



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN DISEÑO INDUSTRIAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS PROFESIONAL

SECADORA DE ROPA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
DISEÑADOR INDUSTRIAL

PRESENTA :: GUILLERMO MÁRQUEZ ALVARADO

CON LA DIRECCIÓN DE :: M. EN D.I. LUIS EQUIHUA ZAMORA Y LA ASESORÍA DE :: ARQ. ARTURO TREVIÑO ARIZMENDI :: DR. VICENTE BORJA RAMÍREZ

DECLARO QUE ESTE PROYECTO DE TESIS ES TOTALMENTE DE MI AUTORÍA Y QUE NO HA SIDO PRESENTADO PREVIAMENTE EN NINGUNA OTRA INSTITUCIÓN EDUCATIVA Y AUTORIZO A LA UNAM PARA QUE PUBLIQUE ESTE DOCUMENTO POR LOS MEDIOS QUE JUZGUE PERTINENTES.

MÉXICO, DISTRITO FEDERAL

2012



CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE DISEÑO INDUSTRIAL 
Facultad de Arquitectura UNAM



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Coordinador de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

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

NOMBRE **MARQUEZ ALVARADO GUILLERMO** No. DE CUENTA **303559283**

NOMBRE DE LA TESIS **SECADORA DE ROPA**

OPCION DE TITULACION **ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN**

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

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

Para obtener el título de **DISEÑADOR INDUSTRIAL**

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 12 de abril de 2012

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE M.D.I. LUIS EQUIHUA ZAMORA	
VOCAL ARQ. ARTURO TREVIÑO ARIZMENDI	
SECRETARIO DR. VICENTE BORJA RAMIREZ	
PRIMER SUPLENTE DR. ALEJANDRO RAMÍREZ REIVICH	
SEGUNDO SUPLENTE M.D.I. MAURICIO MOYSSSEN CHAVEZ	

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

I. AGRADECIMIENTOS

A MIS ADORADOS PADRES:

POR LA DICHHA DE TENERLOS Y COMPARTIR CON ELLOS ESTE PEQUEÑO PERO IMPORTANTE PASO EN MI VIDA PROFESIONAL. GRACIAS POR EL APOYO INCONDICIONAL QUE ME OTORGARON.

A MI QUERIDO ABUELO RAÚLT :

POR HABER SIDO MI GRAN COMPAÑERO, APOYO Y CÓMPLICE MIENTRAS ESTUVO CONMIGO. QUIEN CON SU EJEMPLO ME ENSEÑÓ EL CAMINO DE LA RESPONSABILIDAD, EL ESFUERZO Y LA CONSTANCIA PARA ALCANZAR LAS METAS FIJADAS.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS:

POR SU APOYO, COMPRENSIÓN Y ÁNIMO EN MIS MOMENTOS DIFÍCILES Y EN CADA EXPERIENCIA DE VIDA. EL SABER QUE PUEDO CONTAR SIMPRE Y PARA TODO CON USTEDES, GRACIAS.

I. AGRADECIMIENTOS



A LA UNAM. COMO NO TE VOY A QUERER:

POR EL PRIVILEGIO DE ABRIRME SUS PUERTAS Y DARME LA OPORTUNIDAD DE ESTUDIAR, APRENDER Y CRECER COMO PERSONA Y PROFESIONAL. MOSTRARME LO QUE EL ESFUERZO Y LA PERSEVERANCIA SIGNIFICA, HOY Y SIEMPRE ME SENTIRÉ AGRADECIDO Y ORGULLOSO DE HABER EGRESADO DE SUS AULAS.

A MIS MAESTROS:

POR COMPARTIR CONMIGO SU EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTO DURANTE MI ESTANCIA EN LA ESCUELA.

A MIS COMPAÑEROS:

POR EL HECHO DE SABER QUE EXISTEN PERSONAS CON UN GRAN TALENTO QUE ME OBLIGAN A SUPERARME CADA DÍA.

I. AGRADECIMIENTOS

A MI DIRECTOR DE TESIS:

M. EN D.I. LUIS EQUIHUA ZAMORA
POR SU DIRECCIÓN, GUÍA Y VALIOSA
AMISTAD QUE ME OTORGÓ EN EL
TRANSCURSO DE ESTE PROYECTO.

A MIS CO-ASESORES DE TESIS:

ARQ.	ARTUTO	TREVIÑO	ARIZMENDI
DR.	VICENTE	BORJA	RAMÍREZ

POR COMPARTIR CONMIGO SU CONOCIMIENTO
E INFUNDIRME LA CONFIANZA Y EL ESPÍRITU
QUE MOTIVARON LA REALIZACIÓN DE MI META.

A MIS SINODALES:

POR EL TIEMPO Y LA DEDI-
CACIÓN A LA REVISIÓN DEL PRE-
SENTE TRABAJO REALIZADO.

v

II. FICHA TÉCNICA

El diseño conceptual del secador de prendas desarrollado a lo largo del presente documento contó con la dirección del M. en D.I. Luis Equihua y las asesorías del Arq. Arturo Treviño Arizmendi y el Dr. Vicente Borja Ramírez.

Para la conformación de nuestro equipo de trabajo fue necesario considerar la experiencia y la especialidad de cada uno de los integrantes:

- Luis, quién con su gran capacidad analítica y visión a futuro de las necesidades cambiantes de los usuarios contribuyó en gran parte en la tendencia estética a seguir del producto.
- Arturo, cuya experiencia dirigida hacia la comodidad de la persona (factores humanos), coadyuvó de manera fundamental en los aspectos ergonómicos involucrados durante el proceso de diseño del secador.
- Vicente, quien con sus diversas investigaciones en materia de innovación de producto, y su amplio conocimiento en ingeniería, hizo posible plantear un producto cuyo funcionamiento sea factible mediante la aplicación de tecnologías disponibles, (aspectos funcionales del producto).

El secador de prendas expuesto en este escrito pretende ser una alternativa que forme parte de un “nuevo esquema social” (se ha practicado antes), es decir, su uso está dirigido a personas que deseen vivir en conjuntos habitacionales cuya zona de servicio deje de ser un espacio privado, convirtiéndose en un área pública – comunitaria con el objetivo de optimizar recursos como lo son los costos de mantenimiento y operación de la máquina, de tal forma que se logre la ampliación de los espacios habitables.



II. FICHA TÉCNICA

Se propone que el secador sea parte de los enseres domésticos que conformen la zona de servicio comunitaria, en el que mediante un convenio entre la inmobiliaria y la empresa manufacturera de electrodomésticos permitan a los usuarios sólo absorber los costos de mantenimiento del producto. La viabilidad de adquisición sea para personas pertenecientes al Nivel Socio Económico C- en adelante.

El objeto-motivo del diseño propuesto se plantea como un gabinete en el que usuario pueda colocar sus prendas colgadas, esto contribuye a generar orden en su acomodo, optimización del ciclo de secado además de conservar las prendas en buen estado prolongando su ciclo de vida. La capacidad del producto propuesto es de 5kg, esta cantidad obedece a que su uso esta enfocado exclusivamente al secado de ropa, dejando exentos los denominados blancos ya que requieren de equipo especializado para su tratamiento. El secador también incorpora un elemento móvil que permite al usuario trasladar sus cargas dentro de la zona de servicio comunitaria lo que favorece y agiliza el proceso de introducción y extracción de prendas en las máquinas.

Como se ha señalado al inicio, el secador se ha desarrollado a nivel conceptual por tanto los aspectos productivos que se señalan en el documento solo son posibles sugerencias para llevar a cabo su manufactura industrial misma que al hacer su investigación exhaustiva realizará las modificaciones convenientes para su total funcionalidad. Para la conformación de la cabina de secado o chasis se sugirió el uso de lámina de acero calibre No. 22, en el que para la fabricación de cada una de sus piezas se hará uso del proceso de troquelado continuo. Las partes plásticas se fabricarán en ABS, HDPE, PP, PUR y PC cuya elección de material dependerá de la función a la que será sometida cada una de las mismas, estas piezas serán fabricadas mediante los procesos de inyección, termo-formado y roto-moldeo según convenga.

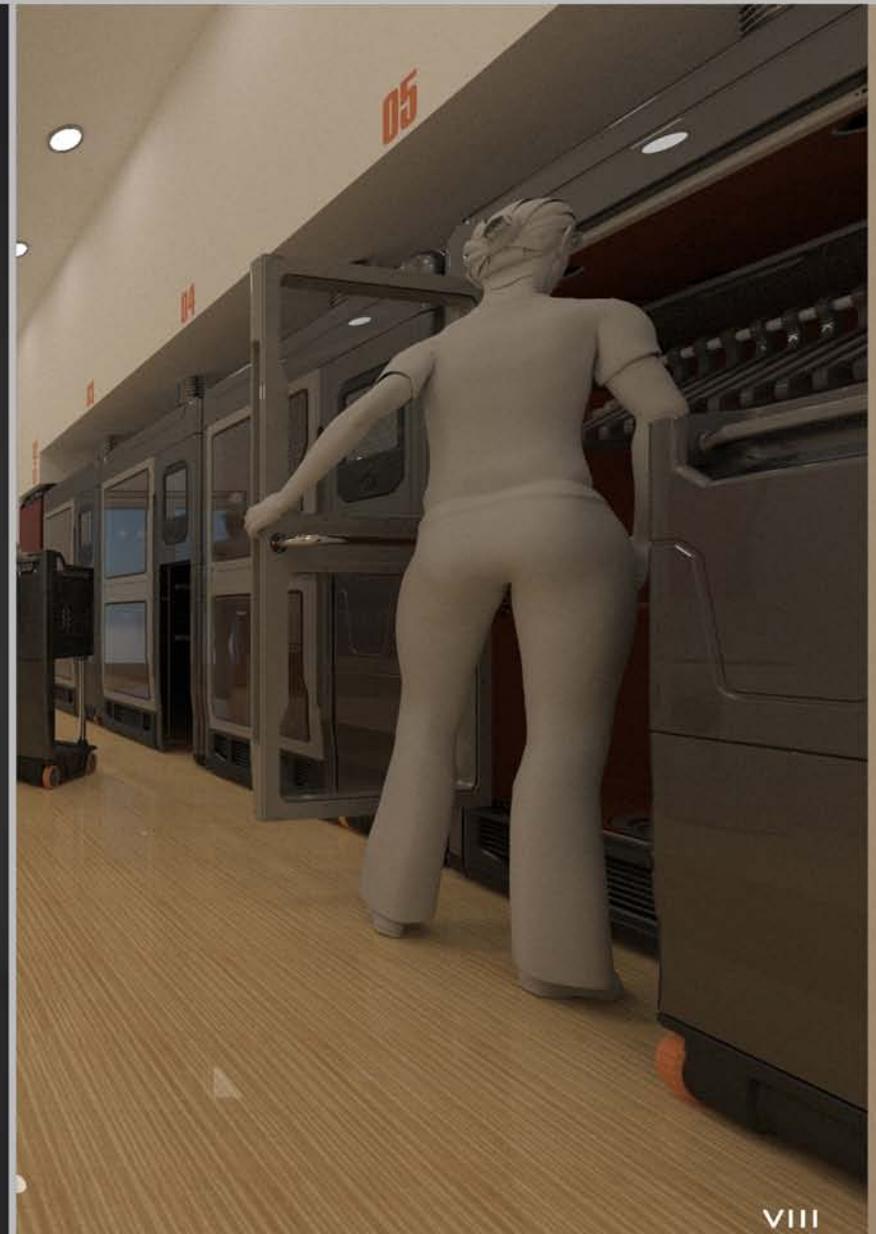


The conceptual design of the clothes dryer developed through the present project count with the direction of the master in industrial design Luis Equihua and the consultancies of the architect Arturo Treviño and the Dr. Vicente Borja.

To get the conformation of our work team was necessary to consider the experience and the specialties from each and every one of the teammates.

- Luis whom with great analytical capacity and vision of the changing needs of the users, contributed in great part the aesthetics tendencies to follow the product.
- Arthur which experience directed through the comfort of the person (human factors), co-helped in a fundamental way with ergonomic aspects involved during the designing process of the dryer.
- Vicente whom with his various investigations in matter of product innovation and his wide knowledge of engineering made possible to present a product which functioning be possible through the application of the available technologies (functional aspects of the product).

The clothes dryer presented in this writing pretends to be an alternative that could be part of a “new social structure” (it’s done before), which means that its use it’s directed to people that wishes to live un a living compound whose area of services leaves to be a private space to become a public community area whit the goal of optimizing resources like the operational and maintenance costs of the machine in a way that living spaces could be expanded.



VIII

The dryer it's proposed to be part of the domestic supplies that form the community service area, in which the help of an understanding between real estate house and the home appliance manufactory company allowed the users only to absorb the cost of maintenance of the product. The viability of the acquisition is part of people that belong to the social economical level "C" and beyond.

The recent object of this proposed design formulated as a cabinet in which the user could hang clothes, contributing to generate order in his emplacement, optimizing the dryer cycle and also to preserve the clothes in a final state prolonging its life cycle. The capacity proposed for the product its 10 pounds, this amount obey to the use that is focused exclusively to the dryer of the clothes excluding the so called "white clothes" because they require of specialties equipment for their treatment. The dryer also incorporates a mobile element that allows the user to move his loads inside the community service zone which assist and speed up the introduction and extraction process in the machines.

As pointed out at the beginning, the dryer has developed a conceptual level so the production aspects exposed in the document could just be possible suggestions to lead to end, its industrial manufacture kind like doing it's exhausted research full filling accurate modifications for his totally functionality. To the conformation of the dryer chassis was suggested the use of steel sheet caliber number 22 in which the manufacture of each and every one of its parts it would be perform the forming die process. The plastic parts are going to be made with ABS, HDPE PP PUR and PC which material election depends on the function is going to be subjected, these parts are going to be manufactured using injection, thermoforming and rotomoulding process as convenient.



I.	AGRADECIMIENTOS.....	III
II.	FICHA TÉCNICA.....	VI
	II.I English Version.....	VIII
III.	ÍNDICE GENERAL.....	X
IV.	INTRODUCCIÓN.....	XII
	IV.I Objetivos Generales.....	XIV

CAPÍTULOS

1.0	PROBLEMÁTICA.....	1
	EL INCREMENTO POBLACIONAL Y LA REDUCCIÓN DEL ESPACIO HABITACIONAL EN MÉXICO	
1.1	Tendencia de la Tasa Poblacional.....	1
1.2	Tendencia del Crecimiento Urbano.....	2
1.3	Tendencia de la Vivienda Urbana.....	5
1.4	Espacios y Dimensiones de la Vivienda Urbana.....	8
1.5	Zona de Servicio de la Vivienda Urbana.....	9
1.6	Secado de la Ropa.....	10
1.7	Conclusiones.....	17
2.0	MARCO TEÓRICO.....	18
2.1	Sustentabilidad.....	18
2.1.1	Energías Renovables.....	18
2.1.2	Clasificación de las Energías Renovables.....	20
2.1.3	Energía Solar.....	22
2.1.4	Sistemas Fotovoltaicos.....	23
2.1.5	Viviendas Solares.....	25
2.1.6	Consumo Energético.....	26
2.1.7	Consumo Energético Residencial.....	28
2.2	Conclusiones.....	33

3.0	INVESTIGACIÓN.....	35
3.1	Evolución de la Secadora.....	35
3.2	Secadora de Ropa.....	40
3.3	Características de la Secadora de Ropa.....	42
3.4	Comparativa de Secadores en el Mercado.....	46
3.4.1	Factores de Decisión de Compra.....	49
3.4.2	Conclusiones.....	50
3.5	Tendencia de la Secadora de Ropa.....	51
3.6	Conclusiones.....	53
4.0	PROPUESTA.....	54
4.1	Primera Etapa de Desarrollo del Diseño Conceptual.....	54
4.1.1	Objetivo.....	54
4.1.2	Declaración de la Misión.....	55
4.1.3	Identificación de las Necesidades del Usuario.....	56
4.1.4	Generación y Selección de Conceptos.....	67
4.1.5	Prototipos de Función Crítica.....	79
4.1.5.1	Conclusiones.....	90
4.1.6	Concepto Expuesto en el Trade Show Berkeley.....	92
4.1.7	Retroalimentación Durante el Trade Show Berkeley.....	97
4.2	Implementación de la Zona de Servicio Comunitaria.....	99
4.2.1	Antecedentes.....	99
4.2.2	Objetivo.....	101
4.2.3	Características y Beneficios.....	102
4.2.4	Distribución de la Planta.....	108
4.2.5	Equipos.....	110
4.2.6	Conclusiones.....	112

4.3 Segunda Etapa de Desarrollo del Diseño Conceptual.....	115
4.3.1 Perfil del Usuario.....	116
4.3.2 Secuencias de Uso.....	117
4.3.3 Análisis Ergonómico de las Secuencias de Uso.....	122
4.3.4 Requerimientos del Producto.....	127
4.3.5 Generación de Conceptos.....	145
4.3.6 Factores Ergonómicos.....	149
4.3.7 Simuladores.....	154
4.3.8 Evaluación Ergonómica de los Simuladores.....	156
4.3.8.1 Conclusiones.....	171
4.4 Conclusiones.....	172
5.0 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL DISEÑO CONCEPTUAL	
5.1 Introducción.....	173
5.2 Contexto.....	175
5.3 Características Generales.....	177
5.4 Funcionamiento.....	184
5.5 Ergonomía.....	188
5.5.1 Secuencia de Uso.....	197
5.6 Estética.....	200
5.7 Conclusiones.....	203
6.0 CONCLUSIONES.....	204
6.1 Conclusiones Generales.....	204

V. BIBLIOGRAFÍA.....	208
V.I Fuentes Impresas.....	208
V.II Fuentes Digitales.....	210
V.III Páginas Web.....	211
VI. ANEXOS.....	212
PLANOS TÉCNICOS.....	212

IV. INTRODUCCIÓN

La presente investigación surge del programa **DIT Global, Proyectos Colaborativos de Diseño e Innovación Tecnológica**, desarrollado en conjunto por el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI) de la Facultad de Arquitectura y el Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica de la Facultad de Ingeniería (CDMIT). El programa tiene la finalidad de integrar equipos multidisciplinarios conformados por alumnos de diseño industrial y de ingeniería: mecánica, mecatrónica e industrial.

Durante primera etapa del proyecto, el cual formó parte del programa **DIT Global** se realizó en colaboración con la **Universidad de Berkeley**, misma que planteó como eje rector de la investigación el **aprovechamiento de la energía solar en los hogares**. Sin embargo la anterior premisa no era del todo compatible con las necesidades y circunstancias (políticas, económicas y sociales), en las que **México** se desenvuelve, pues a pesar de contar con favorables condiciones geográficas de irradiación solar, el tema de la “sustentabilidad” no es comprendido en su mayoría por nuestra sociedad además de no contar con impulso necesario por parte del estado para el desarrollo de tecnologías que favorezcan el aprovechamiento de la energía solar a diferencia de su contra parte en **Estados Unidos de América**, donde el estado de **California** es pionero en dicho ramo. Cabe mencionar que durante esta etapa se contó con la colaboración de alumnos del **CDMIT**:

- María de los Ángeles Hernández García (Ingeniera Industrial)
- Luis Eduardo Ochoa Díaz (Ingeniero Industrial)
- Víctor Negrete Cortés (Ingeniero Mecánico)

El reto recayó en encontrar una oportunidad/problema que respondiera a una necesidad real acorde al contexto y las circunstancias nacionales, aplicando en la medida de lo posible el aprovechamiento de la energía solar en los hogares. Se requería de una solución factible que pudiera implementarse a corto y/o mediano plazo en la sociedad mexicana así como también que estuviera a alcance de las mayorías. La documentación de trabajos previos desarrollados dentro del programa **DIT Global** cuyo objetivo principal estuvo basado bajo la misma premisa de energía solar en los hogares, sirvieron como antecedentes para determinar que el campo de los enseres domésticos representa una gran oportunidad innovación.

IV. INTRODUCCIÓN

Aunado a lo anterior se encontró que dentro de las principales prioridades del Estado en cuanto a materia energética se refiere, es reducir el consumo energía en el sector residencial, siendo los electrodomésticos una de las áreas de oportunidad con mayor potencial de abatimiento en términos energéticos. Por otra parte México cuenta con una importante empresa nacional manufacturera de electrodomésticos, la cual posee fama y prestigio a nivel internacional, además de ser sensible a la innovación.

Se asume que dicha empresa nacional especializada en este ramo cuenta con la experiencia y la capacidad tecnológica para llevar a cabo el desarrollo de nuevos productos enfocados a resolver tareas domésticas. Lo anterior sirve como antecedente para suponer que la propuesta del enser doméstico desarrollado a lo largo del presente documento posee grandes posibilidades de ser manufacturado con tecnología nacional, sin embargo es necesario señalar que la propuesta de diseño a la que se concluyó se encuentra desarrollada a nivel conceptual, manejando los aspectos productivos de manera enunciativa.

No solo se consideró la viabilidad de fabricación haciendo uso de tecnologías nacionales disponibles, fue importante determinar el tipo de electrodoméstico a desarrollar a partir de las necesidades cambiantes que la sociedad mexicana requiere, para ello fue necesario plantear la problemática desde un ámbito general a uno particular. Tomando como pauta principal el **Incremento Poblacional y la Reducción del Espacio Habitacional en México**, en el que a través de una exhaustiva investigación se derivó el hecho de que los espacios más afectados dentro de la vivienda urbana son el baño y la **zona de servicio**, tomando a este último como nuestra área de especial interés ya que en él se desarrollan actividades domésticas relacionadas con el higiene del usuario de lavado y secado de la ropa, y que debido al acelerado de modo de vida al que es sometido el ser humano debe realizarlas en el menor tiempo posible. Se consideró que el secado de la ropa es un área poco explorada, actualmente nuestro caso de estudio: el **secador de ropa** es considerado como un “lujo” debido a su alto consumo energético, sin embargo al replantear su uso en una **Zona de Servicio Comunitaria** se logrará optimizar recursos que beneficien a los residentes de los nuevos conjuntos habitacionales.

La presente investigación sintetizada en 6 capítulos, expone el desarrollo del diseño conceptual en 2 enfoques: El primero durante el programa **DIT Global** a cargo de los aspectos funcionales y el segundo a nivel individual que consideró los factores humanos.

IV.1 INTRODUCCIÓN :: Objetivo General

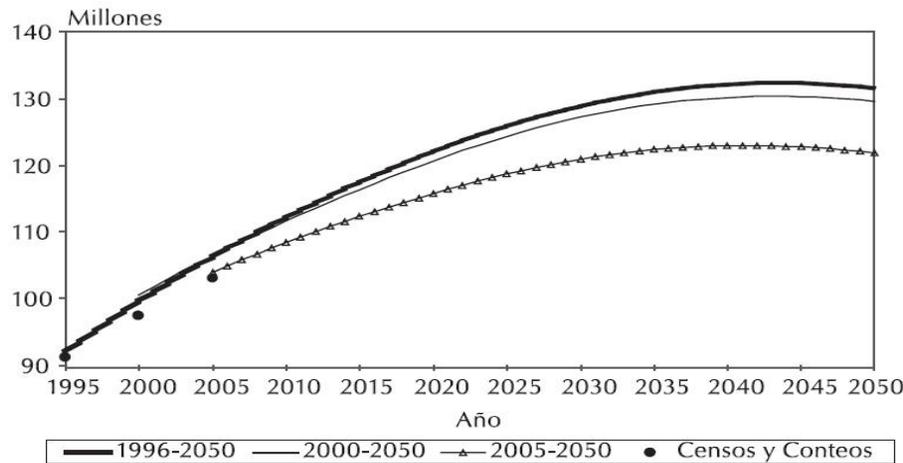
- **Generar un electrodoméstico que responda las necesidades de higiene del usuario en específico el secado de prendas, dicho producto debe resolver las dificultades que presenta secar la ropa al intemperie (cambio climático: lluvias) y en zonas que carecen de acceso a la luz solar. Su trabajo de configuración determinará la geometría de las piezas, partes y componentes, estableciendo las cualidades estético-formales que lo definirán como un producto adecuado, singular, novedoso y con viabilidad económica.**
- **Proponer un secador de prendas que ofrezca a los usuarios la posibilidad de conservar sus prendas en mejor estado, evitando en la medida de lo posible que sufran desgaste durante este proceso aumentando así su ciclo de vida. Por otra parte el secador actualmente es un enser domestico cuyos gastos de operación son sumamente altos, por ende se busca plantear que sus uso se dentro de una zona de servicio comunitaria para abatir sus costos y optimizar el aprovechamiento de recursos.**
- **La Investigación desarrollada a lo largo del presente escrito pretende documentar el desarrollo profesional de un proyecto de Diseño Industrial, mostrando el proceso de síntesis configurativa para la generación de un nuevo Objeto-producto. Se busca que el producto resultante en este caso un enser doméstico responda a las condiciones de la sociedad, el mercado, la competencia, el estado del arte de la tecnología, los recursos de nuestro país.**
- **A través del equipo multidisciplinario que se desprende del programa **DIT Global**, se pretende generar un producto nuevo determinando los grados de profundidad de dominio y de desarrollo de las labores de oficio necesarias para su ejecución en relación a las labores existentes y el número de participantes en el proyecto. A nivel individual se busca la aplicación de conocimientos de carácter teórico, del lenguaje del profesional del diseño y de los aspectos relativos a la cultura de la disciplina, los cuales estarán presentes durante el procesamiento de la información pertinente que coadyuven a sustentar y validar toma de decisiones durante el proyecto.**

EL INCREMENTO POBLACIONAL Y LA REDUCCIÓN DEL ESPACIO HABITACIONAL EN MÉXICO

1.1 TENDENCIA DE LA TASA POBLACIONAL

En el Censo de Población y Vivienda 2010, realizado por el INEGI, se contaron 112 millones 336 mil 538 habitantes en México ubicándonos en el onceavo lugar a nivel mundial. Las proyecciones demográficas son referencia fundamental para tomar las medidas necesarias que permiten anticipar las demandas sociales básicas relativas a educación, empleo, vivienda, salud y seguridad social.

Figura 1.1 Población total estimada en las tres últimas proyecciones de población



Fuente: Proyecciones de la población de México, 1996-2050. CONAPO, 1998. Proyecciones de la población de México, 2000-2050. CONAPO, 2002. Proyecciones de la población de México, 2005-2050. CONAPO, 2006.

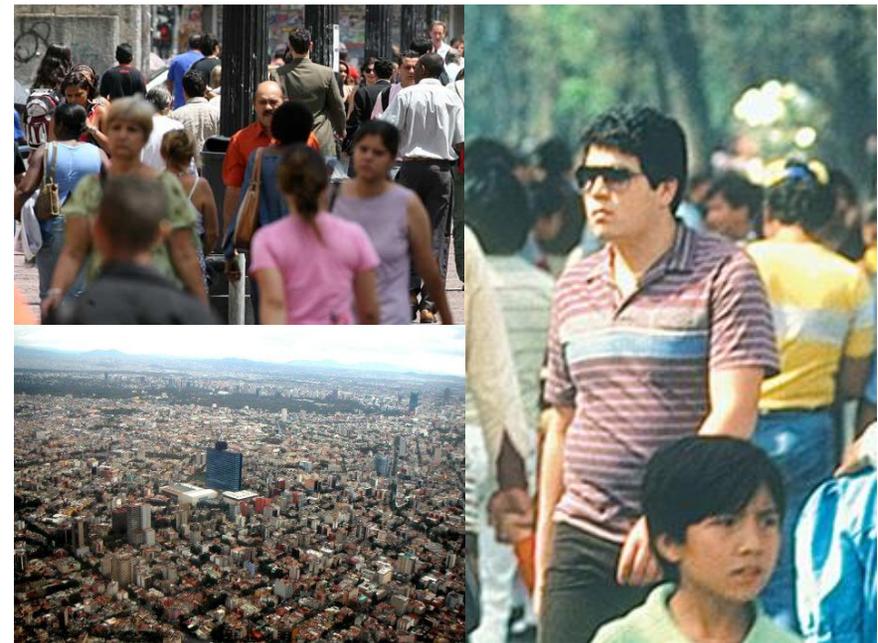


Figura 1.2 Población en México

La población del país aumento de 103.9 millones de habitantes a mediados de 2005 a 112 en 2010, 120.9 en 2030 y 121.9 millones en 2050, podemos apreciar que, por primera vez desde la culminación de la lucha armada de la Revolución Mexicana (1910-1921), la población del país decrecerá a partir de 2042; el descenso deberá en gran parte por la migración.

1.2 TENDENCIA DEL CRECIMIENTO URBANO

En términos demográficos la urbanización se define como el incremento de la proporción de población que reside en lugares clasificados como urbanos. Lo urbano, a su vez, es un concepto cuyo referente fenomenológico es la ciudad, no obstante, esto es insuficiente desde un punto de vista científico, ya que es necesario diferenciar aquello que puede suceder en la ciudad o en cualquier otro lugar, de lo que es propiamente característico de aquella.

En general, los atributos que caracterizan a una ciudad son:

- El tamaño de su población
- La concentración relativamente alta de ésta en una área determinada
- Las condiciones socioeconómicas que definen a los habitantes de la misma.

Una definición bien conocida de ciudad es la Wirth:

“Asentamiento relativamente grande, denso y permanente de individuos socialmente heterogéneos...”

Wirth, 1938.

Así, la idea de definir a la ciudad en términos demográficos y espaciales se ha impuesto para llegar a clasificar a un lugar como urbano y se ha preferido dejar las características sociales y económicas de ésta como algo que está íntimamente relacionado con el tamaño de la población.

La migración interna ha sido el principal componente de los cambios observados en la distribución territorial de la población. En una primera etapa, el traslado masivo de población del campo a las ciudades gracias a la oferta de empleo que representaban la industria y dio lugar al acelerado crecimiento de la población urbana y a su alta concentración espacial en las principales metrópolis del país.

1.2 TENDENCIA DEL CRECIMIENTO URBANO

La oferta de empleo que representaban la industria y el comercio, sumada a las fórmulas de exención fiscal para la industria, las ciudades se convirtieron en los destinos preferentes de quienes buscaban empleo y educación.

Sin embargo a partir del proceso de reestructuración económica y de apertura hacia el exterior, los flujos migratorios se han diversificado y ampliado en el territorio: Ciudades medias y pequeñas han venido consolidándose com. A diferencia de la etapa de urbanización acelerada en la que predominó la migración rural-urbana, actualmente los principales flujos son de tipo urbano-urbano.

CONAPO estimó que durante el periodo 1980-2005, la población total del país disminuyó notablemente su ritmo de crecimiento, cuyo promedio anual pasó del orden de 2.0% en los últimos 20 años del siglo pasado a 1.0% en el primer quinquenio del siglo XXI, y su monto aumentó de 66.8 a 103.3 millones de habitantes.

Esta reducción del crecimiento demográfico también abarcó a las localidades urbanas, cuya tasa de cambio promedio anual fue de 2.5%. La población urbana ascendió de 36.2 a 67.4 millones de habitantes, e incrementó su participación en la población total de 54.2 a 65.3%, con lo que México reforzó su perfil urbano.

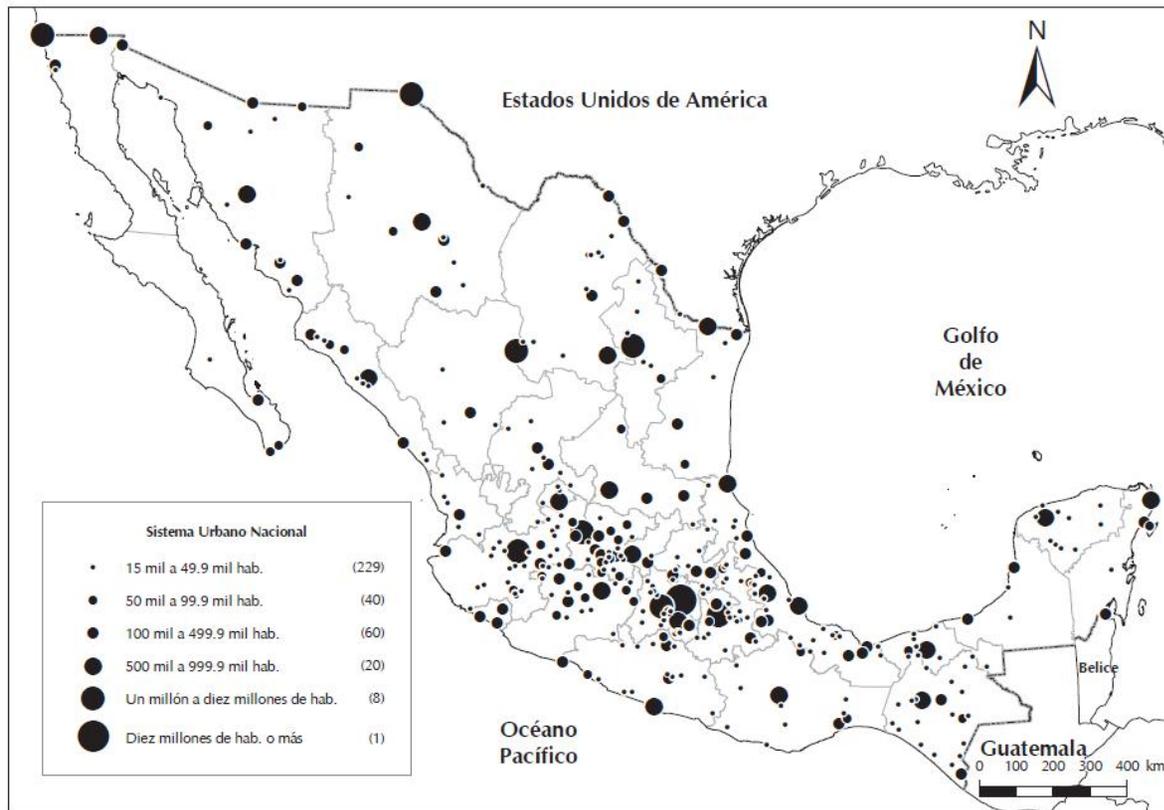
Esta tendencia se debió principalmente a la disminución del crecimiento natural de la población, también se explica por la reducción significativa de la migración rural-urbana, especialmente la que se dirigió a las tres principales ciudades, mientras que otras ciudades importantes de menor tamaño se consolidaron como destinos alternativos de la migración.

La fuerte disminución del poder de atracción de la ciudad de México y, en menor medida, las ciudades de Guadalajara y Monterrey, determinó que el peso relativo de las tres grandes metrópolis en la población urbana descendiera de 47.9% en 1980 a 41.6% en 1990 y a 37.9% en 2005.

1.2 TENDENCIA DEL CRECIMIENTO URBANO

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEGI se citarán el número total de habitantes que residen en las tres principales ciudades del país así como también se anexa la **Figura 1.3** que nos muestra las zonas con mayor desarrollo urbano en el territorio nacional.

Figura 1.3 México: Sistema Urbano Nacional, 2005



Fuente: SEDESOL, Dirección General de Desarrollo Urbano y Suelo, con base en datos del CONAPO, 2005.

- Distrito Federal **8 851 080** habitantes
- Guadalajara **1 495 189** habitantes
- Monterrey **1 13 5550** habitantes



Figura 1.4 Principales Ciudades del País

1.3 TENDENCIA DE LA VIVIENDA URBANA

Se estima que para el año 2030 México superará los 120 millones de habitantes, más de 85 millones vivirán en ciudades lo que representa una adición superior a 20 millones de personas que tendrán un modo de vida urbano. La vivienda es un indicador básico del bienestar de la población.

La carencia de una vivienda, ha dado lugar a inequidades entre los diferentes grupos sociales, al surgimiento y proliferación de asentamientos irregulares alrededor de las ciudades, que constituyen un peligro latente para sus ocupantes, propiciando el crecimiento anárquico de los centros urbanos, y aumentando los rezagos en infraestructura urbana y de servicios.

Como principal reto para el sector habitacional, será la atención de los segmentos de la población de menores recursos, debido a que requieren una respuesta acorde con su nivel de ingreso, vinculada con su capacidad de ahorro. Asimismo, se deberá considerar como alternativa para estos segmentos, la vivienda de tipo progresiva, y diseñar esquemas de financiamiento que contribuyan a satisfacer las necesidades inmediatas, de acuerdo con las características de los grupos de población del país, como son:

- Vivienda para hogares unipersonales
- Adultos en plenitud
- Créditos familiares (Consolidando una política de subsidio)

La progresiva concentración de población entre 15 y 40 años de edad, que influye en la formación de nuevos hogares, y el descenso de la fecundidad, propicia la reducción del tamaño de las nuevas familias, originando un crecimiento más rápido de las viviendas que de la población. Las edificaciones habitacionales aumentaron de 3.8 millones en 1995 a 5.7 millones en 2010.

En el Distrito Federal, el incremento requerido de 600 mil viviendas representa 30% del monto actual de 2 millones, en tanto que la adición de 1.3 millones en los municipios conurbados equivalen casi a 75% del volumen existente.

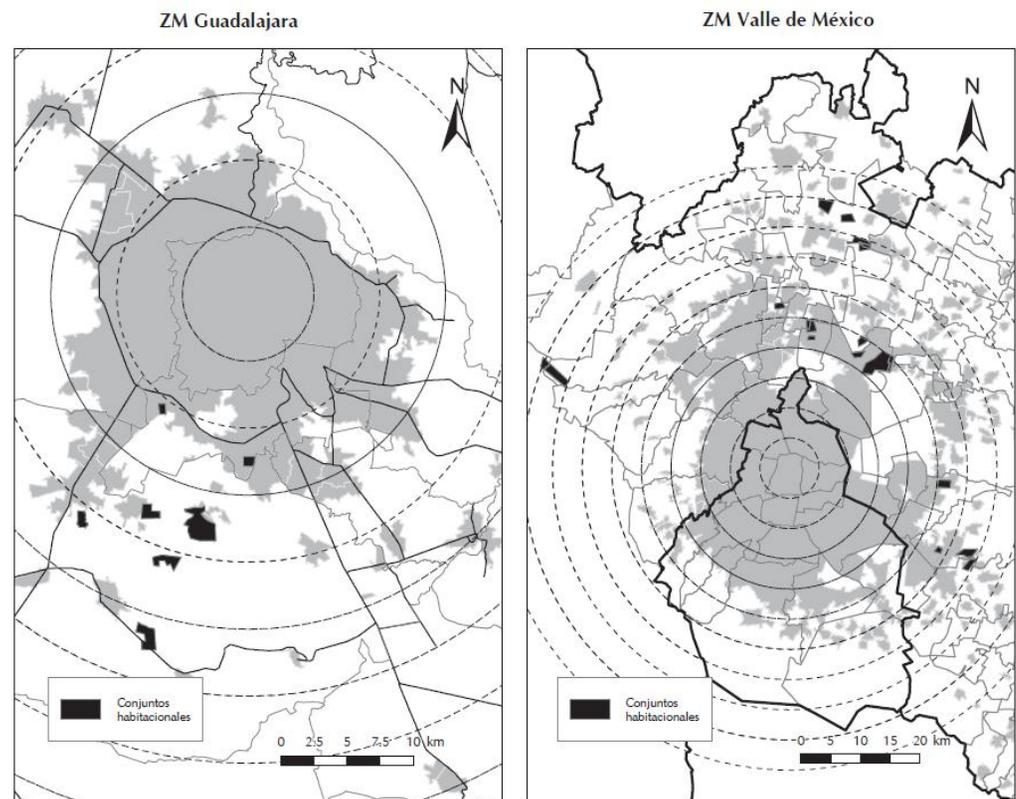
1.3 TENDENCIA DE LA VIVIENDA URBANA

Los diferentes ritmos de crecimiento entre población y vivienda producirán una reducción de casi un ocupante promedio por vivienda en el mediano plazo: de 4.4 en 1995 a 3.6 en 2010 para el conjunto de la ZMCM (Zona Metropolitana de la Ciudad de México): de 4.2 a 3.3 en el (de 4.2 a 3.3 en el Distrito Federal y de 4.6 a 3.8 en los municipios metropolitanos del Estado de México).

