, social o familiar), se optó por el ámbito familiar, se continuó con alguno de los elementos que soportan y rigen las relaciones humanas (normatividad, infraestructura, capital de trabajo y capital humano), en este caso se seleccionó la infraestructura y finalmente se observan a los agentes externos que afectan al individuo (medio ambiente, alimentación, salud, educación, cultura y la recreación). (Figuras 12 y 13):

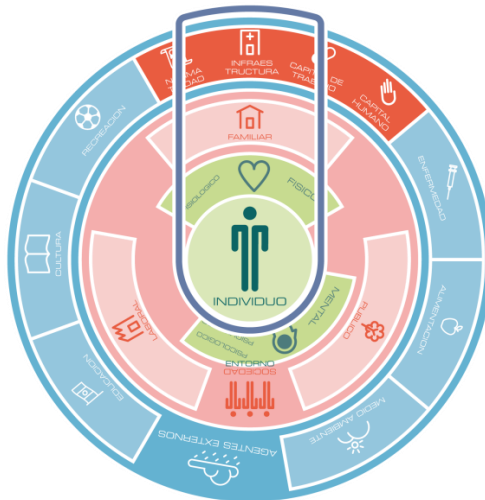


Figura 12. Mapa de selección de área de estudio 1 (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)

La ruta seleccionada en el mapa, ha sido analizada buscando las oportunidades de desarrollo de proyectos de Diseño, y la cual nos ha arrojado el primer tema a desarrollar: “La Salud y la infraestructura en el ámbito familiar y como afecta la parte física del individuo”

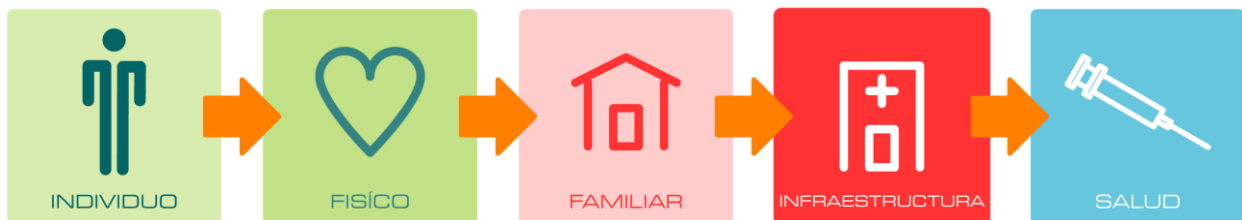
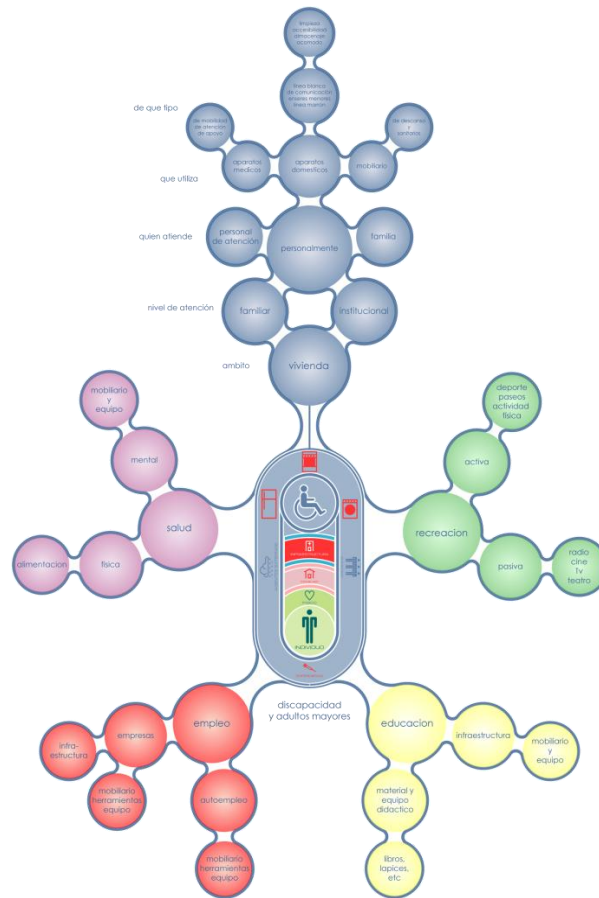


Figura 13. Mapa de selección de área de estudio 2 (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)

Es en este punto en el que se seleccionó un sector de la población en el que influye de manera importante la relación de los elementos que se han estado manejando: Las Personas con Discapacidad y los Adultos Mayores. Esta selección no ha sido arbitraria, sino una consecuencia del estudio e investigación que se desarrolló en la primera parte del presente documento. Pero el enfoque que se ha dado a este sector de la población debe ser observado desde una perspectiva mucho más amplia, ya que las PcD y los AM no solo tienen limitaciones físicas, también están inmersos en una sociedad, que, como vimos en el primer diagrama, tiene diversas áreas de influencia. También tiene una vida

social y una vida familiar, pero sobretodo tienen una vida personal, una vida cotidiana que deben vivir con sus limitaciones y con sus posibilidades.

Para ilustrar lo anterior, en la Figura 14 se presenta un mapa en el que se ve cómo va evolucionando el primer diagrama para poder visualizar el camino que se ha recorrido.



**Figura 14. Mapa de desarrollo de campos de acción de las PcD (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)**

Hasta este punto, se ha presentado el ámbito del individuo (usuario) hasta llegar a las PcD y los AM. Y ahora se puede observar que estas personas tienen diferentes áreas en las que se desarrollan y en las cuales el diseño puede influir de manera directa para mejorar la calidad de vida de las personas objeto de este estudio. Los ámbitos que se plantean son: La salud, el empleo, la recreación, la educación y la vivienda. Se inició con el área de la Salud (Figura 15), dentro de este sector se observó que el Diseño Industrial, puede participar el cuestiones de mobiliario y equipo, instrumentos para la alimentación, etc.

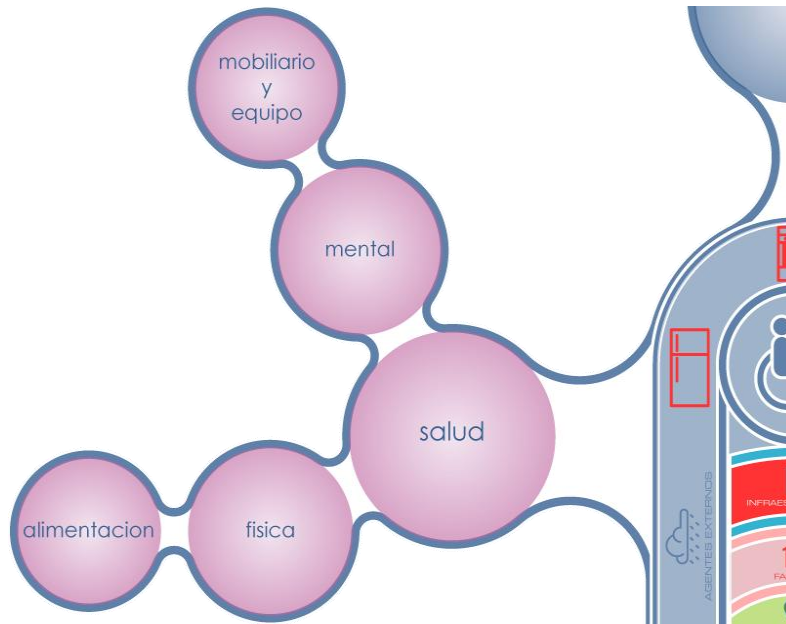


Figura 15. Líneas de investigación en el ámbito de la salud (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)

Dentro del ámbito del trabajo o empleo (Figura 16), en: infraestructura, mobiliario, equipamiento, herramientas, etc.

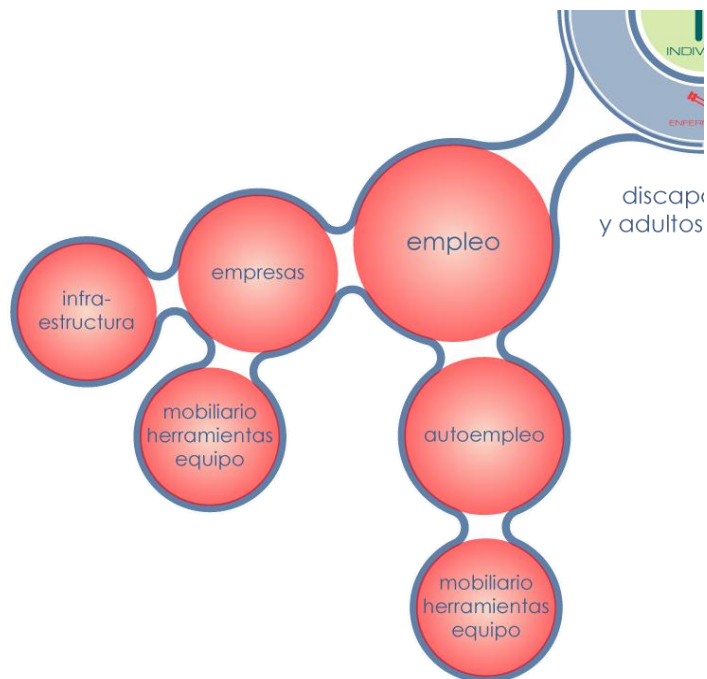


Figura 16. Líneas de investigación en el ámbito del empleo (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)

En el área de la recreación (Figura 17), se encuentra la activa y la pasiva, y aquí puede participar en cuestiones de aparatos para el deporte, actividad física, paseos, mobiliario y equipo para teatro cine, aparatos de radio y TV, etc.

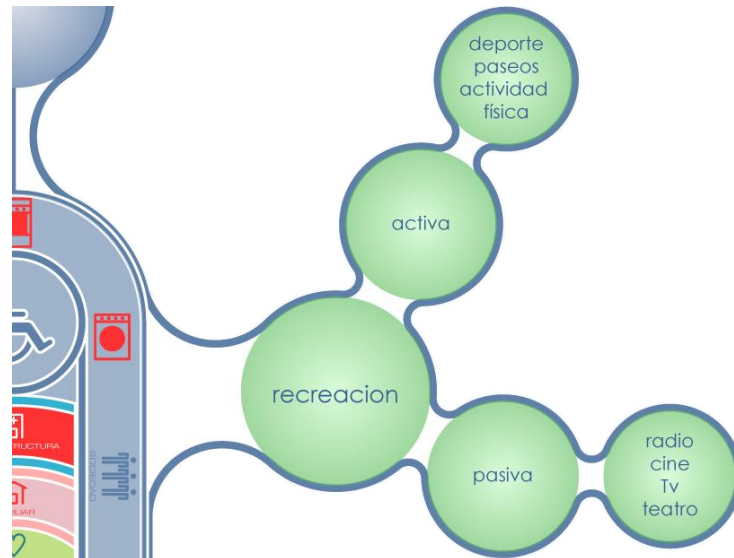


Figura 17. Líneas de investigación en el ámbito de la recreación (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)

Otro sector a estudiar es la educación (Figura 18), en donde el diseñador puede incursionar en cuestiones de infraestructura, material y equipo didáctico, etc.

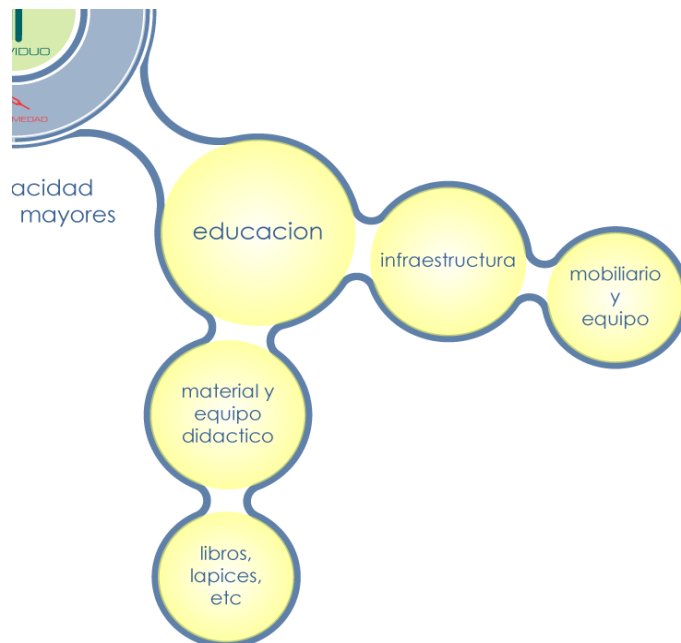


Figura 18. Líneas de investigación en el ámbito de la educación (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)

Finalmente se ha llegado al ámbito más común e inherente al usuario, la Vivienda (Figura 19). Éste ámbito, por ser el cotidiano, cobra una importancia relevante ya que es aquí donde las PcD y los AM pasan la mayor parte de su tiempo y por consiguiente en donde desarrollan la mayor parte de sus actividades. Es aquí en donde el Diseño Industrial tiene una gran oportunidad para el desarrollo de nuevos productos, así como para la adaptación y optimización de los aparatos, artefactos, objetos, utensilios, mobiliarios, de uso diario.

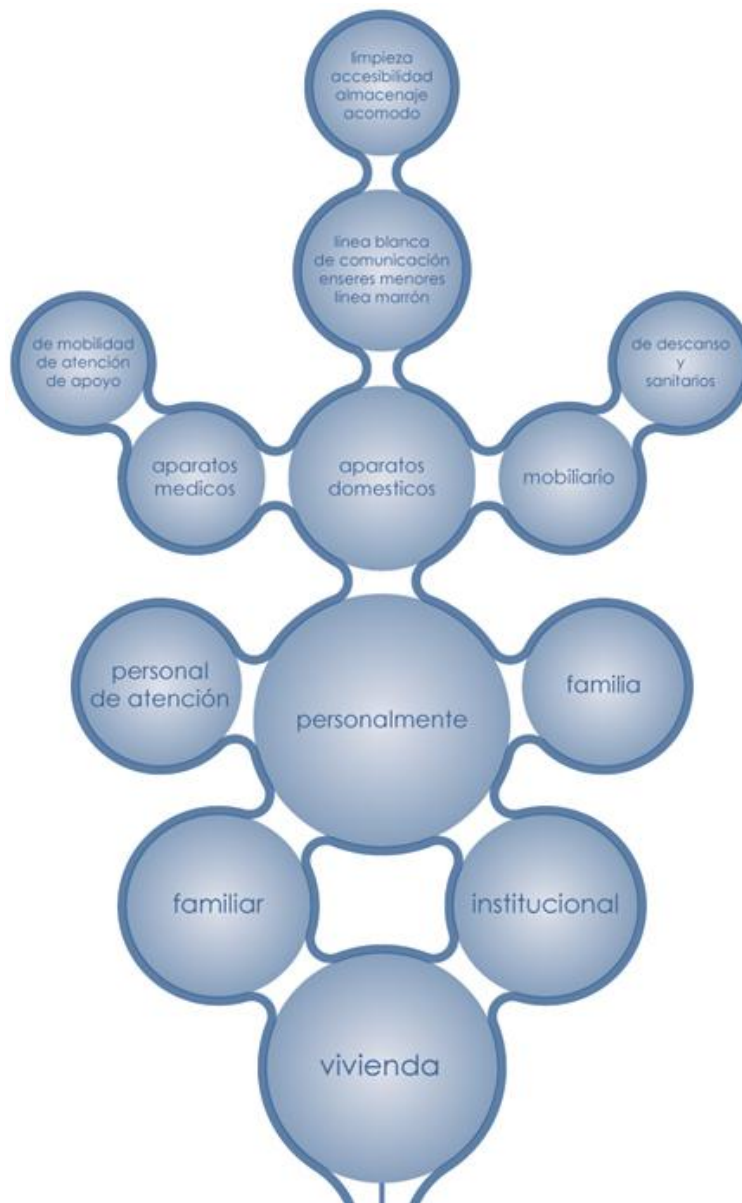
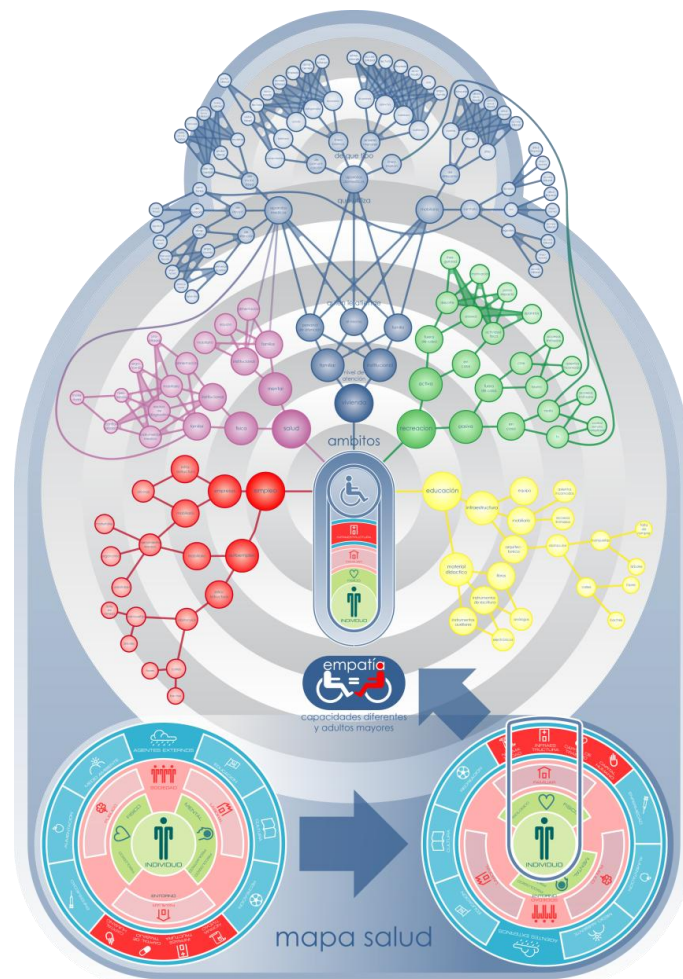


Figura 19. Líneas de investigación en el ámbito de la vivienda (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)



Hasta este punto solo se han trazado unas cuantas líneas de investigación, pero esto no termina aquí, se puede seguir profundizando en el estudio y conocimiento de las necesidades y requerimientos de las PcD y los AM, y veremos que mientras más se profundiza, mas campos de acción se pueden encontrar. Del mismo modo, hasta este punto solo se han encontrado áreas de oportunidad para el diseño de nuevos productos con un mercado y una justificación bien sustentada, pero todavía faltan las propuestas, el desarrollo, la comprobación, herramientación, fabricación, distribución y comercialización. Etapas que todo diseñador debe considerar el desarrollo del proyecto.



**Figura 20. Mapa general de desarrollo de líneas de investigación para personas de la tercera edad y/o con discapacidades (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)**

En la Figura anterior se muestra el mapa en la etapa final del desarrollo del proyecto, en donde se pueden observar una gran cantidad de áreas de

oportunidad para el desarrollo de proyectos y como los elementos se comienzan a relacionar entre sí en una red muy compleja.

Como se ha podido observar este solo es el inicio de desarrollo de un proyecto de “Diseño Estratégico” para llegar la generación de una infinidad de proyectos de “Diseño Industrial” y para el desarrollo de una gran cantidad de líneas de investigación sobre las PcD y los AM, que, como hemos podido ver, inician colocando al individuo (usuario) como parte medular del estudio y desarrollando vías de indagación a partir de sus actividades, entorno y ámbitos de desarrollo, integrando también la influencia de factores externos y estudiando cómo le afectan, es un trabajo arduo y complejo, en que se deben hacer muchas abstracciones de las situaciones, pero el resultado es muy satisfactorio y enriquecedor.

## 4.2 Metodología

Para el desarrollo del proyecto de Diseño Estratégico se ha tomado como base la metodología desarrollada por IDEO (<http://www.ideo.com/about/>) y el Dr. Luis Alexander Bermúdez Cristancho (Bermúdez, 2008), que consta de las siguientes etapas:

### 4.2.1 Determinar un área de estudio:

En este caso en particular se ha seleccionado el tema con una gran trascendencia social como es la “salud”, presentado en el capítulo 2 de la presente tesis.

### 4.2.2 Hacer investigación documental

En libros e Internet (información secundaria), para obtener información y poder determinar áreas de interés, como se ha mostrado en el capítulos 2.1 a 2.3.

### 4.2.3 Hacer un mapa conceptual con el área de interés

Para ver cómo está compuesta esta área. De donde se desprende el mapa que se muestra en la figura número 20 que hemos revisado en el tema anterior.

#### 4.2.4 Plantear un área de interés y profundizar en el estudio de dicha área y detectar problemáticas.

En este caso el área seleccionada es la compuesta por las “personas con discapacidad y los adultos mayores” como se ha planteado en el capítulo 3.

#### 4.2.5 Realizar investigación de campo

Hacer investigación primaria por el medio que mejor se adapte a las características de la población que se está estudiando (entrevistas a profundidad, encuestas, focus group, etc.) con el fin de tener información cualitativa y cuantitativa de primera mano y conocer las áreas de oportunidad a desarrollar. En este caso en particular se realizó de la siguiente forma:

Para obtener información fidedigna en cuanto a las necesidades y deseos de las personas con algún tipo de discapacidad, con respecto a sus bienes dentro de la vivienda, se realizaron una serie de encuestas y entrevistas a profundidad con personas de este segmento de la sociedad.

Primeramente se estableció un perfil del encuestado para aplicar las entrevistas y cuestionarios, con las siguientes características:

- Tener algún tipo de discapacidad, ya sea permanente o temporal (Motriz, Visual, Mental, Auditiva o del Lenguaje, se puede incluir personas embarazadas)
  - El sexo es indistinto teniendo preferencias las mujeres.
  - La edad no es factor determinante pero se debe tener un porcentaje no menor al 25% de adultos mayores.
  - El nivel socioeconómico no se consideró un factor determinante en esta etapa del proyecto ya que lo que se está buscando son las necesidades que nos van a determinar las problemáticas con las que viven las personas con algún tipo de discapacidad.

El cuadro 1 nos expone la muestra que se analizó, con personas que de muy buena manera accedieron a hacer la encuesta y a darnos una entrevista que ha sido muy importante para los fines de la investigación.

CAMPO	Adultos Mayores	PcD's	Práctica personal
Encuestas	12	16	28
Entrevistas a profundidad	2	4	6
Entrevista a médicos	1	1	2
Vivencia	1	1	2

Cuadro 1. *Relación de actividades realizadas en la investigación de campo. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)*

Las 2 principales entrevistas se realizaron con la Dra. Rosa Carvajal García, Geriatra y Gerontóloga, Directora Médica del Centro Geriátrico “SINANK’AY” vida en armonía, que nos explicó algunos de las principales padecimiento que a la larga se convierten en discapacidad para los AM. Y con la Licenciada Ana Yolanda López Domínguez, Presidenta de la Asociación “Queretanos Unidos por la Discapacidad A.C.” quien ha participado a lo largo del desarrollo de la investigación y quien ha aportado una gran parte de la información que se ha descrito en esta tesis, ya que ella es una PcD.

Una vez que se realizaron las encuestas a PcD y AM, se obtuvo información con respecto a las necesidades y problemáticas con las que viven las PcD y los AM.

