

# Propuesta conceptual de un refrigerador doméstico para el año 2020

Adriana Méndez Olvera



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
DE DISEÑO INDUSTRIAL   
Facultad de Arquitectura UNAM



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

# Propuesta conceptual de un refrigerador doméstico para el año 2020

Tesis Profesional que para obtener el Título de Diseñador Industrial presenta:

Adriana Méndez Olvera

Con la dirección de:

Dr. Vicente Borja Ramírez

y la asesoría de:

Arq. Arturo Treviño Arizmendi

M.D.I. Luis Equihua Zamora

Dr. Alejandro Ramírez Reivich

Dr. Marcelo López Parra

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa. Y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.



**CENTRO DE INVESTIGACIONES  
DE DISEÑO INDUSTRIAL**   
Facultad de Arquitectura UNAM



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

Facultad de Arquitectura UNAM

Coordinador de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE MENDEZ OLVERA ADRIANA No. DE CUENTA 302501681
NOMBRE DE LA TESIS PROPUESTA CONCEPTUAL DE UN REFRIGERADOR DOMESTICO PARA EL
AÑO 2020

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de a las hrs.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 1 DE OCTUBRE DE 2010

Table with 2 columns: NOMBRE and FIRMA. Rows include PRESIDENTE (DR. VICENTE BORJA RAMIREZ), VOCAL (ARQ. ARTURO TREVIÑO ARIZMENDI), SECRETARIO (M.D.I. LUIS EQUIHUA ZAMORA), PRIMER SUPLENTE (DR. ALEJANDRO RAMIREZ REIVICH), and SEGUNDO SUPLENTE (DR. MARCELO LOPEZ).

Acreditado

ARQ. JORGE TAMÉS Y BATTA
Vo. Bo. del Director de la Facultad
2004

## Dedicatorias:

### A mis padres:

**Bernardo**, gracias por todo tu esfuerzo y dedicación, por querer siempre lo mejor para mi educación. Gracias por estar pendiente siempre de mi y no dejar que me falte nada. Por impulsarme siempre a superarme, a luchar por las cosas que quiero con respeto, pasión y con carácter.

**Gloria**, gracias por tu cariño inmenso, por cuidarme con tanto amor y delicadeza, por tus palabras de aliento en todo momento, por apoyarme siempre y celebrar cada paso en mi formación por más pequeño que fuera. Gracias por creer en mi. Gracias por todo, me hace llevar la frente en alto y decir que estoy orgullosa de ser su hija.

### A mis hermanos:

**Bernardo**, gracias por tu alegría y entusiasmo al realizar cualquier cosa, haces que se contagie y sin duda me la has contagiado.

**Estela**, gracias siempre por tus consejos, eres mi ejemplo para salir adelante.

Gracias por ser mis amigos, por compartir conmigo tantos momentos de risas, por cuidarme siempre y consentirme tanto, los quiero infinitamente.

### A toda mi familia:

Mi abue **Estela**, ánimo bis, a mi tío **Adrian**, gracias por tus porras, a mis tíos **Alicia** y **Emilio** gracias también por apoyarme. A mis cuñados **Daniel** y **Abigail**, mil gracias por sus consejos en todo momento y a mis sobrinos **Santy** y **Berny Jr.** gracias por ser las chispitas y alegría de la familia.

### A mi novio:

**Israel**, gracias por creer en mi y estar aquí conmigo. Gracias infinitas por todos los momentos juntos, por ayudarme, por ser mi amigo, gracias por darme ánimos cuando estaba desanimada con la tesis, por tus consejos, gracias por permitirme aprender de ti para crecer juntos. Hay muchos retos y triunfos por delante, sé que estarás ahí para compartílos conmigo como lo has hecho hasta ahora. Te amo.

### A mis amigos:

Muy especialmente a **Erika** y **Paco**, encontré en ustedes amigos de verdad, chicos, sin ustedes no sé que hubiera hecho, gracias por estar conmigo hasta el final del proyecto, no saben cuánto los aprecio. **Toshio**, gracias por aguantar muchos ratos de desesperación y desánimo, sin embargo llegamos al final.

## agradecimientos:

### **A mi Universidad:**

Por haberme dado la oportunidad de crecer y aprender dentro de sus instalaciones, por dejarme absorber un gran enriquecimiento con sus múltiples actividades culturales en las cuales me desarrollé no sólo como estudiante.  
Un agradecimiento especial a las Facultades de Arquitectura - CIDI e Ingeniería.

### **A mi director de tesis:**

El **Dr. Vicente Borja**, porque siempre estuvo al pendiente del proyecto, por ser tan paciente y dedicarme su tiempo en cada revisión. Por todo su apoyo y facilitarme siempre lo que estuvo en tus manos.

### **A mis sinodales:**

El **Arq. Arturo Treviño** y el **M.D.I. Luis Equihua**, por jalarme las orejas de vez en cuando, pero que sin duda sirvió para llegar a este resultado. A el Dr. Alejandro Ramírez y el Dr. Marcelo López por su apoyo.

Al **Lic. Govea**, mil gracias por todas tus atenciones, a **Pedro**, todos tus consejos fueron de gran ayuda.

Gracias a **Victor Guerra** y **Rosalba Cobos**, su asesoramiento fue fundamental para el desarrollo de este proyecto.

Y finalmente mil gracias a todos los que estuvieron involucrados en el desarrollo del proyecto. Gracias Poncho, Pablo, ingenieros...

# índice

<b>1 Introducción y contexto</b>	<b>8</b>		
1.1 Objetivos	9		
1.2 Metas	9		
1.3 El proyecto	10		
1.4 El enfoque	11		
1.5 La metodología	11		
<b>2 Antecedentes</b>	<b>12</b>		
2.1 El equipo 1ra parte	12		
2.2 El equipo 2da parte	13		
<b>3 Investigación</b>	<b>14</b>		
3.1 Historia de la conservación de alimentos	16		
3.2 Benchmarking 1ra etapa	17		
3.3 Tendencias en alimentación	19		
3.4 Tendencias sociales	22		
3.5 Tendencias en tecnología	24		
3.6 Nuevos materiales	25		
3.7 Conclusiones Benchmarking 1ra etapa	26		
3.8 Encuestas	28		
3.9 Entrevistas etnográficas	29		
<b>4 Definición del Problema</b>	<b>29</b>		
4.1 Necesidades	29		
4.2 Identificación de necesidades	32		
4.3 Jerarquización de necesidades	33		
4.4 Planteamiento de escenarios	34		
4.5 Escenarios	35		
4.6 Escenario conservador	35		
4.7 Escenario pragmático	35		
4.8 Escenario sustentable	35		
		4.9 Personajes	37
		4.10 Un día en la vida de...	43
		4.11 Especificaciones	52
		<b>5 generación de conceptos de producto</b>	<b>54</b>
		5.1 Conceptos	54
		5.2 Lluvia de Ideas	55
		5.3 Generación de conceptos	55
		5.4 Exploración de diversas opciones de conceptos en función de los escenarios y entornos previstos para el 2020-30	56
		5.5 Selección de conceptos	69
		5.6 Primera propuesta de diseño y modelo	69
		<b>6 Validación primera propuesta con usuarios</b>	<b>74</b>
		6.1 Validación de concepto	74
		6.2 Conclusiones de validación de concepto	75
		<b>7 Segunda investigación</b>	<b>76</b>
		7.1 Benchmarking 2da etapa	76
		7.2 Tendencias estéticas en cocinas	78
		7.3 Tendencias tecnológicas	82
		7.4 Herramienta de evolución Creax	83
		<b>8 Segunda propuesta de diseño</b>	<b>83</b>
		8.1 Determinación de parámetros y especificaciones para la elaboración de nuevas propuestas	83
		8.2 Simulador y pruebas	84
		8.3 Análisis ergonómico y antropométrico de la relación hombre-objeto-entorno	84
		8.4 Simulador de función crítica.	89
		8.5 Simulador de función crítica 2da iteración	90

# índice

<b>9 Conclusiones</b>	<b>91</b>
<b>10 referencias</b>	<b>92</b>
<b>11 anexo</b>	<b>94</b>
a Matrices de selección	95



# I Introducción y contexto

Como propuesta a un proyecto Binacional se conformó un equipo multidisciplinario de estudiantes de ingeniería, diseño industrial y negocios, de licenciatura y posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad de California, Berkeley (UCB), se trabajó en la propuesta conceptual de un enser doméstico futurista. En el proyecto también participó una empresa líder en el diseño, fabricación y comercialización de enseres domésticos.

Se utilizaron diversas técnicas y herramientas para auxiliar al desarrollo de productos innovadores que satisfagan los requerimientos de usuarios cada vez más demandantes, cumpliendo al mismo tiempo con metas económicas, de impacto ambiental y de beneficio social.

En el documento se señala cada etapa, así como la definición del problema y la parte conceptual del proceso de diseño, ya que en gran medida determinan al producto final.

Esta tesis presenta unas técnicas que contribuyen a la definición del problema en proyectos de diseño prospectivo, es decir, que apoyan al desarrollo de productos que se pretende introducir al mercado en medianos y largos plazos de tiempo.

El proceso presentado y el proyecto fueron desarrollados durante un año, se distribuyó en dos etapas, la primera, durante el curso llamado "New Product Development" (NPD), Para la segunda etapa el proyecto se desarrolló a través del curso "Diseño Sustentable", con un equipo multidisciplinario de estudiantes de ingeniería y diseño industrial solamente de la UNAM. En esta segunda parte el equipo se dedicó a concluir el proyecto.

El proceso seguido durante la primera parte del el proyecto se basó en el libro de texto "Product Design and Development" de Ulrich y Eppinger [1], incluyendo personajes basados en un escenario planteado para el año 2020 durante la etapa de definición del problema. Posteriormente se presenta el proceso usado para desarrollar la etapa de definición del problema, que se basó en escenarios y personajes.

La segunda parte se basó en iteraciones del concepto, durante esta etapa del proyecto el equipo desarrolló el concepto final a través de varias pruebas, entrevistas, prototipos y simuladores. Con ellos se terminaron de puntualizar las necesidades de los usuarios y con ello una solución. Se desarrollaron varios simuladores y prototipos que se presentarán a lo largo del documento, ninguna de estas propuestas hubiera sido posible sin la extensa investigación, el resultado: una fundamentación sólida.

Fig. 1.1 *El pueblo a la universidad, la universidad al pueblo*, David Alfaro Siqueiros.



## **1.1 OBJETIVOS**

Los objetivos planteados para el proyecto fueron los siguientes:

o Aprender y entender la metodología que se seguirá como proceso de diseño.

o Llegar a una solución conceptual que satisfaga la preservación de alimentos líquidos y sólidos que considere lo siguiente:

- Proponer una solución que se adapte al contexto de los próximos 10 años.
- Proponer un diseño que se adapte a las tendencias en la industria.
- Hacer un análisis de las preferencias del consumidor por medio de estudios de mercado e identificar las necesidades del cliente.
- Diseñar una propuesta que se adapte al gran abanico de usuarios.
- Diseñar para satisfacer las necesidades identificadas de los diferentes usuarios.

## **1.2 METAS**

Las metas establecidas desde el principio del proyecto quedaron asentadas por el equipo de trabajo de estudiantes de la UNAM y de la UCB en su primera etapa y por los estudiantes de la UNAM en su segunda etapa. Estas metas estaban basadas en los puntos específicos a los cuales tenía que llegar el proyecto que iba a estar monitoreado por la empresa y por profesores de las Facultades de Ingeniería, Diseño Industrial, así como los profesores de la UCB en su primera parte.

Las metas acordadas por estas partes fueron las siguientes:

o Establecer una comunicación e integración óptima por todas las partes para el desarrollo de un buen proyecto.

o Cumplir con los tiempos de entregas, reuniones y objetivos que se plantearon desde el principio.

o La última meta fue el desarrollar una propuesta y prototipo con los cuales todas las partes (alumnos, profesores y empresa) quedaran satisfechas, una propuesta de calidad y categoría digna de ser representativa de todas las partes que estuvieron involucradas.

## 1.3 El Proyecto

El proyecto nació de la oportunidad de participar en el seminario de posgrado de Ingeniería Mecánica en el curso binacional de (NPD) "Diseño de Nuevos Productos" en el periodo de agosto a diciembre de 2009. Desde hace cuatro años, alumnos y profesores de licenciatura, participamos en proyectos Nacionales e Internacionales en los que la Facultad de Ingeniería, el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI), Universidades Internacionales y Empresas se reúnen con el interés de desarrollar un proyecto a lo largo del curso. Se busca la innovación en servicios y productos a través del trabajo multidisciplinario y su aplicación en proyectos establecidos gracias al contacto con diferentes empresas.

En nuestro caso, el curso es dirigido por maestros de la UNAM de la Facultad de Ingeniería y el CIDI, así como por maestros de la UCB.

El proceso del proyecto se basó en los entregables acordados con la empresa y los alcances del curso. Los objetivos planteados por todas las partes interesadas en el proyecto se establecieron desde el principio del curso, así como los alcances y lineamientos que se iban a seguir para llegar al resultado. Sin embargo, los miembros del equipo fueron quienes hicieron las propuestas de entregables y se acordó por medio de un calendario de actividades y entregables.

El tema del proyecto fue presentado al equipo por la empresa. El proyecto, un sistema de conservación de alimentos líquidos y sólidos para el futuro, fue delimitado por los miembros del equipo para poder realizarlo en el tiempo disponible.

La selección de integrantes del equipo comenzó a un mes de que arrancara el semestre. A mediados de Octubre el equipo

estaba haciendo contacto con el equipo en la UCB y con la integrante de la CCA (California College of the Arts). El medio de comunicación con la empresa fue por Polycom (medio telefónico) y con el resto del equipo por medio de videoconferencias por Internet.

Los integrantes del equipo en México visitaron la empresa para entender de mejor manera los requerimientos específicos del proyecto. La visita sirvió para conocer otros proyectos que tenía en puerta la empresa así como para definir los objetivos generales y los avances del momento. Se acordaron las reuniones para discutir puntos importantes del proyecto, con el resto de los estudiantes se tenía al menos una reunión semanal y con la empresa una reunión cada 15 días.

El desarrollo del proyecto se explicará detalladamente en las partes siguientes del documento, sin embargo a grandes rasgos, se desarrollaron diferentes actividades para llegar a los resultados del mismo. De ellas las partes medulares fueron identificar las necesidades de los usuarios, los diferentes usuarios que harían uso y consumo del producto y el planteamiento de los escenarios posibles en los cuales se insertaría el producto.

Como parte del curso y como un entregable del proyecto se hizo una presentación en la UCB el 9 de Diciembre con los resultados preliminares conceptuales del proyecto con un prototipo a escala. La segunda parte del proyecto sólo se enfocó a validar el concepto con clientes para hacer una propuesta firme y sustentada con toda la información de fondo.

## 1.4 El Enfoque

En la actualidad existen sistemas de refrigeración de alimentos como vías para conservar los productos perecederos.

A pesar de la tecnología existente, los alimentos se descomponen y el tema del uso de eficiente de la energía es un desafío.

Nuestro enfoque es desarrollar un producto que satisfaga las necesidades de los usuarios en el futuro, necesidades sociales, ambientales y tecnológicas en México 2020.

La dinámica del curso consistió en trabajar un proyecto a lo largo de los dos semestres, siguiendo la metodología del libro se iban implementando partes al proyecto mismo. La empresa pidió al equipo identificar a su consumidor potencial para el año 2020, cuáles serían estas personas, cuáles serían sus necesidades, y con qué producto se podrían satisfacer estas necesidades.

Sin embargo, a pesar que el libro fue de gran apoyo, el equipo mismo fue conformando su propia metodología y los pasos que tendríamos que desarrollar para llegar al resultado.

## 1.5 La Metodología

La metodología en la cual nos basamos la primera parte del proyecto fue básicamente la aplicada al curso y proyectos retomada del libro de texto "Product Design and Development" de Ulrich y Eppinger [1], el cual sugiere diferentes técnicas que encaminan al desarrollo de un producto enfocado en el usuario. (Ver figura 1.2)

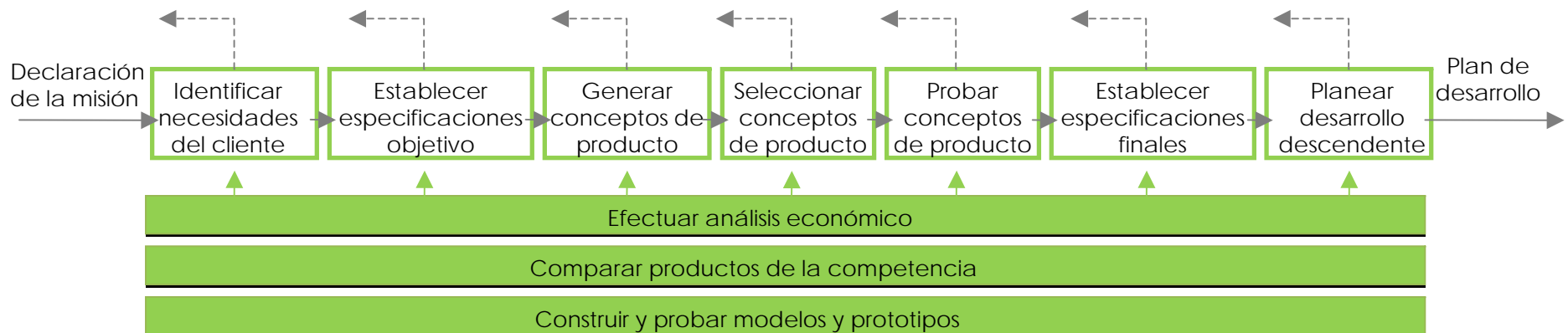


Fig. 1.2 Las diversas actividades iniciales que comprenden la fase de desarrollo del concepto. Pág. 18 [1]

## 2 antecedentes 2.1 El Equipo (1ra parte)

El Equipo fue conformado por Alumnos de la UCB y Alumnos de la UNAM y una Alumna del CCA.(ver figura 2.1)



Fig. 2.1 Equipo primera parte

## 2.2 El Equipo (2da parte)

El equipo cambió el segundo semestre del proyecto, la colaboración con las Universidades CCA y UCB terminó. Con el inicio del nuevo semestre se incluyeron 2 ingenieros de la Facultad de Ingeniería UNAM. (ver fig. 2.2)

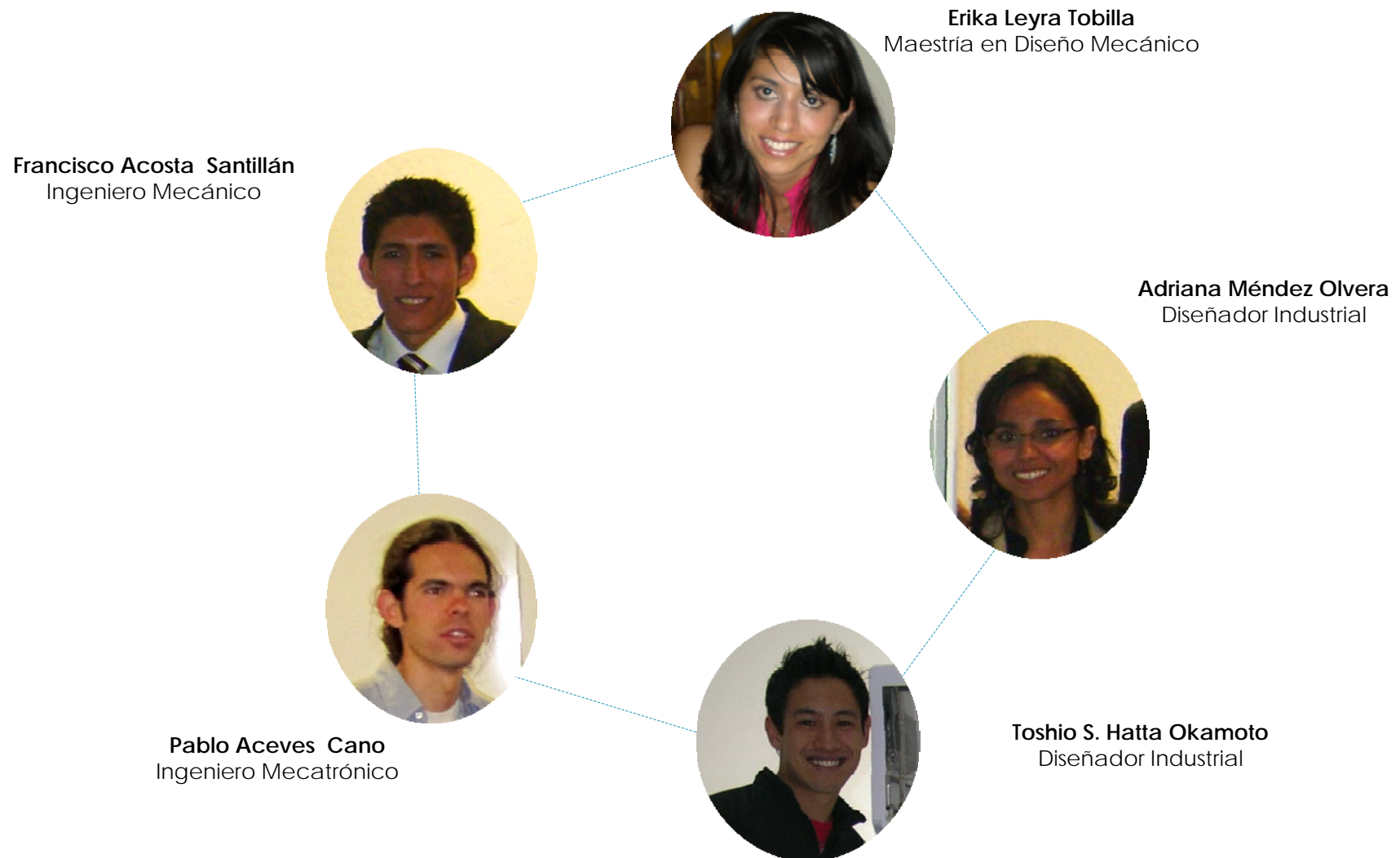


Fig. 2.2 Equipo segunda parte

### 3 investigación 3.1 Historia de la conservación de alimentos [4]

A continuación se mostrarán algunos de los elementos que se tomaron en cuenta para la investigación.