La nueva Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal tiene el objetivo de hacer una ciudad más compacta; que detenga la presión sobre las Áreas Naturales; que resguarde las de Valor Ambiental y de Conservación Patrimonial; y que mejore y refuerce sus servicios urbanos, la calidad y cantidad de espacios públicos y áreas verdes. En dicha ley en el tema de la Vivienda, se busca fomentar la producción de vivienda de interés social y popular, reordenar el territorio, reciclar el suelo urbano, impulsar proyectos de densificación y promover vivienda sustentable.

De esta manera se hará viable la política de vivienda se consideró dentro de la Ley de Desarrollo Urbano un Banco de Suelo que permita contrarrestar los procesos especulativos y el encarecimiento del suelo urbano. Se promoverá por un lado el aprovechamiento sustentable del suelo y por otro, garantizar la integración de vivienda de interés social y popular en las zonas centrales de la ciudad.

Figura 1.5 Distancia de los conjuntos habitacionales al centro de la ciudad



Nota: Los círculos a partir del centro de las zonas metropolitanas están a cada 5 kilómetros.
Fuente: SEDESOL-UAM (2008), Estudio de la Integración Urbana y Social de la Expansión Reciente de las Ciudades en México, 1996-2006. Dimensión, características y soluciones* 2008.

1.3 TENDENCIA DE LA VIVIENDA URBANA



Figura 1.5 Construcciones de Conjuntos Habitacionales y Vistas de la Aglomeración Urbana en la Capital del País.

1.4 ESPACIOS Y DIMENSIONES DE LA VIVIENDA URBANA

Como hemos visto en el apartado anterior **1.3** (Tendencia de la Vivienda Urbana) la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal con el objetivo de optimizar los espacios urbanos ha dado prioridad al desarrollo de la vivienda vertical: viviendas de interés social.

Las “Disposiciones y Reglamentos de Vivienda-2006” del INFONAVIT han establecido las dimensiones mínimas de vivienda, de las cuales solo daremos a conocer las que corresponden a las entidades federativas a las que pertenecen las ciudades más importantes de nuestro país (Distrito Federal, Jalisco y Nuevo León) ya que son el entorno del objeto de estudio de este proyecto.



SUBDIRECCION GENERAL TECNICA Y DE DELEGACIONES
GERENCIA DE VALUACION INMOBILIARIA

DISPOSICIONES Y REGLAMENTOS DE VIVIENDA-2006
29/05/2006
Pág. 1 de 2

Figura 1.7 DIMENSIONES MINIMAS DE VIVIENDA DE ACUERDO A DISPOSICIONES Y REGLAMENTOS OFICIALES

Esta cedula tiene como propósito el identificar de manera clara y sencilla los requerimientos reglamentarios básicos de vivienda, establecidos por las Autoridades Oficiales, a nivel Estatal y/o Municipal, cabe señalar que su actualización dependerá de las modificaciones que, en su caso, realicen dichas Autoridades.

ENTIDAD	REGLAMENTO DE FRACCIONAMIENTOS	LOTIFICACION (UF)						LOTIFICACION (DX)						REGLAMENTO DE CONSTRUCCION	LOCALES ó ESPACIOS DE LA VIVIENDA																		VENTANAS											
		FRENTE DEL LOTE	FONDO DEL LOTE	SUPERFICIE DEL LOTE	FRENTE DEL LOTE	FONDO DEL LOTE	SUPERFICIE DEL LOTE	EST-COM	ESTANCIA				COMEDOR REC PRINC				REC. ADIC.		ALCOBA		COCINA		BAÑO		P.SERVICIO		ALTURA LIBRE	CIRCULACIONES			CUBO DE LUZ	ILUMINACION NATURAL		VENTILACION NATURAL										
									M2		ML		M2		ML		M2		ML		M2		ML		M2			ML		M2		ML			M2		ML		M2		ML			
									FECHA	ML	ML	M2	ML		ML	M2	FECHA	M2	ML	M2	ML	M2	ML	M2	ML	M2		ML	M2	ML		M2	ML		M2	ML	MINIMA	EXTERIOR	INTERIOR EN VIVIENDA	INTERIOR EN VIVIENDA	ML	ML	ML	ML
DISTRITO FEDERAL	Dic-97	6.00	15.00	90.00	6.45	9.70	62.57	Dic-97	13.80	2.60	7.30	2.60	6.30	2.40	7.00	2.40	6.00	2.00	6.00	2.00	3.00	1.50	2.42	1.05	1.68	1.40	2.30	1.20	0.90	0.75	2.50	1/5	20%	1/4	5%									
JALISCO																																												
GUADALAJARA, PTO VALLARTA, OCOOTLAN, CD. GUZMAN, LAGOS DE MORENO, ARANDAS Y SAN MIGUEL EL ALTO	Mar-95	6.00	15.00	90.00	8.00	15.00	120.00	Mar-95	13.52	2.60	6.76	2.60	6.76	2.60	6.76	2.60	6.76	2.60	4.68	1.80	3.90	1.50	3.12	1.20	3.12		2.30	1.20	0.90	0.90	2.50		15%	1/2	50%									
NUEVO LEON	Mar-99	6.00	15.00	90.00	9.00	15.00	135.00	Mar-99	14.58	2.70	7.29	2.70	7.29	2.70	7.29	2.70	7.29	2.70	1.80	4.05	1.50	3.24	1.20	3.24		2.40	1.20	0.90	0.90	2.50	1/16	8%	1/2	50%										

La **Figura 1.7** muestra de manera desglosada la superficie en m² que se destina a cada espacio contenido en la vivienda, confirmando que los que tienen mayor prioridad son los denominados **espacios habitables** los cuales incluyen la alcoba, el comedor y la estancia en ellos es donde los usuarios desarrollan la mayoría de sus actividades en el hogar. Por consecuencia se concluye que los **espacios no habitables** han visto afectada su superficie en m² y corresponden a las actividades relacionadas con la higiene de los usuarios, incluidos en estos el baño y zona de servicio, en esta última se desenvuelve nuestro caso de estudio: **El Secado de la Ropa**.

1.5 ZONA DE SERVICIO DE LA VIVIENDA URBANA

Como lo hemos señalado anteriormente los espacios no habitables en los hogares, se refieren a las zonas del baño y servicio que a pesar de la falta de consideración en su dimensionamiento dentro de la vivienda urbana albergan actividades indispensables del quehacer humano en su vida diaria: **La higiene.**

En el baño se desarrollan los hábitos del aseo personal, para ello hace uso de productos (objetos) indispensables como lo son:

- La ducha (regadera)
- El lavabo
- El W. C.

Los productos enlistados con anterioridad han sido motivo de estudio e investigación profunda para el desarrollo de alternativas que permitan el uso eficiente de las energías y recursos, entre ellas podemos destacar:

- Calentadores de agua solar
- Baño seco

Por otra parte considero que el entorno y los productos en los se desenvuelven las actividades relacionadas con el cuidado de la ropa han sido poco explorados, en gran parte porque aún no nos percatamos del impacto y/o las consecuencias que ellas generan. Siendo más específico el **secado de la ropa** la cual pudiera parecer una tarea relativamente sencilla pues la acción más recurrida es exponerla al Sol sin embargo la limitación de espacios en la vivienda, la falta de acceso a la luz solar y en algunos casos particulares donde el factor climático (lluvias constantes) sea un ponderable ha obligado a los usuarios a realizarla en el interior de los hogares, aumentando el uso de enseres domésticos que contribuyan a la aceleración de dicho proceso que por consecuencia se verá incrementado el gasto energía principalmente eléctrica y gas L.P.

1.6 SECADO DE LA ROPA

El secado consiste en retirar el exceso de humedad en la superficie del producto y traspararla al aire circundante. La rapidez de este proceso depende de la ventilación (la velocidad con la que ésta circule alrededor del producto) y de las características del producto a secar como lo son su composición, su contenido de humedad y el tamaño de las partículas entre otros.

- **Ventilación:** Contiene y puede absorber vapor de agua. La cantidad de vapor de agua presente en el aire se llama humedad. La cantidad de vapor de agua que el aire absorbe depende, en gran medida, de su temperatura.
- **Temperatura:** A medida que el aire se calienta, su humedad relativa decae y por tanto puede absorber más humedad. Al calentarse el aire alrededor del producto éste se deshidrata más rápidamente
- **Ropa:** La composición de los materiales de los que se encuentra fabricada ropa, así como también el espesor de su tela determinará la velocidad con la que se dirige la humedad interna de la ropa hacia la superficie.

Dependiendo de cómo se manipulen estos factores la velocidad del proceso se verá afectada favorablemente o bien se podría retardar aún más. El secado de ropa pudiera parecer un fenómeno aparentemente sencillo, que fácilmente puede ser percibido a través de nuestros sentidos, sin saber realmente los fenómenos que suceden durante el proceso.

Los principales factores que influyen en la velocidad del secado de la ropa a la intemperie son:

- Radiación (emisión infrarroja)
- Ventilación
- Humedad de la ropa
- Humedad del ambiente

1.6 SECADO DE LA ROPA

Exponer la ropa al Sol es la solución más común y económica si se cuenta con el espacio suficiente dentro de nuestros hogares, sin embargo el realizar esta actividad presenta las siguientes desventajas:

- Adherencia de partículas suspendidas en el aire como el polvo contaminen la ropa.
- Los rayos ultravioleta empezarán una acción decolorante en nuestra ropa.
- Se encuentra expuesta a cambios climáticos principalmente la lluvia.
- El proceso es lento.

En ocasiones la el secado de la ropa debe ser a la sombra (interiores) entre las principales razones podemos citar:

- Cambios climáticos (lluvia)
- No se dispone de un área con acceso a luz solar para el secado de la ropa.
- Actualmente existen normas en algunas ciudades que prohíben tender la ropa en terrazas que den a las fachadas exteriores de las viviendas.

Algunas personas optan por secar la ropa en el interior de sus hogares, no todos disponen del espacio necesario para hacerlo, además la humedad acumulada y desprendida puede llegar a perjudicar de las viviendas ocasionando daños como: Moho y gérmenes.

De no haber otra opción es recomendable colocar la ropa en una habitación donde se mantenga el flujo constante de corrientes de aire, de lo contrario es muy probable que se puedan impregnar olores desagradables en la ropa debido a la concentración de humedad.



Figura 1.8 Prendas Expuestas en Fachadas.

1.6 SECADO DE LA ROPA



Figura 1.9 Prendas Expuestas en Fachadas de Conjuntos Habitacionales Durante el Proceso de Secado.

1.6 SECADO DE LA ROPA

Actualmente podemos visualizar cuatro variantes en el proceso del lavado y secado, como bien sabemos estas dos actividades se encuentran estrechamente ligadas entre sí ya que se complementan.

La **Figura 1.10** nos muestra el siguiente escenario para realizar el lavado y secado de prendas:

Figura 1.10 Proceso de Lavado y Secado de Prendas: Lavado a Mano y Secado al Intemperie.

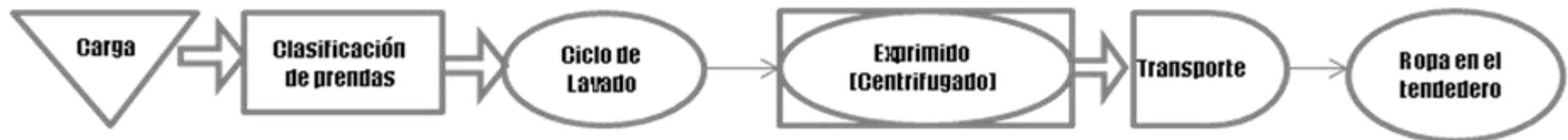


La **Figura 1.10** muestra la manera más económica para realizar el proceso de lavado y secado de prendas, sin embargo requiere de bastante esfuerzo físico por parte del usuario.

1.6 SECADO DE LA ROPA

En la **Figura 1.11** muestra el escenario más común en los hogares de nuestro país, el uso de lavadora permite optimizar y simplificar las tareas del lavado de la ropa, si se cuenta con el espacio adecuado lo ideal es secar la ropa al intemperie.

Figura 1.11 Proceso de Lavado y Secado de Prendas: Lavado en Máquina y Secado al Intemperie.



Actualmente las lavadoras cuentan con la función de centrifugado, esta operación permite extraer gran parte del agua acumulada en las prendas durante el ciclo del lavado sin embargo aún permanece húmeda obligando al usuario a finalizar el proceso de secado mediante otros métodos (secado al intemperie y/o sombra).

1.6 SECADO DE LA ROPA

La **Figura 1.12** nos muestra la incorporación del uso de la secadora de ropa, sin embargo en ocasiones el secado que se obtiene no es el deseado, por lo tanto se recurre al secado “tradicional” (tendederos) para obtener resultados óptimos si se cuenta con el espacio disponible, en ocasiones este proceso se realiza a la sombra ocasionado problemas de humedad.

Figura 1.12 Proceso de Lavado y Secado de Prendas: Lavado en Máquina, Secado en Máquina y al Intemperie.



La secadora nos permite acelerar el secado de las prendas pero se corre el riesgo de que se maltraten durante el proceso acortando de esta manera la vida útil de las mismas, el secado a la intemperie aún después de haber hecho uso de la máquina previamente es entre otras razones porque los rayos ultravioleta provenientes del sol desodorizan y eliminan agentes que se hayan impregnado en la ropa.

1.6 SECADO DE LA ROPA

Por último en la **Figura 1.13** se presenta el escenario ideal, en el cual solo se requiere del uso de la lavadora y la secadora sin necesidad de recurrir al secado a la intemperie.

Figura 1.13 Proceso de Lavado y Secado de Prendas: Lavado en Máquina y Secado en Máquina.



Las secadoras más avanzadas cuentan con funciones especializadas como la aplicación del sistema anti-arrugas el cual mediante el uso de vapor reducen el maltrato de la ropa evitando así también que se recurra al proceso posterior del planchado. Hay que tomar en cuenta que las secadoras que cuentan con la función descrita anteriormente debido a su alto costo no es del alcance de todos los consumidores.

1.7 CONCLUSIONES

- Si tomamos en cuenta la proyección del crecimiento poblacional del país la cual nos permite concluir que la mayoría de los residentes de las ciudades habitan en viviendas verticales debido a la poca disponibilidad de espacios habitables viéndose afectadas las dimensiones de la vivienda urbana.
- Los espacios no habitables (el baño y la zona de servicio) de los conjuntos habitacionales cuentan con superficies (m²) limitadas para dar prioridad a los espacios habitables (la alcoba, el comedor y la estancia) dificultando por consiguiente las actividades relacionadas con la higiene del usuario. El secado de la ropa que es nuestro objeto de estudio en el presente documento además de presentar los inconvenientes mencionados anteriormente se debe tomar en cuenta el hecho de que no todos los conjuntos habitacionales tienen acceso a la luz solar para llevar a cabo esta actividad.
- El nuevo esquema familiar donde existen dos fuentes de ingreso (marido y mujer) tiene por consecuencia menor disponibilidad de tiempo para realizar las tareas domésticas.
- Como bien sabemos las secadoras de ropa actualmente son un "lujo" su alto consumo de energía y en ocasiones las limitaciones de espacio, lo hacen un producto poco accesible para la mayoría de los usuarios y clientes potenciales, por estas razones es necesario replantear su configuración y experiencia de uso. Es probable que la secadora se convertirá en un electrodoméstico de primera instancia como el refrigerador, la estufa y la lavadora.
- De esta manera se crea la oportunidad de ofrecer una nueva alternativa para el secado de la ropa, donde se pudieran incorporar el uso de nuevas tecnologías (energía solar) para reducir parte de los costos de operación así como también optimizar su rendimiento. También será necesario replantear las áreas de servicio en las unidades multifamiliares que de ser un espacio familiar individual se convertirá en un espacio comunitario surgiendo la posibilidad de generar un negocio y/o servicio.

2.1 SUSTENTABILIDAD

Es de todos conocido que el tema de la sustentabilidad ya no es un hecho ajeno a nuestra profesión, considero que en nosotros recae la mayor parte de la responsabilidad de los deshechos ocasionados por el ser humano, ya que somos los principales “creadores” y desarrolladores de los bienes de consumo que satisfacen las necesidades del mismo, de ahí nuestro compromiso en generar productos mediante un ciclo cerrado (circular y no lineal como el que se ha ido manejando hasta ahora) procurando generar el menor impacto ambiental desde su manufactura hasta el fin de su vida útil.

Como diseñadores no nos es posible “imponer educación” a la gente para generar en ella un mayor grado de conciencia ambiental ya que intervienen además factores culturales como lo son la política, religión y economía en los que se desarrolla el ser humano, los cuales evidentemente afectarán su comportamiento y cosmovisión. Sin embargo podemos ser capaces de crear “consumidores inteligentes”, esto quiere decir que todos los productos que diseñemos realmente satisfagan una necesidad y no por el contrario generar aún más de las ya existentes que faltan por resolver.

Anteriormente en las conclusiones dadas en el apartado **1.6** (Problemática: Conclusiones) se mencionó la posibilidad de promover el uso de paneles solares para abastecer de energía a los hogares, no obstante el hacer uso de de dichas fuentes lamentablemente no convierten a un producto totalmente sustentable, para lograrlo es necesario intervenir desde la elección de materiales y el consumo de energía que se requiere durante el proceso de manufactura, sin embargo podrán aportarse beneficios que de alguna forma contribuyen la reducción del impacto ambiental como son: el uso comunitario del enser doméstico lo cual reduce en gran parte los costos de mantenimiento, optimizando la disponibilidad de tiempo y espacio en las viviendas.

Por lo tanto este apartado pretende informar de manera general acerca de las energías renovables haciendo especial énfasis en la energía solar y los sistemas fotovoltaicos considerando su uso en las viviendas mexicanas, así como también dar a conocer datos de interés en cuanto al consumo energético y las acciones que ha tomado nuestro gobierno para reducir el impacto ambiental en lo que a enseres domésticos se refiere. Dichos datos provienen de fuentes como INEGI, CONUUE y otras instituciones gubernamentales.

2.1.1 SUSTENTABILIDAD :: Energías Renovables

La CONUEE (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía) define las energías renovables como:

Son aquellas fuentes de energía que no se agotarán o están disponibles en forma continua con respecto al periodo de vida de la raza humana en el planeta. En términos generales podemos considerar a la energía solar, como nuestra fuente energética total, porque excluyendo la geotermia todas las demás fuentes se derivan de la radiación de esta estrella.

Al promover el uso de energías renovables tenemos beneficios como:

- Conservación de recursos no renovables (agua, energía)
- Menores impactos ambientales
- Emisión cero de gases de efecto invernadero
- Posibilidad de desarrollo regional

Las energías renovables abastecen, actualmente a nivel mundial, entre el 15 y el 20% de la energía en el mundo. Son una alternativa para el futuro limpio. Se recomienda que el 30% de la energía sea suministrada por renovables para el año 2020, para disminuir el impacto del efecto invernadero. El acelerado avance reciente de la tecnología asociada al aprovechamiento de las energías renovables, su consiguiente abaratamiento y la necesidad de cuidar el ambiente han ubicado a las energías renovables como alternativas a ser consideradas en los planes energéticos y ambientales, presentes y futuros, de cualquier país en el mundo.

La generación de electricidad basada en energías renovables representa apenas el **3.3 por ciento** de nuestra capacidad instalada, sin contar a las grandes hidroeléctricas, sin embargo, existe el compromiso del Gobierno Federal de dar mayor impulso a fin de alcanzar el **7.6 por ciento** de dicha capacidad en el año **2012**.

2.1.2 SUSTENTABILIDAD :: Clasificación de las Energías Renovables

Las fuentes renovables de energía se clasifican de acuerdo a la fuente de la cual provienen:



Figura 2.1 Generador Axial

Energía Hidráulica: El agua, acumulada en corrientes y por gravedad, busca de nuevo el mar, formando ríos. Este caudal, que se puede manifestar en grandes caídas o en muchas corrientes, es la fuente de la energía hidroeléctrica. Esta energía se deposita en forma potencial en embalses y se transforma en energía aprovechable al desplazarse hacia niveles inferiores. El agua en movimiento empuja dispositivos giratorios que la convierten en energía mecánica, o para mover generadores de electricidad.

En 1999, la energía hidráulica aportaba 14.4 % de la generación de electricidad en nuestro país. El potencial nacional mini-hidráulico, es decir, de pequeñas centrales hidroeléctricas de menos de 5 MW es, de acuerdo con estudios realizados por la CONUEE y la CFE, de alrededor 3,000 MW



Figura 2.2 Paneles Solares

Energía Solar: La energía solar que recibe nuestro planeta es resultado de un proceso de fusión nuclear que tiene lugar en el interior del Sol. La radiación solar que llega a la superficie terrestre se puede transformar directamente en electricidad o calor. El calor, a su vez, puede ser utilizado directamente como calor o para producir vapor y generar electricidad.

La radiación solar se aprovecha tradicionalmente para una gran variedad de aplicaciones térmicas tales como la calefacción o refrigeración pasiva de edificios, la producción de sal o el secado de ropa, grano, madera, pescado y carne, en magnitudes que no se han cuantificado. Desde que surgió se le catalogó como la solución perfecta para las necesidades energéticas de todos los países debido a su universalidad y acceso gratuito ya que, como se ha mencionado anteriormente, proviene del sol.

2.1.2 SUSTENTABILIDAD :: Clasificación de las Energías Renovables



Figura 2.3 Aerogeneradores

Energía Eólica: Obtenida del viento, los vientos ocurren por diferencias de presión generadas por un calentamiento no uniforme de la atmósfera terrestre, desplazándose grandes masas de aire de las zonas de alta presión a las de baja. El viento contiene energía cinética (de las masas de aire en movimiento) que puede convertirse en energía mecánica o eléctrica por medio de aerogeneradores, las cuales se componen por un arreglo de aspas, generador y torre, principalmente.

Se estima que el potencial Eolo-eléctrico técnicamente aprovechable de México alcanza los 5,000 MW, lo que equivale a 14% de la capacidad total de generación eléctrica instalada actualmente.

Energía Mareomotriz: Se obtiene a partir del fenómeno de las mareas. Puede aprovecharse mediante su acoplamiento a un alternador para la generación de electricidad, transformando así la energía mareomotriz en energía eléctrica.



Figura 2.4 Energía Geotérmica

Energía Geotérmica: Es aquella energía que puede obtenerse mediante el aprovechamiento del calor del interior de la Tierra. Es una fuente que evitaría la dependencia energética del exterior que produce vapor en la superficie y mediante una turbina, genera electricidad.

La geotermia requiere de altos costos de inversión en exploración, perforación de pozos y en la construcción de la central propiamente dicha, como consecuencia no se ha realizado una evaluación minuciosa del potencial geotérmico en nuestro país.

Nuestro país cuenta con 960 MW ocupando el tercer lugar mundial. Las aplicaciones térmicas se concentran en balnearios de aguas termales, calefacción de edificios, secado de madera, invernaderos y cultivo de hongos.

2.1.3 SUSTENTABILIDAD :: Energía Solar

La cantidad de energía que se consume en el mundo anualmente es aproximadamente de **85 billones de Kilowatios/hora**. Dicha energía equivaldría sólo **1/7000** de la energía solar que incide sobre la superficie de la tierra cada año. La energía solar fotovoltaica, constituye una fuente inagotable que contribuye al autoabastecimiento energético y siendo menos perjudicial para el medio ambiente.

El conocimiento general que se tiene de la energía solar en nuestro país indica que tiene uno de los mayores índices de insolación promedio del planeta, es decir más de la mitad del territorio nacional presenta una densidad en promedio energética de **5 kWh** por metro cuadrado al día. Esto significa que para un dispositivo de colección y transformación de energía solar a energía eléctrica que tuviera una eficiencia de **100%**, bastaría un metro cuadrado para proporcionar energía eléctrica a un hogar mexicano promedio que consume **150 kWh** por mes. De manera más precisa, considerando eficiencias de **10%** para los dispositivos en el mercado, se puede decir que con **200 millones de m²** de área de colección de radiación solar (un área de **14.2 Km** por lado) podríamos dar electricidad a todos los hogares mexicanos.

Los sistemas fotovoltaicos han sido una de las alternativas ampliamente utilizadas en el territorio nacional, ya que existen aproximadamente **70 mil** sistemas en todo el país que están dotados de paneles fotovoltaicos. Sin embargo, la energía solar directa no es la opción más económica para el universo de usuarios de energía en el país, ya que su costo actual sólo lo justifica para un número limitado de usuarios, particularmente los que viven alejados de la red eléctrica.

Por lo que se refiere a la generación de electricidad en conexión con la red eléctrica, existen nichos de mercado financieramente viables para consumidores residenciales de electricidad de una capacidad de al menos **700 MW**. El gobierno federal dentro del Programa Solidaridad, y mediante la participación de instituciones como Comisión Federal de Electricidad (CFE), y los Gobiernos estatales y municipales, entre otros, se instalaron en México alrededor de **40,000** sistemas fotovoltaicos, y otros diez mil por la iniciativa privada, para proveer de electricidad a zonas alejadas de la red eléctrica.

2.1.4 SUSTENTABILIDAD :: Sistemas Fotovoltaicos

Los sistemas fotovoltaicos han sido una de las alternativas ampliamente utilizadas en el territorio nacional, ya que existen aproximadamente 70 mil sistemas en todo el país que están dotados de paneles fotovoltaicos. En algunas regiones del país se llega a valores de 6 kWh/día/m².

Un sistema fotovoltaico es un dispositivo que, a partir de la radiación solar, produce energía eléctrica en condiciones de ser aprovechada por el hombre. La producción está basada en el fenómeno físico denominado "efecto fotovoltaico", que básicamente consiste en convertir la luz solar en energía eléctrica por medio de unos dispositivos semiconductores denominados células fotovoltaicas. Estas células están elaboradas a base de silicio puro con adición de impurezas de ciertos elementos químicos (boro y fósforo), que son capaces de generar cada una corriente de **2 a 4 Amperios**, a un voltaje de **0.46 a 0.48 Voltios**. Las células se montan en serie sobre paneles o módulos solares (celdas) para conseguir un voltaje adecuado.

Las celdas fotovoltaicas son placas fabricadas principalmente de silicio. Cuando al silicio se le añaden cantidades relativamente pequeñas de ciertos materiales con características muy particulares, obtiene propiedades eléctricas únicas en presencia de luz solar: los electrones son excitados por los fotones asociados a la luz y se mueven a través del silicio produciendo una corriente eléctrica; este efecto es conocido como fotovoltaico. La eficiencia de conversión de estos sistemas es de alrededor de 15%, por lo que **un metro cuadrado puede proveer 150 Watts**.

Entre las principales aplicaciones se incluyen:

- Electrificación de viviendas
- Sistemas de bombeo y riego
- Iluminación de carreteras

2.1.4 SUSTENTABILIDAD :: Sistemas Fotovoltaicos

El sistema consta de los siguientes elementos (ver **Figura 2.5**):

- **Generador Solar:** Conjunto de paneles fotovoltaicos, que captan la radiación luminosa procedente del sol y la transforman en corriente continua a baja tensión (12 ó 24 V).
- **Acumulador:** Almacena la energía producida por el generador y permite disponer de corriente eléctrica fuera de las horas de luz o días nublados.
- **Regulador de Carga:** Evita sobrecargas o descargas excesivas al acumulador, que le produciría daños irreversibles; y asegurar que el sistema trabaje siempre en el punto de máxima eficiencia
- **Inversor (opcional):** Transforma la corriente continua de 12 ó 24 V almacenada en el acumulador, en corriente alterna de 230 V.

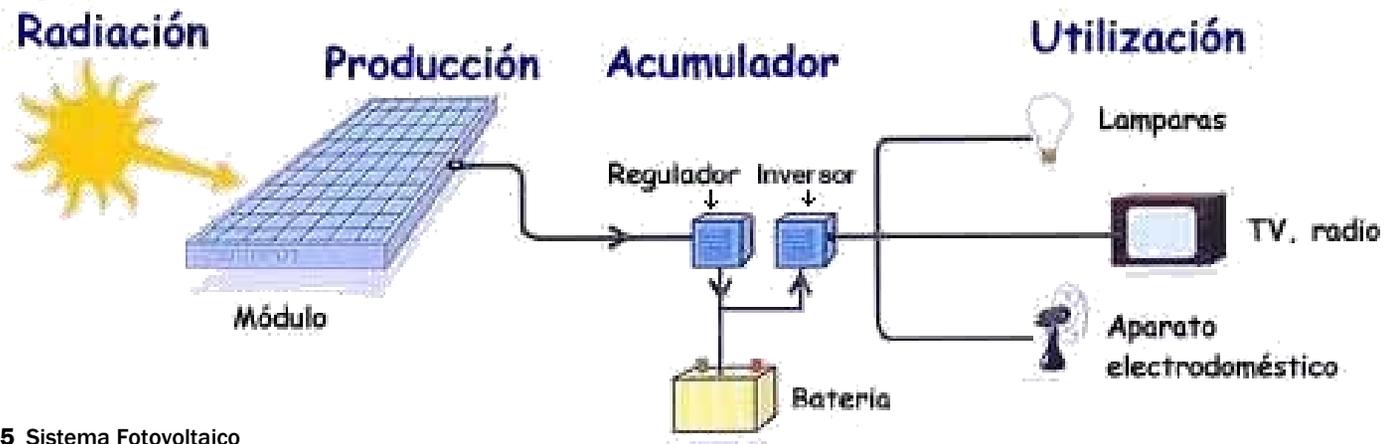


Figura 2.5 Sistema Fotovoltaico

2.1.5 SUSTENTABILIDAD :: Viviendas Solares

En México, prácticamente todos los sistemas fotovoltaicos se encuentran en comunidades rurales aisladas de la red eléctrica, y muchos de ellos fueron instalados por medio de programas gubernamentales de electrificación rural. Se estima que la capacidad total de estas instalaciones es de **18.5 MW** y que generan en promedio **0.032 TJ/año**.

El número de viviendas en el país es de 24 millones, de las cuales 23 millones tienen acceso a electricidad. El **76.5 %** de la población vive en zonas urbanas y el restante **23.5%** en zonas rurales. Se citan algunos esfuerzos que ha implementado nuestro gobierno en aras de convertir el país ecológicamente responsable como lo son:

- Los 42,000 módulos solares que la CFE ha colocado en un número igual de viviendas en todo el territorio nacional.
- El programa Energético de Oportunidades, que consiste en iniciar un programa de subsidios a la electricidad destinado a las familias más pobres
- En Octubre de 2006, se crean las primeras casas solares interconectadas a la red eléctrica en Mexicali, Baja California. Cada vivienda se encuentra equipada por un panel de 1 kW que capta los rayos solares y puede brindar energía a seis lámparas, televisión, refrigerador, ventilador y aire acondicionado.
- El proyecto se compone de 200 viviendas en una de las regiones con la electricidad más cara del país y, también, una de las regiones con mayor potencial de desarrollo de proyectos solares.

Dichos esfuerzos han despertado la inquietud en el mismo gobierno para analizar alternativas para las familias de bajos ingresos económicos, en los ámbitos urbano y rural, combinando dos aspectos:

- La diversificación de las fuentes de energía
- El uso eficiente de los recursos.

2.1.6 SUSTENTABILIDAD :: Consumo Energético

La energía es un elemento imprescindible para el desarrollo y bien estar de las personas. De acuerdo al estudio realizado por la CFE en el 2008 se obtuvo lo siguiente:

El sector residencial consume el 25.8% de las ventas internas, con lo cual es el segundo consumidor de energía eléctrica, seguido por el sector comercial con 7.4%, luego el bombeo agrícola con 4.4% y finalmente el sector servicios con 3.8% (véase **Figura 2.6**).

Figura 2.6 Distribución de las ventas internas por sector (%), 2008

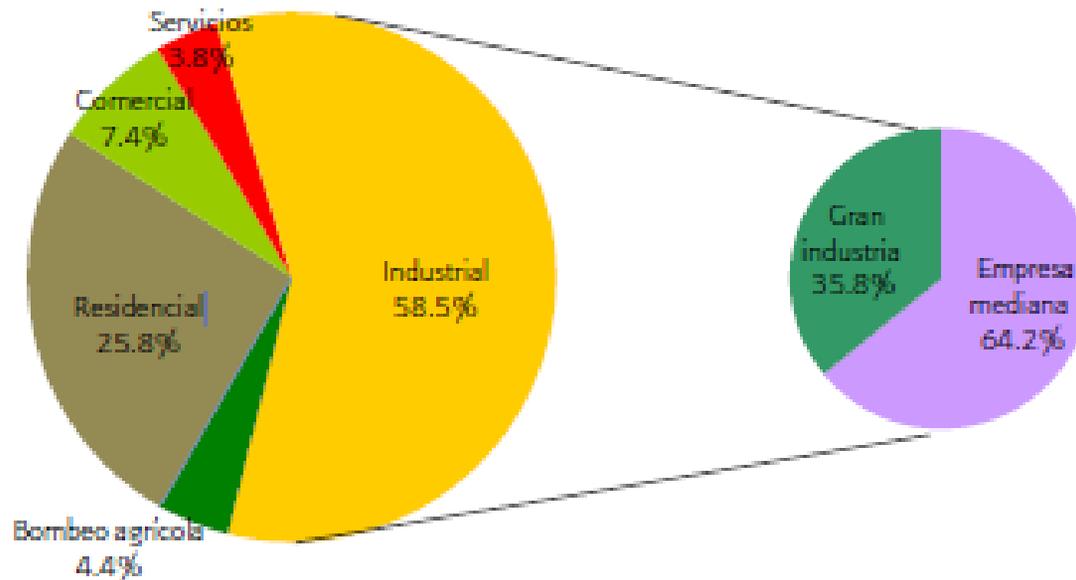


Figura 2.7 Diferentes Sectores del Consumo Energético

Los sectores que han mostrado el mayor dinamismo en el consumo de energía eléctrica durante los últimos 10 años son el residencial y las industrias medianas, al crecer en promedio 4.1%.

2.1.6 SUSTENTABILIDAD :: Consumo Energético

En la actualidad existen diferencias entre las tecnologías que pueden utilizarse a lo largo de los sectores de consumo. Estas diferencias presentan oportunidades concretas para aumentar la eficiencia energética en el uso final de energía.

Como puede verse en la **Figura 2.8** el potencial de ahorro de energía es distinto para los sectores en función del total del consumo energético y la oferta tecnológica existente en equipos nuevos.

Figura 2.8 Crecimiento anual del consumo total por sector
Porcentaje, 2008 – 2030

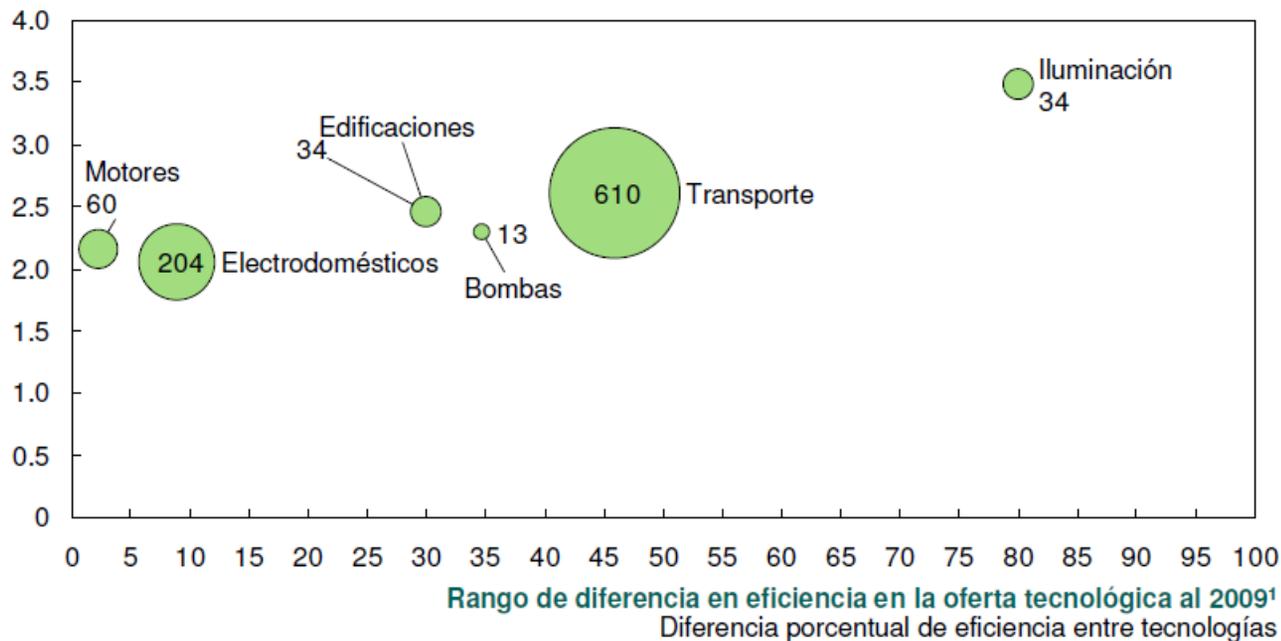


Figura 2.9 Sectores Potenciales

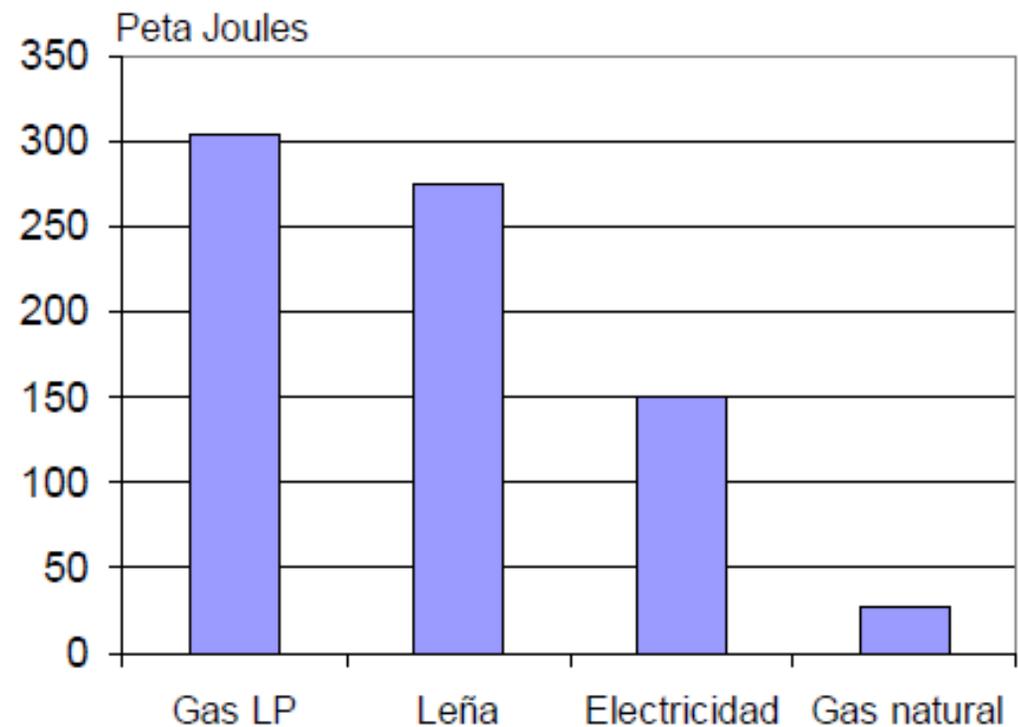
2.1.7 SUSTENTABILIDAD :: Consumo Energético Residencial

La **Figura 2.11** muestra la estructura por tipo de energético en las viviendas, donde el gas LP representa el 40%, seguido de la leña con el 36%, la electricidad el 20% y el gas natural con el 4%.