#### 4.2.6 Analizar la información obtenida

Para plantear las problemáticas específicas y obtener “Insights” que nos ayudaron a plantear las estrategias de solución.

En la Figura 21 se muestran las gráficas que se realizaron con la información de las encuestas realizadas y donde se observó la estufa como una fuerte área de oportunidad para el desarrollo del proyecto.

## Encuestas

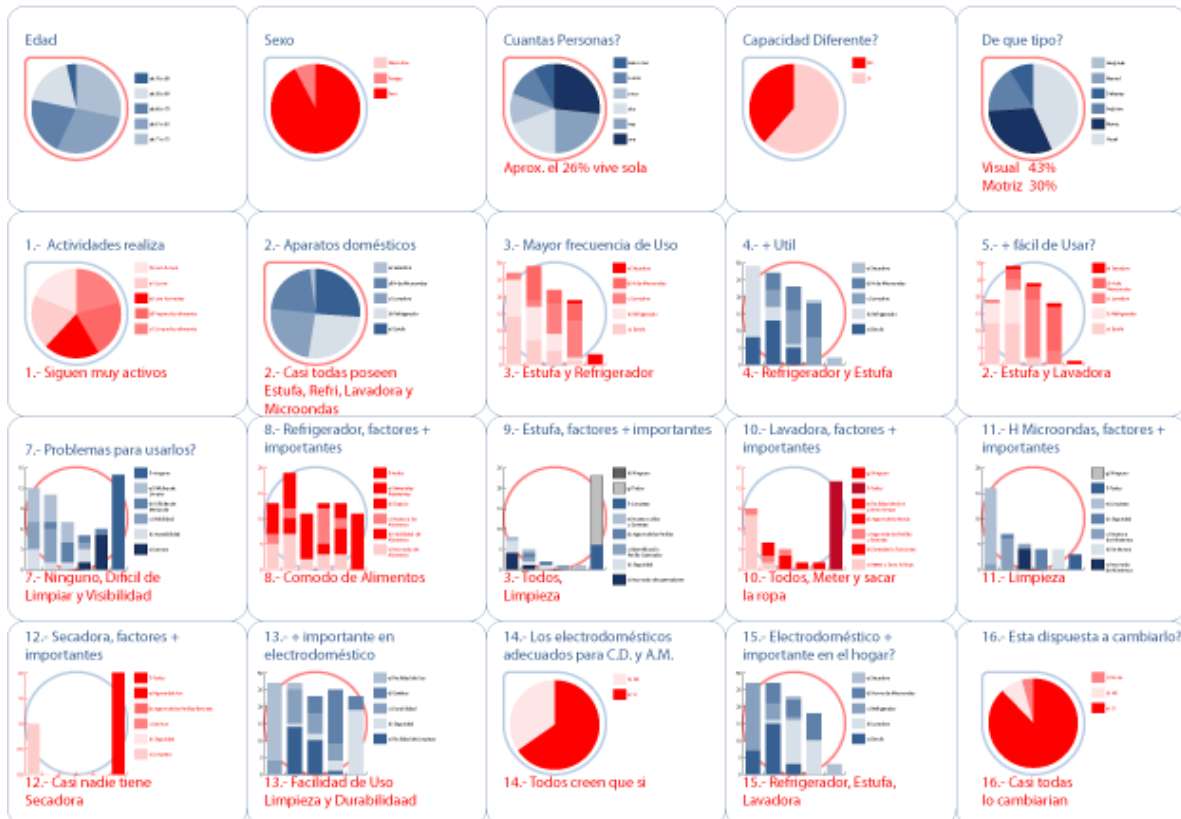


Figura 21. Gráficas obtenidas del análisis de las encuestas aplicadas a personas con discapacidad y adultos mayores (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)

A partir de aquí se desprende el siguiente punto, que nos guiará para el desarrollo del proyecto de diseño:

“El sector de población de las PcD y/o AM está creciendo de manera importante y en los países en vías de desarrollo se está haciendo muy poco por diseñar y producir objetos o sistemas de artefactos que los incluyan en su desarrollo y que cubran sus necesidades. Principalmente en áreas relacionadas con sus actividades cotidianas dentro del espacio que habitan. En particular en la estufa (sistema de cocción de alimentos), aparato que utilizan con frecuencia y que se considera indispensable para su vida cotidiana.”

#### 4.2.7 Plantear las estrategias de Solución

En esta etapa se aplicaron catalizadores (elementos que desencadenan el potencial del proyecto) que ayuden a determinar elementos a considerar en las soluciones y obtener guías para la innovación en el diseño. En este caso en particular son: la adaptabilidad y la versatilidad, es decir, que sea accesible y se pueda usar fácilmente por cualquier persona, PcD, AM y por personas sin discapacidad.

Con base en lo anterior se obtuvo el mapa conceptual de la figura 22, que representa la relación que existe entre los electrodomésticos y las personas con discapacidad, del que se desprenden las guías de innovación para el desarrollo del proyecto de diseño industrial, mencionadas anteriormente.



Figura 22. Mapa general de relaciones entre los electrodomésticos e y las PcD desarrollado para identificar guías de innovación (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)

Como resultado del desarrollo de esta metodología se hace el planteamiento la propuesta de innovación al proyecto de Diseño Estratégico, que es la parte medular de la presente tesis, esta es:

“Desarrollar una línea de electrodomésticos incluyentes que tomen en consideración las necesidades particulares de las PcD y los AM en su diseño, sin perder de vista las necesidades del negocio”.

Lo anterior se puede traducir en el siguiente planteamiento para la empresa Mabe:

“Desarrollar la nueva línea de productos electrodomésticos, accesibles e incluyentes “Mabe I” (figura 23).



*Figura 23. Logotipo Mabe “I” incluyente (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*

Para continuar con el desarrollo del proyecto, y como ya se ha mencionado anteriormente, se decidió solamente desarrollar el proyecto del sistema de “Cocción de alimentos” (Estufas), aunque la presente investigación, también, da pie a la generación de los proyectos para el “Cuidado de la ropa” (lavadoras) y para “Conservación de alimentos” (refrigeradores), ambos, miembros de los productos de línea blanca que diseña, fabrica y comercializa la mencionada empresa.

A continuación, es conveniente hacer una pausa para indagar un poco más con respecto al tema de estudio (Cocción de alimentos), con el fin de conocer lo que se ha realizado históricamente al respecto, y también cuales son las tendencia y tecnologías emergentes que se están utilizando en la fabricación y uso de este tipo de aparatos, por lo que en el siguiente capítulo, se plantea una revisión del tema.

### 4.3 La Estufa (sistema de cocción de alimentos)

#### 4.3.1 Aspecto histórico-social

Los fogones, antecesores directo de las estufas, más antiguas de las que se tengan conocimiento datan de hace unos 400.000 años (China), pero no fue sino hasta hace unos 100,000 que se comenzaron a utilizar para la preparación y conservación de los alimentos, ya que antes sólo se utilizaban para proporcionar calor a las tribus.

Con el dominio del fuego, se da el inicio de nuestra civilización, que modificó el régimen alimenticio del ser humano y que planteó las bases sobre las cuales se basan el desarrollo del hombre y la civilización moderna.

“Tras la introducción de la agricultura y la ganadería y el desarrollo de tecnologías tales como la construcción de viviendas de barro, la alfarería, etc., el fogón adopta la forma genérica que conocemos desde hace unos 12.000 años. Este consta de varias piedras dispuestas para servir de soporte al recipiente de cocción: una olla, una rejilla o una fuente de barro cocido. Instalado dentro de la casa, al abrigo del viento y de la lluvia, o en el exterior, pasa a ser el centro de la vida familiar. El fogón tradicional es de tamaño variable, fácil de instalar y multifuncional. Sirve para cocer, asar o ahumar los alimentos, y para calentar el espacio que habitan personas y animales.” (Beatrix Westhoff, “Estufas en imágenes”, 1995). Este tipo de fogón se mantuvo casi sin modificaciones hasta el siglo XII. No es sino hasta la revolución industrial que se inicia el desarrollo técnico del fogón, el horno y la cocina, la actividad de preparar alimentos y los utensilios y aparatos apenas habían sido modificadas.

La sobreexplotación de bosques en el siglo XIX, el descubrimiento de nuevos combustibles y fuentes de energía como el gas, el petróleo y la electricidad, así como el desarrollo de nuevos procesos de manufactura industrial, como la fundición, la máquina de vapor y materiales como el acero y aluminio, ejercieron una gran influencia en el desarrollo de la estufa moderna, debido principalmente a la necesidad de organización práctica y eficaz del hogar y la cocina.



En el año 1802, George Bodley, un británico que se dedicaba a la fundición de hierro, patentó una cocina de hierro forjado y calentamiento uniforme, provista de un escape moderno, que se convertiría en el prototipo de las cocinas británicas y americanas hasta los tiempos actuales.

Un paso importante en el avance y perfeccionamiento de la cocina lo dio en el estado norteamericano de Ohio, el clérigo P. P. Stewart, quien en 1834 patentó una “torre de cocinas independientes”, fabricada en hierro, con varias repisas y horno. Funcionaba con leña. Pero tampoco esta cocina parecía terminar con los problemas del ama de casa corriente. Se necesitaba un sistema menos complicado, más limpio, y más barato, y que no ocupase tanto espacio.

El inventor alemán R.W. von Bunsen, dio con la clave al inventar en 1855, para su laboratorio de química, una especie de mechero de gas cuya aplicación a la cocina tuvo gran acogida. Este invento supuso una solución aceptable, su energía era limpia, no se requería gran espacio para almacenar combustible, pero entrañaba un peligro: los escapes y explosiones. Sin embargo, hacia 1860 se impuso en los mercados, y la gente perdió el miedo.

Tres décadas después se produciría la innovación más revolucionaria: la cocina eléctrica. Al principio, la poca fiabilidad de los termostatos supuso una dificultad, ya que o bien quemaban la comida, o la dejaban medio cruda. Tenía además el inconveniente de la escasa implantación de la electricidad en las casas, careciendo gran número de ellas de enlaces con la red. Pero ya en 1890 no era difícil encontrar un hogar electrificado.

A comienzos del siglo veinte, muchos años después de que Edison diera a conocer su invento de la lámpara incandescente, Los prestigiosos inventores Crompton y Dowsing, se convirtieron en los responsables absolutos de la primera estufa eléctrica, restringida fundamentalmente a un uso doméstico.( <http://www.maquinariapro.com/maquinas/estufas.html> Octubre de 2010). No tardaron en aparecer modelos perfeccionados de estufas eléctricas, y dos de los más notables fueron el de 1906, del inventor Albert Marsh, de Illinois (EE. UU.), cuyo elemento irradiante, de níquel y cromo, podía alcanzar temperaturas al rojo blanco sin fundirse; y la estufa británica de 1912, que sustituyó la pesada placa de

hierro en la que se enrollaba el alambre calefactor por un elemento ligero de arcilla refractaria, con lo que se consiguió la primera estufa eléctrica portátil realmente eficaz. En 1920 la cocina eléctrica se extendió notablemente, pero no había desbancado todavía al gas.

En la actualidad podemos encontrar también estufas de gas butano también conocido como gas doméstico las cuales también son muy eficientes.

El impacto que ha tenido en la sociedad el surgimiento de la estufa ha sido muy importante e impactante pues gracias a ella se permitió al mundo entero tener un mayor control del fuego para la elaboración de alimentos y para calentar los hogares haciendo estas tareas de alguna forma menos peligrosas.

En un futuro, quizás la estufa sufra importantes cambios el cual posiblemente se refleje en una mayor calidad y eficiencia tecnológica, principalmente en cuestiones de sustentabilidad; podría tener una mayor cantidad de funciones, la tecnología está avanzando a tal grado que en un futuro necesitaremos de un mínimo contacto con los dispositivos electrónicos para lograr un trabajo previamente programado.

#### 4.3.2 Funcionalidad

La función principal de la estufa es proporcionar el calor suficiente para permitirnos la preparación de alimentos de una forma rápida, práctica y sencilla.

Una estufa doméstica moderna común funciona a base de gas y tiene 4,5 ó 6 quemadores redondos (llamados «hornillas» en el Cono Sur, «hornillos» en Centroamérica), y puede incluir un horno y un asador. En algunos países de Latinoamérica tiene también una parrilla grande y alargada al centro destinada para uso de un comal. El método moderno de encendido es con base en una chispa eléctrica aunque siempre ha estado disponible hacerlo mediante una fuente externa de ignición como cerillos o un encendedor. Normalmente una estufa incorpora perillas giratorias para el control de la flama de cada uno de sus quemadores. El horno y el asador tienen perillas adicionales con marcas de graduación relacionadas a la temperatura deseada. El horno incluye además una lámpara así como una ventana que permite observar su interior sin necesidad de abrir la puerta del mismo.

### 4.3.3 Estructura

Identificación de las partes que componen el sistema (figura 24).

1. Copete
2. Parrillas
3. Quemadores
4. Perillas
5. Frente de mandos
6. Jaladera
7. Puerta del Horno
8. Faldón
9. Patas Anti-volteo



Figura 24. Representación gráfica de una estufa tipo (© Mabe 2009)

### 4.4 Estado del arte

A continuación se presentan las principales tendencias en cuanto a sistemas, artefactos y objetos que se utilizan para la cocción de alimentos y las tecnologías que se están empleando para facilitar las actividades y aumentar la calidad de vida de las PcD y/o AM.

#### 4.4.1 Productos análogos

El trabajo, en cuanto al diseño de aparatos y productos para personas con discapacidad, se ha enfocado principalmente a productos para la rehabilitación y algunos pocos esfuerzos en cuestiones de adaptación del mobiliario, como el de la empresa española "ARGUTI" ([www.arguti.com](http://www.arguti.com)) con su línea "Easy Life" (Figura 25) que fabrica una cocina adaptada a PcD y AM. La empresa lleva más de un año estudiando y buscando la tecnología más avanzada para conseguir su objetivo: fabricar todo tipo de muebles 'adaptados' que permitan a personas mayores que viven solas en sus casas y a personas con alguna discapacidad física o sensorial poder llevar una vida prácticamente normal y autónoma. Este

producto utiliza tecnología alemana y la combina con mobiliario valenciano, lo que ha dado como resultado los nuevos muebles adaptados: cocinas integrales (encimeras, armarios, cajones, barras), mesas de cualquier tipo, lavabos de baño, armarios de dormitorios y puertas. Esta línea de productos, está considerada como de alta gama, por lo que su costo es considerable, por lo que es poco accesible a la población de nivel medio y bajo.



Figura 25. Línea "Easy Life" de Arguti (© Arguti 2009)

#### 4.4.2 Domótica

También se ha estado trabajando en cuestiones de Domótica que se podría definir como el conjunto de servicios proporcionados por sistemas tecnológicos e informáticos integrados, bien en las casas o en otros lugares (oficinas, hoteles, jardines, etc.) que ayudan en las tareas diarias y mejoran la calidad de vida de las personas.

(<http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Accesibilidaden elhogar/Domoticaydiscapacidad/Documents/Guias/Domotica/index.html>) octubre de 2010.

Las personas con discapacidad o personas mayores con problemas de movilidad son las principales beneficiadas con la vivienda domótica, ya que les ayuda en una gran parte de sus tareas cotidianas.

Una persona con movilidad reducida o con otras discapacidades puede encender sus aparatos electrónicos bien por voz, bien por mandos a distancia, o pueden realizar llamadas de emergencia o activar sus servicios de alarma si lo necesitan. En casos de movilidad reducida severa incluso hay aparatos habilitados para levantarse de la cama, acceder a la ducha, mandos para abrir puertas, etc.

En general al utilizar la domótica en hogares y edificios lo que se está haciendo es que esos lugares sean accesibles para todos. Se adapta el entorno a todo tipo de persona sea cual sea su limitación o discapacidad, y con ello se ofrece más autonomía al individuo en sus tareas y quehaceres cotidianos.

Entre las principales ventajas que tiene este tipo de sistemas están:

- Mejora su autonomía y fomenta su vida independiente
- Incrementa la calidad de vida y bienestar del usuario
- Tiene mayor seguridad ante imprevistos (inundaciones, ladrones, etc.)
- Mejora su intercomunicación e integración laboral, social y emocional.
- Los cuidadores y asistentes también mejoran su calidad de vida, al verse apoyados en su tarea diaria con la ayuda de sistemas tecnológicos.
- Menor costo en contratar servicios asistenciales

Desafortunadamente estos sistemas implican una inversión económica importante, así como instalaciones especiales, por lo que solo un grupo reducido de personas pueden costearlos.

#### 4.4.3 Estufas de inducción

Para complementar la información referente a las estufas, cabe mencionar el más moderno sistema de cocción de alimentos, el cual funciona por medio de inducción magnética (figura 26).

El calor se genera de manera instantánea al encender el mando del foco que deseamos utilizar, así que el tiempo necesario para la cocción es inferior al del resto de aparatos y su consumo menor. Estas placas no queman si se tocan cuando están encendidas porque debajo del cristal no hay ninguna resistencia, tan sólo una bobina que crea un campo magnético que atraviesa el cristal. Resultan, pues, recomendables cuando hay niños en casa. Las de menor consumo de todos los tipos de placas. Cuestan entre \$ 11,000.00 pesos y 22,000 pesos, según el modelo y tamaño. Son las que probablemente sustituirán a las placas eléctricas y de gas, aunque los precios deben bajar más para que así suceda.

La tecnología de inducción (GE appliances 2010) calienta únicamente la olla y su contenido, y le ofrece un gran nivel de eficiencia energética ya que reduce el calor desperdiciado en comparación con las estufas radiantes o de gas. Como no cuenta con un quemador térmico tradicional, la estufa de inducción permanece más fría que las estufas radiantes convencionales.



Figura 26. Estufas de inducción de la marca GE. (© GE appliances 2010)

## **V. SOLUCIONES PROPUESTAS A PARTIR DE LA PROBLEMÁTICA DEL PROYECTO ESTRATÉGICO.**

### **5.1 Estrategia de Solución**

Hasta este punto se ha desarrollado un proyecto de diseño estratégico que nos ha brindado un sinnúmero de líneas de investigación que pueden generar una gran cantidad de proyectos de Diseño Industrial,

También se ha podido establecer un “Insight” que nos servirá de guía para el desarrollo del proyecto de diseño, este es:

“El sector de población de las Personas con Discapacidad y/o Adultos Mayores está creciendo de manera importante y en los países en vías de desarrollo se está haciendo muy poco por diseñar y producir objetos o sistemas de artefactos que cubran sus necesidades. Principalmente en áreas relacionadas con sus actividades cotidianas dentro del espacio que habitan. En particular en la estufa, aparato que utilizan con frecuencia y que se considera indispensable para su vida cotidiana.”

Para saber si el proyecto que se ha seleccionado cumple con las cualidades que se requieren para ser un proyecto de Diseño Industrial, es necesario conocer las particularidades que debe cubrir, estas características son:

Que sea *deseable*, es decir, que el usuario o cliente potencial quiera poseer el objeto de diseño (Figura 27).

Que sea *viable*, éste punto se refiere, a la posibilidad de hacer del producto un negocio para el fabricante.

Que sea *factible*, enfocando los esfuerzos a que sea capaz de ser fabricado con la infraestructura y tecnología de que se dispone en la empresa.

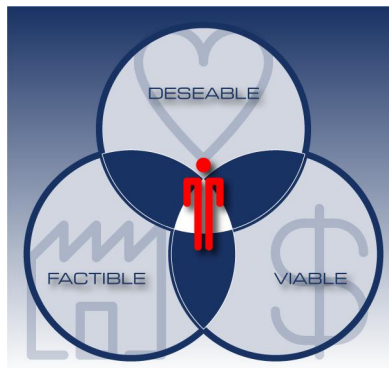


Figura 27. Cualidades que se requieren para proyectos de Diseño Industrial (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2010)

Para realizar dicha comprobación es necesario efectuar una segunda ronda a la metodología utilizada anteriormente (diseño estratégico), con la diferencia que, ahora, se debe realizar con un enfoque dirigido al análisis, síntesis y verificación de propuestas de solución para el proyecto de diseño del sistema de cocción de alimentos.

### 5.1.1 Investigación de campo

Como parte inicial, se partió con una investigación de campo en el sector de la población que estamos estudiando, realizando el muestreo en las ciudades de Querétaro y Puebla, en las que se practicaron una serie de encuestas y entrevistas a profundidad, además de la práctica denominada “sombreo” (la cual consiste en la observación de actividades) para obtener información primaria basada en la metodología del “diseño centrado en el usuario” (HCD Human Centered Design An Introduction, IDEO, 2006).

La información obtenida puede ser observada en el cuadro 2.

CAMPO	PcD HOMBRES	PcD MUJERES	Practica personal
Encuestas	2	6	1
Entrevistas a profundidad	1	2	2
Sombreo	0	1	1
Vivencia	1	1	4

Cuadro 2. Cuadro de desarrollo de investigación de campo (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

La observación fue realizada por medio de las metodologías de A E I O U (Actividades, Entornos, Interacciones, Objetos, Usuarios) y P O E M S (Personas, Objetos, Entorno, Mensajes, Servicios) del ya citado, despacho de diseño norteamericano IDEO.

### 5.1.2 Análisis de actividades

Con la información que se obtuvo de la investigación de campo, se han realizado los siguientes de mapas de análisis y síntesis de las actividades que se precisan para cocinar, así como de los instrumentos, utensilios, recipientes y accesorios que se utilizan en cada una de las etapas de la actividad. Éste análisis, fue realizado con PcD, AM y con personas sin discapacidad para tener un panorama más amplio y poder tener distintos tipos de referentes.