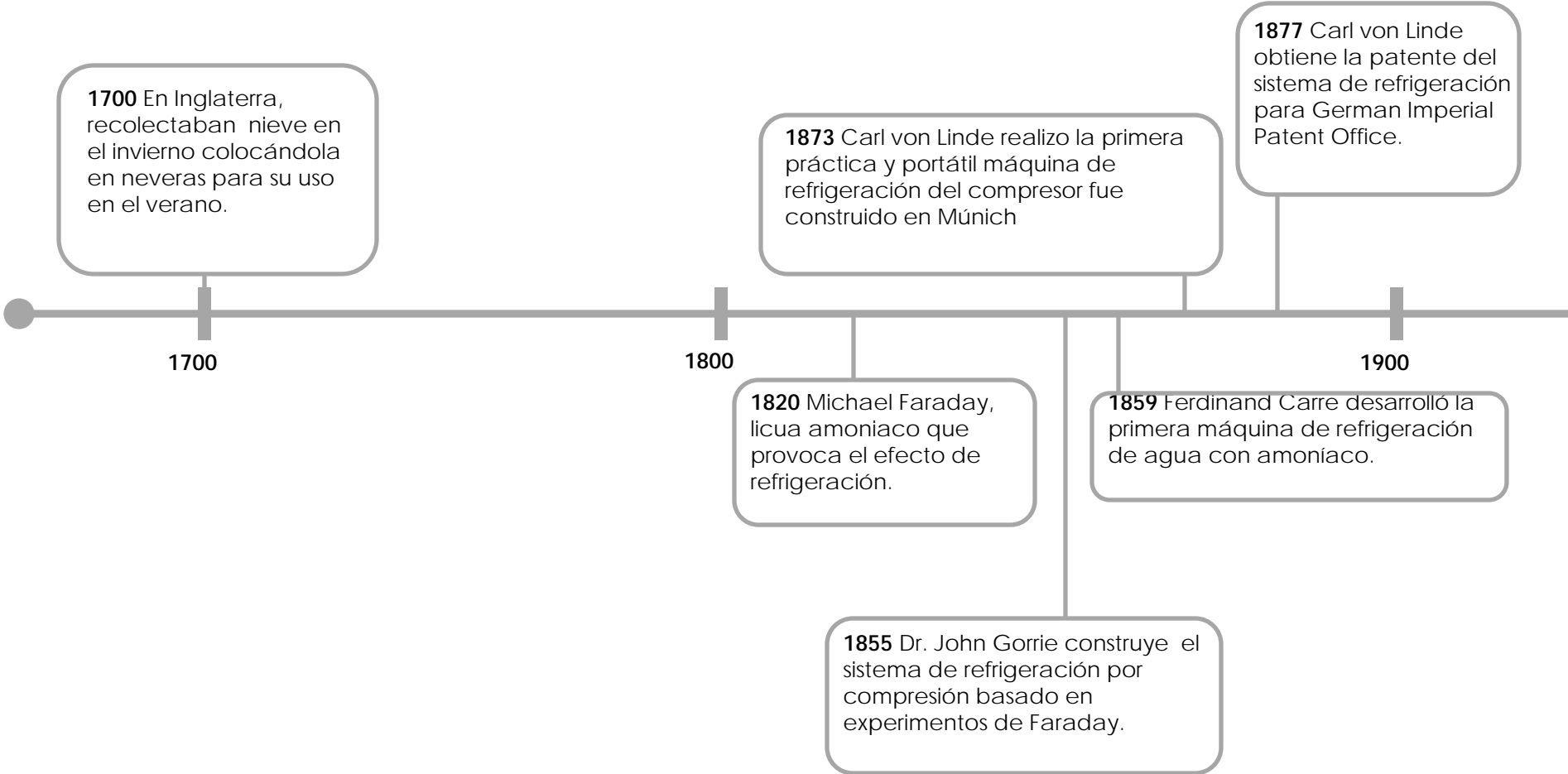
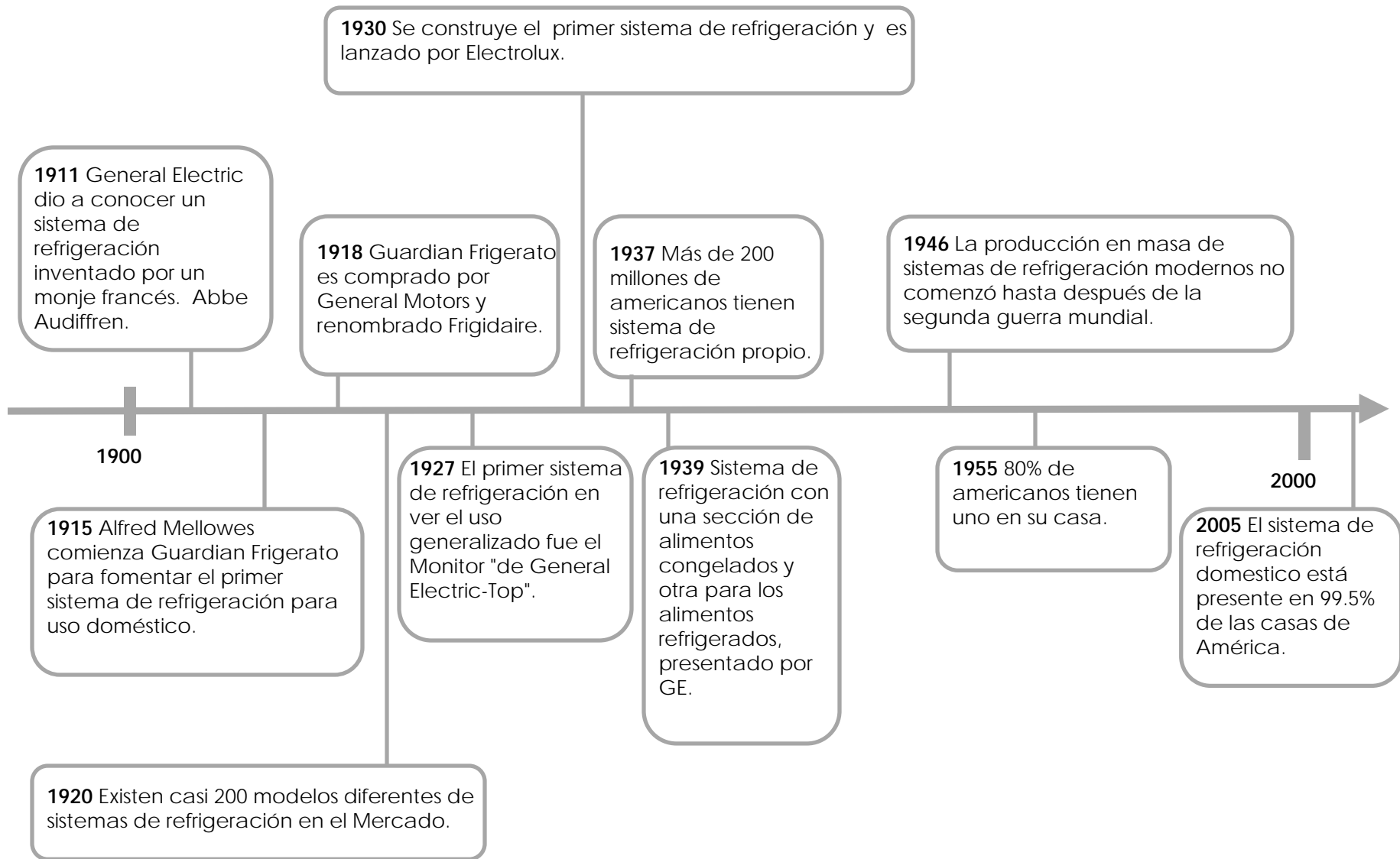


Fig. 3.1 Historia de la conservación de alimentos.



Propuesta conceptual de un refrigerador doméstico para el año 2020.



## 3.2 Benchmarking Ira Etapa (Evaluación Comparativa de Mercado)

El tema de sistema de conservación de alimentos líquidos y sólidos se puede atacar desde muchos puntos de vista, por lo cual se fue acotando para no estar tan dispersos. Para ello fue necesario pedir a la empresa que estableciera un marco. Este marco estuvo centrado específicamente en el mercado de Latinoamérica, especialmente México y para la clase social media y para un escenario dentro de diez años.

Esto nos dio pauta para empezar con una investigación. Con esta investigación de principio se hizo un *benchmarking* (evaluación comparativa de mercado). El *benchmarking* consiste en buscar alternativas de solución en tecnologías ecológicas, materiales nuevos, tendencias en sistemas de conservación de alimentos líquidos y sólidos, tecnología de punta que se pudiera implementar para el desarrollo de este, tendencias alimenticias, hábitos de los usuarios en diez años, quiénes iban a ser los usuarios que comprarán este sistema, cuáles iban a ser sus necesidades, etc.

La revisión de algunos artículos y páginas de internet nos ayudó a identificar las actividades laborales para el 2020, así como plantear un contexto general que se podría presentar en los próximos 10 años y hábitos alimenticios que se desarrollarían a partir del estilo de vida establecido.

Búsqueda de información: la investigación consiste en tratar de documentar toda la información necesaria para poder estudiar el estado de arte a desarrollar, la mayoría de la información se recopiló de internet, artículos, patentes, revistas, etc. La importancia de la investigación consiste en encontrar aportes a la solución de los problemas teóricos o prácticos para formular programas, planes y actividades en la solución de los problemas que se presentan en el desarrollo del proyecto.

El equipo hizo una búsqueda de nuevos materiales, desarrollo de tecnologías amigables con el medio ambiente, tendencias en diseño y tecnología, de estas últimas se realizó un listado de los productos más destacados en el mercado actual con sus respectivas descripciones e imágenes.

El *benchmarking* sirve para tener una idea general y un conocimiento mayor sobre las cosas que ya existen en el mercado, cualidades y defectos. Pues de este punto se puede partir para hacer diferentes propuestas.

### 3.3 Tendencias en alimentación

Gracias a varios artículos[5] y páginas web[6] consultados se pudieron encontrar las siguientes tendencias en alimentación para el año 2020.

1. **Tendencias de compra de productos por generaciones.** Esto quiere decir que las generaciones están influenciadas por los medios y el contexto en que viven.

La primera generación identificada son las personas mayores a los 60 años. Esta generación se identifica por ser una generación conservadora, constituida por viudos y viudas, prefieren los productos abaratación, porciones individuales, alimentos nutritivos y digeribles fácilmente, son fieles a las marcas y se resisten al cambio.

La segunda generación son los nacidos entre los años 1947 al 1966, hasta el momento son el segmento de mayor población, ellos prefieren la calidad en un producto, eligen los alimentos inducidos por la obesidad y envejecimiento, prefieren los alimentos funcionales, están familiarizados con los hornos de microondas.

La tercera generación son aquellos que nacieron en los años 60's - 70's (incluyen la generación X), son la generación original del Fast Food, enfrentan directamente los problemas de la obesidad, no se involucran tanto en cocinar, prefieren "ordenar". Seleccionan marcas con base en los atributos del producto.

La cuarta generación son los nacidos en los 80's y 90's (Generación Y o "Eco"). Nacen en la era de la información (internet), son conscientes socialmente, la salud es un compromiso vitalicio, leen las etiquetas de los productos, prefieren los productos nacionales, orgánicos y vegetarianos, relacionan el cocinar y comer con eventos sociales, seleccionan las marcas en base al individualismo y estilo de vida.

La quinta generación o generación Z, del milenio, serán el mercado juvenil del 2020, son influenciados por la globalización, continúan y aspectos medioambientales, manejarán su peso y salud en mayor medida por prevención y tecnología médica, consumirán alimentos de conveniencia y botanas más saludables.

2. **Tendencia de alimentos para la salud.** Los alimentos son relacionados para prevenir enfermedades, como cáncer, diabetes, osteoporosis, hipertensión, cardíacas y más, todas relacionadas con la obesidad.

3. **Tendencia al movimiento vegetariano.** Cada vez más personas en México son vegetarianas, el crecimiento de esta población va en aumento. ¿Por qué? Por cuestiones morales, étnicas, de producción, reducción de calorías, sabor y disponibilidad.

4. **Tendencia de la conveniencia.** La presión del tiempo, asuntos nutricionales, entre otros, determinan las decisiones de compra, se prefieren los productos portables. El empaque es utensilio, lonchera y cacerola. "Cocinar" es ensamblar y calentar.

5. **Tendencia del consumidor educado.** Se denominan así por la conciencia en los productos que compran, se fijan en los contenidos energéticos, y etiquetas de los productos, si tienen contaminantes, colorantes o sustancias no aprobadas, piratería, bioterrorismo, trato justo de personas, el desperdicio del producto y empaque.

6. **Crecimiento por sector alimenticio.** Carnes como cordero, pescado y aves crecerán por alimentación sana y versatilidad, la res disminuirá por ser sustituida por carne blanca, aumento de lácteos y huevos, consumo de leche y complementos alimenticios por la conciencia a osteoporosis y otras enfermedades, mayor demanda en frutas y verduras en sus diferentes presentaciones, congelados, frescas y procesados.



Figuras 3.2 Comida congelada y pre-preparada

De las tendencias de consumo para México en el 2020, se tomaron en cuenta 2 principalmente :

1ra. Comida Congelada y la Pre preparada ya que el ritmo de la vida laboral lleva a que las personas prefieran consumir comida que no le lleve mucho tiempo para su preparación. (Ver figuras 3.2)

2da. Comida orgánica y comida fresca, ya que es una realidad que algunas personas empiezan a tener una conciencia sobre la comida que consume y prefiere esta comida orgánica que es mas fresca y no tiene tantos procesos químicos o transgénicos. (Ver fig. 3.3)

Es un hecho que las personas empiezan a tener una conciencia sobre lo que consumen y compran, lo que llevara a algunos a la elección de su alimentación por generaciones y como resultado de esta tendencia es un consumidor educado.



Fig. 3.3 Representación comida orgánica y fresca



Fig. 3.4 Imagen visión futurista.



Fig. 3.5 Imagen contacto virtual.

### 3.4 Tendencias Sociales en el 2020

Como parte de la investigación se exploró el rubro de lo social, ¿Cómo es que sería esa sociedad en la cual se insertará este enser doméstico? ¿Qué estilo de vida llevarían nuestros usuarios? ¿Cómo será la población, número de habitantes, número de familias y número de integrantes por familia?

Se destacaron los siguientes puntos clave que describen los resultados que obtuvimos en tendencias sociales:

- o Aumenta el sedentarismo, las personas dejan de moverse es decir dejan de hacer actividades deportivas ya que el ritmo de vida obliga que sea más laboral.
- o Comunicación instantánea, por el uso de celulares, Internet, así como otros medios de comunicación.
- o Más contacto virtual y menos interpersonal.
- o Disposición de información ilimitada.
- o Manejo de información digital.
- o Fomento a la interacción entre empleados, trabajo en equipo.

- o Conciencia de la creación de espacios amigables al medio ambiente.
- o La tecnología rige la vida de las personas.
- o La obesidad se vuelve un problema muy importante a nivel mundial.
- o Vidas virtuales.
- o Objetos y espacios inteligentes, personalizables y multifuncionales.
- o Interfaces más sencillas e intuitivas.
- o Servicios y experiencias a la venta.
- o El grueso poblacional estará entre las personas de 20 y 40 años (ver Fig. 3.8).
- o El número de hombres que se casan y trabajan sigue constante, según datos INEGI.
- o La población femenina incrementa en número al integrarse al campo laboral, según datos del INEGI.
- o El número de divorcios seguirá en aumento, así lo indican estadísticas del INEGI desde 2003.
- o En familias de 4 integrantes el jefe de familia es el hombre, mientras que en familias de 2 y 3 integrantes el jefe de familia es la mujer, según datos del INEGI.

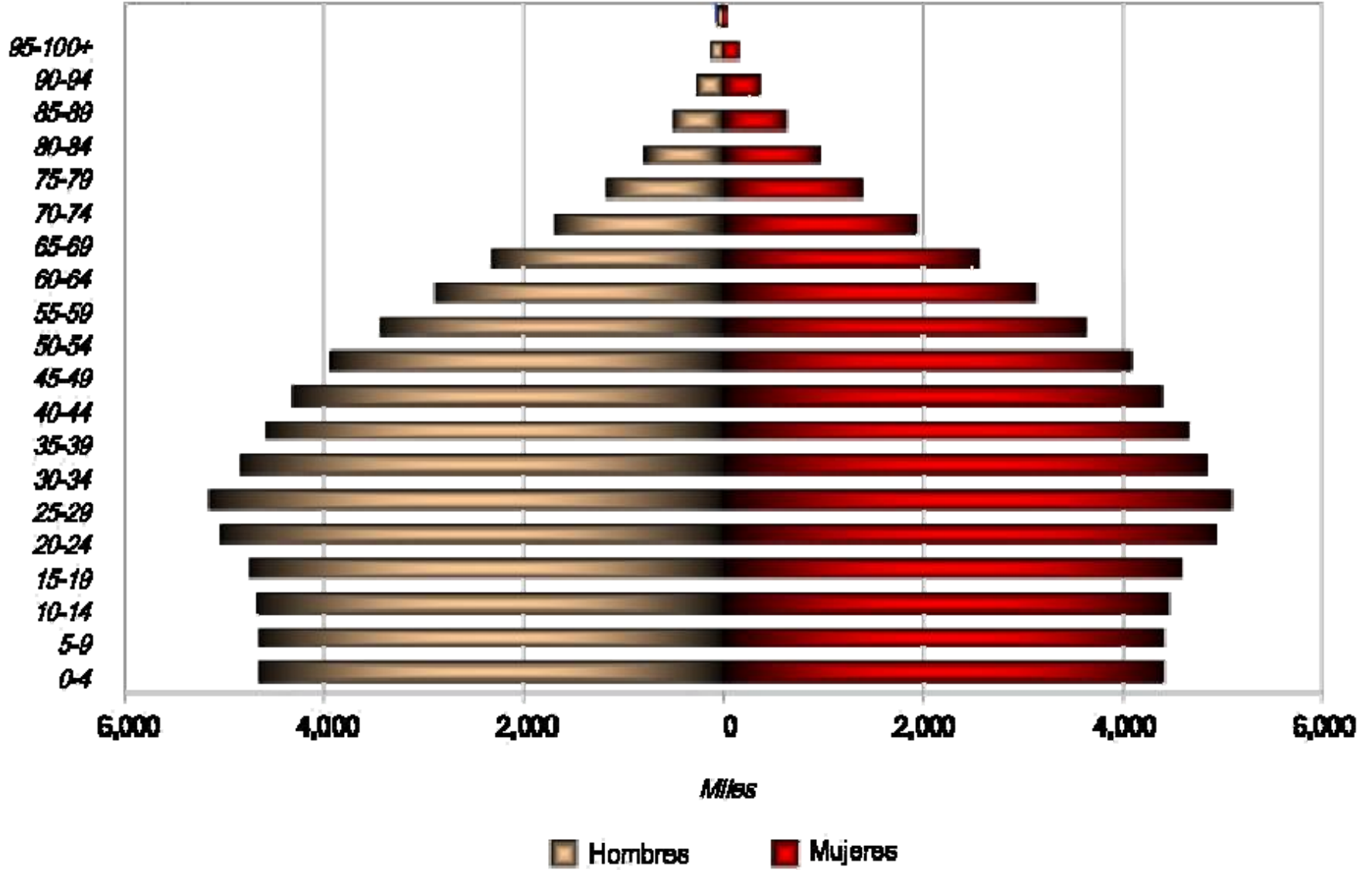


Fig. 3.6 Redes Sociales Virtuales



Fig. 3.7 Mundo verde

Grupo de edad (años)



Fuente: Estimaciones CONAPO.

Fig. 3.8 Estimación de Población 2020 (CONAPO)

### 3.5 Tendencias en Tecnología

Como otra tendencia, **Mac** lanzó su concepto de la IMac (ver Fig. 3.17), la cual no necesitará de conexión alámbrica, su pantalla LCD de 30" es totalmente transparente hasta que se enciende. Igual que Mac, Nokia sacó su concepto de teléfono celular transparente [15].

**OLED's.** (Ver Fig. 3.19) Estas pequeñas y delgadas láminas ahorran el 75% del consumo de energía que un foco convencional [16].

Como tecnología inalámbrica (Ver Fig. 3.20), **Nokia** está desarrollando un celular que no necesita enchufarse para cargarse, se carga por ondas de radio que viajan por el aire [17].

Dell lanzó al mercado **Latitud Z** (Ver Fig. 3.21). Se trata de un ordenador personal que tiene la capacidad de cargar su batería de manera inalámbrica a partir de inducción electromagnética [18].



Fig. 3.17 IMac transparente



Fig. 3.18 Teléfono celular Nokia



Fig. 3.19 OLED's



Fig. 3.20 Tecnología inalámbrica Nokia



Fig. 3.21 Latitud Z

En la feria comercial CebIT en Hannover, donde los investigadores del "Fraunhofer Institute for Microelectronic Circuits and Systems" mostraron un **espejo semitransparente con touchscreen** (ver Fig. 3.22). El sistema en cuestión corre en una PC cualquiera [19].

La **touchscreen** (ver Fig. 3.23) es una pantalla que mediante un toque directo sobre su superficie permite la entrada de datos y órdenes al dispositivo [20].

El **Reconocimiento Automático del Habla (RAH)** o Reconocimiento Automático de voz es una parte de la Inteligencia Artificial que tiene como objetivo permitir la comunicación hablada entre seres humanos y computadoras electrónicas (ver Fig. 3.24). En la actualidad ya se aplica en teléfonos celulares, computadoras, palms, etc. [21].

Las etiquetas **RFID** son unos dispositivos pequeños, similares a una pegatina, que pueden ser adheridas o incorporadas a un producto, animal o persona (ver Fig. 3.25). Contienen antenas para permitirles recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Una de las ventajas del uso de radiofrecuencia (en lugar, por ejemplo, de infrarrojos) es que no se requiere visión directa entre emisor y receptor [22].



Fig. 3.22 Espejo Semitransparente con Touch Screen

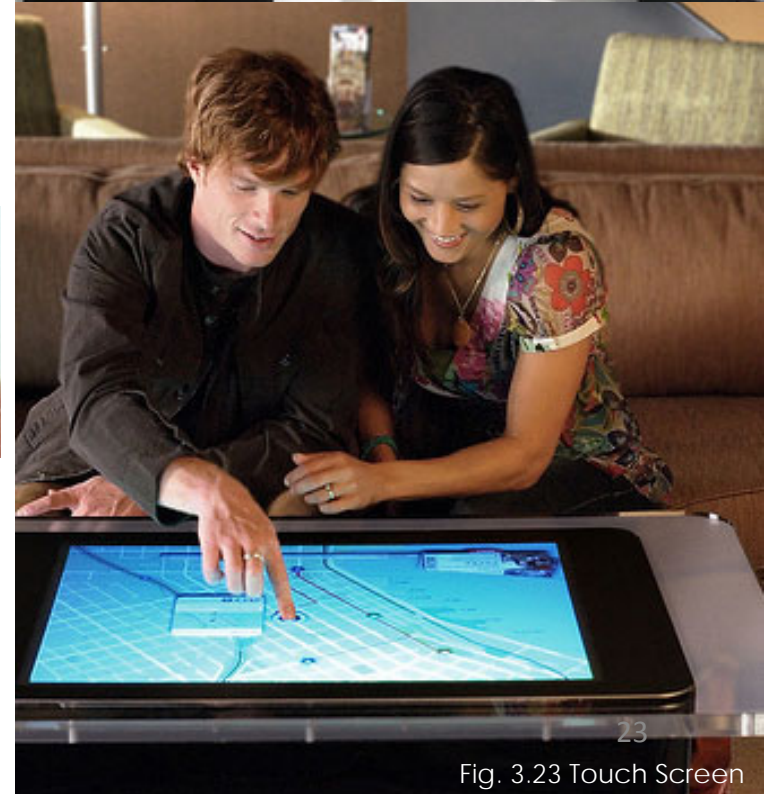


Fig. 3.23 Touch Screen



Fig. 3.24 RAH

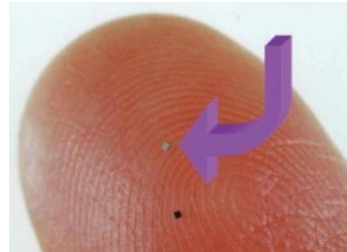


Fig. 3.25 RFID



### 3.6 nuevos materiales

La investigación en nuevos materiales nos permite saber un poco de lo que se está desarrollando en el momento y si alguno de estos materiales se pudiera relacionar con la propuesta de diseño futura.

**Material con capacidad de repeler aceite [23].** Ingenieros del MIT han diseñado un tipo de material cuya estructura tiene la capacidad de repeler el aceite. Para superar el problema de tensión superficial con el aceite, los ingenieros del MIT han diseñado un material compuesto de micro fibras especialmente preparadas. Esencialmente, estas micro fibras protegen una gota de líquido, permitiéndola posarse, intacta, sobre la superficie de otro material. Cuando las gotas de aceite entran en contacto con este material que tiene una textura parecida a la de un Kleenex, éstas reposan sobre la fibra y una bolsa de aire las retiene entre las fibras. El amplio ángulo de contacto entre las gotas y las fibras previene que el líquido llegue a tocar el fondo de dicha superficie, evitando que se propague. Las micro fibras son una mezcla de moléculas especialmente sintetizadas llamadas fluoroPOSS y un polímero (macromoléculas, generalmente orgánicas, formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamadas monómeros) común.

**Plástico transparente tan resistente como el acero [24].** Ingenieros de la Universidad de Michigan han creado un material tan resistente como el acero pero que tiene el grosor y la apariencia del plástico. Para llevarlo a cabo han imitado la misma estructura molecular de las conchas marinas. La técnica consiste en fabricar un compuesto formado por capas de nano láminas de arcilla y un polímero que actúa como pegamento. El resultado es este material que, además, es biodegradable y ecológico. En dos años tendrá aplicaciones en microelectrónica o para la fabricación de sensores biomédicos.

**Papel capaz de almacenar energía [25].** Ingenieros del Instituto Politécnico Rensselaer han desarrollado una nueva tecnología de almacenamiento de energía que puede confundirse fácilmente con una hoja de papel. Está hecho en un 90% de celulosa, lo que permite que pueda ser enrollada, doblada y cortada sin que pierda sus propiedades energéticas. Esta característica, así como el hecho de que también funcione como condensador, abre nuevas posibilidades para alimentar los componentes electrónicos del futuro. Una de las aplicaciones más importantes, según sus creadores, sería para alimentar dispositivos artificiales implantados en nuestro cuerpo. Los investigadores de Rensselaer imbuyeron este papel con nanotubos de carbono alineados, lo que le dio la apariencia de color negro. Los nanotubos actúan como electrodos y permiten al dispositivo conducir electricidad. La batería puede proporcionar la misma potencia y duración que una pila convencional.