Figura 2.10 Principales Energéticos Utilizados en el Sector Doméstico

Figura 2.11 Estructura Principales Energéticos Utilizados en el Sector Doméstico



2.1.7 SUSTENTABILIDAD :: Consumo Energético Residencial

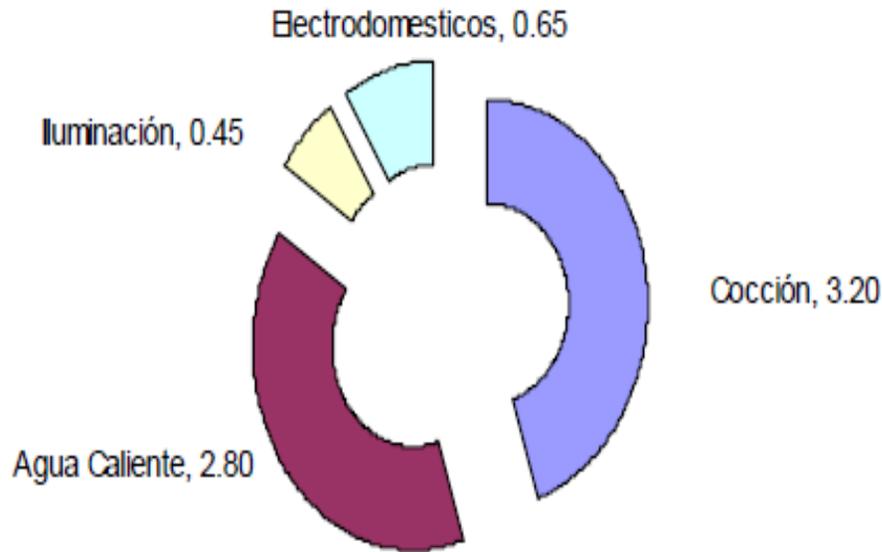


Figura 2.12 Estructura per cápita en Giga Joules por usos finales

El sector residencial mexicano le corresponde el 11.6% del consumo final de energía, la cual se utiliza en las viviendas para la satisfacción de los requerimientos de cocción de alimentos calentamiento de agua, iluminación, acondicionamiento del ambiente, refrigeración, etc. Con base en lo anterior, un hogar típico en nuestro país consume alrededor de 8,735 kWh por año.

La **Figura 2.12** muestra el consumo nacional per cápita (en Giga Joules), en función de los principales usos finales de la energía, donde la cocción representa el 45%, el calentamiento de agua 39%, la iluminación 6% y los restantes electrodomésticos 9%. Es de mencionarse que esta información corresponde a ciudades con clima templado.

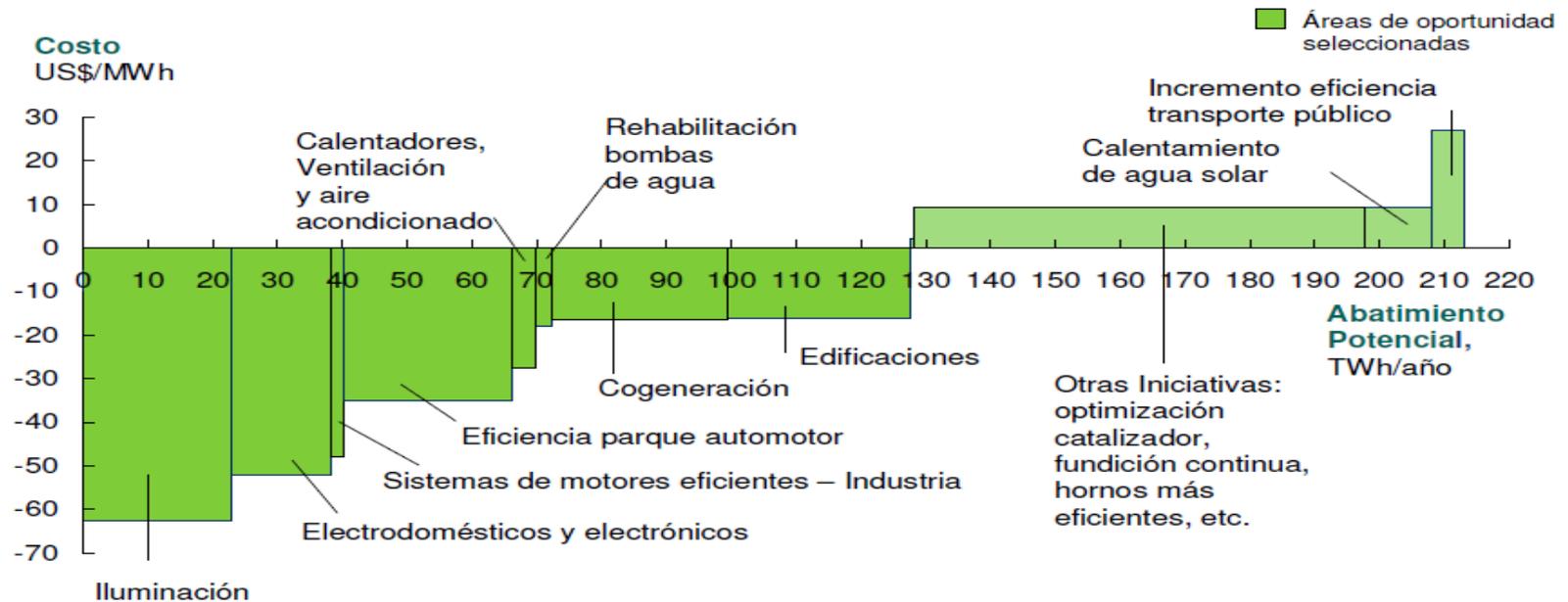
El Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE) señala que los equipos que representan el mayor consumo de energía en el hogar son: estufas, calentadores de agua, refrigeradores y equipos de aire acondicionado. Estos cuatro productos representan el 70% del consumo en el sector residencial en México. Los equipos que tienen un componente de generación de calor (por ejemplo: secadora de ropa, plancha) tienen un rango muy limitado de tecnologías eficientes en comparación con otros equipos que operan de forma mecánica. Se espera que el desglose del consumo en el hogar se mantenga en niveles muy similares a los de hoy y que el consumo por hogar vaya creciendo a una tasa anual del 0.2% hacia el 2030. Por lo tanto, se considera que los equipos que consumen más energía en el hogar seguirán siendo los mismos en el 2030.

2.1.7 SUSTENTABILIDAD :: Consumo Energético Residencial

También se calcula que para el año 2030 el sector residencial, comercial y público concentrará aproximadamente el 15% del consumo final de energía a nivel nacional.

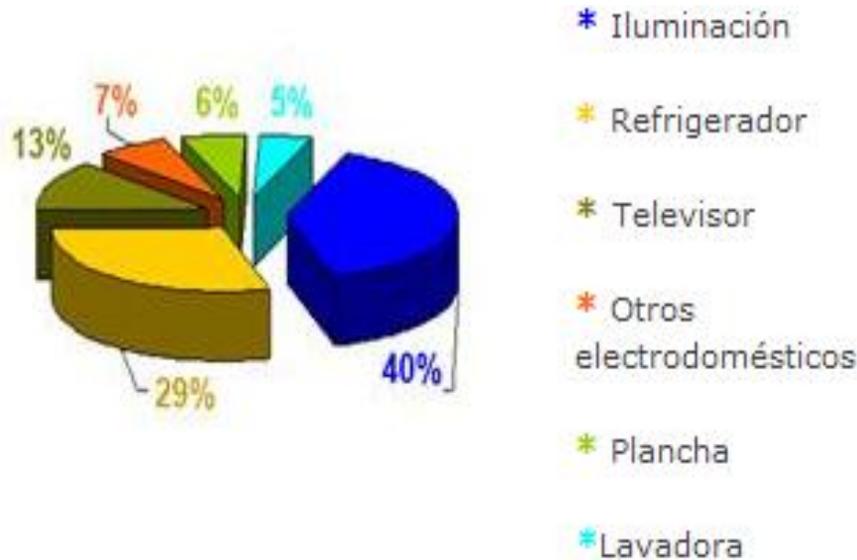
A continuación se presenta en la **Figura 2.13** la agrupación de la curva en áreas de oportunidad y su potencial de abatimiento en términos energéticos. En el eje horizontal se presenta el potencial de abatimiento de energía en el 2030, mientras que el eje vertical, se presenta la diferencia entre la inversión anualizada y el ahorro operativo en el 2030.

Figura 2.13 Áreas de oportunidad enfocados en usos finales de energía



FUENTE: McKinsey GHG abatement cost curve V 2.0, análisis CONUEE

2.1.7 SUSTENTABILIDAD :: Consumo Energético Residencial



La **Figura 2.14** describe el porcentaje de consumo promedio, exclusivamente, de electricidad en un hogar, y nos muestra que el 40% corresponde a iluminación, el 29% al refrigerador, el 13% al televisor, el 7% a otros electrodomésticos, el 6% a la plancha y el 5% a la lavadora de ropa.

En la actualidad existen diferencias entre las tecnologías que pueden utilizarse a lo largo de los sectores de consumo. Estas diferencias presentan oportunidades concretas para aumentar la eficiencia energética en el uso final de energía.

Figura 2.14 Consumo Energético Residencial

Los tres factores principales que afectan el consumo de energía en el sector residencial son:

- El crecimiento de la población y del número de hogares
- La penetración de equipos que consumen energía
- El consumo de energía de los equipos.

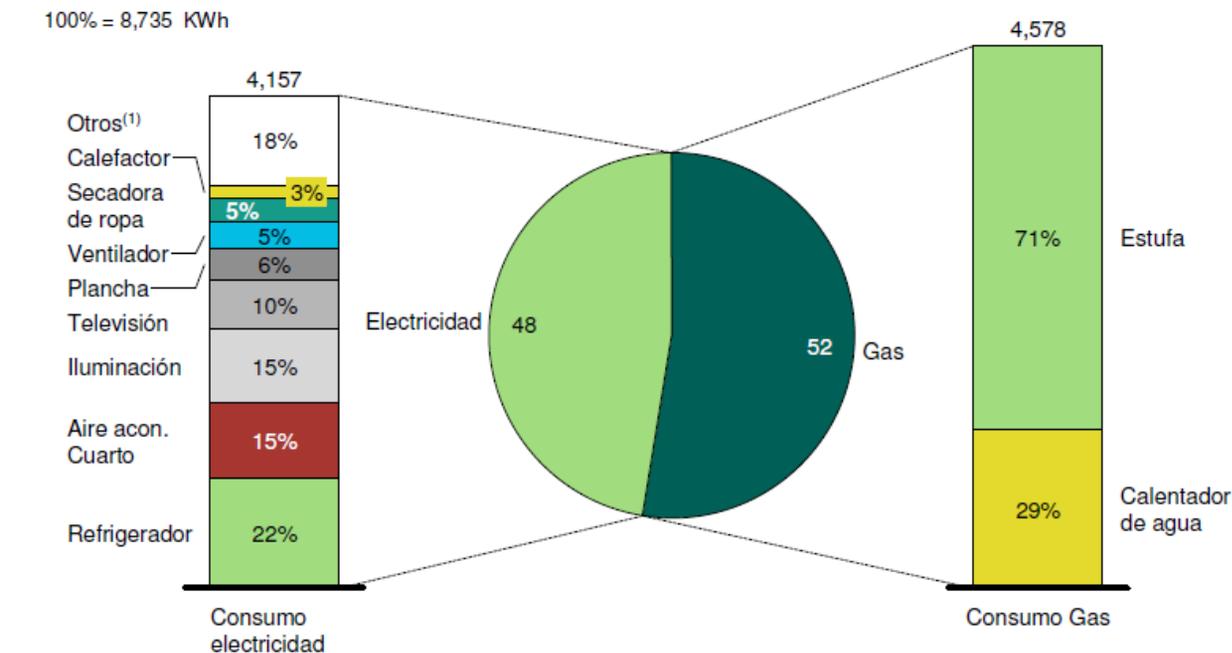
Dado que no es posible intervenir en el primer factor y el segundo es muy difícil de controlar, las estrategias orientadas a reducir el consumo de energía en el sector residencial están enfocadas al tercer factor.

2.1.7 SUSTENTABILIDAD :: Consumo Energético Residencial

La Secretaría de Energía y la CONUEE se ha dado a la tarea de implementar programas y campañas de certificación y distintivo de equipos así como también continua con la homologación de normas existentes.

En la **Figura 2.15** se muestra el desglose del consumo promedio de energía en el hogar en México. El consumo se concentra en dos tipos de combustible: GLP y electricidad.

Figura 2.15 Desglose de consumo energético por hogar en México KWh



(1) Productos que consumen menos de 3%; Incluye computadoras, secadoras de pelo, microondas, videojuegos, cafeteras, estéreos y radios, entre otros

FUENTE: CFE, ENIGH 2006, análisis CONUEE



Figura 2.16 Electrodomésticos Consumidores de Energía

2.2 CONCLUSIONES

El uso de las energías renovables en México, presenta una excelente oportunidad para ser aprovechado. Se deben llevar a cabo acciones de promoción del uso de las energías renovables a través de medios masivos de comunicación y a todos los niveles en el sector educativo. En México se tienen las condiciones básicas para un mayor desarrollo.

La CONUEE concentra sus esfuerzos en que se reconozca a las Energías Renovables como alternativa viable.

Dentro de los principales objetivos de la CONUEE podemos señalar:

- Sector Atendido: Público, Privado y Social
- Mercado Objetivo: Consumidores de energía del sector industrial, comercial, servicios, agrícola y domésticos.

El número de viviendas en el país es de 24 millones, de las cuales 23 millones tienen acceso a electricidad. El 76.5 % de la población vive en zonas urbanas y el restante 23.5% en zonas rurales.

- Dentro de las áreas de oportunidad que presentan el mayor potencial de reducción en el consumo energético encontramos los equipos del hogar y de inmuebles con 6.6 TWh para el 2010-2012.
- El nivel de consumo de las viviendas depende de un conjunto de factores sociales, económicos, climáticos y de las tradiciones, así como del acceso y disponibilidad de los combustibles.
- El uso de la electricidad y el gas está muy ligado al proceso de urbanización, el aspecto económico y las costumbres determinan en buena medida el tipo de combustibles a utilizar.

2.2 CONCLUSIONES

Como pudo observarse el consumo de energía por electrodomésticos representa una segunda área de especial interés, en la que a través de acciones de eficiencia energética se puede crear nuevas oportunidades de mercado. Dichas acciones basadas en experiencias internacionales se centran en:

1.- Promoción del cambio tecnológico a través de:

- El establecimiento de marcos regulatorios que impulsen la adopción de medidas de eficiencia energética.
- La utilización de incentivos económicos a fin de influir en las elecciones tecnológicas de los usuarios finales (incluyendo apoyos económicos a grupos marginados), favoreciendo las tecnologías más eficientes y/o penalizando las tecnologías ineficientes.
- La promoción de tecnologías de alta eficiencia a través de la certificación, con el fin de generar mayor conciencia en la población y de difundir la disponibilidad de mejores tecnologías.

2.- Promoción de cambio de comportamiento en usuarios finales a través de:

- La difusión de mejores prácticas a través de campañas informativas.
- La utilización de incentivos económicos y no-económicos para fomentar la adopción de hábitos tendientes al aprovechamiento sustentable de la energía.

Se espera que las líneas de acción definidas den como resultado un ahorro energético acumulado hacia el 2012 de 43 TWh en el consumo energético nacional y para el año 2030, se espera una reducción de hasta 4,017 TWh, lo cual se traduce en un 18% menos de lo que se consume actualmente.

3.1 EVOLUCIÓN DE LA SECADORA

Las tareas domésticas son un gran campo para la innovación lo que representa una gran oportunidad para el rediseño y mejoramiento de los electrodomésticos existentes. Cuando hablamos de “Línea Blanca” nos referimos a los principales electrodomésticos vinculados a la cocina y limpieza del hogar ambos de gran importancia ya que satisfacen dos necesidades indispensables en el ser humano: Alimento e Higiene.

Los electrodomésticos son productos inteligentes diseñados para facilitar y ayudar a las personas en las monótonas tareas diarias del hogar. Muchos de ellos (electrodomésticos) empezaron como máquinas de gran tamaño lo cual hacía difícil su mantenimiento y estancia dentro del hogar entre otras consideraciones como el costo de los mismos, sin embargo los avances tecnológicos en su proceso de manufactura hicieron posible su “miniaturización” y reducción de costo. Fenómeno del cual no queda exenta la secadora de ropa.

La secadora de ropa no ha sufrido grandes cambios desde su aparición en los años 60's como enser electrodoméstico en la vida moderna del ser humano, sin embargo la secadora de ropa como “máquina”, data desde el siglo XIX en Inglaterra y Francia.

A principios de los 90's la cultura del ahorro de energía y la normatividad obligó al diseño de equipos más eficientes en el consumo de energía. Las secadoras han evolucionado en electrodomésticos que ahorran más energía e incluyen nuevos sensores y configuraciones que protegen la ropa del calor excesivo.

Aparecen entonces las primeras secadoras con ciclos de secado automáticos y sensor de temperatura que optimizan el uso de la secadora y evitan el sobrecalentamiento de la ropa, que puede ser dañino para algunos tejidos.

Los últimos años han aparecido sistemas de control por sensores de humedad que al medir un cierto nivel de humedad en la cámara de secado hacen que el equipo se detenga por completo evitando así un sobre calentamiento del sistema y daños en la ropa. Más adelante en el punto 3.3.2 (Características de las Secadoras de Ropa) observaremos con mayor detenimiento dichas cualidades.

3.1 EVOLUCIÓN DE LA SECADORA

Las secadoras de ropa fueron inventadas en Europa a principios del siglo XIX. Uno de los primeros aparatos de los cuales se tiene conocimiento fue el inventado en Francia en 1800 por un hombre llamado Pochan, era conocido como el “ventilador”, en éste las ropas, escurridas a mano y todavía húmedas, se metían en un tambor metálico perforado que se hacía girar con una manivela sobre un fuego encendido.

Dependiendo de la intensidad y de la altura de las llamas, las ropas se secaban poco a poco pero en ocasiones se quemaban y por lo general adquirían el aroma del combustible empleado y a veces su hollín.

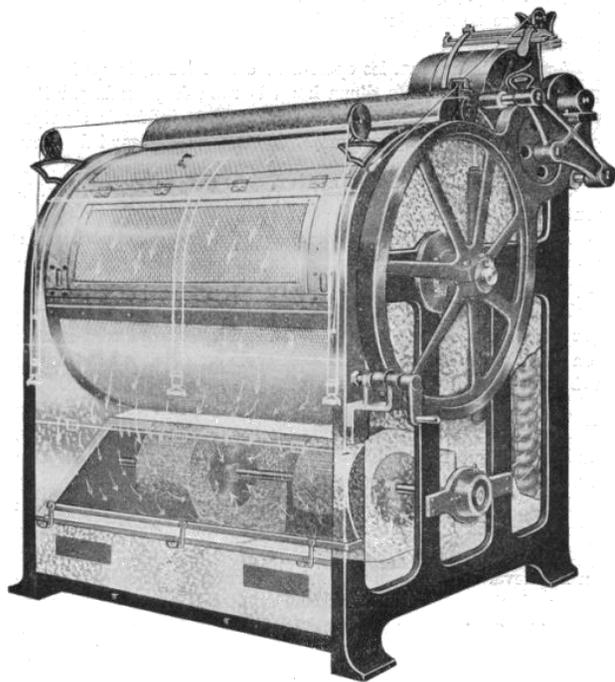


Figura 3.1 Máquina Secadora de Ropa, Francia siglo XIX

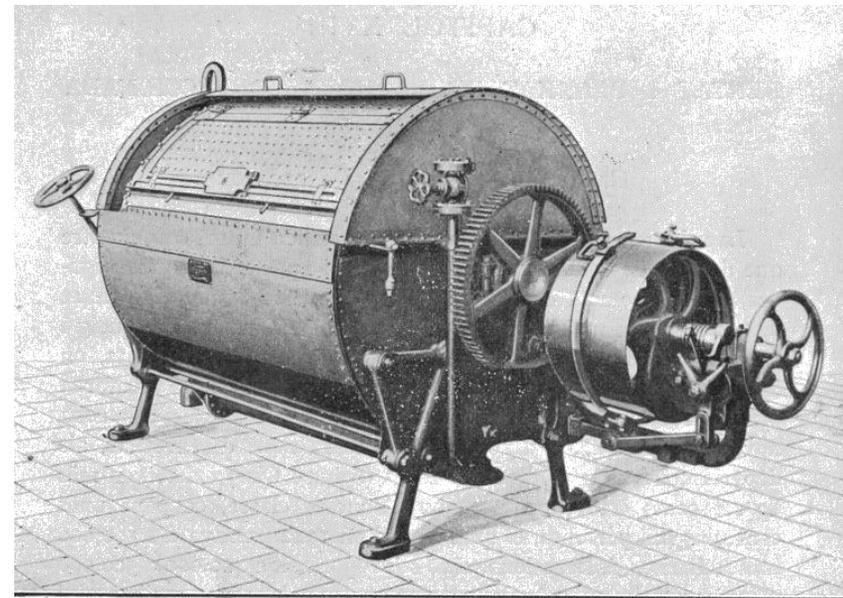


Figura 3.2 Máquina Secadora de Ropa, Francia siglo XIX

3.1 EVOLUCIÓN DE LA SECADORA

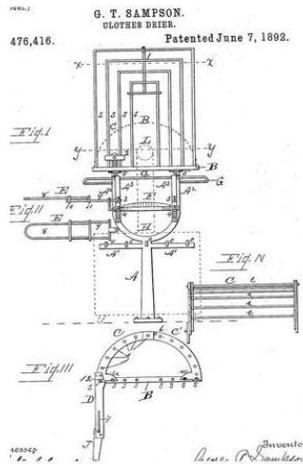


Figura 3.3 Patente Thompson

Posteriormente una patente hacia finales del siglo XIX de una secadora de ropa fue realizada por George T. Sampson el 7 de junio de 1892. Su versión de secadora de ropa utilizaba el calor de una estufa para secar la ropa. En dicha patente George Sampson escribió:

"Mi invención se refiere a mejoras en la ropa-secadoras. El objeto de mi invención es la suspensión de la confección en estrecha relación con una estufa a través de marcos construidos de manera que puedan ser fácilmente colocados en la posición correcta y poner a un lado cuando no se requiere para su uso. "

El Inventor J. Ross Moore vivía en una granja de Dakota del Norte a principios del siglo XX. Cansado de colgar la ropa mojada en el exterior durante el frío invierno, construyó un cobertizo, instaló una estufa y colgaba la ropa a secar.

Desarrolló ambos modelos: el gas y eléctricos, pero debido a dificultades financieras, fue necesario encontrar un fabricante para su producción.

En la década de 1920, Moore experimentaba con la idea de un dispositivo que emitiera fuerza centrífuga sin embargo resultó poco práctico. Después de una década, perfeccionó sus diseños e hizo unos cuantos por su propia cuenta. Su idea funcionó, tenía el genio inventivo.

Ahora Moore necesitaba un fabricante que se creen en su idea y podría producir y comercializar su producto. Después de muchos rechazos, Moore llegó a un acuerdo con "Hamilton Manufacturing Company of Two Rivers."

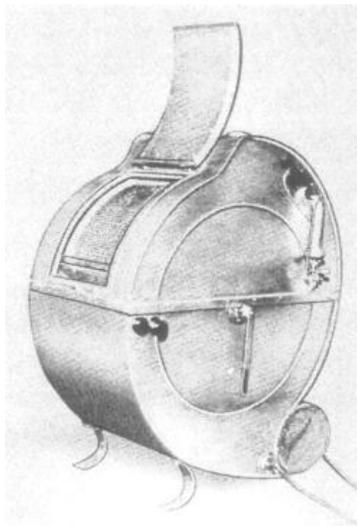


Figura 3.4 Prototipo de Ross Moore

3.1 EVOLUCIÓN DE LA SECADORA

Wisconsin Hamilton comenzó a vender la nueva secadora de ropa automática, llamada "June Day," en 1938. Según palabras de Hamilton apunto:

"Un mundo inesperado estaba a punto de ver su primer secadora de ropa automática, y por primera vez las modernas máquinas de lavado en relación con este aparato nuevo y fabuloso liberaría a las amas de casa americana de los últimos vestigios día de lavandería".

Más tarde en 1940 el diseñador industrial Brooks Stevens quien desarrolló desde utensilios cocina, cortadoras de césped y logotipos de la compañía Wiener Mobile Oscar Mayer, fue solicitado para prestar sus servicios a Hamilton Manufacturing.

Los ingenieros de Hamilton habían desarrollado una caja de metal con un tambor giratorio eléctrico en el interior y equipo para la calefacción de gas. El dispositivo no tenía rasgos distintivos a excepción de un interruptor "on / off".

"No se puede vender esta cosa, es sólo una caja de metal..."

Stevens sugirió colocar un panel de vidrio en el frente y resaltarlo con los colores más brillantes que se encuentran disponibles hasta ese momento las tiendas departamentales.

La secadora de ropa moderna mantiene dicho parámetro de diseño (panel de vidrio) cuyo fin está orientado al factor cognoscitivo, permite al usuario perder el temor de interactuar con el aparato.



Figura 3.5 Secadora "June Day" de 1938



Figura 3.6 Secadora 1940 diseño: Brooks Stevens

3.1 EVOLUCIÓN DE LA SECADORA

A continuación se citan las mejoras/innovaciones que presentó la secadora de ropa hasta 1985:



Figura 3.6 Orden Arriba - Abajo
Secadora 1946, Secadora 1958

- En 1946, los fabricantes de secadoras de ropa, decidieron mover los controles de mando hacia la parte delantera, añadiendo un temporizador, un extractor de aire húmedo, controles de temperatura y un ciclo de enfriamiento.
- En 1958, una secadora de 75cm ancho con un sistema de presión negativa se ofreció por primera vez al público. Este sistema todavía se utiliza actualmente.
- En 1959, sensores de sequedad se utilizaron por primera vez para apaga el motor cuando la carga estaba seca.
- En 1965, se introdujeron los ciclos continuos para el secado.
- En 1972, los fabricantes incorporaron arrancadores eléctricos en las secadoras a gas.
- En 1974, los controles de microelectrónica se colocaron en las secadoras para temporizar los ciclos de secado.
- En 1985, secadoras de ropa ofrecen instructivos en español y etiquetas.



Figura 3.7 Orden Arriba - Abajo
Secadora 1965, Secadora 1972

3.2 SECADORA DE ROPA

Las secadoras actuales utilizan tanto electricidad como gas y, aunque la energía que consumen implica un gasto importante en la economía familiar, es invaluable su utilidad cuando es imposible tender la ropa al sol.

Después del refrigerador y la lavadora, el electrodoméstico con mayor consumo de energía es precisamente la secadora. Más allá de los diversos atributos que ofrecen los modelos existentes es importante considerar lo siguiente:

- El precio el consumo de energía.
- Capacidad de carga.
- Instalación eléctrica y de gas necesaria.
- Espacio que ocupan.

Otro Factor de suma importancia es la seguridad del usuario, según datos de la agencia federal **Consumer Product Safety Commission** de Estados Unidos, las secadoras son una importante causa de incendios en hogares. Esto es provocado principalmente por dos factores:

- Falta de limpieza en los filtros atrapa-pelusa
- Deficiente sistema de ventilación (ducto de salida de aire caliente).

La **PROFECO** (Procuraduría General del Consumidor) en base a estudios realizados en el 2009 señala que: El consumo promedio de energía de una secadora de ropa con capacidad de 10 a 14 kg de ropa, es de 3 kWh, si sólo consume energía eléctrica, por ciclo de secado.

Las secadoras de ropa que funcionan con gas, también utilizan energía eléctrica para mover el motor; el gas sólo lo usan para calentar el aire. Estas secadoras consumen, en promedio, 300 Wh y 0.9 litros de gas por ciclo de secado.

3.2 SECADORA DE ROPA

Los costos de compra oscilan entre \$4,000.00 y \$16,000.00, dependiendo de la marca, tamaño, funciones y accesorios del equipo, mientras que los costos de operación de una secadora de ropa con capacidad de 10 a 14 kg de ropa, 3 veces a la semana, un solo ciclo de secado cada vez, se puede determinar bajo los siguientes parámetros:

- El costo del gas que utiliza una secadora es en promedio:
 - \$9.15 por cada kilo de gas LP que consume, si utilizas cilindros.
 - \$4.94 por cada litro de gas LP que consume, si cuentas con tanque estacionario.
 - \$5.80 por metro cúbico de gas natural, además de cargos de comercialización y distribución que se cobran por metro cúbico, más un cargo fijo de alrededor de \$50.00 por el servicio.

- Si sólo funciona con energía eléctrica:
 - \$9.00 en una semana
 - \$36.00 en un mes
 - \$432.00 en un año

- Si funciona con electricidad y gas el costo será de:
 - \$14.50 a la semana:
\$1.00 de electricidad y \$13.50 por el gas que utilizó.
 - \$57.60 al mes:
\$3.60 de electricidad y \$54.00 por el gas que utilizó.
 - \$691.20 al año:
\$43.20 de electricidad y \$648 por el gas que utilizó.

3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA SECADORA DE ROPA

Las secadoras de ropa presentan en general algunas de las siguientes características y/o atributos que se describen a continuación:

- **Control de secado.** Las opciones que utilizan los distintos modelos son:
 - **Secado cronometrado.** Permite escoger manualmente el tiempo de secado de la carga. Usted ajusta un cronómetro de acuerdo con su propia estimación del tiempo requerido para secar la carga.
 - **Secado automático con selector de temperatura:** Permite ajustar la temperatura máxima aplicada sobre la carga de acuerdo con el tipo de tela, evitando así que éstas se dañen y se tenga un gasto de energía innecesario. Es un método muy eficiente para secar al mismo tiempo prendas de telas similares, sin embargo, si la carga no es uniforme, el nivel de secado es disparateo.
 - **Control automático con sensor de humedad.** Permite ajustar el nivel de humedad de cada carga. Al girar el tambor, las prendas entran en contacto con los sensores electrónicos instalados en él, los cuales detectan el nivel de humedad de las telas.
- **Rejillas de secado removibles.** Opción muy útil para secar suéteres, zapatillas y otras prendas delicadas, previniendo arrugas y golpes. Las prendas se tienden horizontalmente mientras circula aire caliente alrededor y a través de las prendas, secándolas de manera rápida y segura.
- **Sistema anti-arrugas.** La secadora hace girar automáticamente la ropa cada cierto tiempo tras finalizar su ciclo, durante un par de horas sin aplicar calor para evitar la formación de arrugas, lo que le ahorrará tiempo y energía durante el planchado.

3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA SECADORA DE ROPA



Figura 3.8 Modelo SAMSUNG WF448AAP - DV448AGP

- **Filtro atrapa-pelusas extraíble.** Permite eliminar las pelusas que desprende normalmente la ropa durante el proceso de secado, evitando que éstas pasen directamente al interior de la secadora, reseca las partes móviles engrasadas, lo cual disminuye la vida útil de estos aparatos.
- **Encendido retardado.** Permite programar anticipadamente el inicio de operación de la secadora a una determinada hora.
- **Puerta reversible.** Opción que permite dejar la apertura de la puerta de la secadora de tal forma que sea compatible con la de la lavadora, lo cual optimiza el traslado de la ropa de una hacia la otra.
- **Señal acústica de fin de ciclo.** Indica el momento en el que se da por concluido el ciclo de secado. Permite saber al usuario que el ciclo finalizó y así evitar la formación de arrugas extra en las prendas.
- **Detención automática ante apertura de puerta.** Corta instantáneamente la operación de la secadora al abrir la puerta, para evitar accidentes.
- **Botones LED:** Los controles de almohadilla táctil. Selección variable de ciclos, ver el progreso de un ciclo, o guardar configuraciones.

3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA SECADORA DE ROPA

- **Configuraciones básicas de temperatura y secado programado:** La mayoría de las secadoras ofrecen configuraciones de temperatura y hora básicas como las opciones de Blancos, Oscuros, Algodón, Planchado Permanente, Delicadas, Flujo de Aire, Ropa muy sucia, Más seco, Secado normal, Secado húmedo o Menos seco. Esto permite aargar la vida de la ropa de los usuarios.
- **Configuraciones personales:** Las secadoras avanzadas tienden a venir con ciclos de secado de siete o más temperaturas más allá de las configuraciones básicas. Si se desea una variedad más amplia de controles al alcance, existen configuraciones personales, como:
 - Prendas voluminosas
 - Secado rápido
 - Libre de arrugas (ciclo de alrededor de 140 minutos de giro intermitente)
 - Toallas
 - Ciclo personalizado por temperatura y tiempo
 - Cuidado de la lana
- **Gaveta inferior y pedestal:** Para facilitar más el acceso al interior de su secadora, algunas unidades vienen con un pedestal de 15" para elevar la unidad y brindan una gaveta para guardar el detergente o la ropa limpia.
- **Superficie de trabajo y torre:** Algunos modelos incluyen una superficie de trabajo de caucho que se puede colocar sobre su combo de lavadora-secadora para crear una mesa donde se puede doblar la ropa o tratar las manchas de la misma, por ejemplo. Otros incluyen una "torre" de gavetas que se encuentra entre la lavadora y la secadora, para mayor espacio de almacenamiento de detergente o blanqueador.

3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA SECADORA DE ROPA

- **Tambor:** La función interna principal de una secadora es el tambor y aunque estos ahora vienen de acero inoxidable, impide los enganches. La mayoría de los modelos actualmente vienen con una luz de tambor también.
- **Puertas:** Los modelos elegantes generalmente incluyen una ventana en la puerta a bordes de acero inoxidable para lograr un cierre perfecto. Las puertas también vienen con opciones de montaje a la derecha e izquierda.
- **Secadoras de condensación:** Una secadora de ropas por condensación, condensará la humedad en el aire caliente y la transformará en agua, y la drenará a través de una tubería, que permite a la secadora su instalación en más lugares como armarios.
- **Vapor:** Esta es probablemente la mayor innovación en secadoras en los últimos años. Se han agregado una función de vaporizador para permitirle colocar las prendas en la secadora y vaporizar arrugas y olores en menos de 15 minutos en algunos casos.
- **Reducción de ruidos:** Las secadoras de ropa ahora vienen con tecnología "silenciosa" al ser uno de los electrodomésticos más ruidosos de su casa. Características como extra aislamiento y almohadillas de amortiguación de sonidos.



Figura 3.9 Whirlpool Duet Washer and Dryer

3.4 COMPARATIVA DE SECADORES EN EL MERCADO

Marca / Modelo / Capacidad (**)/ País de origen	Garantía (años)	Eficacia de secado (%)	Tiempo de operación por ciclo (hh:mm)	Consumos		Costo de secar un kg de ropa (\$)	Eficiencia de operación	Desviación de potencia eléctrica (%)	Nivel de ruido de operación (db)	Características y atributos	Evaluación global de calidad	Ciudad de México y Zona Metropolitana			
				Energía (kWh)	Gas (l)							Precio mínimo o único	Tienda	Precio máximo	Tienda
Whirlpool / 7MWGD8300SW / 12 / EU	1	99	0:51	152.7	0.68	\$0.63	Alta	4	52.2	a, b, c, d(8), e, g, h, i, j, l, m, n, o, p, r, s, v, x	E	\$8,000	Viana	\$9,190	El Palacio de Hierro
LG Electronics / TD-V12246G / 12 / Corea	3	100	0:49	229.4	0.67	\$0.63	Alta	-14	47.5	a, b, c, d(5), e, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, r, s, t, v	E	\$12,499	Sears	\$13,390	El Palacio de Hierro
Whirlpool / 7MWGD9400TU / 14 / EU (1)	1	99	0:37	158.41	0.85	\$0.66	Alta	3	50.1	a, b, c, d(9), e, f, g, i, j, k, l, m, n, o, p, r, s, t, v, x	MB	\$14,990	El Palacio de Hierro		
Frigidaire / GLG02152ES / 14 / EU	1	96	1:08	308.5	0.69	\$0.61	Alta	5	44.7	a, b, c, d(6), e, g, h, i, m, n, o, p, s, v, w	MB	\$7,349	Sears		
General Electric / SGE1247PHWW / 12 / Canadá	1	96	1:06	307.5	0.65	\$0.67	Alta	-1	51.3	a, b, c, d(7), e, f, g, h, i, n, o, v	MB	\$5,195	Viana	\$5,869	Famsa
Whirlpool / 7MWG44500SQ / 12 / EU	1	99	0:52	239.8	0.67	\$0.64	Alta	20	49.9	a, d(6), e, i, n, o, v	MB	\$4,099	Mercado Soriana	\$5,182	Hermanos Vázquez
Samsung / DV203AGS / 14 / Corea	3	99	1:24	378.7	0.81	\$0.69	Alta	10	50.6	a, b, c, d(7), e, f, g, h, i, l, m, n, o, p, t, v	MB	\$10,764	Hermanos Vázquez	\$14,630	El Palacio de Hierro
Frigidaire / AGO6000ES / 14 / EU	1	98	0:59	260.5	0.84	\$0.69	Alta	12	47.3	a, b, c, d(10), e, f, g, h, i, l, m, n, p, q, v, w, x	MB				
Samsung / DV337AGG / 15 / Corea	3	100	1:37	414.9	0.90	\$0.71	Alta	15	52.9	a, b, c, d(10), e, f, g, h, i, k, l, m, n, o, p, r, t, v	MB	\$13,999	Liverpool	\$15,750	El Palacio de Hierro
Easy / SEA 1124PFWW / 11 / Canadá	1	98	1:10	316.4	0.67	\$0.74	Media	-4	48.8	a, d(4), e, h, n, o, v	MB	\$3,899	Mueblería Rada	\$5,399	Sears
General Electric / DCVH515GFWW / 12 / Canadá	1	100	0:57	298.7	0.81	\$0.78	Media	-2	48.9	a, b, c, d(10), e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, r, s, u, v	MB	\$7,285	Viana	\$9,999	Liverpool
Koblenz / SAS1206 / 12 / EU	3	99	1:09	384.4	0.88	\$0.81	Media	14	50.7	a, d(6), e, h, n, v	B	\$5,799	Mueblería Rada	\$5,963	Tienda del Sector Eléctrico
Whirlpool / 7MWG66700SQ / 12 / EU	1	99	1:25	281.8	0.85	\$0.82	Media	31	50.5	a, b, c, d(6), e, g, i, n, o, v	B	\$4,808	Tienda del Sector Eléctrico	\$5,979	Famsa
Ariston / AS66VXNA (Eléctrica) / 6 / Reino Unido (UK)	3	97	3:36	3166.0	N/A	\$1.89	Baja	41	46.5	a, b, d(4), e, q, v	R	\$7,120	El Palacio de Hierro		

Notas:
 Todos los modelos analizados cumplen con la información al consumidor
 1.-Presenta defecto en la aplicación del recubrimiento
Características y atributos
 a.-Botón de encendido
 b.-Selector de temperaturas
 c.-Alarma de fin de ciclo
 d.-Número de ciclos (secado automático)
 e.-Temporizador (control manual del tiempo de secado)
 f.-Rejilla de secado (dispositivo para secar calzado, muñecos; etc.)
 g.-Luz interior
 h.-Cambio de posición de la puerta
 i.-Sensor de humedad
 j.-Alarma de humedad (Indicación de ropa húmeda para planchado)
 k.-Programación de ciclos (establecer ciclos de secado en forma manual)
 l.-Bloqueo de controles (seguro contra niños o cambio de programa)
 m.-Pantalla electrónica
 n.-Niveles de secado
 o.-Botón de prevención de arrugas
 p.-Botón de inicio/pausa
 q.-Accesorios para apilar (dispositivos para acoplar la secadora en la lavadora)
 r.-Botón de cambio de tiempo de secado
 s.-Recordatorio de revisión de filtro
 t.-Niveles de sonido de alarma de fin de ciclo
 u.-Inicio retardado (establecer tiempo de inicio de secado)
 v.-Filtro para pelusas
 w.-Protector de encogimiento
 x.-Prolongado de secado (retardar el secado para evitar retirar la ropa con arrugas)
 Costo calculado para una tarifa promedio por kwh, para un consumo bimestral de 498 kwh, igual a: \$ 1.74 pesos, M.N., IVA incluido. Este costo puede variar de acuerdo con el número de personas que comparten la vivienda y a sus costumbres de consumo, sin embargo, el valor utilizado para el cálculo es igual para todas las muestras analizadas y, como puede incrementar el consumo de energía promedio, se tomó el más alto.
 (**). Capacidad declarada por el fabricante en kilogramos de ropa seca.
 E = Excelente MB = Muy Bien B = Bien R = Regular

Tabla 3.1 Comparativa de la Revista: Consumidor • Mayo 2008

3.4 COMPARATIVA DE SECADORES EN EL MERCADO

De las ocho principales marcas de secadoras de ropa que se encuentran a la venta en nuestro país, se examinaron 14 modelos, 13 a gas con capacidades de 11 a 15 kg y una eléctrica con capacidad de 6 kg. Cada secadora se sometió a nueve diferentes pruebas:

- **Información al consumidor.** Se verificó que el etiquetado de las secadoras y de su empaque presentara en idioma español, de forma clara y legible, la información requerida por la normatividad, como nombre, denominación o razón social y domicilio del fabricante nacional o importador, modelo, leyenda que identifiquen al país de origen y características eléctricas. Todas las muestras cumplieron.
- **Instructivos y garantías.** Se verificó que cada secadora incluyera un instructivo con indicaciones claras y precisas para su instalación, uso normal, conservación y mejor aprovechamiento, así como las advertencias necesarias para su manejo seguro y confiable. Todas las muestras presentan la información requerida y ofrecen garantía en los términos dispuestos por la ley.
- **Acabados.** Se verificó que los productos no presentaran aristas pronunciadas, bordes filosos o punzocortantes, rebabas o sobrantes de material, mal ensamble o cambios de color en las partes que integran el producto.
- **Eficacia de secado (Porcentaje).** Se cuantificó, por diferencia de pesos, la cantidad de agua que la secadora es capaz de retirar de la carga húmeda al finalizar su ciclo. La cantidad se reporta en porcentaje.
- **Eficiencia de operación.** Este rubro se define como la capacidad de realizar el mayor trabajo al menor costo. Se calculó dividiendo la eficacia de secado (porcentaje de agua retirado de la carga) entre el costo de operación (costo del consumo de energía y gas).
- **Tiempo de operación por ciclo.** Se midió el tiempo necesario para concluir el ciclo de secado seleccionado. Este dato aparece en las tablas a manera de información, ya que su evaluación está implícita en los consumos y por tanto en el cálculo de la eficiencia.