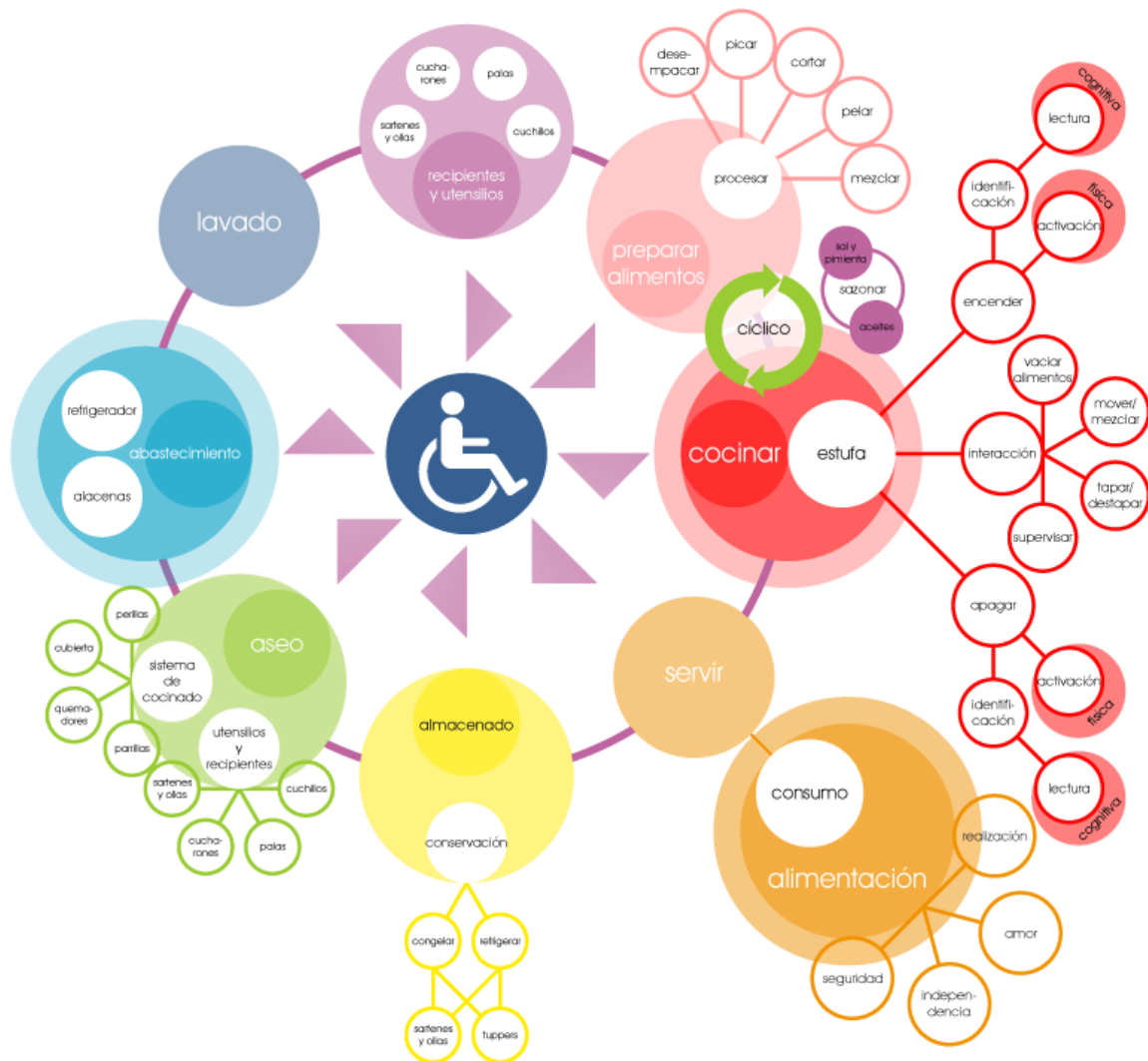


Figura 28. Desarrollo de investigación de campo (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

En la figura 28 se muestra el mapa completo del análisis de las actividades que se realizan para cocinar para una persona con discapacidad. Las cuales se muestran en el siguiente cuadro:

Proceso de cocinado	
Actividades	Objetos
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Localizar alimentos / ingredientes</li> <li>2. Acceder a alimentos / ingredientes</li> <li>3. Lavar / Desinfectar los alimentos / ingredientes</li> <li>4. Sacar la accesorios para procesar los alimentos</li> <li>5. Procesar los alimentos / ingredientes</li> <li>6. Sacar recipientes y utensilios para cocinar</li> <li>7. Preparar los alimentos</li> <li>8. Sacar “sustancias” auxiliares (aceite) y accesorios</li> <li>9. Seleccionar el quemador que se usará</li> <li>10. Colocar el recipiente sobre el quemador</li> <li>11. Liberar el mecanismo de seguridad y encender</li> <li>12. Observar si enciende el quemador</li> <li>13. Regular la flama</li> <li>14. Colocar “sustancias” auxiliares en el recipiente y esperar a que se caliente</li> <li>15. Agregar los alimentos procesados</li> <li>16. Sacar los condimentos de su preferencia y sazonar</li> <li>17. Revolver cada que se requiera</li> <li>18. Durante el cocinado se agregan mas ingredientes</li> <li>19. Apagar el quemador</li> <li>20. Retirar recipiente</li> <li>19. Apagar el quemador</li> <li>21. Servir los alimentos ya cocinados</li> <li>22. Comer</li> <li>23. Almacenar los alimentos preparados e ingredientes sobrantes</li> <li>24. Lavar los utensilios y recipientes</li> <li>25. Retirar los componentes de la estufa</li> <li>26. Lavar la estufa</li> <li>27. Colocar los componentes de la estufa</li> <li>28. Limpiar área de trabajo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Refrigerador / Alacena</li> <li>2. Bolsas, Frascos, Botellas, etc.</li> <li>3. Fregadero, llaves, estropajo, jabón, etc.</li> <li>4. Tabla para picar, Cuchillos, Licuadora, Batidora, etc.</li> <li>5. Ídem</li> <li>6. Ollas, Sartenes, Palas, Cucharones, Volteadores, etc.</li> <li>7. mezcladores, Palas, Cucharas, Tenedores, etc.</li> <li>8. Botellas, recipientes, etc.</li> <li>9. Estufa</li> <li>10. Olla, Sartén, etc. Estufa</li> <li>11. Perillas</li> <li>12. Quemador</li> <li>13. Perilla</li> <li>14. Botellas, recipientes, etc.</li> <li>15. Ollas, Sartenes, Tabla de Picar, Tenedor, cuchillo, etc.</li> <li>16. Salero, Pimentero, Botellas, Frascos, etc.</li> <li>17. Palitas, Cucharones, Volteadores, etc.</li> <li>18. Tabla, Plato, Cuchillo, Cuchara, etc.</li> <li>19. Estufa, Perilla</li> <li>20. Olla, Sartén, Olla Express, etc.</li> <li>21. Olla, Sartén, Olla Express, Cuchara, Pala, Volteador, etc.</li> <li>22. Plato, Vaso, Cuchara, Tenedor, Cuchillo, Servilletas, Salero, etc.</li> <li>23. Ollas, Tupper, Bolsas, etc.</li> <li>24. Ollas, Sartenes, Cuchillos, Cucharas, Tablas, (todo lo utilizado)</li> <li>25. Parrillas, Quemadores, Perillas</li> <li>26. Trapo/esponja +limpiador</li> <li>27. Parrillas, Quemadores, Perillas</li> <li>28. Trapo/esponja +limpiador</li> </ol>

**Cuadro 3. Proceso de cocinado (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**

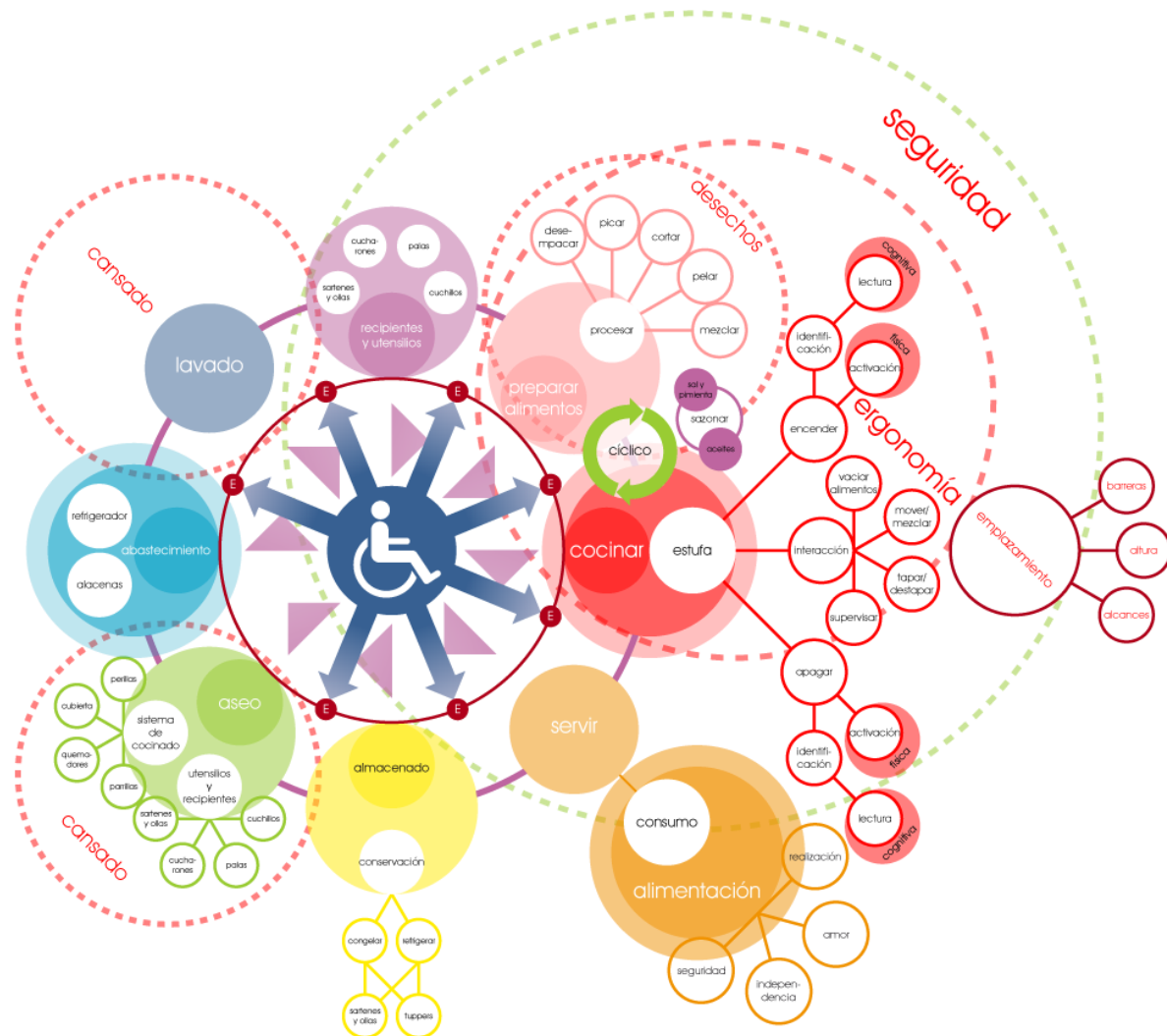
### 5.1.3 Categorización de actividades

Posteriormente se realizó una categorización de las actividades, la cual nos ayudó a determinar las aéreas de estudio, las cuales se agrupan como se muestra a continuación:

CATEGORIZACIÓN DE ACTIVIDADES		
CATEGORIA	ACTIVIDADES	OBJETOS
Almacén / Abastecimiento	1. Localizar alimentos / ingredientes 2. Acceder a alimentos / ingredientes 3. Lavar / Desinfectar los alimentos / ingredientes 4. Sacar la accesorios para procesar los alimentos 6. Sacar recipientes y utensilios para cocinar 8. Sacar “sustancias” auxiliares (aceite) y accesorios 14. Colocar “sustancias” auxiliares en el recipiente y esperar a que se caliente 16. Sacar los condimentos de su preferencia y sazonar 18. Durante el cocinado se agregan mas ingredientes 23. Almacenar los alimentos preparados e ingredientes sobrantes	1. Refrigerador / Alacena 2. Bolsas, Frascos, Botellas, etc. 3. Fregadero, llaves, estropajo, jabón, etc. 4. Tabla para picar, Cuchillos, Licuadora, Batidora, etc. 6. Ollas, Sartenes, Palas, Cucharones, Volteadores, etc. 8. Botellas, recipientes, etc. 14. Botellas, recipientes, etc. 16. Salero, Pimentero, Botellas, Frascos, etc. 18. Tabla, Plato, Cuchillo, Cuchara, etc. 23. Ollas, Tupperes, Bolsas, etc.
Preparación / Procesamiento	5. Procesar los alimentos / ingredientes 7. Preparar los alimentos 9. Seleccionar el quemador que se usará 10. Colocar el recipiente sobre el quemador 15. Agregar los alimentos procesados	5. Tabla para picar, Cuchillos, Licuadora, Batidora, etc. 7. mezcladores, Palas, Cucharas, Tenedores, etc. 9. Estufa 10. Olla, Sartén, etc. Estufa 15. Ollas, Sartenes, Tabla de Picar, Tenedor, cuchillo, etc.
Cocinado / Uso de la estufa	11. Liberar el mecanismo de seguridad y encender 12. Observar si enciende el quemador 13. Regular la flama 17. Revolver cada que se requiera 19. Apagar el quemador 20. Retirar recipiente 19. Apagar el quemador	11. Perillas 12. Quemador 13. Perilla 17. Palitas, Cucharones, Volteadores, etc. 19. Estufa, Perilla 20. Olla, Sartén, Olla Express, etc.
Consumo / Despacho	21. Servir los alimentos ya cocinados 22. Comer	21. Olla, Sartén, Olla Express, Cuchara, Pala, Volteador, etc. 22. Plato, Vaso, Cuchara, Tenedor, Cuchillo, Servilletas, Salero, etc.
Limpieza / Aseo	24. Lavar los utensilios y recipientes 25. Retirar los componentes de la estufa 26. Lavar la estufa 27. Colocar los componentes de la estufa 28. Limpiar área de trabajo	24. Ollas, Sartenes, Cuchillos, Cucharas, Tablas, (todo lo utilizado) 25. Parrillas, Quemadores, Perillas 26. Trapo/esponja +limpiador 27. Parrillas, Quemadores, Perillas 28. Trapo/esponja +limpiador

Cuadro 4. Categorización de actividades (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Esta categorización y determinación de áreas de estudio, fueron incorporadas como zonas de interés el mapa original. Como se puede ver en el siguiente mapa.



**Figura 29. Mapa con las zona de problemáticas generales mapeadas en las actividades (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**

### 5.1.4 Detección de problemas

Ya con el mapa completo podemos identificar zonas con problemáticas, como:

- La actividad de lavado de alimentos es cansada,
- La falta de organización plantea muchos desplazamientos, lo que a su vez provoca fatiga.

- La preparación de alimentos genera desechos, que deben ser eliminados, y que a su vez requiere de recipientes.

Pero las principales problemáticas que se detectaron en las actividades relacionadas con la preparación y cocción de los alimentos, son los siguientes:

- La seguridad, debida principalmente al riesgo que implica el calor generado y a la posición de la PcD con respecto a la estufa y la altura de los quemadores encendidos (Figura 30).



*Figura 30. Problemáticas relacionadas con la seguridad (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*

- La ergonomía, principalmente relacionada a los factores de fatiga, en el momento de la preparación y cocción de los alimentos, ya que es aquí donde se realiza la mayor cantidad de actividades (Figura 31).



Figura 31. Problemáticas relacionadas con la ergonomía (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

- La ubicación del usuario ante el sistema debe ser lateral ya que el aparato no permite el emplazamiento de la silla de ruedas de manera frontal (Figura 32).



Figura 32. Problemáticas relacionadas con la ubicación del usuario (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

- La colocación de ollas y sartenes requiere de un esfuerzo considerable por parte del usuario (Figura 33).



Figura 33. Problemáticas relacionadas con la colocación de ollas y sartenes (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

- La manipulación y mezcla de alimentos durante su cocción es complicada y difícil debido a la altura del sistema (Figura 34).



Figura 34. Problemáticas relacionadas con la manipulación y mezcla de alimentos (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

- La dificultad que implica el uso de un artefacto en el que las PcD y AM no han sido considerados durante el diseño (Figura 35).



Figura 35. Problemáticas relacionadas con la us (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Las problemáticas previamente mencionadas, las podemos ver mapeadas en la figura número 36.

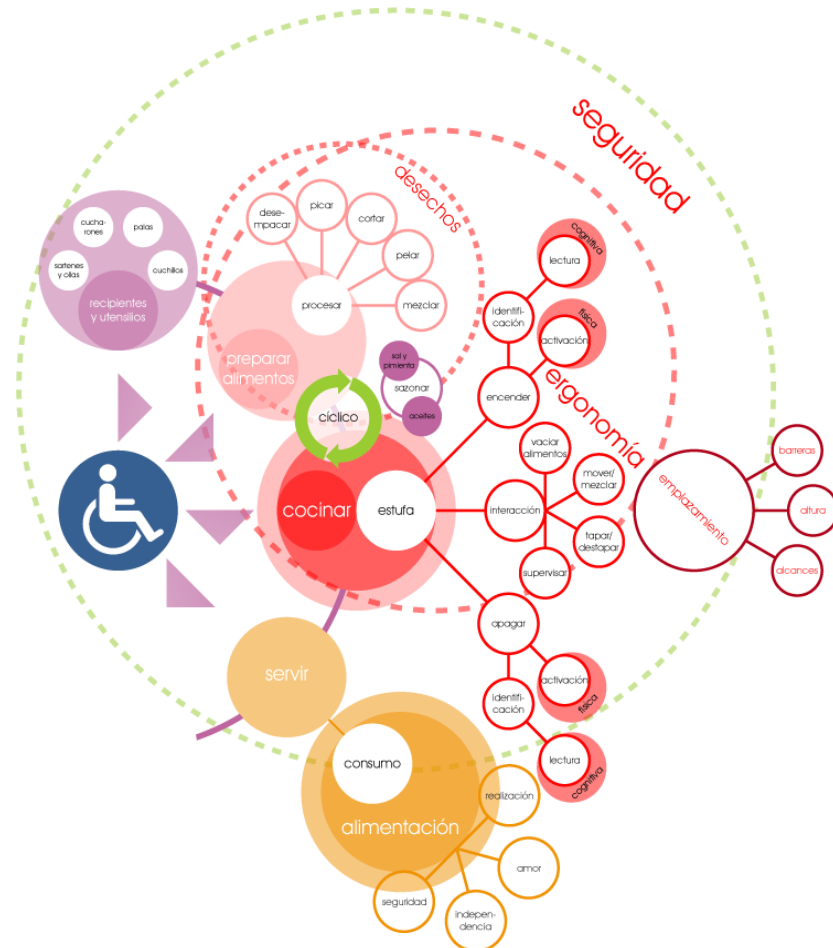


Figura 36. Acercamiento a las principales problemáticas detectadas (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)



### 5.1.5 Insights

Al revisar la información obtenida de los análisis anteriores, se detectaron problemáticas específicas y se obtuvieron nuevos “Insights” que nos ayudaron a plantear y a fundamentar las estrategias de solución.

En el siguiente cuadro se pueden ver los nuevos “Insights”, categorizados de acuerdo a las actividades necesarias para la actividad de cocinar alimentos.

<b>“Me gusta mucho cocinar pero me canso y me tardo mucho”</b>	
<b>Almacén / Abastecimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las PCD son teóricamente organizados, aunque tienen problemas en la práctica!</li> <li>▪ La fuerza de las PCD es relativamente menor a una persona sin discapacidad.</li> </ul>
<b>Preparación / Procesamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La integración de actividades y la eliminación de desplazamientos facilita la tarea.</li> <li>▪ Las PCD no se lavan las manos al realizar la actividad.</li> <li>▪ La duración de la tarea es hasta 4 veces más tardada.</li> </ul>
<b>Cocinado / Uso de la estufa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las PCD disfrutan cocinar, como cualquier persona sin discapacidad.</li> <li>▪ La dificultad de emplazamiento en la estufa desalienta el uso de la misma a las PcD.</li> <li>▪ El miedo a quemarse limitan el uso de la estufa.</li> <li>▪ Utilizan principalmente los quemadores frontales por sus limitaciones de movimiento.</li> <li>▪ La altura de la estufa dificulta la supervisión del cocinado de alimentos provocando que se quemen o no se cocinen correctamente.</li> </ul>
<b>Consumo / Despacho</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La altura de la estufa dificulta la tarea de servir los alimentos.</li> <li>▪ Servir los alimentos requiere del uso y coordinación de ambas manos.</li> <li>▪ Con una estufa a su medida, cocinarían mas y tendrían una mejor alimentación</li> </ul>
<b>Limpieza / Aseo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El aseo de los utensilios y la estufa no es algo difícil, es cansado!</li> </ul>

Cuadro 5. Nuevos Insights detectados a partir del mapa y modelos de análisis (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

De forma paralela a la identificación de estos Insights, se han podido establecer una serie de líneas estratégicas para la innovación de productos de cocinado, estas guías, plantean un nuevo enfoque para el desarrollo de proyectos para la empresa, dichas líneas de innovación son:

- *Seguridad.*
- *Salud.*
- *Espacio.*
- *Sustentabilidad y desempeño.*
- *Experiencia de Uso.*
- *Accesibilidad y ergonomía.*

Estas líneas estratégicas, son el catalizador para que cada subsistema que compone el sistema de cocción de alimentos, sea revisado y replanteado con una nueva perspectiva, para la optimización, renovación y finalmente una nueva formulación del uso, funcional, ergonómica, estética y de manufactura, así como materiales, procesos e inclusive para el desarrollo tecnológico. Todo esto con un enfoque el usuario, el producto y el negocio.

Para el tema de la presente tesis se tomaron como referencias las líneas referentes a “Salud”, “Experiencia de uso”, “Seguridad” y “Ergonomía”, y en conjunto con los “Insights” se inició con el proceso de generación de soluciones de diseño industrial a las problemáticas previamente planteadas.

## VI. DESARROLLO DEL PROYECTO DE DISEÑO INDUSTRIAL

### 6.1 Brief de diseño de producto

La siguiente fase en el desarrollo del proyecto, es plantear un Brief de diseño de producto.

El Brief de diseño es un documento que sirve como guía para el desarrollo del proyecto, pero principalmente para plantear las necesidades y los objetivos de la creación de un proyecto de diseño, muestra las funciones que el diseño deberá considerar y cuestionar antes de que el diseñador comience su labor.

Éste se genera en base a los Insights y problemáticas detectadas en el punto anterior y tiene como función, plantea los objetivos y características que se deben considerar para el desarrollo del proyecto de diseño industrial.

Cabe mencionar que a partir de este punto se incluirá dentro del desarrollo del proyecto a la empresa de Mabe S.A. de C.V. debido a que es la empresa en la que el autor de la presente tesis labora y la cual es fundamental en el desarrollo del mismo.

A continuación se presentan los aspectos más relevantes del documento, omitiendo algunos detalles, que por la naturaleza del proyecto, no son indispensables.

#### 6.1.1 Objetivo general

Diseñar un sistema de cocción de alimentos (estufa o parrilla) para el mercado de Personas con Discapacidad (PcD) y/o Adultos Mayores (AM) que cubra íntegramente las necesidades y requerimientos que tiene este sector, con respecto al uso de los mismo, con el fin de mostrar que la empresa tiene la vanguardia en el diseño, manufactura y comercialización de productos electrodomésticos, además de ser los primeros en involucrarse en cuestiones de responsabilidad social. Todo esto sin dejar de lado que el producto también podrá ser utilizado por personas sin discapacidad.

### Objetivos específicos

Diseñar una línea de productos que se adapten a las necesidades de las PcD y los AM, tomando en cuenta sus limitaciones para moverse, la facilidad para emplazarse frente a la estufa y las dimensiones y alcances antropométricos y ergonómicos, dicho diseño se enfocará a los diferentes mercados que maneja la empresa, por marca y nivel NSE: D+: (IEM), C típico: (Mabe) y C+/B: (GE).

Los componentes a diseñar son:

- Nuevas cubiertas anti-derrames de fácil limpieza. (propuestas de mandos superiores y de gas on glass).
- Nuevo frente de perillas (Integrado a la cubierta).
- Mantener el sistema de gas y utilizar los quemadores actuales.
- Posibilidad de nuevo diseño de parrillas superiores.
- Nuevos gráficos en frentes de perillas.
- Integrar el sistema de cocción a la cocina ya sea por medio de el empotre a la cubierta de la cocina a la altura adecuada o por medio de una base que esté integrada a la estufa.
- Revisar la posibilidad de integrar un espacio para el guardado de utensilios como cucharones, cuchillos, palas, etc. para la preparación de alimentos.
- Posibilidad de integrar una área para la preparación y procesado de los alimentos.
- Eventualmente nuevas perillas.
- Conservar el sistema de seguridad en perillas.
- Algunas opciones con apariencia inoxidable
- Nuevos logotipos más grandes y llamativos.