**Crean material auto reparable que imita la regeneración de la piel humana [26].** Ingenieros de la universidad norteamericana de Illinois, en Urbana-Champaign, han desarrollado un material polimérico auto reparable sin ninguna intervención externa y en un plazo de tiempo de 10 horas. El sistema, que imita la piel humana y el sistema circulatorio humano, es capaz de reparar una y otra vez las fisuras que se presentan en el material de forma indefinida. Sus aplicaciones van desde implantes médicos auto regeneradores hasta el desarrollo de materiales auto reparable para aviones y naves espaciales, aseguran los expertos. El material contiene un agente diminuto de "curación" encapsulado y un catalizador distribuido por todo el sistema. Cuando se rompe, las micro cápsulas con dicho agente se abren, liberándolo para que reaccione con el catalizador para reparar los daños.

### **3.7 Conclusiones de BenchMarking 1ra etapa (Evaluación Comparativa de Mercado)**

El tener un amplio abanico de investigación en cada sector como lo fueron tendencias en diseño, tecnología, nuevos materiales, etc., nos dio herramientas para estar mejor informados sobre las diferentes posibilidades en las cuales se encamina el diseño en el área de sistemas de conservación de alimentos, así como las tecnologías en materiales que a pesar que se están desarrollando en ámbitos diferentes a los enseres domésticos, en un futuro aproximado se pudieran insertar sin problemas para este proyecto.

Es también importante remarcar que a pesar de que estas propuestas de diseño aun no están en el mercado, muchas compañías apuestan a diferentes conceptos, que en un futuro se pudieran estar realizando .

A partir de esta recopilación se tuvo un punto de partida para la propuesta de conceptos, que se completó con otras actividades como la identificación de necesidades de los usuarios.

### 3.8 Encuestas

En esta parte se plantea una construcción de entrevistas que dieran información útil y honesta al desarrollo del proyecto, de una manera receptiva y evitando actitudes defensivas, las preguntas pueden ser generales o específicas, estas deben estar estructuradas de tal forma que reporten la información deseada. es importante que se elija bien la zona donde serán aplicadas para no perder de vista el mercado objetivo.

El equipo se reunió para formular las preguntas adecuadas que le servirían al desarrollo del proyecto, se elaboraron 100 entrevistas en la zona Metropolitana, las cuales constaban de 10 preguntas en las que se buscó información que aportará elementos suficientes para validar esta etapa.

Se realizaron 12 entrevistas etnográficas en los hogares de los usuarios con el propósito de establecer confianza y pudieran mostrar con mayor facilidad las dificultades o problemas que tenían al hacer uso del electrodoméstico y así obtener información más versátil. Las entrevistas tenían una duración aproximada de una hora, primero se hacían las preguntas, posteriormente se le pedía al usuario que hiciera comentarios sobre los detalles que creía pertinentes así como las propuestas de mejoras sobre el mismo electrodoméstico y finalmente se le pedía al usuario que hiciera uso del mismo.

Estas acciones quedaban documentadas por medio del video o fotografía. Los resultados se reflejaron en la identificación de las necesidades.

Esta entrevista tuvo la finalidad de sensibilizar al equipo sobre el tema y obtener datos muy generales.

En las próximas figuras se ilustra con gráficas las preguntas que se hicieron. La muestra constó de 52 mujeres y 48 hombres encuestados.

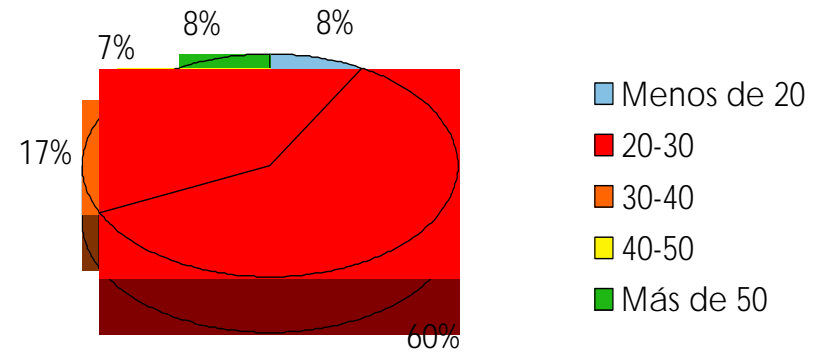


Fig. 3.26 Rango de edad

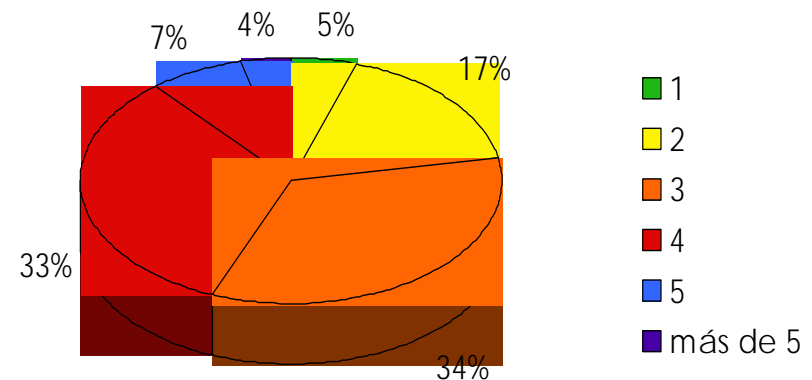


Fig. 3.27 Número de integrantes por casa

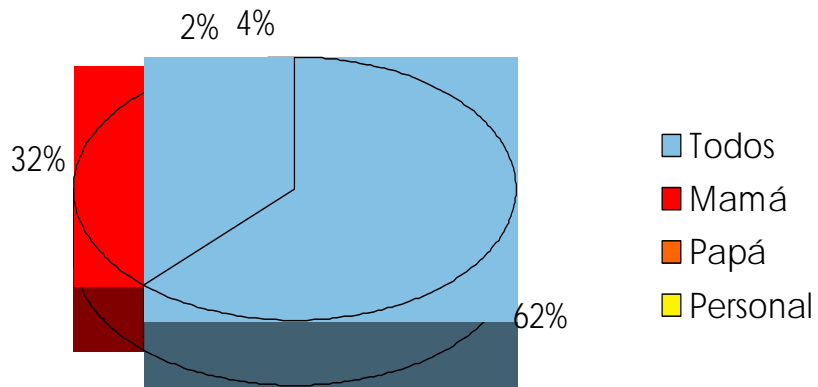


Fig. 3.28 ¿Quién utiliza el electrodoméstico con mayor frecuencia?

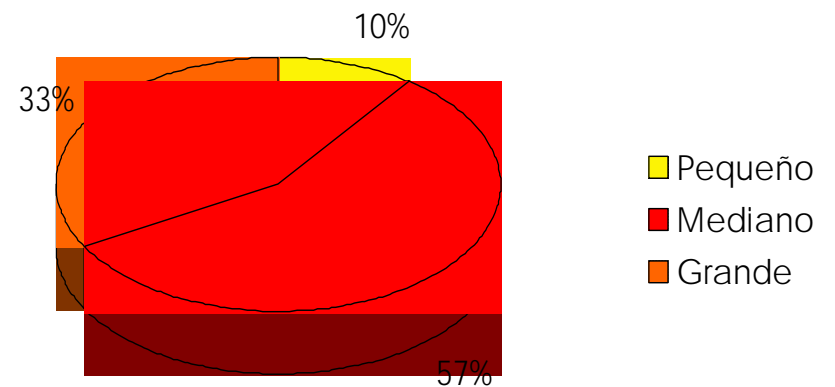


Fig. 3.29 ¿De qué tamaño es su electrodoméstico?

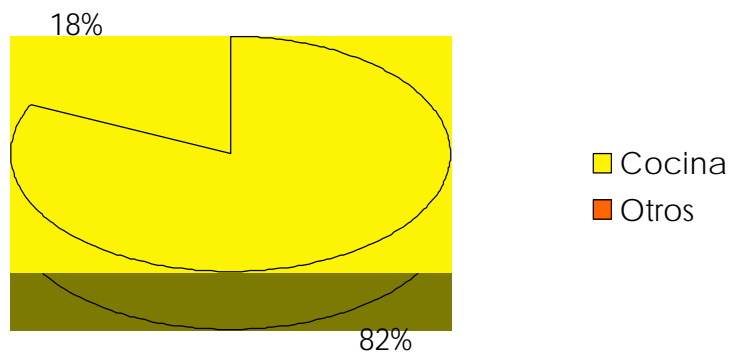


Fig. 3.29 ¿Dónde tiene ubicado su electrodoméstico?

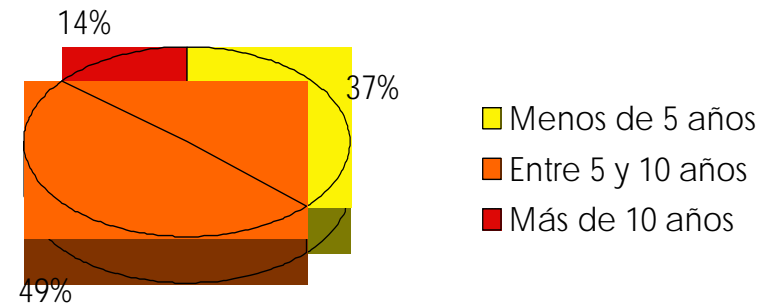


Fig. 3.30 ¿Cuánto tiempo tiene con su electrodoméstico?

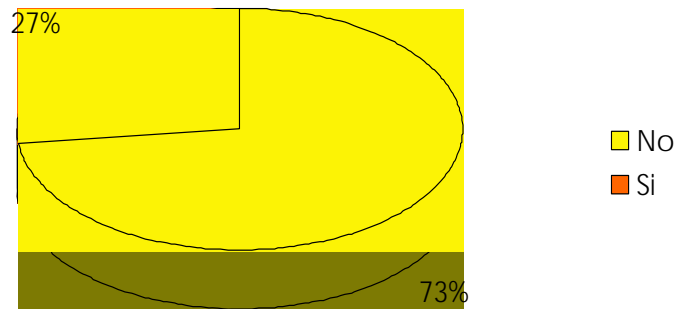


Fig. 3.31 ¿Piensa cambiar su electrodoméstico?

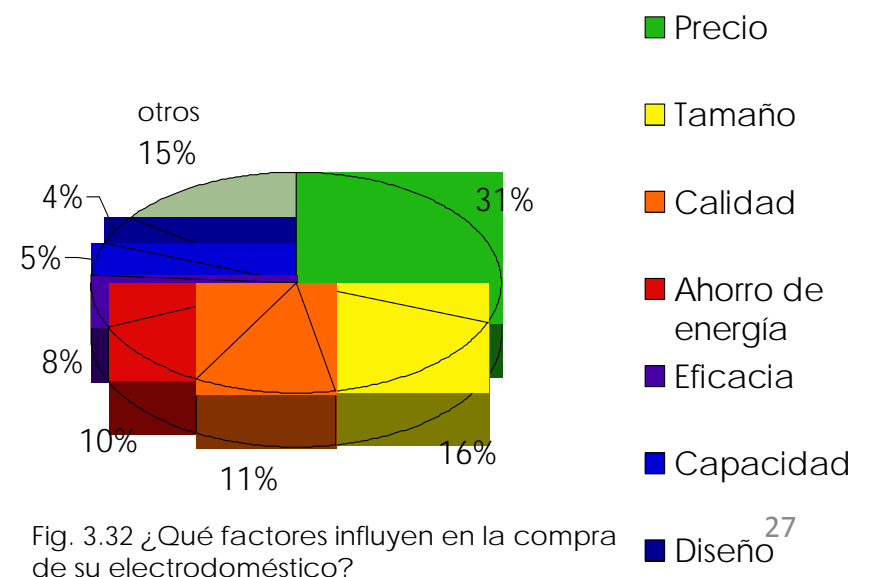


Fig. 3.32 ¿Qué factores influyen en la compra de su electrodoméstico?

### **3.10 Entrevistas etnográficas**

Las entrevistas etnográficas sirven para obtener una expresión honesta de las necesidades del cliente, de una manera receptiva y evitando actitudes defensivas.

Esto es ya que dentro de las encuestas las personas pueden estar sujetas a responder de una manera influenciada o no honesta. Y durante las entrevistas se obtiene una información más veraz de esta Interacción.

Se llevaron a cabo 12 entrevistas en la zona Metropolitana en las cuales se tomó video tanto en la entrevista como en la interacción del usuario con su electrodoméstico, lo que nos llevó a identificar necesidades que no estaban escritas. Algunas veces la interacción del usuario observada no correspondía con lo que respondió en la entrevista.

La actividad fue ir a casa de los usuarios y pedirles que hicieran uso del electrodoméstico además de hacerles una encuesta más detallada.

Al final se obtuvo información de las necesidades del usuario.

## 4 Definición del problema

### 4.1 Necesidades

Para identificar las necesidades hay que observar el producto en uso: la dinámica en esta etapa consiste en ganarse la confianza del usuario y convencerlo que haga uso del electrodoméstico para descubrir las necesidades que surgen al probar el producto físicamente. el uso de cámaras de video y fotografías son una buena herramienta para documentar la mayor cantidad de información posible. tomar algunas notas en el momento es necesario para no perder detalle de lo que está sucediendo en nuestro entorno estudiado.

Posteriormente estos videos, fotografías y notas fueron analizados por el equipo. El análisis de estos videos y fotografías fue muy importante ya que complementaron la información textual que los usuarios nos dictaban como necesidades. Al hacer un análisis detallado, se puede encontrar en los videos necesidades latentes, son aquellas que se pudieron identificar al hallar errores en el uso o cosas que se podrían modificar para hacer un uso más efectivo y agradable con el electrodoméstico.

### 4.2 Identificación de necesidades

La identificación de necesidades es parte integral de la fase del desarrollo de un producto. estas se tomaron del estudio hecho anteriormente. es importante hacer enunciados en términos de lo que el producto tiene que hacer y no en términos de cómo puede hacerlo. es necesario obtener una lista entre 50 y 300 enunciados para tener el material suficiente a trabajar.

Para clasificar los enunciados se utilizan de algunas herramientas como son tablas(ver Tabla 4.1) que ayudan a clasificar los enunciados de mayor a menor importancia (ver Fig. 4.1). esta clasificación depende de cada equipo y puede

lograrse a través de un consenso o basar la evaluación en más entrevistas con usuarios. y así crear grupos y subgrupos para posteriormente englobar algunos enunciados y colocarlos en el diagrama de dos por dos, herramienta que nos proporciona la facilidad visual de establecer conjuntos de necesidades.

En la interpretación y organización de necesidades el equipo escribió en notas los enunciados y se pegaron sobre un pizarrón. Después las agrupamos por similitudes, algunas que se repitieron se eliminaron. Una vez que tuvimos nuestros enunciados sin repetir sobre el pizarrón se volvieron a agrupar y se les adjudicó un título de grupo. De ahí pudimos crear subgrupos.

Es importante remarcar que la importancia de las necesidades las marca el usuario y no el equipo mismo. es fácil darse cuenta. las necesidades de mayor importancia son las más repetidas entre los usuarios.

La Fig. 4.1 ilustra el proceso de organización de las necesidades. en ella se ven plasmados los enunciados y se agruparon dependiendo el sector al cual pertenecían.

En la tabla 4.1 se plasmaron de manera clara los enunciados del cliente. que posteriormente fueron redactados como necesidades interpretadas.

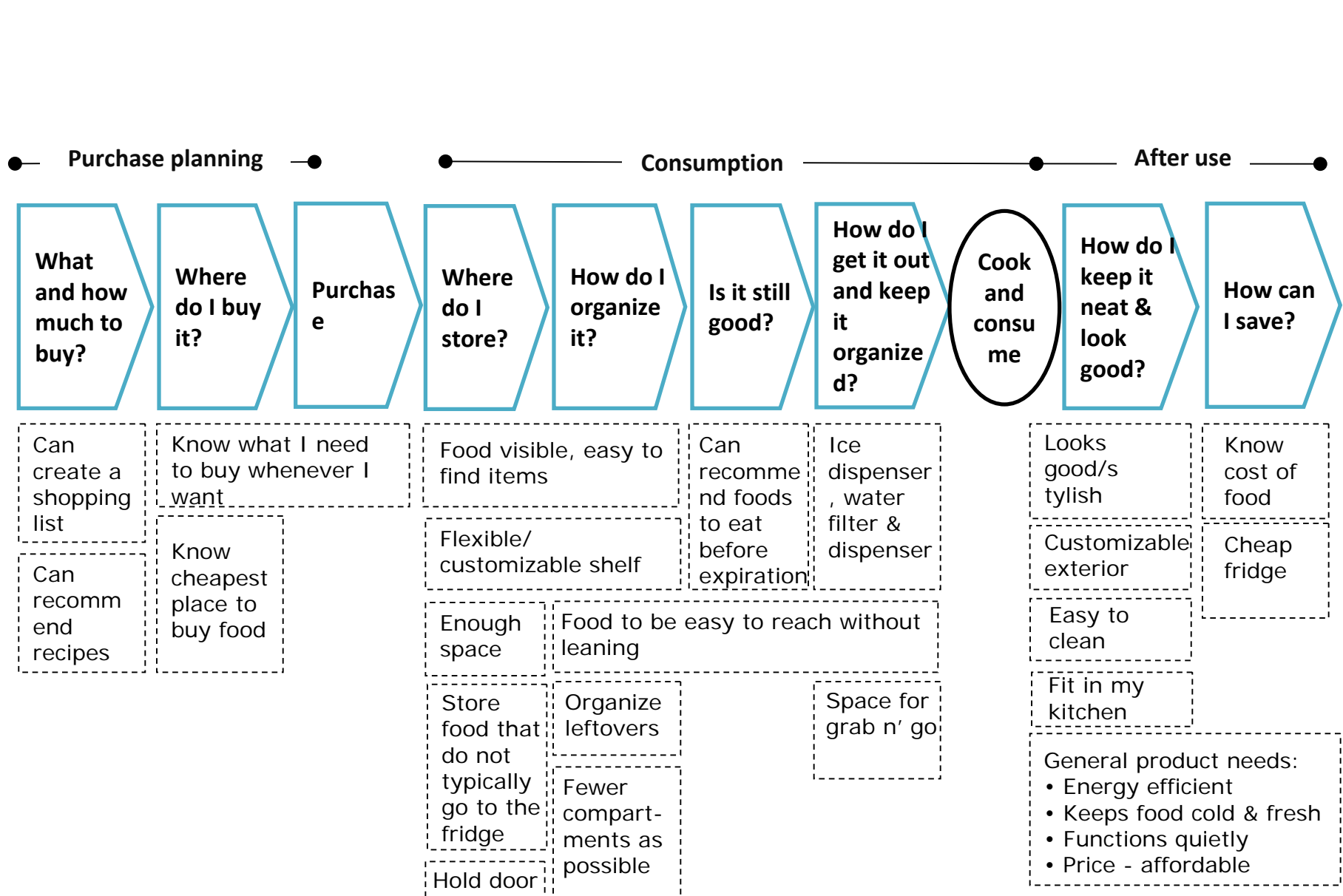


Fig. 4.1 Proceso de organización de las necesidades

Pregunta	Enunciado del cliente	Necesidad interpretada
¿Qué le disgusta de su electrodoméstico actual?	Me cuesta trabajo encontrar los alimentos	El electrodoméstico ayuda al usuario a encontrar fácil los alimentos
	Me gustaría tener más accesible los hielos	El electrodoméstico tiene un despachador de hielo
	Me gustaría tener agua fría	El electrodoméstico tiene un despachador de agua fría
	No caben las botellas de refresco grandes de 3L	El electrodoméstico tiene compartimientos para botellas grandes
	Consume mucha energía	El electrodoméstico es de bajo consumo energético
	No caben los recipientes grandes en los compartimientos	El electrodoméstico cuenta con una distribución más flexible para los recipientes
	Hace mucho ruido	El electrodoméstico es silencioso

¿Qué mejoras le haría a su electrodoméstico?	Que se lavara solo	El electrodoméstico es de fácil limpieza
	Que brille por todos lados	El electrodoméstico tiene una buena iluminación
	Que los alimentos suban a la altura que necesito	El electrodoméstico tiene fácil acceso a los alimentos
	Que pudiera ver los alimentos sin necesidad de abrir la puerta	El electrodoméstico tiene visibilidad interior
	Quisiera saber cuando algún alimento esta echado a perder	El electrodoméstico identifica los alimentos que estén próximos o en descomposición
	Me gustaría que tuviera pudiera enfriar con diferentes temperaturas alimentos	El electrodoméstico cuenta con secciones de diferentes temperaturas
	Me gustaría saber que hay sin tener que abrirlo	El electrodoméstico cuenta con un listado de alimentos
	Me gustaría personalizarlo.	El electrodoméstico es personalizable

Tabla 4.1 Identificación de necesidades



### 4.3 Jerarquización de Necesidades

No todas las necesidades identificadas tienen la misma prioridad, por lo que se dividió en:

Grupos de necesidades	Características de las necesidades	Soluciones	Características de las soluciones
Comunes	Necesidades culturales	Nuevas marcas / Nuevos productos	La gente quiere lugares para preservar y guardar su comida para después hacer uso de ella.
Contexto	Necesidad por situación que desemboca en una acción	Nuevas familias de productos	El almacenamiento no tiene que ser en una caja cuadrada.
Actividades	Arreglar el problema o reemplazar lo que está perdido	Nuevos productos	El electrodoméstico del futuro ayudará a la gente a organizar la comida y encontrarla.
Interacción	Necesidades específicas de producto, que satisfagan los requerimientos de uso	Nuevas características de producto	El electrodoméstico del futuro sabrá lo que hay dentro.

Tabla 4.2 Identificación de necesidades

## 4.4 Planteamiento de Escenarios

La técnica de crear escenarios fue propuesta en los años cincuenta por Hernan Kahn, científico norteamericano futurista. Con la aplicación de este método se intenta describir la situación de desarrollo futura en términos de marcos alternativos generales. De esta manera se pueden derivar diversos puntos de vista del futuro, en lugar de solo una impresión. Comúnmente usado en la literatura para la descripción de la técnica esta el llamado "cono de escenarios".(ver Fig. 4.2). Cada uno de los caminos que atraviesa el cono representa un posible futuro escenario y es influenciado por diversos factores conflictivos, los cuales pueden ser reducidos analizándolos de forma racional.

El planteamiento de escenarios en el proyecto tiene por objetivo saber cómo será el estilo de vida de los usuarios en un futuro, en nuestro caso era importante proyectar que tipo de alimentos se consumirán y cuáles son las tendencias de estos en diferentes estilos de vida, así como también identificar el entorno familiar y actividades de la vida cotidiana de diferentes perfiles.

La investigación para crear escenarios resaltaba estadísticas de estimación de la población programada para el 2020.

No podemos saber con exactitud como será el futuro, pero gracias a estudios hechos por instituciones como el INEGI y la CONAPO más la información que se obtuvo por medio de la investigación hecha, podemos plantear un futuro aproximado.

La primera parte que se tomó en cuenta fue todo el *benchmarking*, toda esa información nos sirvió como un punto del cual podíamos partir. Otra parte de la investigación se basó en consultar documentos publicados en los que pudéramos obtener datos relevantes para la elaboración de escenarios.

Los documentos consultados fueron los siguientes:

**1 Número de habitantes [26].** Cuéntame México (INEGI) Da datos sólidos y duros sobre la cantidad de habitantes en toda la República Mexicana y por cada Estado.

**2 Matrimonios y divorcios [27].** Cuéntame México (INEGI) Da datos exactos sobre la cantidad de matrimonios y divorcios en los últimos años, nivel educativo de los involucrados y sector en el que trabajan.

**3 Población [28].** Vivimos en hogares diferentes (INEGI) Habla sobre el conjunto de personas que pueden ser o no familiares, que comparten la misma vivienda y sostienen un gasto común.

**4 Greenovating your kitchen [29].** Sostiene la idea de renovar la cocina desde un nuevo enfoque. La cocina es un lugar donde se pasan de 3 a 5 horas al día. Propone espacios con aplicaciones eficientes, de bajo impacto ambiental, superficies durables, fáciles de limpiar y por supuesto estéticamente agradables.

**5 "Get inside the lives of your customers" [30].** Habla de crear escenarios para fortalecer la relación entre cliente y empresa. Esta técnica ayuda a los empresarios a prever problemas que puedan presentarse.

**6 Tendencias de Consumo – Latin American Markets [31].** Habla del papel de la población latinoamericana, el estilo de vida y las diferentes opciones de alimentación que encuentran como solución a este estilo de vida.