3.4 COMPARATIVA DE SECADORES EN EL MERCADO

- **Consumos de operación.** El consumo de energía en lats hora (PH) así como de gas en metros cúbicos (m³) que requirió la secadora para realizar el secado de la carga de ropa, fue medido para calcular el costo de operación, calificando como “Bajo” aquellos que se mantuvieron por debajo de 220 PH, “Medio” si tuvieron un consumo de 220 a 320 PH y por arriba de esta cifra se consideraron “Altos”.
- De igual forma, los consumos de gas fluctuaron de 0.169 a 0.234 (m³), calificando como “Bajo” aquellos modelos que se mantuvieron por debajo de 0.200 m³ y “Medio” los que se encuentran por arriba de esta cifra (sólo por acotar ambos consumos). Cabe mencionar que en la tabla de resultados el consumo se expresa en litros (l) porque es así como aparece en su recibo de pago.
- Para convertir metros cúbicos (m³) a litros sólo es necesario multiplicar m³ por 3.86 si usted utiliza gas LP, aunque este factor puede variar de acuerdo con la mezcla del gas. La constante de 3.86 es para una mezcla típica de gas LP con 60% propano y 40% butano.
- **Seguridad del usuario.** Se revisó que el diseño de las secadoras presentara los elementos necesarios para garantizar la seguridad del usuario durante su operación contra choques eléctricos y sobrecalentamientos. No se detectó incumplimiento con la normatividad.
- **Ruido.** Se cuantificó el nivel de ruido generado por la secadora durante su operación normal. El nivel de ruido encontrado es similar entre ellas y cuantificable como aceptable.
- **Funciones y atributos.** Se identificaron y corroboraron las características declaradas, las cuales se pueden observar en la tabla de resultados.

3.4.1 COMPARATIVA DE SECADORES EN EL MERCADO :: Factores de Decisión de Compra

La **Tabla 3.1** nos permitió identificar los principales factores que influyen la decisión de compra del usuario.

- Es necesario tener en cuenta las dimensiones (espacio) y requerimientos de conexión (energía eléctrica y/o gas) para elegir el lugar adecuado para la instalación del aparato.
- Antes de seleccionar el tipo y modelo que considere conveniente, revisar presupuesto y necesidades reales.
- Determinar la carga máxima de ropa que suele lavar de manera habitual.
- La secadora es complemento de una marca y modelo de lavadora, por lo que su capacidad real, para un secado eficiente, es precisamente la carga de ropa que la lavadora pueda lavar eficientemente por ciclo, que en términos generales puede decirse que es igual al 50% de la capacidad declarada.
- Considerar el número de cargas de ropa que se dispone a secar por semana, así como su tipo, ya que no es lo mismo secar ropa de trabajo o uniformes que ropa delicada, lo cual es una buena pauta para elegir la capacidad y prestaciones según las necesidades de uso.
- Consideración de espacio para el secado. Si la familia es numerosa, o si se acostumbra a juntar la ropa antes de secarla, es preferible que optar por una secadora de mayor capacidad que su lavadora, si se lava y seca en casa cortinas, edredones.
- El costo de operación de las secadoras a gas es mucho más bajo que el de las eléctricas. Principalmente debido a la diferencia del precio entre el gas y la electricidad.

3.4.2 COMPARATIVA DE SECADORES EN EL MERCADO :: Conclusiones

- Como se observa en la **Tabla 3.1**, el desempeño en el secado de las muestras analizadas es muy bueno, sin embargo las diferencias están en el costo de secar la ropa y en el del precio del propio aparato.
- En lo que respecta al secado de la ropa podemos destacar que el tiempo de operación fluctuó entre 37 y 97 minutos, excluyendo la única secadora totalmente eléctrica (Ariston AS66VXNA), que tardó 216 minutos (3:36 horas). Este tiempo es un factor básico en el costo de secar la ropa, además del factor de espera.
- Como era previsible, el consumo de energía en watts-hora (Wh) más alto lo registró la secadora eléctrica Ariston AS66VXNA, los demás fluctuaron entre 152 y 415 Wh.



Figura 3.10 Whirlpool 7MWGD8300SW



Figura 3.11 LG Electronics TD-V12246G



Figura 3.12 Frigidaire GLGQ2152ES



Figura 3.13 Samsung DV203AGS

3.5 TENDENCIA DE LA SECADORA

Como bien sabemos el diseñador tiene la capacidad de visualizar el entorno que le rodea por lo tanto prevé las necesidades que deben ser resueltas incluso antes del que el ser humano se percate de ellas. Esta etapa de la investigación nos permitirá conocer el rumbo que está tomando el diseño (configuración) de la secadora, para ello haremos uso de tablas comparativas.



En la **Tabla 3.2** para generar los ejes rectores de la misma consideramos como los principales valores:

- Costo
- Capacidad de Carga

Cabe señalar que el "Costo" engloba de manera general tanto el precio de operación como el del producto mismo. Ambos factores se encuentran estrechamente relacionados.

Podemos observar que las secadora "tradicional" siendo más preciso aquella que funciona con GAS L.P. es la mejor posicionada por su relación costo-beneficio. Las opciones más económicas resultan ser menos prácticas además sumar el hecho de que su capacidad de carga es pobre.

Tabla 3.2 Tabla Comparativa de Secadores en el Mercado: Costo V.S. Capacidad de Carga

3.5 TENDENCIA DE LA SECADORA



La **Tabla 3.3** comparativa pretende mostrar propuestas más arriesgadas tanto por su configuración como su funcionamiento, podemos decir que son soluciones prospectivas que se encuentran en desarrollo o bien solo se manejan a nivel conceptual. Los parámetros considerados fueron:

- Viabilidad
- Innovación

El término “viabilidad” se refiere si a las actuales tecnologías disponibles permitirán materializar el producto, de ser lo contrario tendremos que esperar cierto período de tiempo para su desarrollo.

El segundo término considerado es la “innovación” en el cual lo más importante es aportar un cambio en la experiencia de uso de la secadora.

Tabla 3.3 Tabla Comparativa de Secadores en el Mercado: Innovación V.S. Viabilidad

3.6 CONCLUSIONES



Figura 3.14 LG Tromm Styler

Las tablas presentadas nos han mostrado el panorama actual así como también lo que se espera a largo plazo en el diseño de las secadoras de ropa, por lo que podemos concluir lo siguiente:

- Como se ha mencionado anteriormente la secadora que hace uso de Gas L.P. se mantiene como la elección predilecta de los usuarios, debido en gran parte a los beneficios que presta a un costo relativamente justo.
- Las secadoras tipo “gabinete” son para todos aquellos usuarios que además de tener los recursos necesarios (poder adquisitivo) deseen una opción diferente que se encuentre actualmente disponible en el mercado. Sin embargo desventajas como su baja capacidad de carga no la hacen muy competitiva con respecto a otros modelos.
- En un futuro no muy lejano las secadoras harán uso de energías renovables ya sea proveniente de un solo tipo fuente o combinaciones de las mismas para otorgar un rendimiento óptimo. Consultar capítulo 2.2.2 (Clasificación Energías Renovables)
- Varios modelos de secadoras cuentan ya con la opción “anti-arrugas” que evita el maltrato de la ropa durante el ciclo de secado, eliminando la aplicación de procesos posteriores (planchado) para el cuidado de las prendas. Esto significa un gran ahorro de tiempo y costo para el usuario.

4.1.1 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Objetivo

La vida moderna y el acelerado crecimiento poblacional nos ha obligado a reducir los espacios de nuestros hogares, como consecuencia las zonas de servicio se han visto afectadas en sus dimensiones para dar prioridad a otras áreas en los hogares como la estancia, la cocina y la alcoba, así como también de la disponibilidad de tiempo para realizar los quehaceres del hogar que poseen los usuarios es cada vez menor. El mercado de aparatos electrodomésticos se ha incrementado notablemente en los últimos años, los aparatos del hogar son bienes preciados y su compra implica una actitud cada vez más razonada.

Los electrodomésticos son nuestras herramientas de uso diario y como tales poseen un diseño muy preciso tanto en la búsqueda de materiales que aseguren su fiabilidad, calidad y durabilidad, como en su forma ergonómica. Los antecedentes mostrados a lo largo de este documento ofrecen la oportunidad de generar:

“Una propuesta conceptual de diseño, derivada de la observación e identificación de los hábitos del usuario, misma que permite responder a las necesidades de higiene así como a las de optimización de tiempo y espacio que éste exige, específicamente del secado de ropa.”

Para el desarrollo de su configuración los factores condicionantes que se tomaran en cuenta a nivel analítico serán:

- Ergonomía
- Estética
- Función

El factor de producción se manejará a nivel elemental, pues requiere de un trabajo profundo de investigación que por ahora no es el objetivo de este documento, el cual está enfocado a generar un diseño conceptual que responda a la relación del sistema **Hombre-Objeto-Entorno**. La **Tabla 4.1** (Declaración de la Misión) nos muestra de manera desglosada los objetivos establecidos.

4.1.2 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Declaración de la Misión

TABLA 4.1 DECLARACIÓN DE LA MISIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	Secadora de Ropa.
PROPUESTA	<p>Electrodoméstico</p> <p>Configurar un electrodoméstico explorando nuevas tecnologías (energía solar) para satisfacer las necesidades del secado de prendas a un bajo costo.</p>
OBJETIVOS DEL NEGOCIO	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar los espacios y recursos de la vivienda urbana. • Reducir los costos de operación de los aparatos electrodomésticos. • Hacer un uso eficiente de las fuentes de energía (Eléctrica y Gas L.P.).
MERCADO PRIMARIO	<p>Personas que habitan en un entorno urbano que ante el crecimiento poblacional sus viviendas ven afectadas en sus dimensiones los espacios no habitables: Baños y Zona de Servicio. Carecen de acceso a luz solar.</p>
MERCADO SECUNDARIO	<ul style="list-style-type: none"> • Lugares especializados en el cuidado de la ropa tales como tintorerías y lavanderías. • Lugares que requieren de la limpieza constante de prendas como hoteles y hospitales. • Personas que viven en lugares lluviosos en el país (México).
CONSIDERACIONES - RESTRICCIONES	<p>Consideraciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Producción. ▪ Función. ▪ Ergonomía: Satisfacciones de las medidas de seguridad. ▪ Estética. <p>Restricciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tecnologías disponibles (Costos de manufactura). ▪ Viabilidad del Concepto de Diseño

4.1.3 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Identificación de las Necesidades del Usuario

A partir del análisis de la investigación y con base a los estudios realizados (encuestas) sobre el usuario permitió identificar las necesidades del mismo, las cuales serán transformadas en atributos y oportunidades de innovación para el desarrollo de un nuevo concepto de diseño.

Para llevar a cabo las fases de planeación y desarrollo conceptual la línea de trabajo a seguir fue la descrita en el libro **“Product Design and Development”** cuyos autores **Karl T. Ulrich** y **Steven D. Eppinger** en el que hacen especial énfasis en las necesidades del usuario, las cuales deben estar presentes a todo lo largo del proceso de desarrollo del producto. Dentro de su metodología podemos destacar:

- Expresar el requerimiento de los usuarios como un atributo del producto.
- Enunciar los requerimientos en forma afirmativa para facilitar su comprensión.

Las necesidades enfocadas como condición de diseño fueron identificadas de dos maneras: **explícita** e **implícita**, las cuales describiremos brevemente a continuación:

- **Explícita:** Son aquellas que el usuario expresa a través de su propia opinión y/o demanda, pues son detectadas con base a su experiencia misma frente a una situación.
- **Implícita:** Son aquellas necesidades que el usuario no es capaz de expresar de manera contundente pero que como diseñadores gracias a nuestra capacidad analítica y de observación somos capaces de identificarlas.

Una vez identificadas se procedió a realizar una **lista de necesidades** en la que la voz del usuario deberá interpretarse para efectos del desarrollo del producto en **requerimientos**, los cuales eventualmente se transformarían en oportunidades de **innovación**.

4.1.3 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Identificación de las Necesidades del Usuario

Una encuesta es un método que nos permite conocer las necesidades del usuario a través de un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa. Este método es aplicado a menudo por personas, empresas o instituciones, con el fin de conocer estados de opinión, características o hechos específicos. A continuación se muestra la encuesta realizada:

TABLA 4.2 ENCUESTA :: LAVADO Y SECADO DE LA ROPA	
¿Con qué frecuencia realiza el lavado de ropa en su casa?	<ul style="list-style-type: none"> • Cada mes • 1 vez a la semana • 2 veces a la semana • 3 veces a la semana o más
¿Cuánto tiempo dedica para realizar el lavado y secado de la ropa?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 hora ▪ 2 horas ▪ 3 horas ▪ 4 horas o más
¿Realiza esta actividad en lugares especializados (lavanderías)?	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuentemente • En ocasiones • Nunca
Cuando realiza esta actividad en lavanderías. ¿Qué factor influye más en su decisión de hacer uso de este servicio?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costo ▪ Equipo especializado ▪ Optimización de tiempo ▪ Otros
Cuando realiza esta actividad en su hogar. ¿Cuenta con el espacio (m ²) suficiente de para llevarla a cabo correctamente?	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No
¿Con qué equipos cuenta para realizar el proceso del lavado de la ropa?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lavadora ▪ Lavadora y secadora (Equipos independientes) ▪ Combo (Lavadora y Secadora un solo equipo)

4.1.3 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Identificación de las Necesidades del Usuario

La encuesta es un instrumento de la investigación de mercados que consiste en obtener información de las personas encuestadas mediante el uso de cuestionarios diseñados previamente para la obtención de información específica. Se distingue por su presencia masiva y agilidad en respuesta. La **Tabla 4.3** es una encuesta más aplicada para efectos de investigación en este documento.

TABLA 4.3 ENCUESTA :: LAVADO Y SECADO DE LA ROPA

<p>Durante el proceso de lavado ¿Qué tipo de prendas lava con mayor frecuencia?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Casual (playera, jeans etc.) • Formal (camisas, pantalón de vestir etc.) • Blancos (colchas, sábanas etc.)
<p>Las cargas de ropa que realiza pesan aproximadamente:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1Kg a 3Kg ▪ 3 Kg a 5kg ▪ 5 Kg a 7Kg ▪ 7 Kg o más
<p>¿Cuántas cargas de ropa requiere realizar para completar esta tarea del hogar?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 carga • 2 cargas • 3 cargas • 4 o más cargas
<p>¿Qué método usa con mayor frecuencia para el secado de la ropa?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extender la ropa (Tender) ▪ Secadora de ropa ▪ Centrifugado ▪ Otros
<p>En caso de tender la ropa. ¿Cuenta con un área de fácil acceso a la luz solar?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No
<p>Si tuviera la oportunidad de comprar una secadora de ropa. ¿Qué factor influiría más en su decisión de compra?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumo energético (Costo de Operación) ▪ Capacidad de Carga ▪ Apariencia ▪ Precio

4.1.3 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Identificación de las Necesidades del Usuario

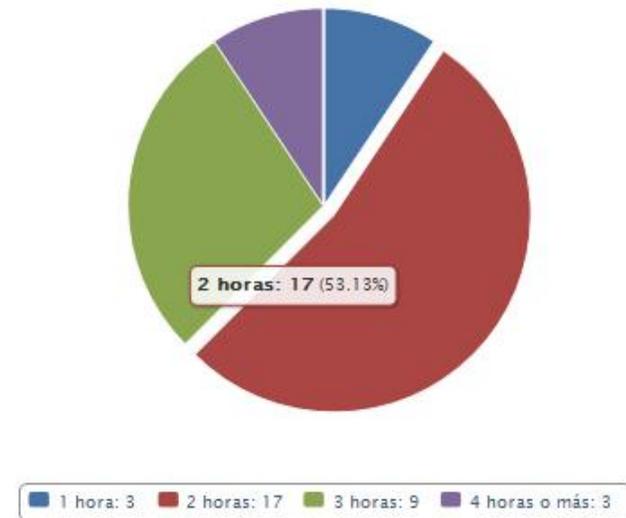
A continuación mostraremos los resultados que consideramos relevantes que nos permitieron obtener información de gran importancia para la futura generación de conceptos. La **Figura 4.1** nos indica con qué frecuencia los usuarios realizan esta tarea, podemos observar que la gran mayoría lo hace por lo menos una vez a la semana.

Figura 4.1 ¿Con qué frecuencia realiza el lavado de ropa?
Respuestas totales: 32



Figura 4.2 ¿Cuánto tiempo dedica para realizar el lavado y secado de la ropa?

Respuestas totales: 32



La **Figura 4.2** nos permitió saber el tiempo que los usuarios dedican para realizar el lavado y secado de la ropa, en su mayoría por lo menos se toman 2 horas, incluso otro gran porcentaje llega a ocupar hasta 3 horas. Lo que nos hace pensar en que es una labor que consume gran cantidad de tiempo y que en muchos casos a veces no se dispone de él.

4.1.3 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Identificación de las Necesidades del Usuario

A través de la **Figura 4.3** podemos observar que contadas son las personas que hacen uso de servicios especializados (lavanderías y tintorerías) para el cuidado de la ropa, quizá en gran medida por el costo que implica y en algunos casos la distancia de las mismas a la que se encuentran de los hogares, implicando más tiempo y gasto en el desarrollo de esta actividad.

Figura 4.3 ¿Realiza esta actividad en lugares especializados (lavanderías)?
Respuestas totales: 32

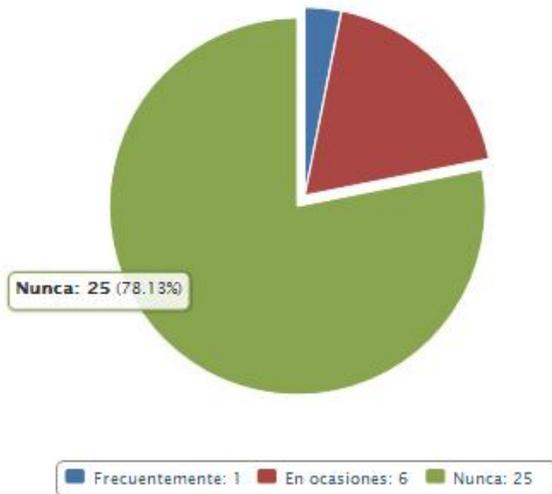
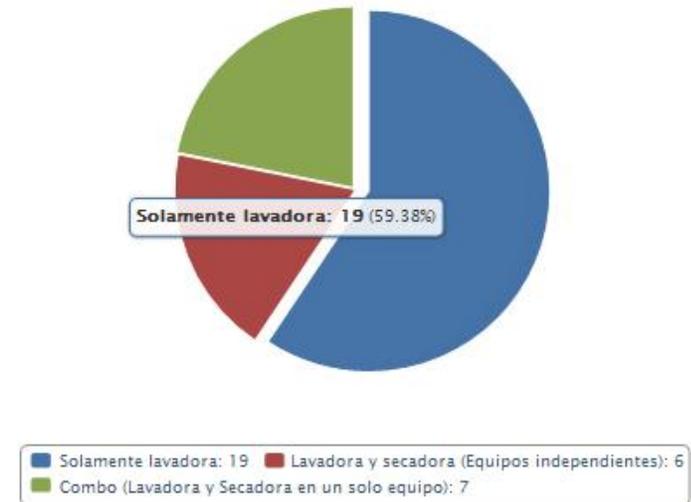


Figura 4.4 ¿Con qué equipos cuenta para realizar el proceso del lavado de la ropa?
Respuestas totales: 32



Otros de los aspectos que consideramos de gran importancia fue el hecho de conocer deseábamos conocer la forma en que realizan esta actividad, es decir si cuentan con algún equipo especializado (enser doméstico) que contribuya a facilitar esta labor, en la **Figura 4.4** podemos observar que la mayoría de los usuarios solo cuentan con lavadora para este proceso. Dándonos a entender que no cuentan con el espacio y los recursos para adquirir una secadora o bien no la necesitan por tener un área para tender la ropa.

4.1.3 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Identificación de las Necesidades del Usuario

La **Figura 4.5** nos permite conocer el tipo de prenda que con mayor frecuencia se lava, al conocer este dato eventualmente afectará tanto la configuración formal como funcional de la secadora, es decir podremos proponer configuraciones pre-programadas (de fábrica) de ajuste de temperatura según el tipo de prenda a secar dando prioridad a las de uso frecuente.

Figura 4.5 Durante el proceso de lavado ¿Qué tipo de prendas lava con mayor frecuencia?
Respuestas totales: 32

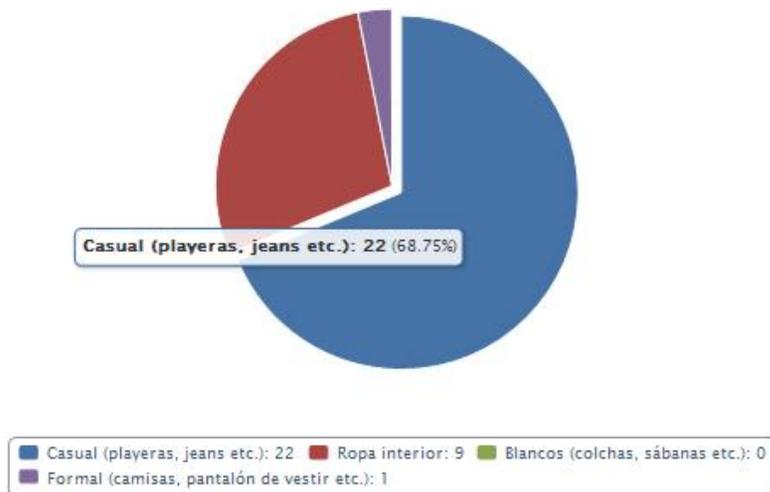
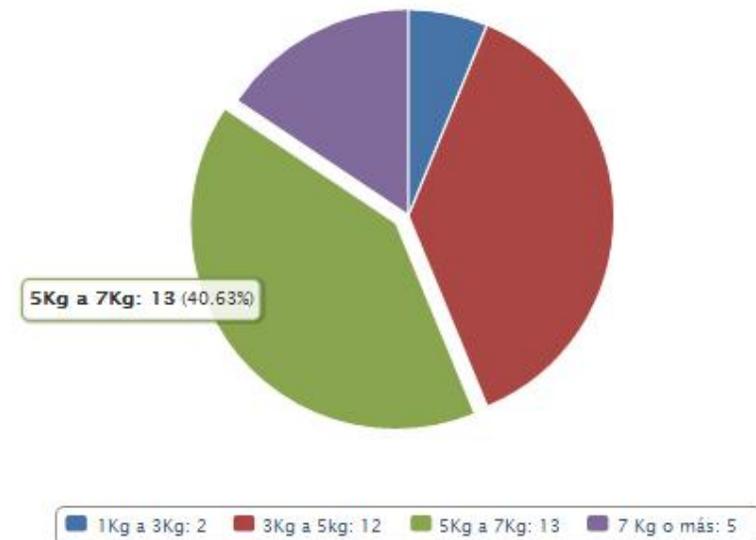


Figura 4.6 Las cargas de ropa que realiza pesan aproximadamente:
Respuestas totales: 32



En la **Figura 4.6** podemos observar que las cargas que usualmente las personas requieren realizar para completar ésta tarea son de por lo menos de 5 Kg a 7kg lo cual significa que al ser una tarea realizada solo una vez por semana se acumula una gran cantidad ropa que requiere ser lavada y secada.

4.1.3 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Identificación de las Necesidades del Usuario

La **Figura 4.7** a través del número de cargas que se requieren para cubrir por completo la cantidad de ropa acumulada por los usuarios, podemos determinar el número muestra el número de veces que se repite la operación, el conocer este dato ayudará tomar la decisión más adecuada en cuanto a la capacidad que deberá tener la secadora, buscando siempre un equilibrio entre capacidad y tamaño.

Figura 4.7 Cuántas cargas de ropa requiere realizar para completar esta tarea del hogar?

Respuestas totales: 32

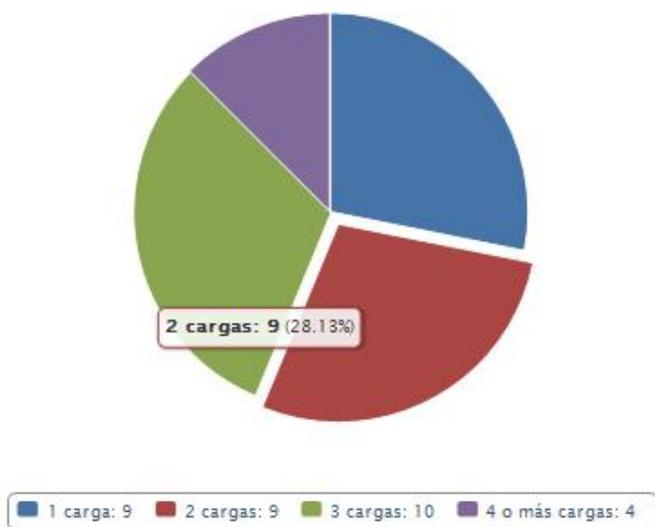
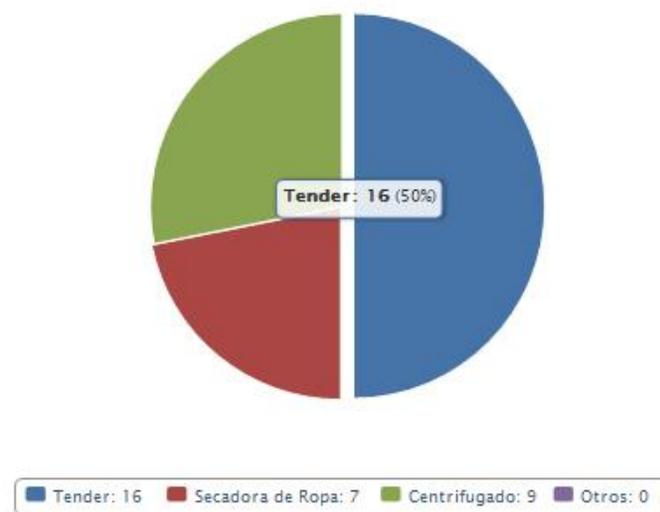


Figura 4.8 ¿Qué método usa con mayor frecuencia para el secado de la ropa?

Respuestas totales: 32



Por último la **Figura 4.8** corrobora que el método más común para secar la ropa sigue siendo el tenderla a la intemperie, sin embargo esto no quiere decir que en todos los casos sea el más eficiente pues en ocasiones a falta de un fácil acceso a la luz solar se debe realizar en el interior lo cual retarda el proceso, además de invadir otras zonas del hogar que no corresponden a esta tarea como por ejemplo la sala o el comedor.

4.1.3 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Identificación de las Necesidades del Usuario

Además de las encuestas otro recurso de gran importancia para la identificación de las necesidades del usuario es el planteamiento de **escenarios**, estos nos permite establecer situaciones hipotéticas acerca del quehacer cotidiano de las personas hacia las cuales está dirigido el concepto de diseño. A continuación se citaran algunos ejemplos de los escenarios elaborados:



Figura 4.9 Escenario de la Vida de Mario

La Figura 4.9 “ilustra” la vida diaria de Mario, además a continuación se describe brevemente algunos aspectos de su quehacer cotidiano:

- Género: Masculino
- Edad: 32 años
- Estado Civil: Soltero
- Datos de Interés: Para Mario es muy importante lucir impecable en su trabajo, por lo que requiere del uso constante de camisas y pantalones de vestir, al vivir solo no cuenta con el apoyo de otra persona para realizar las tareas del hogar, viéndose en la necesidad de hacerlas por sí mismo en el menor tiempo posible.

“Se ha mudado a un nuevo apartamento, pues consiguió empleo en otra ciudad. En su trabajo es obligatorio ir siempre bien presentado por lo tanto su vestuario habitual durante la semana es el traje formal, lamentablemente Mario no cuenta con demasiados juegos de ellos por lo que debe lavar y secar su ropa al momento que llega a su departamento del trabajo, para que las prendas que deba usar durante el transcurso de la semana siempre se encuentren limpias. Mario dedica gran parte de su tiempo para atender las responsabilidades laborales, limitando así su disponibilidad de horario para realizar las tareas del hogar. Su madre le obsequió un centro de lavado (lavadora y secadora) para realizar la lavandería sin embargo la falta de espacio en su departamento le dificulta llevar a cabo esta actividad eficazmente.”

4.1.3 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Identificación de las Necesidades del Usuario



Figura 4.10 Escenario de la Vida de Dora

La Figura 4.10 nos muestra el panorama general de la vida cotidiana de Dora, como en el caso anterior, citaremos brevemente el contexto en el que se desenvuelve Dora:

- Género: Femenino
- Edad: 40 años
- Estado Civil: Casada
- Datos de Interés: Su familia está integrada por 4 miembros, incluyendo a ella, su esposo y sus dos hijos, quienes ambos asisten a la escuela (Primaria) por lo que requieren hacer uso uniforme escolar. Por otra parte Dora también contribuye a generar una fuente de ingreso en el hogar para apoyar junto con su esposo en los gastos de la familia.

“Dora se desempeña como asistente administrativa en una empresa de índole comercial. Para ella es muy importante pasar tiempo de calidad con su familia después de llegar de su trabajo, ellos viven en un departamento al sur de la Ciudad de México, han adquirido una gran variedad de electrodomésticos para facilitar las tareas del hogar. Sin embargo a pesar de que la ciudad de México ofrece un clima favorable la mayor parte del año para secar la ropa al intemperie, Dora se ha visto en la necesidad de comprar una secadora de ropa para colocarla en su pequeño cuarto de servicio, el cual no tiene acceso a la luz solar. En ocasiones cuando requiere colgar algún tipo de prenda le es molesto ocupar otras áreas de su hogar para llevar a cabo esta actividad perturbando el desarrollo cotidiano de sus demás actividades.”

4.1.3 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Identificación de las Necesidades del Usuario

La **Tabla 4.4** enuncia las necesidades del usuario que para efectos de estudio son reinterpretadas en requerimientos y métricas.

TABLA 4.4 LISTADO DE LAS NECESIDADES DEL USUARIO		
NECESIDADES DEL USUARIO	REQUERIMIENTOS	MÉTRICA
“La máquina debería consumir menos energía”	Potencia requerida por Kg de ropa.	KW/Kg
“Dejar usar de energía al término de cada ciclo”	Humedad Relativa.	%
“Precio accesible”	Costo de Manufactura.	\$
“El costo de la instalación barato”	Costo de Instalación.	\$
“Apariencia agradable”	Estética obedece a la función.	-
“La máquina no debe hacer mucho ruido”	Nivel de Ruido.	dB
“Fácil de operar”	Número de operaciones para llevar a cabo el proceso.	Enlistado
“Señalar cuando la operación haya terminado”	Alerta de Sonido.	dB
“Secar ropa muy húmeda”	Control de volumen de agua por kilogramo.	ml/Kg
“Secar todo tipo de prendas”	Control de Temperatura.	°C
“Secar una gran cantidad de ropa al mismo tiempo”	Capacidad de Carga.	m ³
“Secado rápido”	Tiempo ocupado por kilogramo de ropa.	min/Kg
“Resistente al uso continuo”	Vida útil del equipo.	Años
“Fácil mantenimiento”	Tiempo requerido para su mantenimiento.	minutos

4.1.3 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Identificación de las Necesidades del Usuario

Con base a los métodos señalados anteriormente como son las encuestas, los escenarios y las secuencias de uso se realizó una jerarquización de las necesidades resumiéndolas en la **Tabla 4.5** lo que permitirá establecer prioridades en el concepto de diseño.

TABLA 4.5 JERARQUIZACIÓN DE LAS NECESIDADES		
NECESIDADES PRIMARIAS		
Energía	Costo	Volumen Ocupado
Bajo consumo de energía.	Reducción de los costos de operación.	Para uso interior en la vivienda.
Uso eficiente de la energía.	Bajo costo de mantenimiento.	Facilitar la interacción con otros equipos (lavadora).
NECESIDADES SECUNDARIAS		
Operación	Capacidad	Ciclo de Secado
Fácil operación del equipo	Secar todo tipo de prendas.	Estandarización de ciclos. (Configuración de Fábrica).
Baja emisión de ruido mientras el equipo está en uso.	Ofrece mayor la mayor capacidad de carga (Kg) posible.	Configuración de ciclos personalizados.
Sistema de alerta cuando el equipo haya finalizado.	Permitir el secado de blancos (colchas) cuando se requiera.	Actualización de Software del ciclo de secado.
NECESIDADES TERCIARIAS		
Cuidado de la Ropa	Factores de Uso	Instalación
Evitar la adherencia de los malos olores en el proceso.	Vida útil prolongada (10 años mínimos).	Bajo costo de Instalación.
Evitar la generación de arrugas en las prendas.	Soportar el uso frecuente por parte de los usuarios.	Evitar instalaciones permanentes.

4.1.4 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación y Selección de Conceptos

Antes de abordar el presente apartado me gustaría iniciar con la definición de **Concepto de Diseño** o **Diseño Conceptual** pues aun siendo un término de uso común en nuestro ámbito de trabajo (Diseño Industrial) no es del todo claro su comprensión, citando en primer lugar las definiciones encontradas en el **Diccionario de la Real Academia Española**:

Del latín. conceptus.

2. m. Idea que concibe o forma el entendimiento.
3. m. Pensamiento expresado con palabras.

Con el objetivo de ampliar nuestro conocimiento, ahora abordaré el término desde un punto de vista filosófico, para ello haré uso de la definición encontrada en el **Diccionario De Filosofía** en el cual según Pfänder, los conceptos son los elementos últimos de todos los pensamientos. La doctrina del concepto es en este caso únicamente una parte de la lógica y nada tiene que ver como tal con la psicología. El concepto queda así distinguido de la imagen, tanto como del hecho de su posibilidad o imposibilidad de representación.

“El concepto se distingue también del objeto; si es verdad que todo concepto se refiere a un objeto en el sentido más general de este vocablo, el concepto no es el objeto, ni siquiera lo reproduce, sino que es simplemente su correlato intencional”.

Ferrater Mora



Figura 4.11 Concept Sketching

4.1.4 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación y Selección de Conceptos

En el libro **“Product Design and Development”** los autores **Karl T. Ulrich** y **Steven D. Eppinger** hacen referencia al término como:

*“Un concepto de diseño es una descripción aproximada de la tecnología, principios de funcionamiento y la configuración del producto. Es una descripción concisa del cómo el producto cubrirá las necesidades del usuario. Un concepto generalmente es expresado a través de técnicas de **bocetaje** o de un **modelado tridimensional** que en ocasiones viene acompañado con breves descripciones (texto)...”*



Figura 4.12 Lluvia de Ideas.

La generación de conceptos empieza una vez identificadas y jerarquizadas las necesidades del usuario, así como también los requerimientos específicos que se desean abordar. Esta etapa se inicia con el proceso de la **lluvia de ideas**, la cual es una herramienta altamente efectiva sin embargo hay que tomar en cuenta ciertas consideraciones por parte del equipo de trabajo durante su ejecución:

- Hablar en orden y uno a la vez.
- No criticar y/o juzgar ideas.
- Mantenerse concentrado en el tema.
- Construir nuevas ideas a partir de las de otros.
- Expresarse libremente sin elaborar las ideas demasiado.

Es importante llevar un registro numerado de las ideas que van surgiendo por parte de cada uno de los integrantes del equipo, esto contribuirá a documentarlas ordenadamente, durante estas sesiones se busca expresar la mayor cantidad de ideas creativas posibles no importando por el momento su practicidad y viabilidad, posteriormente se realizará una filtración de las mismas.

4.1.4 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación y Selección de Conceptos

Una de las habilidades que se requieren al inicio de la generación de propuestas de diseño por parte del diseñador industrial, es la comunicación de ideas a nivel bidimensional que a través del bocetaje y el apoyo de breve texto permita entender la idea general del concepto creado, para posteriormente evaluar su viabilidad. Ver Figura 4.13 y Figura 4.14.

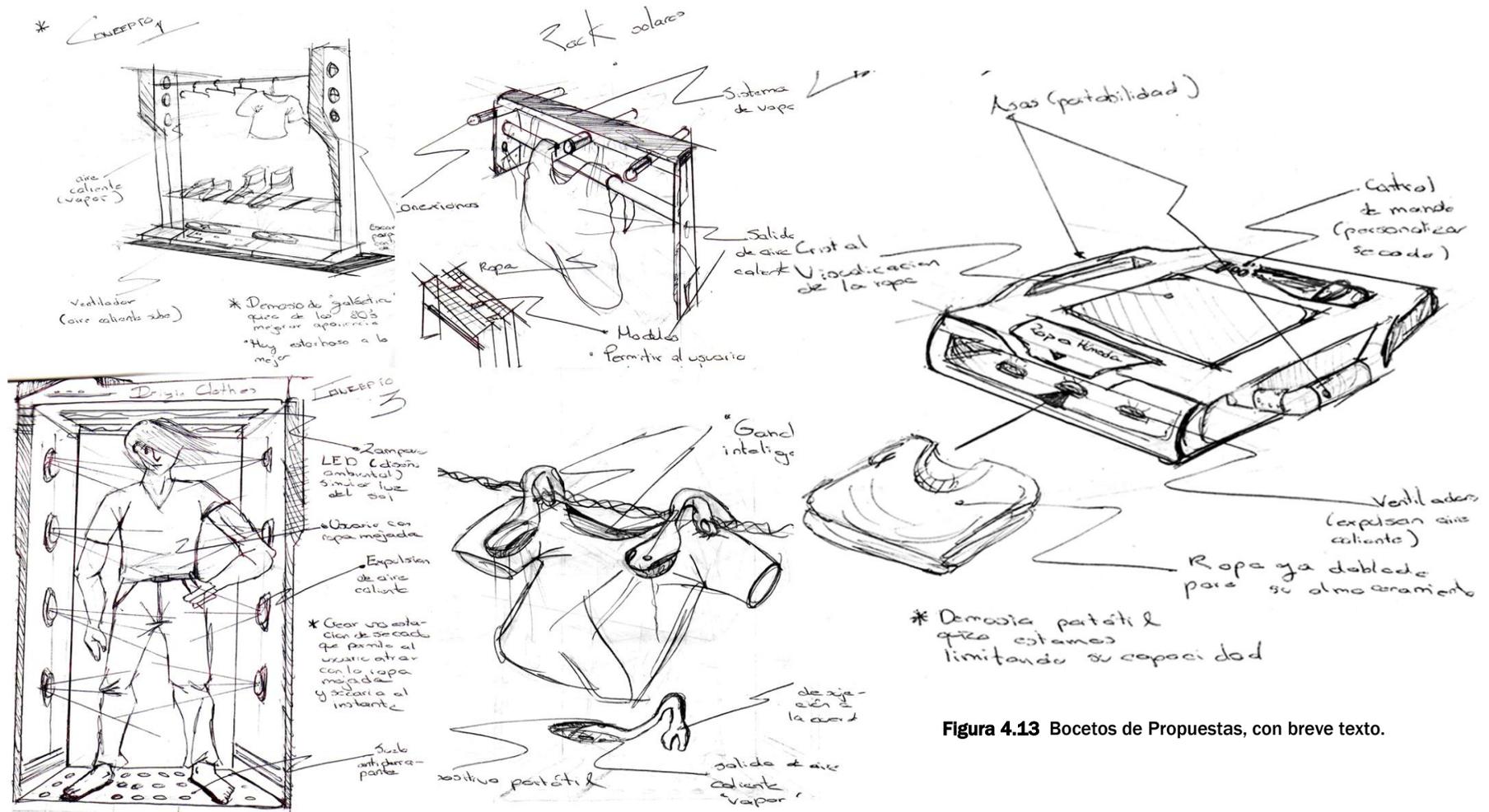


Figura 4.13 Bocetos de Propuestas, con breve texto.

