



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y ARTES

CARRERA DE DISEÑO

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
DISEÑADOR/A PROFESIONAL CON MENCIÓN EN
DISEÑO DE PRODUCTOS**

***“Diseño de una cocina industrial mixta que permita la cocción a gas
y electricidad para la empresa Alequipsa”***

Nombre:

Esteban Andrés Mejía Gálvez

Director:

Ing. Homero Murgueytio R

Quito, Enero 2017

DEDICATORIA

A mi madre, por su sacrificio y esfuerzo permanente, pero sobre todo por su tolerancia y amor incondicional que me hicieron llegar hasta aquí.

A mis abuelos, mis segundos padres, que me criaron toda una vida con mucha preocupación y consejos para mi vida futura.

A mis hermanas, las cuales han sido mi apoyo en los momentos más duros, y las causantes de mis risas en aquellos alegres.

AGRADECIMIENTOS

A mi profesor Ing. Homero Murgueytio que al confiar en mí y darme una oportunidad, me guió y aconsejó durante todo este proceso.

A Byron Lozada y a Alequipsa por haber abierto sus puertas y brindado su apoyo para la realización de este proyecto

A Paul Ortiz y Andrea Pazmiño, mis compañeros de batalla y amigos, con los cuales siempre tuve una risa cuando lo necesitaba.

I. TEMA.....	1
II. RESUMEN.....	1
III. INTRODUCCIÓN.....	2
IV. JUSTIFICACIÓN.....	3
V. DIAGNÓSTICO.....	4
VI. OBJETIVOS.....	5
a. Objetivo General.....	5
b. Objetivos específicos.....	5
VII. MARCO TEÓRICO.....	5
a. La experiencia de cocinar alimentos.....	5
b. Ergonomía cognitiva.....	7
c. Funcionalismo.....	7
d. Funcionalismo Racional.....	8
e. Distribución del espacio en una cocina comercial.....	8
f. Modularidad de los objetos.....	9
g. Usabilidad en el producto.....	10
VIII. METODOLOGÍA.....	10
1. Metodología de investigación.....	10
a. Entrevista.....	11
b. Encuesta.....	11
2. Metodología de diseño.....	11
a. Modelo de diseño.....	11
b. Proceso de diseño.....	12
CAPÍTULO I.....	14

1.1 Investigación	14
1.1.1. Antecedentes	14
1.1.2. Análisis Tipológico	15
1.2. Especificaciones de diseño del proyecto	22
1.2.1. Perfil de Usuario	22
1.2.1.1. <i>Usuario Directo</i>	22
1.2.1.2. <i>Usuario Indirecto</i>	23
1.2.1.3. <i>Observación de campo</i>	23
1.2.1.4. <i>Encuesta Piloto</i>	26
1.2.1.5. <i>Identificación y tabulación de las necesidades y deseos</i>	27
1.2.2. Requisitos del Proyecto	32
 CAPÍTULO 2	 35
2.1 Diseño del concepto	35
2.1.1. Generación de ideas	35
2.1.1.1. <i>Lista de atributos</i>	35
2.1.2. Bocetos	37
2.1.3. Evaluación del concepto	43
2.1.3.1. <i>Concepto escogido</i>	45
2.2. Desarrollo del diseño	47
2.2.1. Dibujos Técnicos, esquemas constructivo	47
2.2.1.1. <i>Evaluación de diámetros</i>	47
2.2.1.2. <i>Esquema Volumétrico</i>	48
2.2.1.3. <i>Dibujos Técnicos</i>	49
2.2.2. Modelos o prototipos de estudio	51
2.2.3. Evaluación del Desarrollo	52
2.2.3.1. <i>Uso modelo de estudio</i>	53
2.2.3.1.1. <i>Protocolo de Prueba del modelo</i>	53
2.2.3.2. <i>Dimensiones Generales</i>	59
2.2.3.3. <i>Prototipo</i>	61
 CAPÍTULO III	 69
3.1. Presentación de la propuesta final	69
3.1.1. Partes y piezas de los módulos	71
3.1.1.1. <i>Interfaz gráfica</i>	71
 IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	 109
Conclusiones	109
Recomendaciones	110

X.	BIBLIOGRAFÍA	111
XI.	ANEXOS.....	112
XII.	ÍNDICE DE FIGURAS	115

I. Tema

Diseño de una cocina industrial mixta que permita la cocción a gas y electricidad, para la empresa ALEQUIPSA

II. Resumen

El presente proyecto se centra en una nueva necesidad y requerimientos del comitente conocido como ALEQUIP, empresa dedicada a la fabricación y distribución de implementos de cocina industrial como cocinas, freidoras, fregaderos etc. La colaboración inicia cuando el gerente de la empresa desea incursionar en un área de mercado poco explorada para él, como es la distribución de productos para locales de comida rápida que no cuenten con espacio para hacer uso de una cocina industrial convencional. A esto se le suma la inminente alza del precio del cilindro de gas de GLP, lo que lo lleva a la decisión de desarrollar un producto que se adapte a esto.

Se parte por recopilar información variada sobre el tema incluyendo teorías probadas y conceptos que hagan de soporte en el proyecto y poder definir una estrategia a seguir. Adicionalmente se obtiene información sobre tipologías existentes, sobre los usuarios y se trazan lineamientos o requerimientos a seguir en base a las necesidades del comitente, del usuario y la investigación en general.

Con toda esta información se generan varios conceptos generales diferentes que resuelven el problema y las necesidades planteadas de distintas formas. A estos conceptos se los someten a matrices y evaluaciones para lograr obtener aquel que cumpla de manera íntegra los requerimientos establecidos.

A este concepto escogido, el cual tiene como característica manejar de manera híbrida pero a su vez individual dos tipos de cocción (gas y eléctrica) se lo dimensiona, desarrolla y se generan planos técnicos que ayudan a elaborar modelos de apariencia y funcionales para evaluarlos directamente con los usuarios y proceder a elaborar cambios necesarios y corregir errores encontrados.

Todo este proceso concluye con la elaboración del prototipo funcional final el cual es elaborado con los mecanismos, materiales y elementos que el producto a comercializarse, para que al momento de la verificación y testeo con el usuario directo se obtengan resultados concretos y muy cercanos a la realidad y así comprobar que el objeto resuelve las necesidades planteadas.

III. Introducción

ALEQUIPSA es una empresa que realiza equipos de cocción y refrigeración para los restaurantes y locales productores y expendedores de comida rápida. Posteriormente la frontera de producción de ALEQUIP se amplió, e incorporó equipos de cocción, como cocinas, freidoras y planchas que, logradas desde los mismos conceptos de eficiencia, se perfilan mejores que sus similares importados, y son la base de toda una línea de equipos que cuenta con marmitas y sartenes basculantes para catering; cocinas chinas (woks); grilles para asaderos incluso calentados por roca volcánica; cocinas y hornos del más eficiente desempeño; todos ellos accionados a gas o por energía eléctrica, según el requerimiento específico.

La misión de Alequip es ser una empresa ecuatoriana con una estructura eficiente y ágil orientada a satisfacer de una manera profesional, las necesidades del mercado y de sus clientes, con productos y servicios de calidad con el mejor precio y con la mayor rapidez. Su visión es ser la empresa líder en el Ecuador de los productos que fabrica y comercializa, obtener reconocimiento a nivel de país como el más grande y completo proveedor de implementos de cocina, además de lograr posicionarse en un mercado más amplio, con una imagen positiva.

IV. Justificación.

Alequipsa ha pasado una década centrada en la venta de productos únicamente bajo pedido, su gerente Byron Lozada G. impulsado por la constante expansión de su empresa y de la alta demanda de los equipos realizados en la misma, sobretodo en locales con espacio de cocina reducido, donde sus propietarios están interesados en la compra individual de estos; busca, basado en esta demanda, diseñar y fabricar una nueva línea de implementos para la cocina industrial. De ésta manera respondiendo a la realidad y futuro próximo del país donde debido a la posible cancelación del subsidio al gas licuado de petróleo y con una consecuente subida del costo del cilindro, se decidió empezar a desarrollar una cocina de cocción eléctrica y gas (mixta), la cual pueda ser exhibida y vendida en su local en cualquier momento pero sin dejar la comercialización bajo pedido, convirtiéndose en una alternativa para los dueños de estos locales.

Como se mencionó se presenta el inminente cambio de la matriz energética en el país y tal como el Ministerio de Industrias y Productividad señala que el programa de cancelación del subsidio al GLP forma parte de las estrategias públicas para el cambio de la matriz energética proyectada para el 2016, y del objetivo 11 del Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, que busca aprovechar el excedente energético del Ecuador al utilizar energía eléctrica en lugar de Gas Licuado de Petróleo, GLP.

El sustento de este cambio aparte de ser causado por el excedente energético anteriormente mencionado y que el subsidio del GLP le cuesta al Ecuador al menos 500 millones de dólares al año, se debe a que la electricidad es superior al uso de gas licuado de petróleo en varios aspectos, como temperatura, seguridad o velocidad de cocción. (Industrias y Productividad, 2014)

Adicional a esto, como se mencionó previamente ALEQUIPSA es una empresa que lidera el mercado ecuatoriano avanzando al mismo ritmo con otras de su misma clase, por lo tanto se busca destacar de la competencia con un mejor funcionamiento y operatividad diferenciándose así de su competencia directa. Es por esto que se busca aprovechar la energía eléctrica y su posible subsidio mediante la producción de una cocina eléctrica y mas no de una de inducción puesto que ésta última va mucho más allá de la capacidad productiva actual de la empresa y por esto Alequipsa decidió comenzar con un proyecto piloto para posteriormente

entrar en esta tecnología que está siendo apoyada por el Gobierno ecuatoriano, una vez que se haya explorado y probado el mercado al que se quiere dirigir.

Por otro lado, desde una visión personal se tomó la necesidad de ésta empresa para poder adaptarla hacia el presente trabajo de fin de carrera, la que se adapta de buena manera a él por su carácter investigativo y técnico que a su vez ayudará con la experiencia de enfrentar problemas reales, algo que todo profesional en esta área necesita. La factibilidad de lograr realizarlo en el tiempo determinado es alta puesto a que la empresa en cuestión tiene la intención de invertir sus recursos en el diseño y fabricación de la línea comercial que se pretende realizar.

V. Diagnóstico

Actualmente la empresa Alequipsa se encuentra posicionada como una de las mejores en su área dentro del mercado local y hasta cierto punto en el nacional, puesto que maneja pedidos a varias regiones del país, volcando su atención al sector alimenticio mediano y pequeño, al que responden con la producción semi artesanal de equipos de cocción industrial dentro de una fábrica que cuenta con distintas herramientas básicas pero necesarias para tal fin como son: dobladoras de lámina metálica, soldadora MIG y TIG, taladros, pulidoras etc.

Al aprovechar los insumos que Alequipsa tiene ha logrado cumplir con la demanda y satisfacer a sus clientes los cuales ahora tienen la oportunidad de apreciar nuevos productos ofrecidos por la empresa gracias a su exhibición en su local al norte de la ciudad. Al analizar todo esto se ve como la empresa, que a pesar de no ser catalogada como grande, logra mantenerse como una de las mejores de la ciudad, pero la necesidad de evolucionar surge a partir del inminente cambio de la matriz energética en el país y de la inminente cancelación del subsidio al GLP, ya que al pasar dos décadas en la producción de equipamiento de cocción a gas Alequipsa prevé una caída en las ventas de los mismos.

De esta manera se plantea iniciar con la introducción de la cocción eléctrica y de inducción las cuales actúen conjuntamente con la habitual (gas), pero debido a la falta de impulso por parte del gobierno esto no se puede realizar abruptamente, por lo tanto se proyecta una nueva línea de cocción mixta para dar a conocer a los usuarios las ventajas de la cocción eléctrica en el sector alimenticio industrial.

VI. Objetivos

a. Objetivo General

Diseñar una cocina industrial mixta que permita la cocción a gas y electricidad dentro de locales con espacio reducido, para impulsar el plan de expansión de mercado de la empresa ALEQUIPSA.

b. Objetivos específicos

- i. Investigar elementos relacionados con la problemática que lleven a identificar necesidades y requisitos necesarios para el diseño y fabricación de la cocina de cocción mixta planteada.
- ii. Desarrollar un prototipo funcional aprovechando la capacidad operativa de la empresa el cual cuente con elementos conceptuales, formales, técnicos y de producción.
- iii. Verificar y validar las propuestas de diseño mediante la intervención del personal de la fábrica y clientes finales.

VII. Marco teórico

a. La experiencia de cocinar alimentos

Para lograr un buen resultado posterior al diseño del producto antes mencionado es importante salir de la idea de ver al producto como el componente más importante o el único que se debe tomar en cuenta, puesto que se puede caer en una configuración formal o funcional que haga atractivo al producto pero que no logra una conexión con uno de los elementos más importantes que es el usuario.

Es por esto que se resaltaré la experiencia del usuario al igual que sus componentes y variables para lograr una interacción entre ser humano y objeto que ayuden a la configuración del producto que se pretende diseñar.

Según Knapp Bjerén “la experiencia del usuario es el conjunto de ideas, sensaciones y valoraciones del usuario resultado de la interacción con un producto; es resultado de los objetivos del usuario, las variables culturales y el diseño de interfaz”. (No solo usabilidad 2005)

De esta manera el autor no solo determina qué es el fenómeno de la experiencia sino también qué elementos intervienen dentro de esta y la conforman lo que brinda al proyecto la posibilidad de tomar en cuenta variables que en primera instancia no se lo habría hecho y las que nutrirán de un valor agregado al producto final. Se han analizado distintos factores que conforman la E.U en varios modelos que desglosan sus elementos.

De todos los modelos analizados que descomponen la Experiencia del Usuario en las diferentes variables que la condicionan y modelan, el propuesto en los trabajos de Arhippainen y Tähti se cree resulta el más completo y exhaustivo. Las autoras clasifican los diferentes factores en cinco grupos diferenciados: factores propios del usuario, factores sociales, culturales, del contexto de uso y propios del producto. (No solo usabilidad, 2005)

El modelo del que se refiere la cita comprende cinco elementos claros y concretos que se distingue entre sí, que son: Los usuarios, factores sociales, factores culturales, contexto de uso y producto. Los cuales se aplican en el proyecto yendo mucho más allá de los límites del producto como tal, puesto que se comienza a tomar en cuenta el entorno del mismo, y abarca desde el usuario hasta su cultura para lograr un diseño que ayude en sus necesidades.

“Bajo este esquema, Arhippainen y Tähti fusionan el producto con el usuario y su contexto en este caso, dado por los factores sociales, culturales y de uso. Es decir, el usuario busca un producto, tomando en cuenta sus variables socio-culturales y el uso que le quiera dar”. (No solo usabilidad, 2005)

Esta fusión que se presenta se puede utilizar en el proyecto para que el usuario se vea identificado en el objeto y su experiencia al momento de cocinar se convierta en algo satisfactorio, yendo mucho más allá de la simple configuración formal en la que todo producto puede caer.

b. Ergonomía cognitiva

El diseño y elaboración de una cocina de carácter industrial encuentra su espacio dentro del diseño de productos de una manera más lógica y adecuada si se lo aborda desde lo que se conoce como ergonomía psicológica o cognitiva la cual “Estudia como para poder realizar su tarea una persona tiene que percibir los estímulos del ambiente, recibir información de otras personas, decidir qué acciones son las apropiadas, llevar a cabo estas acciones, transmitir información a otras personas para puedan realizar sus tareas, etc.” (Cañas y Waern, 2001, p.2)

Ésta rama de la ergonomía se puede aplicar al proyecto puesto que se lo toma como un escenario en el que la relación hombre – máquina prima sobre otros factores, y por lo tanto la percepción de su interfaz y usabilidad deben ser claros y apoyarse en la mayoría de los sentidos del ser humano puesto que estos son la vía directa al procesamiento de información en el cerebro, es así como Cañas y Waern (2001) afirman “Cuando se diseña una interfaz lo primero que debemos considerar es que los estímulos llegan al sistema cognitivo a través de los sentidos. Por ello, las características de los sistemas sensoriales humanos deben ser tenidas en cuenta en el diseño” (p.31)

c. Funcionalismo

Para Richard Morris “La funcionalidad consiste en dar vida a un producto. Esto puede significar hacer que funcione o se mueva, pero también puede significar simplemente escoger los materiales adecuados para construir la estructura y sus componentes” (Morris, 2009, p. 112)

En este caso también se pretende adoptar lo propuesto por el funcionalismo ya que al ser el objeto una cocina industrial, su función debe cumplirse clara, fácil y completamente pero de igual forma se deben tomar en cuenta elementos técnicos para que todo responda como un conjunto funcional íntegro

Para Rosalía Torrent “No se trata de crear formas y de introducir en ellas una función, sino de que el objeto cumpla bien esta última y que la forma se derive de ella” (2013, p.14)

Con esta premisa se manejaba el diseño en el siglo XIX con una posición muy clara sobre la relación entre la forma y la función, y aduce que la primera siempre debe seguir a la segunda ya que esta delimita la finalidad y uso que se vaya a hacer de algún objeto. Dicha posición permaneció bastante cerrada a su premisa puesto que diseñadores como William Morris aún no tomaban en cuenta los procesos productivos del maquinismo que ya para entonces se veían como algo necesario de tomar en cuenta. Aquí se ha resaltado esta teoría puesto que el desarrollo y diseño de un producto como el que se pretende elaborar debe responder a una función específica y ésta debe realizarse correctamente primando sobre otros elementos que deben seguirla.

d. Funcionalismo Racional

“En el primer tercio del siglo XX, el funcionalismo se volvió racionalista. Se atendió al uso del objeto pero también a sus procesos constructivos tratando de simplificarlos y hacerlos más efectivos”. (Torrent, 2013, p. 15)

De esta forma el funcionalismo evolucionó para comenzar a tomar en cuenta aspectos antes ignorados como materialidad, procesos de fabricación y producción sin dejar la idea de que la forma es necesaria y sencilla sin ornamentación dando paso al aporte estructural de las figuras geométricas. Es por esto que en el proyecto se deben tomar en cuenta todos los elementos que nombra el funcionalismo racional ya que responde bien a esta teoría que rescata aspectos técnicos que no se pueden dejar por debajo de la estética.

e. Distribución del espacio en una cocina comercial

Dentro del diseño de una estufa industrial modular y mixta se debe tomar en cuenta la disposición que esta y sus elementos acompañantes tendrán dentro del espacio disponible en los distintos establecimientos que requieran la asesoría e implementación de productos por parte de la empresa. Para llevar a cabo esto se toman medidas, alturas y holguras principales tal y como afirma Panero (1974) “Una holgura total de 152,4 a 167 cm (60 a 66 pulgadas) acomodará el

cuerpo humano, un cajón o armario abierto que invada la zona de paso y, en esta misma, la máxima anchura corporal de un individuo de gran tamaño” (p. 158)

Este conocimiento ayuda a reforzar la idea de que el objeto debe tener carácter modular que se debe adaptar a su entorno y también da una breve idea de las medidas que tendrá y que no debe superar para manejar una correcta ergonomía y antropometría.

En las cocinas más pequeñas, las áreas de preparación no están definidas y suelen organizarse en torno al área de producción, para reducir al mínimo las distancias recorridas. En las cocinas grandes, las distintas áreas se diseñan especialmente, y suelen dividirse en área de platos principales, área de platos de verdura y área de repostería. (Crane, 1992 p.208)

Con estos dos entornos diferentes se puede partir para según los requerimientos del cliente diseñar una cocina que se adapte a cualquier tipo de entorno y que no reste espacio para otros elementos importantes dentro de la cocina industrial.

“Por lo general, en cocinas pequeñas, el equipo de producción se suele adosar a las paredes, en lugar de colocarlo en una isleta central. Sin embargo, normalmente, esto sólo sucede en cocinas que sirven hasta 200 comidas” (Crane 1992, p. 2.08)

f. Modularidad de los objetos

Para Félix Tena “El punto de partida para configurar una cocina industrial debe ser su diseño. Y para ello deben tenerse en cuenta varios parámetros. Como norma general, podemos decir que cada proyecto es único, existiendo seriación en cuanto a la fabricación de determinados componentes, pero no en la adaptación de cada uno de ellos en un espacio específico”. (Promateriales, 2012)

El carácter modular en una cocina industrial y principalmente partiendo de una estufa de éste tipo permite la adaptación al espacio del que se disponga lo que otorga la capacidad de responder a clientes que van desde una cafetería o comedor hasta un restaurante de cadena.

g. Usabilidad en el producto

Un elemento a tomar en cuenta en el presente proyecto es la usabilidad la cual según Hassan (2015) “es un atributo de calidad de un producto que se refiere sencillamente a su facilidad de uso” (p.9), significando esto que un producto logra un valor añadido de calidad si resulta sencillo en su uso para un determinado grupo de usuarios, que son a los que va dirigido el objeto diseñado.

Para poder determinar si un objeto es fácil de usar o no hay que tomar en cuenta que “la usabilidad tiene dos dimensiones, la dimensión objetiva o inherente, y la dimensión subjetiva o aparente.” (Hassan, 2015, p. 9). La primera engloba atributos como: facilidad de aprendizaje, eficiencia, cualidad de ser recordado y eficacia, mientras que la segunda toma en cuenta a la satisfacción. Estas dos dimensiones combinan la objetividad y la subjetividad para determinar a un objeto como “usable”, y en el caso de una cocina este concepto se aplica en gran medida puesto que se debe lograr un producto que funcione correctamente, de forma sencilla y que los usuarios desarrollen un apego a él puesto que se convertirá en una herramienta de trabajo.

Para englobar concisamente el cómo medir la usabilidad de un objeto, se toma en cuenta lo dicho por Saravia (2006) “Por su parte, la norma ISO/DIS 9241-11.2 limita a tres los atributos de la usabilidad estableciendo que estos son: Efectividad, eficiencia y satisfacción” (p. 67).

VIII. Metodología

1. Metodología de investigación

Para una investigación correcta y completa se toma en cuenta lo determinado por Sampieri (2006) que se adentra en un tercer tipo de investigación, la cual es llamada “mixta” “El enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para responder a un planteamiento del problema” (p.5). Mediante este proceso se pueden utilizar recursos tanto de la investigación cualitativa (encuestas, tablas) como de la investigación cuantitativa (observación).

La ventaja de este método es que “Se logra una perspectiva más precisa del fenómeno. Nuestra perspectiva de este es más integral, completa y holística” (Sampieri, 2006, p.755). La puesta en práctica de este método nos permite utilizar herramientas de investigación y recolección de datos de una forma más amplia.

a. Entrevista

Morán y Alvarado (2010) señalan: “La entrevista es un encuentro cara a cara entre personas que conversan con la finalidad, al menos de una de las partes, de obtener información respecto de la otra.”. Paralelamente con el proceso de investigación se recurrirá a las entrevistas con sujetos clave para el proceso de diseño, los cuales son: el usuario directo y el comitente del proyecto, para de esta forma partir con lineamientos claros sobre las necesidades reales de cada uno de ellos.

b. Encuesta

Al ser un recurso clave dentro del método cuantitativo la encuesta es necesaria puesto que arrojará resultados completamente medibles que se podrán tabular para manejar datos concisos. Dentro del proyecto se hará uso de este recurso al momento de conocer lo que el usuario directo desea del producto nuevo.

2. Metodología de diseño

a. Modelo de diseño

Ergonomía de concepción

Tomando en cuenta que el objeto que se pretende diseñar tendrá completa relación con el usuario, llegando este a ser una herramienta de trabajo, se implementará el modelo sistemático de la ergonomía de concepción la cual “es aquella en la que el diseñador debe basarse y apoyarse cuando va a diseñar para el ser humano” (Saravia, 2006, p.71). Este modelo se basa en el

concepto de la ergonomía desde una visión sistémica, en la que interactúan de manera cíclica tres elementos predeterminados que son: Ser humano, Objeto/Máquina, Espacio físico, permitiendo así actividades que van desde el ámbito sensorial hasta el físico. Esta interrelación de elementos se la reconoce como Sistema Ergonómico y al estar compuesto por los elementos antes mencionados, estos no se pueden obviar o cambiar.

Según Saravia (2006) “...Si bien un SE siempre estará compuesto por los mismos tres elementos, la manera en que estos y/o sus partes se relacionen pueden ser diversas” (p.74) Con esto se indica que el modelo propuesto toma en cuenta distintas formas de interacción de los elementos que puede ir desde un usuario en un determinado espacio hasta varios usuarios interactuando con varias máquinas en el mismo espacio antes mencionado.

Tomando como base la idea sistémica del modelo de Saravia se puede determinar cómo dentro del actual proyecto existirá más de un tipo de Sistema Ergonómico a tomar en cuenta, ya que se presenta uno o más usuarios que alternada o simultáneamente interactúan con la maquina/objeto (cocina) que se va a diseñar, y todo esto dentro de un mismo entorno o espacio físico. Bajo esta premisa se puede manejar una idea más clara de la función y uso que deberá tener el producto a diseñar en pro de una correcta interacción con los elementos mencionados.

b. Proceso de diseño

Al analizar la complejidad del producto y más aún del proyecto que se va a desarrollar se abordará su desarrollo, proceso y diseño añadiendo la metodología utilizada por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el cual nutre un proceso de diseño con distintas y concretas fases para el desarrollo de un producto. Este proceso que se menciona da una idea gráfica de los pasos que una empresa o diseñador pueden seguir para lograr el diseño correcto de un objeto o producto, pero con la diferencia de no ser de carácter lineal puesto que dichos pasos suelen realizarse indistinta o simultáneamente.

Definición Estratégica

Se debe plantear y trazar una estrategia para afrontar un problema ya detectado, comenzando por un análisis y recopilación de información disponible para de ésta manera lograr un camino hacia la solución esperada pero sin determinar un resultado prematuro que frene el proceso creativo. En esta etapa se determinan requisitos y condicionantes junto a un plan de trabajo.

Diseño de Concepto

En esta etapa se aplica toda la información antes recolectada, y se siguen los lineamientos trazados para partir con un proceso creativo de representación de diferentes conceptos generados de tal forma que sea entendido por personas ajenas al proyecto. El diseño de concepto debe facilitar la elección de alternativas con las mejores características para seguir con el proceso.

Diseño en Detalle

Se sigue con el desarrollo del diseño, definiendo elementos constructivos y técnicos que cierren mucho más el proyecto. En esta instancia se aborda el producto desde una visión técnica que da como resultado, planos y memoria técnica, los cuales deben ser entendidos por un fabricante externo.

Verificación y Testeo

Es una etapa de suma importancia, donde se verifican los requerimientos y características conceptuales antes determinadas, principalmente haciendo un análisis a la seguridad, confiabilidad, calidad y manutención. Se realizan pruebas en condiciones lo más realistas posibles de preferencia con uso de un prototipo.

CAPÍTULO I

1.1 Investigación

1.1.1. Antecedentes

Según la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, la matriz productiva es “Ese conjunto, que incluye los productos, los procesos productivos y las relaciones sociales resultantes de esos procesos”. Con base en esto el Gobierno Nacional el 06 de mayo de 2013 mediante Decreto Ejecutivo N° 1505, en el Artículo 1, creó el Comité Interinstitucional para el Cambio de la Matriz Productiva y Energética, con la finalidad de planificar, coordinar, articular y dar seguimiento a las políticas y acciones que desarrollen las distintas instituciones que conforman la Función Ejecutiva y tengan relación con el cambio de la matriz productiva, en el marco de la planificación y desarrollo nacional.

Intentando responder a este inminente cambio de matrices en el país, Alequipsa y principalmente su gerente, Byron Lozada G. se trazaron el ambicioso proyecto de fabricación y producción de una línea de cocción industrial modular que en su inicio no cuente con inducción por motivos operativos y de costos, pero por otra parte, que introduzca y saque provecho de una futura energía eléctrica más económica, tal como lo demuestra un estudio técnico elaborado por la Universidad Politécnica Salesiana en Guayaquil que indica una menor eficiencia en las cocinas a gas en relación con las eléctricas en un 37% y una mayor velocidad de estas últimas (38%). Al ser un paso y un cambio importante en el proceso productivo de la empresa se determinó la necesidad de realizar la nueva línea con un departamento de Desarrollo de Productos, pero el presupuesto anual impidió esto, provocando que sus directivos busquen un acercamiento con la Pontificia Universidad Católica para realizar el diseño y fabricación de un prototipo a manera de piloto de este proyecto.