**7 Tendencias de alimentación [32].** Muestra las diferentes tendencias y el comportamiento previsto de los diferentes sectores de la población y el mercado que tendrán los diferentes sectores alimenticios.

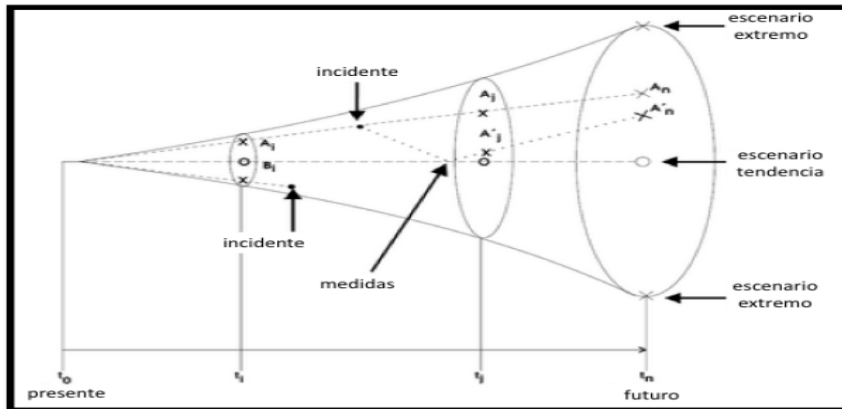


Fig. 4.2 Cono de escenarios utilizado para ilustrar la creación de escenarios hacia el futuro.

## 4.5 Escenarios

Los temas considerados para crear los escenarios fueron los siguientes:

- o Población
- o Energía
- o Tendencias de alimentación
- o Tecnologías
- o Economía
- o Sociedad
- o Necesidades

Se formularon 3 diferentes escenarios hipotéticos extremos para cubrir el ámbito social-cultural-económico-tecnológico para México en el año del 2020. Cada escenario varía dependiendo de la tecnología posible, estilo de vida, consumo y tendencias de cocinado.

Escenario Conservador	(S1)
Escenario Pragmático	(S2)
Escenario Sustentable	(S3)

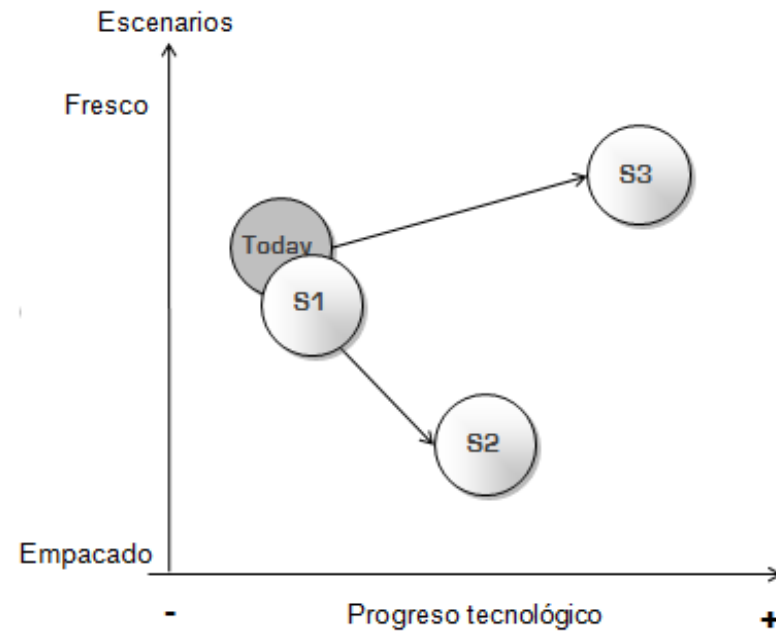


Fig. 4.3 Gráfica que muestra donde se sitúan los escenarios

Como se observa en la fig. 4.3 los elementos que influenciaron la obtención de nuestros escenarios fue la tendencia de alimentos ya sea que esta pueda ser empacada o fresca y bien el progreso tecnológico como ya se había mencionado antes.

Basándonos en el análisis de las tendencias clave se han formulado tres hipótesis posibles:

- Escenario Conservador**
- Escenario Pragmático**
- Escenario Sustentable**

Se describen en la siguiente figura página.

## 4.6 Escenario Conservador

El escenario conservador se despega poco de lo que hoy tenemos como una realidad en todos los ámbitos, social, tecnológico, económico y ambiental. Tiene las siguientes características:

- Población estimada. El rango de edad de la mayoría de la población estará entre los 20 y 40 años. Aumentará la población de la tercera edad.
- Las energías alternas no han sido implementadas.
- Habrá un balance en el consumo de comida fresca y empacada. La comida orgánica es popular. Aumento en consumo de comida pre-preparada.
- Serán incluidas en los electrodomésticos tecnologías como touchscreen, lector de tickets, registro de caducidad en los alimentos.
- El crecimiento económico en México será mínimo.
- Las familias serán cada vez de menos integrantes. Hay un aumento en la interacción del usuario con el refrigerador. La comida se sigue preparando en ollas y sartenes, pero la comida rápida y el calentado en microondas es parte de la vida cotidiana. No hay un cambio significativo en el tamaño y forma del electrodoméstico. Los usuarios prefieren cocinar para la semana y guardar la comida en refractarios.

## 4.7 Escenario Pragmático

Este nos indica un avance tecnológico mayor que el escenario Conservador, pero no tan exagerado como el Sustentable, es decir que con base a las tendencias marcadas por las investigaciones, indican que México tendrá un avance tecnológico medio para el año del 2020.

- Población estimada. El rango de edad de la mayoría de la población estará entre los 20 y 40 años. Aumentará la población de la tercera edad.
- Las energías alternas están integradas a la mayoría de los objetos.
- Alto consumo en comida empacada y preparada.
- El crecimiento económico en Latinoamérica sin poder competir con las economías internacionales.
- Tecnologías como touchscreen, reconocimiento de voz, RFID, vidrio electrocrómico serán incluidas en los electrodomésticos.

•Las familias serán de 3 o 4 integrantes, el trabajo será la prioridad, el electrodoméstico será el centro de la cocina, será parte del estilo de vida, el microondas será fundamental, se implementará una unidad de almacenamiento para la comida que no necesite meterse a refrigeración.

## 4.8 Escenario Sustentable

Siguiendo la metodología antes planteada, se propuso un escenario sustentable, en el cual, todos los ámbitos tienen un crecimiento positivo.

- Población estimada. El rango de edad de la mayoría de la población estará entre los 20 y 40 años. Aumentará la población de la tercera edad.
- Las energías alternas están totalmente integradas a los objetos.
- Alto consumo en comida orgánica, y ecológicamente amigable, consumo de comida y productos nacionales. Preferencia de vegetales y frutas deshidratadas en lugar de las enlatadas. Preferencia fundamental por la comida fresca a la comida empacada o preparada.
- El crecimiento económico en México y Latinoamérica es considerable, toman conciencia ecológica y ambiental.
- La tecnología de evaporación, deshidratación composta son implementadas al electrodoméstico para la mejor conservación de los alimentos.
- Las familias serán de 3 o 4 integrantes, lo sustentable es básico en el estilo de vida de los usuarios, lo orgánico y eco-amigable son las tendencias principales. Se prefiere cocinar la comida fresca, el microondas ya no es utilizado, las comidas son compartidas entre vecinos y amigos.

Como conclusión el escenario seleccionado es el **Escenario Pragmático** por:

- o Desarrollo tecnológico previsto.
- o La tecnología disponible.
- o Tendencias de crecimiento de la población.
- o En la nutrición y tendencias de alimentación.

En la fig. 4.4 se muestran las soluciones generales del electrodoméstico insertado en los diferentes escenarios ante las necesidades de los usuarios.

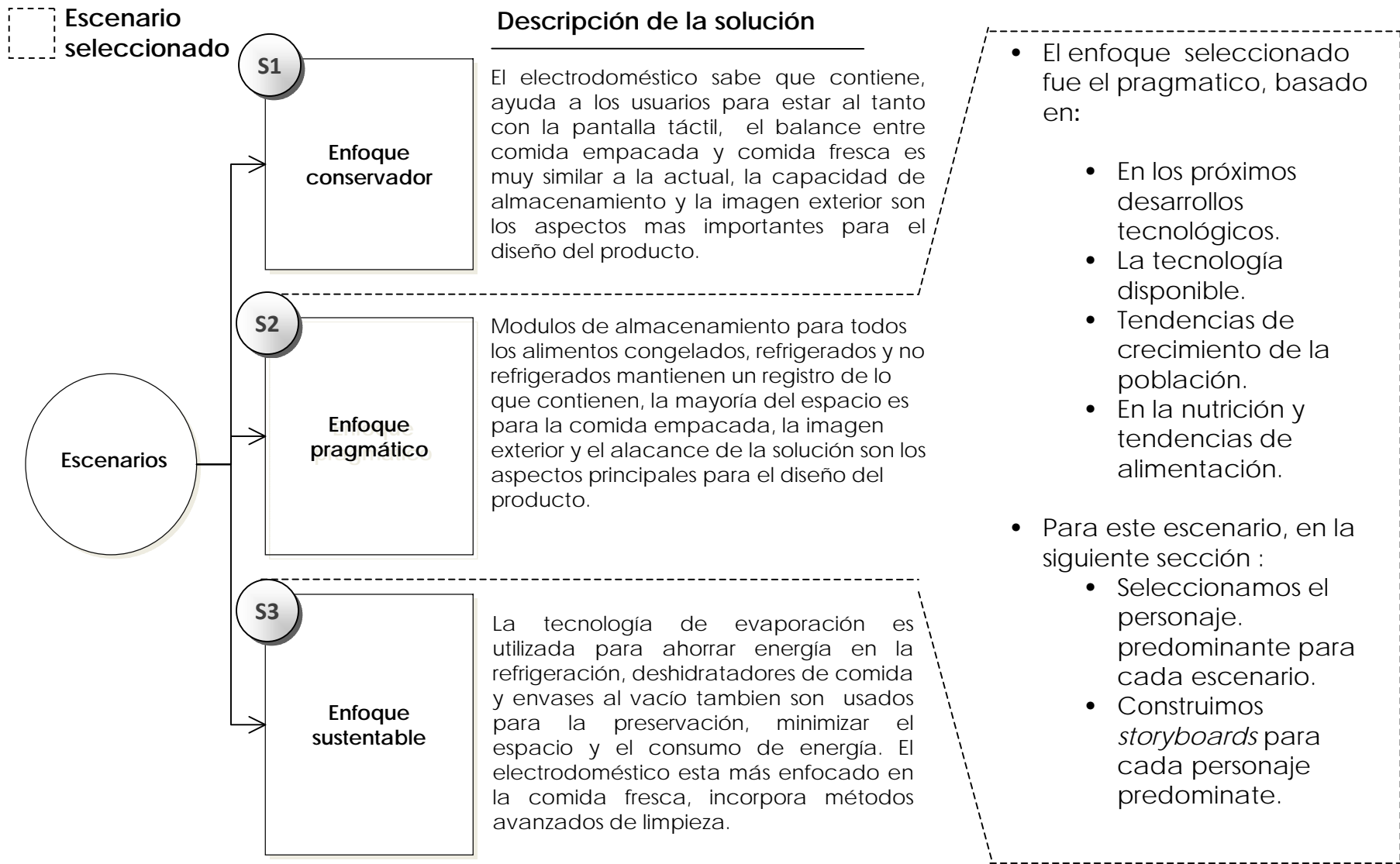


Fig. 4.4 Descripción de Escenarios

## 4.9 Personajes

La intención de los personajes es definir una idea general de cómo podría ser el usuario potencial en el futuro y así determinar las necesidades y costumbres del entorno a los que el consumidor se enfrentará al interactuar con un producto nuevo en el entorno donde se desarrolle.

Otra de las intenciones de los personajes es vincularlos con las necesidades para tenerlos siempre presente de alguna manera gráfica o como un ícono en la cabeza.

Analizando el diagrama de dos por dos (ver Fig. 4.5), se decidió tomar los extremos del diagrama para ubicar diferentes personajes. De esta manera, los extremos fueron personajes que son organizados y desorganizados y personajes que comparten comida y las que comen solas.

Como se muestra en el diagrama, se identificaron cuatro personajes, los cuales fueron personalizados con ayuda de la información obtenida para la elaboración de escenarios. La personalización consistió en asignar a cada personaje un nombre y necesidades reales, atributos y características basadas en la información de las necesidades identificadas. Como parte de la personalización, cada personaje se definió con tres palabras. Posteriormente se asignaron sus necesidades principales y ergonómicas, preferencias de diseño, estilo, tecnología y tipo de alimentación.

Los personajes definidos durante el proyecto del enser doméstico se describen a continuación de manera general.

Se organizaron en un plano las necesidades de acuerdo al nivel de organización y en comida compartida. Con ello pudimos distinguir 4 personajes que se identifican por los círculos azules.

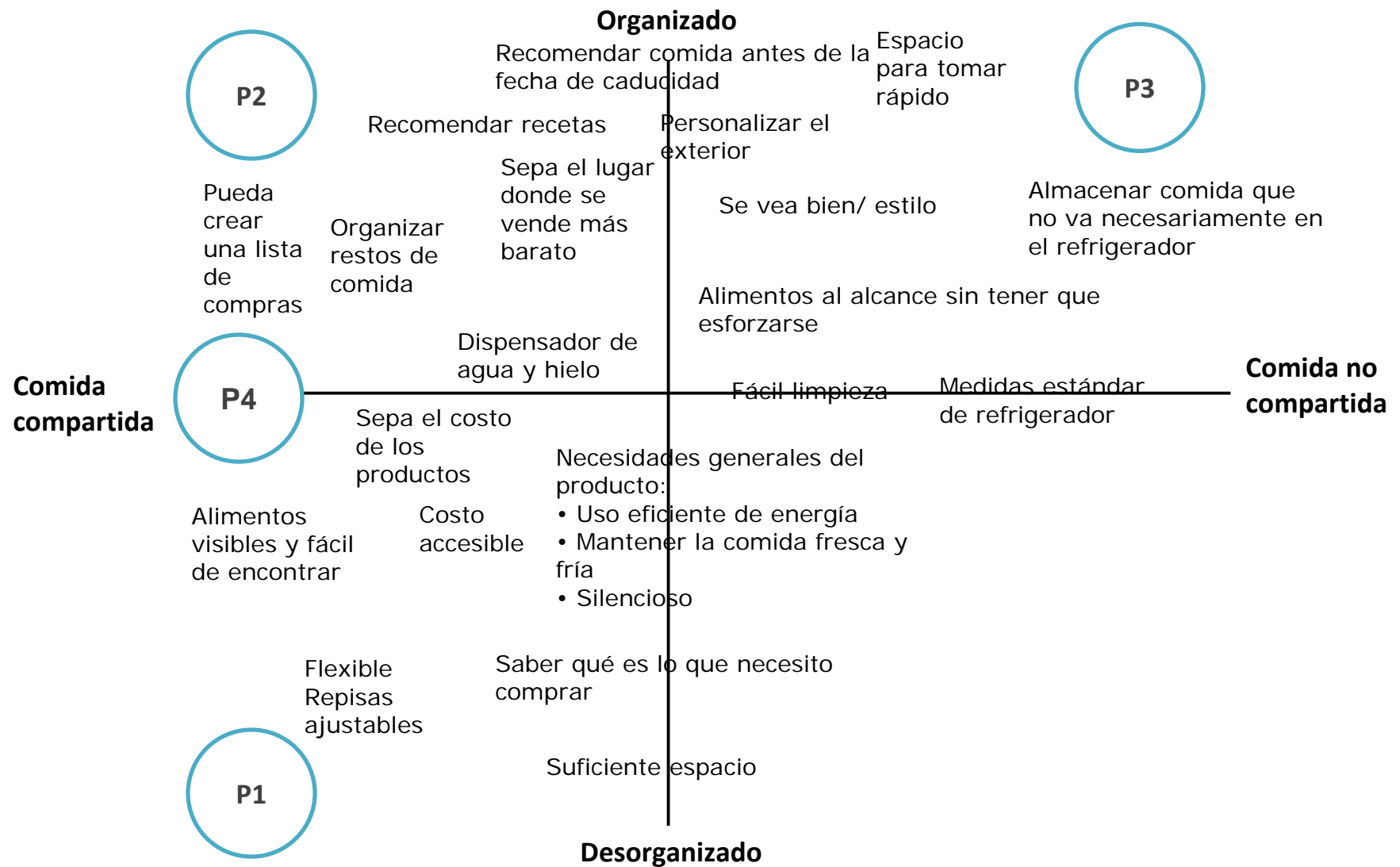


Fig. 4.5 Diagrama de dos por dos.

Identificando los extremos representados por estas 4 personajes y validando los bocetos del consumidor medio nos permitió ir mas allá de típica ruta de innovación incremental. A continuación se hará una descripción detallada de cada personaje.

P1



## Guadalupe

- o Tiene 40 años de edad
- o Es casada y con 2 hijos
- o La casa donde vive es de ella
- o Trabaja de Lunes a Viernes de 9am-5pm pero su prioridad es la familia.
- o Sus principales preocupaciones es la salud de su familia y mantener el presupuesto de la familia.
- o Le importa mas el espacio que la organización
- o Ella toma todas las decisiones sobre el electrodoméstico
- o Prefiere la comida fresca que la comida empacada.

### Tres palabras que resuman las necesidades de Guadalupe:

Espacio. Ahorro. Multiusos

### Necesidades de Eficiencia:

Espacio eficaz es muy importante: Tiene que caber toda la comida suficiente para la familia. Ella va al supermercado 2 veces a la semana para mantener la suficiente comida desde que los niños siempre están comiendo. La eficiencia energética es importante: ella es la que sigue de cerca los gastos de la familia y el presupuesto. Necesita ser capaz de hacer un seguimiento del contenido de la nevera.

### Necesidades Económicas:

El electrodoméstico debe estar muy bien construido para soportar las múltiples comidas diarias y de los niños que constantemente toman aperitivos. Debe ser muy fácil de llegar a los estantes para mover alimentos y poder limpiar fácilmente para evitar problemas en la espalda. Una sección debería ser de fácil acceso para los botanas de los niños para que no se metan con la comida ya planificada de la mamá.

### Necesidades de Diseño/Estilo:

Las últimas tendencias de la moda no son tan importantes para Guadalupe, pero ella quiere colocar fácilmente fotos de la

familia y recetas de comida sobre la puerta. A ella le gusta el diseño tradicional y no quiere alejarse de la forma estándar de la forma ya que ella coloca las cajas de cereal y otros elementos encima del electrodoméstico.

### Personalización:

Los estantes se deben poder personalizar, pero ella no quiere que esto le lleve mucho tiempo. Ella necesita cajones de frutas y verduras y pequeñas áreas para carnes frías, etc. La configuración de la temperatura deberá ser simple ya que ella no quiere que se le dificulte la manipulación de las mismas.

### Otras Características:

Guadalupe es muy consciente en los precios, probablemente ella tomará la decisión de comprar un electrodoméstico nuevo si el viejo se rompe. Ella quiere una buena garantía y servicios disponibles. Guardar estos productos y que los adolescentes tengan un difícil acceso a éstos. Tecnología que le haga saber que hay dentro del electrodoméstico para que sea más fácil para ella ahora de ir al supermercado.

Recomendaciones de recetas y planes de comida iría muy bien con la lista de ¿qué tiene ella? y ¿qué necesita?

Fig. 4.6 Guadalupe con su familia.



## Alejandro

- o Él tiene 25 años
- o Es soltero
- o Vive en un departamento rentado.
- o Comparte el departamento con su mejor amigo.
- o Estudia la carrera de arquitectura y trabaja de 9am-7pm en una empresa
- o Se ve así mismo como de clase media.
- o Le gusta cocinar e intentar nuevas recetas
- o Él y su compañero de departamento son muy organizados y comparten toda su comida.



### Tres palabras que resuman las necesidades de Alejandro:

Espacio. Organización. Bebidas

### Necesidades Principales:

Alejandro tiene muchas botellas: condimentos, salsas, y cervezas. entonces necesita mucho espacio en la puerta para guardarlas.

La eficiencia energética no es muy importante para él.

### Necesidades Ergonómicas:

El electrodoméstico debe caber en el departamento.

Debe haber mucho espacio para refractarios debido a que Alejandro cocina mucho y quedan muchas sobras.

### Necesidades de Diseño /Estilo:

Alejandro le gusta como se ve el acero inoxidable.

Le gustaría tener una maquina de hielos para cuando vayan sus amigos a su casa.

Alejandro le gustaría un poco de espacio para cosas que son de sus compañeros de apartamento.

### Personalización:

Alejandro le gustaría tener compartimientos para frutas, vegetales, condimentos, carnes, etc. que se mantengan

frescas para cuando quiera cocinar.

### Otras características:

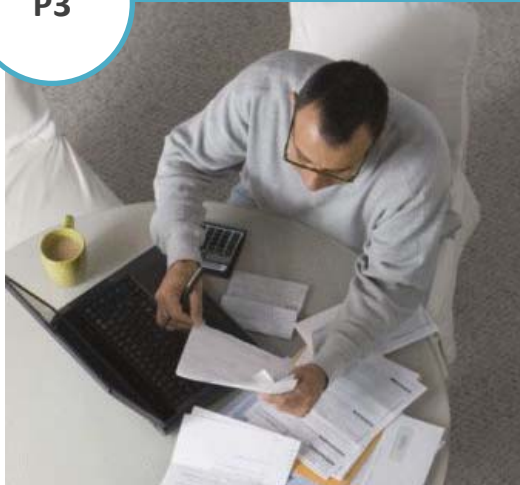
Alejandro quiere un espacio suficiente para cervezas y líquidos.

Tecnología que le avise que tiene en el electrodoméstico y le proponga recetas nuevas.

Alejandro no suele ir al supermercado muy a menudo, pero cuando se da cuenta se está quedando son alimentos.

Fig. 4.7 Alejandro.

P3



## José

- oTiene 35 años de edad
- oEs divorciado y sin hijos
- oVive solo en su propio departamento
- oTiene un trabajo muy demandante y es su prioridad.
- oEl no tiene tiempo para cocinar pero mantiene una vida saludable
- oEs extremadamente organizado pero no puede utilizar mucho tiempo en la cocina.
- oEl es organizado porque quiere conservar una buena apariencia.

### Tres palabras que resuman las Necesidades de José:

Estilo. Sencillo. Asistencia

### Necesidades Principales:

La eficiencia energética no es tan importante para él.

### Necesidades Ergonómicas:

El electrodoméstico debe caber en su departamento.

Hay mucho espacio para comida empaquetada desde que José no cocina frecuentemente.

Como no es un usuario frecuente del electrodoméstico, no necesita que sea muy lujoso.

A veces guarda cosas que no necesitan ser refrigeradas ya que siempre hay espacio.

### Necesidades de Diseño/Estilo:

José le gusta la apariencia del acero inoxidable, ya que le expresa elegancia y limpieza.

Necesita una máquina de hielos para cuando sus amigos vayan a su departamento a disfrutar de unas bebidas.

### Personalización:

José necesita compartimentos personalizables para frutas,

vegetales condimentos, carnes etc.

El no quiere pensar en las secciones que deben tener diferentes temperaturas.

### Otras Características:

José quiere una zona para cerveza y vino.

Tecnología que haga un seguimiento de lo que hay en el electrodoméstico y por cuanto tiempo los alimentos se mantienen frescos para evitar el desperdicio de comida.

A él le gustan los gadgets y le gustaría una lista de que necesita comprar en su celular.

Le gustaría pagarle a una persona que le otorgue un servicio de compra de alimentos frescos a partir de una lista aprobada por él y que también limpie el electrodoméstico.

Fig. 4.8 José

## Cristina y Roberto

- o Tienen 27 años
- o Están recién casados
- o Están pagando el departamento
- o Están comprando todos los muebles del departamento.
- o Son seguidores de las tendencias.
- o Son de clase media, pero compran cosas a meses.
- o Los 2 trabajan de 9am-6pm
- o Les gusta cocinar cosas sencillas para disfrutar el tiempo entre ellos.



### Describe en tres palabras las necesidades de Cristina y Roberto:

Diseño. Comodidad y Organización

#### Necesidades Primarias:

El espacio de almacenamiento que necesitas debe estar bien organizado y con compartimentos personalizados. La eficiencia de energía es bien importante, pero es importante el valor económico y que sea amigable con el medio ambiente.

#### Necesidades Ergonómicas:

Las puertas no deben de ser muy pesadas para que ella pueda moverlas con facilidad.

Cristina valora la comodidad para las repisas y los compartimentos deben ser fáciles de alcanzar y limpiar.