### 6.1.3 Usuarios

El perfil del usuario que estamos abordando es el siguiente:

- Hombres y Mujeres de 40 a 80 años (con posibilidad de ampliarse desde los 20 años, para que el nicho de mercado se incremente y pueda ser un mercado más amplio, no olvidar que también existen PcD jóvenes )
- NSE D+, NSE C típico y NSE C+/B
- Que presentan discapacidad motriz (temporal o permanente) y deben trasladarse en silla de ruedas.
- Trabajadoras y amas de casa que buscan ser autosuficientes (las jóvenes).
- Personas mayores que viven solas en sus casas y personas con alguna discapacidad física o sensorial que quieren llevar una vida prácticamente normal y autónoma.

### 6.1.4 Perfil de marca Mabe

- Tomar en cuenta el perfil de marca de la empresa Mabe

### 6.1.5 Alcances

- Se deberá desarrollar una línea de productos que cubran las necesidades del sector de la población que estamos abordando, para lo que se requieren 3 niveles de producto (1 por segmento del mercado; estándar, medio y lujo) para cubrir todo el espectro.
- Sitios de manufactura de la empresa.
- Mercados: Estos productos se comercializarán en los países donde se venden los productos actuales de la compañía

#### 6.1.6 Especificaciones

- El diseño del sistema deberá tomar en cuenta como premisa las dimensiones, alcances y limitaciones de las personas con discapacidad motriz que están en silla de ruedas.
- El sistema deberá utilizar gas como combustible, pero también podrá utilizar electricidad.
- Deberá estar de acuerdo a las medidas estándar del mercado y de los productos que actualmente maneja la empresa, siendo estas 30 y 20 pulgadas.
- Se podrán utilizar piezas de manufactura actual, como: válvulas, quemadores, parrillas, etc.
- La manufactura de este sistema será planeada pensando en la Infraestructura, la tecnología y los bienes de capital de la empresa “Mabe”.
- La utilización de materias primas se enfocará principalmente a las que se emplean actualmente, sin descartar el desarrollo de nuevos materiales (y proveedores) debido a las características del usuario al que va dirigido este proyecto.
- El proceso productivo deberá apearse a los que maneja actualmente la empresa, para no des-estandarizar las operaciones con que cuentan las plantas de Mabe.
- Los canales de distribución y venta serán los mismos que actualmente utiliza la compañía.

#### 6.1.7 Entregables

- Se solicita al diseñador industrial desarrollar renders (imágenes generadas por computadora) de la línea: Esmaltadas (estándar), Acero (medio) y Cristal (lujo).
- Número de prototipos requeridos: 1 el representativo de la línea.

- Se deberán entregar bases de datos en 3-D de los diseños.
- Memoria descriptiva del diseño con especificaciones de materiales y acabados.

## 6.2 Requerimientos de diseño

Como resultado de las investigaciones, análisis y modelos estratégicos desarrollados durante los capítulos anteriores, llegamos a la etapa de conceptualización del producto para lo que es necesario describir el “Listado de Requerimientos del Producto” o “Perfil de Diseño del Producto” (PDP).

Para esta fase nos enfocaremos a describir las características de Eficacia (ergonómicos, de uso y funcionales), de Pertinencia (expresivamente adecuados), así como los de Eficiencia (tecnológico-productivos, materiales, procesos y económicos) que deberán tomarse en consideración para el correcto desarrollo del proyecto.

Éstas características en algunos casos serán determinantes e inamovibles para el diseño y algunas otras solo serán tomadas como guías que nos orienten pero que no forzosamente se deberán cumplir al 100%.

El orden en el que se presentan los Factores Condicionantes del Producto está directamente relacionado con la ponderación que le estamos dando en la configuración del diseño del producto.

A continuación se encuentra por apartados cada uno de los elementos a considerar en el PDP:

- Requerimientos de eficacia
  - Ergonómicos
  - Uso
  - Funcionales
- Requerimientos de pertinencia

- Expresivamente adecuados
- Requerimientos de eficiencia
- Tecnológico-productivos

### 6.2.1 Eficaces (Ergonómicos)

El principal problema detectado durante la investigación es la falta de eficacia en la ergonomía de los aparatos, la tarea y el usuario, razón por la que este es el primer tema a desarrollar.

El sistema de cocción de alimentos deberá entonces cumplir con las siguientes características:

- Tomar en cuenta las dimensiones, alcances y limitaciones de las personas con discapacidad motriz que están en silla de ruedas.
- Dichas dimensiones deberán estar dentro de los percentiles 5 para mujeres y 95 para hombres, tomando como referencia el percentil 50 de la mujer latinoamericana.
- La superficie de trabajo deberá estar dentro de los alcances del usuario, de tal modo que pueda preparar los alimentos sin causar riesgos a su seguridad, ni fatiga.
- Deberá tener una manipulación adecuada en la relación producto-usuario, en cuanto a su biomecánica
- Se deberán considerar a los límites de temperatura, iluminación, fatiga, peso, vibración, palancas, etc., aceptados por el usuario, sin detrimento de su salud.
- El usuario deberá tener la adecuada percepción del producto y sus componentes.
- Igualmente un aspecto crítico son las dimensiones de la silla de ruedas y el espacio que ocupa en conjunto con el usuario.



### 6.2.2 Eficaces (Uso)

Para este punto se tomarán en cuenta los aspectos de la interacción directa entre el usuario y el sistema, es decir como deberá ser usado idealmente el mismo y la eficacia que deberá cumplir.

- El usuario deberá poder acceder al sistema en su silla de ruedas sin necesidad de ponerse de costado frente al sistema.
- El acceso a las ollas, sartenes y demás utensilios de cocina deberá ser fácil y directo.
- Las perillas se deben poder manipular por una persona que tenga artritis.
- El Sistema deberá ser lo suficientemente seguro para que lo pueda usar una PcD, pero no para un niño.
- La practicidad del sistema estará dada por un correcto acomodo del los elementos que generan energía calorífica y el alcance del usuario.
- Deberá tener un óptimo comportamiento del producto en cuanto a su relación con el usuario.
- El usuario deberá poder darle mantenimiento y cuidados a los sistemas por medio de su limpieza de manera sencilla utilizando la menor cantidad de utensilios y productos químicos, preferentemente solo con un trapo, agua y jabón.
- El Sistema deberá ser suficientemente intuitivo en el acomodo y distribución de sus componentes para que el usuario pueda tener una percepción la adecuada captación del producto o sus componentes.
- El sistema debe permitir el cambio de ollas a otras fuentes de energía (quemadores) con un esfuerzo moderado (que esté dentro de las capacidades del usuario).
- Deberá tener suficiente estabilidad de parrillas / utensilios.

### 6.2.3 Eficaces (Funcionales)

La función principal de la estufa es permitir la preparación de alimentos de una forma rápida, práctica y sencilla para el usuario. Dentro de las principales funciones que deberá cumplir el sistema encontramos las siguientes:

- Proporcionará energía calorífica suficiente que sea capaz de cocinar los alimentos de manera eficiente.
- El tipo de energía a utilizar se definirá de acuerdo al costo y tipo de producto podrá ser gas, electricidad o inducción magnética.
- No necesitará un mantenimiento muy complicado.
- El sistema deberá ser lo suficientemente confiable para que el usuario lo utilice con seguridad.
- El sistema deberá contar con la menor cantidad posible de mecanismos para su manipulación, estos deberán ser sencillos como bisagras y/o palancas de primer grado.
- El sistema deberá ser suficientemente versátil para poder colocar ollas de diferentes tamaños (entre 8 y 30 cm. de diámetro).
- El sistema deberá contar con la resistencia adecuada para que pueda ser manipulado con confianza y seguridad.
- El acabado del sistema deberá ser sin aristas ni filos que puedan dañar al usuario.
- El sistema podrá o no, contar con horno.
- La cantidad de quemadores será determinada de acuerdo con los hábitos de cocinado de las usuarias, para obtener esta información deberemos estudiar los estudios de mercados realizados por la empresa “Mabe” en este rubro.
- Se deberá controlar las temperaturas de contacto en muros y componentes.

- El sistema no deberá presentar fugas, para lo que se integrarán válvulas de seguridad y/o sensores de flama.
- Se evitará que el sistema presente volcaduras.
- No deberá tener filos cortantes.
- No deberá generar descargas eléctricas.

#### 6.2.4 Pertinentes (Expresivamente Adecuados)

Son aquellos que por su contenido se refieren a las características expresivas del producto, correspondiendo a este rubro los siguientes criterios:

- Deberá estar en concordancia con los usos y costumbres del usuario.
- Deberá satisfacer las expectativas emocionales del usuario.
- El estilo del sistema deberá estar directamente en línea con las tendencias de diseño actuales del producto en cuanto a gusto y percepción.
- La personalidad del producto deberá estar de acuerdo a la de marca Mabe.
- Deberá tener unidad, es decir que el producto tenga coherencia formas entre todos sus elementos.
- El diseño del producto deberá captar el interés del consumidor por medio de los elementos que integren el producto.
- Formalmente deberá mantener un equilibrio formal que hagan que el conjunto posea una armonía en sus formas y detalles.
- El sistema de cocción deberá integrarse a la cocina, proporcionará un lugar de reunión y actividad.
- Deberá ser factor fundamental en la intención de compra.

- Comercialmente se buscará que el producto esté al alcance del consumidor y sea negocio para el productor.
- Ecológicamente se deberá continuar con los materiales que permiten su reciclado o deposición responsable.
- Socialmente deberá responder a las necesidades de las PcD y su núcleo familiar.

#### 6.2.5 Eficientes (Técnico-Productivos)

Son aquellos que por su contenido se refieren a los medios y métodos de manufacturar un diseño, correspondiendo a este rubro los siguientes criterios:

- El sistema se desarrollará pensando en una familia de productos que abarque diferentes estratos socio-económicos.
- Idealmente deberán ser 3 modelos los que se plantean (económico, estándar y lujo), aunque por razones de tiempo solo se desarrollará el modelo de estándar.
- El costo del producto no deberá ser mayor a los que tiene las estufas de producción actual, por lo que el objetivo debe ser no mayor a \$800.00
- La manufactura de este sistema será planeada pensando en la infraestructura y bienes de capital de la empresa “Mabe”.
- La mano de obra que tomaremos en cuenta para la manufactura del sistema será la que actualmente se encuentra laborando en la empresa.
- Se buscará la estandarización de partes ya sean nuevas o que se encuentren actualmente en producción.
- La utilización de materias primas se enfocará principalmente a las que se utilizan actualmente, sin descartar el desarrollo de nuevos materiales (y proveedores) debido a las características del usuario al que va dirigido nuestro proyecto.

- El proceso productivo deberá apegarse a los actuales para no desestandarizar las operaciones con que cuentan la empresa.
- Se buscará que el empaque y embalaje este estandarizado entre modelos y que permitan una correcta y optima transportación en el contenedor de tráiler y trenes.
- Los canales de distribución y venta serán los que cuenta actualmente la compañía.

### 6.3 Entes Demandantes

Aunado a los requerimientos de diseño, se deberán tomar en consideración a los “Entes demandantes” de un proyecto de diseño, estos entes son todas las personas involucradas dentro del ciclo de vida de un producto, desde su concepción y diseño, hasta su uso y finalmente su desecho. En la figura 37 se pueden observar los mencionados “Entes” y su relación con el presente proyecto, para ser analizado y tomar la información referente a su influencia en el diseño.

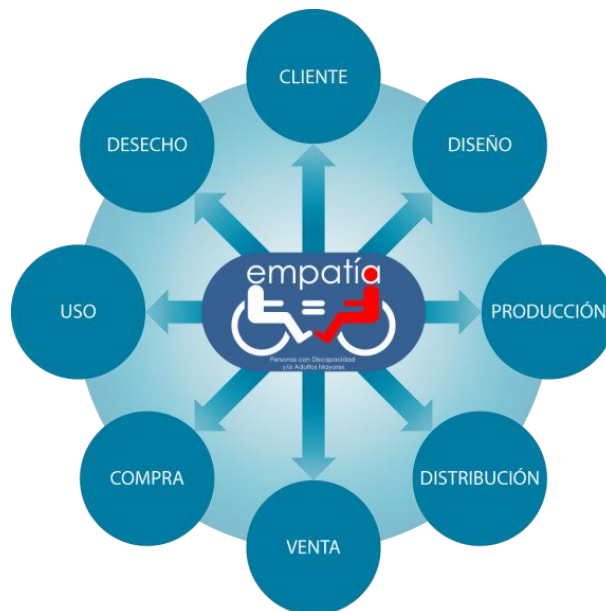


Figura 37. Diagrama de entes demandantes (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

De la figura anterior se desprenden una serie de esferas que deben considerarse dentro del desarrollo del proyecto:

- La esfera del productor
- La esfera del vendedor
- La esfera del usuario
- Y finalmente la esfera ecológica

El diagrama completo integrando algunos de los principales entes involucrados en cada una de las fases del ciclo de vida de un producto, se muestra en la siguiente figura.

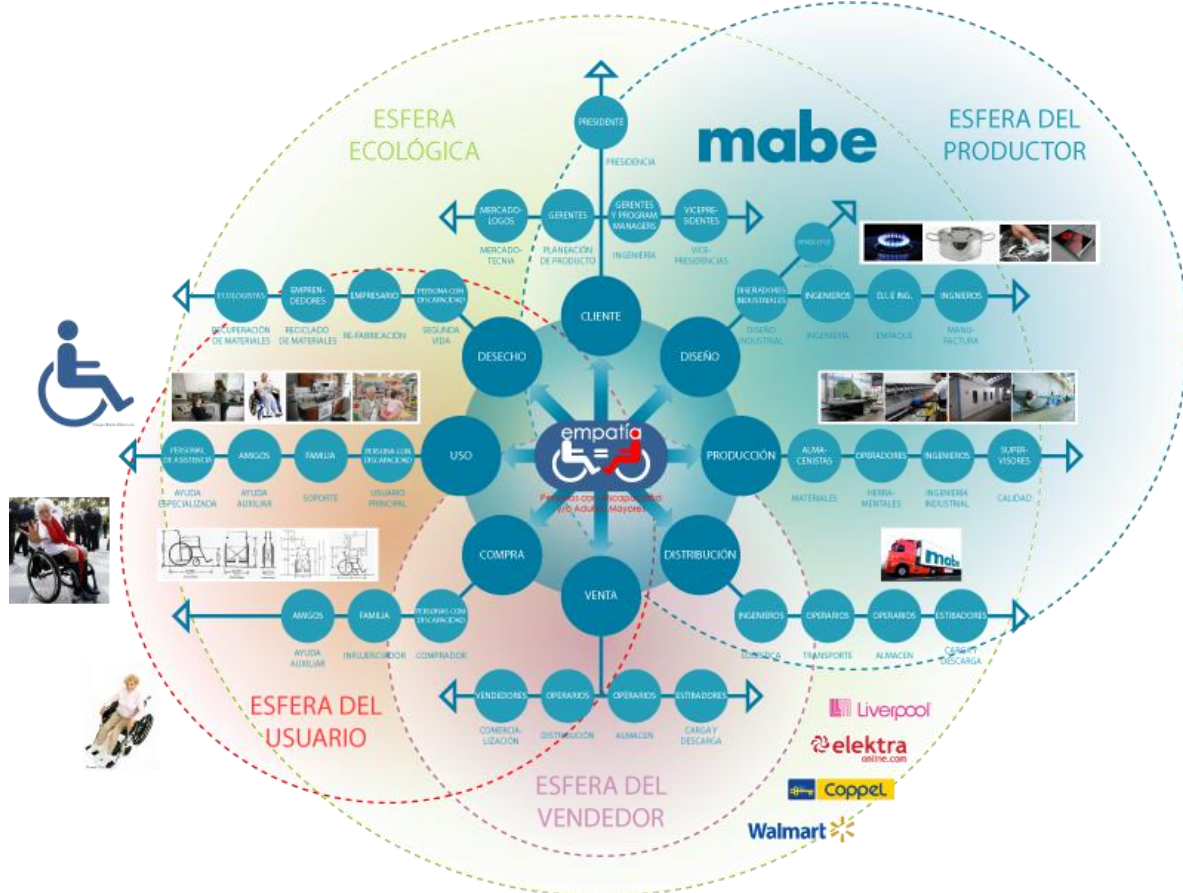


Figura 38. Diagrama completo de entes demandantes (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Esta información adicional y complementaria, nos servirá como base para la generación de las propuestas de solución.

## 6.4 Propuestas de solución

Para la generación de alternativas de solución a las problemáticas detectadas en los capítulos anteriores y con base en el “Brief de diseño”, en el listado de requerimientos y en el análisis de entes demandantes, se han realizado una serie de bocetos con los que se pretende dar soluciones de diseño.

A continuación se presentan dichas alternativas:

### 6.4.1 Concepto piso

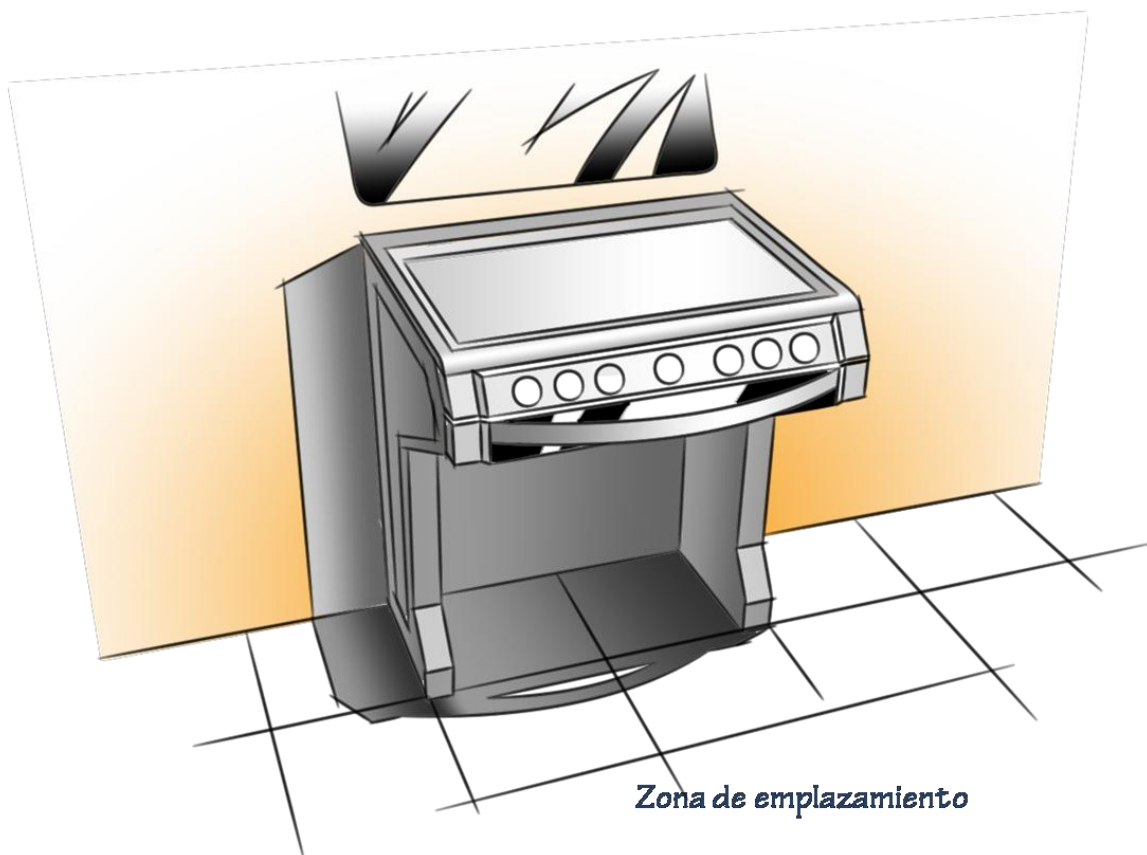


Figura 39. Concepto piso (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Esta alternativa pretende dar espacio para emplazamiento de silla de ruedas y guardado de utensilios y accesorios, también, se modifican los mandos para hacerlos más seguros y ergonómicas, además de modificar la altura del sistema, para que se posicione a la altura de la silla de ruedas.

### 6.4.2 Concepto deslizable

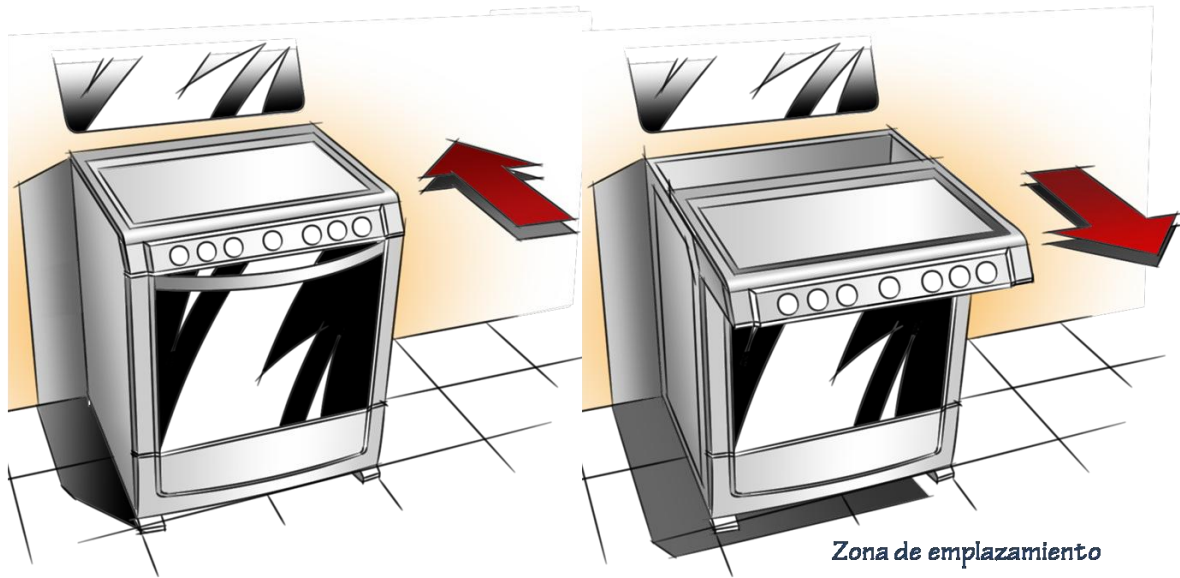


Figura 40. Concepto deslizable (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

En este concepto se buscó dar flexibilidad al sistema para lograr el emplazamiento en silla de ruedas y para estar de pie.