Los lineamientos que se trazaron con Alequipsa se centraron en las innovaciones que se espera que el producto posea, es decir tal y como se mencionó anteriormente el proceso de diseño debe dar como resultado una cocina de cocción mixta, lo que quiere decir que, para brindar una alternativa a los usuarios que enfrenten alzas en el precio del GLP, el objeto debe permitir la preparación de alimentos de manera alternada o simultánea gracias a dos superficies

con su respectiva conexión, una de gas licuado de petróleo (GLP) y otra eléctrica . Se debe manejar una configuración modular que se adapte a espacios reducidos sin perjudicar la eficiencia o la comodidad al momento de su uso.

1.1.2. Análisis Tipológico

Dentro de un correcto proceso de diseño se analizaron los productos sustitutos al que se va a diseñar así también como aquellos que poseen características que los convierten en los mejores de su tipo, u otros que presenten errores o falencias. Para realizar un correcto análisis taxonómico se tomará en cuenta lo que se considera las características de incidencia en el desarrollo del proyecto, tales como dimensiones, partes y piezas, materiales y método de cocción.

1.1.2.1. Cocinas con base/horno 4 quemadores



Imagen 1: Cocina con horno, fuente y elaboración: www.hortec.com

Este tipo de cocinas industriales mantiene el lineamiento general sobre la utilización de acero inoxidable para su estructura y elementos y se considera el modelo estándar que la mayoría de empresas dentro del país como Termalimex o Serviequipos manejan. Gracias a su diseño compacto con horno integrado, éste modelo se adapta fácilmente a cocinas con

distribución de línea, isla, “U” o bien apoyada a la pared trabajando como una unidad independiente. En cuanto a la limpieza, al ser de las cocinas industriales más “comunes” el sistema que se utiliza puede variar en dos tipos: la primera es la utilización de quemador cerrado, es decir que la superficie que rodea a la llama está completamente cerrada y sin hendiduras que acumulen la suciedad, y la segunda es la adición de una bandeja de desperdicios que se introduce en la cocina por debajo de los quemadores para recoger grasa y demás.

Después de una observación en cocinas de locales clientes de Alequipsa se determinó que la desventaja de estufas como estas es la incomodidad al momento del uso de quemadores contiguos más aún cuando se trata de utensilios de gran tamaño como es habitual, obligando a los usuarios a hacer uso de los quemadores de manera diagonal lo que reduce la eficiencia de la cocina.

1.1.2.2. Cocinas con base/sin horno 4 o más quemadores



Imagen 2: Cocina con base sin horno, fuente: Archivos Romil Ltda

Este tipo de cocinas exponen su principal característica en su peso y sencillez estructural, puesto que se elimina el elemento del horno el cual requiere una construcción compleja y se reemplaza con un espacio vacío que permite el almacenaje de utensilios y vajilla y eleva la cocina a la altura ergonómicamente correcta de 90 cm. Al omitir el horno esta cocina puede crecer en longitud y añadir más de cuatro quemadores de hierro fundido en su superficie y de la misma forma optar por modelos de hasta 60 cm lo que da la posibilidad de preparar alimentos en grandes cantidades y de manera mucho más rápida. Como aspecto negativo se

determina que esta tipología ocupa demasiado espacio para su función reduciendo lo que debería utilizar un mesón frío o una mesa de cocina.

1.1.2.3. *Cocina Mixta*



Imagen 3: Cocina Mixta, fuente y elaboración: Pagina Web Coriat

Las cocinas industriales mixtas tienen la característica de combinar dos o más elementos de cocción de manera contigua en una misma estructura, muchas veces de manera modular permitiendo al usuario prácticamente “armar” su cocina añadiendo además de las parrillas de gas, horno, freidora, parrilla eléctrica o de gas, espacio de almacenaje etc. Según Alequipsa este modelo es más cotizado por locales de comida mucho más grandes donde se elaboran más de doscientos platos diarios, además de una gran variedad de los mismos. Una importante ventaja en estos productos es en empresas importantes del mundo como Coriat o Fagor, cada elemento es desmontable completamente lo que permite y facilita al usuario la limpieza adecuada de la cocina.

Pero por su parte la gran desventaja que se presenta nuevamente es el tamaño, puesto que la adición de tal cantidad de elementos obliga a incrementar las dimensiones del objeto impidiendo que éste sea adquirido por empresas más pequeñas con cocinas reducidas pero que reciben gran cantidad de comensales.

1.1.2.4. Cocina encimera gas/inducción/eléctrica



Imagen 4: Cocina encimera eléctrica y gas. Fuente y elaboración: Pagina web Fagor

Las cocinas encimeras tienen la característica de omitir una base, sea horno o soportes de acero y los reemplazan con pequeñas superficies de caucho para adaptarse a una mesa o mesón de trabajo de manera que se sitúen a la altura requerida. Este modelo presenta comúnmente de dos a cuatro hornillas cerradas y una abierta, cuando es de gas y de dos a cuatro placas cuando se trata de inducción o eléctrica. Esta tipología es preferida por locales pequeños que cuentan con poco espacio libre para colocar una cocina de base, puesto que estas pueden adaptarse fácilmente gracias a sus reducidas dimensiones, sin perder su eficiencia de carácter industrial.

1.1.2.5. Análisis Comparativo





	Cocinas con Base			Cocinas encimeras	
Característica					
Tipo	Horno - 4 Quemadores	Sin horno - 6 Quemadores	Mixta	Encimera Eléctrica	Encimera Gas
Peso	85 kg - 90 kg	70 kg - 90kg	75 kg - 100 kg	55 kg	55 kg - 60 kg
Dimensiones (cm)	86 x 70 x 70	85 x 170 x 70	84 x 171 x 75	32 x 60 x 55	35 x 60 x 55
Facilidad de Limpieza	no	no	no	si	si
Aprovechamiento del Espacio	si	no	si	si	si
Potencia	60.000 BTU/h	70.000 BTU/h	60.000 BTU/h	20 kW aprox	50.000 BTU/h
Material Estructura	Acero inox AISI 304	Acero inox AISI 304	Acero inox AISI 304	Acero inox AISI 304	Acero inox AISI 304
# Perillas y Material	4 - Plástico ABS	6 - ABS	7 - Zinc y Silicón	4 - Zinc y ABS	5 - Zinc y ABS
Material Parrillas	Hierro Fundido	Hierro Fundido	Hierro Fundido	Cristal Cerámico	Hierro fundido y Latón
# Venas Parrillas	8	8	8	0	6
Tipo Quemador	Abiertos circulares	Abiertos circulares	Abiertos, octagonales	1 x 4000 W	Abiertos circulares
Acabados	Esmerilado y Pulido en uniones	Esmerilado y Pulido en uniones	Esmerilado y Pulido en uniones	Esmerilado y Pulido en uniones	Esmerilado y Pulido en uniones
Ensamblajes	Suelda TIG por puntos y cordón	Suelda TIG y remaches	Suelda TIG	Suelda TIG	Suelda TIG

Tabla 1: Descripción de tipologías, elaborada por Andrés Mejía

Una vez que se han comparado las características de cada tipología en la tabla anterior, se determinaron conclusiones puntuales para contribuir con los requisitos del proyecto.

Tipo	Se pueden apreciar claramente las diferencias de cada tipología analizada, lo que permite abarcar la mayoría de productos existentes.
Peso	Las cocinas varían dentro de un rango de 55 a 100 kg dependiendo de su uso. El producto a diseñar será destinado a locales pequeños con poco personal, por lo que espera no sobrepasar los 60 kg
Dimensiones (cm)	Para aprovechar el espacio de cocina reducido se puede tomar en cuenta las cocinas mixtas que tienen un largo aproximado de 170 cm pero que combinan varios métodos de cocción, o por otro lado las encimeras, las cuales no sobrepasan los 60 cm de largo y se adaptan a cualquier superficie de trabajo
Facilidad de Limpieza	Se determina que las cocinas tienen mayor facilidad de limpieza mientras posean partes desmontables que permiten limpiar sin obstáculos (parrillas), o como en el caso de la cocina eléctrica que no presenta hendiduras en su superficie de cocción que alberguen suciedad.
Aprovechamiento del Espacio	La mejor forma de aprovechar el espacio de cocina es mediante la combinación de varios elementos de cocción en uno solo o una encimera de reducidas dimensiones.
Potencia	Para el ámbito industrial una cocina no debe manejar menos de los 60.000 BTUs/h que es lo adecuado para realizar 200 platos diarios aproximadamente.
Material Estructura	El material adecuado para la estructura y superficies en contacto con los alimentos es acero inoxidable línea 304 que por su composición cromo - níquel tiene alta resistencia a la corrosión.
# Perillas y Material	Se concluye que es necesario la utilización de un plástico aislante y que brinde agarre al usuario como silicón o por otro lado ABS que tiene gran resistencia a impactos.
Material Parrillas	Se puede concluir que el mejor material para la elaboración de la parrilla es el hierro fundido, puesto que presenta una gran resistencia a golpes (en este caso de ollas de gran tamaño) y al calor.
# Venas Parrillas	En general las parrillas de cocina industrial manejan de 6 a 8 venas distribuidas en distintos diseños, pero siempre de manera concéntrica para direccionar el calor hacia el centro de la base del utensilio.
Tipo Quemador	Se concluye que los quemadores abiertos circulares u octogonales son los adecuados para utilizar, ya que brindan mayor energía y calor al recipiente durante largos periodos de tiempo.

Acabados	Gracias a la resistencia a la corrosión y buen acabado al natural del acero inoxidable, las cocinas industriales omiten el uso de algún tipo de pintura y se limita al esmerilado, lijado y pulido de juntas y uniones. Se puede tomar en cuenta el uso de vinil únicamente de uso decorativo o informativo.
Ensamblados	La mayoría sino la totalidad de tipologías de cocción industrial son ensambladas mediante suelda TIG, puesto que éste método da como resultado puntos o cordones más resistentes, más dúctiles y menos sensibles a la corrosión, además que no necesita un gran tratamiento posterior por su buen acabado.

Tabla 2: Conclusiones de taxonomía, fuente y elaboración: Andrés Mejía

1.2. Especificaciones de diseño del proyecto

1.2.1. Perfil de Usuario

En esta etapa del proyecto se busca determinar y entender lo que el usuario espera y quiere de los productos actuales y del que se va a diseñar, es por esto que lo primero que se hará será diferenciar a usuarios directos e indirectos para el proyecto y posteriormente tabular los resultados de la información brindada.

1.2.1.1. Usuario Directo

El principal usuario del producto se lo reconoce como una persona de 20 a 30 años cuya principal actividad de subsistencia es la de ser cocinero/a o ayudante en un local de comida en el que permanecen de entre 4 a 8 horas diarias, los cuales realizan de entre 200 a 400 platos calientes al día, estas personas en su gran mayoría no son profesionales en esta área ya que se dedicaron a este oficio por necesidad y han ido aprendiendo y mejorando su tarea con el paso del tiempo mas no por una asesoría profesional. Son personas que por lo general alternan sus horas de trabajo con estudio y manejan un estilo de vida acelerado y lleno de responsabilidad.

Dentro de su espacio de trabajo estas personas deben permanecer de pie durante largos periodos de tiempo, realizando actividades en espacios reducidos.



Imagen 5: Usuario principal, fuente y elaboración: Andrés Mejía

1.2.1.2. Usuario Indirecto

Si bien es cierto, la persona que utiliza el producto, en este caso la cocina, es el principal usuario, éste por lo general no es aquel que realiza la compra del producto; puesto que el encargado de hacerlo es el dueño gerente del establecimiento. Para la recolección de la información que este usuario puede brindar se realizaron entrevistas donde se determinó que este usuario indirecto se lo cataloga como dueño/a de locales alimenticios en nacimiento o crecimiento, de entre 30 a 50 años, este medio es su forma de subsistencia y nace por iniciativa propia a través de un emprendimiento y esto significa el sustento económico para su familia que comúnmente va de los 3 a 5 miembros. Buscan eficiencia, velocidad, productos económicos y confianza en la empresa a la que compran equipos. Para la recolección de la información que este usuario puede brindar se realizaron entrevistas



Imagen 6: Usuario Secundario, fuente y elaboración: Pagina Web Actualidad Gastronómica

1.2.1.3. Observación de campo

Una vez se han identificado los usuarios principales del objeto a diseñar, se debe tener información de primera mano sobre sus actividades durante el trabajo, es decir cómo se comporta el usuario. Se tomó en cuenta la nueva tendencia de espacios de cocina conocidos como “food trucks” los cuales durante el 2016 pasaron de ser alrededor de veinte unidades a más de 130 según el Municipio de Quito. De esta manera para incluir todos estos espacios se

realizó la observación de campo pertinente en la ciudad de Quito, el día Viernes 21 de Agosto por durante aproximadamente 3 horas a partir de las 12:00 pm, puesto que es el momento en el que más demanda tienen los establecimientos de comida y sus cocinas.

a. Objetivos:

- Determinar el espacio disponible que se tiene en la cocina.
- Observar la dinámica de uso de hornillas o parrillas.
- Observar el tiempo promedio de preparación de alimentos.
- Determinar el tipo de alimentos que se preparan.
- Observar problemas o errores en los equipos usados actualmente

b. Estrategias y Procedimientos

Para elaborar la observación de campo se debe tomar en cuenta los lineamientos a seguir para conseguir los resultados esperados. En este caso se determinará lo siguiente:

- Se realizará observación sin intervención alguna más que una introducción sobre el motivo de la presencia en el local.
- Se tomará una distancia prudente para no impedir con el correcto trabajo del usuario.
- Se registrará la evidencia con una cámara digital en lo posible sin flash y sin trípode debido al reducido espacio.
- Se llevarán apuntes pertinentes en una libreta de bolsillo

c. Registro Fotográfico y Conclusiones



Imagen 7: Fotografía izquierda, usuario en puesto de comida rápida. Fotografía derecha, usuario en restaurante. Fuente y elaboración: Andrés Mejía y Web Coriat

- La mayoría de alimentos son de preparación rápida utilizando sartén, olla o plancha.
- El uso de las hornillas se limita a una o dos simultánea o alternadamente en disposición diagonal para evitar que los utensilios se estorben



Imagen 8: Interior de una cocina industrial. Fuente y elaboración: Andrés Mejía.

- Existe problemas en la gran cantidad de utensilios sin guardar que estorban el movimiento libre del usuario

- Por lo general, para optimizar la elaboración de platos se mantienen encendidas las hornillas produciendo gran desperdicio de gas.



Imagen 9: Observación de campo, Fuente y elaboración: Andrés Mejía

- Las cocinas de los establecimientos visitados no cuentan con espacio para una estufa de gran tamaño, pero presentan mesones o superficies elevadas del suelo en las cuales trabajar.

1.2.1.4. Encuesta Piloto

Previo a elaborar una gran cantidad de encuestas a los usuarios determinados se debe realizar una encuesta piloto a un número más reducido de personas (25 aprox). Esto se elabora para poder anticipar los recursos que se utilizarán al momento de realizar las encuestas finales (tiempo, dinero etc) pero sobre todo ayuda a reconocer la proporción de individuos que tienen la característica que se busca o que les interesa el producto, también conocido como valor P y Q.

Se realizó la tabulación de la primera pregunta, la cual al ser la más relevante para el proyecto permite proseguir con el mismo y determinar el valor de confianza que se utilizará posteriormente.

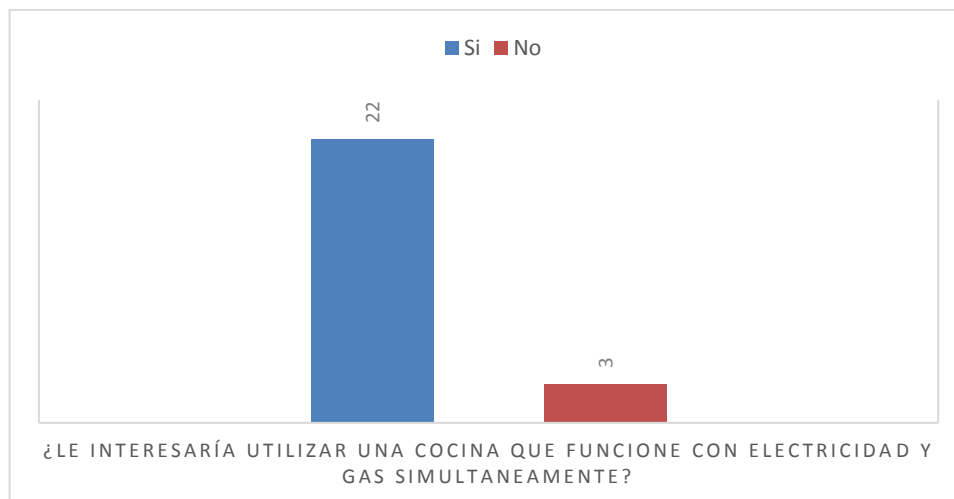


Figura 1: Tabulación pregunta encuesta piloto. Elaborado por: Andrés Mejía.

a) Conclusiones

- El valor de P y Q es de 90% o 0.9
- El tiempo por encuesta es de 3 minutos aproximadamente.
- Efectuar todas las encuestas tomará por lo menos 3 días.
- La encuesta se la puede realizar en una sola hoja para cada persona
- 90% de los usuarios están interesados en la propuesta de una estufa mixta, por lo que se prosigue con el proyecto.

1.2.1.5. Identificación y tabulación de las necesidades y deseos

Posterior a la identificación y diferenciación de los dos tipos de usuarios que pertenecen al proyecto se procede a tabular los resultados de las necesidades y deseos que estos tienen; dicha información se la obtuvo por medio de encuestas cuyo modelo se encuentra en el *Anexo 1*. El tamaño de la muestra se determinó gracias a datos del censo económico del INEC que señalan que en el Ecuador existen alrededor de 8082 locales de comida rápida en Pichincha, de los cuales el 30% pertenecen a la ciudad de Quito y de esto la tercera parte al norte de la ciudad dando como resultado 808 establecimientos, pero de estos tan solo alrededor de 500 entran en la clasificación de locales con espacio de cocina reducido; de esta manera realizando el cálculo

para obtener la muestra se determinó realizar la encuesta a 357 personas de distintos establecimientos.

$$n = \frac{k^2 \times p \times q \times N}{(e^2 \times (N - 1)) + k^2 \times p \times q}$$

N: Es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados, será 500).

k: Es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos (será 95%)

e: Es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que existe entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella. (Será 5%)

p: Es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio.

q: Es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es 1-p.

n: Es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

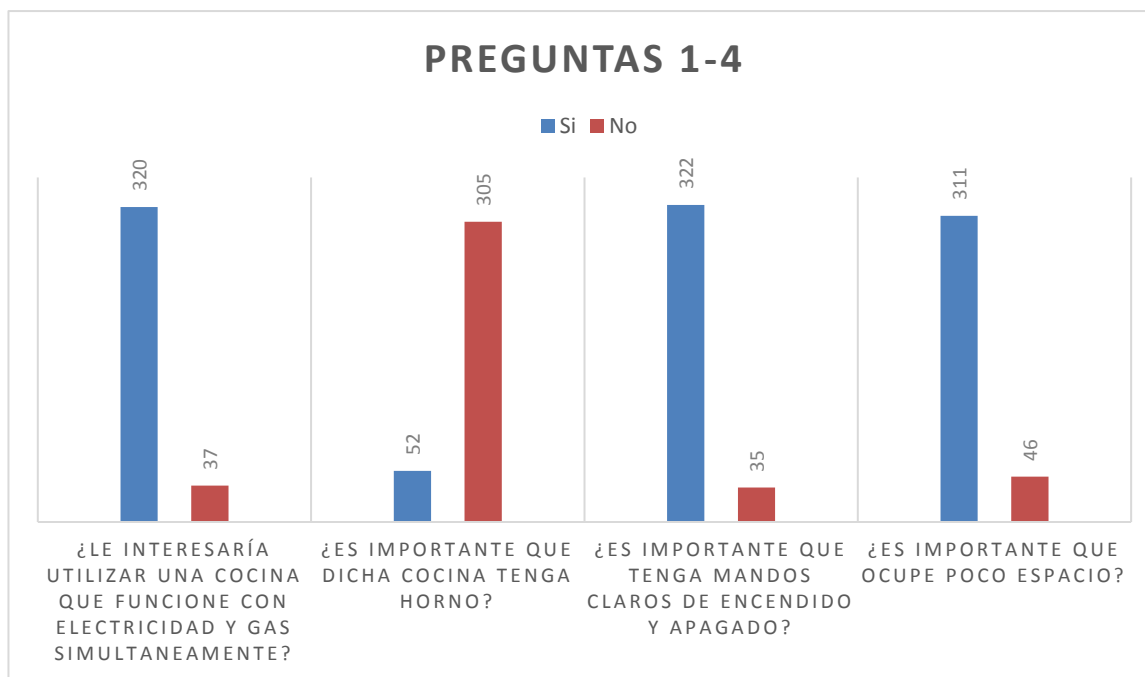


Figura 2: Tabulación preguntas 1-4. Elaboración: Andrés Mejía.

1. La primera pregunta es una de las más importantes puesto que su resultado demuestra que la intención de hibridar dos métodos de cocción será aceptada por los usuarios y se puede proseguir con el proyecto.
2. En la segunda pregunta se concluye que el uso de un horno en este tipo de establecimientos no es algo importante o necesario, ya que se prefieren otras características.
3. La tendencia en la tercera pregunta es notable puesto que los usuarios tienen en mente la necesidad de una cocina con mandos de uso claros, por lo que se debe ahondar en la interfaz del producto.
4. La cuarta pregunta permite concluir y reafirmar que el producto debe ocupar poco espacio y si es posible adaptarse al disponible en los distintos locales.

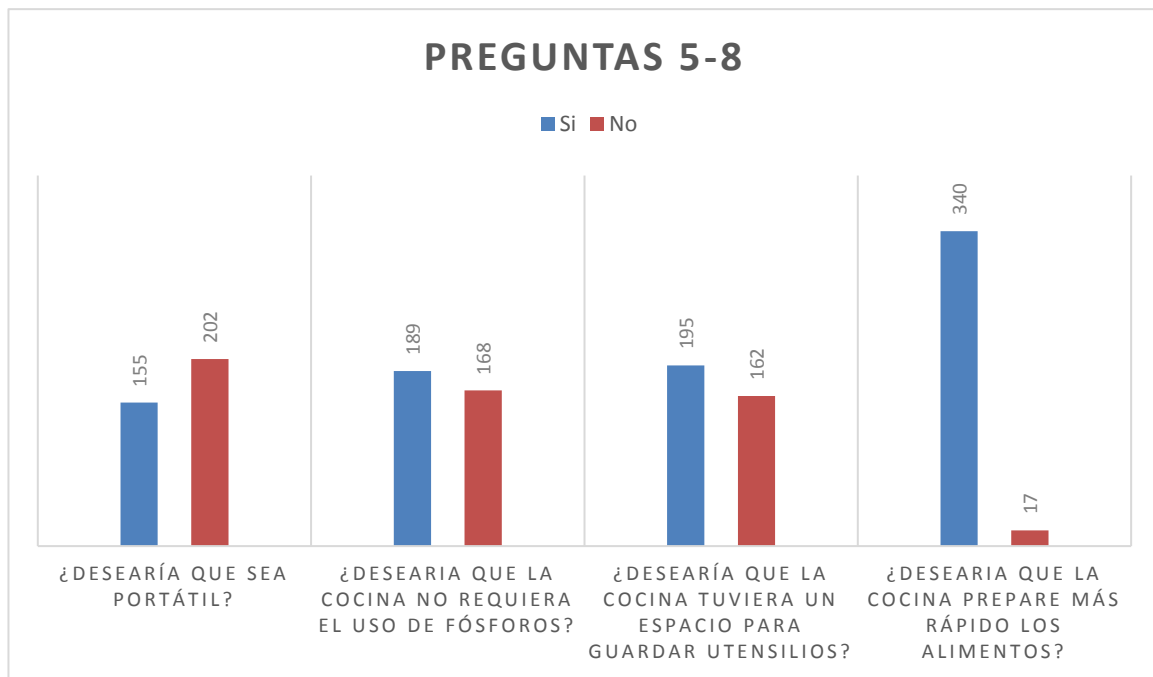


Figura 3: Tabulación preguntas 5-8. Elaboración: Andrés Mejía.

5. En la quinta pregunta se evidencia una relativa igualdad en desear la portabilidad del objeto puesto que al estar dentro de una cocina industrial su movimiento cotidiano no

es algo de suma importancia, pero no deja de ser una característica atractiva para el usuario.

6. La sexta pregunta demuestra como a pesar del gasto continuo de fósforos, los usuarios se sienten más cómodos con los métodos más comunes con los que ya están familiarizados como es el caso del encendido de la cocina con fósforos.
7. En la siguiente pregunta se evidencia el deseo del usuario por tener acceso a un espacio para utensilios, cerca o incorporado a la cocina, característica que se debería trabajar sin dejar de lado el uso reducido de espacio.
8. La octava pregunta demuestra el deseo de los usuarios por preparar rápidamente los alimentos y concluye la idea de la función sobre otros elementos dentro del diseño.

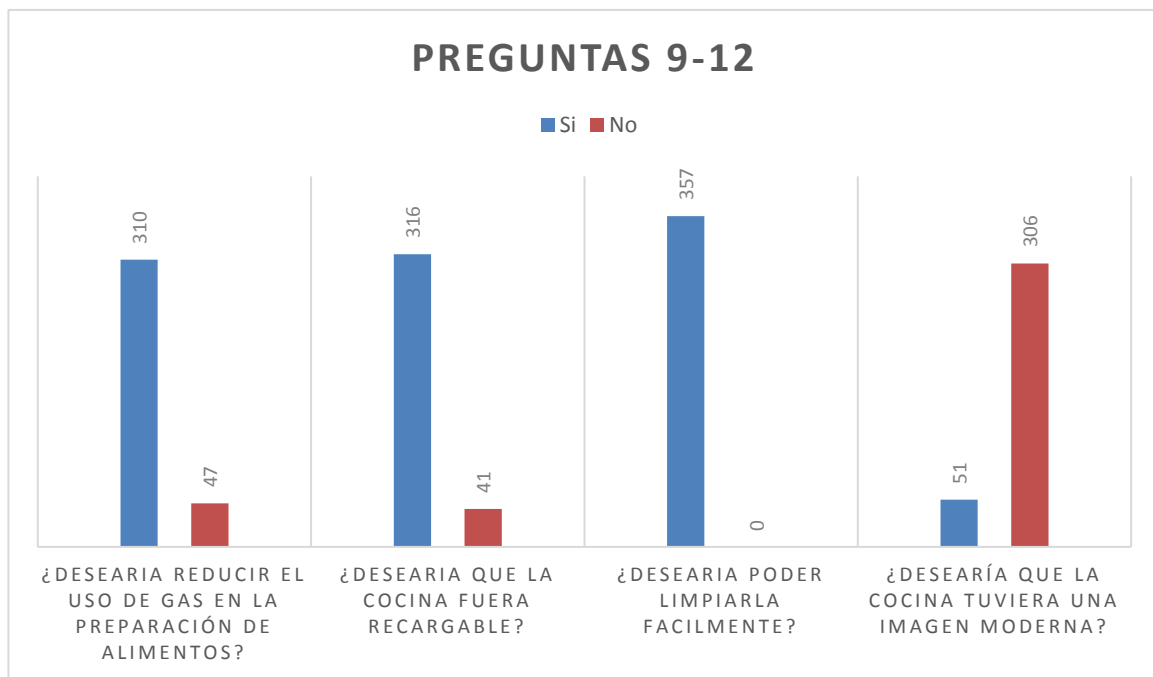


Figura 4: Tabulación preguntas 9-12. Elaboración: Andrés Mejía.