#### Necesidades de Diseño y estilo

Puede ser obvio que el electrodoméstico es eficiente de la energía, siendo la ecología un valor que se anuncia. Debe ser con estilo y ella podría estar abierto a pruebas de color.

El electrodoméstico puede ser innovador y de diseño original, pero debe caber en el espacio de la cocina.

Ella no suele almacenar las cosas en la parte superior de modo que no tiene por qué ser una forma de caja tradicional.

#### Personalización:

Debe haber espacio para refractarios o contenedores para comida pre cocida para la semana. Las repisas se deben mover desde que ella experimenta con la cocina: Algunas veces ella necesita espacio para pasteles, o algunas veces comida para las visitas.

#### Otras características:

Ella necesita un filtro de agua y un dispensador de hielos, así ella podrá rellenar la botella de agua cuando va al gimnasio. Espacio para botellas de vino.

Que te indique que hay en el electrodoméstico y te avise cuando hay comida que se está echando a perder.

Fig. 4.9 Cristina y Roberto.

## 4.10 un día en la vida de...

Luego de definir a los personajes, se hizo una pequeña historia ilustrativa, con el fin de mostrar el conjunto de necesidades adaptadas a la vida de cada uno de ellos. A esta historia la llamamos "Un día en la vida de...", porque se trata de describir un día normal del personaje en el que se presentan cada una de las necesidades ya asignadas a través de sus actividades cotidianas.

En el caso del enser doméstico, en esta actividad se plantearon algunas preguntas que narrarían cuales son las necesidades que surgen si cada uno de nuestros personajes decidiera realizar una reunión en fin de semana con amigos o familia.

La actividad es muy enriquecedora ya que se pueden comparar necesidades establecidas con nuevas surgidas al describir "un día en la vida de" cada personaje. Esto fue muy útil, pues posteriormente, el equipo de diseño propuso soluciones para las necesidades que se identificaron en los diferentes momentos del día.

Las historias de los personajes consisten de varios momentos ubicados en horas específicas en los que se plantean preguntas relacionadas con necesidades y a las cuales se pueden proponer soluciones. Por ejemplo el momento de una historia que ocurre a las 8 am cuando dos personajes planean una reunión con sus amigos durante el desayuno y se preguntan ¿qué y cuánto comprar?

Las preguntas que dieron continuidad a las historias de los personajes estaban dirigidas a la relación que podrían tener con el enser doméstico a lo largo del día. Por ejemplo, luego de responder las preguntas iniciales de ¿dónde comprar? y ¿qué comprar?, el personaje llega a su casa y debe responderse ¿dónde lo almaceno?, y ¿los productos almacenados aún sirven? Otros aspectos que se tomaron en cuenta al realizar las historias fueron la ergonomía, la organización, el mantenimiento y la limpieza del enser doméstico.

Se muestra cómo se relacionaron necesidades y correspondientes propuestas de solución a los momentos del día y las preguntas de las historias. Se emplearon representaciones como la mostrada en la figura para ilustrar las historias de los personajes. Esto resultó ser un instrumento útil para definir nuevas necesidades y proponer soluciones, para documentar y comunicar información relativa a los personajes que complementó a los perfiles de consumidores definidos.

En las siguientes páginas se ilustrará "un día en la vida de Guadalupe".

## ¿Qué y cuánto comprar?

Domingo 8:00am, Guadalupe y Diego planean una cena con sus amigos...



### Las necesidades en esta etapa del proceso

- Crear una lista de compras basada en la disponibilidad.
- Recetas a preparar en la semana.
- Sugerir las compras requeridas.

### Formas en que la solución es compatible con las necesidades

- RFID automáticamente actualiza la cantidad y tipo de comida que se necesita.
- La computadora mostrará recetas sugeridas.
- La computadora analizará el comportamiento de consumo y recomendará qué y cuánto comprar.

Las aplicaciones del touch screen ayudarán en etapas, como:

- Planificador de comidas
- Lista de contenidos

Fig. 4.10 Familia desayunando

## ¿Dónde comprar?

... a continuación Cristina compara los precios entre los minoristas y se acopla al presupuesto de la cena



### Las necesidades en esta etapa del proceso

- Ahorrar dinero para reduciendo compras.
- Ahorrar dinero comprando en lugares económicos.
- Tener una lista de compras previa a la definitiva.

### Formas en que la solución es compatible con las necesidades

- La computadora analizará las compras inútiles y sugieren una reducción/aumento en el uso de productos en curso.
- Sobre la base de las compras históricas sugieren que el lugar más barato para comprar la lista de la compra
- E-mail de la lista de compras para los compradores.

Touch screen :

- Conectarse a una tienda local para la información actualizada en ventas.
- Planeación de alimentos, en base al inventario.
- Conectarse a un telefono celular

Fig. 4.11 Pasillos de supermercado

## Compras?

Compra pensando en la comodidad de la semana y en el almuerzo de los niños



Fig. 4.12 Familia en el súper

### Las necesidades en esta etapa del proceso

- Lista de alimentos que deben comprarse.

### Formas en que la solución es compatible con las necesidades

- La lista es fácilmente transportable, es decir, envía al usuario del teléfono inteligente
- Al usuario se le notifica de las actualizaciones a la lista como los precios de venta en las tiendas cercanas.

## ¿Dónde se almacena?

En la casa, Diego sabe que los alimentos y bebidas deben ser almacenados y organizados



Touch screen aplicaciones:

- Actualizar la lista de contenidos, snacks y artículos del electrodoméstico.
- Actualiza automáticamente comidas y recetas para recomendar dependiendo del contenido del electrodoméstico.

### Las necesidades en esta etapa del proceso

- Debe tener espacio fácilmente configurable para almacenar una variedad de artículos
- Productos que no son necesarios para la reunión deben estar fuera del electrodoméstico.

### Formas en que la solución es compatible con las necesidades

- Espacio para facilitar el almacenamiento de bebidas, tanto en latas y botellas
- Estantes se pueden organizar para contenedores en una variedad de formas
- RFID lee en nuevos elementos colocados en nevera y actualizar la lista de contenidos
- Áreas de almacenamiento especializados para hacer bebidas de fácil acceso
- Compartimentos de fácil acceso y estantes con espacio para los alimentos cerca de la parte frontal, sin perder de vista el resto.

## Aún sirve?

Mientras cocinan, Guadalupe mira el electrodoméstico y revisa si la comida vieja aún esta en buen estado.



### Las necesidades en esta etapa del proceso

- Identificar los alimentos próximos a caducar
- Identificar los restos que no se deben comer.

### Formas en que la solución es compatible con las necesidades

- El electrodoméstico previene a través de RFID la fecha de vencimiento de los productos.
- Los restos y el compartimento de fácil acceso cuenta con sensores para determinar si la comida todavía es buena
- Las actualizaciones del equipo frigorífico de la lista de alimentos utilizable, indica la que debe ser eliminada.

Touch screen aplicaciones:

- Lista de contenidos se pueden desplegar alertas acerca de los alimentos a punto de caducar para reducir los residuos y desorden

Fig. 4.14 Mujer revisando fecha de caducidad



¿Cómo puedo sacar las cosas con comodidad y seguridad ?...

Guadalupe desea ahorrar tiempo al cocinar, gracias a la visibilidad ...



Touch screen aplicaciones:

- Ver a través de la puerta aumenta la visibilidad.
- Snack lista de búsqueda fácil.

Fig. 4.15 Niña frente refri

### Las necesidades en esta etapa del proceso

- Encontrar comida fácilmente tanto secos y refrigerados
- El electrodoméstico mantiene la puerta abierta mientras el usuario organiza el almacenamiento de los alimentos
- El acceso a los alimentos en la parte posterior e inferior compartimentos es fácil

### Formas en que la solución es compatible con las necesidades

- El frigorífico tiene vidrio electrocrómico para ver el interior.
- Puerta mecánica
- Puertas corredizas y plegables para bastidores bastidores flexibles.

... como organizar la comida y guardarla?

... los alimentos dentro y fuera están organizados, como a Guadalupe le gusta!!



**Las necesidades en esta etapa del proceso**

- Mantener el electrodoméstico organizado mientras esta en uso.

**Formas en que la solución es compatible con las necesidades**

- Purificador de aire
- Sensores ópticos para detectar bacterias y suciedad
- Solicitud de extracción de alimentos de la nevera para activar la funcionalidad de auto lavado (como lavarse las arandelas de compartimiento de jabón a sí mismos).

Touch screen aplicaciones:  
• De recomendación de comida rápida, planificador de comida, y la organización de recomendación receta de apoyo

Fig. 4.16 Organización en tupperware

## ¿Cómo puedo mantener limpio el electrodoméstico?

Después de la cena, los niños derraman líquidos en el electrodoméstico y...



### Las necesidades en esta etapa del proceso

- Mantener el electrodoméstico sin olor.
- Saber cuando el refrigerador necesita limpieza.



## ¿Cómo limpiar el electrodoméstico?

Guadalupe demanda limpieza!

### Las necesidades en esta etapa del proceso

- El electrodoméstico debería autolavarse.
- El electrodoméstico es fácil de limpiar a fondo.

### Formas en que la solución es compatible con las necesidades

- El electrodoméstico se lava sí mismo después de la comida se retira (como lavado con su compartimiento de jabón a sí mismos)
- Rejillas y contenedores tienen un recubrimiento repelente de la suciedad
- Cuando la limpieza profunda es necesario, los compartimentos se puede quitar fácilmente.

### Formas en que la solución es compatible con las necesidades

- Purificador de aire
- Sensores ópticos para detectar bacterias y suciedad
- Solicitud de extracción de alimentos de la nevera para activar la funcionalidad de auto lavado (como lavarse las arandelas de compartimiento de jabón a sí mismos).

Fig. 4.17 Limpieza del refri.

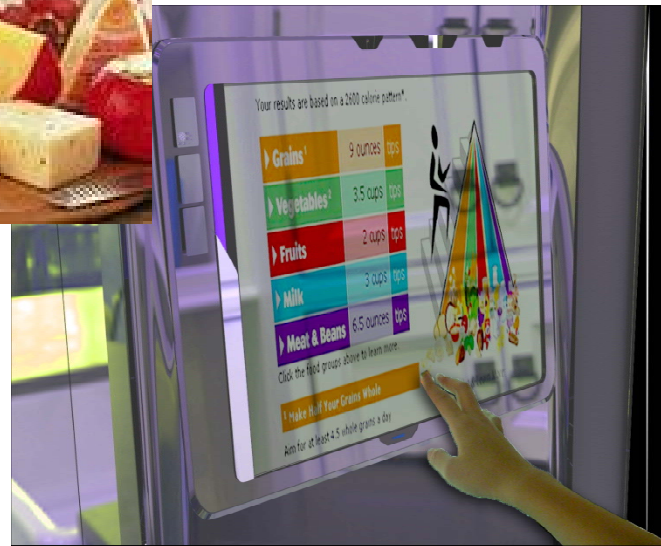
## ¿Cómo puedo mantenerme dentro de mi presupuesto y mejorar mis hábitos alimenticios?

Guadalupe desea ahorrar dinero para su familia, mejorar sus hábitos alimenticios para mantener un estilo de vida saludable.



Touch screen aplicaciones:

- Tendencias de comida y salud.
- Planeación de alimentos



### Las necesidades en esta etapa del proceso

- El electrodoméstico ayudará con la información de preparación de alimentos.
- El electrodoméstico es eficiente.

### Formas en que la solución es compatible con las necesidades

- El electrodoméstico ofrece recetas personalizables y dietas basadas en el inventario .
- El electrodoméstico utiliza motores eficientes.
- El electrodoméstico utiliza sistemas de control inteligentes

Fig. 4.18 Alimentos

## 4.1 Especificaciones

En el caso específico del enser doméstico, es importante hacer acotaciones sobre que especificaciones (datos duros) tendrá este producto, ya que es una proyección de un producto con un contexto diferente al actual. sin embargo, el equipo cree pertinente hacer un listado de especificaciones preliminares, ya que no queremos que sean una limitante para el desarrollo del concepto.

Como especificaciones preliminares, el equipo hizo un estudio sobre los alimentos que están en los electrodomésticos de cada uno de los integrantes del equipo, de ahí se sacaron medidas de cada uno de los elementos en común. Se hizo una tabla (ver Tabla 4.3) que habla del producto, el factor de medición y las dimensiones que éste tiene.

A partir del análisis de estos datos, se sacaron los primeros conceptos que engloban todos los datos recopilados hasta este momento.

Necesidad	Métrica	Unidades
área definida para botella de vino (750 ml)	área	7.70*31.50 cm
área definida para botellas	área	
área definida para caguama	área	9.40*25.30 cm
área definida para cerveza (325 ml)	área	6*22.5 cm
área definida para charola de pollo (1.8 kg)	área	23*16.8*8.40 cm
área definida para embutidos	área	
área definida para galón	área	14.5*14.5*26 cm
área definida para helados (4 lt)	área	17.3*22.3 cm
área definida para jarras	área	16.80*26.70 cm
área definida para jugos tetrabrick (2 lt)	área	12*7.70*24.5 cm
área definida para latas (355 ml)	área	6.60*12.20 cm
área definida para leche (1 lt)	área	7.10*7.10*23.50 cm
área definida para leche carnation	área	7.60*10.50 cm
área definida para leche tetrabrick (1 lt)	área	9.80*6.70*17 cm
área definida para mantequilla (255gr.)	área	12.20*6.40*3.20 cm
área definida para mayonesa (840 gr)	área	9.40*18 cm
área definida para mostaza (240 gr)	área	6.20*11.20 cm
área definida para refrescos (500 ml)	área	7.60*18.60 cm
área definida para yogurts (1 lt)	área	12*15.10 cm
área definida para yogurts (1/2 kg)	área	12.70*7.5 cm

Necesidad	Métrica	Unidades
definir área lata de atún (174gr)	área	8.60*3.90 cm
definir área para charola de carnes (1kg)	área	23*18.8*4.5 cm
definir área para huevos (18 huevos)	área	29.5*15.5*6.50 cm
Encontrar más fácil los alimentos	Campo visual del usuario	
Fuerza requerida para abrir la puerta	Medir esfuerzo (Norma Mexicana NOM J-411)	70 Newton (7.137 kg-fza)
Mantener verduras y frutas frescas	Medir humedad dentro del refrigerador	30%-80% (extremos)
Poder cambiar la temperatura para los diferentes alimentos	termostato	Congelador -17.7 a -15°C Refrigerador 3.3 a 4.4°C (recomendables)
Poder personalizar el espacio dentro del refrigerador	área máx y min	
Poder saber cuando un alimento está caduco	Indicador de gas x liberado	
Que no haga ruido el refrigerador	medir los decibeles	
Resistencia en parrillas, anaqueles y compartimentos	Medir carga (Norma Mexicana NOM J-411)	15 Newton (1.5 kg-fza)
Un refrigerador de bajo consumo de energía	Medir la energía en consumo	

Tabla 4.3 Especificaciones

# 5 Generación de conceptos de producto

## 5.1 Conceptos.

Un concepto [37] es una unidad cognitiva de significado, una idea abstracta o mental que a veces se define como una "unidad de conocimiento"

Un concepto por lo general se expresa como un bosquejo o un modelo tridimensional aproximado y a veces es acompañado por una breve descripción conceptual.

La creación de conceptos es una etapa muy interesante y de gran valor para el proceso de diseño, ya que un buen resultado depende de un buen concepto generado a partir de información previa o contexto que en el estricto caso del proyecto fueron las necesidades del usuario previamente identificadas.

Ver ejemplos de conceptos. Fig. 5.1 y 5.2

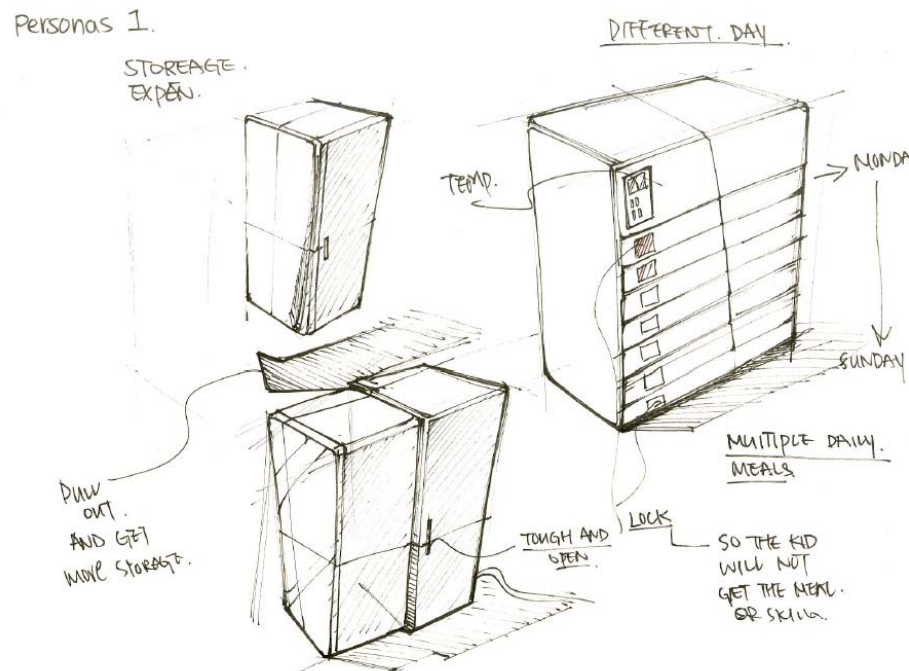


Fig. 5.1 Concepto1

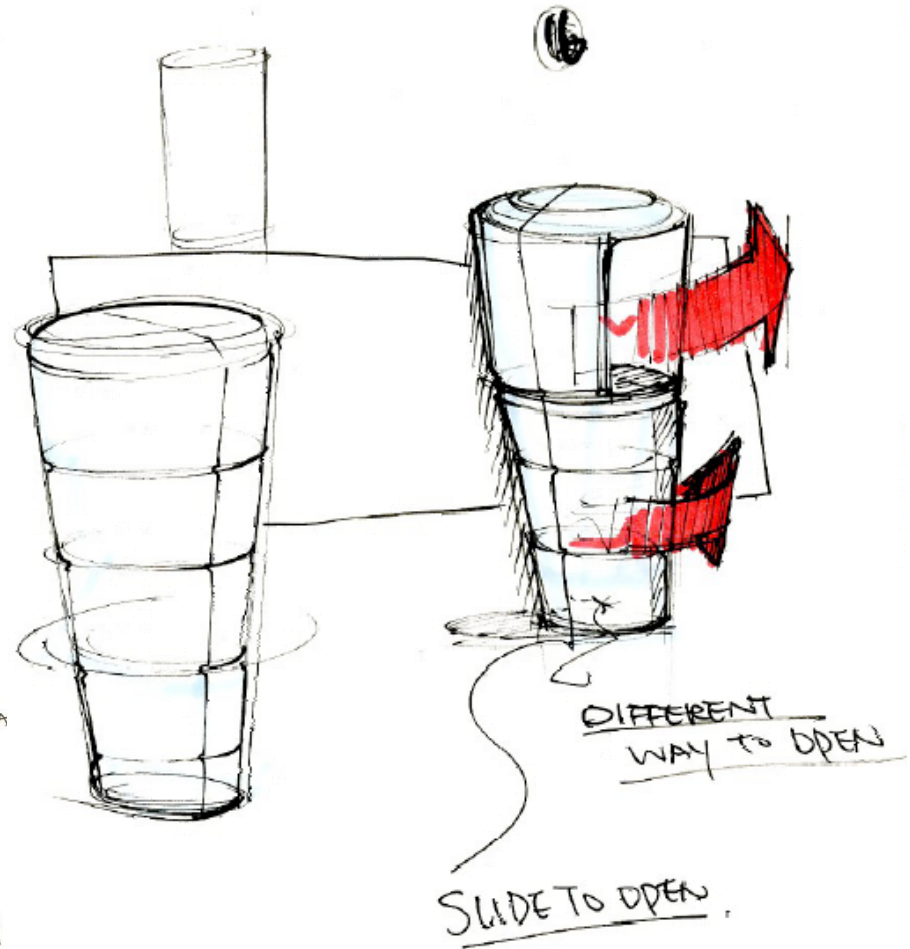


Fig. 5.2 Concepto2

## 5.2 Lluvia de Ideas

La "Lluvia de Ideas" es una técnica para generar muchas ideas en un grupo. Requiere la participación espontánea de todos. Con la utilización de la "Lluvia de Ideas" se alcanzan nuevas ideas y soluciones creativas e innovadoras, rompiendo paradigmas establecidos. El clima de participación y motivación generado por la "Lluvia de Ideas" asegura mayor calidad en las decisiones tomadas por el grupo, más compromiso con la actividad y un sentimiento de responsabilidad compartido por todos.

El proceso de la lluvia de ideas lo realizó el equipo en conjunto con los compañeros de la UCB. La idea en este proceso es proponer cuantas ideas vengan a la mente, el equipo las anotaba en papeles adheribles que después se fueron colocando sobre un pizarrón. (Ver Fig. 5.3). Mientras más ideas alejadas de la realidad se obtengan, los resultados serán mejores. Ya que nuestro proyecto trataba de enfocar una solución a los refrigeradores que usarían las personas para el año 2020, cualquier cosa que se ocurriera podía servir.

Esta actividad se dividió en varias etapas:

En la primera, todos los miembros del equipo escribían todas las ideas en un periodo de 15 min. Una vez terminado este periodo de tiempo, se mostraban todas las ideas de cada uno de los integrantes del equipo al resto.

La segunda etapa consistió en hacer más papellitos que pudieran aportar más ideas sobre los papellitos de los compañeros, siempre tratando de hacer críticas constructivas, pues una idea nunca se desecha.

La última etapa de esta actividad consistió en ordenar y pegar los papellitos por sectores o grupos similares, para así tener un panorama más grande de lo que el equipo quería lograr del refrigerador a través de todas estas ideas.

## 5.3 Generación de Conceptos

A partir de la lluvia de ideas, se seleccionaron estas con base en las necesidades del usuario y se generaron distintos conceptos donde se trataron de incluir estas ideas en conceptos concretos.

La meta de la generación de conceptos es explorar en su totalidad el universo de conceptos de producto que puedan resolver las necesidades del cliente.

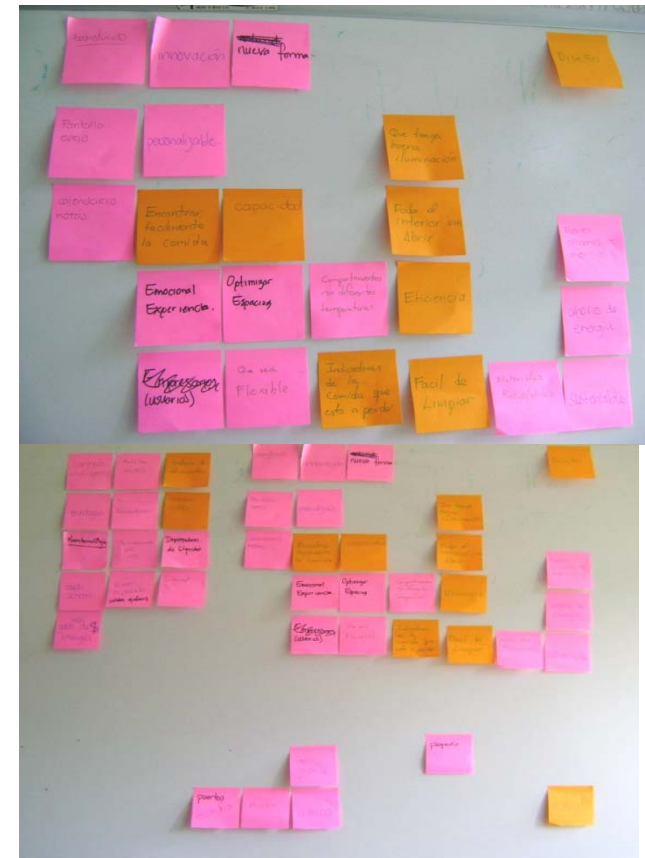


Fig. 5.5 Lluvia de ideas.



## 5.4 Exploración de diversas opciones de conceptos en función de los escenarios y entornos previstos para el 2020-2030

Se hicieron varias propuestas de diseño como solución a los diferentes escenarios seleccionados, (ver capítulo 4.4). Posteriormente, se evaluaron las propuestas en base a los usuarios potenciales. Las evaluaciones se llevaron por el método de matrices [1], se encuentran en el apartado a del anexo.