### 6.4.3 Concepto adaptado

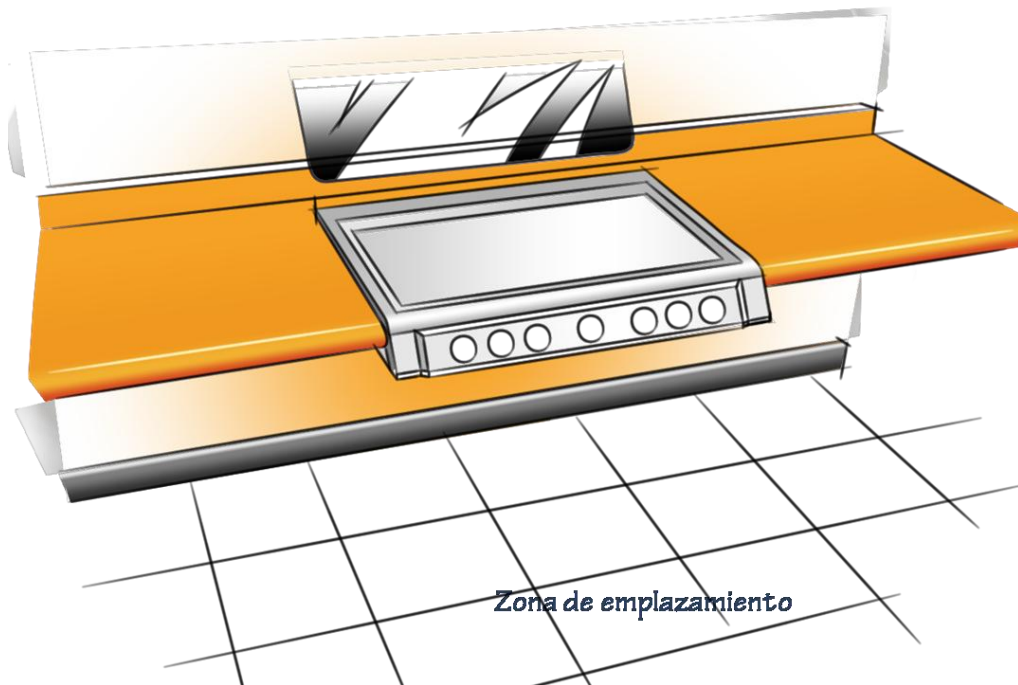


Figura 41. Concepto adaptado (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)



En esta opción se pretende adaptar el sistema de cocción de alimentos al mobiliario comercial, eliminando alacenas inferiores y ubicándolo a una altura adecuada para emplazamiento en silla de ruedas

#### 6.4.4 Concepto regulable

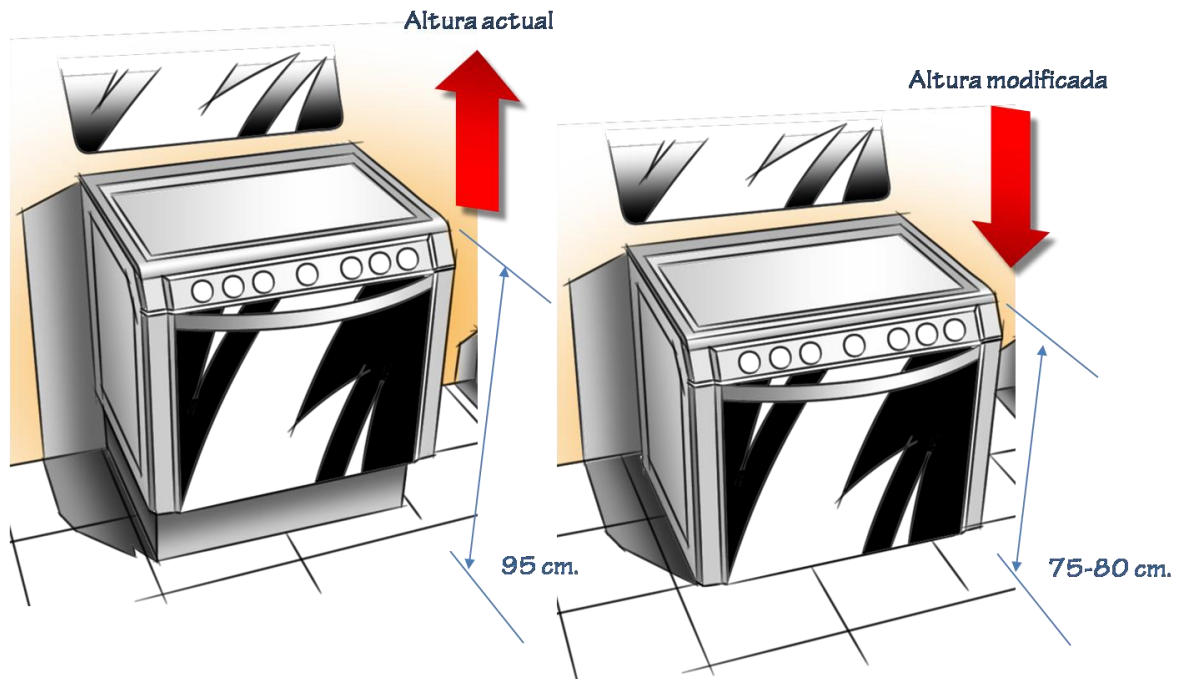
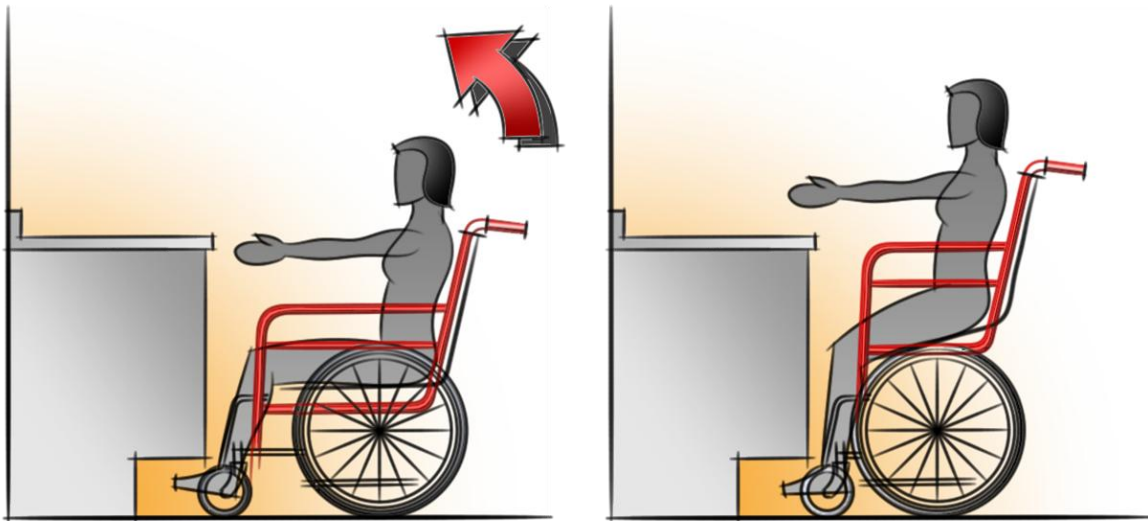


Figura 42. *Concepto regulable* (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Este concepto se pensó para dar la posibilidad al usuario de ajustar la altura del sistema para mejorar la supervisión de la actividad, y tener un mejor control de la misma, aunque no permite el emplazamiento de la silla de ruedas.

Todas las propuestas anteriores están basadas en el diseño del sistema y buscan responder a los Insights de las actividades de: preparación/procesado, cocinado/uso de la estufa, consumo/despacho y limpieza/aseo.

#### 6.4.5 Concepto silla regulable



Silla con altura actual

Silla con mayor altura

Figura 43. Concepto silla regulable (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Esta opción está basada en el sistema de transporte de las PcD y pretende dar la posibilidad de ajustar la altura de la silla de ruedas, para mejorar el desarrollo y la supervisión de la actividad

#### 6.4.6 Concepto espacio adaptado

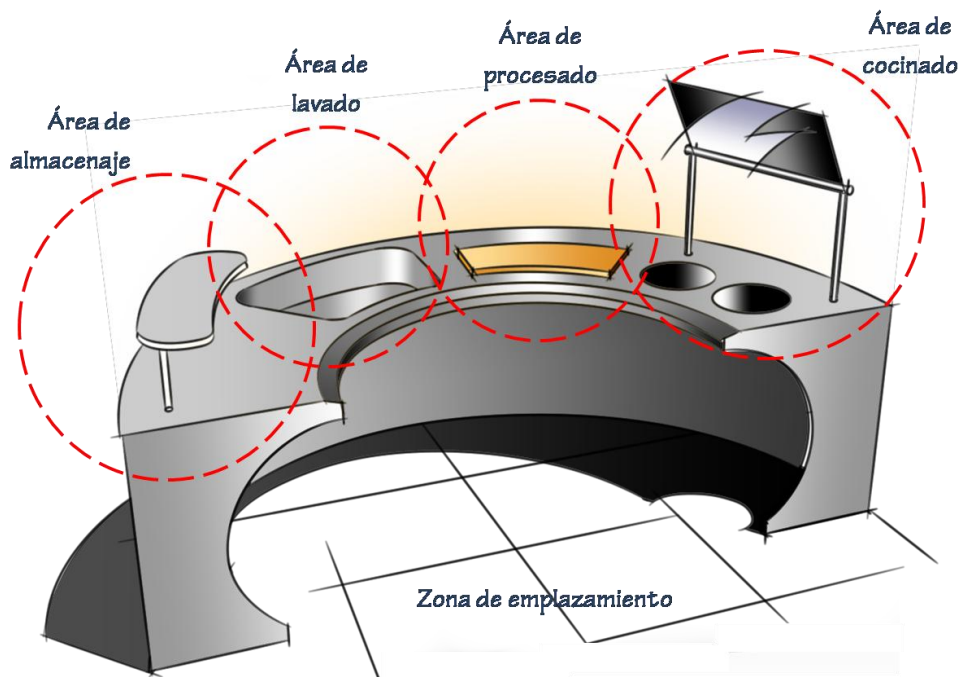


Figura 44. Concepto espacio adaptado (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Esta alternativa ofrece adaptar el área de trabajo de acuerdo a las actividades que se realizan durante la preparación de alimentos, es una solución integral que, al igual que las anteriores pretende facilitar el uso del sistema.

### 6.5 Evaluación de conceptos

Para determinar cuáles de los conceptos generados previamente tiene mayor nivel de pertinencia para ser desarrollado, se realizó una evaluación, basada en una serie de determinantes de diseño que se plantean desde una perspectiva amplia, y que abarcan varias áreas y esferas que están relacionadas con el usuario, el producto, el fabricante y su pertinencia.

Los determinantes mencionados anteriormente están divididos en las cualidades que utilizamos previamente para determinar los proyectos de diseño, estos son:

Que sea viable, factible y deseable.

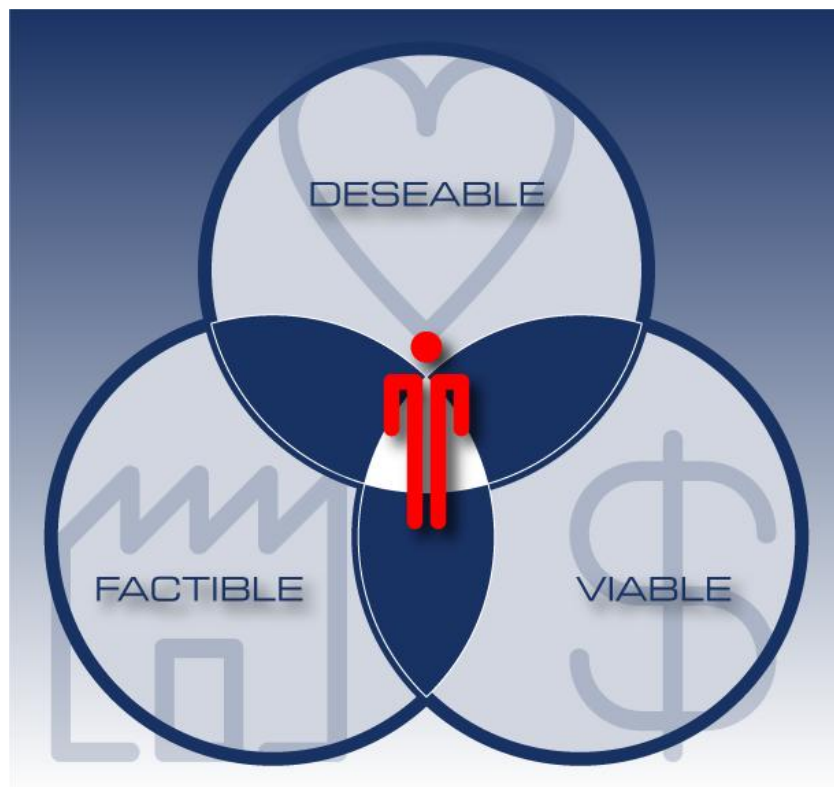


Figura 45. *Viable-Factible-Deseable* (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

### 6.5.1 Determinantes de diseño

A continuación se enlistan cada uno de los determinantes de diseño utilizados para la evaluación de los conceptos:

#### *Deseable (Usuario)*

- Que satisfaga la necesidad del usuario.
- Que sea cómodo.
- Que se adecue ergonómicamente.
- Que se adapte a las dimensiones corporales del usuario.
- Que su instalación sea sencilla.
- Que facilite la tarea.
- Que sea segura.
- Que permita el emplazamiento de una silla de ruedas.
- Que se pueda usar de pie y sentado.
- Que sea fácil de limpiar.
- Que sea fácil de usar.

#### *Factible (Económicamente)*

- Que el costo de manufactura no sea superior al de un sistema actual.
- Que se pueda herramentar con una mínima inversión.
- Que permita el desarrollo de una línea de productos.
- Que sea negocio para la empresa.
- Que dé a la empresa una imagen socialmente responsable.

#### *Viable (Tecnológicamente)*

- Que sea factible de ser manufacturado por la empresa Mabe.

- Que el volumen del producto no exceda las dimensiones de productos actuales similares, para empaque.
- Que se pueda integrar a las líneas de producción de Mabe.
- Que se puedan usar los insumos y materias primas que utiliza actualmente la empresa.
- Que su producción se pueda estandarizar a los procesos de Mabe.

#### 6.5.2 Tabla de Evaluación

Durante la evaluación de las propuestas de solución planteadas en el capítulo 4, se ha realizado una tabla en la que se colocaron todas las propuestas y se cotejaron contra los determinantes del diseño. Para, posteriormente, dar una ponderación de la siguiente manera:

- 1 sí no cumplían satisfactoriamente son el determinante
- 5 sí cumplían de una forma regular o parcial y
- 9 sí cumplían de una manera eficiente.

Posteriormente se realizó la sumatoria de las valoraciones, para identificar cuáles de las propuestas resultan con las mejores calificaciones. Lo que a su vez nos va a determinar cuáles conceptos son más pertinentes de desarrollarse e implementarse.

A continuación se presenta la tabla de evaluación de los conceptos de diseño, que se utilizó para la valoración de las opciones generadas en la etapa anterior.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1						Conceptos		
2	Determinantes		1-A	1-B	1-C	1-D	2	3
3								
4	Que satisfaga la necesidad del usuario	9	9	9	9	9	5	9
5	Que sea cómodo para el usuario	9	9	9	9	9	5	9
6	Que se adecue ergonómicamente al usuario	9	5	9	9	9	9	9
7	Que se adapte a las dimensiones corporales del usuario	9	5	9	9	9	9	9
8	Que sea de instalación sencilla	9	9	5	5	5	9	1
9	Que facilite la tarea	9	5	9	9	9	9	9
10	Que sea segura para el usuario	9	5	9	9	9	9	9
11	Que permita el emplazamiento de una silla de	9	9	9	9	1	5	9
12	Que se pueda usar de pie y sentado	5	9	9	9	9	1	5
13	Que sea fácil de limpiar	9	9	9	9	9	5	1
14	Que sea fácil de usar	9	5	9	9	9	5	5
15								
16	Que el costo de manufactura no sea superior al							
17	de un sistema actual	5	5	9	9	9	9	1
18	Que se pueda heramentar con una mínima	9	9	9	9	9	1	1
19	Que permita el desarrollo de una línea de	9	9	9	9	9	5	5
20	Que sea negocio para la empresa	9	9	9	9	9	1	1
21	Que dé a la empresa una imagen socialmente	9	9	9	9	9	5	5
22	Que sea factible de ser manufacturado en Mabe	9	9	9	9	9	1	1
23	Que el volumen del producto no exceda las							
24	dimensiones de productos similares actuales	9	9	9	9	9	9	1
25	para empaque							
26	Que se pueda integrar a las líneas de	9	9	9	9	9	1	1
27	producción de Mabe							
28	Que se puedan usar los insumos y materias	9	9	9	9	9	1	1
29	primas que utiliza la empresa							
30	Que su producción se pueda estandarizar a los	9	9	9	9	9	1	1
31	procesos de Mabe							
32		181	165	185	177		105	93

Figura 46. Tabla de evaluación (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

### 6.5.3 Conceptos con mayor nivel de pertinencia

En base a los resultados de la evaluación anterior, los conceptos que cuentan con los mayores niveles de pertinencia para su desarrollar son (figura 47):

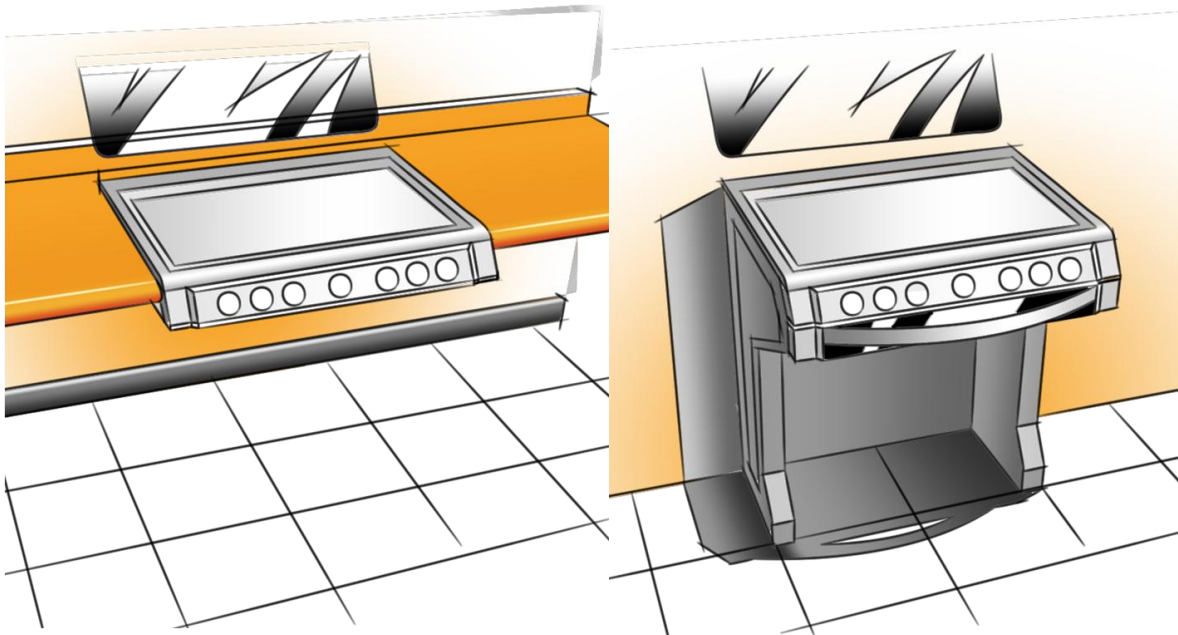


Figura 47. Conceptos más pertinentes (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Concepto Adaptado 185 puntos

Concepto Piso 181 puntos

Lo cual nos indica la directriz a seguir para el desarrollo del proyecto.

## 6.6 Estudio de confirmación

Para determinar la pertinencia de los conceptos que resultaron mejor valorados en el punto anterior, se fabricó un modelo volumétrico con el que se realizaron una serie de pruebas con usuarios (PcD), los cuales fueron de gran utilidad para validar la viabilidad del sistema y para confirmar las características ergonómico - antropométricas que deben respetarse durante el desarrollo del diseño industrial del mismo.

Las actividades que se realizaron para la evaluación del modelo por parte del usuario son las que se mencionan a continuación:

- Fabricar modelo o simulador escala 1:1.
- Comprobar la ergonomía y seguridad del modelo o simulador con el usuario.
- Validar alcances y ángulos de visión.
- Analizar actividades y factores de fatiga.
- Valorar la posición de mandos.
- Identificar posibles áreas de oportunidad.

### 6.6.1 Ergonomía y seguridad

Una vez realizado el estudio con el modelo volumétrico y en base al análisis realizado a partir del mismo, se pudo comprobar que:

- El espacio propuesto para el emplazamiento de silla de ruedas es suficiente y adecuado para el emplazamiento de una PcD en su silla de ruedas (figura 48).



Figura 48. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

- Las medidas del área de trabajo planteada, se consideran adecuadas para la actividad (figura 49).



Figura 49. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)



### 6.6.2 Alcances y ángulos de visión

- Las proporciones de la cubierta, permiten un buen alcance a los quemadores, incluyendo los posteriores (figura 50).



Figura 50. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

- La distancia a los quemadores posteriores permite una adecuada visibilidad del interior de las ollas para su supervisión (figura 51).



Figura 51. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

- Los ángulos de visión, que proporciona la altura del sistema, permiten observar toda el área de trabajo y la correcta identificación de sus componentes (figuras 52 y 53).



**Figura 52.** (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)



**Figura 53.** (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

- Las PcD's entrevistadas, comentaron que se prefiere la cubierta de 30 pulgadas (76 cm.) sobre la de 20 pulgadas (51 cm.), medidas comerciales estándar.

### 6.6.3 Análisis de actividades y factores de fatiga

- Las dimensiones generales y altura del simulador permiten realizar satisfactoriamente la actividad de preparación de alimentos (figura 54).



Figura 54. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

- El dimensionamiento del modelo ayuda a prevenir los factores de fatiga detectados con el uso de las estufas actuales, debido a que permite que el usuario esté más próximo al sistema (figuras 55 y 56).



Figura 55. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)



Figura 56. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

#### 6.6.4 Posición de los mandos (perillas)

- Durante la evaluación del modelo volumétrico, se analizaron diferentes posiciones y ángulos para los mandos (figura 57), con lo que se determinó que la mejor posición está entre los 0 (horizontal) y  $-25^{\circ}$ .



Figura 57. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

- Los usuarios entrevistados, determinaron que es preferible la posición superior para la ubicación de las perillas.

#### 6.6.4 Áreas de oportunidad

Con base en las entrevistas realizadas con los usuarios y en el análisis de la actividad con el simulador y, se plantean las siguientes áreas de oportunidad:

- Revisar la posibilidad de destinar un espacio para la preparación y procesamiento de los alimentos (figura 58).
- Analizar la posibilidad de incluir una zona o elemento para el almacenaje de utensilios de cocina.