9. La pregunta ocho sustenta el concepto de cocina mixta puesto que los usuarios desean reducir el uso del gas ya que esto les significa ahorro de tiempo y dinero.
10. La idea de una cocina recargable no es apoyada por gran cantidad de usuarios por lo que se deberá tomar en cuenta la total alimentación eléctrica.

11. La décima pregunta es muy clara puesto que la totalidad de usuarios desean ahorrar tiempo y esfuerzo gracias a una cocina que facilite la limpieza diaria.
12. La siguiente pregunta deja en claro como los usuarios no ven importante o trascendental una imagen moderna de una cocina puesto que prefieren que cumpla primero con una función correcta.

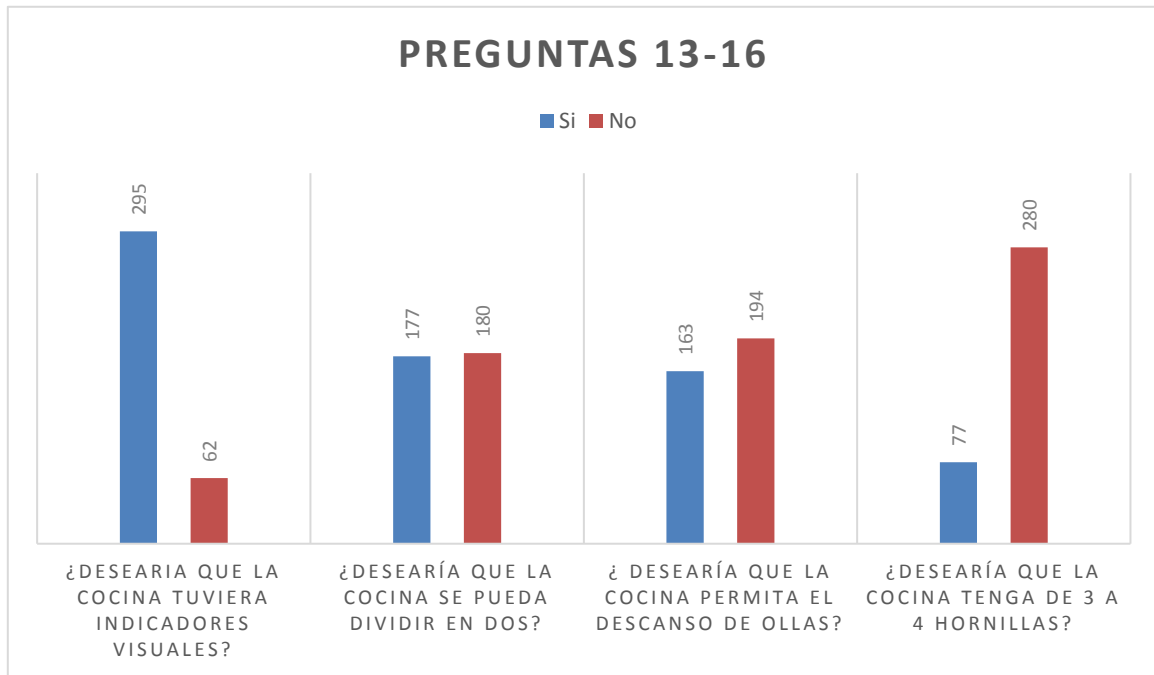


Figura 5: Tabulación preguntas 13-16. Elaboración: Andrés Mejía.

13. En esta pregunta se muestra nuevamente la importancia de la interfaz en el diseño del objeto puesto que los usuarios están de acuerdo con indicadores visuales que ayuden a la rápida interacción con este.
14. El deseo por poder dividir en dos elementos independientes a la cocina es levemente aceptado, por lo que se tomará en cuenta para manejar elementos de cocción separados uno del otro.
15. La adición de un elemento para el descanso de ollas no se evidencia como importante puesto que podría ocupar más espacio del necesario y no cumplir una función realmente importante.
16. La última pregunta determina que al estar dentro de un local pequeño, los usuarios no consideran necesario el uso de más de dos hornillas para realizar su labor.

Una vez se han identificado las principales necesidades que el usuario tiene frente a una cocina industrial, se utilizará este resultado para elaborar una lista de las preguntas con más aceptación para tener una idea más clara de lo que se debe o no hacer, y las determinantes a tomar en cuenta.

Necesidad	Requisito
Cocina Mixta (Electricidad y Gas)	Conexiones y Dualidad
Mandos claros de encendido y apagado	Interfaz
Ahorro de espacio	Forma y Dimensiones
Prepara más rápido los alimentos	Potencia y Kw
Fácil limpieza	Uniones y Forma
Cocina con partes independientes	Modularidad
Reconocer fácilmente los controles	Interfaz
Uso similar al actual	Utilización de perillas

Tabla 3: Calificación necesidades de usuario. Fuente y elaboración: Andrés Mejía.

La tabla demuestra claramente los elementos y variables a tomar en cuenta, pero principalmente resalta el trabajo que se deberá realizar sobre la interfaz y su relación con el usuario.

1.2.2. Requisitos del Proyecto

“Son variables que deben cumplir una solución cuantitativa y cualitativa, siendo fijadas previamente por una decisión, por la naturaleza y por requisitos legales, o por cualquier otra disposición que tenga que cumplir el solucionador del problema” (Rodríguez, 1980, p. 53)

En este caso para definir los requisitos del proyecto se hará uso de la herramienta conocida como PDS o Especificaciones de Diseño de Productos, la cual indica con exactitud los elementos que el producto que se va a diseñar debe cumplir, además sirve como un documento que ayudará durante todo el proceso para consultarlo y verificar que se está cumpliendo correctamente con lo planteado.

Realizada dicha investigación se organizaron las especificaciones dentro del sistema de referentes (Ser Humano, Recursos, Innovación y Estética) para desglosar cada uno y facilitar el entendimiento.

Especificación de Diseño de Productos			
	Fuente	PDS	Importancia
Antropometría	Estudio Tipológico	La altura del objeto debe variar de 100 a 110 cm	3
	Investigación Bibliográfica	La dimensión de las agarraderas debe tener ancho máximo de 12 cm mínimo de 9 cm	2
	Investigación Bibliográfica	Uso de robinete de media vuelta (90 grados) que no exija fuerza superior a 1 Newton	2
	Observación de campo	Evitar la presencia de aristas vivas principalmente en los frentes del objeto puliendo uniones con moladora	2
Ergonomía	Normativa	El objeto oscilará entre los 15 y 25 kg de peso	3
	Investigación Bibliográfica	El tamaño de letras o íconos será de al menos 5mm de alto	3
	Observación de campo	Implementar no más de 3 hornillas en disposición diagonal o con variación de altura	3
	Encuestas a usuarios	Uso de grabado o fotograbado con interfaz gráfica cerca de la perilla.	3
Materiales	Investigación Bibliográfica	utilizar parrilla de hierro fundido o acero inoxidable línea aisi 300	3
	Investigación Bibliográfica	Hacer uso de niveladores antideslizantes que varíen de 1 a 2 cm de alto	2
	Investigación Bibliográfica	Uso de acero inoxidable aisi 304 para superficies en contacto con los alimentos gracias a su mínima porosidad y composición de cromo y níquel	3
Fabricación	Investigación Bibliográfica	Evitará la presencia de hendiduras o uniones por suelda en la superficie más cercana a los alimentos	3

	Encuestas a usuarios	Proporcionar elementos de sencillo desmontaje como parrillas, hornillas y perillas	3
	Observación de campo	Uso de soldadura TIG en cordón donde requiera y acero inoxidable 304	2
	Investigación Bibliográfica	Diseñar el equipo con superficies sin grietas y sellar las uniones con suelda TIG o remaches	2
	Encuestas a usuarios	Se registrará a la medida más pequeña manejada por la empresa, de 30x30 cm	1
	Encuestas a usuarios	Diseñar elemento desmontable inferior que permita el mantenimiento o recambio de piezas, sujetado mediante tornillos de presión de acero.	3
	Encuestas a usuarios	Implementar un sistema de oxigenación de llama en la cocina.	2
Innovación	Encuestas a usuarios	Implementación de cocción mixta (gas y electricidad) con conexión de gas directa y eléctrica de 220v	3
	Requisito Alequipsa	Se diseñará un equipo que se adapte en forma de: Línea, U, L, isla etc. o a una mesa.	2
	Investigación bibliográfica	Brindar un espacio de almacenaje para el cable eléctrico de máximo 2 metros de longitud	2
	Observación de campo	El objeto no debe ocupar espacio extra mientras no se lo utiliza, ocultando o moviendo sus partes.	3
	Investigación Bibliográfica	Manejar configuración que permita la interacción entre 2 o más objetos.	1
Estética	Requisito Alequipsa	Mantener los acabados finales del mismo material (acero inoxidable), únicamente pulido y esmerilado en uniones	2
	Requisito Alequipsa	Utilización de rojo, negro y blanco en perillas y grabados	2
	Requisito Alequipsa	Mantener ortogonalidad de aristas y lados.	2

Tabla 4: Requisitos del proyecto. Fuente y elaboración: Andrés Mejía.

Para la calificación de cada especificación se realizó una matriz de priorización con cada uno de los requerimientos y mediante una ponderación se otorgó un grado de importancia de 1 a 3 siendo 3 el más alto.

CAPÍTULO 2

2.1 Diseño del concepto

2.1.1. Generación de ideas

2.1.1.1. Lista de atributos

Para iniciar con la generación de conceptos se ha optado por la herramienta conocida como Moodboard la cual es un panel visual que ayuda a dar una idea clara de lo que se va a diseñar mediante elementos gráficos que tienen relación al tema que se está tratando.

En este caso el Moodboard se elaborará con bocetos ligados a cada uno de los requerimientos antes planteados y plasmados al azar, para posteriormente tomar la información resultante y generar conceptos finales.

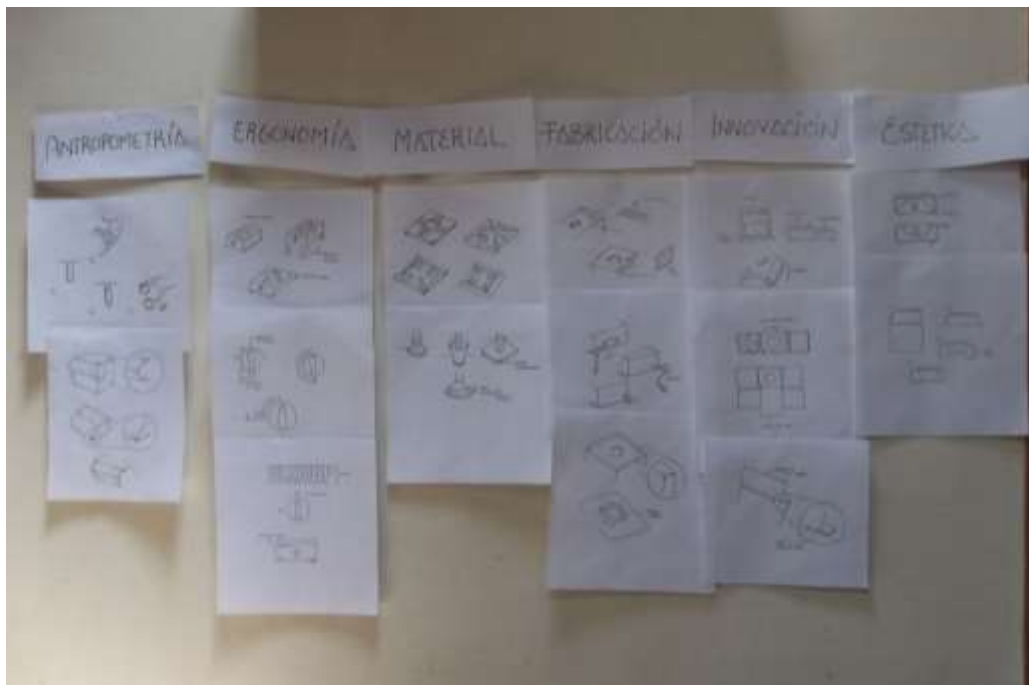


Imagen 10: Elaboración Moodboard. Elaboración: Andrés Mejía.

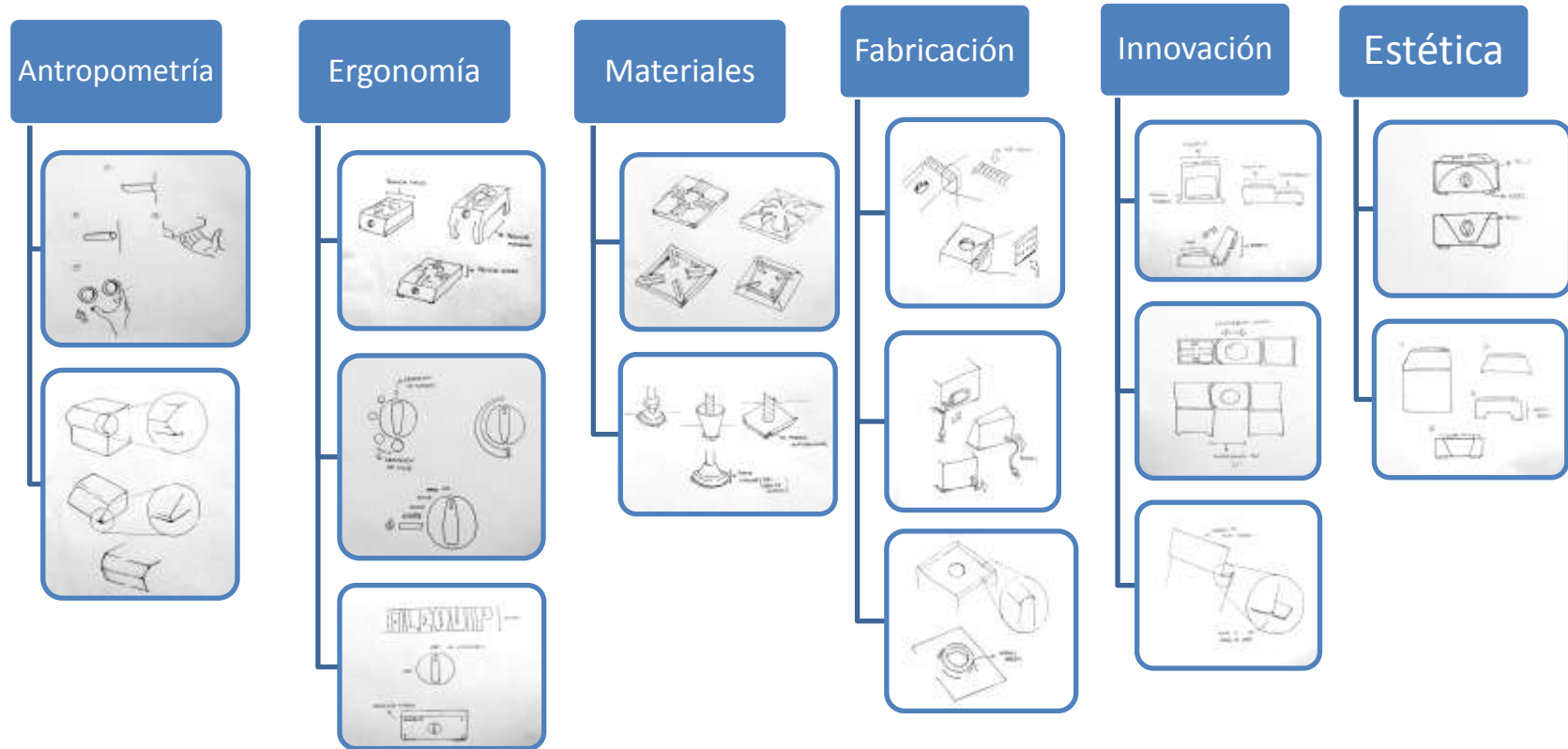


Figura 6: Representación de Moodboard. Elaboración: Andrés Mejía

2.1.2. Bocetos

Tomando en cuenta la investigación, el análisis tipológico, la tabla de requisitos y el Moodboard se procede a generar varios conceptos potenciales que respondan a todo el trabajo de investigación elaborado anteriormente.

2.1.2.1. *Concepto 1*

Cocina industrial mixta que pretende ayudar en problema de falta de espacio de ciertos locales de comida por lo que el producto en cuestión parte de la adición de dos trapecios reflectados achatados reduciendo su tamaño sin mermar el espacio que sus piezas requieren para el correcto funcionamiento. Se adaptan los dos tipos de cocción en cada lado opuesto del mismo es decir una parrilla doble y una placa eléctrica. Gracias a agarraderas laterales y flexibilidad de la válvula de gas el usuario puede girar el objeto para utilizar de acuerdo a su necesidad el lado que se desea. Las parrillas son fabricadas específicamente para este objeto ya que presenta bases formales que separan la hornilla de la superficie de trabajo.

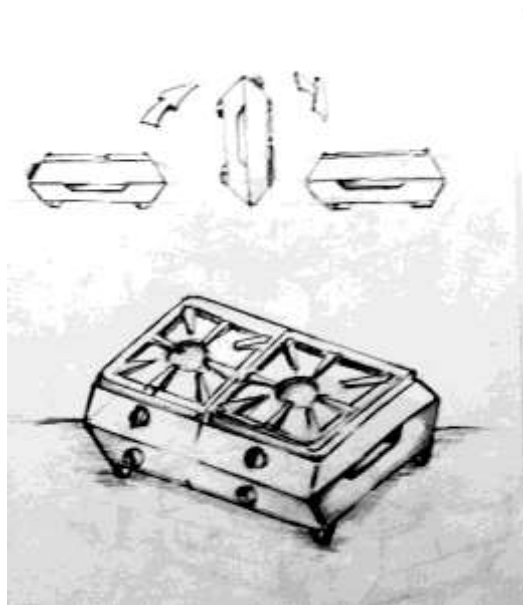


Imagen 11: Boceto de estudio concepto 1. Elaboración: Andrés Mejía

2.1.2.2. Concepto 2

Cocina industrial mixta portátil y multiuso la cual se coloca elevada del suelo y permite a primera instancia la cocción eléctrica de manera sencilla y directa sin elementos alrededor que dificulten esto. Esta superficie rectangular se adapta a una inferior superponiéndose a ella y cubriendo los elementos de cocción a gas, cerrándose sobre ésta última a manera de caja gracias a dos ejes laterales ubicados simétricamente, manteniéndose levantada por una base formal en la parte posterior. Cuando el usuario desea utilizar el área de cocción tradicional se levanta la base de inducción liberando el área de trabajo y descubriendo un espacio de utensilios varios. Al ser armable por sus ejes y división de piezas esto ayuda a evitar desperdicios puesto que si una parte sufre un desperfecto se puede arreglar mas no desechar todo el producto.

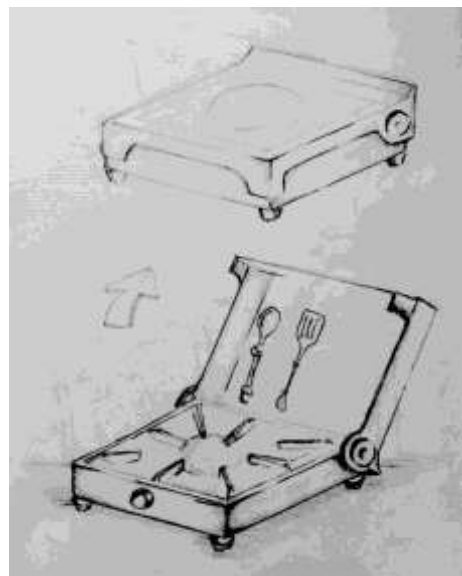


Imagen 12: Boceto de estudio concepto 2. Elaboración: Andrés Mejía.

2.1.2.3. *Concepto 3*

Cocina encimera industrial mixta formada por dos elementos situados simétricamente a ambos lados de una base fija rectangular que aprovechando el desplazamiento y extensión de los mismos explotan eficientemente ambos tipos de cocción. El usuario interactúa con un objeto que inicialmente se encuentra en su mínima expresión pudiendo utilizar dos parrillas de gas independientes a su gusto, posteriormente si se desea hacer uso de la eléctrica se desplazan ambas piezas a direcciones opuestas descubriendo en su interior ésta para trabajar simultáneamente y mejorar la velocidad de cocción.

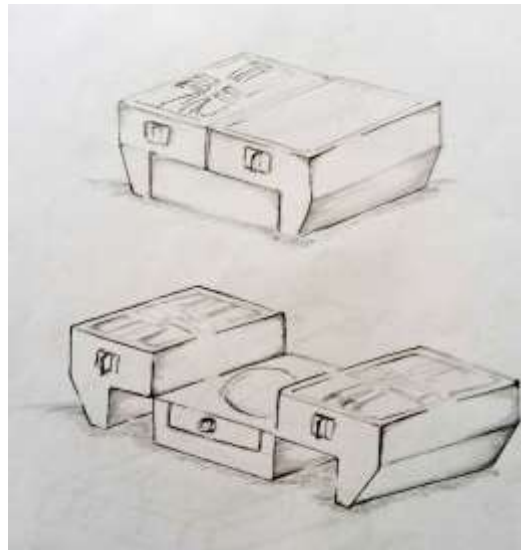


Imagen 13: Boceto de estudio concepto 3. Elaboración: Andrés Mejía

2.1.2.4. *Concepto 4*

El concepto se presenta como una cocina con base, la cual cuenta con dos estructuras principales: la primera hace de soporte y alberga dos parrillas de gas y dos placas de cocción eléctrica de manera contigua para facilitar el uso e intercambio de utensilios por toda la superficie; la segunda estructura cuenta con un horno de gas, con la característica de ser desmontable por motivos de mantenimiento, espacio o uso.

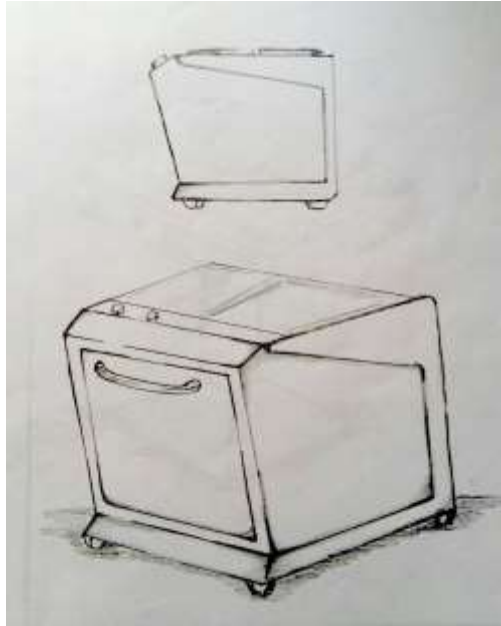


Imagen 14: Boceto de estudio concepto 4. Elaboración: Andrés Mejía

2.1.2.5. Concepto 5

Estufa industrial mixta encimera que se compone de una base rectangular con dos trapecios extruidos y ubicados paralelamente generando simetría bidimensional. Responde al concepto de intercambiabilidad de piezas ya que se presenta como un objeto principal que contiene la válvula de gas y su respectivo quemador el cual se relaciona directamente con una placa eléctrica portátil que cubre estos elementos de cocción a gas para que el usuario trabaje con ella. A su vez en cada lado de dicha pieza se encuentran cuatro orificios que permiten que se coloque sobre ellos una parrilla doble o simple que gracias a su forma generada directamente del molde se adapta fijamente, de esta forma si se retira la placa de inducción el usuario podría utilizar la cocción a gas tal como si fuese una cocina únicamente de este tipo.

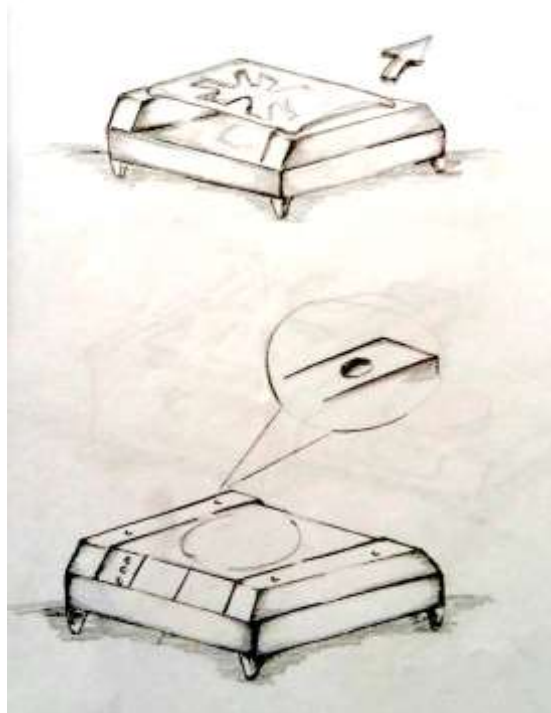


Imagen 15: Boceto de estudio concepto 5. Elaboración: Andrés Mejía.

2.1.2.6. Concepto 6

Cocina industrial mixta que actúa en forma integral, es decir los elementos de cocción no estén separados de la base. Formada por una base amplia en forma de pirámide que brinda apoyo con el suelo, la cual que junta a un pedestal hasta la superficie de trabajo que se presenta como otro prisma mayor a este. Dicha base actúa específicamente como soporte ya que no permite la adición de horno, esto es justificado por el uso adecuado de materiales y así reducir los desperdicios y el espacio utilizado. El producto gracias a sus lados ortogonales se puede acoplar uno a lado de otro o apoyado a la pared o en el centro de la cocina.

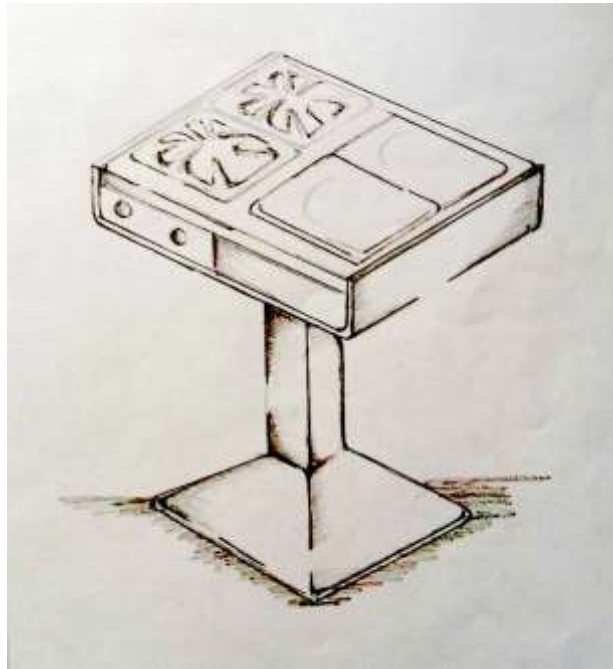


Imagen 16: Boceto de estudio concepto 6. Elaboración: Andrés Mejía

2.1.2.7. *Concepto 7*

Cocina industrial que se coloca sobre una superficie elevada del suelo (mesa o mesón) omitiendo el uso de una estructura de soporte. Se encuentra dividida en dos módulos de 30cm por 30cm aproximadamente, de carácter independiente que interactúa entre sí formando una pieza mayor, que formalmente se complementan cerrando la estructura. El primer módulo funciona como base móvil y deslizable para una cocina eléctrica de un quemador la cual se desplaza para descubrir la placa y poder trabajar, ésta se puede juntar con el segundo y hasta tercer módulo que contiene la instalación de gas y maneja una parrilla desmontable, todo esto permite al usuario trabajar simultáneamente a uno o dos niveles distintos o en su defecto como dos artefactos independientes de reducido tamaño. Cada módulo se puede colocar en disposición lineal o en un grupo de 4 lo que permite la adaptación a lugares reducidos.