4.1.4 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación y Selección de Conceptos

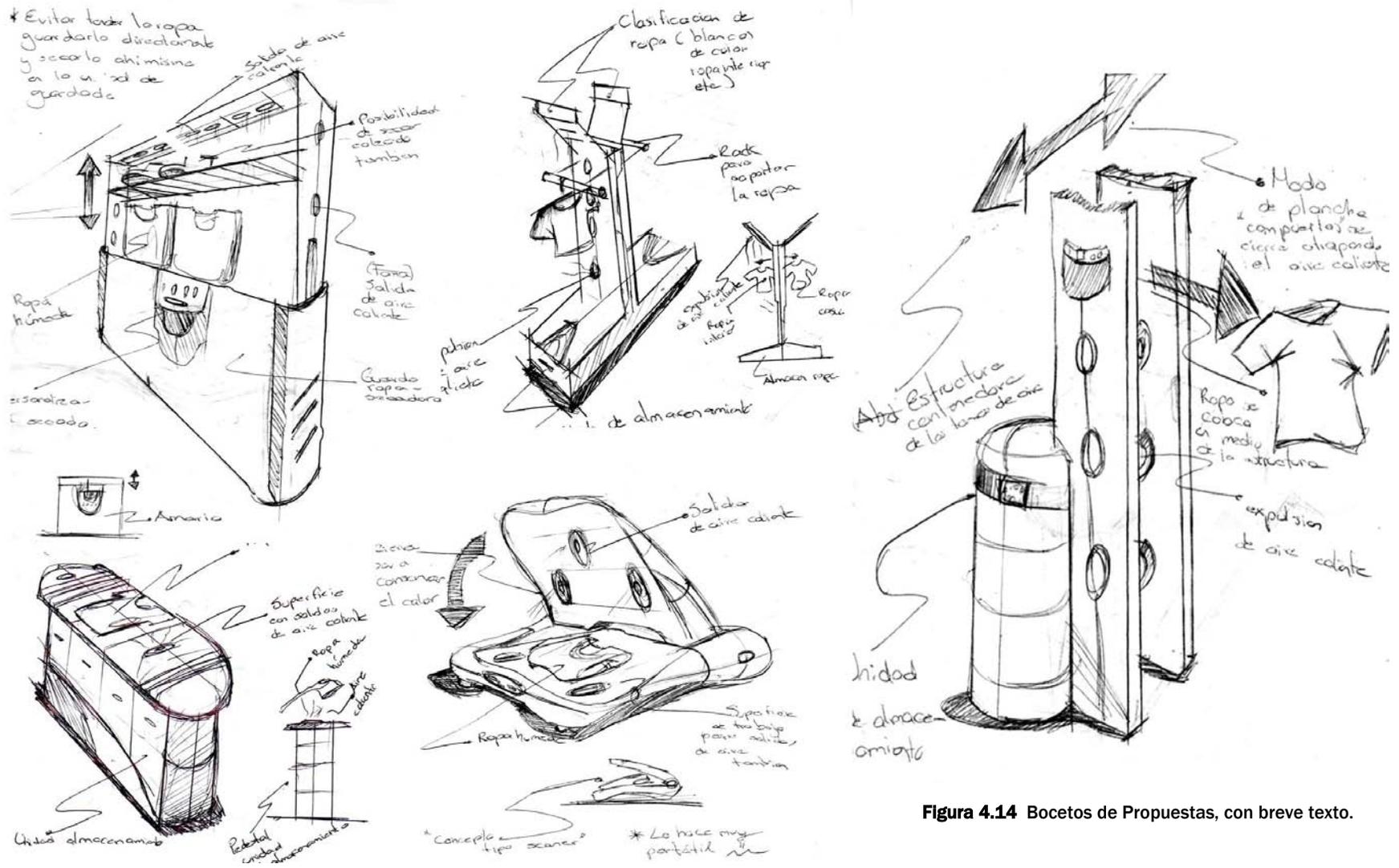


Figura 4.14 Bocetos de Propuestas, con breve texto.

4.1.4 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación y Selección de Conceptos

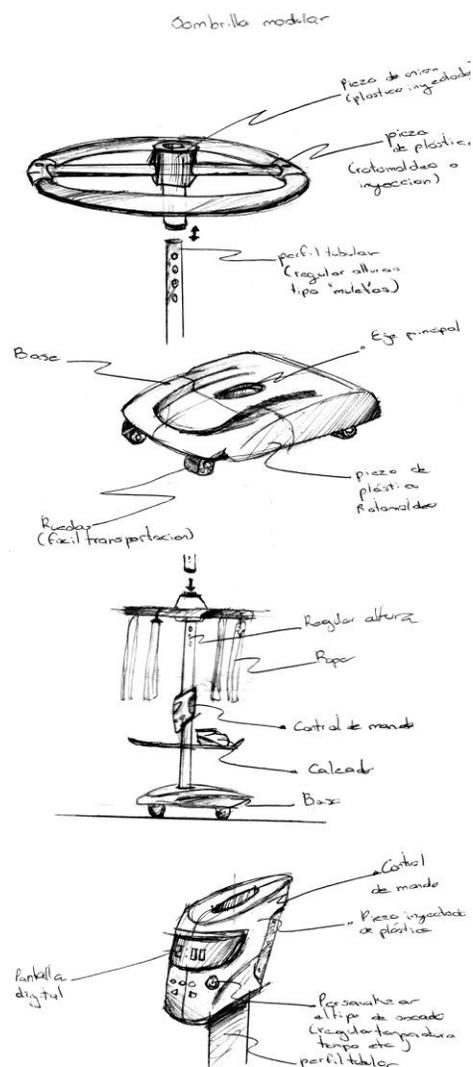


Figura 4.15 Bocetos de Propuestas, con breve texto.

Todo proceso creativo (lluvia de ideas, generación de conceptos) debe ser sometido a un proceso de análisis y evaluación basado en el estudio minucioso de la información obtenida. La etapa de selección es una combinación de juicios de valor y juicios técnicos que nos permitirá filtrar los conceptos de acuerdo a la calidad y el nivel de satisfacción de solución que ofrecen ante un problema.

La selección de conceptos es una fase de evaluación en base a las necesidades del usuario planteadas al inicio del proceso de desarrollo del producto, ésta selección nos permitirá:

- Comparar las fortalezas y debilidades de las propuestas.
- Seleccionar uno o más conceptos para su posterior desarrollo: prototipaje, pruebas etc.
- Reducir las alternativas de diseño que han surgido a partir de la lluvia de ideas.

La reducción de las alternativas de diseño se realiza mediante criterios de selección los cuales están íntimamente ligados con las especificaciones de diseño, en este caso los criterios empleados son:

- Bajo consumo de energía.
- Capacidad de carga (Kg).
- Duración del ciclo de secado (Tiempo: minutos).
- Facilidad de uso (Mantenimiento y número de operaciones).
- Tamaño aceptable (Dimensiones del producto).

4.1.4 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación y Selección de Conceptos

El uso estructurado de los métodos de selección permitirá al equipo de desarrollo una fácil comprensión de los resultados, por consecuencia se obtendrán sólidos fundamentos que se requerirán para efectuar la toma de decisiones respecto al concepto a desarrollar. Esta etapa nos permitirá determinar la viabilidad de los conceptos propuestos.

Nuestro primer filtro de conceptos se basó en un criterio de selección que se muestra en la **Tabla 4.6** en el que se determinaron las cualidades generales que debería poseer la secadora de ropa, para evitar colocar valores porcentuales de manera arbitraria a cada uno de los atributos decidimos establecer la siguiente escala de valores:

- Muy Importante
- Importante
- Poco Importante
- Nada Importante



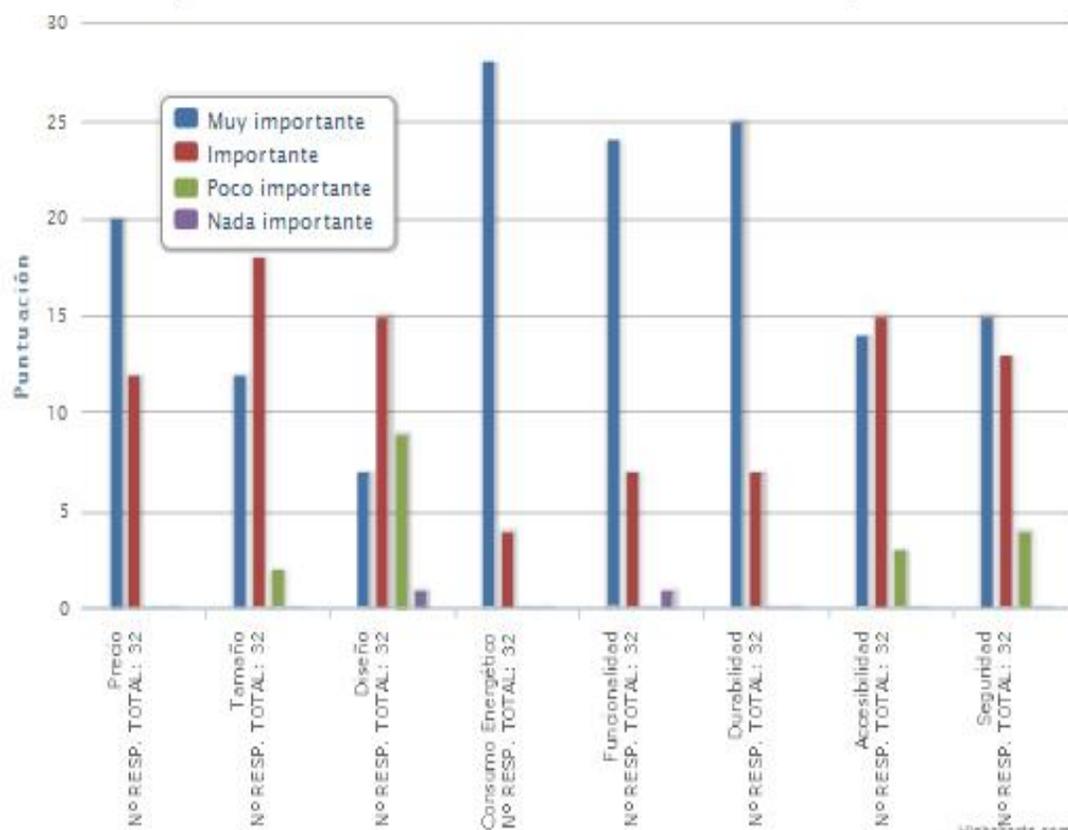
Figura 4.26 Estableciendo Criterios de Selección

TABLA 4.6 CRITERIO DE SELECCION						
CUALIDADES DE LA SECADORA DE ROPA						
Tamaño	Diseño	Consumo Energético	Funcionalidad	Durabilidad	Accesibilidad	Seguridad
ESCALA DE VALORES						
Muy Importante	Importante		Poco Importante		Nada Importante	

4.1.4 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación y Selección de Conceptos

La **Tabla 4.6** muestra los atributos que se tomaron en cuenta para la evaluación de las propuestas y con base a los resultados otorgados en la **Figura 4.17** se establecieron los criterios ponderables que determinarán la efectividad y viabilidad de las mismas.

Figura 4.17 ¿Cómo valora las características de una secadora de ropa?



Como podemos observar en la **Figura 4.17** los usuarios toman como principal criterio el consumo energético del enser doméstico quedando en segundo y tercer lugar respectivamente la durabilidad y la funcionalidad del mismo.

La durabilidad en “términos de diseño” la podemos traducir en el tiempo de vida útil del producto, es decir el usuario espera que solo tenga adquirir este producto una vez en su vida de ser posible.

Por otra parte la funcionalidad del mismo está muy ligada con la eficiencia de secado que debe otorgar a las prendas por cada ciclo de operación que a su vez se relaciona con el consumo energético que requiere para su operación.

4.1.4 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación y Selección de Conceptos

Las matrices de selección fue una de las herramientas más concurridas en el proyecto para la filtración de resultados, como podemos observar en la **Tabla 4.7** se realiza un primer filtro de los conceptos generados en la lluvia de ideas, el criterio de selección se encuentra basado en la **Tabla 4.6**, esto nos permitió tener un panorama general de los atributos a considerar de la secadora.

TABLA 4.7 MATRIZ DE SELECCIÓN								
CRITERIO DE SELECCIÓN	CONCEPTOS							
	Umbrella Clothes Dryer	Portable Clothes Dryer	Emergency Kit Clothes Dryer	Double Sight Clothes Dryer	Solar Rack	Ionizer Clothes Dryer	Solar Station Dryer	Work Station Clothes Dryer
Tamaño	+	+	+ -	=	-	-	-	-
Diseño	=	+	+	=	-	+	+	+
Consumo de Energía	+	+	-	=	+	-	-	=
Funcionalidad	+	-	-	-	=	+	-	+
Seguridad	-	=	-	-	+	+	-	+
Accesibilidad	+	-	-	+	+	+	+	+
Durabilidad	+	-	-	=	-	=	=	=
Sum +’s	5	3	2	1	3	4	2	4
Sum -’s	1	3	5	-2	3	2	4	1
Sum 0’s	1	1	-3	4	1	1	1	2
Puntuación	4	0	1	-1	0	2	-2	3
Rank	1	5	4	6	5	3	7	2
Desarrollo	Sí	No	Revisar	No	No	Sí	No	Sí

4.1.4 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación y Selección de Conceptos

Realizado nuestro primer filtro se escogieron las tres propuestas que mejor cumplían los requisitos establecidos en la **Tabla 4.7** se procedió a realizar modelados virtuales burdos de las mismas, nuestro fin por el momento es dar a conocer la idea e imagen general del concepto, a través de renders y mediante una exposición verbal durante las presentaciones parciales que llevaron a cabo durante el curso, se explicaron las bondades de los conceptos seleccionados, los cuales podemos observar en la **Tabla 4.8**

TABLA 4.8 CONCEPTOS SELECCIONADOS

	<p>UMBRELLA CLOTHES DRYER</p> <p>Esta propuesta seca la ropa por medio del uso de la fuerza centrífuga, con la ayuda de un pequeño motor, se prevé colocar un panel de control que permita ajustar la velocidad de giro. Para uso interior y/o exterior según lo requiera el usuario, con la posibilidad de ser desmontable para facilitar su almacenamiento y evitar instalaciones permanentes, su inestabilidad debido a su poca superficie de contacto con el suelo presenta una gran desventaja.</p>
	<p>IONIZER CLOTHES DRYER</p> <p>La idea es retirar del aire que circula por un ambiente, todas las partículas ajenas al oxígeno cuentan con cargas de manera positiva, el ionizador por medio de la electricidad, crea cargas de iones negativos que son liberados al ambiente para iniciar el proceso de purificación. En esta propuesta se cuenta con un área de almacenamiento para las prendas sin embargo el proceso podría resultar lento pues su uso solo permite una prenda a la vez.</p>
	<p>WORK STATION CLOTHES DRYER</p> <p>En este concepto se propuso una secadora que en su configuración es muy similar a las de tipo industrial, sin embargo para aprovechar el “espacio muerto” en la parte superior de la secadora se incluyó una estación de trabajo que permita al usuario almacenar y doblar la ropa, reduciendo el tiempo y los pasos de operación por parte del usuario. La desventaja de esta propuesta es su gran tamaño por los atributos anteriormente descritos.</p>

4.1.4 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación y Selección de Conceptos



Durante la primera selección de conceptos (**Tabla 4.7**), el equipo decidió realizar una maqueta rápida y sencilla basada en el concepto “**WORK STATION CLOTHES DRYER**” que nos permitió ponerlo a prueba, al realizar dicha maqueta contribuyó a comunicar la esencia del concepto en cuestión.

Para ello usamos materiales como láminas de cartón y tubos de P.V.C. por el momento no era de nuestra atención la forma de los ensambles entre los diferentes elementos que constituirían nuestra maqueta, por esta razón se usó cinta adhesiva. El principal reto de construcción fue que cada uno de los integrantes compartiera la misma idea.

Durante la construcción de esta maqueta tamaño 1:1 nos fue posible dimensionar el objeto de una manera concreta y palpable, su propósito era mostrar de manera esquemática la idea general, pues mediante la ayuda de la exposición verbal en la que se explicaba el posible funcionamiento del concepto obtuvimos los puntos de vista y la retroalimentación por parte del profesorado.

Figura 4.18 Maqueta de Cartón: Dimensionamiento del Producto

4.1.4 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación y Selección de Conceptos

Dada la naturaleza de nuestro caso de estudio (enser doméstico) durante la primera presentación parcial de resultados, los principales cuestionamientos se centraron en el **funcionamiento** y la **efectividad** de los conceptos, para ese entonces aún no realizábamos algún tipo de prueba que nos lo permitiera constatar, sin embargo otro aspecto importante a considerar como se ha señalado al inicio del todo el documento en el apartado de **Introducción**, es la inclusión de los sistemas fotovoltaicos como fuente de energía de nuestro producto, para ello deberíamos realizar pruebas técnicas del concepto que resulte con mayor factibilidad.

Es necesario aterrizar de manera contundente la viabilidad de las propuestas, con este objetivo en mente se realizó una tabla de funciones operativas que nos permitía visualizar de manera general requerimientos específicos y la forma en que éstos podrían ser solucionados mediante la combinación de conceptos y/o alternativas propuestas, la **Tabla 4.9** es una clara muestra de ello:

TABLA 4.9 FUNCIONES OPERATIVAS			
COMBINACION DE CONCEPTOS			
Requerimiento	Solución		
Captación de la Energía Solar	Panel Solar (FV)	Recolector Solar	Helióstatos
Almacenamiento de la Energía	Baterías	Fluidos	Condensador Térmico
Transferencia de la Energía	Circuitos Electrónicos (Cables)	Manejo de Superficies	Ductos (Tubería)
Agente Calorífico	Resistencia	Fluidos (Gas L.P. o similar)	Intercambiador de Calor
Flujo de Aire	Ventiladores	Fuerza de Centrifugado	Convección
Preservación del Flujo de Aire	Rejillas	Válvulas	Gabinete

4.1.4 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación y Selección de Conceptos

La **Tabla 4.9** dio lugar a una nueva matriz de selección de conceptos (**Tabla 4.10**), en la cual se tomaron los criterios de filtración íntimamente relacionados con los aspectos técnicos que debería poseer nuestra la secadora de ropa, la propuesta ganadora sería aquella que tuviera la mejor puntuación en este caso: **La secadora gabinete**, posteriormente se realizó **prototipo de función crítica**.

TABLA 4.10 MATRIZ DE SELECCIÓN								
CRITERIO DE SELECCIÓN	CONCEPTOS							
	Folding Umbrella	Carrusel	Modular Dryer	Window Panel Dryer	Roller Dryer	Perforated Dryer	Iron Dryer	Cabinet
Cuidado de la Ropa	-	-	=	=	-	-	-	+
Consumo de Energía	+	=	+	+	+	+	+	+
Eficacia de Secado	=	+	=	=	+	+	+	+
Manufactura	+	+	+	+	=	=	-	-
Dimensiones	+	-	=	-	+	+	=	+
Instalación	+	-	+	-	+	+	=	+
Facilidad de Uso	=	+	=	=	-	+	=	+
Capacidad de Carga	=	+	-	=	-	-	-	-
Velocidad de Secado	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum +'s	4	4	3	2	4	5	2	6
Sum -'s	2	4	2	3	4	3	4	3
Sum 0's	3	1	4	4	1	5	3	0
Puntuación	2	0	1	-1	0	2	-2	3
Rank	2	5	4	6	5	3	7	1
Desarrollo	Sí	No	Revisar	No	No	Combinar	No	Sí

4.1.5 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Prototipos de Función Crítica

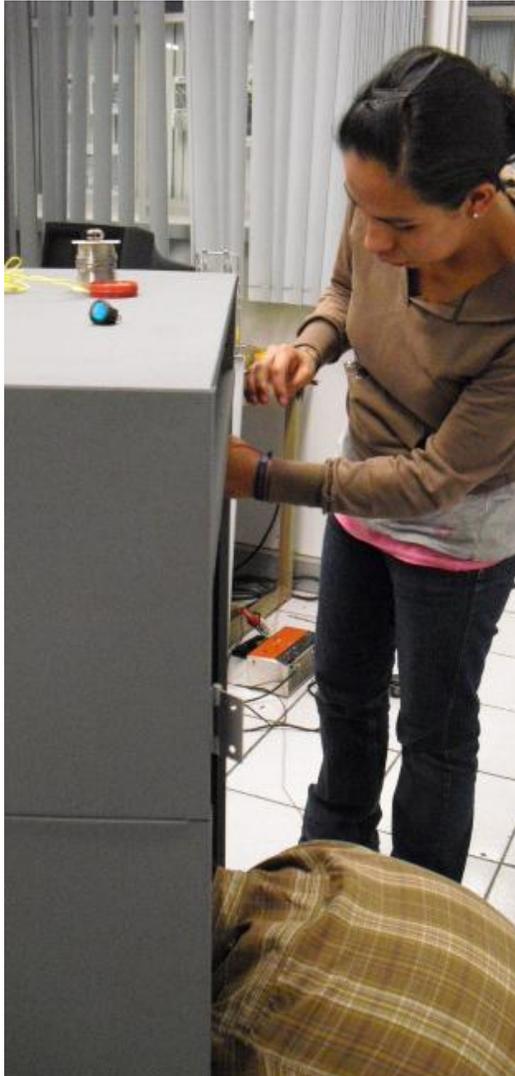


Figura 4.19 Experimentación Funcional del Prototipo

El término **Prototipo** desde un punto de vista general que maneja nuestra escuela (Centro de Investigaciones en Diseño Industrial) lo considera como:

“Una versión de pre-producción totalmente funcional del producto”.

Sin embargo en el libro **“Product Design and Development”** los autores **Karl T. Ulrich** y **Steven D. Eppinger** definen el término como:

“Una aproximación del producto a lo largo de una o más dimensiones de interés.”

Bajo la anterior definición podemos considerar que los simuladores y/o modelos que tengan por objeto dimensionar al menos un aspecto de interés del desarrollo del producto pueden ser considerados como prototipo. También se desprende el hecho de que los prototipos se pueden clasificar en 4 grupos según los autores **Karl T. Ulrich** y **Steven D. Eppinger** son:

- **Prototipos Físicos:** Son modelos tangibles que permiten tener una aproximación del producto, desarrollados para experimentar y examinar varios aspectos del mismo, contribuyen a mostrar su posible apariencia final y validar su funcionalidad.
- **Prototipos Analíticos:** Representan al producto de manera intangible ya sea de manera virtual o matemática, estos tiene por objeto analizar los sistemas de ecuaciones codificados, como el cálculo de elemento finito.

4.1.5 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Prototipos de Función Crítica

- **Prototipos Enfocados:** Los cuales solo implementan uno o algunos atributos del producto, como lo son los modelos volumétricos realizados en espuma para explorar su configuración formal, o bien aquellos que incorporan componentes electrónicos que son útiles para investigar el desempeño del sistema automatizado del producto.
- **Prototipos de Comprensión:** Son aquellos que implementan todos los atributos del producto, es decir son una versión completamente funcional del producto, su escala es de 1:1 y poseen la apariencia final de producto, son considerados modelos de pre-producción, son utilizados para realizar pruebas con los usuarios (secuencias de uso) para posteriormente resolver los últimos defectos de diseño que se presenten.

Como hemos podido observar tras una breve introducción la etapa de desarrollo de prototipo es de suma importancia durante el proceso de diseño, pues no permite experimentar de manera concisa y tangible las ideas que por el momento solo se han ido manejando a un nivel bidimensional.

Es importante recalcar que los prototipos desarrollados durante este proyecto son considerados dentro de la categoría de **Prototipos Enfocados** pues nuestro principal interés fue la mejora del desempeño del producto, tras la identificación y jerarquización de las necesidades del usuario (consultar **Tabla 4.4** Y **Tabla 4.5**) se concluyó que dentro de nuestras principales prioridades era el desarrollar un prototipo que nos permitiera obtener las especificaciones necesarias que pudieran implementarse en el posible desarrollo del producto a corto o mediano plazo según su viabilidad mediante el uso de tecnologías disponibles.

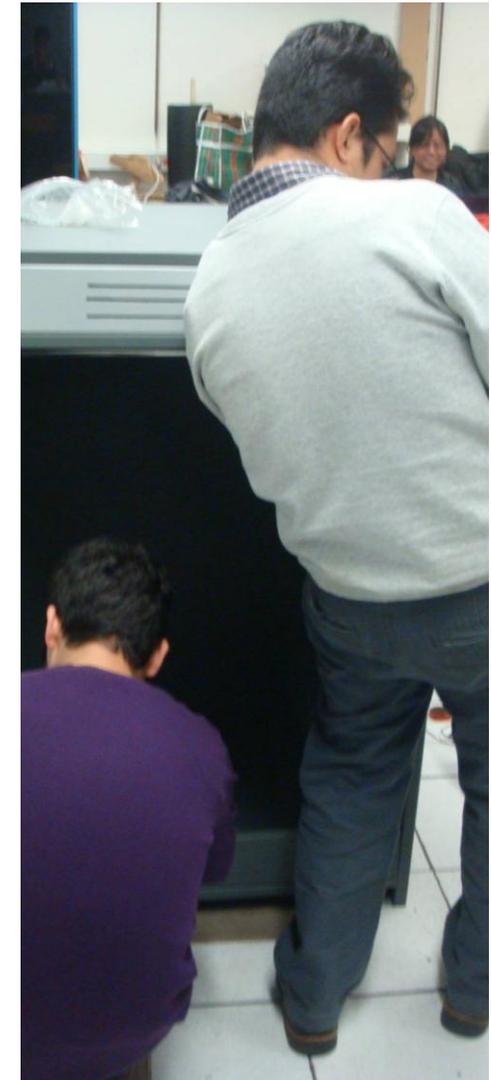


Figura 4.20 Prototipo de Función Crítica

4.1.5 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Prototipos de Función Crítica

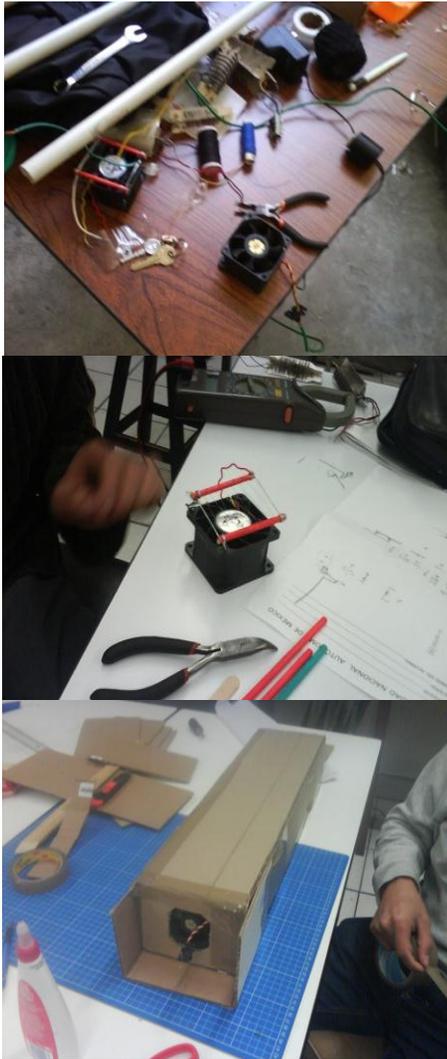


Figura 4.21 Construcción de Prototipo

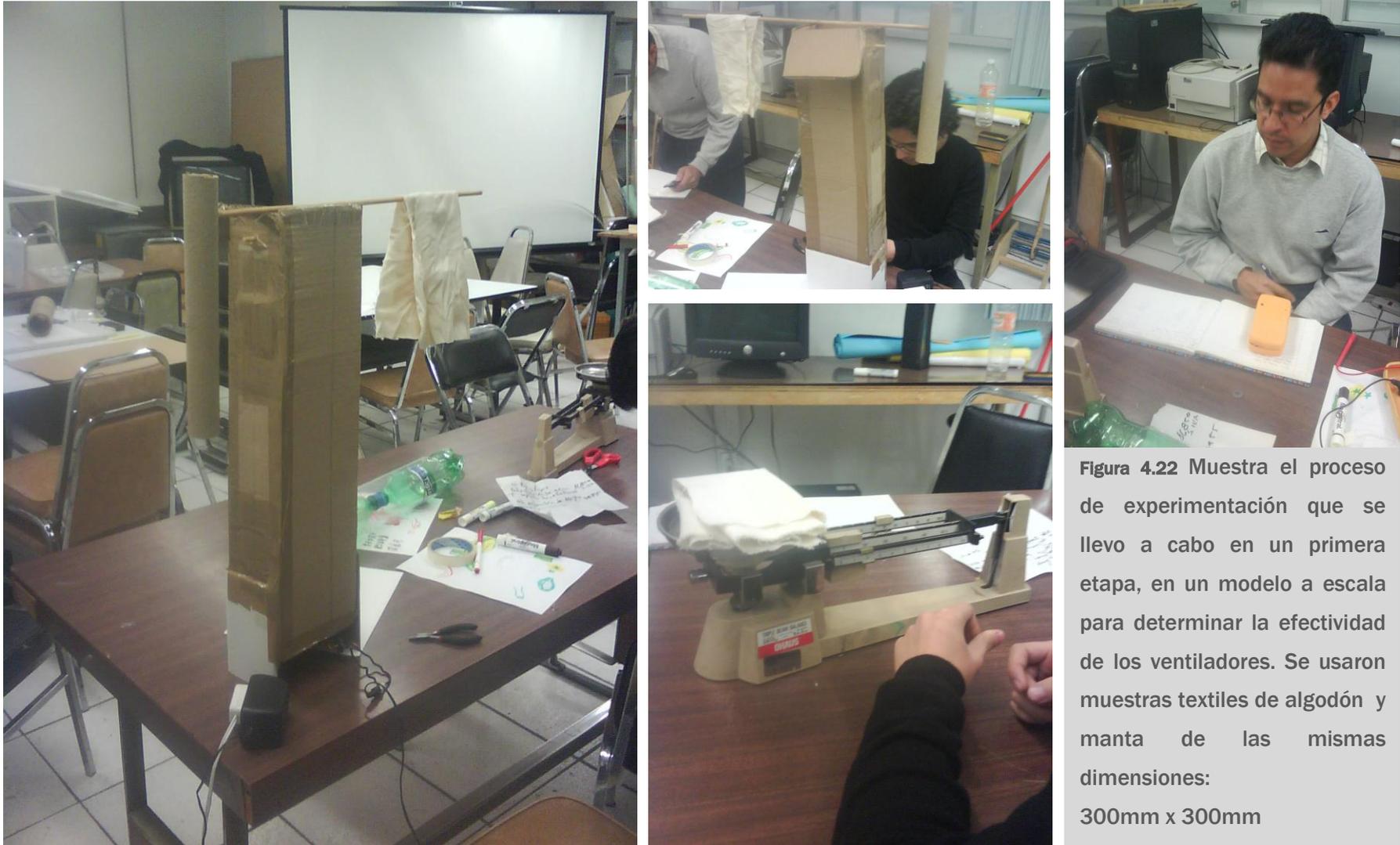
Los prototipos desarrollados durante el proyecto han sido denominados como **Prototipos de Función Crítica** pues pretenden dimensionar los aspectos operativos del producto.

En este caso se hizo uso de ventiladores de computadora, con el objetivo de ahorrar recursos y evitar el desperdicio de tiempo valioso en la generación de un dispositivo ya existente que permite el flujo de aire constante, pues la ventilación es uno de los factores ponderables que aceleran el proceso de secado. Se consideró que el ventilador de computadora es elemento útil que otorgándole la misma aplicación en un entorno diferente (secadora de ropa) podríamos obtener resultados favorables, debido a su práctico tamaño y las prestaciones de rendimiento que otorgan. Pero para corroborar nuestra hipótesis fue necesaria su implementación en pruebas reales, las cuales podemos observar parte del procedimiento en la **Figura 4.21**.

Los ventiladores de los cuales se hizo uso durante todo el proceso de experimentación poseen las siguientes características:

- Dimensiones: 60mmx60mmx15mm
- Voltaje: 12 VDC
- Voltaje de operación: 10.8 - 13.2 VDC
- Voltaje de inicio: 7 VDC
- Potencia: 2.04 W
- Velocidad: 4200 R.P.M.
- Max Flujo de Aire: 22 CFM

4.1.5 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Prototipos de Función Crítica



4.1.5 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Prototipos de Función Crítica

Como podemos observar en las Figuras 4.22 y 4.23 se realizó un proceso de experimentación a escala para determinar la efectividad del uso del ventilador de computadora, se para ello se consideró lo siguiente:

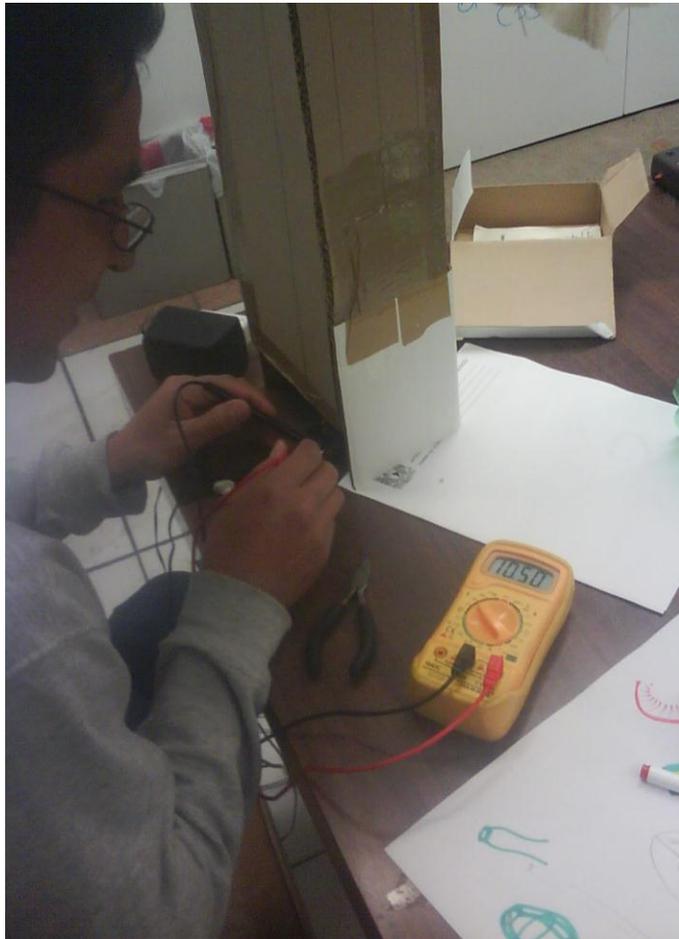
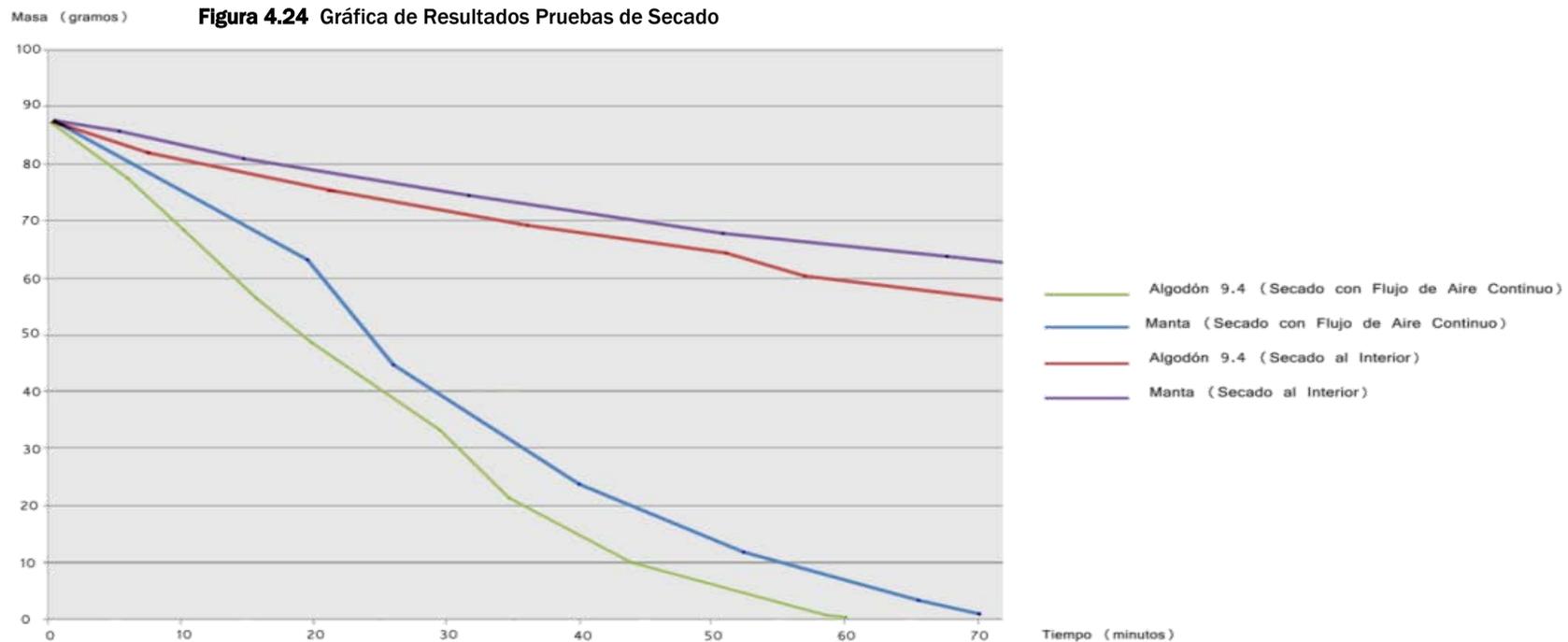


Figura 4.23 Pruebas de Prototipo de Función Crítica

- **Gabinete:** Este elemento permite contener el flujo aire determinado, para ello se elaboró una caja de cartón que contendría la muestra textil que se desea secar, esta muestra se encuentra colgada dentro de la caja de cartón.
- **Ventilación:** Para la generación del flujo de aire constante se uso los ventiladores de computadora con las características anteriormente descritas.
- **Muestra Textil:** Se usaron muestras textiles que de acuerdo as composición de los materiales de los que se encuentran fabricadas determinará la velocidad con la que se dirige la humedad interna hacia la superficie
- **Consumo Energético:** Para calcular la cantidad de energía que requería el ventilador se utilizó un multímetro.