<b>Escenario</b>	<b>Conservador</b>
<b>Breve descripción del escenario</b>	
<p>Hace un cambio gradual en comparación a la vida que llevamos actualmente y tecnología.</p>	
<b>Breve descripción de la solución</b>	
<p>El electrodoméstico sabe el contenido, ayuda a los usuarios a buscar los alimentos por medio de una touch screen, el balance de la comida empacada y fresca es similar al actual. La capacidad de almacenaje y su apariencia exterior son los puntos fuertes del diseño, ya que no cambia mucho de los electrodomésticos actuales.</p>	



Fig. 5.6 Propuesta alterna en escenario conservador.

<b>Escenario</b>	<b>Conservador</b>
------------------	--------------------

**Breve descripción del escenario**

Hace un cambio gradual en comparación a la vida que llevamos actualmente y tecnología.

**Breve descripción de la solución**

Este electrodoméstico tiene un compartimiento para los desechos de los empaques, basura de la comida, etc.

Cambio en su forma

En el techo tiene un vidrio que permite ver dentro del electrodoméstico.



Fig. 5.7 Propuesta electrodoméstico pequeño en escenario conservador

Escenario	Conservador
<b>Breve descripción del escenario</b>	
<p>Hace un cambio gradual en comparación a la vida que llevamos actualmente y tecnología.</p>	
<b>Breve descripción de la solución</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Repisas móviles</li> <li>•Poder decidir la temperatura de conservación de los alimentos</li> <li>•Cajones independientes con temperaturas regulables</li> <li>•Cajón presonalizable.</li> <li>•Pantalla táctil en la puerta superior con internet.</li> <li>•Vidrio electrocrómico en la puerta inferior.</li> </ul>	

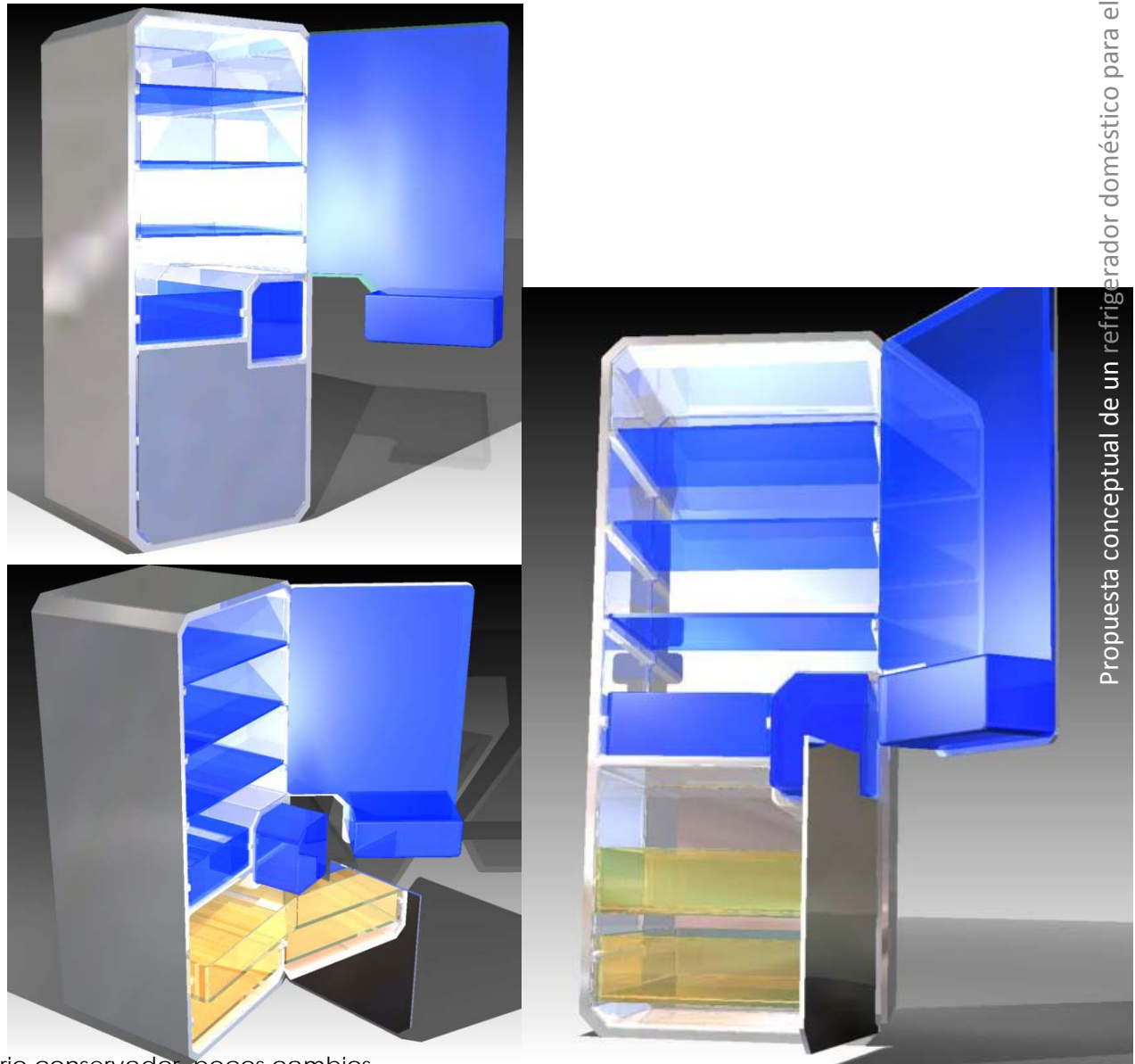


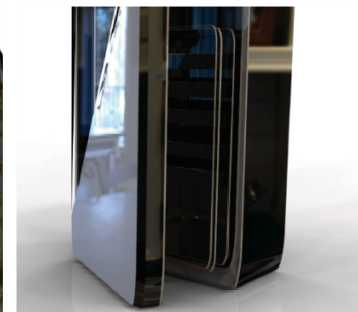
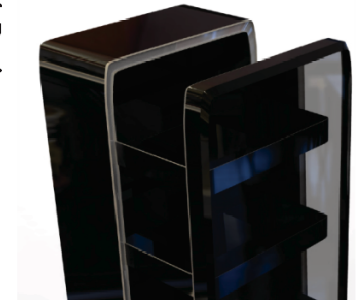
Fig. 5.8 Propuesta electrodoméstico escenario conservador, pocos cambios.

Escenario	Pragmático
<b>Breve descripción del escenario</b>	
<p>Asume algunos avances y cambios en la tecnología y estilo de vida. El trabajo se vuelve la actividad primordial en los estilos de vida.</p>	
<b>Breve descripción de la solución.</b>	
<p>La unidad contiene espacios específicos para los diferentes alimentos. Las aplicaciones del mismo mantienen informado al usuario sobre su ubicación. La mayoría del espacio es para comida empacada y la imagen exterior tiene relación con los gadgets de innovación del momento.</p>	



opening and closing bottom

Two different way to open: you can pull it out or you can open it as normal.



Big Screen : that can show your image or skin which you want , you can install the images and D.I.V your own.

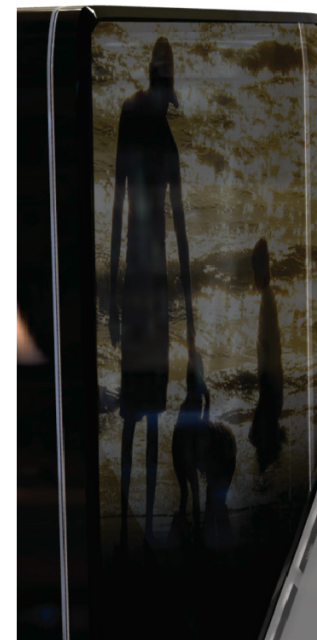


Fig. 5.9 Propuesta electrodoméstico escenario pragmático

Escenario	Pragmático
-----------	------------

### Breve descripción del escenario

Asume algunos avances y cambios en la tecnología y estilo de vida. El trabajo se vuelve la actividad primordial en los estilos de vida.

### Breve descripción de la solución.

La configuración de este módulo de conservación de comida puede depender de las necesidades y gustos del usuario. El módulo está diseñado para ser utilizado de manera horizontal o vertical. Cuenta con una sección exterior que almacena los contenedores al vacío. En estos contenedores se pueden conservar tanto sólidos como líquidos. Su disposición exterior le da al usuario un fácil acceso a ellos.

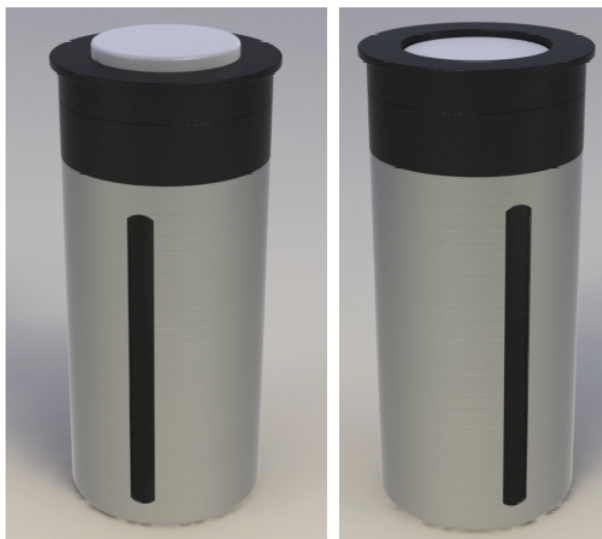
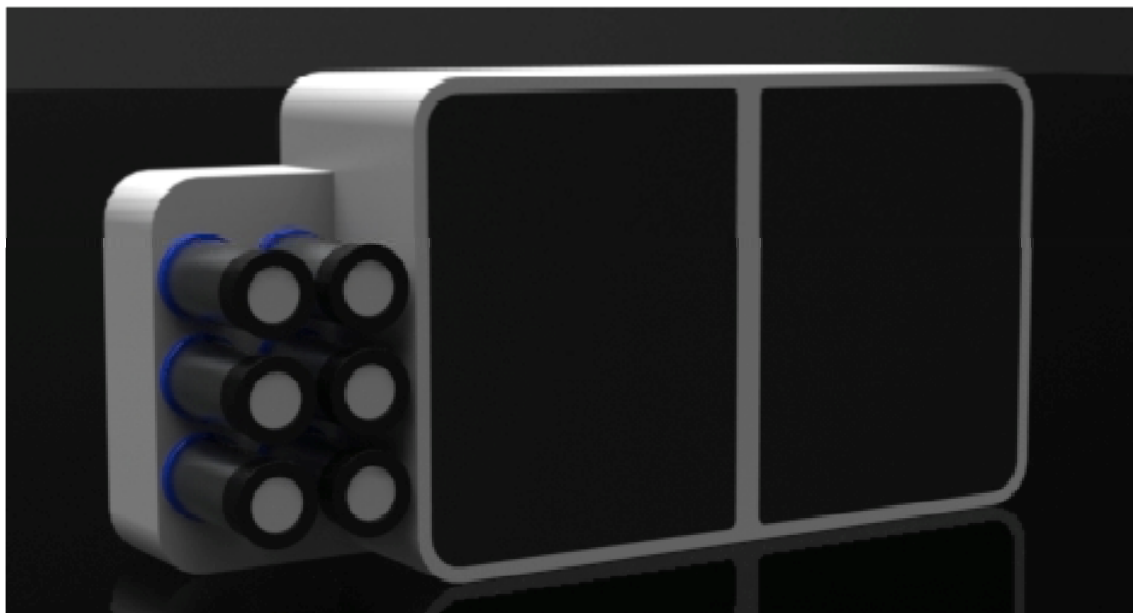


Fig. 5.10 Propuesta con tupperes al vacío, escenario pragmático.

<b>Escenario</b>	<b>Pragmático</b>
------------------	-------------------

### Breve descripción del escenario

Asume algunos avances y cambios en la tecnología y estilo de vida. El trabajo se vuelve la actividad primordial en los estilos de vida.

### Breve descripción de la solución.

Esta idea muestra una estación de conservación de comida, en ella el usuario puede tener acceso a los alimentos.  
Esta idea muestra cambiar la configuración del electrodoméstico cuadrado, imagen que ha conservado hasta el día de hoy.



Fig. 5.11 Propuesta de estación de conservación de alimentos, escenario pragmático.

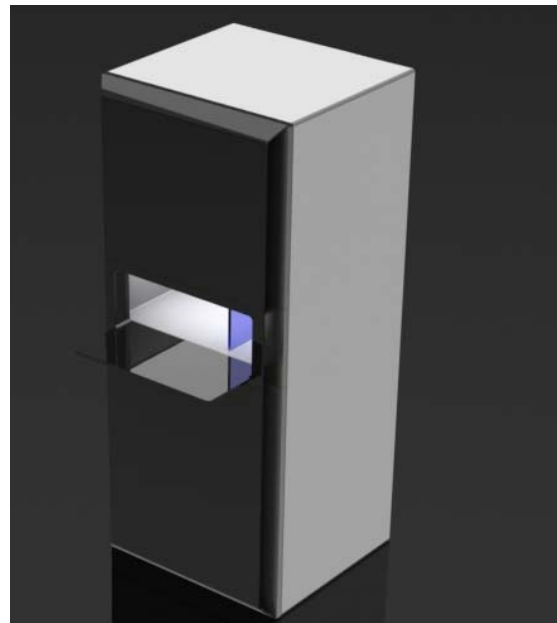
Escenario	Pragmático
-----------	------------

**Breve descripción del escenario**

Asume algunos avances y cambios en la tecnología y estilo de vida. El trabajo se vuelve la actividad primordial en los estilos de vida.

**Breve descripción de la solución.**

En esta propuesta, el equipo quiso mostrar las diferentes opciones que se le puede ofrecer al usuario al tener varias secciones definidas para la comida, como cajones, divisiones y una pantalla táctil con la cual puede tener información de los alimentos que tiene dentro del electrodoméstico.



Propuesta conceptual de un refrigerador doméstico para el año 2020

Fig. 5.12 Propuesta de electrodoméstico con *touchscreen*, escenario pragmático

Escenario	Sustentable
<b>Breve descripción del escenario.</b>	
<p>Tiene un mayor compromiso ambiental, hace una reducción de energía y costos.            Esta regido por la sustentabilidad y tendencias en estilos de vida.</p>	
<b>Breve descripción de la solución.</b>	
<p>La tecnología de evaporación es usada para refrigerar y ahorrar energía. La deshidratación de la comida es una suplemento para la preservación de comida y la minimización de espacios y energía.            Las aplicaciones estan enfocadas en comida fresca y en incorporar unos avanzados dispositivos de basura y métodos de limpieza.</p>	



Glass Door:  
open  
and close

Dehydrators:  
on top  
of the re-  
frigerate.

Fig. 5.13 Propuesta electrodoméstico escenario sustentable



Escenario	Sustentable
<b>Breve descripción del escenario.</b>	
<p>Tiene un mayor compromiso ambiental, hace una reducción de energía y costos.            Esta regido por la sustentabilidad y tendencias en estilos de vida.</p>	
<b>Breve descripción de la solución.</b>	
<p>El electrodoméstico cambia totalmente de forma y se vuelve un elemento central dentro de la cocina.            El módulo central funciona como un arco de almacenamiento y preservación de comida, del cual puede tener acceso el usuario tan sólo con extender el brazo.</p>	



Fig. 5.14 Arco de almacenamiento y conservación de comida, escenario sustentable

Escenario	Sustentable
<p align="center"><b>Breve descripción del escenario.</b></p>	
<p>Tiene un mayor compromiso ambiental, hace una reducción de energía y costos. Esta regido por la sustentabilidad y tendencias en estilos de vida.</p>	
<p align="center"><b>Breve descripción de la solución.</b></p>	
<p>El electrodoméstico ha sido siempre una pieza a la cual debemos recurrir para obtener nuestros alimentos. Esta idea muestra completamente lo contrario, este cubo de almacenamiento de comida se desplaza hasta el lugar donde se encuentra el usuario para ofrecerle la comida que esta buscando. El cubo funciona por medio de reconocimiento de voz.</p>	



Fig. 5.15 Electrodoméstico que camina, escenario sustentable

Escenario	Sustentable
<p align="center"><b>Breve descripción del escenario.</b></p>	
<p>Tiene un mayor compromiso ambiental, hace una reducción de energía y costos. Esta regido por la sustentabilidad y tendencias en estilos de vida.</p>	
<p align="center"><b>Breve descripción de la solución.</b></p>	
<p>La realidad en este escenario es que los espacios cada vez son más reducidos, por ello, el tener todo bien dividido y en orden es importante. Esta propuesta tiene como base un cilindro central donde se ubican todos los mecanismos que hacen funcionar y enfriar otros tres cilindros que contienen y enfrían los alimentos.</p>	



Fig. 5.16 Triple estación rotatoria, escenario sustentable

<b>Escenario</b>	<b>Sustentable</b>
------------------	--------------------

**Breve descripción del escenario.**

Tiene un mayor compromiso ambiental, hace una reducción de energía y costos. Esta regido por la sustentabilidad y tendencias en estilos de vida.

**Breve descripción de la solución.**

En esta propuesta una vez más el electrodoméstico se vuelve parte central de la cocina. En esta ocasión, el electrodoméstico cambia de forma y se le añade una función, ahora es parte funcional del mobiliario de la cocina. Es banca y módulo de conservación de alimentos al mismo tiempo. El usuario puede sentarse sobre el mueble y tener acceso a los alimentos con tan sólo quitar las tapas.



Fig. 5.17 Electrodoméstico , escenario sustentable.

Escenario	Sustentable
-----------	-------------

**Breve descripción del escenario.**

Tiene un mayor compromiso ambiental, hace una reducción de energía y costos. Esta regido por la sustentabilidad y tendencias en estilos de vida.

**Breve descripción de la solución.**

Cuestionando la forma y función del electrodoméstico . Partiendo del funcionamiento de conservación de comida al vacío, se nos ocurrió la idea de tener varios elementos de conservación al vacío por la cocina. Así se reducirían gastos, producción y contaminación. Estos útiles frascos le indicarían al usuario el estado de la comida por medio de una franja que cambiaría de color al costado del mismo. Esta franja indicaría si la comida esta a punto de echarse a perder.



Fig. 5.18 Tupperes al vacío, escenario sustentable.

## **5.5 Selección de Conceptos**

La selección del concepto es el proceso para evaluar conceptos con respecto a necesidades del cliente y otros criterios, comparando los puntos fuertes y los débiles de los conceptos, y seleccionando uno o más para su posterior investigación o desarrollo.

Tanto el filtrado como la evaluación usan una matriz como la base de un proceso de selección de seis pasos, el equipo aplicó los siguientes seis pasos:

1. Elaboración de matriz de selección
2. Calificar los conceptos
3. Evaluar los conceptos
4. Combinar y mejorar los conceptos
5. Seleccionar uno o más conceptos
6. Meditar sobre los resultados y el proceso

Después de experimentar con la forma del electrodoméstico, pudimos definir que a través de las tendencias que previamente se explicaron, el escenario y personaje dominantes para el año 2020 serán usuarios tipo: Personaje 1 (Guadalupe y su familia) que se desarrollarán en un escenario Pragmático.

Después de llegar a estas conclusiones, el equipo desarrolló una propuesta de diseño que se presentó en Berkeley en diciembre del 2009. El proceso completo de evaluación de conceptos se encuentra en el apartado a del apéndice.

## **5.6 Primera propuesta de diseño y modelo**

Después de hacer varias propuestas de conceptos y evaluarlas con el método de matrices, el equipo diseñó la primera propuesta de diseño (ver Fig. 5.19). Su forma y función se explican en las siguientes páginas.

Fig. 5.19 Propuesta 1



Propuesta conceptual de un refrigerador doméstico para el año 2020.

El refrigerador esta conformado por las siguientes secciones:

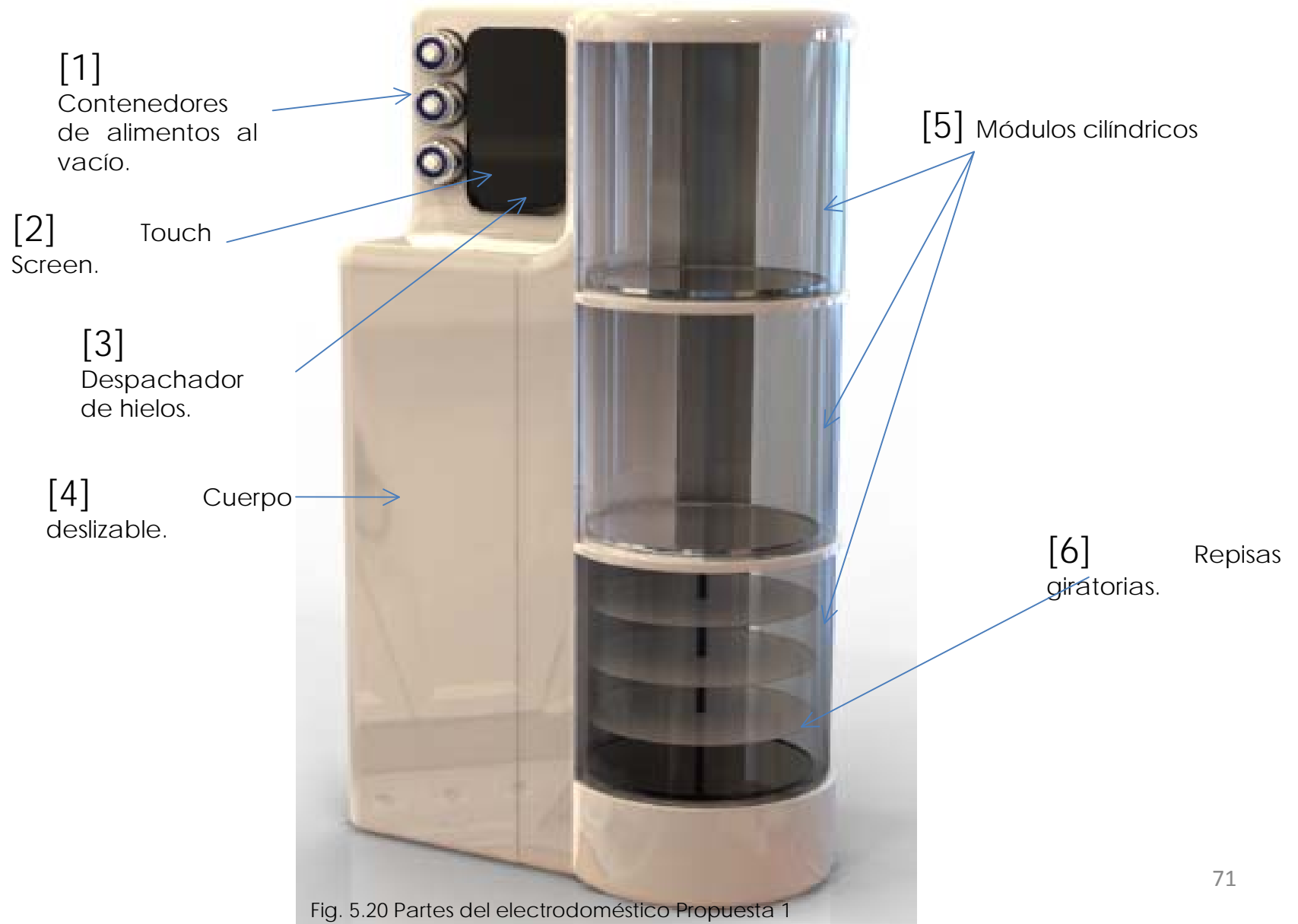


Fig. 5.20 Partes del electrodoméstico Propuesta 1





Fig. 5.21 Detalle touchsreen y tuppers al vacío.

[1] **Contenedores de alimentos al vacío:** El envasado al vacío es un método revolucionario de conservación de alimentos que presenta una serie de ventajas respecto a los métodos tradicionales: los alimentos mantienen intactos sus propiedades nutritivas de 3 a 5 veces más, así como su color, olor y sabor; además, al impedir que la comida entre en contacto con el oxígeno, se evita cualquier riesgo de oxidaciones y/o deshidrataciones.

El envasado al vacío se presenta como el método de conservación del futuro que mejor se ajusta a las necesidades de las familias contemporáneas.

[2] **Touch Screen** (ver Fig. 5.6.3): Es una herramienta que contiene el electrodoméstico, con la cual el usuario puede obtener información del mismo y darle órdenes sobre lo que quiere que hagan los diferentes módulos.

El usuario puede obtener información de los alimentos como su fecha de caducidad y la cantidad de elementos que hay de los mismos dentro del electrodoméstico, así el usuario tendrá una idea si es necesario consumir esos alimentos o si se están acabando y es necesario comprar más. Esto lo podrá hacer por medio de una tecnología llamada RFID.