Figura 58. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

A partir de los resultados obtenidos en este estudio y análisis del simulador dimensional y ergonómico-antropométrico, se procedió a la creación de un modelo funcional que permita comprobar de una manera más realista el uso del producto, para el posterior desarrollo del diseño industrial del “sistema de cocción de alimentos para personas con discapacidad motriz y/o adultos mayores”

## 6.7 Comprobación

Cuando se plantea un proyecto de innovación, es necesario que éste sea validado, de una manera confiable, razón por la que, para obtener una comprobación más precisa del sistema, fue necesario construir 2 modelos funcionales, en las siguientes imágenes se pueden observar dichos modelos, los cuales que se fabricaron para realizar las pruebas ergonómico-antropométricas, de uso y funcionamiento del sistema. En el modelo 1 (figura 59) se utilizó una parrilla de empotrar con mandos superiores y se adaptó a un mueble construido en base a la antropometría de las PcD, y a las dimensiones de una silla de ruedas estándar (mismas dimensiones que se utilizaron en el simulador del capítulo anterior). El modelo número 2 (figura 60) se fabricó en base a una estufa de piso de la línea actual, con mandos inclinados y se le adaptó una base de madera basada en las mismas dimensiones que el primer modelo. El objetivo de tener 2 maquetas era despejar las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál de los 2 ofrece la mejor ergonomía y seguridad para el usuario?
- ¿Cómo se ve afectada la visibilidad, alcances y factores de fatiga en cada modelo?
- ¿Cuál es la posición más adecuada para la colocación de los mandos para las PcD?



Figura 59. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)



Figura 60. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

### 6.7.1 Ergonomía y seguridad

Durante las pruebas fue posible observar que ambas propuestas permiten un correcto emplazamiento de la silla de ruedas enfrente del sistema (figura 61), sin embargo, la parrilla con mandos superiores se adapta mejor a la ergonomía, y ofrece una mayor seguridad al usuario debido, principalmente, a que al tener los mandos en la parte superior, permite que el producto sea menos alto y afecta menos la antropometría del usuario.



Figura 61. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

### 6.7.2 Alcances y ángulos de visión

Del mismo modo que en modelo volumétrico se pudo comprobar que los alcances son adecuados para las PcD's, ya que permiten que el usuario pueda acceder a todos los quemadores, inclusive los posteriores (figura 62).

De igual manera la visibilidad que permita la altura y ubicación del sistema, es funcional, ya que permite la observación de toda el área de trabajo y el interior de los sartenes y ollas, así como la manipulación de los utensilios de cocina y la supervisión de la cocción de los alimentos (figura 63).





Figura 62. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)



Figura 63. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

### 6.7.3 Actividades y Factores de Fatiga

Con respecto a este punto, se ha validado positivamente que el sistema permite que la tarea de preparar los alimentos sea más fácil, menos cansada y más rápida con respecto a la situación actual (Figura 64). Además que permite que el usuario pueda mover las ollas y sartenes de un quemador a otro con un esfuerzo considerablemente menor (figura 65).



Figura 64. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)



Figura 65. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

#### 6.7.4 Posición de Mandos

Con base en los prototipos analizados, se ha podido determinar que la posición más adecuada para el usos de los mandos (perillas), es en la parte superior del sistema, debido a que facilita la identificación de las funciones de los mandos, el ángulo de visibilidad permite un rápido acceso a los mismos y el esfuerzo necesario que se realiza para la liberación de la válvula de seguridad es menor al que se requiere para los mandos frontales-inclinados (figuras 66 y 67).



Figura 66. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)



Figura 67. (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Como resultado de las comprobaciones, volumétrica y funcional realizadas, se ha conseguido confirmar que la propuesta es viable, factible y deseable, características planteadas como condicionantes de los proyectos de diseño industrial, por lo que a continuación se procedió al desarrollo del diseño, como veremos en el siguiente capítulo.

Es conveniente que en este punto se pueda hacer un resumen y se pueda observar cuales han sido las problemáticas detectadas y como han sido

subsanaadas. Para poder visualizar las soluciones que se logran con el nuevo sistema de cocción de alimentos para PcD y AM, se ha realizado el siguiente cuadro de resultados, que ilustra de manera clara y sencilla dicha mejoras.

CUADRO DE RESULTADOS		
Problemática	Solución	Beneficio
Los sistemas actuales no lo permiten el emplazamiento de la silla de ruedas de manera frontal.	Se le dio espacio, eliminando el horno.	Permite un correcto acomodo de una PcD en silla de ruedas frente al sistema
Debido a la distancia y altura del usuario con respecto a la estufa, no se puede ver el interior de las ollas y sartenes, y no se tiene acceso a los quemadores posteriores.	Se modificaron las dimensiones y altura del sistema en base a la antropometría de una PcD de sexo femenino y de la silla de ruedas.	Se puede ver el interior de las ollas y sartenes. Y se tiene acceso a los quemadores posteriores Mejora los alcances y ángulos de visión.
Duración de la actividad de cocinado de 80 a 120 minutos aproximadamente.	Se cambiaron las posiciones de los quemadores, para hacerlos accesibles a las PcD.	Reduce el tiempo de realización de la actividad a prácticamente la mitad, con lo que se reducen drásticamente los factores de fatiga.
Se tiene que trabajar con los brazos levantados, lo cual resulta en fatiga para el usuario.	Se colocó la mesa de trabajo a una altura adecuada, con lo que su requiere de menor fuerza para mover los utensilios y alimentos.	Reduce los esfuerzos necesarios para la realización de la actividad.
Se tiene que estar cambiando de posición y lugar, lo que resulta muy cansado.	Al dar el espacio necesario, se puede realizar la actividad sin cambiar de sitio.	Se requieren menos movimientos y traslados. Facilita y hace más placentera la actividad de cocinado.
Actualmente la flama de los quemadores llega a quedar a 20 cm de la cara del usuario y al mover los alimentos dentro de las ollas, se llegan a suscitar accidentes.	Al colocar el sistema a la altura adecuada, se aleja la flama de las PcD.	Se reducen los riesgos de sufrir quemaduras o accidentes al alejar la cara del usuario de la fuente de calor y se mejora la seguridad durante el uso.
La posición actual de los mandos, dificulta la lectura de los mismos.	Se colocaron los mandos en la parte superior de la cubierta.	Al colocar los mandos en la parte superior de la cubierta se hacen más accesibles y fáciles de manipular, reduce las dimensiones del sistema y facilita su uso.
Permite ser utilizado por diferentes tipos de usuarios, pero no es cómodo para PcD	Se pensó en distintos tipos de usuarios, el diseño es incluyente	Puede ser utilizado por PcD y AM y por personas sin discapacidad.
Solo puede ser utilizado de una manera.	El diseño es versátil.	Permite que el sistema se empotre en una cubierta de cocina, o puede adquirirse con su base.

Cuadro 6. Cuadro de Resultados (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

## 6.8 Desarrollo de conceptos de solución



*Figura 68. Boceto de la propuesta final en la versión de piso (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*

Con base en los conceptos presentados y evaluados en los capítulos previos, se han desarrollado los dos conceptos de diseño que resultaron con mejores calificaciones dando respuesta a los requerimientos planteados en el capítulo 6.2, buscando hacerlos complementarios y generando una sinergia entre ambos, para obtener un producto más versátil. El resultado es una cubierta-parrilla con tres variaciones sobre el mismo concepto.

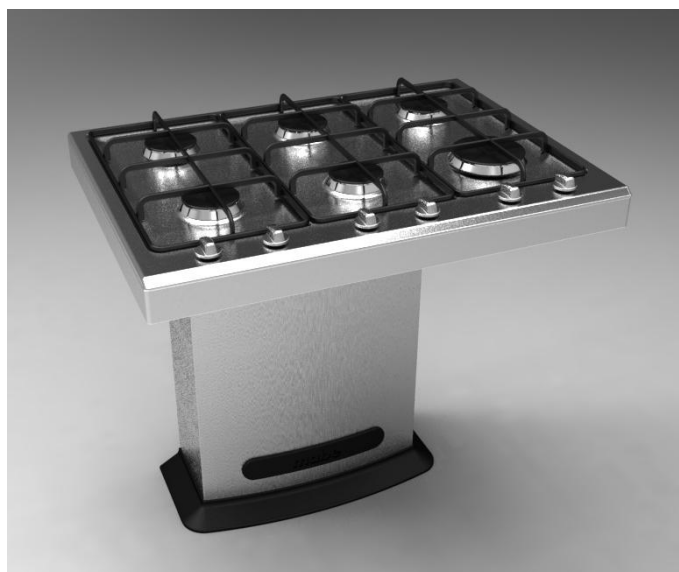
La primera variación (figura 69) es que puede montarse sobre la mesa o cubierta de cocina convencional, la cual, como condición indispensable, debe ser colocada a una altura de 75 cm. y en la que no se coloquen las alacenas que se ubican en la parte inferior, para que permita el emplazamiento de una silla de

ruedas y ofrezca un alcance adecuado para una PcD. Con lo que se da solución a las principales problemáticas detectadas durante el capítulo 5.



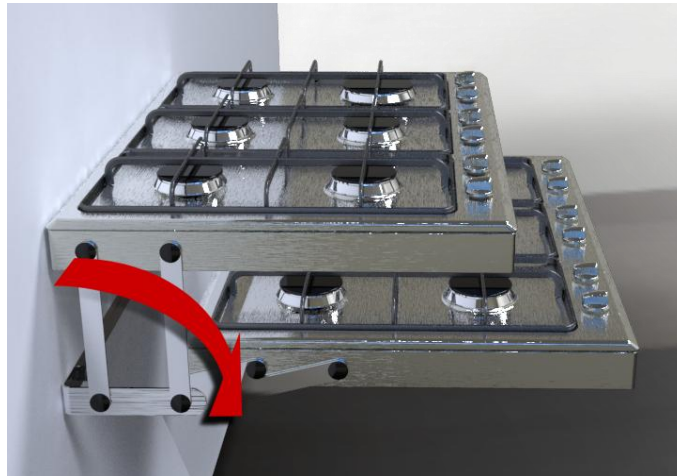
*Figura 69. Propuesta de solución empotrada en la cubierta de cocina (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*

La segunda variación, es que ésta parrilla, además, puede montarse en una base estructural, la cual la sitúa a la altura antes mencionada, para que la PcD obtenga un acceso adecuado al sistema, para que pueda realizar la actividad de cocinado de manera cómoda. Esta base se ha desarrollado de manera adicional y complementaria, con el fin de dar una solución integral al producto, ya que un gran porcentaje de la población no cuenta con cocina integral o les es complicado hacer modificaciones a la misma, por lo tanto necesita que el sistema de cocción de alimentos sea autosustentable.

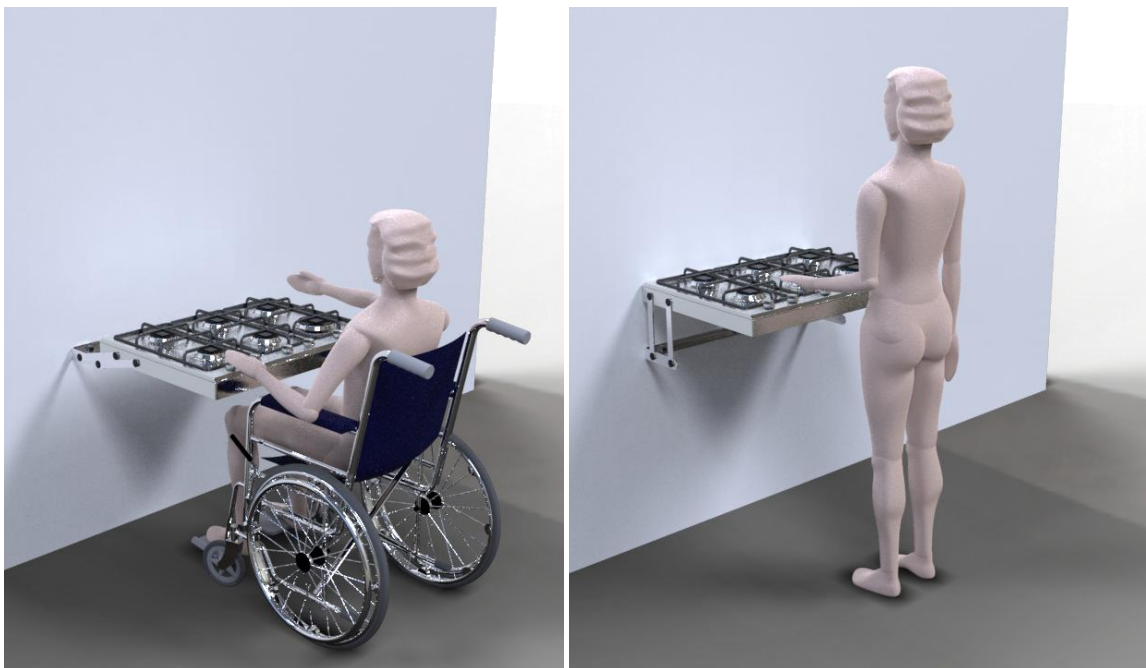


*Figura 70. Render de la propuesta de solución final (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*

En la tercera y última variación (figura 71), la parrilla, se puede montar en un mecanismo que le permite cambiar de altura, para que de esta manera y en línea con los principios del Diseño Universal, pueda ser usada por una PcD y un AM en silla de ruedas, en la posición baja, y que a su vez, se puede modificar para que quede a la altura de una persona sin discapacidad, es decir queda a la altura estándar de las parrillas y estufas comerciales actuales, como se puede observar en la figura 72.



**Figura 71. Variación de la propuesta de solución final con mecanismo (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**



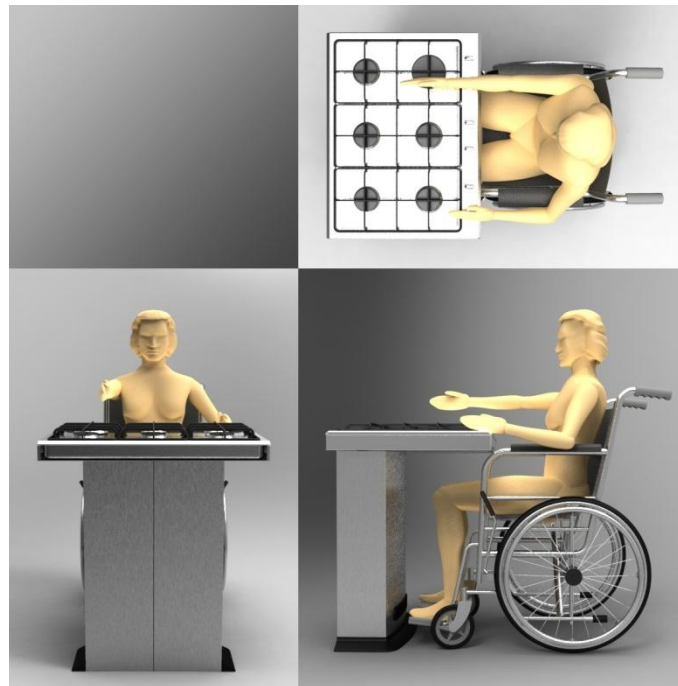
**Figura 72. Posiciones que permite el mecanismo (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**

En el capítulo 6.2.4 se plantearon algunas directrices que debían ser consideradas para cumplir con los requerimientos expresivos durante el diseño del sistema. La parte formal del diseño está basada en líneas limpias, que generan la perdurabilidad del producto, ya que no se está buscando una tendencia marcada, sino que, por el contrario, se está buscando una imagen limpia, sencillo y elegante, con equilibrio formal, que se integre a la cocina y que esté en concordancia con la imagen de la marca Mabe.

Cabe mencionar que, como parte de una empresa de electrodomésticos, los diseñadores de Mabe, no diseñan un producto, sino una línea de productos que incorpore estratégicamente los diferentes niveles socio-económicos y estilos de vida del mercado, por lo que, aunque solamente se mostrará un producto como base de la línea, se presentarán renders de toda la línea, en sus diferentes tamaños y modelos.

La figura 73 muestra la configuración general de producto en su versión de 76 cm. en su formato de piso, en la que las zonas de preparación de alimentos se deben complementar con alguna mesa auxiliar.

Sobre este modelo virtual, se realizaron análisis dimensionales basados en los modelos funcionales y de estudio, como se observa a continuación:



**Figura 73.** (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)



La línea completa del sistema de cocción de alimentos para PcD y AM, se muestra en la siguiente serie de imágenes, según su versión y configuración.

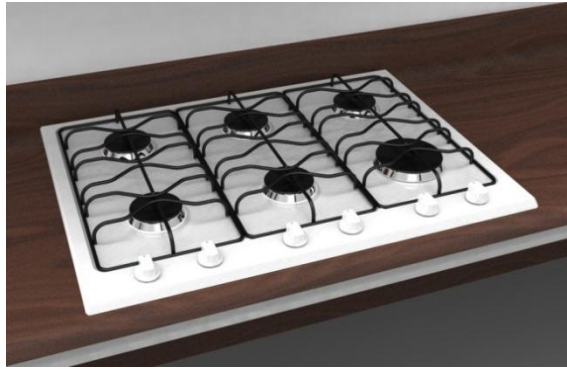


*Figura 74. Modelo de empotre de 76 cm. modelo alto (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*



*Figura 75. Modelo de empotre de 76 cm. modelo medio (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*

En la figura 74 se puede observar el modelo de lujo de 76 cm. en formato de empotrar, en esta versión la cubierta es complementada por un cristal que le otorga una connotación de mayor calidad y precio. El modelo de 76 cm. nivel medio de esta representado en la figura 75. Los 2 modelos anteriores son en acero inoxidable, ya que este segmento de mercado busca productos con un nivel muy alto de calidad percibida.



**Figura 76. Modelo de empotre de 76 cm. modelo estándar (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**

El modelo estándar de 76 cm. con un acabado de esmalte blanco corresponde a la figura 76, este modelo también puede ser fabricado en color bisque, o negro, ya que es más económico que el acero inoxidable. Del mismo modo que los modelos anteriores, también, cuenta con cinco quemadores estándar y un jumbo.

La figura 77 representa el modelo de 51 cm. en su versión de nivel medio, con tres quemadores estándar y un jumbo, en acero inoxidable.



**Figura 77. Modelo de empotre de 51 cm. modelo medio (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**



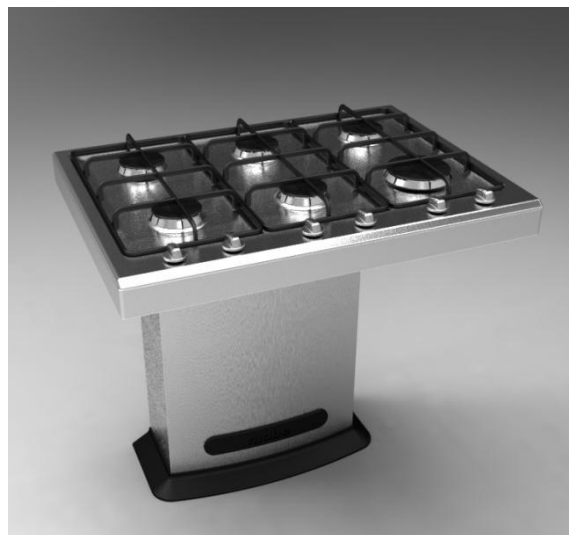
**Figura 78. Modelo de empotre de 51 cm. modelo estándar (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**

Para finalizar los modelos de empotre, tenemos el modelo de 51 cm. en su configuración estándar, con acabado esmaltado blanco (figura 78).

La línea se complementa con los modelos de piso, que constan de la misma cubierta, parrillas, perillas, y sistema de gas, pero que a diferencia de las anteriores, se les ha incluido una base que sirve como soporte del sistema, para situarla a la altura requerida de acuerdo a la ergonomía y antropometría de las PcD's. En las imágenes que siguen, igual que en la versión de empotre, se muestran dichos modelos en sus diferentes visiones y configuraciones.

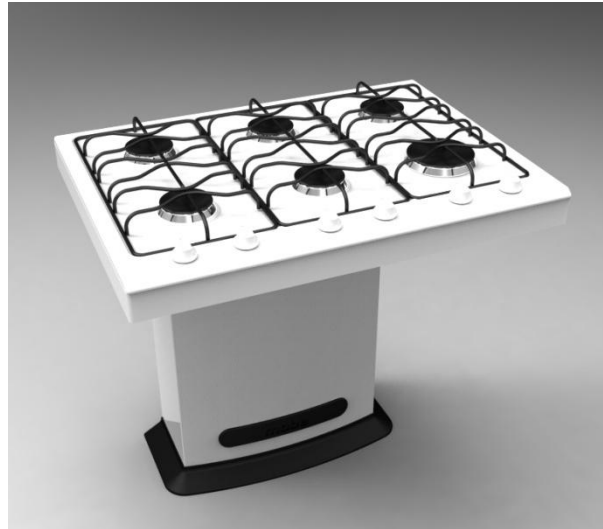


**Figura 79. Modelo de piso de 76 cm. modelo alto (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**



**Figura 80. Modelo de piso de 76 cm. modelo medio (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**

En las figuras 79, 80 y 81 se pueden observar los modelos de 76 cm. en su versión de piso, y en sus configuraciones, alta, media y estándar.



*Figura 81. Modelo de piso de 76 cm. modelo estándar (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*

Las versiones de 51 cm. están representadas en las figuras 82 y 83, con sus diferentes acabados, de acuerdo al usuario al que están dirigidas.

Para estandarizar partes, cabe mencionar que, la base que soporta el sistema es la misma para ambas versiones 76 y 51 cm.



*Figura 82. Modelo de piso de 51 cm. modelo medio (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*



**Figura 83. Modelo de piso de 51 cm. modelo estándar (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**

Para complementar la línea de productos, el modelo con mecanismo se muestran en las siguientes figuras, en sus dos posiciones.



**Figura 84. Modelo de mecanismo de 76 cm. modelo estándar (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**

En los siguientes capítulos se podrán ver cada una de las partes que componen el sistema. Se ha tomado como base el modelo de 76 cm. de piso, por ser el más representativo de la línea y que, además, el mismo contiene a la versión de empotrar y la de mecanismo.

### 6.8.1 Cubierta



*Figura 85. Cubierta (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*

De acuerdo con los requerimientos, se plantea un diseño que facilite la limpieza y manipulación de los mandos (perillas), con un espesor que no sea muy voluminoso, para que no incrementa las dimensiones del producto, ya que el mismo está basado en la antropometría de las PcD de sexo femenino, y en las medidas estándar de las sillas de ruedas, lo que hace que este punto sea crítico. Su diseño está basado en la pureza de líneas, para que pueda ser utilizado en este sistema en particular y también, pueda implementarse en otras líneas de productos de la compañía.

### 6.8.2 Perillas



*Figura 86. Perilla (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*

El diseño de las perillas está basado en la antropometría y alcances de la mano de la mujer. Sin descuidar la parte estética, de costos y funcional del sistema, ya que ésta es una de las partes con las que el usuario tiene mayor interacción. Se le incluyó un indicador que sea fácil de identificar.