Una vez establecidos los factores a considerar podemos realizar nuestra experimentación, convirtiendo un problema complejo en uno sencillo, detectando los puntos a evaluar. Se describe brevemente a continuación:

4.1.5 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Prototipos de Función Crítica



El proceso de experimentación se basó en la comparación de dos muestras textiles con las mismas dimensiones (300mm x 300mm) y fabricadas en el mismo material (una prueba fue realizada con dos muestras de algodón y la otra con dos muestras de manta), ambas muestras fueron humedecidas para posteriormente ser pesadas en una báscula calibrada y determinar así su masa al inicio del experimento, una muestra fue colocada dentro de nuestra caja de cartón la cual estaría sometida a la ventilación constante generada por el ventilador de computadora mientras que la muestra restante fue “colgada al intemperie” para ser secada bajo “condiciones normales” (ventilación del ambiente). Cada una de las muestras fue pesada durante 80 minutos en intervalos de 10 minutos para determinar la cantidad de masa perdida durante el tiempo en que se llevo a cabo la experimentación. La **Figura 4.24** muestra los resultados obtenidos durante esta primera etapa del prototipado.

4.1.5 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Prototipos de Función Crítica

Los datos obtenidos durante la realización de la primera etapa del prototipo resultaron ser alentadores sin embargo para tener información más concreta se realizó otro Prototipo de Función Crítica de dimensiones 1:1, fue importante tomar en cuenta la capacidad tecnológica con la que cuenta la escuela para la ejecución del prototipo.

Para su elaboración se dispuso de lámina negra calibre No. 22, la elección del material y su respectivo calibre contribuyo de manera considerable a reducir el peso final del prototipo, también fue de suma importancia considerar en su configuración una buena estructura, para ello cada una de las piezas que lo componen cuentan con una serie de dobleces estratégicos que así lo favorecen. Observar **Figura 4.25**.

Se usaron los talleres y herramientas disponibles de la escuela de Diseño Industrial principalmente los talleres de laminados y metal-mecánica para su elaboración, para evitar su oxidación fue recubierto con pintura electrostática además de mejorar la apariencia del prototipo en la medida de lo posible, sin embargo como se ha ido mencionado a lo largo de este apartado, nuestro principal interés es comprobar las funciones operativas del producto en desarrollo.

Cabe mencionar que el dimensionamiento del prototipo se debió en gran parte a la capacidad de las dobladoras y las guillotinas que se poseen en el taller de laminados, también se tomó en cuenta el aspecto de transportación pues el proceso de pintado y la elaboración de pruebas fueron realizadas fuera de la escuela de diseño, con base a lo anterior se determinaron sus dimensiones generales: **900mmx650mmx650mm**.

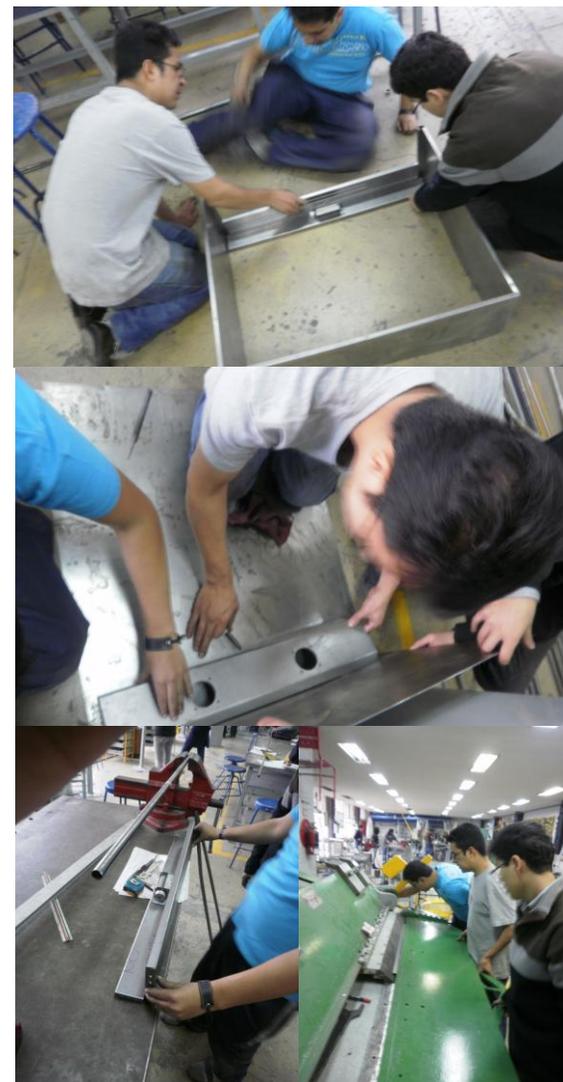


Figura 4.25 Elaboración de Segundo Prototipo

4.1.5 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Prototipos de Función Crítica



Figura 4.26 Segundo Prototipo de Función Crítica

En la **Tabla 4.11** se enumera las especificaciones técnicas del prototipo realizado:

TABLA 4.11 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
DIMENSIONES GENERALES	
Altura	900 mm
Longitud	650mm
Profundidad	650mm
DIMENSIONAMIENTO DE BATERIAS y PNAELES SOLARES	
DATOS DE ENTRADA	
Carga del Equipo	480 W/(POR CICLO DE SECADO)
Potencia por Día (6 horas al día)	1440 W/ día
Número de Horas de Funcionamiento Promedio.	6 hrs
Carga Promedio Diaria AC	0 W
Eficiencia del Inversor	70%
No. de Días de Autonomía	3 Días
Límite de Descarga de las Baterías	80%
Capacidad de las Baterías	205Ah
Voltaje de las Baterías	12 V
DATOS DE SALIDA	
El numero de baterías requeridas	2
Regulador	29A a 12.4V
Inversor	288W a 12.4 V
Energía Consumida Total de la Carga	1656 Wh/ día
Energía Entregada por el Sistema	2112.96 Wh/día
Energía Almacenada en Baterías con Reserva para 3 Días	3558.6 Wh
Paneles Solares Requeridos	4 paneles de 135W 12V

4.1.5 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Prototipos de Función Crítica



4.1.5 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Prototipos de Función Crítica

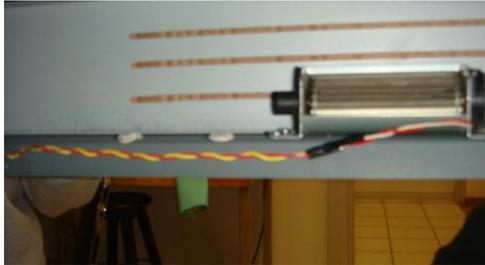


Figura 4.28 Sensor de Humedad

Durante este proceso de experimentación se retomaron los mismos factores condicionantes de la anterior etapa (gabinete, ventilación, muestra textil y consumo energético), sin embargo se le añadió un sensor de humedad en la parte superior del prototipo el cual es un dispositivo que contribuye a eliminar el exceso de humedad en el aire, este nuevo elemento otorgará la posibilidad de realizar un secado de la muestra textil de una manera más eficaz. Ver Figura 4.28.

Otro elemento a considerar fue la incorporación de 4 ventiladores en las base del gabinete este aumentó en el número de componentes es en relación al tamaño del prototipo (escala 1:1), se requiere una mayor cantidad de aire en flujo constante constate para cubrir el volumen total del gabinete con mayor rapidez, con base al mismo factor (dimensionamiento) fue necesario crear una solución que permitiere direccionar el flujo de aire hacia el centro del gabinete para ello la solución propuesta fue que la base donde se encuentran los ventiladores una inclinación de 30°. Ver Figura 4.29.



Figura 4.29 Base Ventiladores. Inclinación de 30°

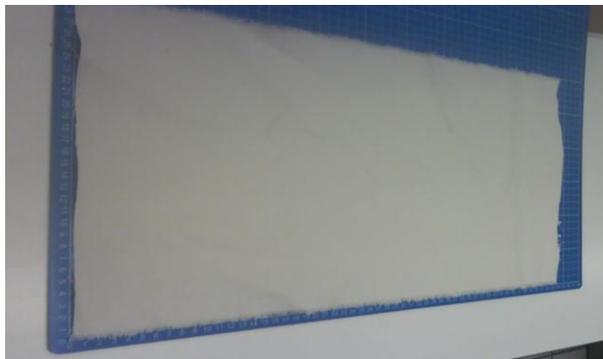
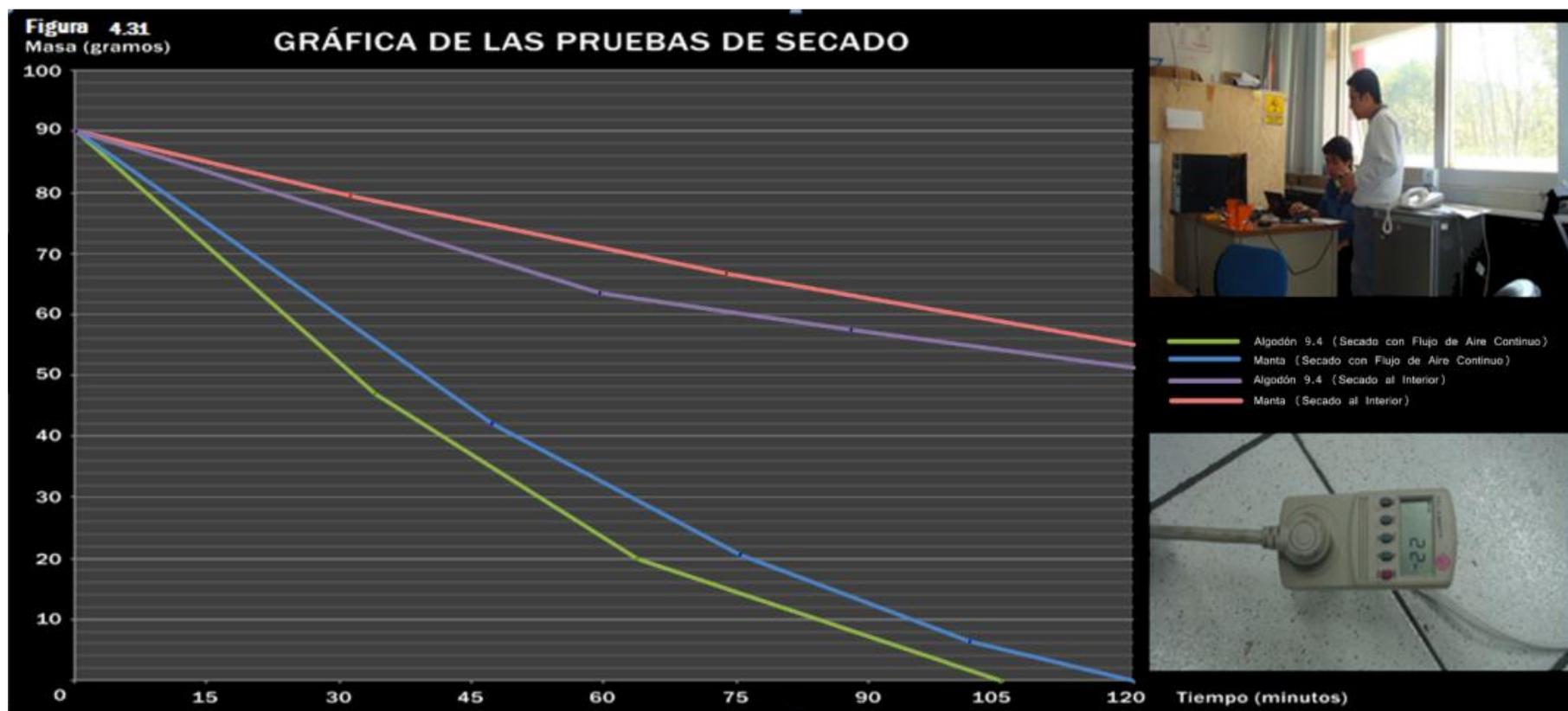


Figura 4.30 Muestra Textil: 600mm x 300mm

Este proceso de experimentación también se basó en la comparación de dos muestras textiles con las mismas dimensiones (600mm x 300mm) una prueba fue realizada con dos muestras de algodón y la otra con dos muestras de manta, ambas muestras fueron humedecidas para posteriormente ser pesadas en una báscula calibrada y determinar así su masa al inicio del experimento, una muestra fue sometida al flujo constante generado por los cuatros ventiladores de computadora mientras que la muestra restante fue “colgada al intemperie” es decir bajo condiciones ambientales “normales”. Ver Figura 4.30.

4.1.5 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Prototipos de Función Crítica



La **Figura 4.31** muestra los resultados obtenidos durante esta etapa, cabe mencionar que para tener un punto de comparación se realizó la experimentación bajo las mismas condiciones que en la etapa anterior, es decir se buscó que las muestras textiles semi-húmedas al momento de empezar a realizar el de datos, contuvieran una masa similar o igual que en el inicio de las pruebas realizadas en el primer prototipo, el tomar esta medida nos permitió visualizar que en el segunda ronda de pruebas para igualar la misma masa obtenida hacia el final de la experimentación en cada una de las muestras tardó en promedio de **25 a 30 minutos más**, lo que se traduce en un consumo de energía menos eficiente. Para una valoración de los datos obtenidos por favor consultar el apartado **4.1.5.1(Prototipos de Función Crítica : Conclusiones)**.

4.1.5.1 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Prototipos de Función Crítica :: Conclusiones

La realización de los prototipos constituyó una etapa muy importante durante el desarrollo de todo el proyecto pues a través de ellos se logra corroborar o bien descartar en su debido caso las hipótesis que en este caso son representadas a través de los conceptos generados en las etapas iniciales del proceso de diseño. Con base en los resultados obtenidos hemos concluido lo siguiente:

- Los datos obtenidos en la primera prueba la cual fue realizada en el modelo de cartón resultaron ser muy prometedores, sin embargo no contamos con el hecho del que al ser un modelo a escala, se pierden las magnitudes reales del objeto en cuestión. Como por ejemplo en las primeras pruebas al ser una caja de menor tamaño el flujo emitido por el ventilador se mantenía concentrado en un sola dirección lo cual permitía que las muestras textiles ubicadas dentro de la caja se secaran con mayor velocidad. También al hacer uso del ventilador en el interior de la caja no se tomó en cuenta la diferencia de proporciones entre los componentes: gabinete y el dispositivo emisor del flujo de aire. Lo cual sería un factor a considerar en la realización de la siguiente prueba.
- En contra parte la segunda ronda de pruebas realizadas en el prototipo basado en dimensiones de escala 1:1, los datos obtenidos no resultaron ser tan eficaces como los primeros, pues como se mencionó con anterioridad para lograr la misma reducción de masa en las muestras textiles hacia el final de la prueba tuvo que transcurrir de 25 a 30 minutos más, lo que se traduce en un aumento del **30%** en el consumo de energía y tiempo. Podemos deducir los factores que intervinieron en dicho incremento, como por ejemplo la ventilación insuficiente generada por los cuatros ventiladores pues al ser un gabinete de mayores dimensiones se requiere recorrer y abarcar u mayor volumen en el cual está contenida la muestra textil. Para abatir el defecto anterior se sugieren dos posibilidades que incluyen:
 - Aumento del número de componentes emisores de flujo constante.
 - Ubicación estratégica de dichos componentes para cubrir más rápidamente el volumen interno del gabinete.

4.1.5.1 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Prototipos de Función Crítica :: Conclusiones

- Como bien sabemos la temperatura es otro factor sumamente importante para acelerar el proceso de secado pues a medida que el aire se calienta, su humedad relativa decae y por tanto puede absorber más humedad, la muestra textil se deshidrata más rápidamente. La razón por la cual no se hizo uso de este elemento fue porque para generar un agente calorífico existen dos maneras: por un lado al hacer uso de gas L.P. o un similar implicaría recurrir a dos fuentes de energía para garantizar el correcto funcionamiento operativo de la secadora. Por otro lado si se incorporara un elemento eléctrico para cubrir este factor como es el caso de una resistencia, resultaría altamente contraproducente para contribuir al ahorro energético.

Nos queda muy claro que las innovaciones se desarrollan de manera gradual dentro un proceso de evolución constante, al proponer nuevas ideas nos percatamos que es conveniente seguir una metodología escalonada que permita evaluar las propuestas objetivamente, se han dado los primeros pasos en el desarrollo de una posible alternativa para el sistema de funcionamiento de la secadora de ropa, sin embargo se considera que aún queda trabajo por desarrollar y caminos por explorar, la investigación desarrollada a lo largo del curso servirá como un antecedente que permitirá el desarrollo de nuevos prototipos aun más sofisticados que contribuirán a determinar la viabilidad técnica de la propuestas, que a corto o mediano plazo ofrecerá la posibilidad de su implementación en el mercado, pues como se ha demostrado a lo largo de este apartado los costos de operación del enser doméstico en cuestión es un factor ponderable para su adquisición por parte de los usuarios, quienes desean ver bien invertido su tiempo y dinero en la compra de un bien de consumo.

Por otro lado si se desea una “aplicación inmediata” de nuestro producto basado solamente con los elementos propuestos en los prototipos realizados, por el momento no es del todo factible, en parte como se mencionó anteriormente se requiere de un perfeccionamiento del sistema propuesto (realización de más pruebas y experimentos) hasta obtener los resultados deseados: menor consumo de energía mayor eficacia de secado. Sin embargo si se hace uso de una fuente calorífica siendo el medio más eficiente por el momento el gas L. P. se puede optimizar su eficiencia, que junto con el apoyo de sensores eléctricos (ya existentes) se puede regular su uso para evitar gastos innecesarios de la misma.

4.1.6 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Concepto Expuesto en el Trade Show Berkeley



Figura 4.32 Concepto de Diseño mostrado en el Trade Show de Berkeley

Para efectos de este documento la propuesta presentada en el **TRADE SHOW** de Berkeley se le considerará como una “alternativa pre –eliminar del diseño final”, con el objetivo de enriquecer la misma con base a la retroalimentación obtenida en dicho evento

En consecuencia solo me limitaré a describir de manera general las cualidades que ofrece la presente concepto de diseño, pues realmente la intención fue mostrar una posible apariencia del producto a nivel bidimensional mediante el uso de imágenes realistas (renders). Ver Figuras 4.32 – 4.36.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Altura 1800mm
- Longitud 750mm
- Profundidad 650mm
- Capacidad de Carga 3Kg

4.1.6 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Concepto Expuesto en el Trade Show Berkeley



❖ ILUMINACIÓN INTERNA



❖ RACK PARA PRENDAS



❖ REJILLA DE VENTILACIÓN



Figura 4.33 Concepto de Diseño mostrado en el Trade Show de Berkeley

4.1.6 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Concepto Expuesto en el Trade Show Berkeley



Figura 4.34 Concepto de Diseño mostrado en el Trade Show de Berkeley

4.1.6 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Concepto Expuesto en el Trade Show Berkeley

❖ PROGRAMACIÓN DEL CICLO DE SECADO

❖ SISTEMA AUTOMATIZADO

❖ CONTROL DE TEMPERATURA

❖ CONTROL DE CONSUMO DE ENERGÍA



Figura 4.35 Concepto de Diseño mostrado en el Trade Show de Berkeley

4.1.6 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Concepto Expuesto en el Trade Show Berkeley



- ❖ OPTIMIZA EL CUIDADO DE LA PRENDA ❖ EQUIPO ESPECIALIZADO
- ❖ FAVORECE LUGARES CON ESCASO ACCESO A LUZ SOLAR
- ❖ REDUCE EL TIEMPO DE LAS TAREAS DOMÉSTICAS
- ❖ SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES DE HIGIENE ❖ CUIDADO DE LA ROPA
- ❖ PROMOVER EL USO DE ENERGÍAS ALTERNAS ❖ SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Figura 4.36 Concepto de Diseño mostrado en el Trade Show de Berkeley

4.1.7 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Retroalimentación Durante el Trade Show Berkeley

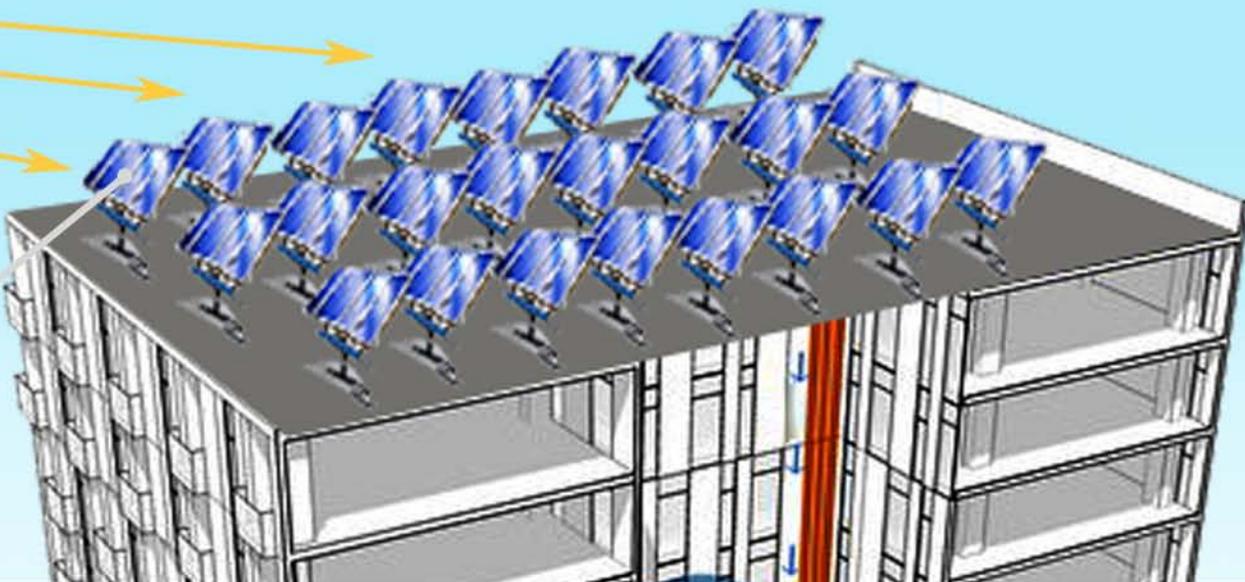


Figura 4.37 Trade Show Berkeley

La importancia de mostrar un prototipo concluyente, es que pueden surgir nuevas decisiones basadas en rutas de evaluación y en la retroalimentación emitida por un jurado en el que su punto de vista, desde un enfoque externo (visión global) enriquecerá el trabajo desarrollado, entre los puntos a destacar podemos citar:

- Altas posibilidades de aplicación del concepto en otros contextos y mercados: lavanderías, surge a partir de que en algunos sectores del mercado americano principalmente jóvenes universitarios tienen la costumbre de realizar esta tarea en lugares especializados pues significan un gran ahorro de tiempo y costo. Este escenario no es muy alejado de nuestra realidad (México), ya que es cada vez más común que personas que así lo practican.
- Es necesario implementar en el funcionamiento de la secadora, un agente emisor de calor para agilizar el proceso, ya que representa una gran desventaja la gran cantidad de tiempo que se requiere para lograr un secado efectivo, aun cuando su función operativa permita un beneficio en el consumo energético, se debe buscar un punto de equilibrio.
- Para abrir los costos de una aplicación de sistemas fotovoltaicos sería conveniente implementar un servicio alrededor del producto que se desea vender. El alto costo de la instalación del sistema fotovoltaico reduce drásticamente nuestro mercado, incluso el estado de California pionero en la implementación de dicha tecnología aún no se logra abatir de manera efectiva.
- En la realización de trabajos futuros, sería conveniente enfocarse también en la interacción del usuario con el producto ya que también es buen campo de oportunidad para implementar mejoras, una tarea doméstica se realizará con menor pesar en presencia de equipos más amistosos.

ESQUEMA CONCEPTUAL SISTEMA FOTOVOLTAICO



4 PANELES ERDM SOLAR 135 SP/6

Fabricados con celdas Monocristalinas potencia de 200 W/p. Estos paneles son laminados con celdas de 156mm X 78mm.

Potencia nominal (Watts): 135
Tolerancia (%): +/- 3
Dimensiones (mm): 1481x 671 x 50
Peso (Kg): 14
Precio (USD): 148.50 (x4) = 594.00



NOTA: El presente esquema pretende representar de manera general la instalación de los paneles fotovoltaicos, por tanto algunos de los elementos sugeridos podrán estar sujetos a cambios tal es el caso de los paneles solares, los cuales fueron propuestos con base a la energía que requiere el secador de prendas (150 Wh), ofrecen una potencia de 180W permitiendo no solo suministrar la energía necesaria para el funcionamiento equipo del centro de lavado y secado, puede también aprovecharse para proporcionar luz residencial.

Es importante mencionar que el número de paneles así como la cantidad de potencia recomendada sea determinada por expertos en la materia, además de contar con acceso a la energía eléctrica pública con el objetivo de satisfacer la demanda que requiere el conjunto habitacional.



Secador de Prendas

Un secador de prendas "tipo gabinete" que funciona con energía eléctrica consume aproximadamente 480Wh por cada ciclo de secado (1440 W/día).

Funcionan con una Tensión de Alimentación de 120 Volts a una Frecuencia de 60 Hz.

Inversor DC -AC

Convertidor estático de energía, convierte la corriente continua DC en corriente alterna AC, alimentando una carga en su salida de alterna, regulando la tensión y la frecuencia. Transfiere potencia desde una fuente de corriente continua a una carga de corriente alterna.

Tensión de de Alimentación 120 Volts - Frecuencia de Operación 60Hz
288W a 12.4 V



Controlador de Carga

29Ah a 12.4V

El controlador de carga protege a la batería contra posible sobrecarga del modulo solar y evita que sea fuertemente descargada durante los consumos, permite varias funciones de seguridad y de operatividad.

Proporciona una salida para consumos especiales que hacen uso del exceso de energía, por ejemplo secadores de prenda. El controlador de carga se ajusta automáticamente al sistema de voltaje de 12V o 24V.

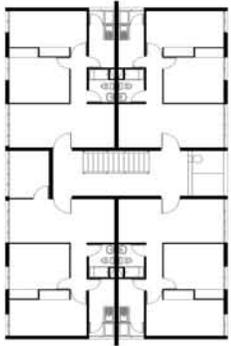


Banco de Baterías Solares

2 Baterías para 3 días de autonomía con capacidad de 3558.6 Wh/día

La batería de un sistema solar debe ser capaz de sostener corrientes moderadas (una decena de amperes), durante horas, ocasionalmente permaneciendo activa sin recibir carga alguna (servicio nocturno). Baterías de 12V nominales con capacidad de de más de 250Ah resultan convenientescuando se trabaja con sistemas de alto consumo, forman parte de un banco de baterías con conexión serie o serie-paralelo, a fin de satisfacer los valores de voltaje y corriente del sistema.

INEFICIENCIA DEL CUARTO DE SERVICIO INDIVIDUAL



DIMENSIONAMIENTO DE LA VIVIENDA URBANA

De acuerdo a la Tabla de Dimensiones Mínimas de Vivienda Urbana propuesta por el INEGI, éstas deben contar con una superficie de **62.57 m²**.

De los cuales los llamados "Espacios No Habitables" incluidos en ellos la zona de servicio con una superficie correspondiente de **4.1 m²**.



ZONA DE SERVICIO INDIVIDUAL

La zona de servicio, área designada a las actividades del cuidado de la ropa al disponer con una escasa superficie de trabajo (**1.68m²**), no es posible contar con una secadora que además de ser costosa es considerada como un "lujo", los usuarios prefieren secar la ropa en el exterior si es posible o incluso en el interior de sus hogares.



PROPUESTA DE DISEÑO NO VIABLE

Por consiguiente la propuesta planteada en el presente capítulo no es viable, su aplicación está dirigida a una zona de servicio individual, lo cual reduce enormemente sus posibilidades de ser implementada por la mayor cantidad de usuarios posibles. En otras palabras se vuelve elitista, pues solo usuarios que posean una zona de servicio de dimensiones considerables y un valor adquisitivo alto podrán hacer uso de ella.



4.2.1 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Antecedentes

Para proponer un “replanteamiento” de la zona de servicios es necesario citar un antecedente que muestre un caso similar a lo que se pretende realizar: zona de servicio comunitaria. Este nos permitirá tener un argumento sólido para demostrar y sustentar la viabilidad de la propuesta.



Figura 4.38 Centro Urbano Presidente Alemán

El Centro Urbano Presidente Alemán, también conocido como el Multifamiliar Miguel Alemán, desde su creación fue una magnífica propuesta urbanística por su excelente diseño, lo que lo llevó a convertirse en uno de los hitos arquitectónicos del siglo XX y una de las obras maestras de la arquitectura mexicana contemporánea.

El Centro Urbano representó una alternativa arquitectónica a la demanda de vivienda y una propuesta tangible a la manera en la que el arquitecto Mario Pani pensaba que debería desarrollarse el crecimiento urbano (vivienda vertical). Aplicando las teorías del afamado arquitecto suizo Le Corbusier quien postuló que el ser humano para un correcto desarrollo en un lugar necesita de tres "felicidades" básicas: la luz, el espacio y lo verde, mismas que fueron interpretadas magistralmente por Mario Pani.

Es el primer multifamiliar de América Latina, provocando además un gran impacto en el contexto social y cultural de la capital del país pues en su principio fue planeada para funcionar como una ciudad dentro de la ciudad por lo que cuenta con todos los servicios necesarios como guardería, estación de correo, lavandería, centro social, locales comerciales para satisfacer las necesidades de los habitantes dichos servicios se encuentran ubicados en la planta baja de las unidades principales del conjunto habitacional, incluso cuenta con una alberca semi-olímpica que era el centro de reunión del lugar.

4.2.1 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Antecedentes

En el libro **“Modernidad Habitada: Multifamiliar Miguel Alemán”** en el capítulo **“El Lugar: Lo público y lo privado en los usos de los espacios y en la disponibilidad de los servicios”**. El capítulo nos muestra la distinción entre el espacio público y privado basado en los servicios con los que se cuenta según el espacio, los departamentos contaban con:

- Radio
- Luz
- Agua fría y caliente
- Gas e incineradores de basura

Todas instalaciones antes mencionadas son de carácter privado ese decir cada uno de los de los departamentos contaba con dichos servicios. Las áreas exteriores son consideradas como espacios públicos ubicada en la planta baja como son:

- Áreas Verdes
- Zona de Juegos Infantiles
- Centro de Lavado
- Cámaras de Secado

En 1988 el ISSSTE vendería a los residentes los departamentos, estos se tuvieron que enfrentar a la auto-administración viéndose afectados los servicios y bienes urbanos, cuya existencia es una de las características básicas del conjunto habitacional y la vivienda. La lavandería constituía un espacio de intercambio social que usaban cotidianamente los habitantes. Al cerrarse la lavandería los habitantes realizaron dicha actividad de manera privada e individual, con lo cual registra un cambio de un uso colectivo y público a uno de carácter individual. Los habitantes tuvieron que adaptar sus departamentos para lavar y secar su ropa, puesto que ninguno de los departamentos estaba contemplado para incorporar las áreas de servicio.

4.2.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Objetivo

La sociedad mexicana, requiere de nuevos diseños de productos y viviendas que se adapten a sus necesidades cambiantes, los cuales verán alteradas sus tecnologías actuales que son altamente consumidoras de energía, sin afectar el valor adquisitivo de los mismos.

Nuestras actividades laborales consumen gran parte de nuestro tiempo obligándonos a realizar las tareas del hogar como el lavado y el secado de la ropa en el menor tiempo posible para continuar con el resto de nuestras actividades cotidianas, por consecuencia el uso de los enseres domésticos se ha visto incrementado para acelerar el proceso de los quehaceres de casa. En base a lo anterior y a las conclusiones formuladas en el apartado 1.6 (Problemática: Conclusiones) al inicio de este documento es posible proponer la configuración de un producto que además de responder a las necesidades de higiene del usuario permita ofrecer un servicio rentable para el mismo.

Por tanto nuestros principales objetivos son los siguientes:

“Optimizar los espacios y recursos de los conjuntos habitacionales incluyendo en ellos áreas de uso común con equipos de lavado y secado, que apoyen el desarrollo de proyectos sustentables, contribuyendo a la mejora de las condiciones de vida de la sociedad y a la necesidad imperante de reducir el impacto ambiental”.

“Ofrecer un centro de lavado y secado que funcione a manera de auto servicio para el uso exclusivo de los residentes del conjunto habitacional, en el cual se cuente con el equipamiento necesario para llevar a cabo las actividades relacionadas con la higiene y el cuidado de la ropa en el menor tiempo posible”.

“Los usuarios del conjunto habitacional al hacer uso del centro de lavado y secado comunitario se verán beneficiados económicamente al reducir los gastos de operación y mantenimiento de los equipos”.

4.2.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Características y Beneficios

Nuestro especial interés es la mejora de los aparatos electrodomésticos, sin embargo es importante dar a conocer en el presente documento las características generales y los beneficios que se obtendrían al incorporar una zona de servicio comunitaria en conjuntos habitacionales:



Figura 4.39 Máquinas de Lavado y Secado

- Asumiendo que algunas de las viviendas contarán con el uso de energía la luz solar para abastecer parte de la electricidad consumida en los hogares, la instalación será subsidiada en gran medida por el gobierno con el objetivo de promover el uso de energías alternas.
- Dichas viviendas serán construidas bajo un esquema igual o similar a los Multifamiliares Miguel Alemán en lo que a la zona de servicios se refiere, de esta manera se compartirán y reducirán los gastos entre los inquilinos de las unidades habitacionales y se aprovechará de manera óptima el espacio habitacional.
- Las viviendas contarán en el área de servicio con electrodomésticos pre-instalados para su uso por parte de los habitantes de la unidad habitacional, esto se deberá a la existencia previa de un convenio en este caso entre una importante empresa mexicana manufacturera de electrodomésticos y la inmobiliaria.
- A diferencia del servicio ofrecido en las lavanderías donde los usuarios tienen que pagar por la renta del equipo, este al ser parte de las instalaciones del conjunto habitacional su costo será incluido en el mantenimiento del inmueble, haciendo de estos económicamente accesibles.
- La empresa encargada de producir el electrodoméstico se hará responsable del producto hasta que termine su ciclo de vida, reemplazándolo por uno nuevo cuando sea necesario.

4.2.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Características y Beneficios

Por consiguiente será posible ofrecer un servicio rentable a los usuarios, las productoras de electrodomésticos e inmobiliarias. Al ser un centro de lavado y secado de autoservicio los usuarios tendrán que realizar las operaciones siguientes:

- **Clasificación de Prendas:** Se clasifican de acuerdo a su tipo de tejido y color. Para determinar el número de cargas.
- **Volumen de Carga:** Las prendas son pesadas en su conjunto para saber el peso en kg y calcular el número de equipos que ocupará.
- **Lavado:** La ropa ya clasificada se coloca en la máquina de lavado y según las características de las fibras con que están hechas las prendas, se enciende en los ciclos para que se lave la ropa. En esta fase se colocan en la lavadora detergentes, desengrasantes y cloro si la ropa lo requiere.
- **Suavizador:** Una vez terminado el proceso de lavado se retira el agua utilizada para el lavado y se vuelve a llenar la lavadora, se coloca nuevamente la ropa y se colocan los jabones y detergentes que suavizan la ropa.
- **Centrifugado:** La ropa aun en la lavadora se le extrae en un primer paso el agua que tenga en exceso mediante un proceso de centrifugado para que pueda pasar a la siguiente etapa.
- **Secado:** La ropa es colocada en la secadora, una vez que ya contiene poca agua y solo falta el proceso de secado completo. La secadora es prendida a una temperatura de 80 grados centígrados para que termine por secarse completamente.
- **Doblado:** Una vez seca la ropa se coloca en las mesas de trabajo y se doblan una por una para ser transportadas en recipientes (tinajas).

4.2.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Características y Beneficios

A pesar de ser un centro de lavado y secado para el uso exclusivo de los residentes del conjunto habitacional es necesario establecer un horario de operación de las máquinas, con el fin de evitar consumos innecesarios de energía eléctrica y gas. Se propone que las labores sean de 9:00 de la mañana a las 19:30 horas de la tarde, sin embargo es prioritario consultar a un experto en caso de colocar paneles solares para determinar los horarios de operación, con el objetivo de hacer un uso eficiente de la energía almacenada y generada a través de los sistemas fotovoltaicos. El personal de mantenimiento del inmueble tendrá las siguientes responsabilidades en el centro de lavado y secado:

- Abrir las instalaciones en el horario indicado y preparar las áreas de trabajo.
- Conectar los equipos uno por uno: máquinas de lavado y secado.
- Colocar las mesas de trabajo donde se dobla las prendas.
- Al final de la jornada se recogerán las mesas trabajo, se desconectarán las maquinas y los tanques de gas para que posteriormente se cierren las instalaciones.

Los residentes obtendrán resultados satisfactorios en el cuidado de la ropa destacando:

- Sin alteración de los colores originales.
- Sin encogimiento de las prendas de vestir.
- Optimización del tiempo al realizar el lavado de las prendas.



Figura 4.40 Servicios Lavado y Secado

4.2.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Características y Beneficios

Las instalaciones necesarias para un pequeño centro de lavado y secado incluyen, entre otras, las siguientes áreas:



Figura 4.41 Concepto de Centro de Lavado, Secado y Cafetería

- Área de espera: Lugar donde si así lo desea el usuario permanecerá mientras espera los ciclos de lavado y secado.
- Área de máquinas: Máquinas de lavado y secado.
- Área de trabajo: Las mesas para clasificar y doblar la ropa.

Los factores a considerar en el momento de elaborar el diseño para la distribución de planta son:

- Determinar el volumen de producción
- Movimientos de materiales
- Flujo de materiales
- Distribución de la planta

Para su buen funcionamiento es de vital importancia contar con servicios básicos:

- Agua
- Energía Eléctrica
- Drenaje
- Teléfono

4.1.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Características y Beneficios

La guía empresarial emitida por la **CANALVA** (Cámara Nacional de la Industria de Lavanderías), la capacidad de prestación de servicios que puede ofrecer una lavandería considerada microempresa/artesanal es de hasta **2,400 kilos** mensuales, considero que el centro de lavado y secado propuesto para los conjuntos habitacionales manejará la misma capacidad al tratarse de un servicio netamente doméstico

Una vez calculada la capacidad de servicio se podrá estimar la superficie en m² para el centro de lavado y secado, sin embargo esta área quedará sujeta al número de residentes y superficie total en m² destinada para el desarrollo del conjunto habitacional. En base a la capacidad señalada anteriormente (**2,400kg**) el espacio que se requiere es de **80m²** el cual podrá albergar:

- De 5 a 8 máquinas de lavado
- De 2 a 3 máquinas de secado
- 4 mesas de trabajo

Tabla 4.12 Relación de equipo principal

Nombre del equipo	Capacidad	Costo aproximado (\$)
Maquinas lavadoras (5)	9 kilos	\$ 32,500.00
Maquinas secadoras (2)	12 kilos	\$ 50,000.00
Mesas de madera (4)	—	\$ 1,000.00
Total		\$ 83, 500.00



Figura 4.42 Máquinas de Lavado y Secado

La **Tabla 4.12** señala los denominados **equipos principales**, en ellos se llevan a cabo las operaciones principales que realiza el usuario: el lavado y secado de la ropa. Las instalaciones giran en torno a estos elementos para su planeación y distribución.

4.2.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Características y Beneficios

El centro de lavado y secado requiere de equipo auxiliar como son los anaqueles para colocar la ropa limpia, mobiliario para que los usuarios estén confortables mientras esperan, báscula para pesar la ropa etc. A continuación se presentan la relación del equipo auxiliar que se necesita y su costo aproximado:

Tabla 4.13 Relación de equipo auxiliar.