[3] **Despachador de hielo** (ver Fig. 5.6.4): Los resultados que nos arrojaron las encuestas hechas a un principio del proyecto nos indicaron que la mayoría de los usuarios les gusta que los electrodomésticos despachen hielo, ya que se evitan las molestias de llenar las charolas con agua, o posteriormente sacar los cubos de hielo de las mismas charolas, los cuales a veces son complicados de extraer.



Fig. 5.22 Detalle despacha hielos.



[4] **Cuerpo deslizable:** Después de hacer algunas pruebas con simuladores, pudimos ver que es mucho más fácil para los usuarios sacar elementos para tener acceso hacia los alimentos, que el meter el cuerpo, o estirar el brazo dentro del electrodoméstico en posiciones incómodas.

[5] **Módulos cilíndricos:** Los módulos cilíndricos le dan la opción al usuario de poder ver el contenido de los módulos sin tener que abrir la puerta. Esta necesidad fue una de las más importantes que encontramos después de hacer encuestas, entrevistas y tomar videos y fotos. Pues los usuarios pasan alrededor de 20 seg. con al puerta abierta dejando escapar la energía y aire frío sólo porque no saben que quieren o qué tiene dentro del electrodoméstico. Esto lo puede hacer por los vidrios electrocrómicos, los cuales sólo necesitan ser tocados para pasar de opacos a transparentes.

[6] **Repisas giratorias:** Otras de las necesidades que encontramos es que los usuarios gastaban dinero en alimentos que después se iban al fondo del electrodoméstico y se echaban a perder, haciendo que despidieran mal olor. Las repisas giratorias eliminan ese problema, al poder tener siempre a la vista todos los alimentos.

Fig. 5.23 Cuerpo deslizable Propuesta 1

## 6 Validación de Concepto con usuarios

### 6.1 Validación de Concepto

Para hacer una actividad completa sobre la validación del concepto con el usuario hay que considerar las diferentes etapas de esta actividad:

1. Definir el propósito de la validación de concepto.
2. Escoger una población a encuestar.
3. Seleccionar un formato de encuesta.
4. Comunicar el concepto.
5. Medir la respuesta del cliente.
6. Interpretar los resultados.
7. Reflexionar sobre los resultados del proceso.

1. El propósito de la validación del proceso es ver si el usuario potencial está de acuerdo con la imagen, función y concepto.
2. La población a encuestar será definida por el lugar que decida el equipo, procurando tener un sector de la población del cual se identifiquen nuestros usuarios potenciales.
3. El formato de encuesta será por escrito, además de estar acompañado de un poster de la imagen del prototipo. (La encuesta y gráficas se encuentra en el apéndice)
4. Para comunicar el concepto y que los encuestados entiendan de mejor manera, se les explicará a cada uno el concepto y función del diseño. Se mostrará la imagen impresa en el poster, así como atender a las dudas que puedan surgir.
5. Para medir la respuesta del cliente, se vaciarán las respuestas de tal forma que se puedan graficar y tener de una manera visual los resultados.
6. Se hará un análisis de las respuestas de la encuesta, leyendo las gráficas.
7. Al final de la actividad se hará una reflexión sobre los resultados que puedan arrojar las gráficas y comentarios de los encuestados.



Fig. 6.1 Vista Frontal



Fig. 6.2 Personas interactuando con el poster



Fig. 6.3 Paco encuestando



Fig. 6.4 Pablo encuestando

## 6.2 Conclusiones de Validación de Concepto

Los usuarios encuestados aceptaron sin problemas el concepto del diseño que se les mostró y explicó. sin embargo, hubo un gran sector, 40% de todos los encuestados mostraron alguna Inconformidad con la apariencia física del electrodoméstico.

Por tales razones el equipo decidió modificar la estrategia. si había algo en la apariencia del electrodoméstico que no se terminaba de adaptar, entonces se haría ahora un benchmarking en tendencias de cocinas, tal vez ahí esté la clave del proyecto y del diseño.

El concepto y funcionalidad del electrodoméstico es la adecuada. a todos los encuestados les gustó el concepto y lo aceptaron muy bien.

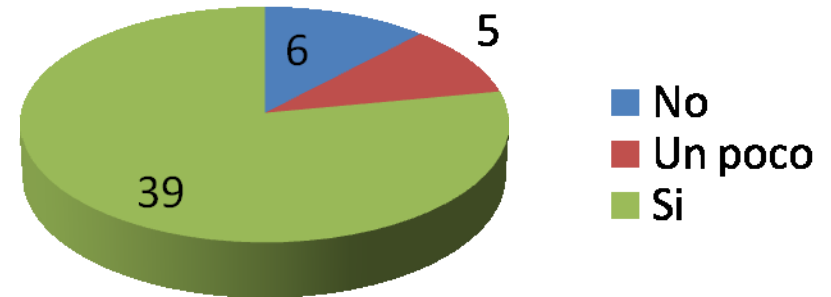


Fig. 6.5 Gráfica ¿se ve futurista?



Fig. 6.6 Comentarios de los encuestados.

## 7 segunda investigación

### 7.1 Benchmarking 2da Etapa (Evaluación Comparativa de Mercado)

Por los resultados en la validación de concepto, el equipo pudo hacer una evaluación del progreso y los resultados del proyecto hasta el momento.

La gente pudo aceptar el concepto sin problemas, sin embargo la apariencia no fue del todo aceptada.

Para terminar de definir el concepto, darle solidez, el equipo hizo una nueva investigación de mercado, de la cual saldrán puntos muy importantes que definirán y soportarán el concepto que ha sido previamente aceptado por el usuario, así como una nueva investigación para reforzar la parte que no fue aceptada: la apariencia física del electrodoméstico.

En las siguientes páginas se mostrarán parte de la investigación a fondo de cómo es que podría funcionar el electrodoméstico, en base a los materiales y tecnologías que se habían investigado en la primera parte del benchmarking, una amplia investigación de tendencias en cocinas, así como puntos esenciales que el electrodoméstico debe tener como el ahorro de energía y cuestiones de ergonomía como el nivel de decibeles.

#### 7.2 Tendencias estéticas en cocinas

Por medio de la validación de concepto, el equipo pudo darse cuenta que aun faltaba trabajo por hacer, ya que el diseño no fue aceptado del todo.

El equipo decidió hacer un benchmarking de tendencias en cocinas, para sacar de ahí ideas que pudieran aplicar al diseño final.

Se realizó un collage con diferentes imágenes de tendencias en cocinas. (Ver Fig. 7.1 )



Fig. 7.1 Collage de imágenes de tendencias en cocinas

### 7.3 tendencias tecnológicas

Se hizo otra búsqueda en tendencias tecnológicas. pero esta vez enfocada a sectores específicos que se introdujeron al concepto final del electrodoméstico.

**RAH (Reconocimiento Automático del Habla)** Es una parte de la Inteligencia Artificial que tiene como objetivo permitir la comunicación hablada entre seres humanos y computadoras electrónicas. El problema que se plantea en un sistema de RAH es el de hacer cooperar un conjunto de informaciones que provienen de diversas fuentes de conocimiento (acústica, fonética, fonológica, léxica, sintáctica, semántica y pragmática), en presencia de ambigüedades, incertidumbres y errores inevitables para llegar a obtener una interpretación aceptable del mensaje acústico recibido.

Un sistema de reconocimiento de voz es una herramienta computacional capaz de procesar la señal de voz emitida por el ser humano y reconocer la información contenida en ésta, convirtiéndola en texto o emitiendo órdenes que actúan sobre un proceso. En su desarrollo intervienen diversas disciplinas, tales como: la fisiología, la acústica, el procesamiento de señales, la Inteligencia artificial y la ciencia de la computación.

**Decodificador acústico-fonético** (ver Fig 7.2). Las fuentes de información acústica, fonética, fonológica y posiblemente léxica, con los correspondientes procedimientos interpretativos, dan lugar a un módulo conocido como decodificador acústico-fonético (o en ocasiones a un decodificador léxico). La entrada al decodificador acústico-fonético es la señal vocal convenientemente representada; para ello, es necesario que ésta sufra un pre proceso de parámetros. En esta etapa previa es necesario asumir algún modelo físico, contándose con modelos auditivos y modelos articulatorios.

**Consumo de energía.** (Ver Fig. 7.3) Como parte de esta investigación, el equipo se dio a la tarea de investigar los datos

de consumo de energía en algunos electrodomésticos. en específico algunos electrodomésticos.

Fuentes	Decibeles	Efectos
 Avión de reacción al despegar	130	Sensación de dolor
 Trueno	120	Máxima intensidad de música rock
 Motocicleta acelerando	110	
Martillo mecánico	100	Muy fuerte
Tráfico automotor intenso	90	Lesiones del oído si el ruido es continuo
Camión Diesel	80	
 Televisión	70	Dificultades para la conversación 
Conversación normal	60	
Sonidos normales en su casa	50	Bajo
	40	
Biblioteca	30	Muy Bajo
 Emisora radial	20	
	10	Apenas audible

Fig. 7.2 Decibeles

TV Color(32-43pulg)	250	6 hrs.diarias	180	45
Refrigerador (11-12 pies cúbicos)	250	8 hrs/día	240	60
TV Color (43-50 pulg. Plasma)	360	6 hrs.diarias	180	65
Refrigerador(14-16 pies cúbicos)	290	8 hrs/día	240	70
Focos incandescentes (8 de 60W c/u)	480	5 hr.diarias	150	72
Refrigerador (18-22 pies cúbicos)	375	8 hrs/día	240	90
Secadora de ropa eléctrica	5600	4 hrs.semana	16	90
Congelador	400	8 hrs/día	240	96
<b>CONSUMO ALTO</b>				
Refrigerador de más de 10 años	500	9 hrs/día	240	120
Refrigerador(25-27 pies cúbicos)	650	8 hrs/día	240	156
Calentador de aire	1500	4 hrs/día	120	180
Aire lavado (cooler)mediano	400	12 hrs.diarias	360	144
Aire lavado (cooler)grande	600	12 hrs.diarias	360	216
Aparato dividido (minisplit) 1 ton.	1160	8 hrs.diarias	240	278

Fig. 7.3 Consumo de energía en electrodomésticos



**Efecto Magnetocalórico [35]** La refrigeración magnética aprovecha el efecto magnetocalórico (MCE) para reemplazar los procesos de compresión y expansión de los sistemas convencionales por procesos de magnetización y desmagnetización de un material magnetocalórico.

- Material de trabajo: Sólidos magnéticos. Gadolinio y compuestos Intermetálicos (Silicio, Germanio)

- A diferencia del ciclo de vapor, en los sistemas de refrigeración magnética el refrigerante (material magnetocalórico) es un sólido y no se puede bombear a través de intercambiadores de calor. Por tanto se emplea un fluido que transfiere la energía entre el refrigerante magnético y los depósitos.

- Este sistema de refrigeración presenta grandes ventajas ambientales y energéticas. Al suprimir el compresor, aumenta la eficiencia y reduce la emisión de CO<sub>2</sub>. También disminuye el efecto Invernadero causado por los CFC y HFC, porque reemplaza los refrigerantes del ciclo de vapor por un refrigerante magnético y un fluido, que puede ser agua o helio dependiendo de la temperatura de aplicación.

- Las principales aplicaciones de la refrigeración magnética han sido en licuefacción de gases, aplicaciones aeroespaciales, aplicaciones médicas de imágenes de resonancia magnética y el enfriamiento de sensores Infrarrojos para aplicaciones científicas y militares.

- Se espera que en los próximos años se pueda emplear en aplicaciones comerciales a temperatura ambiente, en sistemas de aire acondicionado y refrigeradores domésticos.

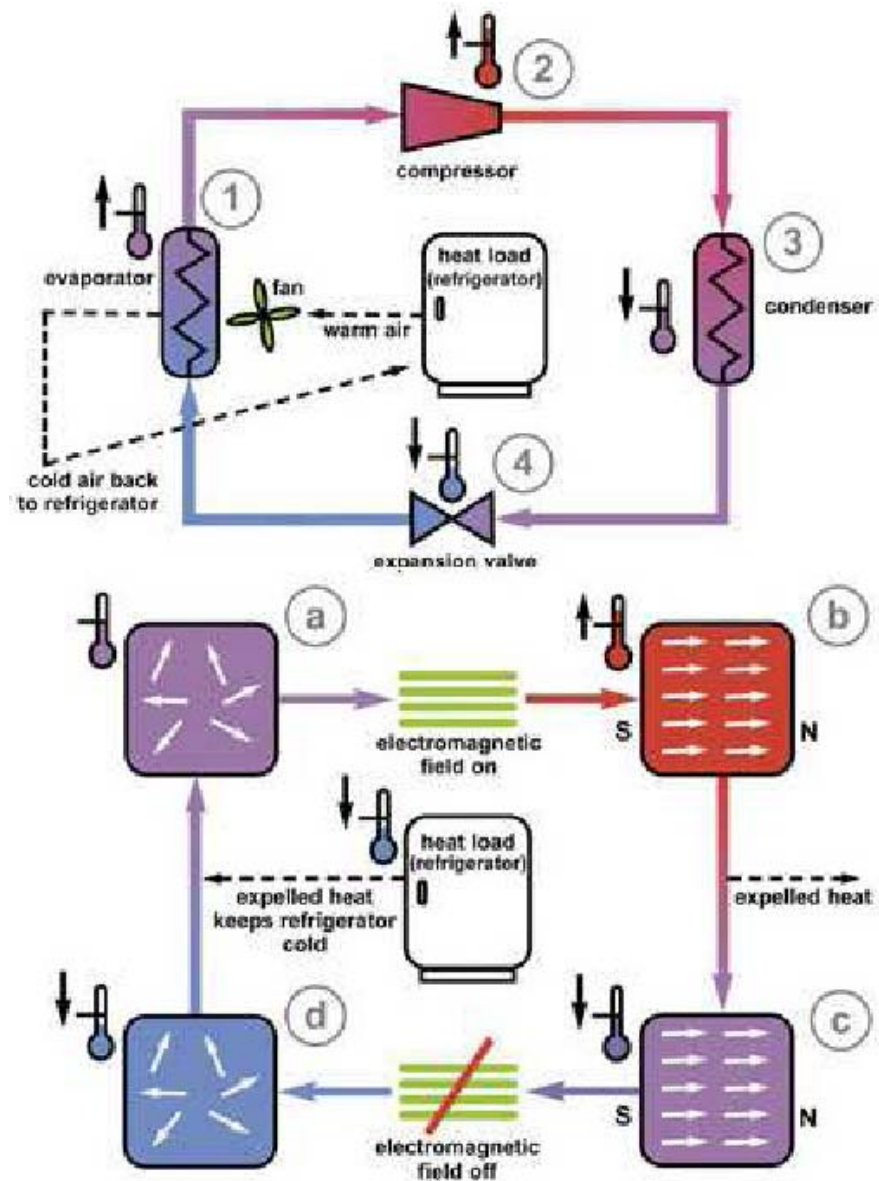


Fig. 7.4 Funcionamiento del efecto magnetocalórico

**Envasado al Vacío [36]** El envasado al vacío es una tendencia de conservación de alimentos que presenta una serie de ventajas respecto a los métodos tradicionales: los alimentos mantienen intactos sus propiedades nutritivas de 3 a 5 veces más, así como su color, olor y sabor; además, al impedir que la comida entre en contacto con el oxígeno, se evita cualquier riesgo de oxidaciones y/o deshidrataciones. Todo ello se traduce en una mejor optimización del tiempo y en una mayor comodidad para el usuario, que puede realizar compras en mayores cantidades y aprovecharse de las ofertas puntuales, gracias a que la comida mantiene su frescura durante mucho más tiempo.

En un mundo en el que cada vez dedicamos menos tiempo a cocinar y a la compra, es necesario el uso de las envasadoras domésticas, que evitan que derrochemos cientos de pesos al año en comida, aparte de que nos asegura una **mejor alimentación; una alimentación de calidad, ya que** este innovador método prolonga el sabor y la frescura de los alimentos hasta 5 veces más y mantiene sus propiedades nutritivas como el primer día.

El envasado al vacío se presenta como el método de conservación del futuro que mejor se ajusta a las necesidades de las familias contemporáneas.

#### Diferentes Tipos de Vacío

La diferente naturaleza de los productos a envasar al vacío determina la técnica de vacío que se empleará:

- a. Realizado sobre productos crudos, marinados o curados. Se trata simplemente de extraer el aire contenido en el producto y cerrar la bolsa por soldadura térmica. Puede ser total o parcial, es decir, cercano al 100% de vacío o con aire residual en el interior de la bolsa.
- b. Vacío normal. Prolongando el tiempo en que se efectúa la acción del vacío para conseguir un mayor porcentaje de vacío (se conoce también como "mejora del vacío").

Se usa para grandes piezas que después deberán ser cocidas dentro de la bolsa, tales como el Jamón de York.

c. Vacío continuado. Al envasar un producto caliente se le practicará un vacío parcial, proporcional a la temperatura que tenga, puesto que en los productos calientes la cantidad de oxígeno es mayor y más difícil de extraer.

En líneas generales, cuanto menos agua contenga y más frío esté el producto, tanto mayor será el vacío obtenido en el envase.

En principio, se desaconseja envasar productos calientes porque no se consigue un vacío real, aparte del riesgo de estropear la bomba de vacío.

d. Vacío de un producto caliente.

e. Vacío compensado. Se utiliza para el envasado de productos frágiles. Una vez realizado el vacío, se inyecta en la bolsa un gas inerte o mezcla de gases, para obtener así un colchón de gas que amortigüe la presión exterior. Se utiliza también para carnes rojas crudas, cuando buscamos que mantengan su color rojo gracias al oxígeno o en vegetales frescos, para que puedan seguir "respirando".

## 7.4 herramienta de evolución creax

CREAX es una herramienta para el diseñador que se encuentra en la red [33]. CREAX es una referencia mundial en la innovación sistemática, el desarrollo de una patente única en espera de metodología de la innovación. La metodología CREAX encuentra sus orígenes en la Federación de Rusia metodología TRIZ, que se ha actualizado y se combina con otras formas de creatividad y metodologías de la innovación.

Con esta herramienta el diseñador puede ubicarse en los diferentes puntos o etapas de diseño y evolucionar a la siguiente según CREAX. Así se pueden llegar a innovaciones.

Nosotros la aplicamos en esta etapa final del desarrollo de nuevas configuraciones físicas del producto.

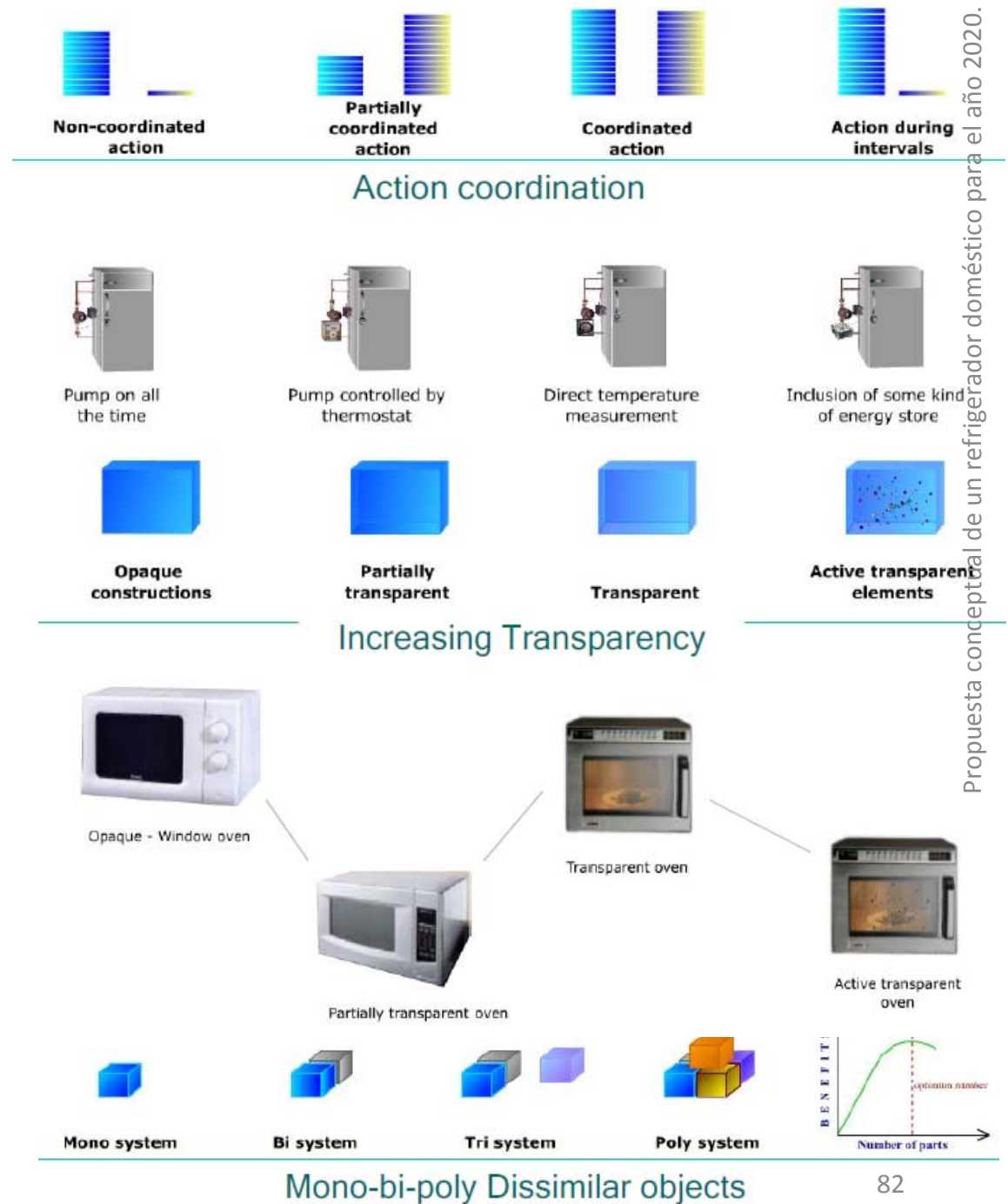


Fig. 7.5 CREAX

## 8 Segunda Propuesta de diseño

### 8.1 Determinación de parámetros y especificaciones para la elaboración de nuevas propuestas.

El proyecto de sistema de conservación de alimentos líquidos y sólidos del futuro ya tenía varios parámetros y especificaciones establecidas desde el semestre pasado. Sin embargo con el curso de Diseño Sustentable, el proyecto se apoyó de otros puntos que fueron muy importantes para seguir con la nueva propuesta del refrigerador como:

1. Hacer una selección de materiales de bajo impacto, que no contengan tóxicos que puedan perjudicar la salud del usuario, que en su proceso de producción emitan los menos contaminantes posibles. Hacer una selección de materiales renovables y/o reciclados.

Sugerencias de cambiar materiales vírgenes por materiales reciclados en partes que no tienen mucha importancia de higiene o resistencia de calidad. Hacer selección de un material reciclable o en su defecto componentes que se puedan agrupar y reciclar de la misma manera. Utilizar materiales con impacto social positivo, como materiales locales.

2. Hacer una reducción de uso de materiales, peso, volumen. Algunas opciones son hacer el producto para ensamblar o plegable.

3. Optimizar las técnicas de producción, utilizar energías renovables y tratar de minimizar los desechos del material.

4. Optimizar el sistema de distribución.

5. Reducir el impacto durante su uso, que el usuario desperdicie la menor cantidad de producto posible, que se puedan reutilizar partes del empaque después de su uso o en su defecto reciclarlas. Calibrar el producto para que el usuario sepa la cantidad de producto que necesita usar. Que el producto tenga cero impacto sobre la salud del usuario.

6. Optimizar la vida útil inicial. Hacer diseños con poco mantenimiento requerido, hacer diseños modulares, asegurar que el mantenimiento del producto se vuelva un placer en lugar de una obligación. Dar un valor agregado al producto en términos de diseño y funcionalidad para que el usuario no quiera reemplazarlo. Diseñar un producto con las posibilidades de tener un servicio local.

7. Optimizar el sistema al final de la vida útil. Asegurar que la construcción sea sólida para que no se vuelva un producto obsoleto desde el punto de vista técnico.

## 8.2 Simulador y pruebas

Una vez que se filtró toda la Información con nuevos requerimientos, el equipo construyó un simulador de cartón con algunas medidas que salieron a consecuencia de requerimientos anteriores (60 cm de ancho por 180 cm de alto).