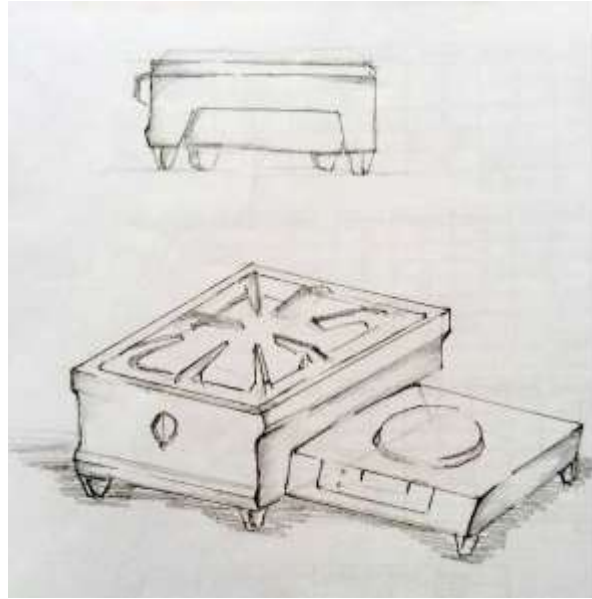


Imagen 17: Boceto de estudio concepto 7. Elaboración: Andrés Mejía

2.1.3. Evaluación del concepto

Una vez que se han generado múltiples conceptos potenciales se procede a la selección de aquel que responda de mejor manera a los requerimientos del comitente y las necesidades del usuario. Para lograr esto se hizo uso de la herramienta conocida como Matriz de Priorización, la cual compara cada una de las propuestas con ciertas características puntuales con el fin de determinar cuantificablemente cual es la adecuada.

Para comenzar una correcta matriz de priorización se deben establecer criterios clave que serán aquellos con los que se compararán los conceptos. Posteriormente se les dará una calificación (1 si es igualmente importante, 5 si es significativamente importante, 10 si es excesivamente más importante, 1/5 si es significativamente menos importante, 1/10 excesivamente menos importante) y una ponderación. Estos valores se los adjudicaron en conjunto con Byron Lozada G. gerente de Alequipsa, el gerente de ventas de la empresa, la recepcionista del local comercial y un obrero de la fábrica, de manera que se tenga un resultado más objetivo y menos sesgado.

Criterio	Innovación	Viabilidad	Facilidad de Uso	Forma	Eficiencia	Suma	Ponderación	Porcentaje	
Innovación		1/5	1/10	5	5	10,3	0,167	16,72%	
Viabilidad	5		1/5	5	5	15,2	0,247	24,68%	
Facilidad de Uso	10	5		5	5	25	0,406	40,58%	
Forma	1/10	1/10	1/5		1/10	0,5	0,008	0,81%	
Eficiencia	1/5	1/5	1/5	10		10,6	0,172	17,21%	
						Total	61,60	1,00	100,00%

Tabla 5: Valoración de criterios para la jerarquización. Elaborado por: Andrés Mejía.

Una vez se tenga los resultados y ponderación sobre los criterios, se realiza un proceso similar comparando cada una de las propuestas entre sí en relación a cada criterio.

Innovación	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4	Propuesta 5	Propuesta 6	Propuesta 7	Suma	Ponderación	Porcentaje	
Propuesta 1		5	1/5	10	1	10	1	27,2	0,211	21,05%	
Propuesta 2	1/5		1/5	10	1	10	1/5	21,6	0,167	16,72%	
Propuesta 3	5	5		10	1	10	1/10	31,1	0,241	24,07%	
Propuesta 4	1/10	1/10	1/10		1/5	1	1	2,5	0,019	1,93%	
Propuesta 5	1	1	1	5		5	1/5	13,2	0,102	10,22%	
Propuesta 6	1/10	1/10	1/10	1	1/5		1/10	1,6	0,012	1,24%	
Propuesta 7	1	5	10	1	5	10		32	0,248	24,77%	
								Total	129,2	1	100,00%

Tabla 6: Valoración de innovación en cada propuesta. Elaboración: Andrés Mejía.

Viabilidad	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4	Propuesta 5	Propuesta 6	Propuesta 7	Suma	Ponderación	Porcentaje	
Propuesta 1		5	1	1/10	5	5	1/5	16,3	0,145	14,45%	
Propuesta 2	1/5		1/5	5	1/10	1/5	1/5	5,9	0,052	5,23%	
Propuesta 3	1	5		1	5	1/5	1	13,2	0,117	11,70%	
Propuesta 4	10	1/5	1		5	10	1/10	26,3	0,233	23,32%	
Propuesta 5	1/5	10	1/5	1/5		1	1	12,6	0,112	11,17%	
Propuesta 6	1/5	5	5	1/10	1		1/5	11,5	0,102	10,20%	
Propuesta 7	5	5	1	10	1	5		27	0,239	23,94%	
								Total	112,8	1,000	100,00%

Tabla 7: Valoración de viabilidad en cada propuesta. Elaboración Andrés Mejía.

Facilidad de Uso	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4	Propuesta 5	Propuesta 6	Propuesta 7	Suma	Ponderación	Porcentaje
Propuesta 1		5	1	1/5	1/10	1	1/5	7,5	0,076	7,63%
Propuesta 2	1/5		5	5	1/5	1	1	12,4	0,126	12,61%
Propuesta 3	1	1/5		1	5	5	1	13,2	0,134	13,43%
Propuesta 4	5	1/5	1		10	1	1/10	17,3	0,176	17,60%
Propuesta 5	10	5	1/5	1/10		5	1/5	20,5	0,209	20,85%
Propuesta 6	1	1	1/5	1	1/5		1	4,4	0,045	4,48%
Propuesta 7	5	1	1	10	5	1		23	0,234	23,40%
							Total	98,3	1,000	100,00%

Tabla 8: Valoración de facilidad de uso en cada propuesta. Elaboración: Andrés Mejía.

Eficiencia	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4	Propuesta 5	Propuesta 6	Propuesta 7	Suma	Ponderación	Porcentaje
Propuesta 1		5	1	1/10	5	10	1/5	21,3	0,210	20,99%
Propuesta 2	1/5		5	1	10	1/5	1	17,4	0,171	17,14%
Propuesta 3	1	1/5		1	5	1/5	1	8,4	0,083	8,28%
Propuesta 4	10	1	1		5	5	1/5	22,2	0,219	21,87%
Propuesta 5	1/5	1/10	1/5	1/5		1	1/5	1,9	0,019	1,87%
Propuesta 6	1/10	5	5	1/5	1		1	12,3	0,121	12,12%
Propuesta 7	5	1	1	5	5	1		18	0,177	17,73%
							Total	101,5	1,000	100,00%

Tabla 9: Valoración de eficiencia en cada propuesta. Elaboración: Andrés Mejía.

	Innovación	Viabilidad	Facilidad de Uso	Eficiencia	Suma
Propuesta 1	0,0352	0,0357	0,0310	0,0361	0,1379
Propuesta 2	0,0280	0,0129	0,0512	0,0295	0,1216
Propuesta 3	0,0402	0,0289	0,0545	0,0142	0,1379
Propuesta 4	0,0032	0,0575	0,0714	0,0376	0,1698
Propuesta 5	0,0171	0,0276	0,0846	0,0032	0,1325
Propuesta 6	0,0021	0,0252	0,0182	0,0209	0,0662
Propuesta 7	0,0414	0,0591	0,0950	0,0305	0,2260

Tabla 10: Resultado de las valoraciones. Elaboración: Andrés Mejía.

Después de los cálculos y tabulación final se puede apreciar como la propuesta siete es la que en la suma de ponderaciones tiene el mayor puntaje, por lo tanto se la tomará como el concepto a trabajar y desarrollar hasta el final del proyecto.

2.1.3.1. Concepto escogido

Cocina industrial de cocción mixta que maneja una estética industrial que permita la fabricación y producción nacional partiendo de la ortogonalidad que caracteriza a los equipos de este sector. Elaborada principalmente en acero inoxidable AISI 304 y 306 de 1.4mm de espesor en las áreas estructurales y de 0.9mm a 1.1mm en las áreas en contacto con alimentos.

Las juntas y uniones se realizarán con suelda TIG a manera de puntos o cordón de acuerdo a la necesidad estructural y en ciertas partes con remaches para acero. Dichas uniones son pulidas con lijas, moladora o esmeril. Las interfaces directas con el usuario tales como perillas están realizados en plástico ABS o PLA mediante impresión 3D de máximo 8 cm de diámetro. La parillas están fabricadas en acero inoxidable con 8 a 12 venas concéntricas. Por otro lado debe funcionar simultánea o alternadamente con cocción tradicional a gas y eléctrica con elementos internos como válvulas de paso, robinetes, hornillas circulares, en estrella etc.

Ésta se coloca sobre una superficie elevada del suelo (mesa o mesón) omitiendo el uso de una estructura de soporte. Se encuentra dividida en dos módulos de 30cm por 30cm aproximadamente, de carácter independiente que interactúa entre sí formando una pieza mayor, que formalmente se complementan cerrando la estructura. El primer módulo funciona como base móvil y deslizable para una cocina eléctrica de un quemador la cual se desplaza para descubrir la placa y poder trabajar, ésta se puede juntar con el segundo y hasta tercer módulo que contiene la instalación de gas y maneja una parrilla desmontable, todo esto permite al usuario trabajar simultáneamente a uno o dos niveles distintos o en su defecto como dos artefactos independientes de reducido tamaño. Cada módulo se puede colocar en disposición lineal lo que permite la adaptación a lugares reducidos.

El producto está dirigido a locales de comida con espacio de cocina reducido tales como cafeterías, bares o locales pequeños por lo que se necesita aprovechar el espacio para una cocción adecuada y cómoda. Los usuarios son hombres o mujeres de entre 20 a 40 años, cuya principal actividad de subsistencia es la de ser cocinero/a o ayudante en un local de comida en el que permanecen de entre 4 a 8 horas diarias, los cuales realizan de entre 200 a 400 platos calientes diarios, estas personas en su gran mayoría no son profesionales en esta área ya que se dedicaron a este oficio por necesidad y han ido aprendiendo y mejorando su tarea con el paso del tiempo mas no por una asesoría profesional. El usuario indirecto son dueños de locales alimenticios en nacimiento o crecimiento, de entre 30 a 50 años este medio es su forma de subsistencia y nace por medio de un emprendimiento y esto significa el sustento económico para su familia que comúnmente va de los 3 a 5 miembros. Buscan eficiencia, velocidad, facilidad de limpieza, productos económicos y confianza en la empresa a la que compran equipos.

2.2. Desarrollo del diseño

2.2.1. Dibujos Técnicos, esquemas constructivo

2.2.1.1. Evaluación de diámetros

Para conocer las dimensiones generales que tendrá el producto a diseñar es necesario tomar en cuenta su uso y los elementos con los que tendrá interacción directa por lo que se realiza una tabla comparativa de los diámetros de los utensilios más comunes utilizados dentro de una cocina comercial – industrial.

Evaluación del diámetro de los módulos		
Descripción	Diámetro	Medida final
Sartén	16-28	30 cm
Olla	16-28	
Olla alta	20-28	
Cazuela	20-28	
Pote/Pocillo	10-20	

Tabla 11: Evaluación de diámetros. Elaboración: Andrés Mejía.

En la tabla se puede ver que dentro de los utensilios analizados, ninguno supera los 28 cm, por lo que se optará por diseñar ambos módulos de cocina con una dimensión de no más de 30 cm puesto que esto permitirá una mejor estabilidad a ollas o sartenes.

2.2.1.2. Esquema Volumétrico

Una vez se ha escogido el concepto a trabajar se procede a proporcionarlo, dimensionarlo y traducirlo a un lenguaje técnico que permita su entendimiento, interpretación y futura construcción. Para comenzar este proceso se partirá por diagramar de manera volumétrica los componentes internos fundamentales para el funcionamiento del objeto y así poder tener una idea clara de la proporción y tamaño requerido.

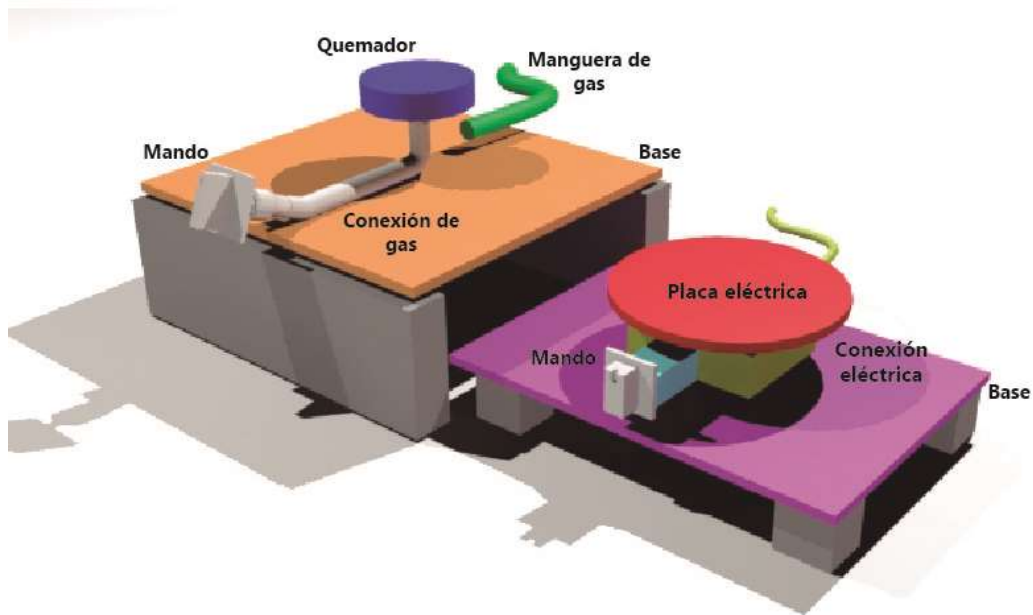


Figura 7: Esquema volumétrico. Elaboración: Andrés Mejía

El esquema brinda una idea aproximada del número de elementos internos fundamentales que se deben tomar en cuenta al igual que su proporción y ubicación dentro del producto, el cual se lo encuentra dividido en dos piezas principales donde en la primera existe la conexión de gas de manera simplificada que termina en una manguera que conecta a un cilindro de GLP; mientras que en la segunda se ubica la placa eléctrica que es alimentada por la conexión de 220v que crea un circuito desde el mando hasta el cable de corriente. Todo este

esquema se convierte en un soporte para el diseño de planos técnicos con dimensiones y medidas exactas que se mostrará posteriormente.

2.2.1.3. Dibujos Técnicos

Al tomar como base las especificaciones de diseño de producto (PSD), los bocetos de concepto y la geometrización del objeto, se elaboraron los respectivos planos técnicos para facilitar la interpretación del diseño.

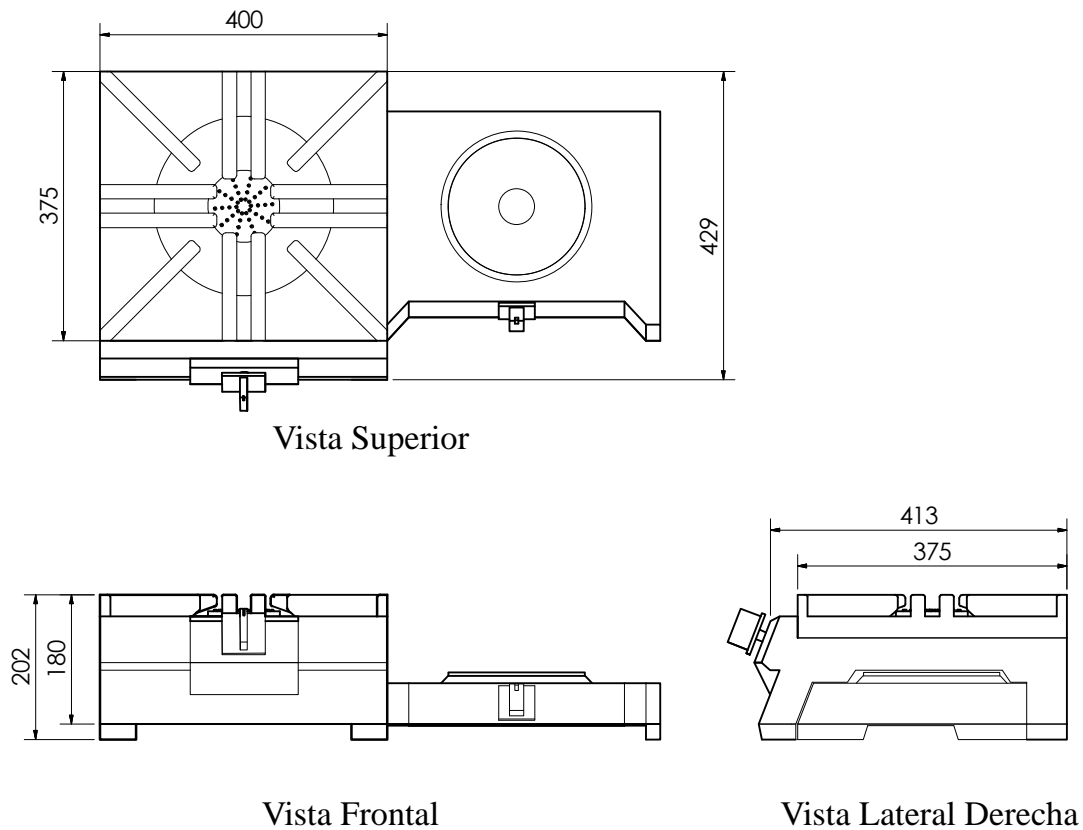


Imagen 18: Distribución general del dibujo. Elaboración: Andrés Mejía

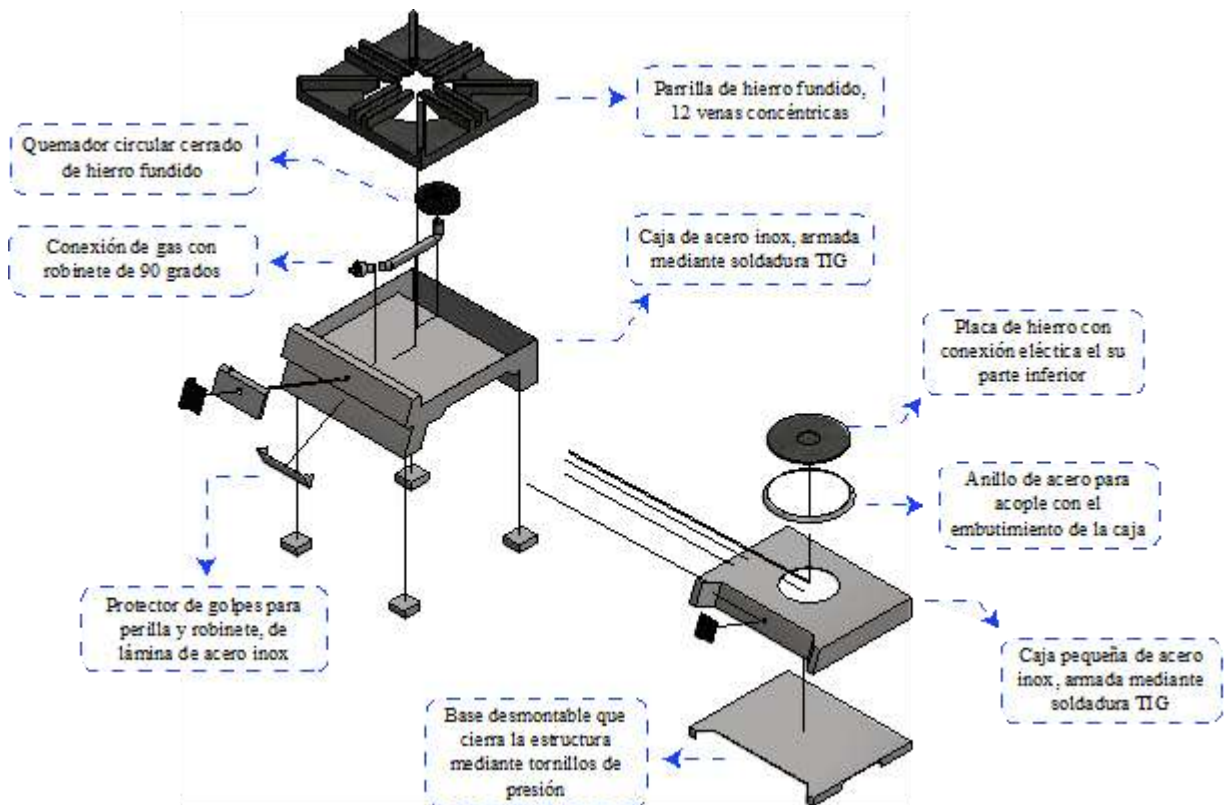


Imagen 19: Esquema constructivo. Elaboración: Andrés Mejía

El esquema constructivo ayuda a analizar y llegar a la forma más eficiente para la fabricación del prototipo; en el caso de la cocina se debe tomar en cuenta que existen dos estructuras principales (cocina a gas y cocina eléctrica) las cuales soportan todos los elementos internos que permiten su funcionamiento. Por lo tanto para empezar se debe armar la “caja” principal en lo posible con la menor cantidad de suelda utilizando el recurso del doblado de la plancha de acero, esto reduce el costo de producción pero también asegura integridad estructural.

A partir de ésta se elaborará la cocina eléctrica mediante un proceso similar, la cual se inserta dentro de la primera, y se debe adaptar a la medida de la embudidora de la empresa la cual da como resultado una superficie que alberga perfectamente al anillo de acero de la placa de hierro.

2.2.2. Modelos o prototipos de estudio

Gracias al primer acercamiento técnico realizado sobre el objeto se puede realizar un primer modelo de estudio, el cual en este caso fue realizado en cartón simulando la apariencia del material real y cumplirá el objetivo de ayudar en la evaluación sobre la forma, dimensiones, ergonomía e interfaz del mismo antes de seguir con la fabricación de un primer prototipo funcional.

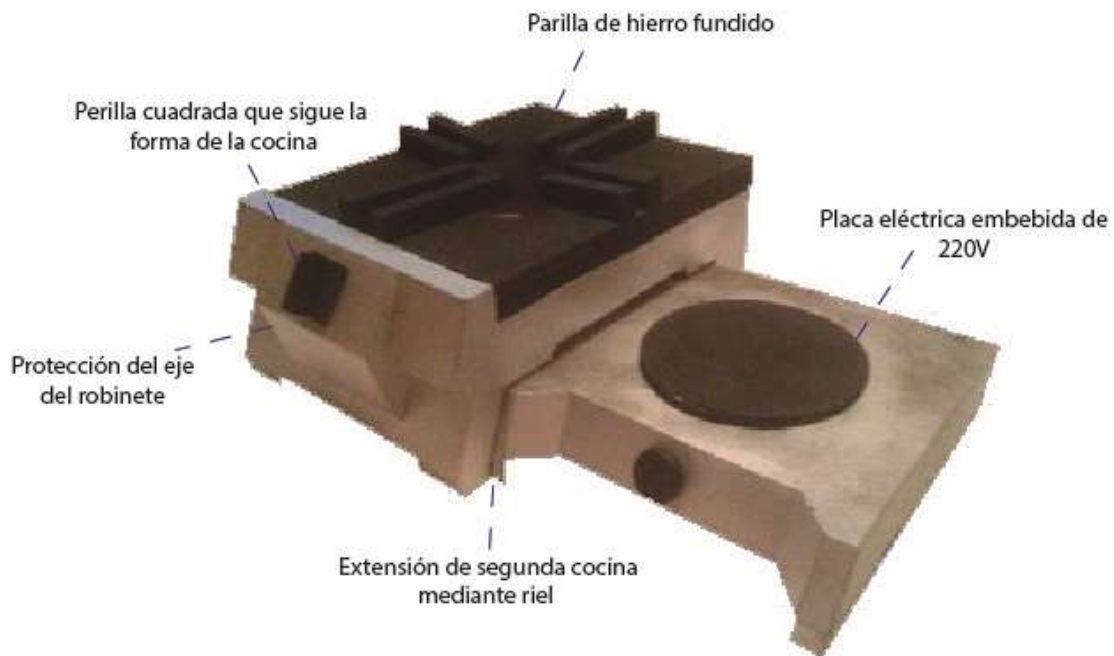


Imagen 20: Elementos y partes del modelo de estudio. Elaboración: Andrés Mejía.

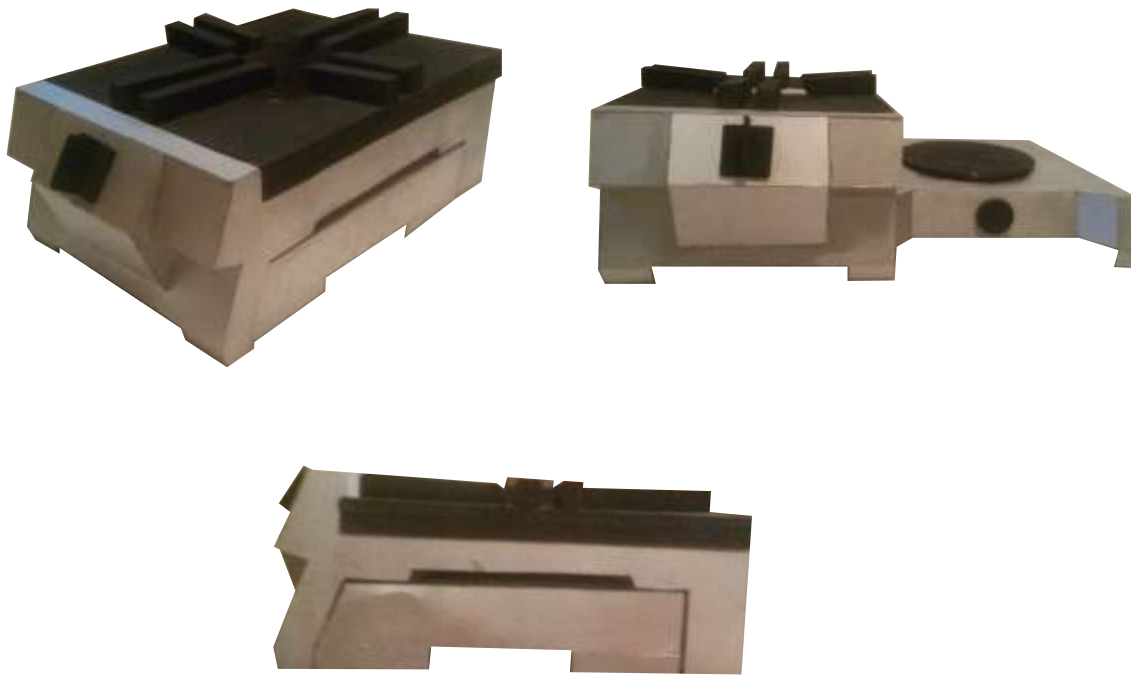


Imagen 21: Vistas modelo de estudio. Elaboración: Andrés Mejía

2.2.3. Evaluación del Desarrollo

La evaluación del diseño en desarrollo tiene que arrojar datos claros sobre errores o falencias que se presenten para de esta manera resolverlos y plasmarlos posteriormente en un prototipo funcional. En este caso se probará al modelo de estudio mediante una evaluación de ergonomía cognitiva en la cual un grupo de usuarios hacen uso del prototipo o modelo, siguiendo pasos establecidos para de esta manera observar problemas dentro de la interfaz o elementos del objeto.

La prueba se realizó con diez diferentes usuarios de ambos sexos y dentro de un rango de edad determinado, siguiendo un protocolo detallando objetivos, pasos, y conclusiones.