### 6.8.3 Parrillas

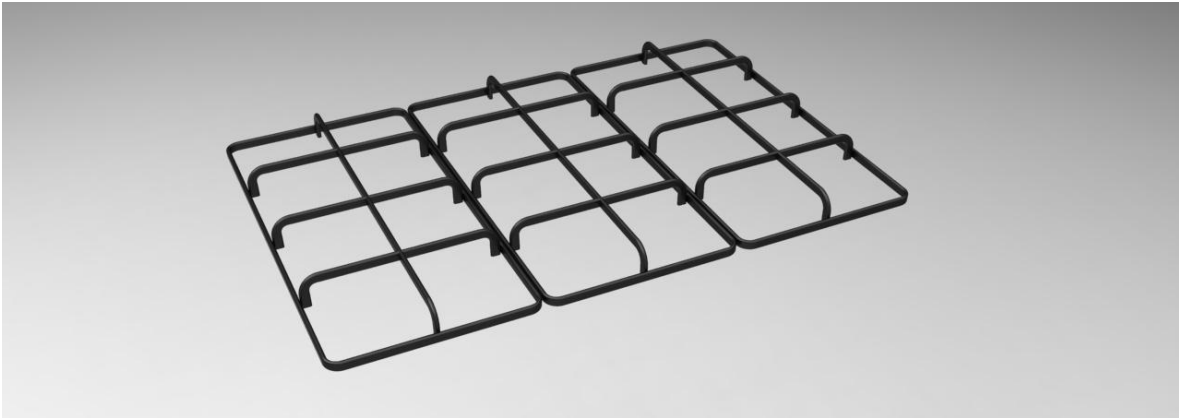


Figura 87. Parrillas (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Para las parrillas, se buscó un diseño que facilite su limpieza y que brinde suficiente seguridad para la colocación de los utensilios de cocina, además de la resistencia ligereza para que se puedan manipular para su aseo. También ofrecen suficiente seguridad para que las ollas y sartenes se puedan mover de un quemador a otro. Su diseño es sobrio y elegante, pero principalmente funcional.

### 6.8.4 Tapa cubierta

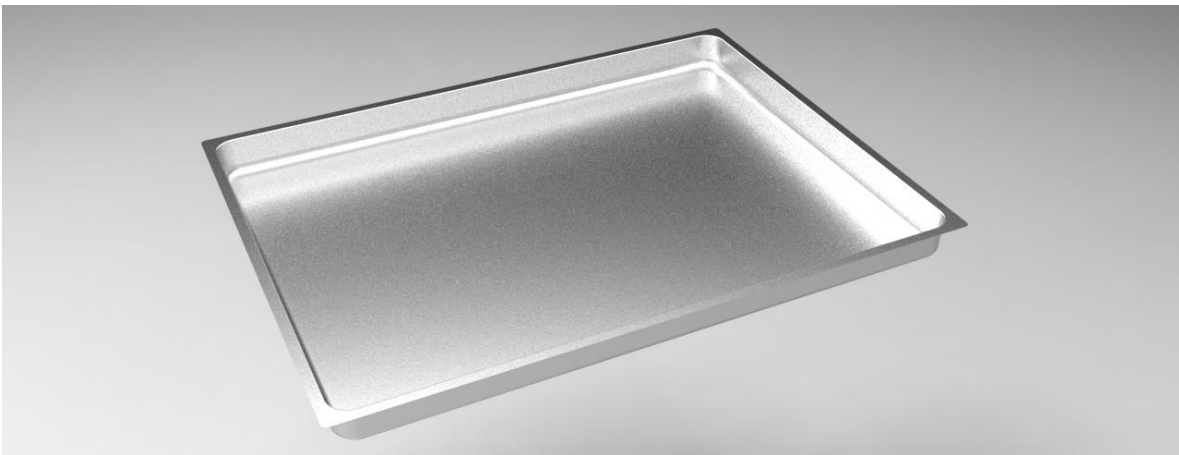
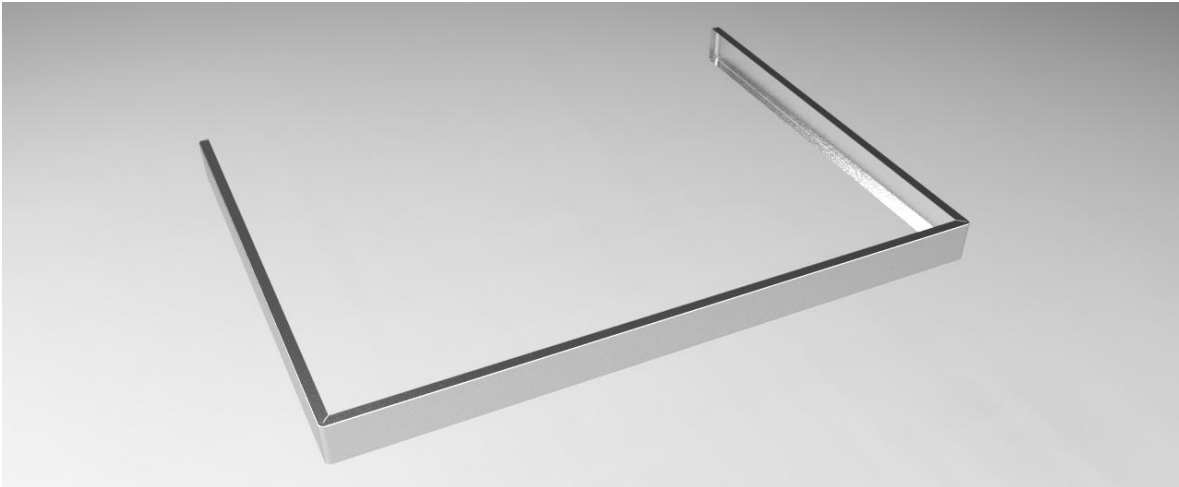


Figura 88. Tapa cubierta (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Esta es una pieza más funcional que estética, su función es contener y ocultar el sistema eléctrico y de gas, requiere ser fuerte y económica, por lo que su material y manufactura están basados en el costo de la pieza.

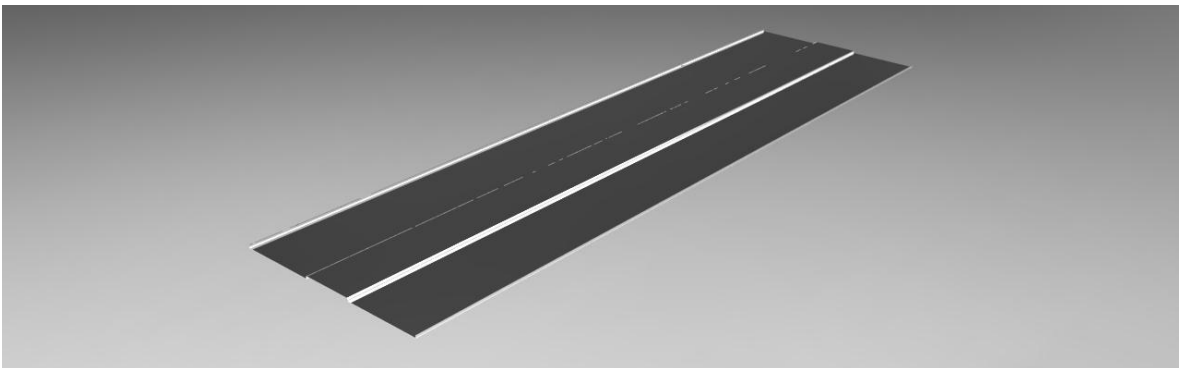
### 6.8.5 Base cubierta



**Figura 89. Base cubierta (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**

A partir de esta pieza, las siguientes partes solo se utilizan en la versión de piso. La función de esta pieza es dar una apariencia estética y ocultar la tapa de la cubierta (pieza anterior), a diferencia de la anterior ésta debe presentar una apariencia estética, ya que estará a la vista del usuario, para lo que se buscó una solución práctica y sencilla, que no distraiga al usuario y que se integre al producto.

### 6.8.6 Travesaño soporte

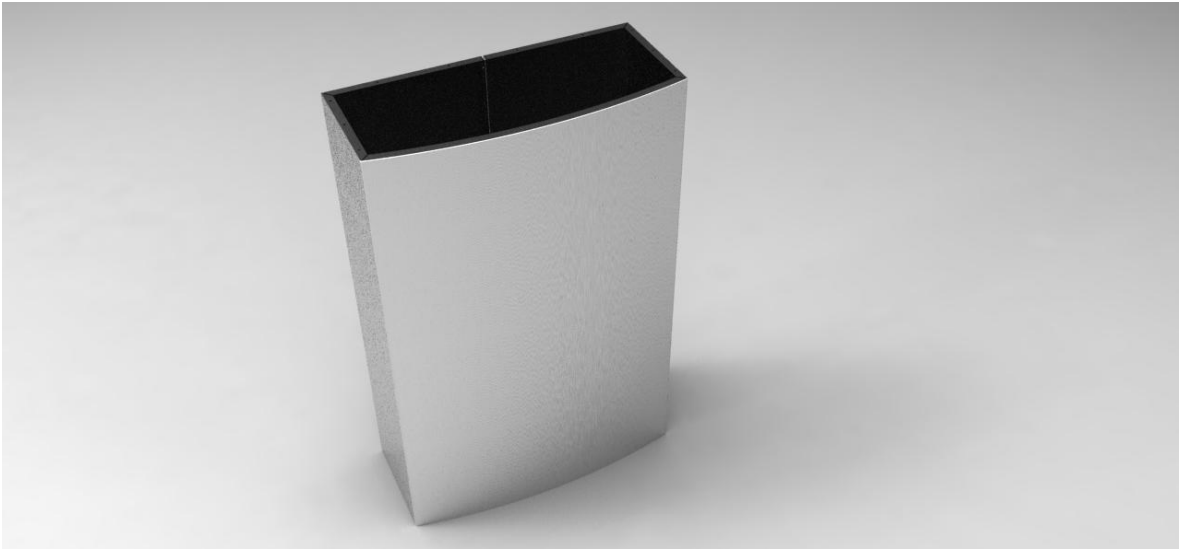


**Figura 90. Travesaño soporte (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)**

Esta pieza es 100% estructural y su función es integrar y soportar la base de la cubierta con la base estructura (siguiente pieza) para hacer que el sistema cobre fuerza y robustez, esta parte sólo se ocupa en la versión de piso.



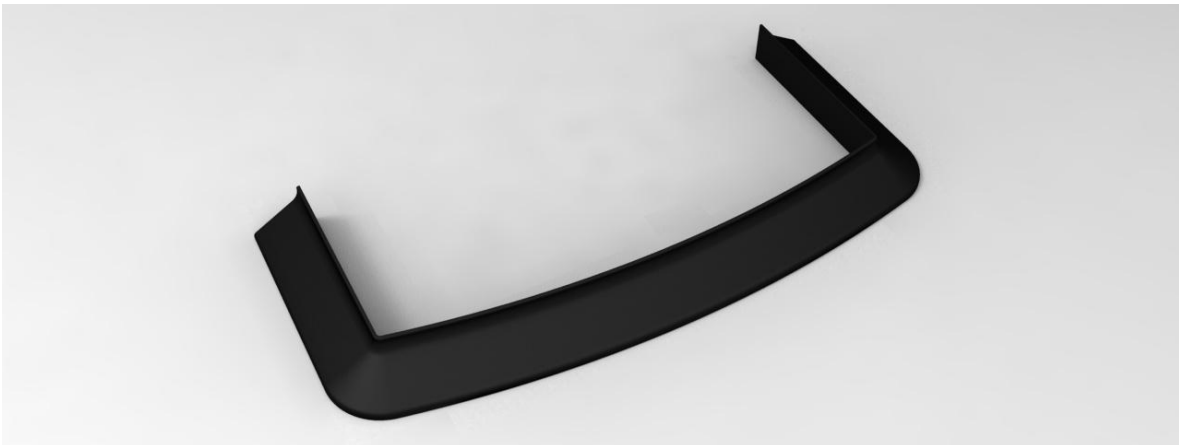
### 6.8.7 Base estructura



*Figura 91. Base estructura (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*

Esta parte del sistema cumple con la función de ubicar el sistema en la altura adecuada para una PcD, se buscó dar una apariencia moderna y contemporánea, que complemente al sistema, le ayude estructurar y a soportar el peso del sistema.

### 6.8.8 Zoclo base



*Figura 92. Zoclo base (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*

Como complemento a la base, se diseñó esta pieza, que tiene como cometido ayudar a la estabilidad del sistema, así como protegerlo durante el aseo

de la cocina, tiene una apariencia, que armoniza con todo el conjunto y ayuda a tener una base que se vea robusta.

#### 6.8.9 Protector con logotipo

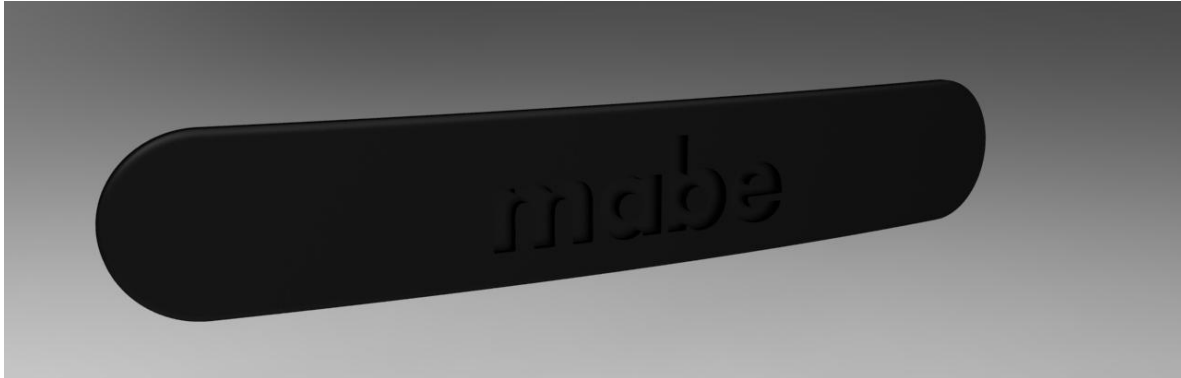


Figura 93. Protector con logotipo (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

La última parte que integra la base es este protector que incluye el logotipo de la empresa, y que tiene como función principal evitar que la silla de ruedas dañe la base de acero inoxidable, haciendo que el sistema se mantenga en buenas condiciones durante más tiempo.

Las piezas que complementan el producto, como quemadores, válvulas y en sí todo el sistema de alimentación y manejo de gas, son piezas de línea, que actualmente se manejan en la empresa y en la que no se ha intervenido durante su diseño.

## 6.9 Documentación del proyecto

Una vez desarrollado, comprobado y aprobado el proyecto de diseño, se continua con la fase de documentación del proyecto para que el área de ingeniería se encargue, en conjunto con el diseñador industrial, el equipo de manufactura, compras, empaque, confiabilidad, etc. de realizar el desarrollo técnico-productivo del diseño, así como los herramentales, moldes, troqueles, etc. para que el producto pueda ser integrado a la planta y se proceda a su fabricación.

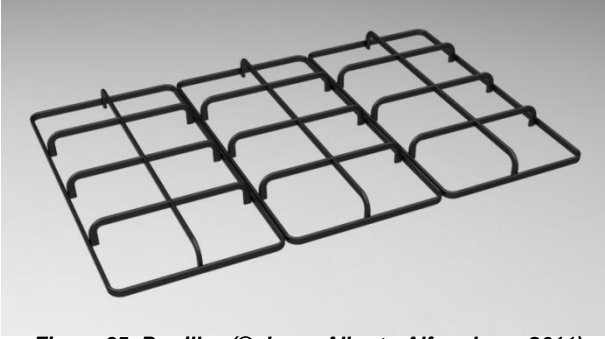
### 6.9.1 Memoria descriptiva


Para la liberación del proyecto se procede a integrar las bases de datos 3-D (modelos virtuales) en formato iges o prt (Pro-E) al área de ingeniería, mismas que servirán de base para el desarrollo de la ingeniería del sistema. Así como un documento con las especificaciones de materiales y procesos sugeridos por el diseñador industrial. Cabe mencionar que al entregar bases de datos, no se hacen planos de las piezas que se desarrollan por parte del área de diseño industrial.

La figura 80 muestra un render del despiece explotado del sistema, con identificación de partes:



Figura 94. Despiece del sistema (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

<p>1. Parrillas</p>	 <p><i>Figura 95. Parrillas (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i></p>
<p><u>Material:</u> Solera.</p>	
<p><u>Gaps:</u> N/A</p>	
<p><u>Ensamble:</u> Sobrepuestas en la cubierta (3).</p>	
<p><u>Líneas de partición:</u> N/A.</p>	
<p><u>Acabados:</u> Esmalte Negro.</p>	
<p><u>Proceso:</u> Doblado y troquelado.</p>	

<p>2. Quemadores</p> <p>De línea, 5 Estándar y un Jumbo</p>	 <p><i>Figura 96. Quemadores (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)</i></p>
<p><u>Material:</u> Tapa: Acero / Base: Aluminio.</p>	
<p><u>Gaps:</u> N/A</p>	
<p><u>Ensamble:</u> Sobrepuestas en la cubierta (3).</p>	
<p><u>Líneas de partición:</u> N/A.</p>	
<p><u>Acabados:</u> Tapa: Esmalte Negro / Base: Cromado o Satinado</p>	
<p><u>Proceso:</u> Tapa: Troquelada / Base Fundición.</p>	

### 3. Cubierta

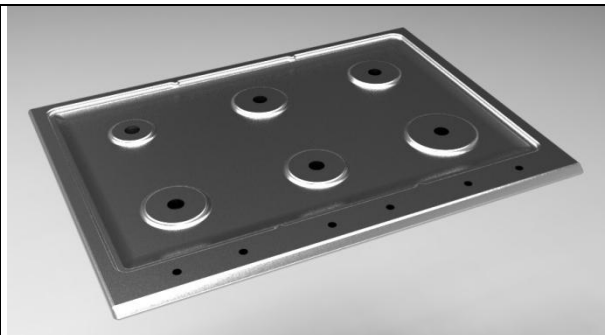


Figura 97. Cubierta (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Material: Lámina acero inoxidable 439 de 0.020 milésimas de espesor o similar.

Gaps: Los mínimos posibles que permitan un ensamble seguro con la “Base cubierta” (pieza 8).

Ensamble: Por medio de tornillos a la “Base cubierta” (pieza 8).

Líneas de partición: N/A.

Acabados: Brushed 18 (transversal rugosidad 0.15 a 0.4 MNRA).

Procesos: Embutido, troquelado y doblado.

### 4. Travesaño soporte

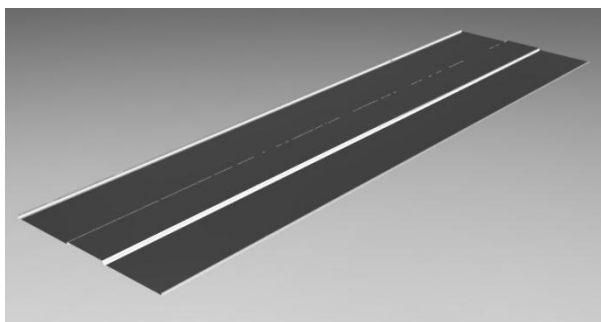


Figura 98. Travesaño soporte (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Material: Lámina de acero al carbón 435.

Gaps: Los mínimos posibles que permitan un ensamble seguro con la “Base estructura” y la “Cubierta” (piezas 5 y 3).

Ensamble: Por medio de pijas a la “Base estructura” y la “Cubierta” (piezas 5 y 3).

Líneas de partición: N/A.

Acabados: Galvanizado.

Procesos: Embutido, troquelado y doblado.

5. *Base estructura*

*Figura 99.  
Base  
estructura (©  
Jorge Alberto  
Alfaro Luna  
2011)*



Material: Lámina acero inoxidable 439 de 0.020 milésimas de espesor o similar.

Gaps: Los mínimos posibles que permitan un ensamble seguro con la “Base cubierta”, con el “Travesaño soporte”, con el “Zoclo base” y el “Protector con logo” (piezas 8, 4, 6 y 10).

Ensamble: Por medio de pijas a la “Base cubierta” y al “Travesaño soporte” (piezas 8 y 4), y al “Zoclo base y al “Protector con logo” (piezas 6 y 10) a presión por medio de “snaps”.

Líneas de partición: N/A.

Acabados: Brushed 18 (transversal rugosidad 0.15 a 0.4 MNRA).

Procesos: Doblado y troquelado.

6. Zoclo Base



Figura 100. Zoclo Base (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Material: Poliuretano de alta densidad.

Gaps: Los mínimos posibles que permitan un ensamble seguro con la “Base Estructura” (pieza 5).

Ensamble: A presión por medio de de “snaps” a la “Base estructura” (pieza 5).

Líneas de partición: Se debe buscar que queden en la parte no visible de la pieza.

Acabados: Texturizado MT11600 de Moldtech.

Procesos: Inyectado a presión.

7. Perillas



Figura 101. Perillas (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Material: Bayblend 2953.

Gaps: Los mínimos posibles que permitan un ensamble seguro con las válvulas.

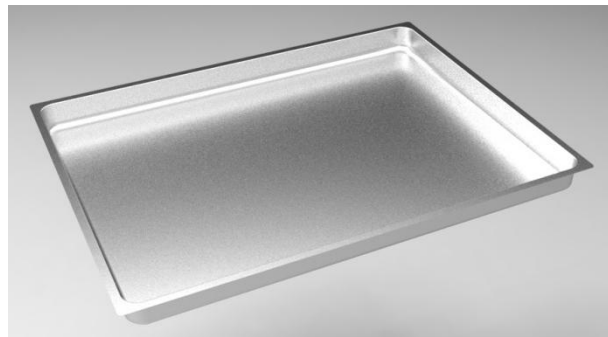
Ensamble: A presión en las válvulas.

Líneas de partición: Se debe buscar que queden en la parte no visible de la pieza.

Acabados: Texturizado tipo Stainless Steel (acero Inoxidable).

Procesos: Inyectado a presión.

#### 8. Tapa cubierta



*Figura 102. Tapa cubierta (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*

Material: Lámina de acero al carbón 435.

Gaps: Los mínimos posibles que permitan un ensamble seguro con la “Base cubierta” (pieza 5), con el “Travesaño soporte” y con la “Cubierta” (piezas 4 y 3).

Ensamble: Por medio de pijas a la “Base cubierta” y al “Travesaño soporte” (piezas 5 y 4).

Líneas de partición: N/A.

Acabados: Galvanizado.

Procesos: Embutido, doblado y troquelado.



9. Base cubierta

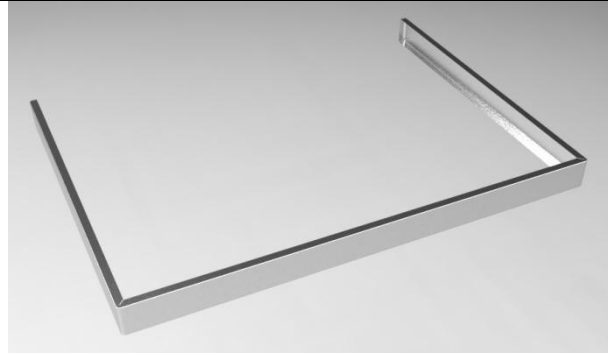


Figura 103. Base cubierta (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Material: Lámina acero inoxidable 439 de 0.020 milésimas de espesor o similar.

Gaps: Los mínimos posibles que permitan un ensamble seguro con la “Tapa cubierta” y con la “Cubierta” (piezas 8 y 3).

Ensamble: Por medio de tornillos a la “Tapa cubierta” (pieza 8).

Líneas de partición: N/A.

Acabados: Brushed 18 (transversal rugosidad 0.15 a 0.4 MNRA).

Procesos: Doblado y troquelado.