Nombre del equipo auxiliar	Cantidad	Costo (\$)
Tanque de almacenamiento "Rotoplas" ³ cap. 1,100 litros para almacenar agua	1	1,336.00
Tanque estacionario de gas de 500 litros	1	3,100.00
Mesas para doblado	1	500.00
Anaqueles para almacenar ordenes de ropa terminada	2	2,200.00
Anaqueles para almacenar material de lavandería	1	1,100.00
Báscula para pesar la ropa	1	400.00
Tinas de plástico	6	300.00
Sillas de espera	8	800.00
Lámparas de neón 2 x 75 con canaleta	4	640.00
Extintor Badget cilindro de aluminio de 6.8 kg de CO ₂	1	1,981.00
Reloj de pared	1	100.00
Bote para basura	2	200.00
Utillería para limpieza (cubetas, jergas, escoba, franelas, guantes de plástico, cepillos para ropa)	1	200.00
Total		\$ 12,857.00



Figura 4.43 Concepto de Centro de Lavado, Secado y Cafetería

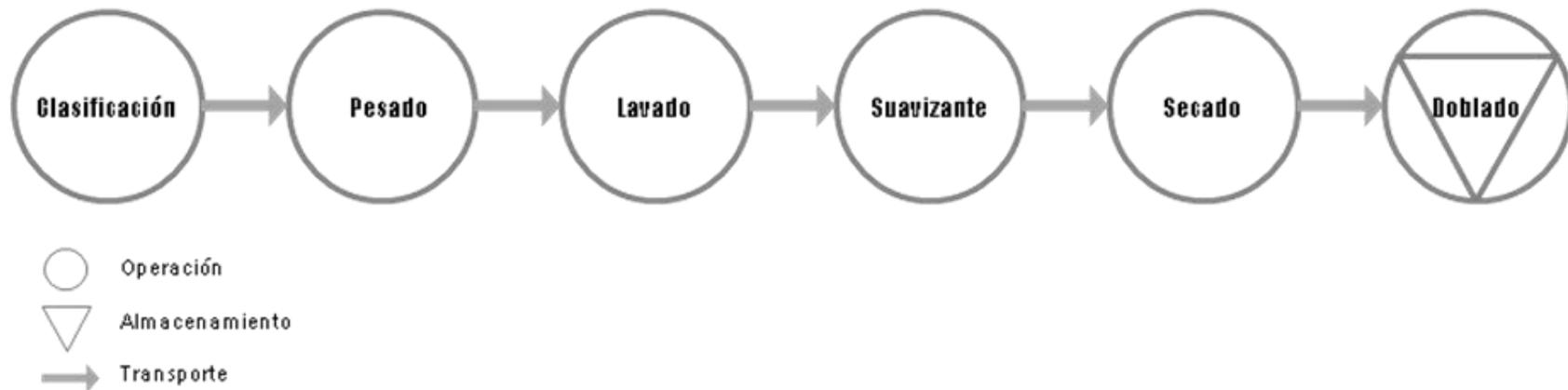
Como su nombre bien lo indica: **equipo auxiliar** tiene por objeto apoyar y complementar al equipo principal para realizar todas las funciones adecuadamente en el centro de lavado y secado, su inclusión proveerá al usuario la posibilidad de hacer un uso eficiente de su tiempo para llevar cabo los procesos que se realizan en el cuidado de la ropa. El mostrar algunos elementos considerados como equipo auxiliar es para dar a conocer un panorama general de las instalaciones y el equipo que poseen los centros de lavado.

Los datos mostrados en el **Capítulo 4.2.3** se obtuvieron del: **Boletín de la Cámara Nacional de Lavanderías No. 208**

4.2.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Distribución de la Planta

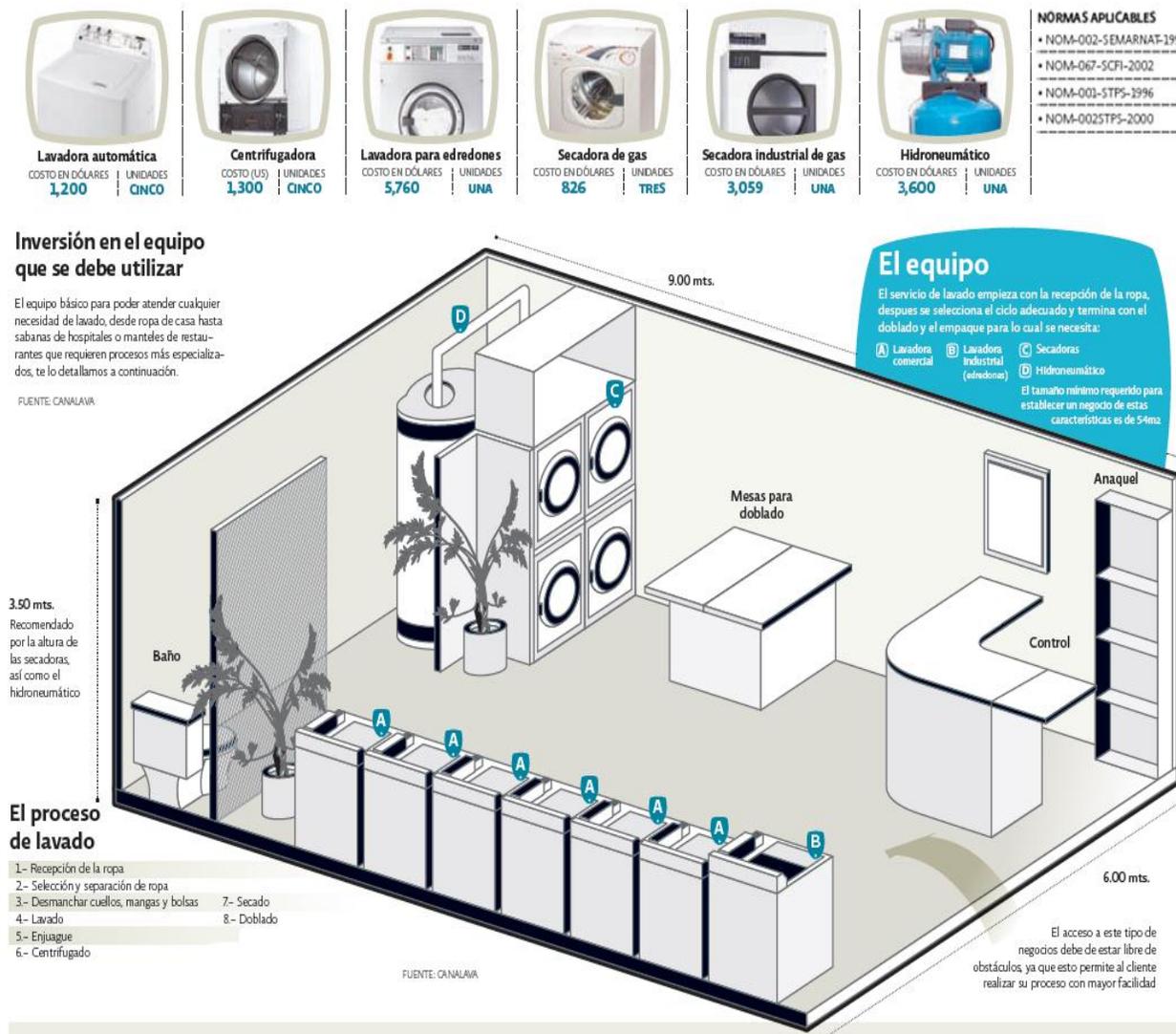
Es necesario evaluar cada una de las actividades previstas, la naturaleza de la maquinaria y el equipo considerado, el tiempo y tipo de las operaciones a realizar y las formulaciones o composiciones diferentes que involucra cada producto o variante que se pretenda realizar. Se recomienda utilizar para la distribución de instalaciones, un esquema del flujo de operaciones orientado a expresar gráficamente todo el proceso de producción. En la **Figura 4.44** se observa el diagrama de flujo del proceso de lavado.

Figura 4.44 Diagrama de Flujo del Proceso de Lavado



Es importante estudiar con detenimiento el problema de la distribución interna, para lograr una disposición ordenada y bien planeada de la maquinaria y el equipo, acorde con los desplazamientos lógicos de las materias primas y de los productos acabados, de modo que se aprovechen eficazmente el equipo y el tiempo de los usuarios.

4.2.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Distribución de la Planta



La **Figura 4.45** nos muestra una posible distribución de lo que podría ser el centro de lavado y secado propuesto, la planta mostrada solo tiene fines demostrativos.

La distribución de las instalaciones dependerá del proyecto arquitectónico que se tenga contemplado desde el inicio por parte de la inmobiliaria a cargo de la construcción del conjunto habitacional.

Entre las instalaciones incluidas en la planta podemos observar:

- Área de control
- Área de trabajo
- Área de máquinas
- Sanitario

Figura 4.45 Distribución de la Planta del Centro de Lavado y Secado. Dimensiones Mínimas.

4.2.5 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Equipos

Una de las primeras decisiones al elegir el equipo, se relaciona con el grado de flexibilidad o adaptación deseada. Las máquinas y herramientas se pueden clasificar como propósito general y de propósito especial. Por lo general la elección entre el equipo general y el especializado, implica un problema económico considerando los siguientes aspectos:

- Costo inicial que se cubrir durante la vida útil prevista del equipo
- Costo laboral directo (En nuestro caso no aplica al ser un sistema de autoservicio: el usuario directo es quien opera la máquina)
- Costo de instalación

El aumento de la vida esperada de los equipos permite amortizar su costo original durante periodos más largos y disminuye su tasa de obsolescencia, lo que hace más atractiva su compra. En lo que se refiere al diseño y selección de cualquier equipo, podemos observar dos principios fundamentales que se deben tomar en cuenta:

- Proveer un servicio óptimo.
- Debe incorporar mecanismos de seguridad para prevenir percances debido a una operación inapropiada
- Debe ser de fácil:
 - Instalación
 - Operación
 - Reparación

Para el mantenimiento del equipo es muy importante que se lleve a cabo en los tiempos recomendado por el fabricante independientemente del nivel de operación al que hayan estado sujetos, de esta forma se prolongará su vida útil.



Figura 4.46 Equipos de Lavado y Secado

4.2.5 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Equipos

El proveer de un centro de lavado y secado para el uso de los residentes de la conjunta importante empresa mexicana manufacturera de electrodomésticos deberá proveer las siguientes facilidades en el convenio que se realice con la inmobiliaria para la instalación de los equipos en el centro de lavado y planchado:

- **Equipos rentables:** Elaborar un plan que permita costear las máquinas a través de la tarifa establecida para el mantenimiento del inmueble.
- **Equipos Asegurados:** Garantía de fábrica, reduciendo elevados costos de reparación o mantenimiento. Ayuda a hacer su trabajo más eficiente, con procesos más sencillos y mejorando la calidad del lavado
- **Asesoría para la selección de equipo:** Asesoría para seleccionar el mejor equipo que satisfaga sus necesidades de lavado con la menor inversión y con el plan de financiamiento que mejor le acomode.
- **Instalación y operación:** Asesoría totalmente gratis para la instalación, puesta en marcha y capacitación a los usuarios.
- **Servicio técnico especializado:** Personal calificado certificado por la importante empresa mexicana manufacturera de electrodomésticos para el mantenimiento y reparación de sus equipos. Refacciones originales.

Otro aspecto que se debe de cuidar para la sustentabilidad es el mantenimiento adecuado de los equipos que se utilizan, ya que evitan la contaminación y contribuye al ahorro de luz y gas. Las secadoras deben de contar con el filtro adecuado para evitar que la pelusa que se desprende de la ropa vaya al medio ambiente, además hay que limpiarlos continuamente para mayor eficiencia. Hay secadoras que funcionan con solo energía eléctrica, aunque se debe de probar si son adaptables a sus negocios porque aún no han alcanzado el desempeño de las que operan con gas.

4.2.6 IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO COMUNITARIA :: Conclusiones

Al proveer de un centro de lavado y secado al conjunto habitacional los residentes obtendrán grandes beneficios no solo en la administración de recursos (espacio, tiempo y costo), se contribuirá a un desarrollo sustentable en las ciudades reduciendo el impacto ambiental. Entre los beneficios podemos encontrar:

- La ubicación del centro de lavado en un área común del conjunto habitacional resulta ser una zona estratégica que logra solucionar las limitaciones dimensionales a las que están sometidas las azoteas, pues al vivir en comuna se requiere definir espacios particulares para cada uno de los residentes que en mucho de los casos no son suficientes para llevar a cabo las actividades relacionadas con el cuidado de las prendas.
- Bajo la premisa anterior aumentará las probabilidades de implementar el uso de paneles solares en las azoteas de los conjuntos habitacionales, es decir la creación de “techos verdes” que podrían contribuir a suministrar parte de la energía eléctrica que se requiere en el conjunto urbano.
- Al plantear una zona de servicio comunitaria, también permite optimizar el espacio destinado a la vivienda, ofreciendo la oportunidad a los residentes del inmueble priorizar sus necesidades de habitabilidad (alcoba, estancia y comedor).
- La disponibilidad de tiempo de los usuarios es un factor de gran importancia que se verá beneficiado pues al hacer uso de equipos eficientes se reducirán los costos de operación y el periodo que se requiere para realizar las tareas domésticas, más aun hoy en día pues muchas de las familias poseen dos fuentes de ingreso.
- En materia sustentable se hará un uso más eficiente de la energía pues se evitará el uso esporádico de las máquinas ya que estas se encontrarán trabajando constantemente, abatiendo costos y por consecuencia más redituable.

ESQUEMA CONCEPTUAL DEL CENTRO DE LAVADO Y SECADO SUSTENTABLE

ENERGÍA SOLAR



Sistema Fotovoltaico

"Techo Verde": Serie de celdas fotovoltaicas instaladas en la azotea del conjunto habitacional, absorben los rayos solares para transformarlos en energia eléctrica y posteriormente suministrarla en la unidad habitacional.



Convertidor DC-AC y Tablero de Distribución

Las celdas fotovoltaicas generan corriente directa sin embargo los electrodomésticos requieren de corriente alterna para su correcto funcionamiento, por ello se requiere de un convertidor. Se debe contar con un tablero de distribución para suministrar la corriente eléctrica.

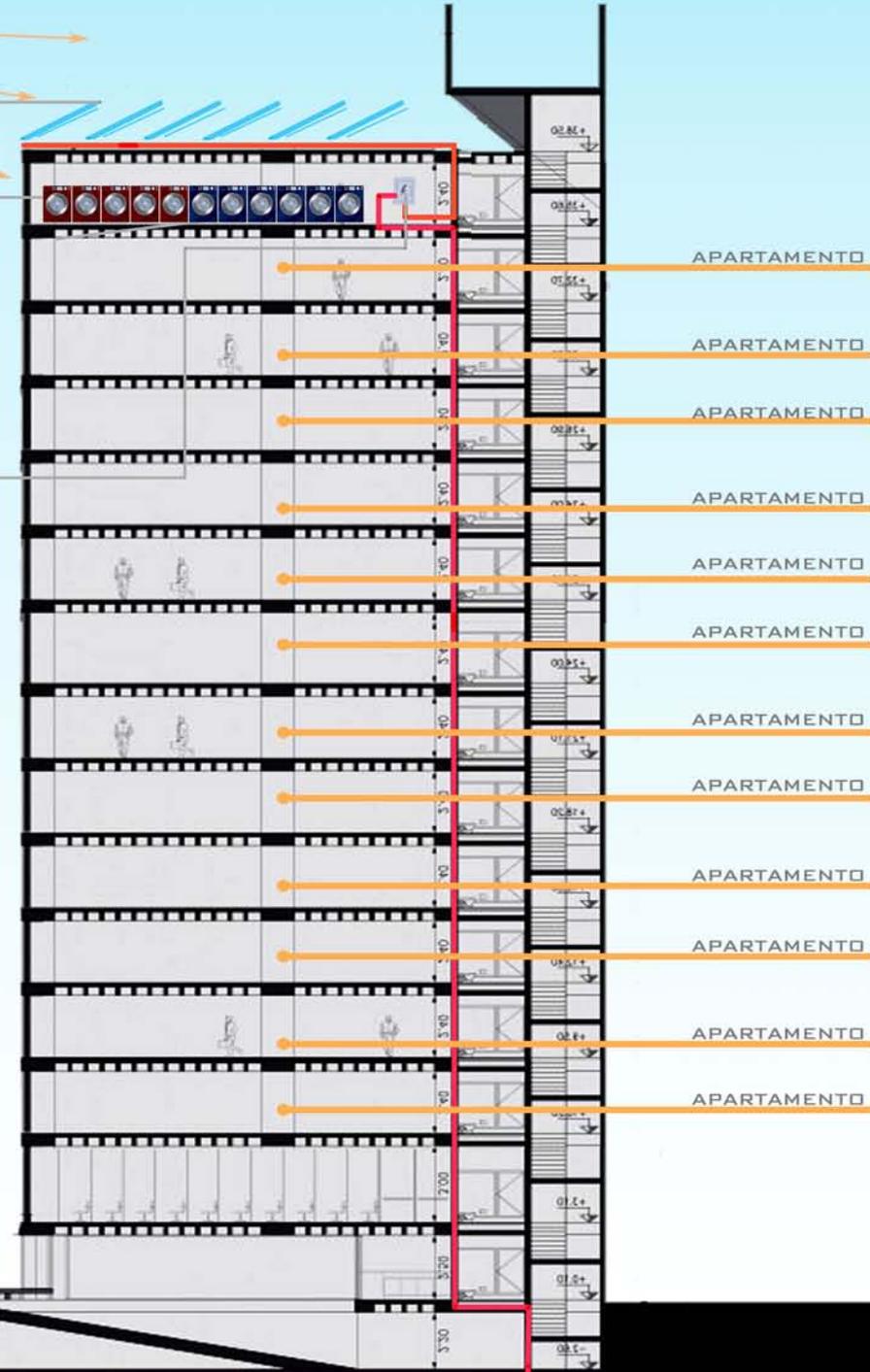


Centro de Lavado y Secado

Ubicado en la planta baja del conjunto habitacional, zona pública en la que los residentes realizan las tareas relacionadas con el cuidado de la ropa. Las máquinas funcionan mediante el suministro eléctrico total o parcial generado a través de las celdas fotovoltaicas.

Es importante considerar la posibilidad de recibir parte de la energía eléctrica proveniente de la red pública, combinar ambos sistemas garantizarán un suministro eléctrico continuo.

ENERGÍA PÚBLICA



4.3 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL

Una vez concluido y presentado el proyecto en la Universidad de California en Berkeley se obtuvo una retroalimentación del producto mostrado, con base a lo anterior se abren nuevas oportunidades para encaminar la continuación de éste y llegar a un resultado final retomando la información obtenida en la etapa anterior para ser posteriormente complementada. Durante la generación de esta nueva propuesta es importante mencionar que se conservará el esquema y los elementos desarrollados previamente, mismos que componen los factores de funcionamiento del enser doméstico, para que en esta nueva etapa nuestro objeto de estudio sea la interacción del producto con el usuario.

El poder desarrollar una nueva propuesta me permite enriquecer los resultados obtenidos por el momento, así como también intervenir en otras áreas de innovación en el desarrollo del producto, que en este caso dichas áreas se centrarán en los factores humanos del objeto en cuestión. Éstos regirán en gran medida la configuración formal del producto, pues como hemos podido observar hasta ahora solo nos hemos concentrado en la parte técnica (funcionamiento) del mismo. Cabe señalar que con base al proceso de análisis de los aspectos relacionados con el Sistema Hombre-Objeto-Entorno como Factor Ergonómico contribuirá a establecer los elementos que inciden en su configuración, atendiendo a las condiciones del usuario y adecuación al entorno.

Como lo hemos señalado al inicio de este capítulo los factores condicionantes que se tomaran en cuenta a nivel analítico serán: ergonomía, estética y función, mientras que el factor de producción se manejará a nivel enunciativo. El concepto final de diseño será mostrado a través de un modelo virtual (3D) y un modelo físico escala 1:5, los cuales permitirán representar los factores condicionantes anteriormente señalados, además se realizará una memoria descriptiva de dicha propuesta.

Durante este apartado se explicará y mostrará el proceso de desarrollo que se llevó a cabo en esta etapa del proyecto, los simuladores construidos para analizar el concepto elegido y validar su interacción con los usuarios, así como también se analizarán secuencias de uso que permitirán identificar y solucionar requerimientos ergonómicos que se presenten durante la interacción del usuario con el enser doméstico en cuestión. En el siguiente apartado se analizarán las secuencias de uso realizadas.

4.3.1 PRIMERA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Perfil del Usuario



Figura 4.47 Ama de casa realizando la lavandería.

Como se estableció previamente en el apartado **4.1.3** el centro de lavado y secado funcionará a manera de autoservicio esto quiere decir que los habitantes del conjunto habitacional operarán las máquinas sin la intervención de personal capacitado, por lo tanto podríamos considerar que el concepto de diseño que se pretende desarrollar sigue tratándose de un producto de uso doméstico.

El nicho de mercado hacia el cual está dirigido este proyecto contará con las siguientes características:

Personas de 22 años – 60 años que pertenecen a hogares que requieren de dos fuentes de ingreso para su manutención, por consecuencia su disponibilidad de tiempo para las tareas del hogar es limitada.

Personas que habitan en un entorno urbano que ante el crecimiento poblacional sus viviendas ven afectadas en sus dimensiones los espacios no habitables: Baños y Zona de Servicio. En los cuales muchos de ellos no tienen acceso a la luz solar.

Personas económicamente activas que pertenezcan a partir del nivel socioeconómico **C** con ingresos de alrededor de **\$5000** en adelante, que les permita poseer un departamento ya sea propio o rentado en el que habitan en promedio de 2 a 4 personas.

4.3.2 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Secuencias de Uso

Las secuencias de uso nos permite conocer de cerca el proceso detallado de alguna actividad específica, se seleccionaron ejemplos en esta tarea se hiciera el uso de enseres domésticos, principalmente la secadora de ropa. La **Figura 4.48** y **4.49** muestran las estaciones y equipos de trabajo de los cuales disponían los usuarios para realizar dicha actividad.



Figura 4.48 Estación de Trabajo del Usuario A



Figura 5.49 Estación de Trabajo del Usuario B

A continuación señalaremos la información obtenida del usuario “A” observado durante el proceso de lavado y secado.

- Género: Masculino
- Edad: 24 años
- Vivienda: Casa Particular
- Zona de Servicio: Se encuentra en el sótano del hogar
- Equipo: Whirlpool “duet” (lavadora/secadora)
- Cargas: Se procesó una carga de 5kg (15 prendas)

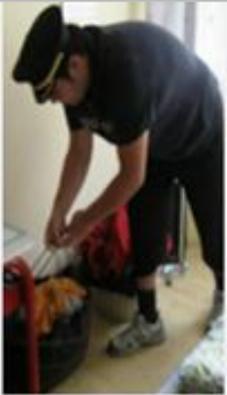
Al igual que el caso anterior, citaremos información obtenida del usuario “B” observado durante el proceso de secado.

- Género: Femenino
- Edad: 24 años
- Vivienda: Casa Particular
- Zona de Servicio: Anexo de la casa, parte posterior.
- Equipo: Lavadora Whirlpool y secadora Maytag.
- Cargas: Se procesó una carga de 5kg (13 prendas)

4.3.2 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Secuencias de Uso

La **Figura 4.50 y 4.51** muestran la secuencia de uso realizada por el **Usuario A**, durante la observación de la actividad se tomaron en cuenta los procesos de lavado y secado, pues el usuario posee una máquina “duet” lavadora/secadora en el mismo equipo.

Figura 4.50 Secuencia de Uso

					
PASO 0	PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5
<p>El usuario ha ubicado en su alcoba una bolsa (que hace la función de cesto), al pie de su cama para colocar las prendas que ha acumulado a lo largo de la semana para ser lavadas.</p>	<p>Posteriormente se debe transportar la o las cargas de ropa hasta el área de servicio en este caso el sótano, Se preparan los elementos como el detergente y el suavizante en una “mesa de trabajo” adjunta al equipo principal. Para su posterior aplicación en el proceso de lavado.</p>	<p>El cesto de la ropa se coloca cerca de la lavadora para ser introducida en ella, en este caso durante el proceso se “clasifica” la ropa evitando así coloraciones en ropa de color blanco.</p>	<p>Cuando es introducida la ropa en el equipo, se puede observar que no existe una postura neutral es decir el usuario debe flexionar la espalda para obtener las prendas del cesto, volviendo lento el flujo de operaciones.</p>	<p>Cabe mencionar que los nuevos equipos de lavado contienen ya contenedores para depositar la medida exacta de detergente en el equipo y así evitar desperdicios.</p>	<p>Una vez colocado el detergente, programa la lavadora según el tipo de ropa a tratar, actualmente muchas de ellas poseen configuraciones de fábrica. El ciclo de lavado tomo 45 minutos.</p>

4.3.2 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Secuencias de Uso

El usuario estudiado con base a su experiencia comenta que la tecnología implementa en estos nuevos equipos como el uso de vapor de agua para el proceso de secado, esto ha reducido considerablemente las arrugas que se suscitan en las prendas de vestir una vez terminado el ciclo, además de contribuir a la desaparición de manchas causadas por la transpiración humana.

Figura 4.51 Secuencia de Uso



PASO 6	PASO 7	PASO 8	PASO 9	PASO 10	PASO 11
Es importante tomar en cuenta que el equipo que se utilizó para realizar esta secuencia de uso, cuenta con un sistema de secado a vapor, podríamos decir que es un “Duet Combo” (lavadora y secador). Este proceso también tomó alrededor de 45 minutos.	Para realizar el proceso de secado en este equipo también se cuenta con configuraciones de fábrica para el control de la temperatura según el tipo de ropa.	El usuario a pesar de contar con la opción de secado en su máquina, tiene por costumbre tender la ropa, en el sótano de su casa para ello ha adaptado una serie de tendedores, la razón es para orear la ropa evitando así la adherencia de olores desagradables	Como podemos observar en el sótano cuenta con un área de trabajo para que después de terminar el proceso de lavado y secado se disponga a doblar las prendas	Esta mesa de trabajo posee una considerable superficie lo que permite al usuario clasificar las prendas y ordenarlas correctamente.	Por último el usuario se dispone a llevar las prendas que ha lavado y secado para su almacenamiento.

4.3.2 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Secuencias de Uso

La secuencia de uso realizada por el **Usuario B** es mostrada en la **Figura 4. 452 y 4.53**, en esta ocasión se contó con un equipo de lavado y secado independiente, como se ha señalado anteriormente nuestro principal interés es el secado de la ropa, es importante tener un panorama completo de la actividad pues decisiones como el clasificado de la ropa son tomadas incluso antes de iniciar el proceso de lavado, además de relacionarse directamente con el número de cargas

Figura 4.52 Secuencia de Uso

					
PASO 0	PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5
<p>La ropa sucia acumulada durante la semana es depositada en un cesto que se ubica en afuera del dormitorio del usuario para tener un rápido acceso al mismo.</p>	<p>Como podemos observar el usuario cuenta con un cesto que facilita el clasificado de prendas antes de realizar la lavandería de las mismas.</p>	<p>Las cargas o cargas de ropa según la demanda son transportadas hacia el cuarto de servicio, el cual está ubicado en la parte posterior de la casa.</p>	<p>El área de servicio cuenta con un stand que contiene los detergentes y suavizantes, además podemos observar la máquina de lavado y secado con las que cuenta.</p>	<p>La carga de ropa es introducida en la lavadora del usuario, al igual que el caso anterior el cesto es colocado cerca de la puerta de acceso de la lavadora.</p>	<p>La lavadora del usuario cuenta con un recipiente para almacenar la medida exacta de detergente que se requiere, evitando así desperdicios. Se procede a programar el ciclo de lavado.</p>

4.3.2 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Secuencias de Uso

A pesar de contar con un área de acceso a la luz solar (jardín) el usuario hace uso de la secadora ropa, principalmente a que antes vivía en un departamento que al no tener un área de tendido se vio en la necesidad de adquirir una, por lo tanto se ha familiarizado con dicho enser doméstico resultándole más práctico hacer uso de éste, ahorra tiempo y esfuerzo en los quehaceres del hogar.

Figura 4.53 Secuencia de Uso

	 		 		 
PASO 6	PASO 7	PASO 8	PASO 9	PASO 10	PASO 11
<p>Una vez terminado los ciclos de lavado el cual tomo 45 minutos la ropa después de un proceso de centrifugado queda semi – húmeda es pasada a la secadora de ropa, se puede observar que la cercanía entre ambos equipos agiliza este paso.</p>	<p>La secadora de ropa es programada por el usuario quien determina y regula la temperatura a la cual debe secarse, si la temperatura es muy alta la ropa tendrá demasiadas arrugas lo que provocará que se requiera un planchado de la misma.</p>	<p>El proceso del secado de la ropa tomó 40 minutos, una vez finalizado el usuario se dispone a extraer la ropa de la secadora.</p>	<p>Cuando la ropa es extraída de la secadora el usuario tiene que encorvarse constantemente para tener acceso a ella, por lo tanto este proceso es lento y puede llegar a causar fatiga en el usuario.</p>	<p>El usuario al momento de extraer la ropa de la secadora también realiza el proceso de doblado para colocarla en los cestos.</p>	<p>Una vez colocada la ropa en los cestos es transportada para ser almacenada nuevamente, no se requiere de un proceso de planchado al término del secado pues las prendas no lo ameritaban (playeras y jeans).</p>

4.3.3 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Análisis Ergonómicos de las Secuencias de Uso

Este apartado permite profundizar en los factores humanos que intervienen en la interacción del sistema Objeto-Usuario. A continuación se analizan los aspectos ergonómicos detectados durante la interacción de los Usuarios A y B con sus respectivos equipos de trabajo. Esto permitirá más adelante establecer las tablas de requerimientos para la generación de nuevas propuestas.



Figura 4.54 Procedimiento y Postura para abrir la puerta de acceso del equipo

En la **Figura 4.54** permite visualizar las posturas que toma el usuario al momento de abrir la puerta del equipo para introducir posteriormente las prendas. Al momento de abrir la puerta el usuario flexiona la espalda 30° mientras que cuando toma la manija de la puerta su muñeca mantiene una posición neutral (0°) es decir, no existe una desviación radial de la misma.



Figura 4.55 Proceso de Extracción y Clasificación de Prendas del Cesto de Ropa

En la **Figura 4.55** podemos observar que el usuario en este caso particular realiza la clasificación de las prendas justo antes de ser introducidas en el equipo. Al colocar el cesto en el piso el usuario se ve en la necesidad constante de flexionar la espalda en unos 50° para tomar las prendas, esta serie de movimientos los realiza en un lapso de **1 minuto a 3 minutos** dependiendo de la cantidad de ropa acumulada en el cesto.

4.3.3 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Análisis Ergonómicos de las Secuencias de Uso



Figura 4.56 Proceso de Acomodo e Introducción de la Ropa al Equipo.

En la **Figura 4.56** el usuario somete a las prendas a un proceso de doblado antes de ser introducidas al equipo, ya que en las instrucciones descritas en el manual de uso de así lo sugiere para obtener un óptimo lavado y secado. También recomienda que al momento de ingresar la carga al equipo es necesario realizarlo de **1 pieza a 2 piezas** por paso lo que asegurará que todas las prendas introducidas reciban de manera uniforme. Por otra también observamos en la **Figura 5.44** que el usuario realiza un movimiento de flexión de **55°** en su espalda para introducir la ropa en el electrodoméstico, dicha postura es realizada por cada pieza que introduzca que puede ser de **10 a 15** veces. Esta postura también se repite cuando las prendas son retiradas del equipo.

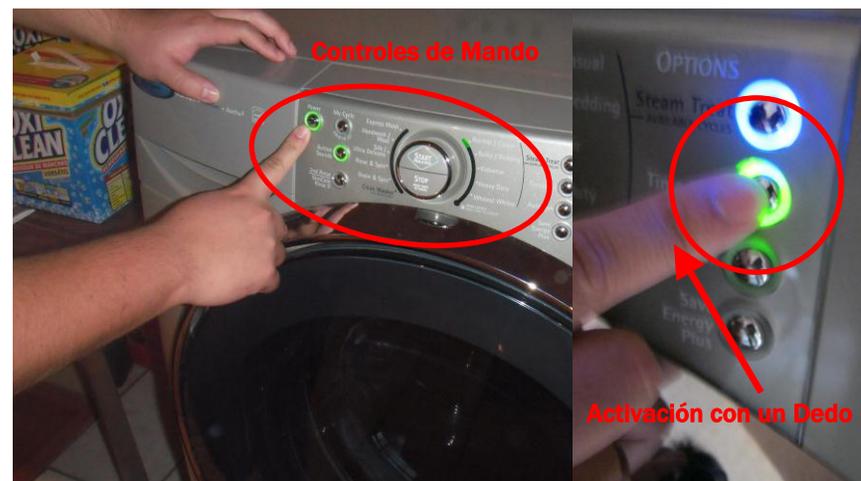


Figura 4.57 Proceso de Programación y Operación del Equipo

Cuando la ropa es introducida el usuario se dispone a programar los ciclos de lavado y se cado de la ropa, en la **Figura 4.57** podemos observar que el panel de control del aparato se encuentra en la parte superior de la puerta acceso lo que permite al usuario tener un rápido y ágil acceso al mismo, al ser ubicado simétricamente en el aparato permite que su accesibilidad sea indiferente tanto para personas diestras como zurdas. Por otra parte los mandos de control que requiere operar el usuario, en su gran mayoría son “botones de presión”, para realizar los ajustes necesarios que determinen las funciones operacionales del aparato, el usuario solo tiene que presionar el botón con un solo dedo.

4.3.3 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Análisis Ergonómicos de las Secuencias de Uso

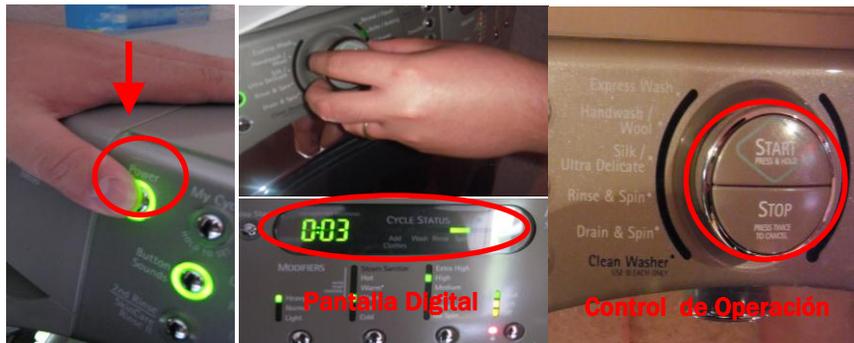


Figura 4.58 Panel de Control del Equipo

En la Figura 4.58 podemos observar algunas de las características del panel de control, entre ellas podemos observar la jerarquización de los botones que puede ser distinguida por el usuario a través del tamaño y distribución de los mismos, tal es el caso del mando ubicado en el centro del panel de control, que se encuentra jerarquizado por su tamaño, ubicación y modo de operación (perilla) respecto a los demás controles, esto se debe a que en él se encuentran las configuraciones de lavado y secado de fábrica así como también el botón de inicio de toda la operación. Por otra parte los botones cuentan con iluminación LED que permite al usuario tener conocimiento de las funciones activas del aparato. Se dispone de una pantalla digital donde el usuario puede observar información como: consumo de energía y tiempo restante para finalizar la operación.

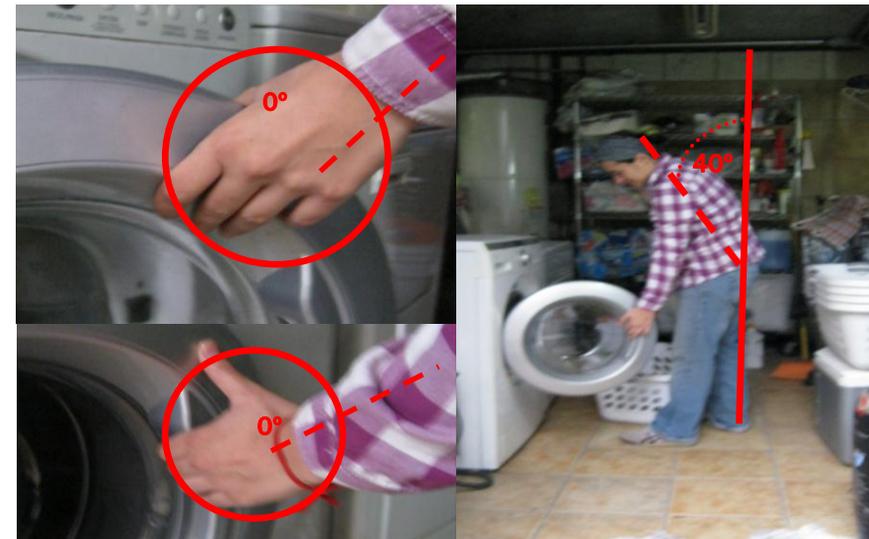


Figura 4.59 Procedimiento y Postura para abrir la puerta de acceso del equipo

En la Figura 4.59 podemos observar las posturas que toma el usuario B al momento de abrir la puerta de acceso de la lavadora, que aunque no es nuestro caso de estudio (secadora de ropa) su configuración formal es muy similar a la de una secadora además de no ser un elemento aislado de la misma. El usuario realiza una flexión de 40° en su espalda al abrir la puerta, mientras que su muñeca al tomar la manija a mantiene una posición neutral (0°), sin embargo en ocasiones el usuario no siempre toma la manija de la puerta para abrirla, para ello recurre a la zona superior del marco de la misma como punto de sujeción y posteriormente abrirla.

4.3.3 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Análisis Ergonómicos de las Secuencias de Uso



Figura 4.60 Proceso de Carga de la Lavadora.

A diferencia del usuario analizado en la secuencia de uso anterior (Figura 4.50 y 4.51) en este caso la clasificación de prendas es realizada previamente al ingresar al cuarto de servicio (chechar secuencia de uso en las Figuras 4.52 y 4.53). Sin embargo en la Figura 4.60 el usuario no queda exento de mantener la espalda flexionada 70° por largos periodo de tiempo de 1 minuto a 3 minutos dependiendo de la cantidad de ropa a introducir.



Figura 4.61 Proceso de Programación y Control de la Lavadora.

Una vez introducida la prendas en la lavadora, la Figura 4.61 nos muestra la ubicación del panel de control de la misma, el cual se ubica en la parte superior para mejorar su accesibilidad al usuario, se cuenta con mandos de control que requieren solamente ser presionados sutilmente por el dedo índice del usuario. Por otra parte también encontramos que se jerarquizó el botón de accionamiento mediante su tamaño, ubicación y funcionamiento (perilla) respecto al resto de los componentes del panel de control. Para activar cualquiera de los elementos el usuario siempre mantiene una posición neutral (0°) en su muñeca.

4.3.3 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Análisis Ergonómicos de las Secuencias de Uso



Figura 4.62 Procedimiento y Postura para abrir la puerta de acceso del equipo

Terminado el ciclo de lavado el usuario prosigue a preparar la secadora de ropa, para ello en la Figura 4.62 se puede observar que el usuario abre la puerta de acceso de la secadora la cual al ubicarse en la parte superior reduciendo el movimiento de flexión de la espalda del usuario a tan solo 8° , por otra parte al tomar la manija de la secadora el usuario conserva una posición neutral (0°), usando el dedo pulgar como punto de apoyo para realizar el movimiento de abatimiento de la puerta.



Figura 4.63 Carga de Prendas y Control de la Secadora de Ropa

La Figura 4.63 se puede apreciar la postura adoptada por el usuario para transferir la ropa de la lavadora a la secadora su espalda se encuentra flexionada 60° durante un lapso de **2 minutos** es decir el tiempo que requiere para pasar las prendas de un aparato a otro. Una vez colocada la ropa en la secadora el usuario establece el ciclo de secado en el panel de control de la secadora el cual se ubica en la parte superior de la misma, este modelo solo posee dos mandos de control: temperatura y temporizador en los cuales para seleccionar la opción deseada se deben girar los mismos y posteriormente presionarlos con el dedo índice. El usuario mantiene una posición neutral en su muñeca de 0° al accionar los controles.