2.2.3.1. *Uso modelo de estudio*

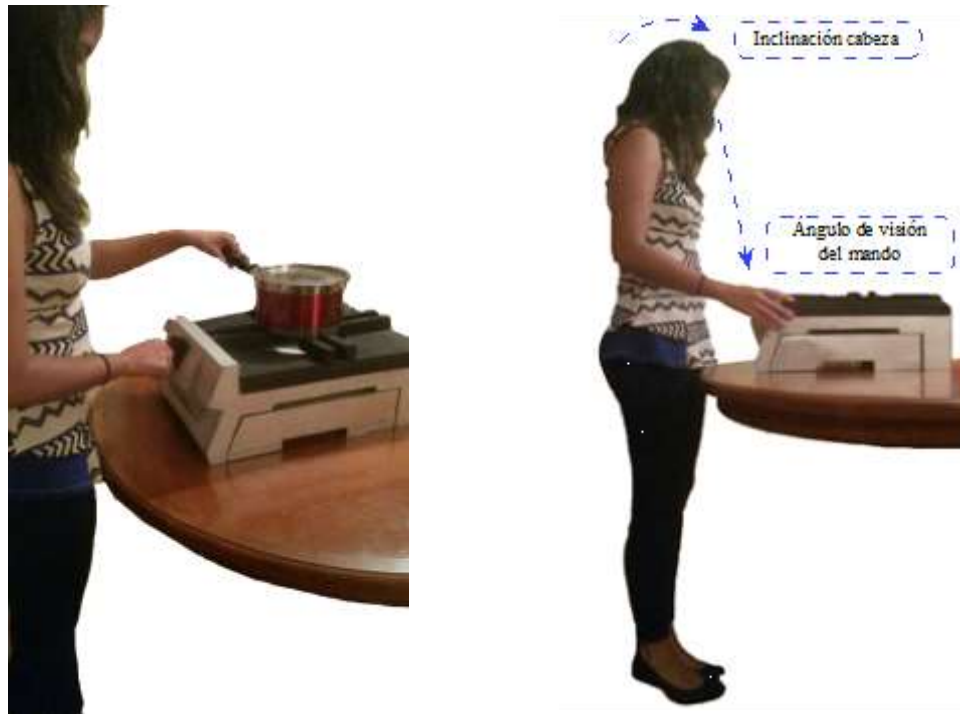


Imagen 22: Modelo de estudio con referente humano. Elaboración: Andrés Mejía

2.2.3.1.1. *Protocolo de Prueba del modelo*

Tal como se indica “Las pruebas de usabilidad son procesos en los que intervienen participantes representativos de la población objetivo, para evaluar el grado en el cual el producto cumple con los criterios de facilidad de uso.” (Saravia, 2006, p.100). Basado en esto se aplicará lo que se conoce como prueba de usabilidad en los modelos y prototipos que se obtengan en el proyecto.

a) **Objetivo**

Comprobar el correcto o incorrecto uso y la interacción del usuario con el producto.

b) Tipo de prueba

Empírica, a partir de observación directa de la interacción del usuario con el modelo utilizado

c) Perfil de los participantes

Característica	Rango	Distribución De Frecuencias
Edad	20 – 30 años	
Experiencia en uso del producto	Ninguna	100 % sin experiencia
		0 % Con experiencia
Estatura	150 cm – 170 cm	

Tabla 12: Perfil de los participantes. Elaboración: Andrés Mejía.

d) Recursos Empleados

Tipo de recurso	Descripción	Especificación
Objetos	Modelo de cocina	Modelo de apariencia y función
	Mesa	Mesa que soportará el objeto
Instrumentos de medición	Cronometro	Aplicación de teléfono celular Samsung
Instrumentos de registros de información	Cámara fotográfica	Integrada al celular 8 mpx
Operativos	Elementos de escritura	Bolígrafo negro
		Hojas de papel tamaño carta

Tabla 13: Recursos utilizados en la prueba. Elaboración: Andrés Mejía.

e) Método

Se observará la interacción de los usuarios con el objeto sin intervención ni guía alguna.

Se tomará en cuenta lo siguiente:

- Los pasos a seguir
- Tiempo
- Errores cometidos
- Determinar si el error es crítico o no
- Número de errores

f) Evaluación

Usuario 1

Femenino - 23 años

Pasos	Tiempo	Completada con asist/ sin asist	Errores cometidos por acción	Errores cometidos por omisión	Comentarios negativos al interactuar
Colocar olla	3.8 s	S.A	0		
Girar perilla	8.8 s	S.A	2		1
Descubrir segunda cocina	4.6 s	C.A	3	1	1
Desplazar segunda cocina	9 s	S.A	1		
Colocar olla segunda cocina	3 s	S.A	0		
Girar perilla segunda cocina	5 s	C.A	2		1
Insertar cocina	3 s	S.A	0		

Tabla 14: Tabulación de la evaluación usuario 1. Elaboración: Andrés Mejía.

Usuario 2
Femenino – 20 años

Pasos	Tiempo	Completada con asist/ sin asist	Errores cometidos por acción	Errores cometidos por omisión	Comentarios negativos al interactuar
Colocar olla	3.3 s	S.A	0		
Girar perilla	9 s	S.A	3		1
Descubrir segunda cocina	7.5 s	C.A	2	1	
Desplazar segunda cocina	5s	S.A	1		
Colocar olla segunda cocina	4 s	S.A	0		
Girar perilla segunda cocina	8.5 s	C.A	3		1
Insertar cocina	3 s	S.A	0		

Tabla 15: Tabulación de la evaluación con usuario 2. Elaboración: Andrés Mejía.

Usuario 3
Masculino – 21 años

Pasos	Tiempo	Completada con asist/sin asist	Errores cometidos por acción	Errores cometidos por omisión	Comentarios negativos al interactuar
Colocar olla	3.3 s	S.A	0		
Girar perilla	8 s	S.A	3		1
Descubrir segunda cocina	7.3 s	C.A	1	1	
Desplazar segunda cocina	5s	S.A	1		
Colocar olla segunda cocina	4 s	S.A	0		
Girar perilla segunda cocina	6 s	C.A	3		1
Insertar cocina	3 s	S.A	0		

Tabla 16: Tabulación de la evaluación con usuario 3. Elaboración: Andrés Mejía.

g) Conclusiones y Observaciones

- La interfaz de la perilla de cocción a gas no transmite su uso ni dirección correcta.
- La cocina eléctrica no muestra claramente la ubicación de las agarraderas laterales.
- La perilla de cocción eléctrica se confunde con un botón y no transmite su uso.
- La cocina es demasiado baja.
- No existe un espacio claro para interfaz gráfica

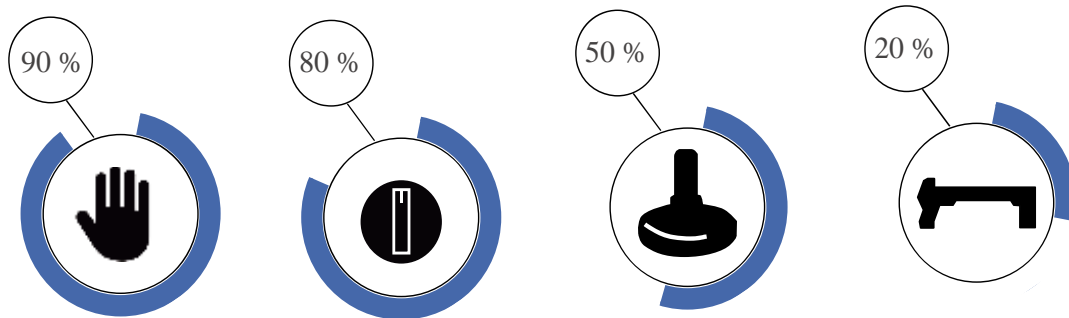


Figura 8: Porcentajes de los resultados en el protocolo. Elaboración: Andrés Mejía.

Una vez se obtuvieron los errores que el objeto presenta se procede a corregirlos dando como resultado una nueva variante de concepto el cual resuelve lo visto anteriormente.

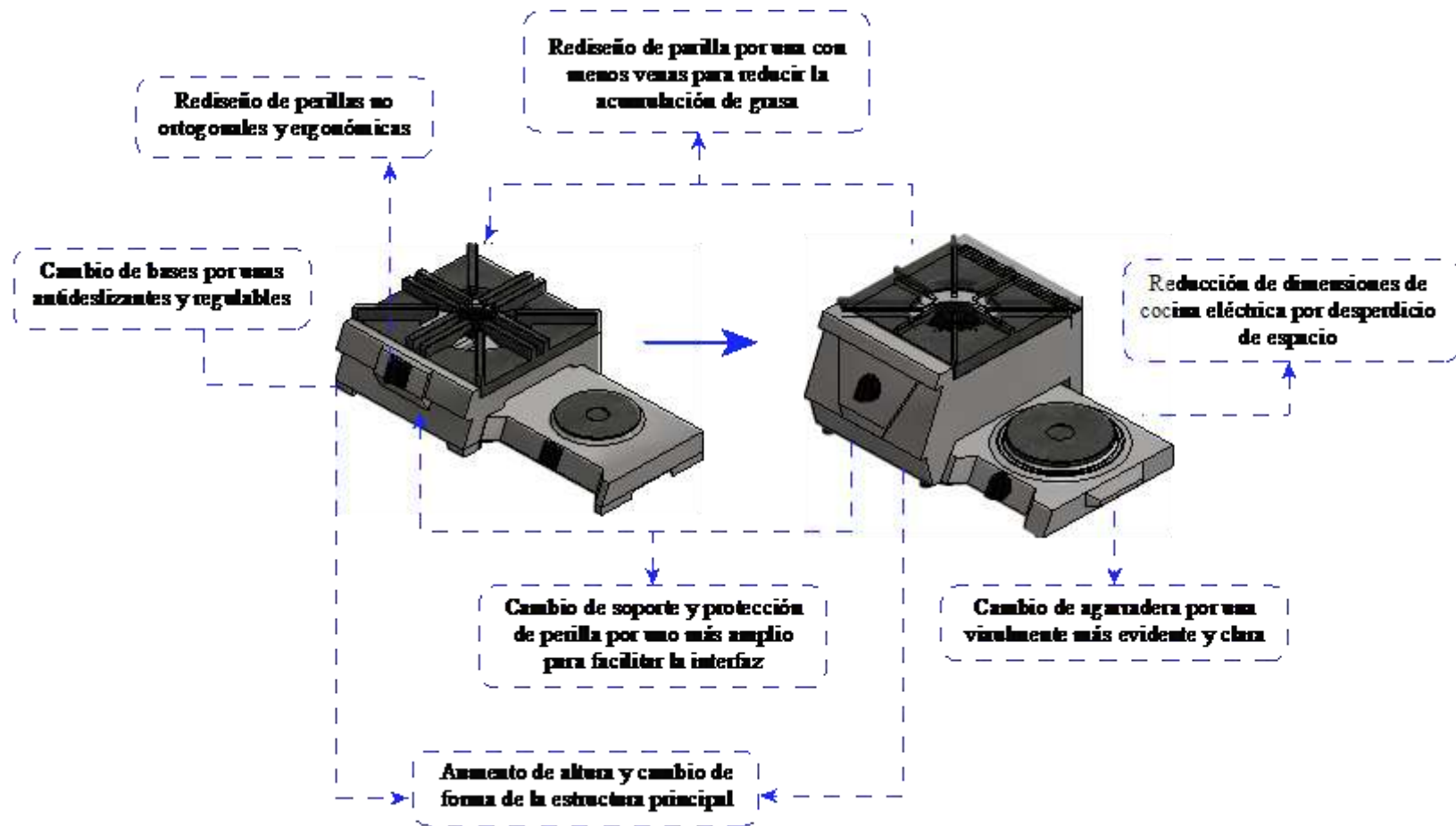


Imagen 23: Comparación de cambios en el diseño. Elaboración: Andrés Mejía.

2.2.3.2. Dimensiones Generales

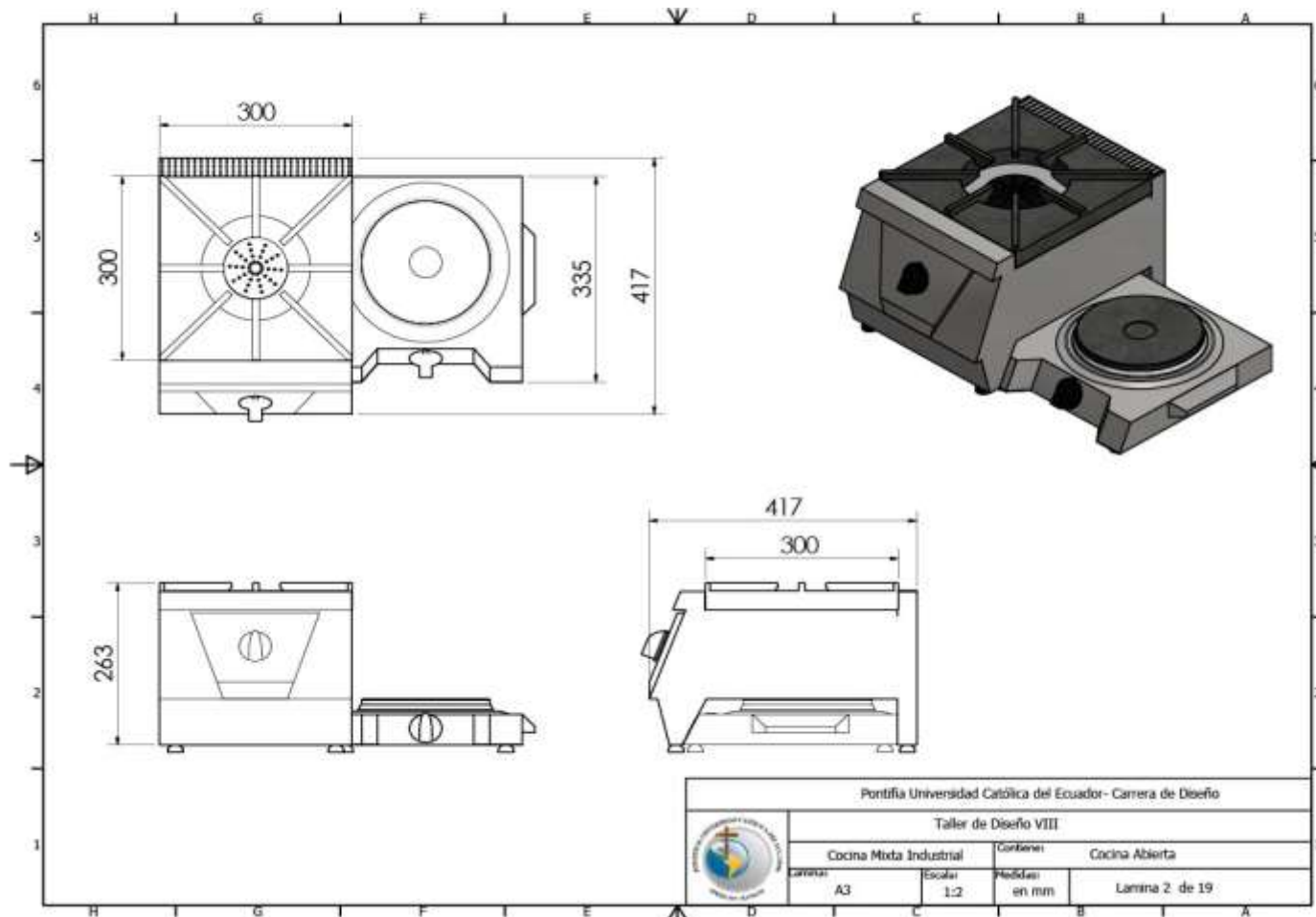
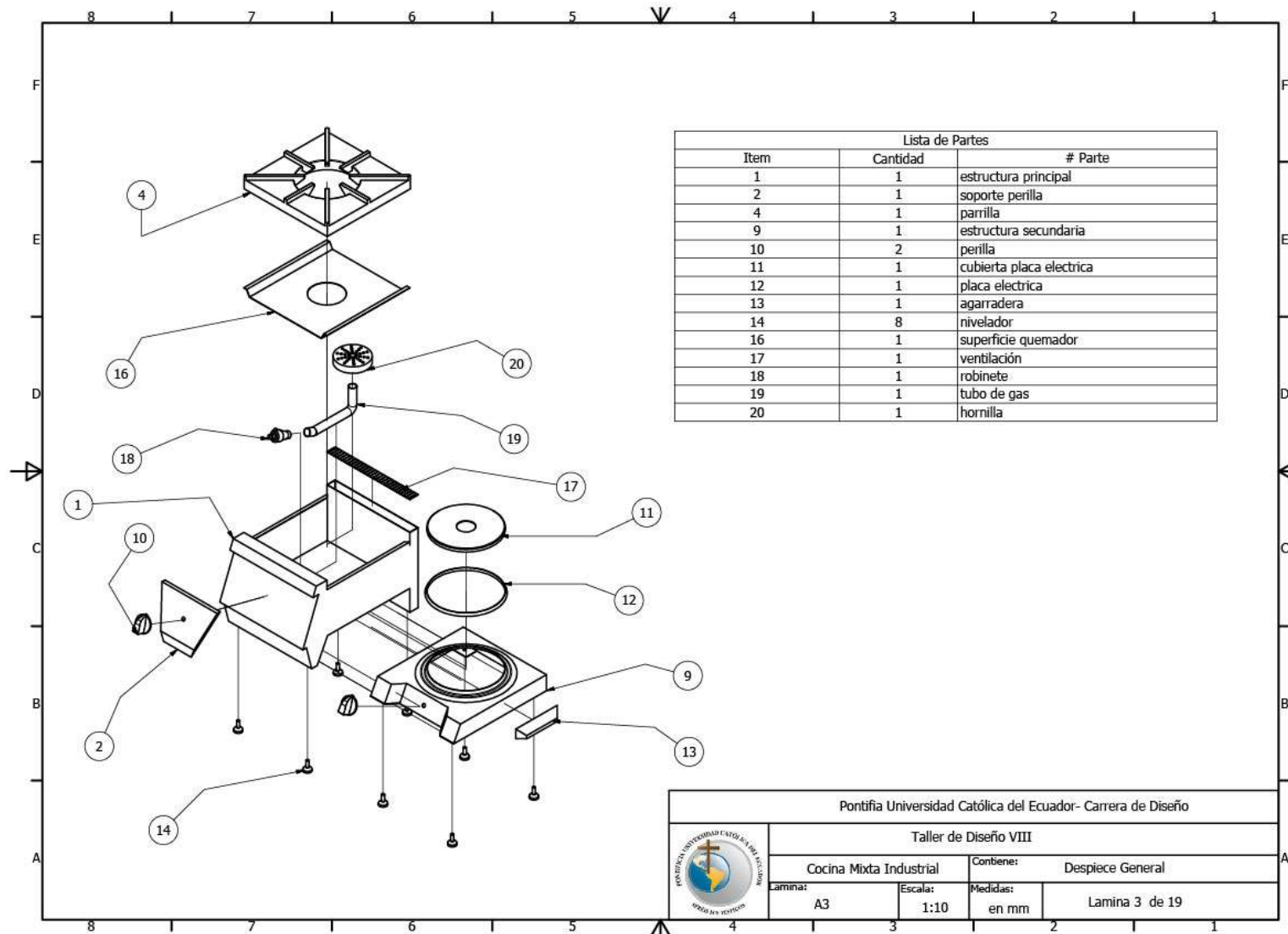


Imagen 24: Distribución general del dibujo. Elaboración: Andrés Mejía.



Lista de Partes		
Item	Cantidad	# Parte
1	1	estructura principal
2	1	soporte perilla
4	1	parrilla
9	1	estructura secundaria
10	2	perilla
11	1	cubierta placa electrica
12	1	placa electrica
13	1	agarradera
14	8	nivelador
16	1	superficie quemador
17	1	ventilación
18	1	robinete
19	1	tubo de gas
20	1	hornilla

Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Carrera de Diseño			
Taller de Diseño VIII			
Cocina Mixta Industrial		Contiene: Despiece General	
Lamina: A3	Escala: 1:10	Medidas: en mm	Lamina 3 de 19

Imagen 25: Esquema constructivo de los cambios en la propuesta. Elaboración: Andrés Mejía.

2.2.3.3. Prototipo

Una vez realizados los ajustes basados en las conclusiones obtenidas posterior a la evaluación, se realiza un prototipo funcional en el material real considerado para el producto final, para de esta manera tener una primera impresión de su funcionamiento, errores o falencias.

Tal y como se había planteado en los requerimientos, el objeto se fabricó dentro de la empresa siguiendo los procesos que manejan normalmente como: el uso de lámina de acero inoxidable, suelda TIG, dobladora, moladora etc.



Imagen 26: Elementos y partes del prototipo. Elaboración: Andrés Mejía





Imagen 27: Vistas prototipo. Elaboración: Andrés Mejía.





Imagen 28: Análisis de la interacción del usuario con el prototipo. Elaboración: Andrés Mejía.

2.2.3.3.1. Protocolo de Prueba

a) Objetivo

Comprobar el correcto o incorrecto uso y la interacción del usuario con el producto.

b) Tipo de prueba

Empírica, a partir de observación directa de la interacción del usuario con el modelo utilizado

c) Perfil de los participantes

Característica	Rango	Distribución De Frecuencias
Edad	17 – 25 años	
Experiencia en uso del producto	Ninguno	100 % sin experiencia
		0 % Con experiencia
Estatura	150 cm – 170 cm	

Tabla 17: Perfil de los participantes protocolo de uso prototipo. Elaboración: Andrés Mejía.

d) Recursos Empleados

Tipo de recurso	Descripción	Especificación
Objetos	Prototipo de cocina	Modelo de apariencia y función
	Mesón	Mesón que soportará el objeto
Instrumentos de medición	Cronometro	Aplicación de teléfono celular Samsung
Instrumentos de registros de información	Cámara fotográfica	Integrada al celular 8 mpx
Operativos	Elementos de escritura	Bolígrafo negro
		Hojas de papel tamaño carta

Tabla 18: Recursos a utilizar protocolo de uso prototipo. Elaboración: Andrés Mejía.

e) Método

Se observará la interacción de los usuarios con el objeto sin intervención ni guía alguna, solo se indicará la orden inicial. Se tomará en cuenta lo siguiente:

- Los pasos a seguir
- Tiempo
- Errores cometidos
- Determinar si el error es crítico o no
- Número de errores

f) Evaluación

Usuario 1
Femenino - 23 años

Pasos	Tiempo	Completada con asist/ sin asist	Errores cometidos por acción	Errores cometidos por omisión	Comentarios negativos al interactuar
Encender hornilla	2 s	S.A	0		
Girar perilla	3 s	S.A	1		No se entiende el sentido
Colocar olla	4 s	S.A	0		
Descubrir segunda cocina	2 s	S.A	0		
Desplazar segunda cocina	7 s	S.A	1		Se necesita mayor desplazamiento
Colocar olla segunda cocina	5 s	S.A	0		
Girar perilla segunda cocina	5 s	C.A	2		No se entiende el sentido
Insertar cocina	2 s	S.A	0		

Tabla 19: Tabulación de la evaluación del prototipo con usuario 1. Elaboración: Andrés Mejía.

Usuario 2
Femenino – 18 años

Pasos	Tiempo	Completada con asist/ sin asist	Errores cometidos por acción	Errores cometidos por omisión	Comentarios negativos al interactuar
Encender hornilla	2 s	S.A	0		
Girar perilla	4 s	S.A	1		No se entiende el sentido
Colocar olla	5 s	S.A	0		Cocina demasiado alta
Descubrir segunda cocina	2 s	S.A	0		
Desplazar segunda cocina	3 s	S.A			
Colocar olla segunda cocina	5 s	S.A	0		
Girar perilla segunda cocina	5.5 s	C.A	2		No se entiende el sentido
Insertar cocina	2.5 s	S.A	0		

Tabla 20: Tabulación de la evaluación del prototipo con usuario 2. Elaboración: Andrés Mejía.

Usuario 3
Masculino – 24 años

Pasos	Tiempo	Completada con asist/ sin asist	Errores cometidos por acción	Errores cometidos por omisión	Comentarios negativos al interactuar
Encender hornilla	2 s	S.A	0		
Girar perilla	2.5 s	S.A	1		No se entiende el sentido
Colocar olla	4 s	S.A	0		
Descubrir segunda cocina	2 s	S.A	0		
Desplazar segunda cocina	7 s	S.A	1		Se necesita mayor desplazamiento
Colocar olla segunda cocina	4.3 s	S.A	0		

Girar perilla segunda cocina	5 s	C.A	2		No se entiende el sentido
Insertar cocina	2 s	S.A	0		

Tabla 21: Tabulación de la evaluación del prototipo con usuario 3. Elaboración: Andrés Mejía.

g) Conclusiones y Observaciones

- La forma de la perilla no muestra la dirección de giro claramente
- El tiempo de interacción en ciertas actividades puede llegar a los 7s, lo cual excede lo adecuado.
- La cocina eléctrica debe desplazarse libre e independientemente en relación a la cocina a gas
- La perilla de cocción eléctrica debe tener relación con la perilla de gas
- Se debe reducir la altura y peso de la cocina a gas
- Mejorar la interfaz gráfica en el área de los mandos.
- La parrilla hace que la cocina pese demasiado y dificulte su movimiento y limpieza
- La agarradera lateral externa puede hacer que se pierda el carácter modular del módulo eléctrico.

CAPÍTULO III

3.1. Presentación de la propuesta final

Una vez puesto a prueba el prototipo de apariencia elaborado, se procede a plasmar todos los cambios y observaciones en un prototipo final y funcional que será la herramienta para la comprobación y validación requeridas. Un video explicativo del producto final se encuentra en el *Anexo 2*.

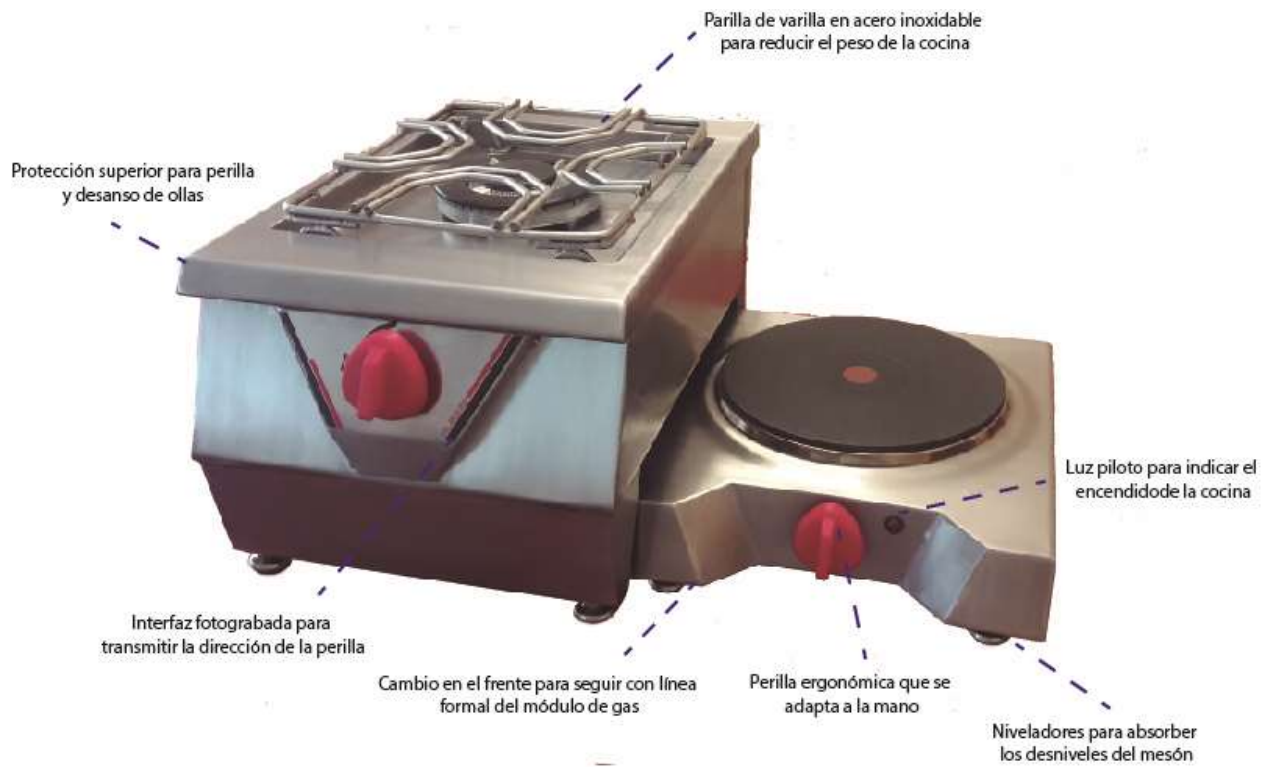


Imagen 29: Elementos y partes de prototipo final. Elaboración: Andrés Mejía.