10. Protector con Logo

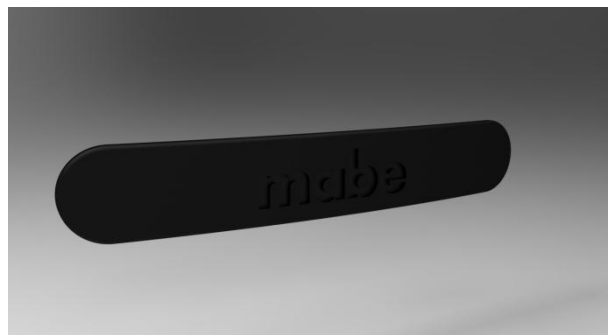


Figura 104. Protector con logo (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

Material: Poliuretano de Alta densidad.

Gaps: Los mínimos posibles que permitan un ensamble seguro con la “Base Estructura” (pieza 5).

<u>Ensamble:</u> A presión por medio de de “snaps” a la “Base estructura” (pieza 5).
<u>Líneas de partición:</u> Se debe buscar que queden en la parte no visible de la pieza.
<u>Acabados:</u> Texturizado MT11600 de Moldtech.
<u>Procesos:</u> Inyectado a presión.

### 6.9.2 Costos

Uno de los requerimientos planteados para la viabilidad del proyecto es que el costo del mismo, el cual, no debe ser superior a los de productos actuales similares, razón por la que se ha considerado como costo base \$800.00 M.N.

Para la cotización del sistema de cocción de alimentos para PcD y AM, se tomaron como base piezas de fabricación actual en mabe, que por sus características físicas, como peso, forma y dimensiones, serian equivalentes a las que se diseñaron para el sistema. Cabe hacer mención que los costos que se presentan a continuación en el cuadro 7 son estimaciones que, aunque son preliminares, están muy aproximadas a los costos reales del producto.

Costos del producto				
Numero	Nombre	Cantidad	Precio	Subtotal
1	CUBIERTA SUP. 30" INOX	1	15.93	15.93
2	PERILLA MINIVALVULA NEGRA	6	0.13	0.75
3	BASE ESTUFA INOX	1	2.46	2.46
4	ARNES CAJA DE QUEMADORES 24"	1	1.57	1.57
5	DIAGRAMA ELECTRICO	1	0.01	0.01
6	MANUAL USO Y CUIDADO	1	0.09	0.09
7	BUJIA ENCENDIDO ELEC.	6	1.36	8.15
8	ENSAMBLE DE ETIQUETAS	1	0.10	0.10
9	CINTA ADHESIVA FIBRADA	1	5.72	5.72
10	CINTA ADHESIVA MASKING	1	0.26	0.26
11	MANUAL USO Y CUIDADO	1	0.15	0.15
12	GRAPA P/CABLE TOMACORRIENTE	3	0.02	0.06
13	TORNILLO 8-18 1/4	6	0.01	0.04
14	CUBIERTA GABINETE GALVANIZADA	1	1.26	1.26
15	TORNILLO AUTORROSCANTE	12	0.01	0.14
16	ENS. QUEMADOR PROTEO	5	0.27	1.36
17	ENS.QUEMADOR JUMBO EST	1	1.37	1.37
18	TAPA QUEMADOR 3" NEGA. MATTE	5	0.14	0.68

19	TAPA QUEMADOR 4" ENS MATTE	1	0.44	0.44
20	EMPAQUE QUEMADORES 3ST	2	0.06	0.13
		Total US Dólar		40.64
		Tipo de cambio	13.00	
		Total M.N		528.3772

*Cuadro 7. Tabla de costos (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)*

El costo total del sistema es de aproximadamente \$ 45 U.S Dólares, que al tipo de cambio de 17 de noviembre de 2011 equivale a \$ 617.72 pesos mexicanos. Lo cual hace que el producto sea viable comercialmente.

## VII. CONCLUSIONES

Para finalizar con el presente texto, motivo de la obtención de grado, es conveniente hacer mención de los principales logros que se obtuvieron durante el desarrollo del presente proyecto de Diseño Estratégico.

En primer lugar, el haber iniciado este proyecto como un acto de fe, pensando que la metodología de Diseño Estratégico, nos llevaría a encontrar un área de oportunidad para la innovación, sin saber con certeza el rumbo a seguir, ni el destino al que finalmente se llegó.

El segundo logro es haber podido establecer el vínculo entre este proyecto con un enfoque social, en búsqueda de la reconstrucción del tejido social, y encontrar en el sector de las PcD y los AM la respuesta a la misma.

Como tercer punto se debe mencionar un elemento fundamental involucrado desde el inicio y que al mismo tiempo se convirtió en un catalizador para el desarrollo del proyecto y que en ningún momento pudo dejarse de lado, este punto es, incluir a la empresa Mabe, debido a que, como se mencionó anteriormente, el autor de la presente tesis labora como líder de diseño. Y que, a la postre, se convirtió en un ingrediente fundamental que coadyuvó a dar rumbo a la investigación.

En materia de la investigación propiamente dicha, es muy reconfortante haber arribado al punto en el que se abrieron una gran cantidad de áreas de oportunidad para la innovación en el segmento de la población de las PcD y AM, así mismo, haberse percatado, y a su vez expuesto, que es un sector que tiene una gran importancia, y que va a continuar creciendo en las próximas décadas, como actualmente ocurre en Europa, y dentro del que existen muchas líneas de investigación para desarrollar proyectos para ellos (¿nosotros?).

Hacer que esta investigación se concretara en un proyecto de diseño industrial, en el que fue posible hacer el planteamiento estratégico para que se diera respuesta a necesidades reales y específicas, desarrollar un plan integral de solución, y finalmente realizar la comprobación y validación del sistema con PcD y AM, en donde se verificó que el proyecto es deseable, factible y perfectamente viable, con el apoyo de la compañía, hace que este tipo de maestrías adquieran

un gran valor para una sociedad como la mexicana, ya que para un país en vías de desarrollo, la innovación es un camino firme por el que se pueden dirigir los esfuerzos y el talento de los diseñadores mexicanos.

Otro punto de gran relevancia es el expuesto en el capítulo 5.1.5 Insights, la propuesta de líneas estratégicas para la innovación de productos de cocinado, que plantean el desarrollo de proyectos para la empresa Mabe, dichas líneas de innovación son:

- *Seguridad.*
- *Salud.*
- *Espacio.*
- *Sustentabilidad y desempeño.*
- *Experiencia de Uso.*
- *Accesibilidad y ergonomía.*

Como colofón y para hacer énfasis en el principal logro obtenido, y como se mencionó en el capítulo 4.2.7, el resultado del desarrollo de la metodología es hacer una propuesta de innovación concreta al proyecto de Diseño Estratégico, que es la parte medular del presente documento:

“Desarrollar una línea de electrodomésticos incluyentes que tomen en consideración las necesidades particulares de las PcD y los AM en su diseño, sin perder de vista las necesidades del negocio”.

Lo que, traducido para la empresa Mabe, genera en el siguiente planteamiento:

“Desarrollar la nueva línea de productos accesibles e incluyentes “Mabe I”



Figura 105. Logotipo Mabe “I” incluyente (© Jorge Alberto Alfaro Luna 2011)

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragall, Francesc. 2008. *“Diseño para todos un conjunto de instrumentos”*. Editorial de la Fundación ONCE, Madrid, España
- Bermúdez Cristancho, Luis Alexander. 2008. *Innovación y diseño. Relevancia del Diseño Industrial en los Negocios Internacionales*. En: (Octubre: 2008: Pereira. Ponencia y Workshop con Semillero) Pereira: Grupo de Investigación de Medio Ambiente y Diseño. Universidad Católica Popular del Risaralda.
- Blijlevens, J., Creusen, M., & Schoormans, J. 2009. Dec 28. *How Consumers Perceive Product Appearance: The Identification of Three Product Appearance Attributes*. *International Journal of Design* [Online] 3:3. Available: <http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/IJDesign/article/view/535> (Consultado el 15 de Enero de 2011)
- Comisión Nacional de Derechos Humanos, 2002. *El derecho al trabajo de las personas con discapacidad: Convenio 159 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre la Readaptación Profesional y el Empleo (Personas Inválidas)*, 1993. Comisión Nacional de los Derechos Humanos y Comisión de Atención a Grupos Vulnerables de la Cámara de Diputados LVIII Legislatura. México.
- (2002b). *Derechos humanos de las personas con discapacidad física*. Comisión Nacional de los Derechos Humanos y Comisión de Atención a Grupos Vulnerables de la Cámara de Diputados LVIII Legislatura y Libre Acceso, A.C. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (1997). *Los Hogares en México*. INEGI. México, Aguascalientes.
- (2000). *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. Tabulados de la muestra censal, Cuestionario Ampliado. INEGI. México, Aguascalientes.

— (2010). *XII Censo General de Población y Vivienda 2010*. Tabulados de la muestra censal, Cuestionario Ampliado. INEGI. México, Aguascalientes.

— (2002). *Directorio Nacional de Asociaciones de y para Personas con Discapacidad*. INEGI. México, Aguascalientes.

CONAPO, 2008. Informe de México: *El cambio demográfico, el envejecimiento y la migración internacional en México*. Comité Especial sobre Población y Desarrollo. Santo Domingo, República Dominicana.

Dueñas, Eliana ; Martínez, María Angeline ; Morales, Benjamín ; Muñoz, Claudia ; Viáfara, Ana Sofía ; Herrera, Julián A. Journal: Colombia Médica Year: 2006 Vol.: 37 Issue: 2 Supl 1 Pages/record No.: 31-38 <http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol37No2sup.1/html/PDF/cm37n2s1a5.pdf>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2005. *Los adultos mayores en México. Perfil socio demográfico al inicio del siglo XXI*. INEGI. México, Aguascalientes.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática 2004. “*Las personas con discapacidad en México: una visión censal*” INEGI, México 2004

Keinonen, T., Jääskö, V., & Mattelmäki, T. 2008. Apr 24. *Three-in-One User Study for Focused Collaboration*. *International Journal of Design* [Online] 2:1. Available: <http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/IJDesign/article/view/212>

Kyffin, S., & Gardien, P. 2009. Apr 16. *Navigating the Innovation Matrix: An Approach to Design-led Innovation*. *International Journal of Design* [Online] 3:1. Available: <http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/IJDesign/article/view/305>

Miangolarra, J.C. Page, 2003. “*Rehabilitación Clínica Integral, Funcionamiento y Discapacidad*”, Masson, S.A., España, pp 471

- Montagut, Ferran Martínez; Flotas, Gemma Farre; Lucas, Ernest Andreu, 2005. *“Rehabilitación Domiciliaria”*, Masson, S.A., España, pp 375
- Morales Alvarado, Sergio Fernando. 2008. *“Mecanismos nacionales de monitoreo de la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. La experiencia de Guatemala”* CNDH. México, D.F. pp.53
- Organización Mundial de la Salud <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>.  
Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [www.oecd.org/health](http://www.oecd.org/health) USA 2001-2006.
- Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 2010
- Rodriguez, Gerardo. 1980. *Manual de Diseño Industrial*. Ed. Gustavo Gili, S.A. de C.V. México
- Rivas Asenjo, Maria Ximena. 2010. *“Recomendaciones para el uso correcto del lenguaje en temas relacionados con discapacidad”*, Gabinete y Departamento de Comunicaciones del SENADIS. Santiago de Chile, Chile
- Schifferstein, H, & Zwartkruis-Pelgrim, E. 2008. Dec 31. *Consumer-Product Attachment: Measurement and Design Implications. International Journal of Design* [Online] 2:3. Available: <http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/IJDesign/article/view/325>
- SINAIS <http://www.sinais.salud.gob.mx/acercade/index.html>
- Soberanes Fernández, José Luis y otros. 2008. *“Mecanismos Nacionales de Monitoreo de la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad”*. CNDH. México, D.F.
- Tomico, O., Karapanos, E., Levy, P., Mizutani, N., & Yamanaka, T. 2009. Dec 28. *The Repertory Grid Technique as a Method for the Study of Cultural Differences. International Journal of Design* [Online] 3:3. Available: <http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/IJDesign/article/view/358>



- Torres, Luis A. 2007. *“Domótica accesible: tecnologías al alcance de personas con discapacidad”* Doctorado en Control, Visión y Robótica, México.
- Varela Cruceiro, Enrique y otros. 2006. *“I Congreso Internacional sobre Domótica, Robótica y Teleasistencia para Todos DRT4all 2005 Libro de Actas”* Editorial de la Fundación ONCE. Madrid, España.
- Vásquez, Armando. 2006. *“Discapacidad, lo que todos debemos saber”*, Pan American Health Organization, USA. pp 194
- Verdugo Alonso, Miguel Ángel. 1998. *“Personas con Discapacidad”*. Editorial Siglo XXI. Madrid, España.
- Verdugo, M.A & Schalock, R.L. 2001. *El Concepto de Calidad de Vida en los Servicios Humanos. IV Jornadas Científicas de Investigación sobre Personas con Discapacidad*. Universidad de Salamanca. España.
- Xue, L., & Yen, C. 2007. Dec 31. *Towards Female Preferences in Design – A Pilot Study. International Journal of Design* [Online] 1:3. Available: <http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/IJDesign/article/view/71>
- Westhoff, Beatrix. Germann, Dorsi. 1995. *Estufas en Imágenes*. Comisión de las Comunidades Europeas. Belgica
- [http://www.ciudadaccesible.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=80:diseño-universal&catid=79:duniversal&Itemid=99](http://www.ciudadaccesible.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=80:diseño-universal&catid=79:duniversal&Itemid=99)
- <http://www.discapnet.es/Castellano/areastematicas/Accesibilidad/Accesibilidadenelhogar/Domoticaydiscapacidad/Documents/Guias/Domotica/index.html>
- <http://www.arguti.com>
- <http://www.simbolocalidad.com/blog/la-empresa-valenciana-arguti-fabrica-una-cocina-adaptada-para-personas-mayores-o-con-minusvalias>
- <http://www.ideo.com/about/>

[http://espanol.geappliances.com/enes/products/introductions/induction\\_cooktops/how.htm](http://espanol.geappliances.com/enes/products/introductions/induction_cooktops/how.htm)

## **APENDICE**

### Cuadro A.1. ABREVIATURA DE ALGUNAS REVISTAS CIENTIFICAS

Acta Agric. Scand.	Can. J. Anim. Sci.	Lipids
Acta Endocrinol.	Can. J. Res. Sect. D Zool. Sci	Livest. Prod. Sci.
Adv. Appl. Microbiol.	Cell	Meat Sci.
Adv. Carbohydr. Chem. Biochem.	Cereal Chem	Metabolism
Adv. Genet.	Clin. Toxicol.	Methods Enzymol
Adv. Lipid Res.	Comp. Biochem. Physiol.	Mol. Cell Endocrinol.
Adv. Protein Chem.	Domest. Anim. Endocrinol.	N. Engl. J. Med.
Agric. Eng.	Endocrinology	N.Z. J. Agric. Res.
Agron. J.	Eur. Assoc. Anim. Prod. Publ.	Nature (Lond)
Am. J. Anat.	Fed. Proc.	Nature (Paris)
Am. J. Clin. Nutr.	Feedstuffs.	Neth. J. Agric. Res.
Am. J. Clin. Pathol.	Fertil. Steril.	Neuroendocrinology
Am. J. Hum. Genet.	Feed Res.	Nutr. Abstr. Rev.
Am. J. Obstet. Gynecol.	Food Technol.	Nutr. Metab.
Am. J. Pathol.	Gastroenterology	Nutr. Rep. Int.
Am. J. Physiol	Genetics	Nutr. Res.
Am. J. Vet. Res.	Growth	Obstet. Gynecol.
Anal. Biochem.	Gut	Pharmacol. Rev.
Anal. Chem.	Horm. Behav.	Physiol. Rev.
Anim. Behav.	Immunology	Pig News Info
Anim. Breed. Abstr.	Infect. Immun.	Poult. Sci
Anim. Feed Sci. Technol.	Ir. J. Agric. Res.	Proc. N.Z. Grassl. Assoc.
Anim. Prod.	J. Agric. Food Chem.	Proc. Nutr. Soc.
Ann. Hum. Genet.	J. Agric. Sci	Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.
Annu. Rev. Biochem.	J. Am. Oil Chem. Soc.	Proc. Soc. Exp. Biol. Med.
Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol	J. Am. Vet. Med. Assoc.	Q.J. Exp. Physiol.
Annu. Rev. Physiol.	J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.	Recent Prog. Horm. Res.
Antibiot. Chemother. (Basel)	J. Anim. Sci.	Residue Rev.
Antibiot. Chemother. (Washington, DC)	J. Assoc. Off. Anal. Chem.	S. Afr. J. Anim. Sci.
Appl. Environ. Microbiol.	J. Br. Grassl. Soc.	Sci. Agric.
Appl. Microbiol.	J. Clin. Endocrinol & Metab.	Science (Washington, DC)
Arch. Biochem. Biophys.	J. Dairy Sci.	Steroids
Aust. J. Agric. Res.	J. Food Compos. Anal.	Theor. Appl Genet.
Aust. J. Biol. Sci.	J. Gen. Physiol.	Theriogenology
Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.	J. Hered.	Toxicol. Appl. Pharmacol.
Biochem. J.	J. Nutr.	Trans. Am. Soc. Agric. Eng.
Biochemistry	J. Nutr. Biochem.	Vet. Rec.
Biochim. Biophys. Acta	J. Physiol (Lond.)	Vet. Res. Commun.
Biol. Reprod.	J. Physiol. (Paris)	Vitam. Horm
Biometrics	J. Range Manage.	World Anim. Rev.
Biometrika	J. Reprod. Fertil	Z. Tierz. Zuechtungsbiol.
Blood	J. Sci. Food. Agric.	Zentralbl. Veterinaermed. Reihe A
Br. J. Nutr.	Journ. Rech. Porcine Fr.	Veterinaermed. Reihe A
Br. Vet. J.	Lab. Anim.	

## Cuadro A. 2. ABREVIATURAS DE EMPLEO COMUN EN ESPAÑOL

A	Amperio	etc.	etcétera
Å	Angström	EV	electronvoltio
a. C.	antes de Cristo	Estr.	estratigrafía
a.l.	años luz	F	faradio
Ac.	Acústica	°F	grado Fahrenheit
Aeron.	Aeronáutica	f.c.e.m.	fuerza contra-electromotriz
Agr.	Agricultura	f.e.m.	fuerza electromotriz
Álg.	Álgebra	Farmacol.	farmacología
An.mat	análisis matemático	fig.	figura
Anat.	Anatomía	Fis. gral.	física general
Anat.comp.	Anatomía comparada	Fisiol.	fisiología
Antr.	antropología	Fisiol. an.	fisiología animal
Arit.	aritmética	Fisiol.gral.	fisiología general
Arm.	armamento	Fisiol. veg.	fisiología vegetal
Arq.	arquitectura	Fitosoc.	fitosociología
Art.gr.	artes gráficas	Fot.	fotografía
Art. y of.	artes y oficios	G	gramo
Astr.	astronomía	Genét.	genética
Astron.	astronáutica	Geod.	geodinámica
Atm.	atmósfera	Geof.	geofísica
Atom.	atomística	Geogr.	geografía
Biol. gral.	biología general	Geol.gral.	geología general
Bioq.	bioquímica	Geol.hist.	geología histórica
Bot.des.	botánica descriptiva	Geom.	geometría
Bot. sist.	botánica sistemática	Geoq.	geoquímica
Brom.	bromatología	GeV	gigaelectronvoltio
C	centígrado (s)	CHz	gigahertz
°C	grado centígrado	H	hora
c.a.	corriente alterna	Ha	hectárea
cal	caloría	Ha	hectárea (s)
Cal	kilocaloría	Hb	hemoglobina
c.d.g.	centro de gravedad	Histol.an.	histología animal
cg	centígramo	Histol.veg.	histología vegetal
Cin.	cinematografía	HP	caballo de fuerza
Cir.	cirugía	Hz	hertz
Citol.	citología	Ind.	industria
cl	centilitro	Ind. alim.	industria alimentaria
cm	centímetro	Ing. gral.	ingeniería general
Const.	construcción	J	joule (s)
Crist.	crystalografía	°K	grado Kelvin
d. C.	después de Cristo	Kcal	kilocaloría
d.d.p.	Diferencia de potencial	KeV	kiloelectronvoltio
Diag.	Diagnóstico	kg.	kilogramo
Dib.	Dibujo	KHz	kilohertz
E.	Este	Km	kilómetro
Ecol.	Ecología	km <sup>2</sup>	kilómetro cuadrado
Edaf.	Edafología	km <sup>3</sup>	kilómetro cúbico
Electrón.	Electrónica	Kp	kilopondio
Electrot.	Electrotecnia	Kpm	kilopondímetro
Embriol.	Embriología	Kw	kilowatio
Entom.	entomología	Kwh	kilowatio hora
Est.	estadística	L	litro
lat.	latitud	Pat.	patología
Ln	logaritmo neperiano	Pat. veg.	patología vegetal
log	logaritmo base 10	Petr.	petrografía
log <sub>a</sub>	logaritmo base a	Petroq.	petroquímica
mw	miliwatio	Ppm	partes por millón
Mw	megawatio	Protoz.	protozoología
m□	Milimicra	Psic.	psicología
N.	Norte	Psiq.	psiquiatría
n.a.	Número atómico	Qm	quintal métrico
NE.	Nordeste	Quím.an.	química analítica
ng	nanogramo (s)	Quím.apl.	química aplicada
m	metro	Quím.fís.	química física
m <sup>2</sup>	metro cuadrado	Quím.gral.	química general
m <sup>3</sup>	metro cúbico	Quím.inorg.	química inorgánica
MA	megaamperio	Quím.org.	química orgánica
Mar.	marina	r.p.m.	revoluciones por minuto
Mastoz.	mastozoología	r.p.s.	revoluciones por segundo

mb	milibar	S.	Sur
Mcal	megacaloría (s)	SE.	Sudeste
Mec.	mecánica	Seg	segundo
Mec.apl.	mecánica aplicada	SO.	Sudoeste
Met.	metalurgia	Tecnol.	tecnología
Meteor.	meteorología	Tect.	tectónica
Metrol.	metrología	Terap.	terapéutica
MeV	megaelectrovoltio	Termol.	termología
mg	miligramo	Tm	tonelada métrica
MHz	megahertz	TND	total de nutrientes digestibles
Microb.	microbiología	Top.	topografía y geodesia
min.	minuto	Torr	torricelli (mmHg)
Min.	minería	Trig.	trigonometría
MJ	megajoule (s)	UI	unidades internacionales
ml	mililitro (s)	V	voltio
mm	milímetro	Vet.	veterinaria
Morf.veg.	morfología vegetal	vol.	volumen
msnm	metros sobre el nivel del mar	Vs	versus
mV	milivoltio	W	watio
MV	megavoltio	Zool.gral.	zoología general
n.m.	número de masa	□	micra
NO.	Noroeste	□g	microgramo (s)
Un	nanomicra	□m	micrómetro (s) (micras(s))
O.	Oeste	□l	microlitro (s)
Ocean.	oceanografía	□	ohmio
Ópt.	óptica	°' " , ,	grados, minutos y segundos de arco
p	página	%	tanto por ciento
pp	páginas	‰	tanto por mil
p.a.	peso atómico	□	véase
p.e.	peso específico		
p.eb.	punto de ebullición		
p. ej.	por ejemplo		
p.f.	punto de fusión		
p.mol.	peso molecular		
Paleont.	paleontología		
Parasit.	parasitología		