La actividad la desarrolló el equipo en un salón del CIDI, en este salón se pudieron hacer mediciones de alcances de los diferentes percentiles, cómo fondo de las fotografías que se tomaron, hay un tablón con retícula, lo cual hace mucho más fácil las mediciones.

A través de fotografías, videos y notas, el equipo pudo tener Información sobre la actividad.

Como actividad anterior, el equipo se dio a la tarea de hacer una investigación de los percentiles en hombres y mujeres del área metropolitana.

Con estos datos duros en mano, se pidió a la gente que colaborara en la actividad.

Para ello, se acomodaron los diferentes módulos de cartón en forma vertical, se les pidió que se pararan a un lado de los módulos y trataran de alcanzar algunos elementos que se encontraban al fondo de los diferentes módulos.

Se tomó una muestra de 17 personas de diferentes percentiles (ver tabla 8.1)

## 8.3 Análisis ergonómico y antropométrico de la relación hombre-entorno-objeto.

Por medio de un simulador de cartón pudimos tomar fotografías (Ver Fig. 8.1 – 8.4) que evidencian las modificaciones que se tuvieron que hacer con el simulador para las segundas pruebas.

	Percentil	Sexo	Edad	Estatura
1	5	Mujer	20	1.54
2	5	Mujer	21	1.55
3	5	Hombre	22	1.60
4	5	Mujer	23	1.56
5	5	Mujer	23	1.57
6	5	Mujer	25	1.58
7	50	Hombre	21	1.7
8	50	Mujer	21	1.62
9	50	Hombre	21	1.68
10	50	Mujer	24	1.65
11	50	Hombre	25	1.70
12	50	Hombre	25	1.73
13	95	Mujer	20	1.68
14	95	Hombre	22	1.85
15	95	Hombre	22	1.83
16	95	Mujer	24	1.79
17	95	Hombre	25	1.87

Tabla 8.1 percentiles

Edad: 23    Estatura: 1.56 cm    PERCENTIL 5



Fig. 8.1 Percentil 5 mujer

Edad: 22    Estatura: 1.60cm    PERCENTIL 5



Fig. 8.2 Percentil 5 hombre

Edad: 24    Estatura: 1.79 cm    PERCENTIL 95



Fig. 8.3 Percentil 95 mujer



Edad: 25    Estatura: 1.87 cm PERCENTIL 95



**Conclusiones:** Se tomaron referencias según los percentiles de las personas en el Simulador.

La altura de 1.80 m, no es la adecuada, se deberá **reducir la altura**.

La **profundidad** de 60 cm no es la adecuada, de deberá **reducir** ésta medida



Fig. 8.4 Percentil 95 hombre

## 8.4 Simulador de Función crítica

La actividad con los diferentes percentiles y el simulador de cartón nos dieron puntos muy importantes en el diseño de los módulos:

- El ancho de 60 cm en los módulos se tiene que reducir. Los usuarios coincidieron en que tener módulos de este ancho hace ver el electrodoméstico muy "tosco" y pesado. Los comentarios que obtuvimos es que no hay un equilibrio entre el módulo central, que es esta parte vertical y alargada que se coloca del lado derecho de los módulos, y los módulos.
- El alto de 180 cm total es muy alto para los percentiles 5 de la población. En el caso de los módulos superiores, el tener acceso a ellos lo hace muy complicado.
- El hacer que el usuario estire el brazo para llegar a los alimentos del fondo lo hace una de las posiciones más incómodas, más aún si se trata del módulo que se coloca en la parte superior o del que se coloca en la parte inferior de todos. Por lo cual el acceso a estos módulos tendrá que cambiar para proporcionar al usuario un fácil acceso a los alimentos y un fácil uso de los módulos.
- Se denominó un área y distancia del suelo al borde inferior para la pantalla táctil, en una posición accesible visual, así como su manipulación con ambas manos, tanto para los percentiles 5 y 95 de ambos sexos.

A partir de estos puntos se construyó un simulador de función crítica, el cual sería un acercamiento del usuario con la función y dimensiones del prototipo final.

El simulador de la primera etapa se modificó para poder hacer este simulador de función crítica.

La actividad la desarrolló el equipo en un pasillo cerca del CIDI en la UNAM, que es el paso de mucha gente hacia los diferentes planteles de la Universidad. El equipo llevó varios alimentos y tupperware para simular la cotidianidad de una persona que mete sus alimentos al electrodoméstico después de ir al súper.

Se le pidió a diferentes usuarios como señoras, jóvenes, adultos mayores, niños que nos ayudaran con esta actividad. Incluso se consiguió una silla de ruedas para hacer una simulación de una persona con alguna discapacidad.



Fig. 8.5 Simulador de función crítica

## 8.5 Simulador de Función crítica (2da iteración)

Una vez concluida la actividad con el simulador de función crítica en los pasillos de la UNAM, se hicieron algunas modificaciones al simulador.

Los puntos más críticos que observamos de ésta actividad de Interacción usuario-objeto fueron las siguientes:

- Los módulos tendrían que salir de alguna manera para evitar las posiciones incómodas en las que los usuarios tratan de tener acceso a los alimentos.
- Las puertas deberán contar con algún mecanismo que permita tener los módulos en cualquier posición sin inhabilitar el acceso a los otros.
- La simulación de la pantalla táctil no había sido exitosa, por lo que el equipo debería hallar alguna otra solución para simular la Interacción con ella.
- Los artículos seleccionados en la primera prueba con el simulador de función crítica no eran los suficientes ni los adecuados para hacer la actividad, por lo que se tendría que traer nuevos elementos en la bolsa del súper.

La actividad se desarrolló dentro del Laboratorio de Fotografía del CIDI, un espacio apto para tomar mejores fotografías y videos.

Una vez más se le pidió a los diferentes usuarios tipo que interactuaran con el simulador, tratando de hacer lo mismo que hacen un día cualquiera al llegar a casa con las bolsas del súper.

Se modificaron algunos de los módulos para que pudieran salir por completo, así como las puertas de los mismos. Para simular la Interacción con la pantalla táctil se colocaron unos post-it de diferentes colores en el área de la pantalla táctil así como en los módulos para que el usuario hiciera una relación por los post-it del mismo color.

A pesar que el equipo creyó tener solucionado todo, en estas últimas pruebas se encontraron fallas en las puertas de los módulos, que fueron modificadas en el diseño y prototipo final.



Fig. 8.6 Simulador de función crítica 2da iteración

## 9 Conclusiones

Puedo concluir que encuentro una gran diferencia de mi visión ante la aplicación de esta metodología como "receta" para llegar a una propuesta de diseño. Antes de empezar el proyecto veía la metodología desde afuera y no entendía mucho de ella. Después de un año de vivirla, aplicarla y entenderla puedo decir que es una eficiente herramienta para diseñar cualquier objeto.

Las necesidades que se resolvieron al diseñar el electrodoméstico del futuro, fueron las identificadas de los hábitos alimenticios, necesidades para la conservación y preservación de alimentos líquidos y sólidos, para los usuarios del 2020.

La propuesta de diseño tomó en cuenta el uso eficiente de energía, la necesidad de diseñar un objeto flexible, personalizable, moderno y atractivo.

El electrodoméstico cubre todas las necesidades que surgen durante la interacción con él, esto es desde el momento que se planifica una compra, almacenamiento, uso de los alimentos y los posibles desechos que puedan generarse.

La propuesta del diseño modular es factible con el pronóstico del estilo de vida de los usuarios potenciales en el futuro, habitando lugares cada vez más reducidos y con familias mucho más pequeñas. Incluso hoy el usuario se vería beneficiado con la característica de escoger el volumen de su electrodoméstico según sus necesidades y capacidades de espacio en el hogar.

En la actualidad al usuario también le interesa el consumir menos energía y recursos energéticos con el fin de disminuir el impacto que tienen los productos que consume. El concepto modular puede disminuir en mucho el impacto ambiental, pues el usuario no se ve obligado a adquirir un electrodoméstico que consume muchos más recursos que los que el requiere, de esta forma se reduce la explotación de los materiales necesarios para su construcción, se reducen los recursos consumidos por usuario y se generan menos desechos en el momento en el que cese la vida útil del producto.

No hay producto sin usuario y por ello la solución se enfocó primordialmente en las necesidades y gustos de los usuarios potenciales para la selección del concepto a desarrollar.

Las encuestas realizadas a los usuarios potenciales revelaron el deseo por elegir cada aspecto de los productos que consumen por ello se implantó el concepto de las temperaturas regulables en cada uno de los módulos, de esta forma el usuario elige el estado de sus alimentos y los organiza mucho mejor.

Las necesidades identificadas, definieron atributos para el producto requerido.

Los personajes describen usuarios representativos ubicados en el escenario definido que presenta las necesidades identificadas.

La validación de usuarios es una herramienta que ayuda de manera significativa para probar si el producto o servicio tiene el impacto esperado, esta actividad proporcionó información útil en el proceso de diseño.

Como diseñadora, tengo la tarea de hacer productos menos complejos, reducir material, peso y procesos de manufactura, proponer productos multifusos, reducir el consumo de materiales, evitar materiales tóxicos y hacer una optimización en los procesos de manufactura. Diseñar para la actualización, hacer objetos durables y de alta calidad, hacer diseños modulares, ya que son más fáciles de reciclar, más fáciles de reparar y con mayor durabilidad.

La experiencia de trabajar en un equipo multidisciplinario fue de lo que más disfruté, que sin duda hace un proyecto más enriquecedor, pero al mismo tiempo es complicado poder conectar diferentes mentes. El poder expresar las ideas en tu idioma con alguien que es de tu misma carrera es complicado, hacerlo con alguien que no es de tu carrera lo es más, pero tratar de expresarlo en otro idioma es un verdadero reto. Sin duda, me llevo más que un aprendizaje de metodología.

## 10 Referencias

- [1] Karl T Ulrich, Steven D. Eppinger, *Diseño y desarrollo de productos*, 4ta Edición, 2009, 406 pp.
- [2] <http://www.mabe.cc/portal/main.aspx?pid=/B5mZAdhgvWTVkudz3yiaA==&idioma=183&parent=2n5rWcqWpqVwlxOQVfwmwDrsDghijkGG>
- [3] <http://www.mabe.cc/main.aspx?pid=/B5mZAdhgvWTVkudz3yiaA==&idioma=183&parent=2n5rWcqWpqVwlxOQVfwmwDrsDghijkGG>
- [4] <http://www.lawebdefisica.com/experim/refdilu/>
- [5] <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=26701804>  
[http://www.horticom.com/revistasonline/horticultura/rh177/018\\_023.pdf](http://www.horticom.com/revistasonline/horticultura/rh177/018_023.pdf)
- [6] <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1170944121865&lang=eng>
- [7] <http://www.ecosmes.net/cm/navContents?l=ES&navID=ecoDesignIntro&subNavID=1&pagID=3&flag=1>
- [8] <http://www.hometone.org/entry/bo-interactive-refrigerator-lets-you-watch-movies-surf-net-and-lots-more/>
- [9] [http://www.esteco.com/case\\_studies/appliances2.jsp](http://www.esteco.com/case_studies/appliances2.jsp)
- [10] [www.inhabitat.com/2009/01/21/the-airpodhepasilent](http://www.inhabitat.com/2009/01/21/the-airpodhepasilent)
- [11] [www.inhabitat.com/2009/07/22/flatshare-fridge-stackable](http://www.inhabitat.com/2009/07/22/flatshare-fridge-stackable)
- [12] <http://www.hardwareSphere.com/2009/03/18/celsius-modular-refrigerator-concept/>
- [13] <http://www.hometone.org/entry/bo-interactive-refrigerator/>
- [14] <http://www.unizar.es/icma/divulgacion/refrigeracion.html> 29/04/2010
- [15] <http://www.gizmowatch.com/entry/eye-freezing-future-imac-concept/>
- [16] [www.inhabitat.com/2009/07/16/oled-breakthrough-yields](http://www.inhabitat.com/2009/07/16/oled-breakthrough-yields)
- [17] [www.inhabitat.com/2009/06/11/nokia-phones-pull-energy](http://www.inhabitat.com/2009/06/11/nokia-phones-pull-energy)
- [18] <http://nosologeeks.es/2009/10/02/dell-latitude-z-la-carga-inalambrica-llega-a-los-portatiles/>
- [19] <http://tiuxtech.blogspot.com/2009/03/banos-inteligentes-con-espejo-touch.html>
- [20] [http://www.core77.com/reactor/08.07\\_ecodesign.asp](http://www.core77.com/reactor/08.07_ecodesign.asp)
- [21] [http://es.wikipedia.org/wiki/Reconocimiento\\_del\\_habla](http://es.wikipedia.org/wiki/Reconocimiento_del_habla)
- [22] [http://www.htk-rfid.com/productos\\_rfid/rfid\\_para\\_control\\_de\\_activos.html?gclid=CNj0jfDGvaQCFQpOgwodHzqE0w](http://www.htk-rfid.com/productos_rfid/rfid_para_control_de_activos.html?gclid=CNj0jfDGvaQCFQpOgwodHzqE0w)
- [23] [http://www.tendencias21.net/Ingenieros-del-MIT-crean-un-material-que-repele-el-aceite\\_a1959.html](http://www.tendencias21.net/Ingenieros-del-MIT-crean-un-material-que-repele-el-aceite_a1959.html)
- [24] [http://www.tendencias21.net/Crean-un-plastico-transparente-tan-resistente-como-el-acero\\_a1817.html](http://www.tendencias21.net/Crean-un-plastico-transparente-tan-resistente-como-el-acero_a1817.html)
- [25] [http://www.tendencias21.net/Crean-un-papel-capaz-de-almacenar-energia\\_a1786.html](http://www.tendencias21.net/Crean-un-papel-capaz-de-almacenar-energia_a1786.html)
- [26] <http://www.inegi.org.mx/>
- [27] <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=25433&t=1>
- [28] <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=17484>
- [29] [www.mitpressjournals.org/jie](http://www.mitpressjournals.org/jie)
- [30] <http://hbr.org/2001/05/get-inside-the-lives-of-your-customers/ar/1>
- [31] [www.inhabitat.com/2009/04/28/milan-2009-whirlpool-elmar](http://www.inhabitat.com/2009/04/28/milan-2009-whirlpool-elmar)
- [32] <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1170944121865&lang=eng>
- [33] [www.creax.com](http://www.creax.com)

- [34] <http://www.gstriatum.com/energiasolar/articulosenergia/244-consumo-electricidad-ap>  
[35] <http://www.peatom.info/universidad/118270/la-refrigeracion-magnetica-domestica>  
[36] <http://www.alfahogar.com/fotos/publicaciones/revista/nota%20prensa%20envasado.pdf>  
<http://www.vincelle.es/envasadoalvacio/>  
[37] Richard Morris, *The Fundamentals of Product Design*, 2da Edición, 2009, 184 pp.

- o <http://mktcg.wordpress.com/2007/07/26/ecodiseno-oportunidades-verdesparaempresas-y-consumidores/>
- o <http://www.tuverde.com/2009/03/%C2%BFque-son-los-alimentos-organicos/>
- o <http://geek.com.mx/2009/09/powermat-tapete-magico-para-carga-inalambrica/>
- o <http://www.alimentacion.enfasis.com/notas/9039-Crece-mercado-de-comida-congelada>
- o [www.rand.org](http://www.rand.org)
- o <http://walkwiz.blogspot.com/2007/10/nuevos-materiales-del-futuro.html>
- o [http://www.conama9.org/conama9/paginas/paginas\\_view.php?idpaginas=77&lang=es&menu=474&id=46&op=view](http://www.conama9.org/conama9/paginas/paginas_view.php?idpaginas=77&lang=es&menu=474&id=46&op=view)
- o <http://www.hipnal.com.mx/images/graficajal3.gif>
- o [www.conapo.gob.mx/prensa/2008/02cepal.pdf](http://www.conapo.gob.mx/prensa/2008/02cepal.pdf)
- o <http://www.emsa-esp.com.co/index.php?id=512>

**anexo**

# a. Matrices de selección

**MATRIZ FÍSICA - GUADALUPE**

Criterios de selección	Puerta electrocrómica	MP3, radio, bluetooth	LED's	Opción congelador arriba/abajo	Espacio para cosas grandes	Transparente moderno, elegante, flexible
Fácil uso	1	1	1	1	1	0
Adaptabilidad a todos los usuarios	1	1	1	-1	0	1
Facilidad de lectura	1	1	1	1	1	0
Fácil acceso	1	1	0	1	1	0
Seguridad	0	0	1	0	1	0
Limpieza	0	-1	0	1	1	0
Eficaz	1	0	1	1	1	1
Mantenimiento	-1	-1	0	-1	1	0
Evaluación neta	4	2	5	3	7	2
¿Continuar?	Si	Combinar	Si	Combinar	Si	Combinar

**MATRIZ DE FUNCIÓN- Guadalupe**

Criterios de selección	Carrusel	Sujeta objetos	Protección voltaje	RFID	Congelador/Refri gerador	Iluminar objetos	Sensor: puerta abierta, fallas	Repisas móviles	Agua, Hielo	Reconocimiento de voz
Fácil uso	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Adaptabilidad a todos los usuarios	-1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
Facilidad de lectura	-1	1	0	1	1	1	1	0	0	-1
Fácil acceso	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Seguridad	-1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Limpieza	-1	0	0	0	1	0	-1	1	-1	0
Eficaz	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Mantenimiento	-1	0	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	-1
Evaluación neta	-3	5	1	5	6	6	3	4	2	-2
¿Continuar?	No	Si	No	Si	Si	Si	Combinar	Si	Combinar	No

**MATRIZ DE INTERFASE - GUADALUPE**

Criterios de selección	Internet	Programa	Conexión usuario- refrigerador	Personalizar dependiendo usuario	Pantalla Táctil	Cambio de humor dependiendo limpieza
Fácil uso	1	0	1	1	1	1
Adaptabilidad a todos los usuarios	1	-1	0	0	1	1
Facilidad de lectura	1	1	1	0	1	0
Fácil acceso	1	1	0	1	1	0
Seguridad	1	1	1	0	1	0
Limpieza	0	0	0	0	0	0
Eficaz	1	0	1	1	1	1
Mantenimiento	0	0	0	0	0	0
Total	6	2	4	3	6	3
¿Continuar?	Si	Combinar	Si	Combinar	Si	Combinar

**MATRIZ FÍSICA - ALEJANDRO**

Criterios de selección	Puerta electrocrómica	MP3, radio, bluetooth	LED's	Opción congelador arriba/abajo	Espacio para cosas grandes	Transparente moderno, elegante, flexible
Fácil uso	1	1	1	1	1	1
Adaptabilidad a todos los usuarios	1	1	1	0	1	1
Facilidad de lectura	1	1	1	1	1	1
Fácil acceso	1	1	0	1	1	0
Seguridad	1	1	1	1	1	0
Limpieza	0	0	0	-1	0	0
Eficaz	1	1	1	0	1	0
Mantenimiento	0	0	1	0	0	1
Evaluación neta	6	6	6	3	6	4
¿Continuar?	Si	Si	Si	Combinar	Si	Combinar



**MATRIZ DE FUNCIÓN - Alejandro**

Criterios de selección	Carrusel	Sujeta objetos	Protección voltaje	RFID	Congelador/Refrigerador	Iluminar objetos	Sensor: puerta abierta, fallas	Repisas móviles	Agua, Hielo	Reconocimiento de voz
Fácil uso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Adaptabilidad a todos los usuarios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Facilidad de lectura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fácil acceso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Seguridad	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	0
Eficaz	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Mantenimiento	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	-1
Evaluación neta	1	3	5	5	6	5	6	3	4	4
¿Continuar?	No	Combinar	Si	Si	Si	Si	Si	Combinar	Si	Si

**MATRIZ DE INTERFASE - ALEJANDRO**

Criterios de selección	Internet	Programa	Conexión usuario-refrigerador	Personalizar dependiendo usuario	Pantalla Tactil	Cambio de humor dependiendo limpieza
Fácil uso	1	1	1	1	1	1
Adaptabilidad a todos los usuarios	1	1	1	1	1	1
Facilidad de lectura	1	1	1	1	1	1
Fácil acceso	1	1	1	1	1	1
Seguridad	0	0	0	0	0	0
Limpieza	0	0	0	0	0	0
Eficaz	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento	-1	-1	0	0	-1	-1
Total	4	4	5	5	4	4
¿Continuar?	Si	Si	Si	Si	Si	Si

**MATRIZ FÍSICA - JOSÉ**

Criterios de selección	Puerta electrocrómica	MP3, radio, bluetooth	LED's	Opción congelador arriba/abajo	Espacio para cosas grandes	Transparente moderno, elegante, flexible
Fácil uso	1	1	1	1	1	1
Adaptabilidad a todos los usuarios	0	0	0	0	0	0
Facilidad de lectura	1	1	1	1	1	0
Fácil acceso	1	1	1	1	1	1
Seguridad	0	0	0	1	1	0
Limpieza	1	0	0	1	1	0
Eficaz	1	1	1	1	1	0
Mantenimiento	0	0	0	-1	1	0
Evaluación neta	5	4	4	5	7	2
¿Continuar?	Si	Si	Si	Si	Si	Combinar

**MATRIZ DE FUNCIÓN- JOSÉ**

Criterios de selección	Carrusel	Sujeta objetos	Protección voltaje	RFID	Congelador/Refrigerador	Iluminar objetos	Sensor: puerta abierta, fallas	Repisas móviles	Agua, Hielo	Reconocimiento de voz
Fácil uso	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Adaptabilidad a todos los usuarios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Facilidad de lectura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fácil acceso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Seguridad	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
Limpieza	-1	0	0	0	1	0	-1	1	0	0
Eficaz	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Mantenimiento	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	0
Evaluación neta	0	2	4	4	6	5	4	5	3	2
¿Continuar?	No	Combinar	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Combinar	Combinar

MATRIZ DE INTERFASE - JOSÉ						
Criterios de selección	Internet	Programa	Conexión usuario-refrigerador	Personalizar dependiendo usuario	Pantalla Táctil	Cambio de humor dependiendo limpieza
Fácil uso	1	1	1	1	1	1
Adaptabilidad a todos los usuarios	0	0	0	0	0	0
Facilidad de lectura	1	1	1	1	1	1
Fácil acceso	1	1	1	1	1	1
Seguridad	1	1	1	0	1	1
Limpieza	0	0	0	0	0	0
Eficaz	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento	-1	-1	-1	0	0	-1
Total	4	4	4	4	5	4
¿Continuar?	Si	Si	Si	Si	Si	Si

MATRIZ FÍSICA - CRISTINA Y ROBERTO						
Criterios de selección	Puerta electrocrómica	MP3, radio, bluetooth	LED's	Opción congelador arriba/abajo	Espacio para cosas grandes	Transparente moderno, elegante, flexible
Fácil uso	1	1	1	1	1	1
Adaptabilidad a todos los usuarios	1	1	1	1	1	1
Facilidad de lectura	1	1	1	1	1	1
Fácil acceso	1	1	1	1	1	1
Seguridad	1	1	1	1	1	1
Limpieza	0	-1	1	1	1	1
Eficaz	0	0	1	1	1	0
Mantenimiento	0	-1	1	0	0	0
Evaluación neta	5	3	8	7	7	6
¿Continuar?	Si	Combinar	Si	Si	Si	Si

MATRIZ DE FUNCIÓN- CRISTINA Y ROBERTO										
Criterios de selección	Carrusel	Sujeta objetos	Protección voltaje	RFID	Congelador/refrigerador	Iluminar objetos	Sensor: puerta abierta, fallas	Repisas móviles	Agua, Hielo	Reconocimiento de voz
Fácil uso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Adaptabilidad a todos los usuarios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Facilidad de lectura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fácil acceso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Seguridad	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Limpieza	0	1	0	0	1	0	-1	1	0	0
Eficaz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Mantenimiento	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0
Evaluación neta	4	7	6	5	7	6	5	7	6	4
¿Continuar?	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

MATRIZ DE INTERFASE - CRISTINA Y ROBERTO						
Criterios de selección	Internet	Programa	Conexión usuario-refrigerador	Personalizar dependiendo usuario	Pantalla Táctil	Cambio de humor dependiendo limpieza
Fácil uso	1	1	1	1	1	1
Adaptabilidad a todos los usuarios	1	1	1	1	1	1
Facilidad de lectura	1	1	1	1	1	1
Fácil acceso	1	1	1	1	1	1
Seguridad	0	0	0	0	0	0
Limpieza	0	0	0	0	0	0
Eficaz	1	1	1	1	1	1
Mantenimiento	1	0	0	0	0	0
Total	6	5	5	5	5	5
¿Continuar?	Si	Si	Si	Si	Si	Si