Imagen 30: Vistas generales del prototipo final. Elaboración: Andrés Mejía.

3.1.1. Partes y piezas de los módulos

3.1.1.1. Interfaz gráfica

Desde el inicio del proyecto se determinó como punto importante del desarrollo a la interfaz del producto y como esta facilita el entendimiento e interacción con el usuario, tomando en cuenta esto se desarrollaron distintos tipos de interfaz que complementa al diseño del mando

o perilla para así tomar el más aceptado y aplicarlo al proyecto. Para el diseño de la interfaz se tuvo presente la relación que esta tenga con la perilla, que logre resaltar entre el cuerpo de la base, que sea entendible y que indique su uso.

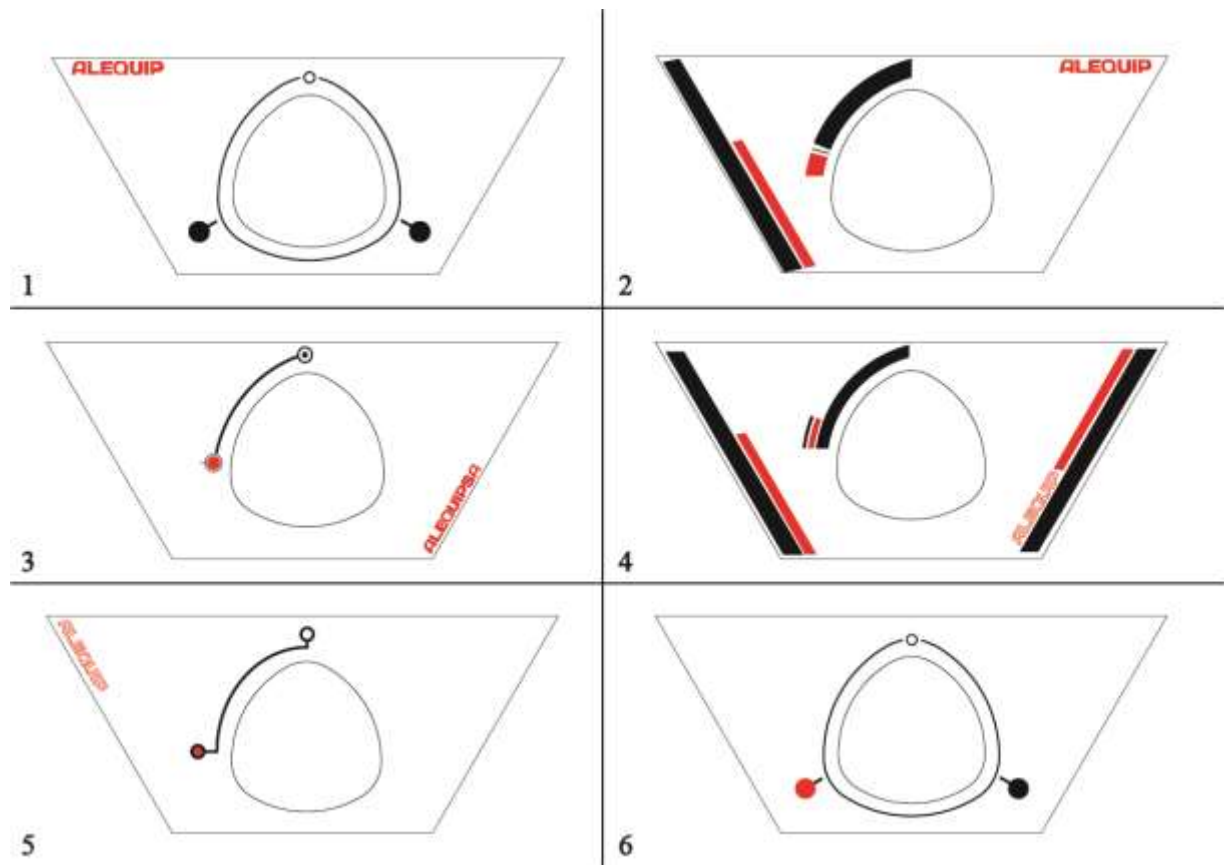


Imagen 31: Propuestas de interfaz gráfica. Elaboración: Andrés Mejía.

El proceso de selección de la interfaz gráfica hizo uso del recurso PrEmo, el cual consiste en reunir una cantidad determinada de usuarios, presentar el diseño junto a una tabla de emociones positivas y negativas para de esta manera tener una valoración sobre la aceptación del mismo. Se realizó la prueba con treinta usuarios con edades desde los 17 hasta los 40 años, junto con ilustraciones que representan un umbral de emociones desde el rechazo hasta el deseo.

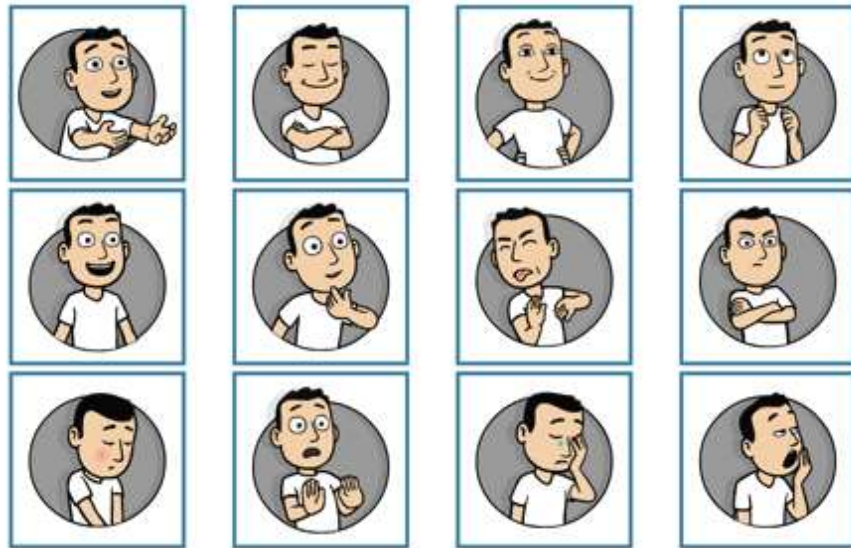


Imagen 32: Recurso diseño emocional Premo. Fuente: página web diseño y emociones

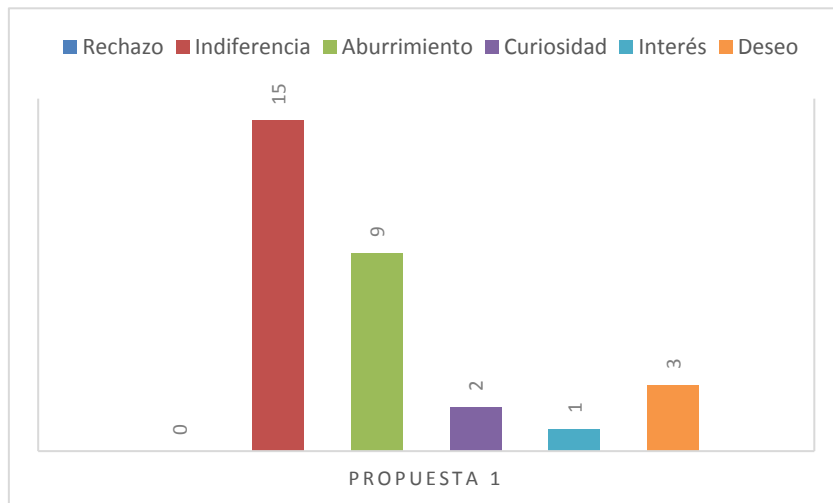


Figura 9: Tabulación de apego emocional propuesta 1. Elaboración: Andrés Mejía.

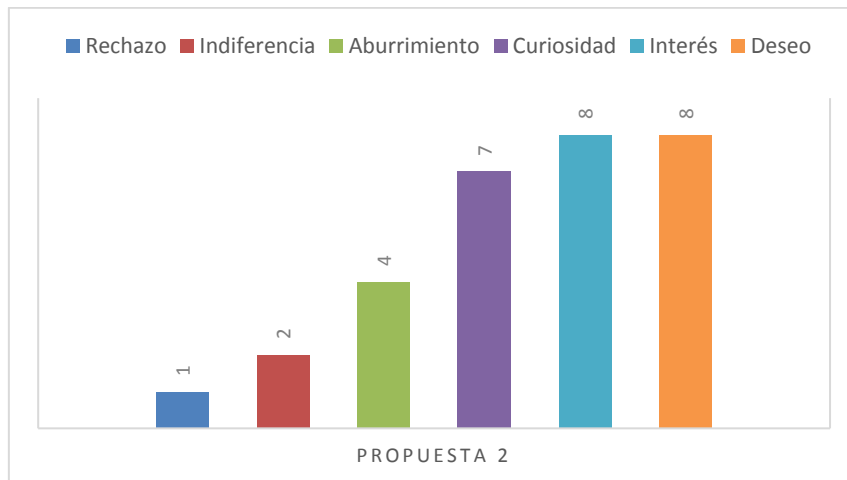


Figura 10: Tabulación de apego emocional propuesta 2. Elaboración: Andrés Mejía.

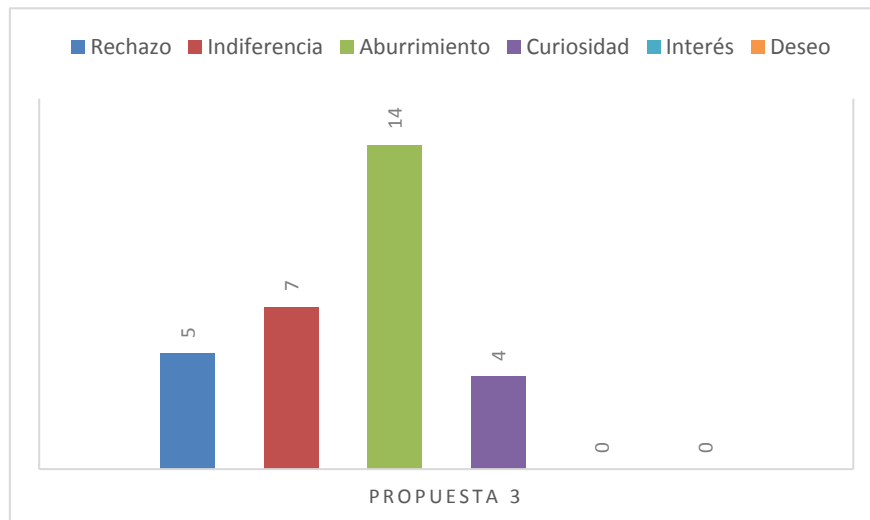


Figura 11: Tabulación de apego emocional propuesta 3. Elaboración: Andrés Mejía.

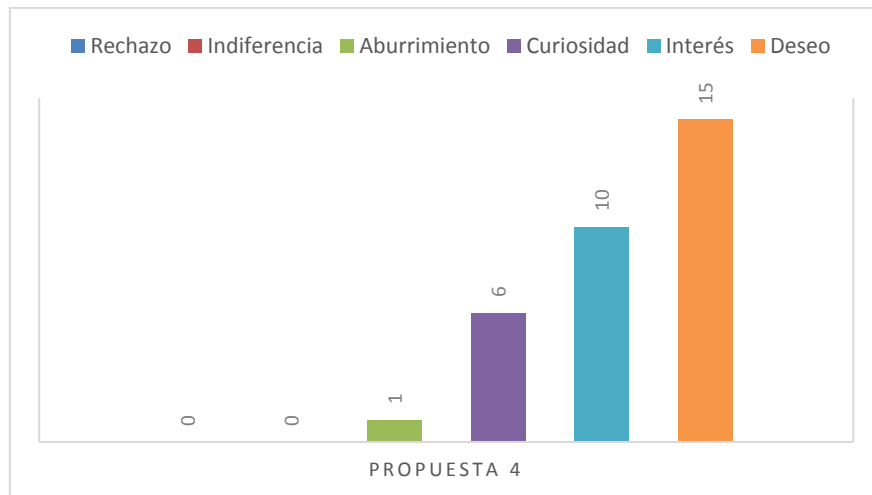


Figura 12: Tabulación de apego emocional propuesta 4. Elaboración: Andrés Mejía.

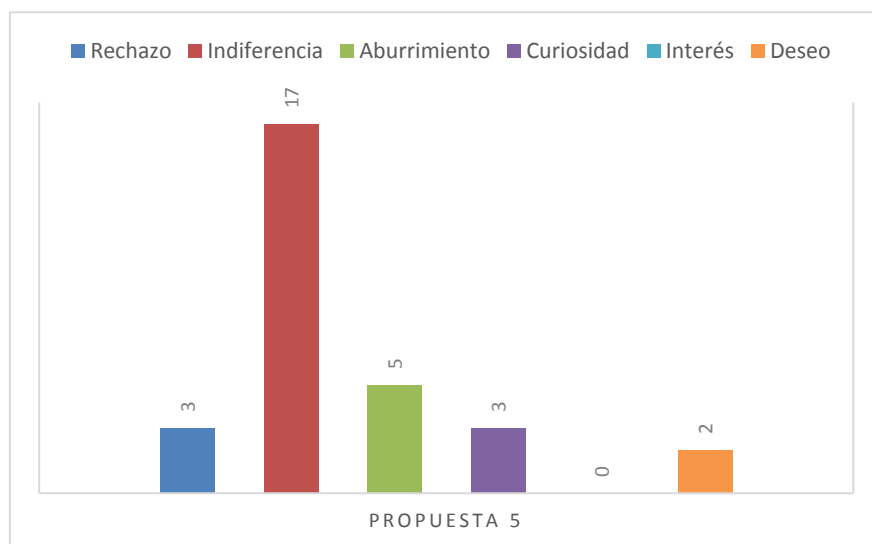


Figura 13: Tabulación de apego emocional propuesta 5. Elaboración: Andrés Mejía.

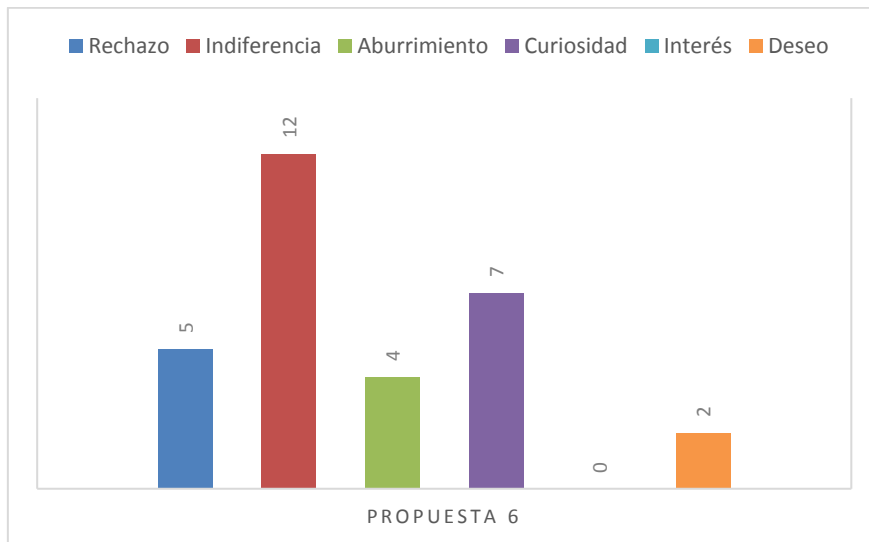


Figura 14: Tabulación de apego emocional propuesta 6. Elaboración: Andrés Mejía.

Como se puede concluir, la propuesta de interfaz numero 4 logra una mayor aceptación y un 50% de “deseo” por parte de los usuarios, de esta manera se la tomará como diseño en el soporte de interfaz.

3.1.1.2. Perilla

Al ser la cocina un objeto que se utilizará a diario y por periodos de aproximadamente ocho horas es necesario el desarrollo de una perilla que brinde comodidad al usuario y ergonómicamente se adapte a su mano para permitir el uso prolongado de la misma.

Se analizaron distintas perillas del mercado tanto para uso doméstico como industrial para de esta manera visualizar las falencias y virtudes que tienen y así adaptarlas al producto final.

El diseño final de la perilla toma en cuenta el agarre convencional y natural de la mano al momento de realizar un giro de 90 grados por lo tanto las formas diagonales de la misma se adaptan a distintas formas de colocación de la mano y dedos.

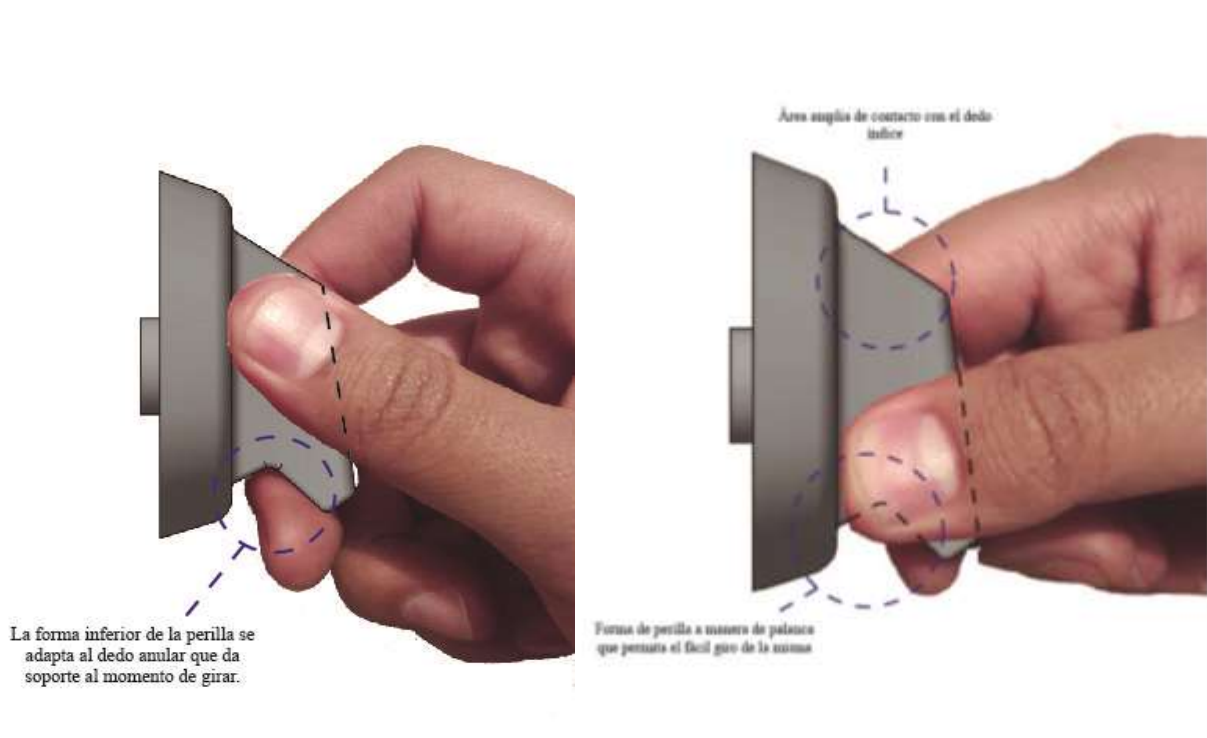


Imagen 33: Análisis ergonómico del uso de la perilla. Elaboración: Andrés Mejía.

Adicionalmente, la forma responde también a la intención de indicar la apertura del robinete y por lo tanto la cantidad de gas saliente, para esto se generó una diagonal (chaflán) en la parte superior del objeto a manera de “flecha” que formalmente direcciona la vista hacia la posición de la perilla dentro de la interfaz gráfica. Por último se optó por el color rojo ya que resalta dentro del tono natural del acero inoxidable y representa a la marca.

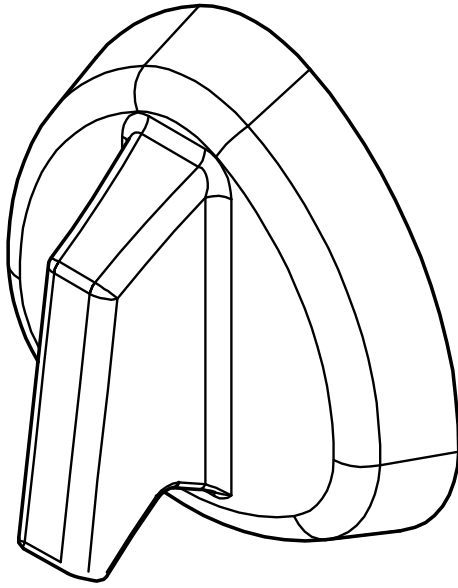


Imagen 34: Esquema perilla y visualización real de la misma. Elaboración: Andrés Mejía.

3.1.2. Exploración de materiales

Una vez se tiene definida la propuesta final gracias a las pruebas anteriores, se debe plantear el o los materiales que se utilizarán en el objeto final, tomando en cuenta sus ventajas y características que determinarán esta decisión. De esta manera se dividirá la cocina en partes o piezas para así analizar y justificar el uso de cada material en específico

3.1.2.1. Parrilla



Imagen 35: Parrilla del primer prototipo.



Imagen 36: Parrilla del prototipo final.

La parrilla es un elemento que debe soportar gran peso y constante movimiento sobre ella, es por esto que en un inicio se planteó el uso de hierro fundido para esta parte del objeto puesto que es un material que tiene una larga duración y resistencia a impactos, además de poseer una excelente distribución de calor por su superficie. Este tipo de parrillas por lo general se utilizan en cocinas de gran tamaño, pero al estar trabajando en una cocina de sobremesa la cual debe soportar un trabajo menos intenso se optó por hacer uso de una parrilla elaborada en varillas de acero inoxidable dobladas y soldadas entre sí mediante suelda TIG.

Al ser una parte del objeto en constante contacto con alimentos y líquidos derramados se necesita un material resistente a la corrosión y que brinde un alto grado de asepsia, además que su ligereza en comparación con el hierro fundido ayuda a su movimiento para facilitar limpieza o el cambio de piezas.

3.1.2.2. Perillas

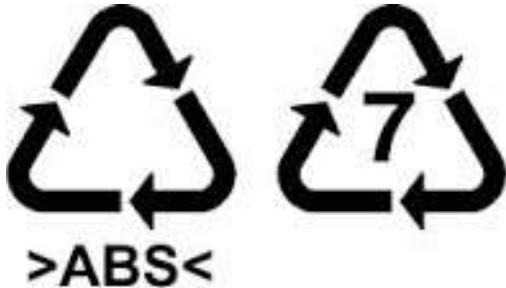


Imagen 37: Símbolo del ABS. Fuente: Web circula seguro Imagen 38: Perilla sobre cocina.

Para la fabricación de las perillas se optó por utilizar el termoplástico ABS debido a sus varias características positivas. El área de las perillas es la parte más sensible y expuesta a impactos que tiene la cocina, y de esta manera el ABS cubre este problema puesto que es capaz de soportar un alto impacto de 375 a 640 J/m. Por otro lado este material posee una alta resistencia térmica especialmente al calor y al degradado por aceites o sustancias abrasivas.

Una razón importante para hacer uso del ABS radica en los requisitos del comitente, en los cuales se especifica la intención de diferenciación mediante la mejora en la interfaz con el usuario ya que este plástico es un material muy utilizado en impresión 3D por lo que se puede generar varios diseños en un tiempo reducido sin la necesidad de elaborar moldes de inyección.

3.1.2.3. Estructura

La estructura del objeto comprende todos los elementos externos e internos que conforman el cuerpo y se diferencian de los mecanismos y conexiones. Para esta área del prototipo se tomó en cuenta la necesidad de duración, integridad estructural y seguridad, es por esto que el acero inoxidable AISI 304 fue el material tomado en cuenta para esto.

El acero inoxidable brinda una gran duración gracias a su resistencia a la corrosión y se estima que una estructura del tamaño de la cocina planteada dure por lo menos 20 años con su

debido mantenimiento, por otro lado este material brinda integridad estructural y seguridad gracias a que permite doblarse y unirse entre sí por medio de suelda TIG la que a su vez se puede trabajar en puntos o cordones de acuerdo a la necesidad. Adicional a esto el material facilita la limpieza de grasa u otros elementos gracias a que su superficie es prácticamente carente de poros lo que garantiza también la higiene.

3.1.3. Exploración de técnicas de fabricación

Para la documentación de las técnicas de fabricación usadas o potenciales se seguirá de manera secuencial la forma de fabricación del prototipo.

3.1.3.1. Módulo eléctrico



Imagen 39: Proceso de fabricación cuerpo del módulo eléctrico. Elaboración: Andrés Mejía.

La fabricación de la cocina eléctrica es el inicio del proceso ya que partiendo de esta se adaptarán los demás elementos. Al ser íntegramente elaborada en acero inoxidable el proceso parte de el corte de una plancha de 1.4 mm de espesor y se utiliza una dobladora de muelas para crear una estructura intentando utilizar la menor cantidad de suelda posible lo que reduce el costo de producción.

También una parte importante de la producción es tomar en cuenta las dimensiones de la estructura ya que se debe tener suficiente espacio para permitir el embutimiento y prensado de la misma, el cual es un proceso mediante el cual la presión genera una forma en específico en el material que permite la adaptación de una placa eléctrica utilizada por la empresa.

3.1.3.2. *Módulo a gas*



Imagen 40: Proceso de fabricación cuerpo módulo a gas

Para la fabricación de la estructura principal de la cocina a gas se parte de igual forma de planchas cortadas por medio de guillotina para metal y en áreas más pequeñas manualmente con tijera. Para evitar hacer uso en gran medida de suelda TIG por su elevado precio, se doblan los lados de la estructura para únicamente hacer uso de suelda en puntos específicos. Para la elaboración de vacíos y orificios se utiliza un taladro manual o de banco con brocas para metal.

3.1.3.3. *Acabados*

Los acabados del objeto dependen casi en su totalidad del material que se está utilizando, en el caso de la cocina el 90% del material es acero inoxidable por lo que no se aplica pintura o elemento externo alguno. Para el acabado final del acero inoxidable se siguió con el proceso que Alequipsa ha manejado anteriormente puesto que se deseaba que mantenga concordancia

con los equipos realizados por ellos durante estos años, de esta manera se trabaja al acero con moladora cepillando y puliendo principalmente las juntas y uniones para desvanecer los puntos y cordones de suelda. Posterior a esto se pule manual y minuciosamente el acero en un solo sentido con esponja de cerda gruesa (tipo “Vileda”) ya que el movimiento paulatino de la misma deja una superficie uniforme.

El acabado de la superficie que soporta la perilla y la interfaz gráfica es realizado por medio de foto grabado electrónico directo al material el cual en el mismo proceso tiñe los textos o los elementos que se desean. Por este motivo las superficies de soporte gráfico son añadidas posteriormente a la estructura principal, ya que esto permite someterlas al proceso de grabado




Elemento	Imagen	Material	Característica	Proceso	Acabado
Parrilla		Varilla de acero inoxidable	Varilla lisa de 5mm	Doblado, cortado mediante cizalla y soldado con suelda TIG	Acabado del material - semibrillante
Perillas		Plástico ABS	Acrilnitrilo Butadieno Estireno en filamentos	Modelado en programa CAD para posterior impresión 3D	Pulido para igualar la superficie
Estructura		Acero inoxidable	Planchas de acero de 1.22m x 2.44m brillante, AISI 304	Cortado con cizalla y tijera para metal, doblado mediante dobladora de muelas, soldado mediante suelda TIG	Acabado del material , únicamente pulido en uniones y juntas
Niveladores		Nylon		Torneado	Acabado del Material

Tabla 22: Características de los elementos del producto. Elaboración: Andrés Mejía.

3.1.4. Detalles constructivos y mecanismos

3.1.4.1. Planos Técnicos

A continuación se presentan planos técnicos generales de los módulos de cocción diseñados con sus respectivos despieces. Los planos técnicos completos y detallados se encuentran en el *Anexo 3*.

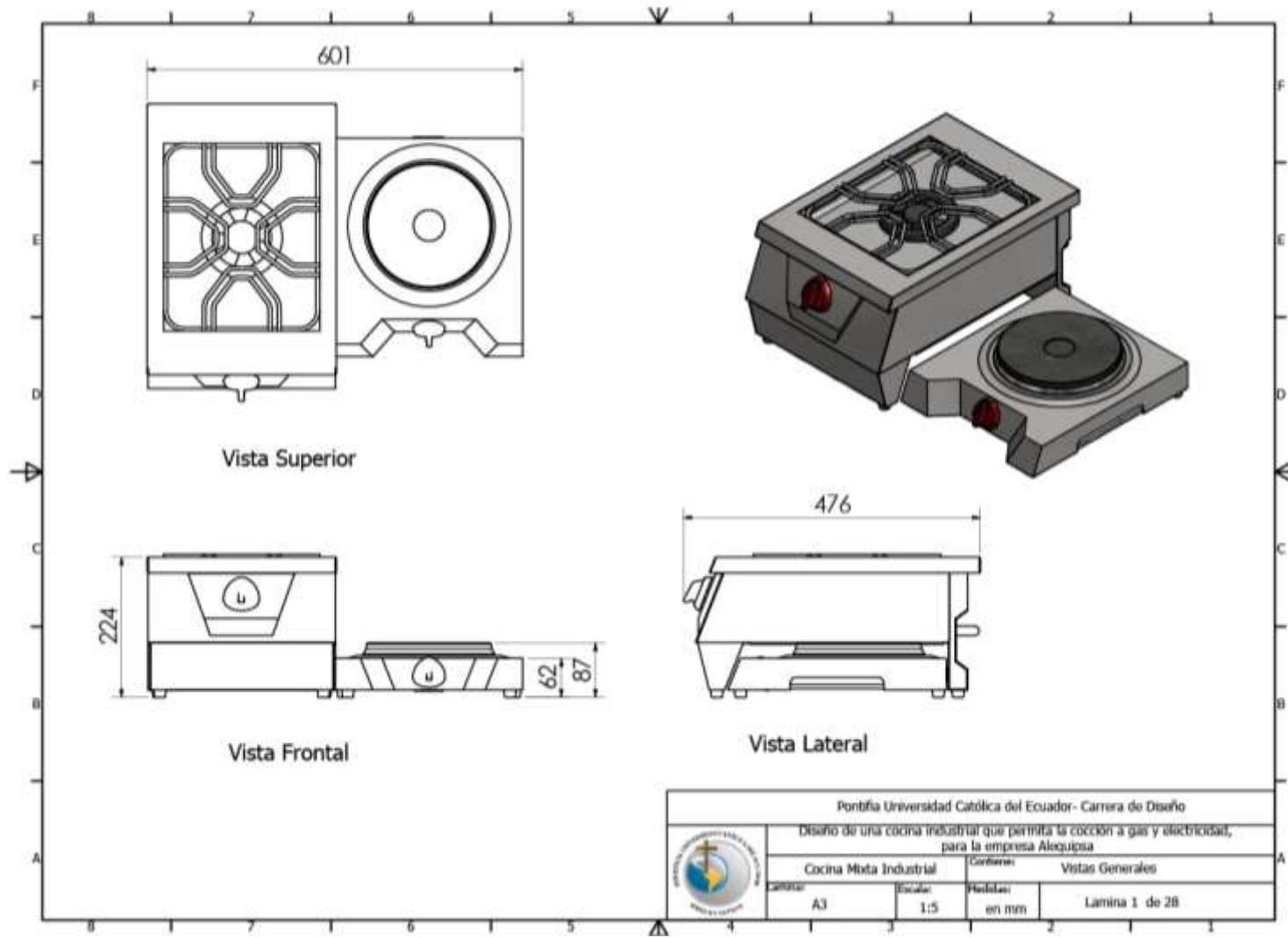


Imagen 41: Distribución general del dibujo, propuesta final. Elaboración: Andrés Mejía.

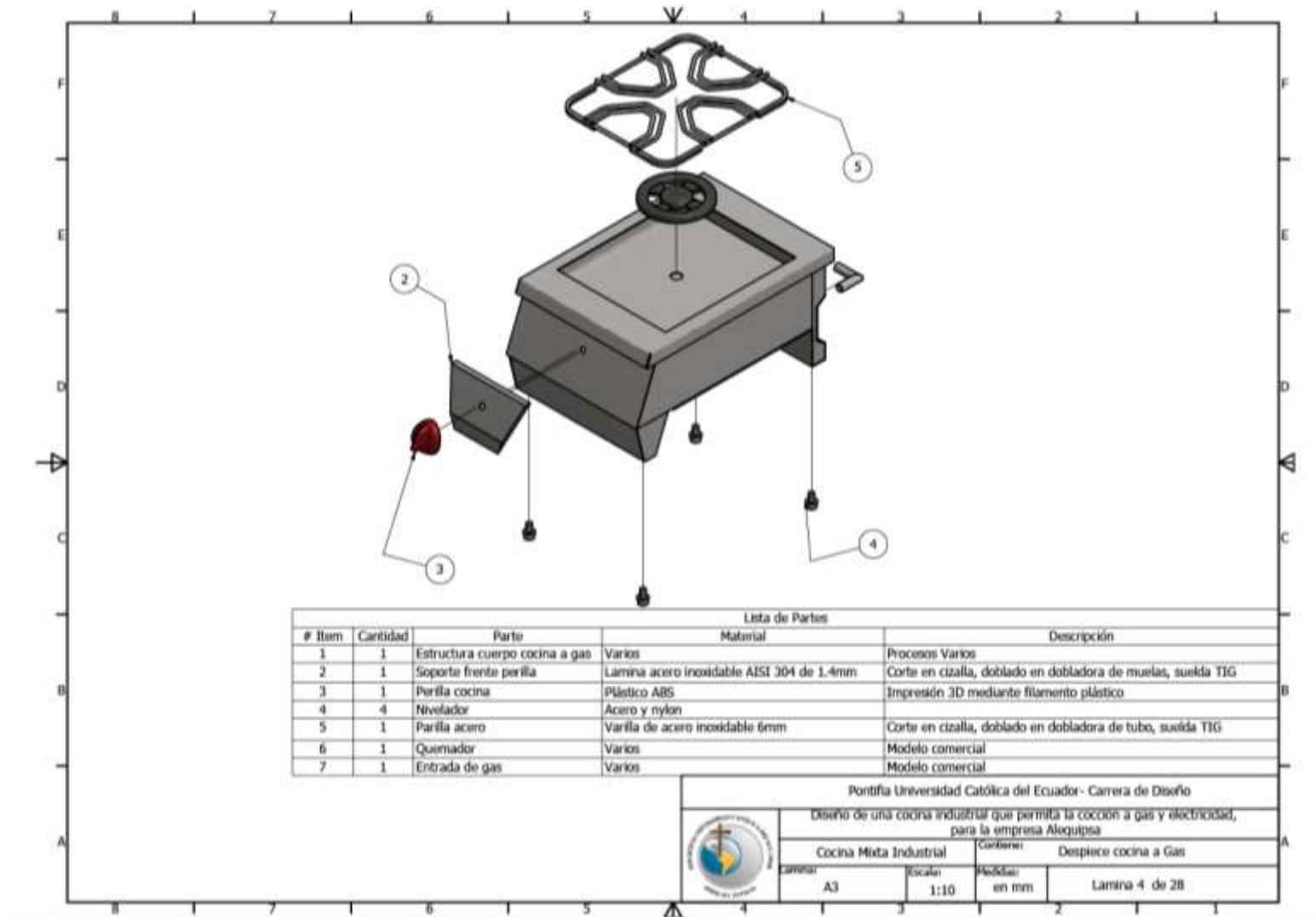


Imagen 42: Esquema constructivo módulo a gas. Elaboración: Andrés Mejía.

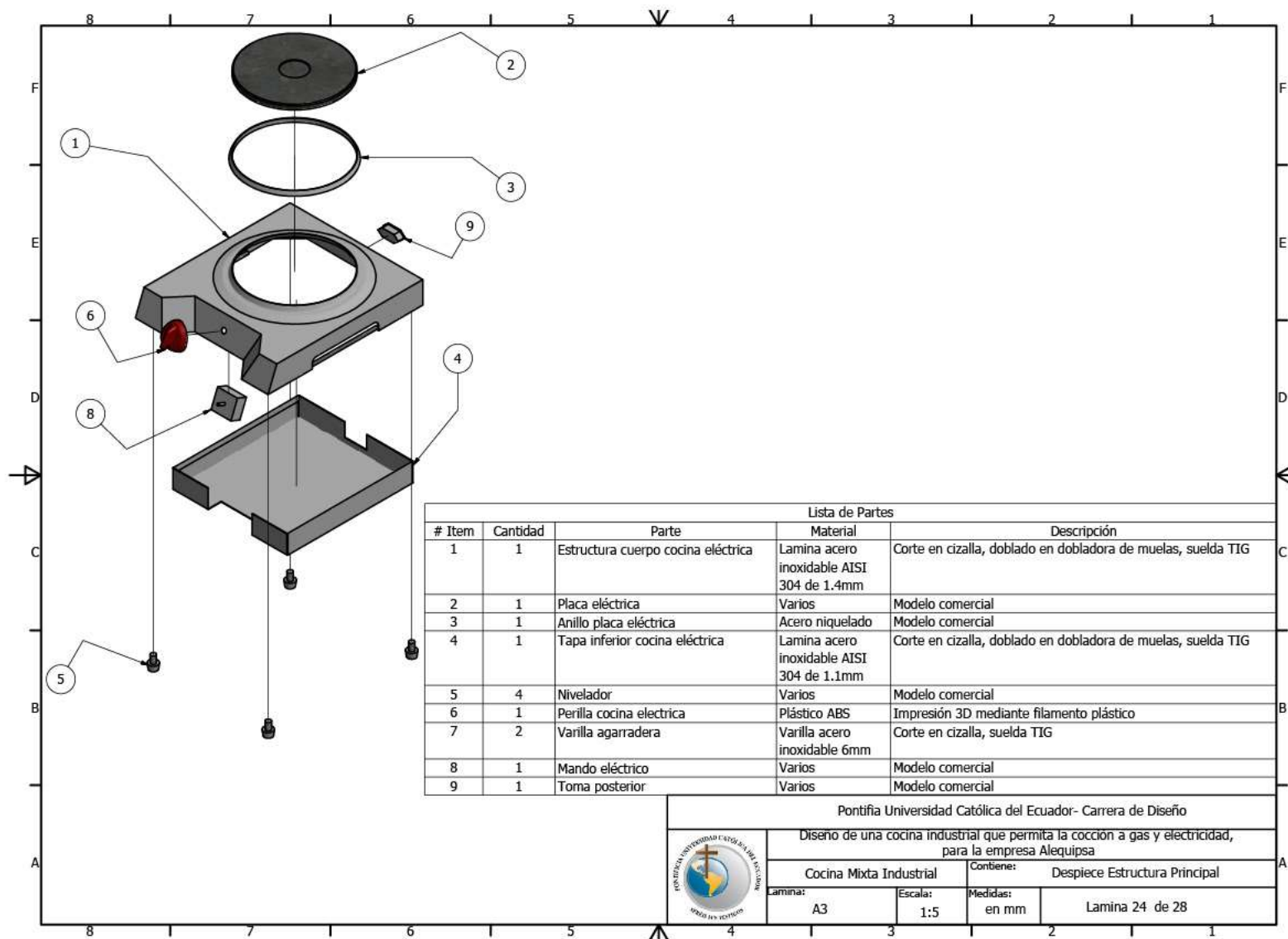


Imagen 43: Esquema constructivo módulo eléctrico. Elaboración: Andrés Mejía.

3.1.4.2. Conexión de línea de gas

Para la instalación del módulo de gas se investigó la mejor forma de adaptar la potencia y eficiencia de una cocina industrial convencional dentro del reducido cuerpo de la cocina de sobremesa que se está diseñando.



Imagen 44: Distribución de la línea de gas. Elaboración: Andrés Mejía.

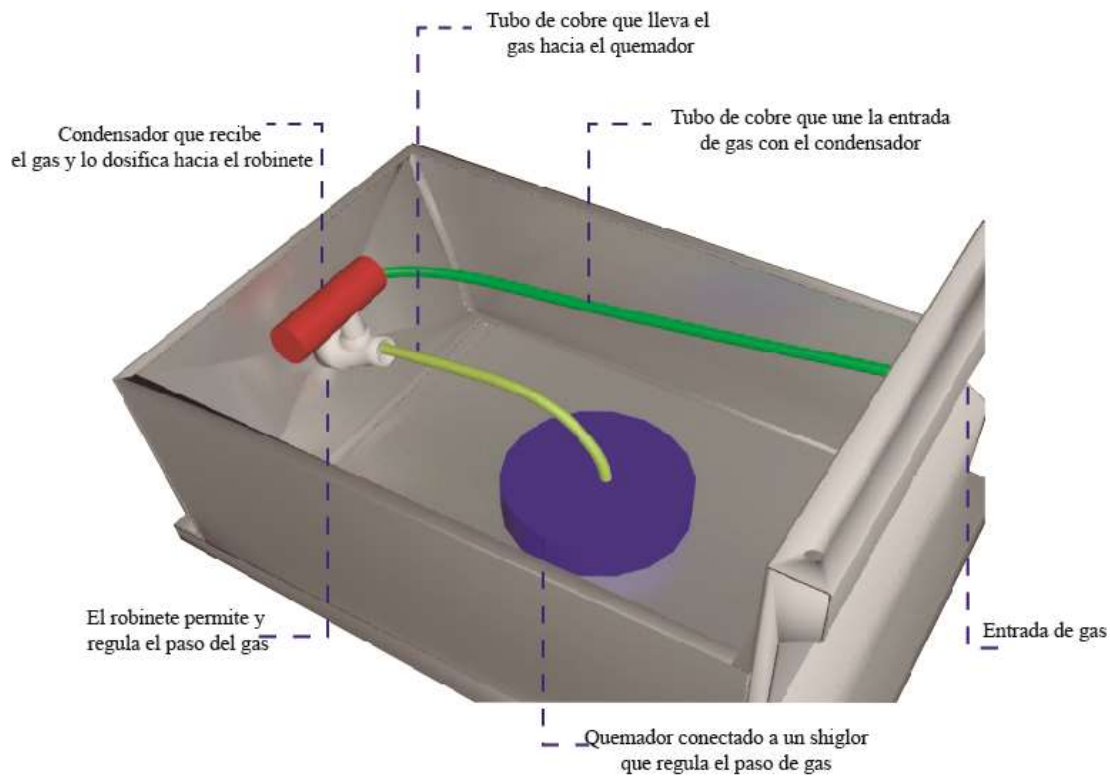


Imagen 45: Esquema y descripción de la línea de gas. Elaboración: Andrés Mejía.

La disposición de la conexión de gas para el módulo principal está distribuida linealmente, de tal forma que el gas ingresa a través de una entrada en forma de codo que se conecta directamente a un tubo de cobre el cual dirige el flujo hacia el condensador que almacena el GLP mientras la llave o robinete esten cerrados. Una vez el robinete se abre mediante la perilla, el condensador permite el paso de gas dentro de un segundo tubo de cobre ensamblado a la parte interna del quemador, separados por un shiglor que una vez mas regula el gas antes de generar la llama superior.

Para la elección de los accesorios y elementos de la línea de gas, se toma en cuenta principalmente la disponibilidad de estos en el mercado local, su costo y sus beneficios técnicos. Los elementos de juntas y de unión son accesorios reforzados en acero o bronce que evitan que existan fugas en su cuerpo, mientras que los tubos son de cobre por su flexibilidad y resistencia a la corrosión.

3.1.4.3. Conexión eléctrica

Para la conexión de la línea eléctrica, se realizó la investigación de conceptos de electricidad básicos de tal forma que se tenga una idea clara de cómo funciona la corriente 220v y de esta manera decidir la mejor opción a aplicar dentro del módulo.



Imagen 46: Distribución de la conexión eléctrica. Elaboración: Andrés Mejía.

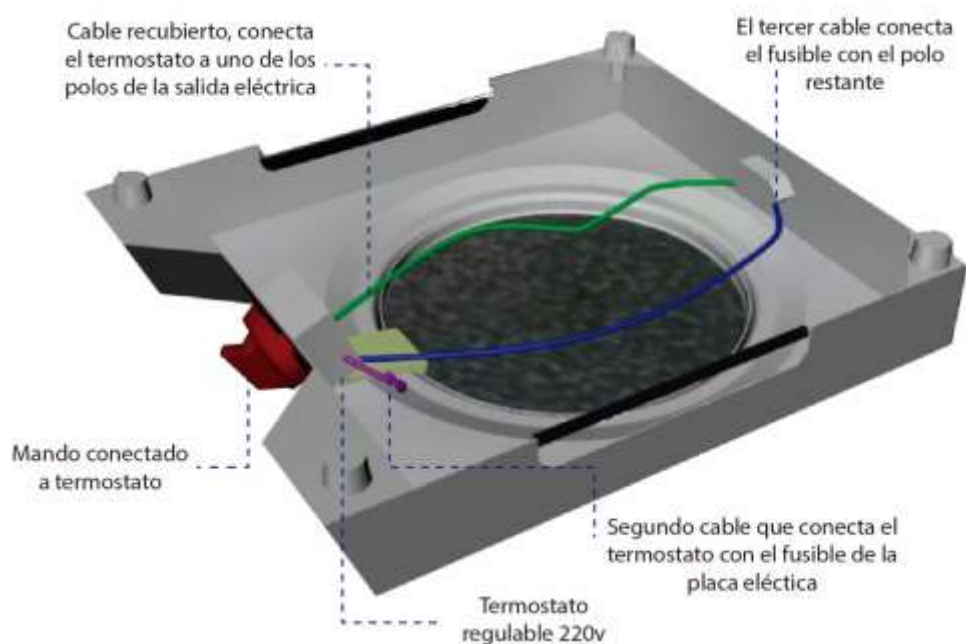


Imagen 47: Esquema y descripción de la conexión eléctrica. Elaboración: Andrés Mejía.

La conexión eléctrica se debe realizar junto a un experto en electricidad y más si se va a trabajar con voltaje 220, en este caso, para adaptarse al espacio limitado dentro del cuerpo del módulo se aplicó una conexión sencilla y lineal la cual parte del termostato utilizado, el cual por medio de cables recubiertos resistentes al calor se conectan hacia la placa eléctrica y paralelamente hacia la salida de energía, la cual cuenta con sus dos polos y toma a tierra.

Adicionalmente para no limitar el carácter portátil que se le dio al módulo se realizó una adaptación con una salida eléctrica que se encuentra en equipos de computadora, la cual permite que el cable de poder se pueda retirar cuando no se lo esté utilizando



Imagen 48: Adaptación de la salida eléctrica en la cocina. Elaboración: Andrés Mejía.




3.2. Validación final de la propuesta de diseño

Para terminar con el presente proceso de diseño se debe aplicar la verificación y testeo del producto diseñado y enfrentarlo directamente con el usuario y sus necesidades. En una primera instancia se verificarán los requerimientos obtenidos previamente por medio del usuario y a través de la investigación (PSD) para constatar que se han cumplido.

Posteriormente se realizará un protocolo de comprobación del prototipo mediante el diseño de una prueba con el usuario directo la cual arrojará conclusiones concretas sobre la interacción y el uso del objeto con sujeto.

3.2.1. Confrontación con los requerimientos del comitente

Se debe evaluar el objeto final mediante una confrontación con los requerimientos planteados en el inicio del proyecto y para evidenciar esto se presenta una tabla “checklist” con cada PSD establecido y su cumplimiento o incumplimiento.

Especificación de Diseño de Productos				
	Fuente	PDS	Check	Evidencia
Antropometría	Estudio Tipológico	La altura del objeto debe variar de 100 a 110 cm	✓	Sobre un mesón de cocina, el objeto llega a los 112cm
	Investigación Bibliográfica	La dimensión de las agarraderas debe tener ancho máximo de 12 cm mínimo de 9 cm	✓	La agarradera principal del módulo eléctrico tiene un ancho de 10cm
	Investigación Bibliográfica	Uso de robinete de giro sencillo de 90 grados que no exija fuerza superior a 1 Newton	✓	Uso de robinete estándar de 1/4x1/8 RV 3152
	Observación de campo	Evitar la presencia de aristas vivas principalmente en los frentes del objeto puliendo uniones con moladora	✓	
Ergonomía	Normativa	El objeto oscilará entre los 15 y 25 kg de peso	✓	Ambos módulos juntos llegan a un peso de 20 kg
	Investigación Bibliográfica	El tamaño de letras o íconos será de al menos 5mm de alto	✓	El tamaño del grabado con el nombre de la empresa tiene un alto de 5.1cm
	Observación de campo	Implementar no más de 3 hornillas en disposición diagonal o con variación de altura	✓	
	Encuestas a usuarios	Uso de grabado o fotograbado con interfaz gráfica cerca de la perilla.	✓	

Materiales	Investigación Bibliográfica	Utilizar parrilla de hierro fundido o acero inoxidable línea aisi 300	✓	
	Investigación Bibliográfica	Hacer uso de niveladores antideslizantes que varíen de 1 a 2 cm de alto	✓	
	Investigación Bibliográfica	Uso de acero inoxidable aisi 304 para superficies en contacto con los alimentos gracias a su mínima porosidad y composición de cromo y níquel	✓	
Fabricación	Investigación Bibliográfica	Evitará la presencia de hendiduras o uniones por suelda en la superficie más cercana a los alimentos	✓	
	Encuestas a usuarios	Proporcionar elementos de sencillo desmontaje como parrillas, hornillas y perillas	✓	Parilla, hornilla de gas y perillas en ambos módulos son desmontables completamente
	Observación de campo	Uso de soldadura TIG en cordón donde requiera y acero inoxidable 304	✓	
	Investigación Bibliográfica	Diseñar el equipo con superficies sin grietas y sellar las uniones con suelda TIG o remaches	✓	
	Encuestas a usuarios	Se registró a la medida más pequeña manejada por la empresa, de 30x30 cm	✓	Los módulos tienen un ancho de 30cm x 30cm de fondo
	Encuestas a usuarios	Diseñar elemento desmontable inferior que permita el mantenimiento o recambio de piezas, sujetado mediante	✓	


		tornillos de presión de acero.	✓	
	Encuestas a usuarios	Implementar un sistema de oxigenación de llama en la cocina.	✓	La parrilla al ser de varilla de acero inox. de 6mm permite completamente la entrada de oxígeno
Innovación	Encuestas a usuarios	Implementación de cocción mixta (gas y electricidad) con conexión de gas directa y eléctrica de 220v	✓	Dos módulos independientes con cocción a gas y electricidad respectivamente
	Requisito Alequipsa	Se diseñará un equipo que se adapte en forma de: Línea, U, L, isla etc. o a una mesa.	✓	
	Observación de campo	El objeto no debe ocupar espacio extra mientras no se lo utiliza, ocultando o moviendo sus partes.	✓	
	Investigación Bibliográfica	Manejar configuración que permita la interacción entre 2 o más objetos.	✓	Los módulos independientes permiten la interacción simultánea con el usuario
Estética	Requisito Alequipsa	Mantener los acabados finales del mismo material (acero inoxidable), únicamente pulido y esmerilado en uniones	✓	
	Requisito Alequipsa	Utilización de rojo, negro y blanco en perillas y grabados	✓	
	Requisito Alequipsa	Mantener ortogonalidad de aristas y lados.	✓	

Tabla 23: Checklist de requerimientos. Elaboración: Andrés Mejía.

3.2.2. Confrontación con el usuario y sus necesidades

Para lograr una validación completa del producto fabricado se lo tiene que someter a una comprobación final directamente con el usuario y dentro de una prueba diseñada que arroje conclusiones que determinen si el diseño responde a las necesidades planteadas inicialmente.

Para lograr esto se utilizará el protocolo de uso aplicado anteriormente en el cual el usuario interactúa directamente con el objeto en un espacio determinado sin mayor guía del diseñador para de esta manera obtener aciertos y errores en el producto. Posterior a esto se realiza una entrevista con preguntas que ayuden a saber si las necesidades fueron respondidas.

3.2.2.1. Protocolo de prueba

Dentro del protocolo de prueba se realiza una prueba de usabilidad con 10 distintos usuarios cuyos resultados se tabulan para obtener una conclusión. En el documento se resaltarán únicamente tres pruebas.

a. Objetivos

- Comprobar el correcto o incorrecto uso y la interacción del usuario con el producto.
- Determinar errores en el prototipo
- Identificar las necesidades suplidas por el producto.

b. Tipo de prueba

Empírica, a partir de observación directa de la interacción del usuario con el modelo utilizado.

c. Perfil de los participantes

Característica	Rango	Distribución De Frecuencias
Edad	20 – 30 años	
Experiencia en uso del producto	Ninguno	30 % sin experiencia
		70 % Con experiencia
Estatura	150 cm – 170 cm	

Tabla 24: Perfil de los participantes protocolo de uso prototipo final. Elaboración: Andrés Mejía.

d. Recursos Empleados

Tipo de recurso	Descripción	Especificación
Objetos	Prototipo de cocina	Prototipo de apariencia.
	Mesón	Mesón que soportará el objeto
Instrumentos de medición	Cronometro	Aplicación de teléfono celular Samsung
Instrumentos de registros de información	Cámara fotográfica	Integrada al celular 16 mpx
Operativos	Elementos de escritura	Bolígrafo negro
		Hojas de papel tamaño carta

Tabla 25: Recursos utilizados, protocolo de uso prototipo final. Elaboración: Andrés Mejía.

e. Método

Se observará la interacción de los usuarios con el objeto sin intervención ni guía alguna, solo se indicará la orden inicial. Se tomará en cuenta lo siguiente:

- Los pasos a seguir
- Tiempo
- Errores cometidos
- Determinar si el error es crítico o no

- Número de errores
- f. Espacio físico
- Local fast food “Mostaza”



Imagen 49: Local de comida rápida “Mostaza”. Elaboración: Andrés Mejía.

- Restaurante “Maitane”



Imagen 50: Interior restaurant “Maitane”. Elaboración: Andrés Mejía.

g. Muestras de evaluación

Usuario 1

Masculino - 30 años

Pasos	Tiempo	Completada con asist/ sin asist	Errores cometidos por acción	Errores cometidos por omisión	Comentarios negativos al interactuar
Encender hornilla	2 s	S.A	0		No existe encendedor eléctrico
Girar perilla	1s	S.A	0		
Colocar olla	2 s	S.A	0		
Descubrir segunda cocina	1 s	S.A	0		
Desplazar segunda cocina	2 s	S.A	0		
Colocar olla segunda cocina	2 s	S.A	0		
Girar perilla segunda cocina	1 s	S.A	0		
Insertar cocina	2 s	S.A	0		

Tabla 26: Tabulación de la evaluación del prototipo final con usuario 1. Elaboración: Andrés Mejía.

Usuario 2

Femenino - 23 años

Pasos	Tiempo	Completada con asist/ sin asist	Errores cometidos por acción	Errores cometidos por omisión	Comentarios negativos al interactuar
Encender hornilla	1.5 s	S.A	0		
Girar perilla	2s	S.A	0		
Colocar olla	2.5 s	S.A	0		

Descubrir segunda cocina	1 s	S.A	0		
Desplazar segunda cocina	2 s	S.A	0		
Colocar olla segunda cocina	1 s	S.A	0		
Girar perilla segunda cocina	1 s	S.A	0		
Insertar cocina	2 s	S.A	0		

Tabla 27: Tabulación de la evaluación del prototipo final con usuario 2. Elaboración: Andrés Mejía.

Usuario 3

Masculino - 25 años

Pasos	Tiempo	Completada con asist/ sin asist	Errores cometidos por acción	Errores cometidos por omisión	Comentarios negativos al interactuar
Encender hornilla	2 s	S.A	0		
Girar perilla	1s	S.A	0		
Colocar olla	2 s	S.A	0		
Descubrir segunda cocina	1 s	S.A	0		
Desplazar segunda cocina	2 s	S.A	0		
Colocar olla segunda cocina	1 s	S.A	0		
Girar perilla segunda cocina	2 s	C.A	0		Toma un poco de tiempo el giro
Insertar cocina	0	S.A	0	No se realiza	

Tabla 28: Tabulación de la evaluación del prototipo final con usuario 3. Elaboración: Andrés Mejía.

h. Evidencia



Imagen 51: Usuario utilizando la cocina-local "Mostaza". Elaboración: Andrés Mejía.



Imagen 52: Usuario utilizando la cocina-local "Maitane". Elaboración: Andrés Mejía.



Imagen 53: Usuario utilizando la cocina- local improvisado. Elaboración: Andrés Mejía.

La evidencia audiovisual de los protocolos realizados se encuentra en el *Anexo 4*.

i. Conclusiones y Observaciones

- Se puede tomar en cuenta la adición de un piloto eléctrico para encendido.
- Después del análisis de las tablas del protocolo se concluye que ninguna actividad le toma al usuario más de 2s, por lo que se considera que la interfaz e interacción son los correctos.
- No se evidencian comentarios negativos sobre un mal funcionamiento de los módulos.
- La salida de gas es bastante amplia y fuerte.
- La dirección de giro e interfaz de las perillas se interpreta fácil y rápidamente.
- La independencia del módulo eléctrico permite su fácil manipulación.
- La cocción en ambos módulos es rápida y eficiente.
- El módulo eléctrico calienta en aproximadamente 20s.

3.2.2.2. Resultado preguntas

Una vez realizada la prueba de usabilidad con los usuarios, se realizan preguntas concretas principalmente sobre el uso, la interacción, interfaz, diseño y rendimiento del prototipo para así lograr tener una idea de la opinión que estos tienen del producto.



Imagen 54: Usuario local Mostaza siendo entrevistado. Elaboración: Andrés Mejía.



Imagen 55: Usuario local Maitane siendo entrevistado. Elaboración: Andrés Mejía.

En términos generales se pregunta al usuario cuál es su opinión del producto después de haber probado el mismo, las respuestas son positivas ya que resaltan entre otras cosas la fácil limpieza de superficies gracias a los elementos desmontables que presenta y sobre todo reconocen la versatilidad para adaptarse a espacios pequeños y la intervención del módulo eléctrico en una eventual falta de gas.

Por otro lado el usuario muestra su agrado sobre la capacidad modular del producto puesto que al tener dos módulos independientes con distintos métodos de cocción pueden hacer frente a una eventual falta de gas en el establecimiento.

Por último los usuarios hicieron comentarios sobre la estética del producto, aduciendo que éste tenía una imagen innovadora muy diferente a lo que han visto dentro del ámbito de cocina industrial, la calificaron como “bonita” y en general les parecía interesante. El registro de estas entrevistas se encuentra en el *Anexo 5*.

3.3. Costos del proyecto

A continuación se presentan los costos de diseño y de producción del producto presentado tomando en cuenta proveedores dentro de la ciudad de Quito.

3.3.1. Costos de producción

El costo de producción del producto se tomará en cuenta con la cantidad de una (1) unidad y determinando que la fabricación la realiza el comitente a excepción de procesos que van más allá de su dominio.

Módulo de gas				
Materia prima				
Proveedor	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Total
Import aceros	Plancha de acero inoxidable 4mm brillante 1220x2440mm	1	\$ 60,00	\$ 60,00
Import aceros	Varilla de acero inoxidable Aisi 340 de 6mm- 2m	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Keelgas Ecuador	Quemador	1	\$ 30,00	\$ 30,00
Keelgas Ecuador	Robinete 1/4x1/8 reforzado 90 grados	1	\$ 15,00	\$ 15,00
Almacenes Kywi	Tubo de cobre 2"x 6m	1	\$ 15,00	\$ 15,00
Almacenes Kywi	Cinta de teflón	1	\$ 2,00	\$ 2,00
Keelgas Ecuador	Salida toma bronce	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Almacenes Kywi	Manguera 60cm	1	\$ 1,00	\$ 1,00
Almacenes Kywi	Válvula de gas Keelgas	1	\$ 3,50	\$ 3,50
Economía del maestro	Niveladores nylon	4	\$ 0,30	\$ 1,20
Almacenes Kywi	Abrazadera metálica	2	\$ 0,10	\$ 0,20
			Total	\$ 147,90

Tabla 29: Tabulación de costo de materia prima, módulo de gas. Elaboración: Andrés Mejía.

Mano de obra				
Proveedor	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Total
Alequipsa	Corte, doblado y soldado de cuerpo metálico	1	\$ 150,00	\$ 150,00
Alequipsa	Instalación de línea de gas	1	\$ 50,00	\$ 50,00
Trofeos Castro	Fotograbado de interfaz y logo	1	\$ 25,00	\$ 25,00
Sais 3D	Impresión 3D perilla ABS	1	\$ 4,00	\$ 4,00
			Total	\$ 229,00

Tabla 30: Tabulación costo de mano de obra, módulo de gas. Elaboración: Andrés Mejía.

Módulo eléctrico				
Materia prima				
Proveedor	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Total
Import aceros	Plancha de acero inoxidable 4mm brillante 1220x2440mm	1/2	\$ 60,00	\$ 60,00
Import aceros	Varilla de acero inoxidable Aisi 340 de 6mm - 1m	1	\$ 5,00	\$ 5,00
Diprelsa	Termostato 220V - 10Amp	1	\$ 20,00	\$ 20,00
Diprelsa	Cable aislante de calor - 1m	1	\$ 2,00	\$ 2,00
APM Electronics	Salida de corriente trifase	1	\$ 3,00	\$ 3,00
Resistencias eléctricas Narvaez	Placa eléctrica blindada	1	\$ 95,00	\$ 95,00
Economía del maestro	Niveladores nylon	4	\$ 0,30	\$ 0,30
Importador particular	Cable trifásico 220	1	\$ 4,00	\$ 4,00
APM Electronics	Luz led piloto	1	\$ 3,50	\$ 3,50
			Total	\$ 192,80

Tabla 31: Tabulación costo materia prima, módulo eléctrico. Elaboración: Andrés Mejía.

Mano de obra				
Proveedor	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Total
Alequipsa	Corte, doblado y soldado de cuerpo metálico	1	\$ 100,00	\$ 100,00
Alequipsa	Instalación de línea eléctrica	1	\$ 80,00	\$ 80,00
Sais 3D	Impresión 3D perilla ABS	1	\$ 4,00	\$ 4,00
			Total	\$ 184,00

Tabla 32: Tabulación costo mano de obra, módulo eléctrico. Elaboración: Andrés Mejía.

	Módulo de gas	Módulo eléctrico	Total
Materia prima	\$ 147,90	\$ 192,80	
Mano de obra	\$ 229,00	\$ 184,00	
Total	\$ 376,90	\$ 376,80	\$ 753,70

Tabla 33: Tabulación costo total de producción. Elaboración: Andrés Mejía.

3.3.2. Costo de diseño

Para obtener el costo de diseño del proyecto se realiza una tabla relacionando las actividades o factores que formaron parte del proceso junto con las horas invertidas para esto y multiplicado por el costo/hora establecido.

El costo hora de diseño se obtiene al sumar los ingresos anuales con los gastos y dividiendo esto para el tiempo de trabajo anual. Los valores obtenidos se tienen que tomar en cuenta con el tiempo de trabajo de un estudiante egresado con los gastos de su vida cotidiana.

Actividad	Tiempo invertido (h)	Costo hora	Total
Primera visita al comitente	2	\$ 8,00	\$ 16,00
Visita planta Alequipsa	2	\$ 8,00	\$ 16,00
Investigación (campo y en línea)	48	\$ 8,00	\$ 384,00
Definición conceptual	10	\$ 8,00	\$ 80,00
Elaboración de propuestas	12	\$ 8,00	\$ 96,00

Segunda visita al comitente	3	\$ 8,00	\$ 24,00
Desarrollo de la propuesta	12	\$ 8,00	\$ 96,00
Elaboración primer modelo	8	\$ 8,00	\$ 64,00
Pruebas modelo	5	\$ 8,00	\$ 40,00
Refinamiento de la propuesta	8	\$ 8,00	\$ 64,00
Diseño en detalle	10	\$ 8,00	\$ 80,00
Elaboración prototipo final	15	\$ 8,00	\$ 120,00
Validación y pruebas	8	\$ 8,00	\$ 64,00
Total	143		\$ 1.144,00

Tabla 34: Tabulación costo de diseño proyecto. Elaboración: Andrés Mejía.

IX. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Al llegar al final del proceso de diseño evidenciado se puede llegar a concluir varios aspectos importantes como por ejemplo la importancia de conocer los procesos productivos que se manejan dentro de la realidad nacional en la que vivimos. Dentro del proyecto se trabajó junto y en relación de mutua dependencia con Alequipsa, la cual maneja procesos semi artesanales de fabricación por lo que como diseñador fue necesario estar al tanto de las capacidades y limitaciones que la empresa posee para así lograr un producto que sea factible de plasmar en la realidad y que a su vez sea comercialmente viable.

Para lograr llegar a un resultado coherente y dentro de un proceso establecido se tomó como recurso el modelo de la ergonomía de la concepción, lo cual se determina que fue acertado puesto que esto ayudó a englobar a todos los elementos partícipes dentro de las interacciones de uso dentro de un sistema que permite desarrollar un diseño que se adapte a estos elementos y por lo tanto suplir necesidades correctamente.

Se logra cumplir con los requerimientos del comitente, en este caso la gerencia y el equipo que conforman Alequipsa, puesto que se logra presentar un producto que responda correctamente a las necesidades de un sector que no estaba siendo explotado por la empresa y

aprovechando los cambios sociales y económicos que se realizan y se seguirán realizando en el país en un futuro cercano.

Un punto importante dentro del proceso de diseño que el cliente resaltaba es el desarrollo formal del producto a tal punto que logre resaltar y diferenciarse de la común imagen de una cocina industrial cotidiana pero que a su vez mantenga concordancia con los productos manejados por su empresa anteriormente. Se llega a la conclusión de que este aspecto se logra resolver positivamente y de una manera equilibrada tal y como se esperaba, haciendo uso de una estética industrial comendada por las herramientas y maquinaria a disposición, con las que su uso logran como resultado formas ortogonales pero muy lejos de ser toscas.

La elaboración de prototipos dentro del proyecto llega a cumplirse exitosamente gracias a la facilidad de la empresa a brindar su mano de obra y tecnología, a tal punto que se logró configurar y fabricar dos prototipos en material real para distintas etapas del proceso, lo que permitió realizar validaciones muy cercanas a la realidad que arrojaron datos útiles y vitales para el proyecto.

Recomendaciones

Después de la verificación del proyecto, es posible recomendar a la empresa Alequipsa que una vez comercializado el producto diseñado, invierta en tecnología de cocción a inducción la cual si bien es cierto es más costosa; actualmente cuenta con gran apoyo gubernamental y puede sumar elementos innovadores al proyecto.

Se recomienda la posibilidad de dualidad en la potencia de energía del módulo eléctrico (110v – 220v) para evitar las limitaciones que la corriente 220v puede tener en la actualidad.

La adición de un encendido eléctrico en la cocina de gas es una recomendación que surge después de mantener entrevistas y observación directa con el usuario, esto sumado a que los elementos necesarios para esta característica no llegan a ser costosos.

Por último se recomienda que dentro de la academia se ahonde más en la parte técnica del diseño de producto, la cual muchas veces es desplazada por el dominio de la estética. En la

práctica profesional es de vital importancia manejar conocimientos técnicos claros para que juntamente con un proveedor se llegue a la fabricación de un diseño en específico.

X. Bibliografía

- Boyle, S. (2009). *Diseño de cocinas*. Cali: Trillas.
- Castillo, E. (2005). *Cocinas: Ideas Prácticas*. Madrid: Loft Publications.
- Castillo, E. (2008). *Diseño de cocinas modernas*. Madrid: Parramón.
- Chávez, B. (2010). *Aproximación a los modelos de diseño industrial o de productos y su aplicación en el ejercicio profesional*. Trabajo de fin de carrera. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Franky, J. (2011). *El acto de diseñar... entre otras quijotadas*. Bogotá.
- Hassan, Y., & Martin, F. (7 de septiembre de 2005). *No solo usabilidad*. Recuperado el 8 de febrero de 2015, de No solo usabilidad: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/experiencia_del_usuario.htm
- Löbach, B. (1981). *Diseño Industrial. Bases para la configuración de los productos industriales*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
- Loughborough Escuela de diseño. (2010). *ID Cards*. Loughborough - Inglaterra: Evans, M.A and Pei, E.
- Miró, I. (11 de Octubre de 2012). *Promateriales*. Obtenido de Promateriales: <http://www.promateriales.com/pdf/PH1-07.pdf>
- Milton A. y Rodgers P. (2013). *Métodos de investigación para el diseño de producto*. Barcelona: Art Blume.
- Norman, D. (2004). *El diseño emocional*. Nueva York: Basic Books.
- Paul, R., & Alex, M. (2011). *Diseño de Producto*. Londres: Laurence King Publishing.
- Rodríguez, G. (1980). *Manual de Diseño Industrial*. Mexico: Gili S.A.
- Rosales, B. (2014). *Industriales invitados a sumarse a la producción de tres millones de cocinas a inducción*. Recuperado el 28/09/14, de <http://www.industrias.gob.ec/bp-065-industriales-invitados-a-sumarse-a-la-produccion-de-tres-millones-de-cocinas-a-induccion/>
- Sampieri, R. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill

Saravia, M. (2006). *Ergonomía de la concepción* (Vol. 1er). Bogota: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Serrano, X. (2013). *Impacto de la implementación masiva de la cocina de inducción en el sistema eléctrico ecuatoriano*. Recuperado el 30/09/2014, de http://www.iner.ec/congreso/images/documentos/Articulos/ISEREE2013_Serrano_Xavier.pdf

Torrent, R & Marín, J. (2013). *Historia del Diseño Industrial*. Madrid: Cátedra.

TITO Sarauz, Diego. *Diseño y Construcción de un Prototipo de una cocina de inducción electromagnética*. Tesis (Ingeniero en Electrónica y Control). Quito, Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, 2009. 1 p.

XI. Anexos

Anexo 1 – Modelo de encuesta a usuarios.

NECESIDADES DEL CLIENTE – IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DEL USUARIO SOBRE LA ESTUFA INDUSTRIAL

A continuación le presentamos una serie de preguntas puntuales y con varias alternativas de respuestas. Desde un punto de vista personal elija la que más represente su parecer.

Muchas gracias por su colaboración.

DATOS

Actividad a la que se dedica _____

Jornada Laboral _____

Horario de trabajo _____

Necesidades y Deseos del usuario			Marque con una X
1.-	¿Le interesaría utilizar una cocina que funcione con electricidad y gas simultáneamente?	A	Si
		B	No
		C	Tal vez
2.-		A	Si

	¿Es importante que dicha cocina tenga horno?	B	No	
		C	Tal vez	
3.-	¿Es importante que tenga mandos claros de encendido y apagado?	A	Si	
		B	No	
		C	Tal vez	
4.-	¿Es importante que ocupe poco espacio?	A	Si	
		B	No	
		C	Tal vez	
5.-	¿Desearía que sea portátil?	A	Si	
		B	No	
		C	Tal vez	
6.-	¿Desearía que la cocina no requiera el uso de fósforos?	A	Si	
		B	No	
		C	Tal vez	
7.-	¿Desearía que la cocina tuviera un espacio para guardar utensilios?	A	Si	
		B	No	
		C	Tal vez	
8.-	¿Desearía que la cocina prepare más rápido los alimentos?	A	Si	
		B	No	
		C	Tal vez	
9.-	¿Desearía reducir el uso de gas en la preparación de alimentos?	A	Si	
		B	No	
		C	Tal vez	
10.-	¿Desearía que la cocina fuera recargable?	A	Si	
		B	No	
		C	Tal vez	
11.-	¿Desearía poder limpiarla fácilmente?	A	Si	
		B	No	
		C	Tal vez	
12.-	¿Desearía que la cocina tuviera una imagen moderna?	A	Si	
		B	No	
		C	Tal vez	
13.-	¿Desearía que la cocina tuviera indicadores visuales?	A	Si	
		B	No	
		C	Tal vez	
14.-	¿Desearía que la cocina se pueda dividir en dos?	A	Si	
		B	No	
		C	Tal vez	
15.-		A	Si	

	¿Desearía que la cocina permita el descanso de ollas?	B	No	
		C	Tal vez	
16.-	¿Desearía que la cocina tenga de 3 a 4 hornillas?	A	Si	
		B	No	
		C	Tal vez	

Anexo 2 – Presentación del producto final

Se presenta un archivo MP4 en el CD adjunto, en el caso de no disponer de este se puede ingresar al siguiente link:

<https://www.dropbox.com/s/4d8jmz04d4cniii/presentaci%C3%B3n%20proyecto%20final.mp4?dl=0>

Anexo 3 – Planos técnicos.

Se entrega un archivo PDF que contiene los planos técnicos del producto dentro del CD adjunto. En caso de no contar con este ingresar al siguiente link:

<https://www.dropbox.com/s/bc3m0fl5seqhbbq/Planos%20t%C3%A9cnicos%20cocina%20mixta.pdf?dl=0>

Anexo 4 – Registro de la validación.

Se entrega un archivo MP4 que contiene el registro de las validaciones dentro del CD adjunto. En caso de no contar con este ingresar al siguiente link:

<https://www.dropbox.com/s/hjkh1bgf48lx2oq/verificaci%C3%B3n%20local%20mostaza.mp4?dl=0>

<https://www.dropbox.com/s/4bd97f1thrbgu8/Validaci%C3%B3n%20restaurant%20Maitane.mp4?dl=0>

Anexo 5 – Registro de entrevistas.

Se entrega un archivo MP4 que contiene el registro de las entrevistas dentro del CD adjunto. En caso de no contar con este ingresar al siguiente link:

XII. Índice de Figuras

a) Índice de figuras

Figura 1: Tabulación pregunta encuesta piloto. Elaboración: Andrés Mejía.	27
Figura 2: Tabulación preguntas 1-4. Elaboración: Andrés Mejía.	28
Figura 3: Tabulación preguntas 5-8. Elaboración: Andrés Mejía.	29
Figura 4: Tabulación preguntas 9-12. Elaboración: Andrés Mejía.	30
Figura 5: Tabulación preguntas 13-16. Elaboración: Andrés Mejía.	31
Figura 6: Representación de Moodboard. Elaboración: Andrés Mejía	36
Figura 7: Esquema volumétrico. Elaboración: Andrés Mejía	48
Figura 8: Porcentajes de los resultados en el protocolo. Elaboración: Andrés Mejía.	57
Figura 9: Tabulación de apego emocional propuesta 1. Elaboración: Andrés Mejía.	73
Figura 10: Tabulación de apego emocional propuesta 2. Elaboración: Andrés Mejía.	74
Figura 11: Tabulación de apego emocional propuesta 3. Elaboración: Andrés Mejía.	74
Figura 12: Tabulación de apego emocional propuesta 4. Elaboración: Andrés Mejía.	75
Figura 13: Tabulación de apego emocional propuesta 5. Elaboración: Andrés Mejía.	75
Figura 14: Tabulación de apego emocional propuesta 6. Elaboración: Andrés Mejía.	76

b) Índice de imágenes

Imagen 1: Cocina con horno, fuente y elaboración: www.hortec.com	15
Imagen 2: Cocina con base sin horno, fuente: Archivos Romil Ltda	16
Imagen 3: Cocina Mixta, fuente y elaboración: Pagina Web Coriat	17
Imagen 4: Cocina encimera eléctrica y gas. Fuente y elaboración: Pagina web Fagor.....	18
Imagen 5: Usuario principal, fuente y elaboración: Andrés Mejía.....	22
Imagen 6: Usuario Secundario, fuente y elaboración: Pagina Web Actualidad Gastronómica	23

Imagen 7: Fotografía izquierda, usuario en puesto de comida rápida. Fotografía derecha, usuario en restaurante. Fuente y elaboración: Andrés Mejía y Web Coriat	25
Imagen 8: Interior de una cocina industrial. Fuente y elaboración: Andrés Mejía.	25
Imagen 9: Observación de campo, Fuente y elaboración: Andrés Mejía	26
Imagen 10: Elaboración Moodboard. Elaboración: Andrés Mejía.....	35
Imagen 11: Boceto de estudio concepto 1. Elaboración: Andrés Mejía.....	37
Imagen 12: Boceto de estudio concepto 2. Elaboración: Andrés Mejía.....	38
Imagen 13: Boceto de estudio concepto 3. Elaboración: Andrés Mejía.....	39
Imagen 14: Boceto de estudio concepto 4. Elaboración: Andrés Mejía.....	40
Imagen 15: Boceto de estudio concepto 5. Elaboración: Andrés Mejía.....	41
Imagen 16: Boceto de estudio concepto 6. Elaboración: Andrés Mejía.....	42
Imagen 17: Boceto de estudio concepto 7. Elaboración: Andrés Mejía.....	43
Imagen 18: Distribución general del dibujo. Elaboración: Andrés Mejía.....	49
Imagen 19: Esquema constructivo. Elaboración: Andrés Mejía	50
Imagen 20: Elementos y partes del modelo de estudio. Elaboración: Andrés Mejía.	51
Imagen 21: Vistas modelo de estudio. Elaboración: Andrés Mejía	52
Imagen 22: Modelo de estudio con referente humano. Elaboración: Andrés Mejía	53
Imagen 23: Comparación de cambios en el diseño. Elaboración: Andrés Mejía.	58
Imagen 24: Distribución general del dibujo. Elaboración: Andrés Mejía.....	59
Imagen 25: Esquema constructivo de los cambios en la propuesta. Elaboración: Andrés Mejía.	60
Imagen 26: Elementos y partes del prototipo. Elaboración: Andrés Mejía.....	61
Imagen 27: Vistas prototipo. Elaboración: Andrés Mejía.	63
Imagen 28: Análisis de la interacción del usuario con el prototipo. Elaboración: Andrés Mejía.	65
Imagen 29: Elementos y partes de prototipo final. Elaboración: Andrés Mejía.....	70
Imagen 30: Vistas generales del prototipo final. Elaboración: Andrés Mejía.....	71
Imagen 31: Propuestas de interfaz gráfica. Elaboración: Andrés Mejía.	72
Imagen 32: Recurso diseño emocional Premo. Fuente: página web diseño y emociones.....	73
Imagen 33: Análisis ergonómico del uso de la perilla. Elaboración: Andrés Mejía.	77
Imagen 34: Esquema perilla y visualización real de la misma. Elaboración: Andrés Mejía. ..	78

Imagen 35: Parilla del primer prototipo.	Imagen 36: Parrilla del prototipo final.	79
Imagen 37: Símbolo del ABS. Fuente: Web circula seguro	Imagen 38: Perilla sobre cocina.....	80
Imagen 39: Proceso de fabricación cuerpo del módulo eléctrico. Elaboración: Andrés Mejía.	81
Imagen 40: Proceso de fabricación cuerpo módulo a gas		82
Imagen 41: Distribución general del dibujo, propuesta final. Elaboración: Andrés Mejía.		85
Imagen 42: Esquema constructivo módulo a gas. Elaboración: Andrés Mejía.		86
Imagen 43: Esquema constructivo módulo eléctrico. Elaboración: Andrés Mejía.		87
Imagen 44: Distribución de la línea de gas. Elaboración: Andrés Mejía.		88
Imagen 45: Esquema y descripción de la línea de gas. Elaboración: Andrés Mejía.		89
Imagen 46: Distribución de la conexión eléctrica. Elaboración: Andrés Mejía.....		90
Imagen 47: Esquema y descripción de la conexión eléctrica. Elaboración: Andrés Mejía.....		91
Imagen 48: Adaptación de la salida eléctrica en la cocina. Elaboración: Andrés Mejía.....		92
Imagen 49: Local de comida rápida “Mostaza”. Elaboración: Andrés Mejía.		98
Imagen 50: Interior restaurant “Maitane”. Elaboración: Andrés Mejía.		99
Imagen 51: Usuario utilizando la cocina-local “Mostaza”. Elaboración: Andrés Mejía.....		102
Imagen 52: Usuario utilizando la cocina-local “Maitane”. Elaboración: Andrés Mejía.		102
Imagen 53: Usuario utilizando la cocina- local improvisado. Elaboración: Andrés Mejía....		103
Imagen 54: Usuario local Mostaza siendo entrevistado. Elaboración: Andrés Mejía.....		104
Imagen 55: Usuario local Maitane siendo entrevistado. Elaboración: Andrés Mejía.		105

c) Índice de tablas

Tabla 1: Descripción de tipologías, elaborada por Andrés Mejía	19
Tabla 2: Conclusiones de taxonomía, fuente y elaboración: Andrés Mejía	21
Tabla 3: Calificación necesidades de usuario. Fuente y elaboración: Andrés Mejía.	32
Tabla 4: Requisitos del proyecto. Fuente y elaboración: Andrés Mejía.....	34
Tabla 5: Valoración de criterios para la jerarquización. Elaborado por: Andrés Mejía.	44
Tabla 6: Valoración de innovación en cada propuesta. Elaboración: Andrés Mejía.....	44

Tabla 7: Valoración de viabilidad en cada propuesta. Elaboración Andrés Mejía.....	44
Tabla 8: Valoración de facilidad de uso en cada propuesta. Elaboración: Andrés Mejía.	45
Tabla 9: Valoración de eficiencia en cada propuesta. Elaboración: Andrés Mejía.....	45
Tabla 10: Resultado de las valoraciones. Elaboración: Andrés Mejía.	45
Tabla 11: Evaluación de diámetros. Elaboración: Andrés Mejía.	47
Tabla 12: Perfil de los participantes. Elaboración: Andrés Mejía.....	54
Tabla 13: Recursos utilizados en la prueba. Elaboración: Andrés Mejía.	54
Tabla 14: Tabulación de la evaluación usuario 1. Elaboración: Andrés Mejía.....	55
Tabla 15: Tabulación de la evaluación con usuario 2. Elaboración: Andrés Mejía.	56
Tabla 16: Tabulación de la evaluación con usuario 3. Elaboración: Andrés Mejía.	56
Tabla 17: Perfil de los participantes protocolo de uso prototipo. Elaboración: Andrés Mejía.	66
Tabla 18: Recursos a utilizar protocolo de uso prototipo. Elaboración: Andrés Mejía.....	66
Tabla 19: Tabulación de la evaluación del prototipo con usuario 1. Elaboración: Andrés Mejía.	67
Tabla 20: Tabulación de la evaluación del prototipo con usuario 2. Elaboración: Andrés Mejía.	68
Tabla 21: Tabulación de la evaluación del prototipo con usuario 3. Elaboración: Andrés Mejía.	69
Tabla 22: Características de los elementos del producto. Elaboración: Andrés Mejía.	83
Tabla 23: Checklist de requerimientos. Elaboración: Andrés Mejía.....	95
Tabla 24: Perfil de los participantes protocolo de uso prototipo final. Elaboración: Andrés Mejía.....	97
Tabla 25: Recursos utilizados, protocolo de uso prototipo final. Elaboración: Andrés Mejía..	97
Tabla 26: Tabulación de la evaluación del prototipo final con usuario 1. Elaboración: Andrés Mejía.....	100
Tabla 27: Tabulación de la evaluación del prototipo final con usuario 2. Elaboración: Andrés Mejía.....	101
Tabla 28: Tabulación de la evaluación del prototipo final con usuario 3. Elaboración: Andrés Mejía.....	101
Tabla 29: Tabulación de costo de materia prima, módulo de gas. Elaboración: Andrés Mejía.	106

Tabla 30: Tabulación costo de mano de obra, módulo de gas. Elaboración: Andrés Mejía. ...	107
Tabla 31: Tabulación costo materia prima, módulo eléctrico. Elaboración: Andrés Mejía. ...	107
Tabla 32: Tabulación costo mano de obra, módulo eléctrico. Elaboración: Andrés Mejía. ...	108
Tabla 33: Tabulación costo total de producción. Elaboración: Andrés Mejía.	108
Tabla 34: Tabulación costo de diseño proyecto. Elaboración: Andrés Mejía.	109