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

Una vez analizadas las secuencias de uso, se establecen nuevos requerimientos que determinarán las características esenciales que el producto poseerá. Se enunciarán en un listado que traduce las necesidades expresadas por los usuarios al haberlos observado, de la revisión del estado del arte de la tecnología, de la revisión de tendencias de diseño y consumo.

Estas definiciones no son estáticas, evolucionarán conforme surja nueva información en el desarrollo del proyecto. Para facilitar su clasificación, los podemos dividir en dos categorías:

- **Requerimientos Físicos**
- **Requerimientos Funcionales.**

Dependiendo del producto de que se trate pueden incluir factores determinantes como la facilidad de uso, la limpieza, el mantenimiento, la seguridad, la comodidad, la accesibilidad, la durabilidad, la confiabilidad, la versatilidad entre otros.

Para facilitar su aplicación en el diseño, se debe acompañar el enunciado de cada requerimiento con una idea de medida: Dimensión, peso, área, volumen, ángulo, tiempo, velocidad, nivel de sonido, etc. (Inicialmente expresada a nivel de rango aproximado). En ambas categorías de requerimientos se deben establecer los Supuestos, las Limitaciones y las Oportunidades que se visualiza para el producto.

Para llevar a cabo lo anterior se elaborarán una serie de tablas de requerimientos o características funcionales y físicas que traduzca las necesidades subjetivas del cliente en un listado desglosado, objetivo y concreto. Cada enunciado deberá ser conciso.

- Debe incluir rangos de medida de cada uno de ellos.
- Debe incluir una breve explicación que de sustento a cada uno de los requerimientos.

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.14 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL PRODUCTO

	Requerimiento	Métrica	Sustentación
OPERACIÓN	Para operar y programar las funciones técnicas de la secadora de ropa, como por ejemplo el control de temperatura y el temporizador, el usuario solo tendrá que hacer uso de una sola mano.	Hacer uso de una sola mano. Solo cuando el usuario requiera ejecutar operaciones absolutamente necesarias tendrá que hacer uso de las dos manos.	El análisis de las secuencias de uso mostró que los usuarios desean usar las dos manos lo menos posible, solo cuando se requiere realizar la carga y descarga de la ropa del enser doméstico.
	Las soluciones de almacenamiento permitirán al usuario que durante carga y descarga de la ropa el usuario debe hacerlo de forma estructurada y en el menor número de pasos posible.	Realizar la carga y descarga de ropa en dos pasos como máximo y en un lapso de 3 - 5 segundos por prenda.	Se observó que los usuarios al momento realizar la carga y descarga de la ropa hacia la secadora carece de orden y agilidad, en gran parte se debe a la mala postura (analizada previamente) que adquiere el usuario para ejecutar dicha operación.
	El usuario deberá hacer el mínimo esfuerzo visual para localizar las soluciones de almacenamiento y el panel de control de operaciones del enser doméstico.	Dichos elementos deberán ser percibidos dentro del rango visual del usuario es decir 30°, en un lapso de tiempo de 0.5 segundos.	Las soluciones permitirán ejecutar rápidamente las operaciones de control y almacenamiento que se requieren.
	Cuando la secadora se encuentre en funcionamiento deberá emitir el menor sonido posible. Bloqueo de funciones cuando se encuentre operando el secador.	Deberá emitir un sonido por debajo de los 40db. Además de ofrecer una efectividad de secado en términos de porcentajes, de un 90% - 100%.	Entre menor sea la humedad contenida en las prendas al finalizar el ciclo de secado, se reduce considerablemente el mal olor. El bloque de funciones contribuye a salvaguardar la integridad del secador por parte de operadores no deseados (niños).

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.15 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL PRODUCTO

	Requerimiento	Métrica	Sustentación
OPERACIÓN	Cuando la ropa es retirada del enser doméstico al finalizar el ciclo de secado, existe la posibilidad de dejar olvidada una o varias prendas dentro, por lo tanto el producto deberá de ofrecer la posibilidad al usuario notificar y revisar el interior del mismo.	Deberá emitir un sonido de alerta de aproximadamente de 50db. O bien que sean capaces de revisar el interior nuevamente al finar la tarea en un lapso no mayor a 3 segundos.	Las personas en ocasiones al realizar esta actividad de manera apresurada, pueden olvidar prendas en el interior de la secadora, que eventualmente al no percatarse de ello pueden llegar a extravíarlas.
	Cuando la secadora finalice su ciclo de secado o bien requiera un ajuste en la programación de las operaciones para llevar a cabo su correcto funcionamiento, deberá emitir una señal-sonido que notifique al usuario.	Emitir una señal auditiva de 50db que indique al usuario que ha finalizado el ciclo de secado.	Los usuarios frecuentemente dejan en funcionamiento el electrodoméstico una vez programado el ciclo de secado, abandonándolo para posteriormente continuar con el resto de sus labores. Lo que ocasiona que se pierda la noción del tiempo y el olvido de esta tarea.
	La secadora de ropa deberá poseer un área de acceso para introducir y retirar las prendas, ubicada en una zona que este dentro de los alcances del usuario.	La zona de acceso deberá cumplir con los rangos de alcance que posee la población mexicana percentil 5 – 95.	La mala ubicación del acceso para introducir y retirar las prendas de la secadora provoca que el usuario elabore más pasos para realizar esta acción, así como también a adoptar malas posturas.
	El enser doméstico deberá secar la ropa, sin la necesidad de hacer un uso excesivo de las fuentes de energía que la alimentan.	Deberá consumir menos de 157 Wh por ciclo de secado y en caso de también hacer uso de gas L.P. consumirá no más 0.68 litros.	El uso eficiente del consumo energético de la secadora contribuirá a disminuir los costos de operación de la misma.

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 416 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL PRODUCTO			
	Requerimiento	Métrica	Sustentación
DURABILIDAD	El concepto de diseño que se proponga deberá ser fácil de limpiar, para ello su configuración formal evitará la creación áreas o zonas que promuevan la acumulación de agentes contaminantes.	El mantenimiento rutinario del equipo no debe de tomar más de 10 minutos.	Para procurar un correcto funcionamiento de cualquier aparato electrónico es indispensable que éste se someta a ciclos constantes de mantenimiento para alargar su vida útil.
	La secadora de ropa puede estar sujeta en ocasiones a recibir algún tipo de impacto, principalmente durante su etapa de instalación y transportación.	Debe soportar impactos de al menos 1470 Newtons lo que equivale a 150Kg.	En el caso de algunos electrodomésticos como la secadora se requiere de personal técnico especializado para su transportación e instalación, sin embargo no en todas las ocasiones suelen tener la sutileza para llevar a cabo esta tarea.
	La secadora deber soportar un uso frecuente por parte de los usuarios que requerirán de sus prestaciones, así como también deberá tolerar la humedad emitida por las prendas a secar (evitar oxidación).	La vida útil de la secadora será traducida en años, en este caso se propone que duré al menos de 10 años con sus respectivos ciclos de mantenimiento para poder lograrlo.	Al ser un electrodoméstico que requiere de un alto costo de inversión inicial los usuarios esperan que sea un producto que dure una gran cantidad de tiempo, para volver adquirir otro si es que en algún momento asó lo decidieran.
SEGURIDAD	En caso de un mal funcionamiento de la secadora emitir una alarma de sonido para que el usuario se percate de ello y tome las medidas necesarias.	Se emitirá una señal acústica que supere al menos los 50db para ser captado el usuario.	La secadora es un enser que requiere especial atención al momento de su uso, ya que al requerir de una fuente como el gas L.P. exige una extrema precaución por parte del usuario.

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.17 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL PRODUCTO

	Requerimiento	Métrica	Sustentación
SEGURIDAD	La solución propuesta no deberá representar un riesgo para la salud del usuario durante su interacción con la misma.	Norma: NMX-J-521/2-11-ANCE-2002. Seguridad en aparatos electrodomésticos Parte 2-11: Requisitos Particulares para secadoras de ropa.	Las secadoras deben cumplir con criterios de seguridad muy exigentes para poder ser comercializadas en el mercado.
	Es importante que la secadora de ropa ofrezca el atributo de cortar instantáneamente su operación al abrir la puerta de acceso para evitar accidentes.	Norma: NMX-J-521/2-11-ANCE-2002. Seguridad en aparatos electrodomésticos y similares. Parte 2-11: Requisitos Particulares para secadoras de ropa.	Los niños que por descuido de los padres pueden llegar a interactuar con este electrodoméstico, en ocasiones tienen la curiosidad de “jugar” con ellos resultando un peligro para ellos.
	Las prendas que sean introducidas en la secadora deben permanecer aseguradas en el lugar, mediante una solución de almacenamiento.	En el interior de la secadora la ropa debe encontrarse en un elemento de sujeción que le aplique una fuerza en Newtons para evitar que ésta se desprenda.	La correcta colocación y aseguramiento de las prendas evitará que se obstruyan los ductos de ventilación de la secadora, esenciales para mantener estable su temperatura interna y evitar un sobre calentamiento.
	Cuando es introducida las prendas a la secadora de ropa es posible que en ocasiones el usuario no se percate de que ha excedido la capacidad de carga máxima, es necesario que se emita una señal de alarma que se lo notifique.	Mediante una señal de alerta se indicará que el usuario ha excedido la capacidad de carga de la secadora. Esta señal tendrá una emisión de 50db.	El sobre cargar en kg la capacidad de la secadora, puede llegar a ocasionar un mal funcionamiento de la misma debido a las exigencias a la que es sometida pudiendo llegar a causar accidentes graves (incendios).

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.18 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL PRODUCTO

	Requerimiento	Métrica	Sustentación
CAPACIDAD	El volumen ocupado de la secadora deberá permitir la interacción con otros enseres domésticos pertenecientes a la misma “naturaleza” (lavadora de ropa o bien otra secadora de ropa).	Las dimensiones ideales de la secadora serán las que se contendrán en el siguiente rango de medidas: 1m x 1m x 2m lo que equivaldría a 2m ³ .	El proceso del secado no es una actividad aislada, siempre será acompañada del lavado pues ambas se complementan, por eso es conveniente buscar una óptima interacción entre la secadora y la lavadora.
	Las dimensiones de la secadora deberán ser contenidas en un volumen que permita su uso en el interior de la zona de servicio comunitaria.	Las dimensiones ideales de la secadora serán las que se contendrán en el siguiente rango de medidas: 1m x 1m x 2m lo que equivaldría a 2m ³ .	Las viviendas actuales han visto afectadas en sus dimensiones la zona de servicio, de ahí la necesidad de crear un electrodoméstico que se adapte a dicha circunstancia.
	Por otra parte la capacidad de carga de la secadora de ropa está relacionada con el dimensionamiento exterior de la misma, se requiere buscar un equilibrio entre ambas variables.	La capacidad de carga será de un mínimo de 5kg lo que equivale de 15 a 20 prendas, dependiendo del tipo de las mismas que se desea secar. Teniendo como máximo de 7kg a 8kg como capacidad de carga.	Entre más capacidad tenga una secadora menor número de veces tendrá que repetir la acción el usuario para cubrir por completo el número de prendas que desea secar.
ACCESIBILIDAD	La zona de acceso para introducir y retirar la ropa debe ubicarse dentro de los rangos de alcance de los usuarios para evitar malas posturas para los mismos.	La zona de acceso y el sistema de apertura con el que contará para abrir y cerrar la secadora deberá cumplir con los rangos de alcance y diámetros de sujeción que posee la población mexicana percentil 5 - 95.	El tener una zona de acceso eficiente agilizará el proceso de carga de las prendas a la secadora, reduciendo el tiempo y la fatiga del usuario.

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.19 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL PRODUCTO

	Requerimiento	Métrica	Sustentación
ACCESIBILIDAD	Los mandos de control deberán colocarse en áreas que se ubiquen dentro de los rangos de alcance de los usuarios.	El panel de control deberá cubrir los diámetros de sujeción y dimensiones de la mano que posee la población mexicana percentil 5 - 95.	Par el usuario es sinónimo de seguridad mantenerse informado en todo momento acerca de las operaciones que realice la secadora.
	Frecuentemente como diseñadores no tomamos en cuenta que, cuando se requiere realizar el mantenimiento de un objeto, es difícil poder tener acceso interno a los componentes que hacen posible su funcionamiento, los cuales siempre se encuentran ocultos y bien protegidos para evitar que se dañen.	Zona de acceso cuyas dimensiones abarque entre un 30% - 35% de alguna de las superficies correspondientes a la visa posterior del objeto, por lo tanto se encuentran ocultas en primera instancia a la percepción general del objeto por parte del usuario.	La revisión periódica de la secadora permitirá a largar su periodo de vida útil a demás de conservar su perfecto funcionamiento. Esta tarea se podrá realizar de forma segura y sin contra tiempos si se cuenta con una zona de acceso eficiente.
	En la medida de lo posible, fomentar la simetría en la ubicación de los componentes (panel de control, soluciones de almacenamiento y zona de acceso) que están sujetos a la manipulación constante durante interacción del usuario con el producto.	Distancia y simetría de componentes en mm.	Lo ubicación adecuada (simetría) de los elementos citados con anterioridad promoverá y facilitará su uso tanto para personas zurdas como diestras en todo momento.
APARIENCIA	Las solución propuesta deberá ofrecer al usuario la sensación (aspecto cognoscitivo) de que las prendas introducidas no serán robadas mientras el usuario está ausente.	En caso de que el sistema de apertura y cerradura sean sometidos aún sobre esfuerzo por un intento de violación de seguridad deberá soportar al menos 490N de fuerza.	Los usuarios tienden a abandonar la secadora mientras está funcionando para así poder continuar con sus demás labores, su apariencia debe reflejar un buen sistema de seguridad.

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.20 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL PRODUCTO

	Requerimiento	Métrica	Sustentación
APARIENCIA	La configuración formal de la solución propuesta deberá proteger a los elementos almacenados de cualquier daño físico y/o agente externo que se pudiera suscitar durante el proceso.	Se deberá proteger la integridad de las prendas en un 100% durante todo el proceso del ciclo de secado.	Los usuarios al hacer uso de la secadora dan por hecho de que ésta los protegerá de agentes contaminantes como es el caso del polvo (entre otros), ya que cuando se recurre al secado a la intemperie siempre están sujetos a éstos.
	Parte de la solución propuesta para el almacenamiento de las prendas en el interior de la secadora, dificultará la visibilidad a personas ajenas de las mismas.	Durante el tiempo en que se lleve a cabo el ciclo de secado de 45 minutos a 1 hora por carga, las prendas íntimas deberán pasar desapercibidas por personas ajenas a ellas.	Los usuarios lavan y secan con frecuencia ropa íntima, lo que pudiera resultarles incómodo si otras personas se percatan de ello.
	La secadora a proyectar deberá poseer una apariencia que refleje (aspecto cognitivo) que ha sido creada para un uso frecuente e intensivo.	Como lo hemos señalado anteriormente su vida útil será como mínimo de 10 años.	El usuario debe percibir que la secadora puede soportar un uso intensivo para generar la confianza necesaria en el mismo para hacer uso de ella y explotar todas sus cualidades y atributos que ofrece.
	Las propuestas generadas deberán remitir a los usuarios que se pretende crear una secadora de ropa, evitando confusiones con otros electrodomésticos, especialmente lavadoras, similares en su aspecto exterior.	Lamentablemente este aspecto es una cuestión que pertenece al usuario de manera subjetiva e intrínseca, partiendo de lo anterior no existe una forma establecer una métrica.	Frecuentemente existen objetos que por su apariencia, pueden prestarse a malas interpretaciones por parte del usuario, afectando su interacción con el mismo.

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.21 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL PRODUCTO

Concepto	Supuestos	Limitaciones	Oportunidades
OPERACIÓN	La secadora no se será sometida a trabajos extremos que pudieran afectar de forma drástica su desempeño durante su funcionamiento.	Las nuevas implementaciones que pudieran incorporarse a la secadora, no deberán afectar al previo sistema operacional que ha sido instalado.	La posibilidad de reducir el consumo de energía si se promueve el uso de fuentes renovables (celdas fotovoltaicas).
DURABILIDAD	Se asume que la secadora contará con sus servicios de mantenimiento y no será sometida a extremas condiciones de uso que acorten su vida útil.	Se verá limitada por la creación de nuevas tecnologías que pudieran convertir la presente solución en un producto totalmente obsoleto.	Experimentación de nuevos materiales que prolonguen la vida del producto sin causar daño al medio ambiente.
SEGURIDAD	Asumimos que a pesar de no haber desglosado todos los factores de seguridad que intervienen en la secadora, cumplen cabalmente con la norma: NMX-J-521/2-11-ANCE-2002 .	Las normas cumplen ciertos estándares de seguridad para prevenir accidentes, sin embargo el usuario puede hacer un mal uso del aparato ocasionando graves consecuencias.	Incorporar sistemas de alarma que no han sido considerados aún en las secadoras, tal es el caso de las alertas relacionadas con la sobrecarga del aparato.
ACCESIBILIDAD	Asumimos que los usuarios a los que nos enfocamos no cuentan con algún tipo de discapacidad física (parapléjicos, artríticos,) o mental (enfermos mentales) que obstaculice la realización de esta tarea doméstica.	Las soluciones de accesibilidad serán enfocadas en cubrir las necesidades de proveer al usuario un fácil manejo y comprensión de la secadora para llevar a cabo su funcionamiento.	Crear nuevas soluciones que permitan agilizar el proceso de control de la secadora, así como también la actividad relacionada con la carga y descarga de la ropa.
APARIENCIA	Consideramos que la apariencia del producto conservará los rasgos distintivos que caracterizan a los electrodomésticos pertenecientes a línea blanca como la lavadora.	La configuración formal no podrá comprometer el funcionamiento y desempeño de la secadora así como su interacción con el usuario que opere la secadora de ropa	Generar una apariencia y una estructuración formal que permita cambiar la experiencia de uso de los usuarios con respecto a la secadora de ropa.

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.22 REQUERIMIENTOS FÍSICOS DEL PRODUCTO

	Requerimiento	Métrica	Sustentación
OPERACIÓN	El usuario requiere de un panel de control, que en este caso puede ser una “pantalla touch screen” para seleccionar la temperatura y el tiempo de secado de la ropa, así como también su dimensionamiento permitirá su óptima manipulación por parte del usuario.	El texto incorporado en la interfaz tendrá una tipografía mínima de 6 puntos y no mayor a 11 puntos.	Como se ha mencionado anteriormente este elemento es de suma importancia para lograr un eficaz flujo de información comunicación entre el usuario-operador y el aparato.
	El panel de control debe ubicarse en una zona que se encuentre dentro del rango de alcance de manipulación y visualización del usuario para ser operado.	La pantalla deberá tener una dimensión de 10” a 15”. La pantalla debe ubicarse en dentro del rango visual (30°) de los usuarios tanto percentil 5 como 95.	El usuario debe estar informado de las operaciones que realiza la secadora, a través de esta interfaz (“pantalla touch screen”). Permite que el usuario programe e indique las funciones que desea ejecutar en el secador.
	El panel de control debe poseer una interfaz (iconografía) amigable para que el usuario opere las funciones del secador de manera intuitiva, facilitando su comprensión y el flujo de información entre el producto y su operador.	Evitar el uso de colores que generen confusión en usuarios que padecen daltonismo como el rojo y el verde.	El manejo de colores, tipografía e iconografía adecuada favorece la comprensión intuitiva ente la interfaz y el usuario.
	Para el correcto funcionamiento de la secadora requiere se ser alimentada por la fuente energía, en este caso eléctrica para ello debe de contar con un toma corriente.	Debe alimentarse con 120 V, 60 Hz y debe conectarse a un circuito ramal apropiadamente aterrizado, protegido por un disyuntor de circuitos o fusible de retraso de tiempo de 15 A.	De no tener un toma de corriente en la secadora, sería incapaz de llevar a cabo todas sus operaciones de funcionamiento

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.23 REQUERIMIENTOS FÍSICOS DEL PRODUCTO

	Requerimiento	Métrica	Sustentación
OPERACIÓN	Si se requiere de suministro de gas para acelerar el proceso de secado de las prendas, la secadora debe contar con una entrada para el mismo.	Debe contar con una entrada para un suministro de gas NPT Cuerda Macho 9.5mm (3/8").	El contar con un suministro de gas coadyuva a calentar el aire, por ende la humedad relativa en el interior de la secadora disminuye con mayor rapidez.
	El enser doméstico deberá secar la ropa, para ello debe poseer un elemento que genere un flujo contaste de aire. Su ubicación será primordial para lograr el secado uniforme de las prendas.	El elemento generador del flujo de aire constante debe coadyuvar a secar la ropa en un periodo mínimo de 45 minutos y máximo de una hora, dicho factor también depende del volumen ingresado al secador.	La ubicación estratégica de este elemento favorecerá el secado uniforme de las prendas así como también un uso óptimo de recursos (tiempo y energía).
DURABILIDAD	Usar material inoxidable en la estructuración interna y externa de la secadora de ropa para evitar corrosiones debido a la constante humedad a la que es sometida. El manejo de superficies reduce la acumulación de agentes contaminantes.	Se puede sugerir el uso de Aluminio, Acero y en algunos casos Acero Inoxidable calibre No. 18. La limpieza del equipo no deberá tomar al usuario más de 10 minutos. El tiempo de vida útil se espera que sea mínimo de 10 años.	La elección de un buen material evitará altos costos de mantenimiento. Además de otorgar en el producto una largo periodo de vida útil. Las superficies lisas permiten reducir el tiempo dedicado al mantenimiento del equipo.
	El enser doméstico deberá contar con un panel de acceso para que el cuerpo técnico especializado aplique periódicamente los servicios de mantenimiento, a los componentes internos.	Dicho panel de acceso deberá tener una dimensión 800mm x 800mm lo que equivale a una superficie de 6400cm ² .	El tener un buen acceso a los componentes internos que hacen posible el funcionamiento de la secadora facilitará su revisión periódica.

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.24 REQUERIMIENTOS FÍSICOS DEL PRODUCTO

	Requerimiento	Métrica	Sustentación
DURABILIDAD	Se requiere que la configuración formal de la secadora provea así misma una estructuración capaz de tolerar los impactos que pudiera llegar durante su uso, instalación y transportación.	Debe soportar impactos de hasta 150Kg que equivalen a 1470 Newtons.	La secadora debe ser capaz de soportar la carga en kg a la que es sometida cuando se encuentra en uso.
	En caso de usar calor como agente acelerador en el proceso de secado se requiere hacer uso de un material que además de soportar altas temperaturas ayude a conservar la misma en interior del secador.	Deberá soportar un mínimo de 50 °C y un máximo de 100 °C.	La conservación y la circulación del aire caliente en el interior del secador es un factor de suma importancia para acelerar el proceso de secado de prendas.
SEGURIDAD	La configuración formal de la secadora se abstendrá de tener bordes filosos que pudieran atentar la integridad de los usuarios.	Manejar boleados en las superficies de con radios de 3mm a 5mm.	La integridad física del usuario debe ser salvaguardada durante todo el tiempo de interacción con la secadora.
	Durante el proceso del secado de la es muy común que se acumule exceso de humedad en el interior de la secadora, para ello requiere de un ducto de escape.	La secadora debe contar con una salida para colocar un ducto metálico de 100mm de diámetro.	El tener un ducto de escape evitará que el usuario este expuesto a sustancias y gases dañinos para su salud.
	Instrucciones visibles de uso, para evitar percances que afecten al usuario durante su interacción con el producto.	Tipografía mínima 6 puntos.	El usuario debe tener presente en todo momento las limitaciones y aplicaciones de la secadora. Pare evitar percances que afecten la integridad física del usuario.

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.25 REQUERIMIENTOS FÍSICOS DEL PRODUCTO

	Requerimiento	Métrica	Sustentación
SEGURIDAD	Los elementos internos como lo son el motor y los componentes electrónicos que permiten el funcionamiento de la secadora, deben poseer barreras físicas que impidan el contacto directo con el usuario para evitar accidentes.	Se debe cumplir con las normas de seguridad establecidas en: NMX-J-521/2-11-ANCE-2002	EL usuario puede sufrir graves daños a su salud si en algún momento dado tiene contacto con los componentes internos del secador, puede llegar a sufrir quemaduras, laceraciones entre otros.
	El secador debe poseer barreras físicas que impidan el ingreso de agentes externos que pudieran dañar las prendas introducidas en él. Así como también a los componentes internos que favorecen el correcto funcionamiento del secador.	Las partículas susceptibles de ser filtradas hacia el interior del secador no serán mayores a 1 mm³ .	Agentes nocivos como la acumulación del polvo pueden llegar a repercutir en el funcionamiento de los componentes internos del secador.
CAPACIDAD	Parte de las soluciones de almacenamiento debe incluir racks y/o rejillas para colocar las prendas que se desean secar.	Los racks y/o rejillas deberán ser capaces de almacenar de 10- a 15 prendas.	Las prendas deben estar correctamente colocadas en el interior de la secadora para lograr un secado eficiente.
	En caso de ser posible, los elementos de almacenamiento (racks) deben poseer ejes de abatimiento para poder personalizar el espacio interior de la secadora Las soluciones de almacenamiento deben permitir colocar diferentes tipos de prendas (ropa interior, casual, abrigos etc.), incluso de ser posible calzado.	Deberán abatirse de un rango de 90° a 180° según lo amerite el usuario. Se debe almacenar de 10 a 15 prendas y en el caso de calzado hasta 4 pares.	El poder personalizar el espacio interior de la secadora permitirá al usuario adaptarlo según el tipo de ropa que desea secar. El usuario debe ser capaz de almacenar distintos tipos de prendas para agilizar y optimizar el proceso de secado. Reduciendo el número de cargas.

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.26 REQUERIMIENTOS FÍSICOS DEL PRODUCTO

	Requerimiento	Métrica	Sustentación
ACCESIBILIDAD	La puerta de acceso para depositar y retirar la carga de ropa, debe poseer una manija o elemento similar dentro del alcance del usuario, así como también evitar que su abatimiento afecte el desarrollo de dicho proceso.	La manija deberá tener al menos un diámetro de 38mm y no mayor a 65mm, para alcanzar dicho elemento el usuario mantendrá una posición neutral en caso de realizar algún tipo de flexión deberá ser no mayor a 10°. Por último el abatimiento de la puerta será dentro de un rango de 90° -180°	La suma de aciertos de los criterios mencionados anteriormente reducirá el número de pasos que requiere el usuario para ejecutar la tarea del secado de ropa.
	En caso de ser necesario, incorporar un pedestal en la secadora para colocar el cesto de ropa que se desea secar agilizando la carga y descarga de las mismas.	La altura a la que se colocará el pedestal obedecerá a los alcances de los percentiles 5-95 de la población mexicana	El uso de pedestal reducirá los pasos que requiere realizar el usuario para introducir y retirar la ropa de la secadora.
	El dimensionamiento general del enser doméstico debe responder a las medidas antropométricas de la mayoría de los percentiles (5 - 95) de la población mexicana, para llevar a cabo su manipulación sin dificultad alguna.	Se establecido por el momento que las dimensiones adecuadas son 1800mm x 750mm x 800mm. *NOTA: Dichas dimensiones deberán ser corroboradas y en su debido caso corregidas al evaluar los simuladores.	El correcto dimensionamiento del secador permitirá que sea operado por los usuarios ubicados dentro de los rangos del percentil 5 - 95.
	Para el proceso de carga y descarga de las prendas las soluciones de almacenamiento deben ubicarse dentro de los rangos de alcance antropométricos del usuario, lo que reduce significativamente el esfuerzo físico del usuario.	Los movimientos de flexión de la espalda deberán ubicarse dentro de los 0° - 25° los cuales están establecidos en la Tabla 5.30 propuesta por Penshaw y Taylor.	El proceso de carga y descarga de las prendas, no debe representar al usuario una actividad que genere malas posturas, es decir ángulos de movimiento sobre exagerados.

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.27 REQUERIMIENTOS FÍSICOS DEL PRODUCTO

	Requerimiento	Métrica	Sustentación
APARIENCIA	La envolvente del secador debe poseer barreras físicas permeables en zonas críticas, tal es el caso donde se ubica el motor y los componentes electrónicos internos, dicha barrera permitirá una ventilación constante hacia el interior en el enser doméstico, manteniendo una temperatura equilibrada.	Generar áreas permeables de 1mm ³ que sumadas ocupe un 20% de la superficie total de la envolvente.	El mantener una temperatura estable en las zonas donde se ubican los componentes electrónicos internos del secador asegurará su correcto funcionamiento, evitando un sobrecalentamiento del aparato.
	En la envolvente el usuario debe percibir de manera visual un equilibrio en el manejo de superficies, ya sean simples o bien de doble curvatura. Esto contribuirá a incrementar la rapidez en la ubicación visual de elementos como la manija y el panel de control por parte del usuario.	Su precio de debe ser competitivo, debe ubicarse en un rango de \$5000 - \$10000.	El uso de superficies de doble curvatura significa un incremento en los procesos de producción, pues implica crear un molde especial por la complejidad de la misma, para generar la forma deseada. Se debe hacer un uso moderado y justificado.
	EL usuario debe asociar la apariencia de la propuesta generada con un secador de ropa, para ello es indispensable integrar un elemento que permita ver hacia el interior del aparato (panel de vidrio o similar).	El usuario no debe tardar más de 10 segundos en identificar que el aparato que está usando es un secador.	El diseñador Brooks Stevens en 1940 fue el primero en integrar este elemento, lo cual lo ha convertido en un rasgo distintivo del enser doméstico, favoreciendo también desde el punto de vista cognoscitivo la relación usuario-producto.
	Los códigos visuales integrados en la envolvente del secador tales como el tratamiento de superficies mediante formas y texturas, favorecerán la localización de elementos como la puerta acceso y área de colocación del cesto de la ropa entre otros.	No deberá tomar más de 5 segundos reconocer al usuario los diferentes elementos que componen al secador.	La buena identificación de los códigos visuales facilitará la relación del sistema usuario-objeto. El uso del enser doméstico será intuitivo para el usuario aún si es la primera vez que lo utiliza.

4.3.4 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Requerimientos del Producto

TABLA 4.28 REQUERIMIENTOS FÍSICOS DEL PRODUCTO

TABLA 4.28 REQUERIMIENTOS FÍSICOS DEL PRODUCTO	
SUPUESTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Consideramos que el usuario no tendrá que recurrir a realizar una actividad posterior para completar el secado de sus prendas una vez retiradas del enser doméstico. • Debe soportar condiciones normales atmosféricas así como también cierta resistencia a impactos y esfuerzos, siendo más precisos hasta 1470 Newtons. • Se asume que la instalación y los servicios de mantenimiento del aparato se realizarán por parte de persona técnico especializado de la empresa, por lo que nos centraremos en la relación entre el usuario final y la secadora (ergonomía). • Se considera que el entorno donde se ubicará la secadora contará debidamente con la infraestructura necesaria para su instalación, red eléctrica y de gas.
LIMITACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las soluciones de almacenamiento no deben comprometer la integridad de la secadora de ropa, por otra parte no deben afectar el desempeño de las funciones que realiza. ▪ El número de prendas que se deben colocar en la secadora no serán mayores a 15. ▪ Al colocar las prendas en el interior de la secadora, al usuario no deberá de tomarle más de 3 segundos por pieza. ▪ Las interacciones entre el usuario y la secadora de ropa deberán realizarse en la sección frontal de la misma para visualizar el continuo flujo de datos entre ambos elementos. ▪ Para completar el ciclo de secado no deberá tomar más de una hora por carga (5kg). ▪ El diseño formal de la secadora no debe comprometer su funcionamiento y la integridad del usuario.
OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Existe la oportunidad para que las soluciones de almacenamiento presente varias alternativas de las mismas, lo que ofrecerá al usuario la posibilidad de ajustar el interior de la secadora de acuerdo a los elementos que desea secar. • Se crea la oportunidad de integrar un sistema de deslizamiento en las soluciones de almacenamiento donde son colocadas las prendas, esto permitirá agilizar los procesos de carga y descarga de la ropa. • Integrar una interface (pantalla touch screen) entre la secadora y el usuario no solo mantendrá la comunicación entre estos dos elementos si no ofrecerá la posibilidad de poder actualizar el software de la secadora por medio de actualizaciones que la empresa coloque en la red, para mejorar e integrar nuevas aplicaciones.

4.3.5 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación de Conceptos

Una vez establecidos los requerimientos físicos y funcionales del producto se realizó una serie de nuevas propuestas, para muestra de ello se puede observar la **Figura 4.64**, en ellas se puede destacar el hecho de conservar la configuración formal respecto al concepto mostrado en el apartado **4.2.11** (Concepto Expuesto en el Trade Show Berkeley), pues se ha decidido mantener “la esencia” de la misma y enfocarnos en los factores ergonómicos del Sistema Hombre-Objeto-Entorno.

Figura 4.64 Propuestas de Diseño



4.3.5 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación de Conceptos



Figura 4.64 Alternativa de Diseño A



Figura 4.66 Alternativa de Diseño A

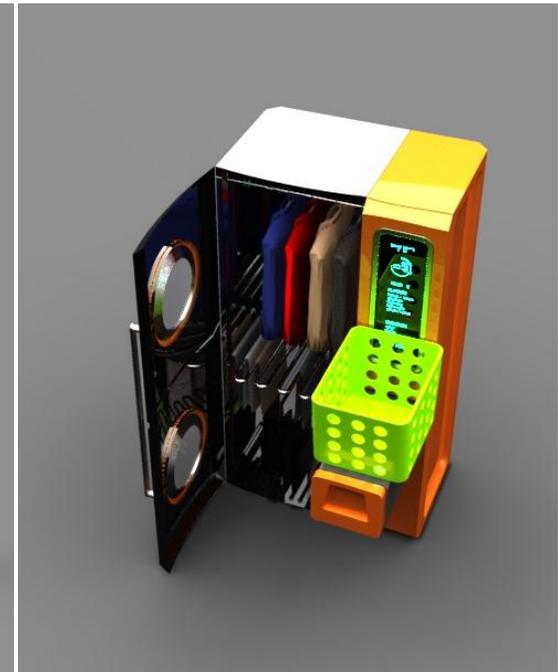


Figura 4.67 Alternativa de Diseño A

En las Figuras 4.64, 4.65 y 4.66 se muestran imágenes de una de las propuestas realizadas, como se puede observar la intención estética trata de emular a una secadora que funciona mediante un tambor giratorio, gracias a los “ventanales” en forma circular que permite al usuario observar al usuario el interior del gabinete, destaca otro volumen donde se ubica la pantalla de información, donde el usuario tiene el control de las operaciones de la secadora. Cuenta con un pedestal a un costado del gabinete para colocar el cesto, que facilitará la introducción y extracción de las prendas al mismo.

4.3.5 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación de Conceptos



Figura 4.68 Alternativa de Diseño B



Figura 4.69 Alternativa de Diseño B



Figura 4.70 Alternativa de Diseño B

La alternativa de diseño mostrada en las **Figuras 4.68, 4.69 y 4.70** mantiene nuevamente un ventanal para que el usuario pueda ver hacia el interior del gabinete, en este concepto se exploró la posibilidad de retirar el pedestal para colocar del cesto de ropa, con el objetivo de reducir el volumen total de la secadora. Se cuenta con una pantalla de información al costado de la puerta de acceso del gabinete que permitirá dar a conocer al usuario en todo momento acerca de las operaciones realizadas por la secadora. Su configuración formal remite a un módulo de información.

4.3.5 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación de Conceptos



Figura 4.71 Alternativa de Diseño C



Figura 4.72 Alternativa de Diseño C



Figura 4.73 Alternativa de Diseño C

Las Figuras 4.71, 4.72 y 4.73 muestran una “fusión” de sus predecesoras en la cual se conserva una “estética sobria” que quizá nos remite a un refrigerador lo cual no es del todo, pues se pretende otorgar al producto una apariencia que indique un uso frecuente del mismo. Por otra parte el panel de control se encuentra en la sección media del gabinete con una inclinación de 15° para otorgar un rápido contacto visual entre el usuario y la misma. En esta propuesta también se integro un pedestal para colocar el cesto de ropa su ubicación estratégica permite optimizar el espacio destinado al secado.

4.3.5 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación de Conceptos



Figura 4.74 Alternativa de Diseño D



Figura 4.75 Alternativa de Diseño D



Figura 4.76 Alternativa de Diseño D

El concepto de diseño mostrado en las Figuras 4.74, 4.75 y 4.76 busca la simetría en su configuración con el objetivo de generar un acceso ágil a personas tanto zurdas como diestras, por lo tanto el panel de control se encuentra ubicado en la parte central de gabinete lo que provoca una desventaja en interior del mismo pues genera un espacio muerto el cual podría ser aprovechado para el almacenamiento de prendas. La parte inferior del secador cuenta con un pedestal para colocar el cesto de ropa que reduce el esfuerzo del usuario al introducir y extraer las prendas en el gabinete.

4.3.5 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Generación de Conceptos



Figura 4.77 Alternativa de Diseño E



Figura 4.78 Alternativa de Diseño E



Figura 4.79 Alternativa de Diseño E

Por último encontramos en las Figuras 4.77, 4.78 y 4.79 la propuesta de diseño que cuya configuración formal corresponde a un volumen robusto, lo cual aumentará las posibilidades de que el usuario lo asimile como un enser doméstico que soporta un uso frecuente. La pantalla de información y el panel de control se colocan en la parte superior del gabinete sin embargo posee una inclinación de 30° para facilitar la manipulación del mismo por parte del usuario así como también agilizar el contacto visual entre ambos. En la parte inferior se cuenta con un pedestal para colocar el cesto de ropa.

4.3.6 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Factores Ergonómicos

Antes de iniciar el presente apartado es necesario entender el concepto de **Ergonomía**, que independientemente de ser un término de uso común en nuestro campo de trabajo (Diseño Industrial), en ocasiones suele presentarse confusión en la aplicación de dicho término. En primer lugar se citará la definición contenida en el **Diccionario de la Real Academia Española**:

De las raíces griegas (ἔργον, obra, trabajo, y -nomía):

- *Ergom.*- Trabajo o fuerza
- *Nomos* .- Ley, regla o conocimiento

1. f. Estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina.

Para profundizar en la definición del término ergonomía se enunciará la propuesta por la **SEMAC** (Sociedad de Ergonomistas de México A. C.):

“La Ergonomía en los factores humanos, es la disciplina científica relacionada con el conocimiento de la interacción entre el ser humano y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica la teoría, principios, datos y métodos para diseñar buscando optimizar el bienestar humano y la ejecución del Sistema Global.”

En el campo del diseño industrial, la ergonomía se enfoca a la relación hombre-objeto cuando el hombre utiliza el objeto o producto como una actividad determinada.



Figura 4.80 Ergonomía Aplicada al Diseño

4.3.6 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Factores Ergonómicos

La antropometría aplicada al diseño es el uso de métodos de medición física-científica a los sujetos humanos para el desarrollo de estándares de diseño, que sirven para dimensionar el producto. Las tablas antropométricas deben ser representativas de la población y contexto seleccionados. Con base a lo anterior la información citada en las **Tablas 4.29** y **4.30**, y en las **Figuras 4.81** y **4.82** corresponde a la población ubicada en el Distrito Federal y Área Metropolitana, dichos datos se obtuvieron del **Centro de Investigaciones en Ergonomía de la Universidad de Guadalajara**.

TABLA 4.29 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL Y ÁREA METROPOLITANA			
Dimensiones en mm.		GÉNERO	
		Femenino	
		EDAD	
		18 años - 65 años	
		PERCENTIL	
		5 %	95 %
1	Peso en Kg	48	88
2	Estatuta Total	1471	1658
3	Altura de ojos	1351	1540
6	Altura al hombro	1209	1380
7	Altura al codo	941	1080
8	Altura al codo flexionado	906	1044
52	Altura trocánter.	759	896
9	Altura muñeca	727	840
10	Altura nudillo	663	769
11	Altura dedo medio	565	663
12	Altura rodilla	411	491
14	Anchura máxima cuerpo	434	578
18	Alcance frontal	631	684
20	Altura máxima vertical	1761	2026

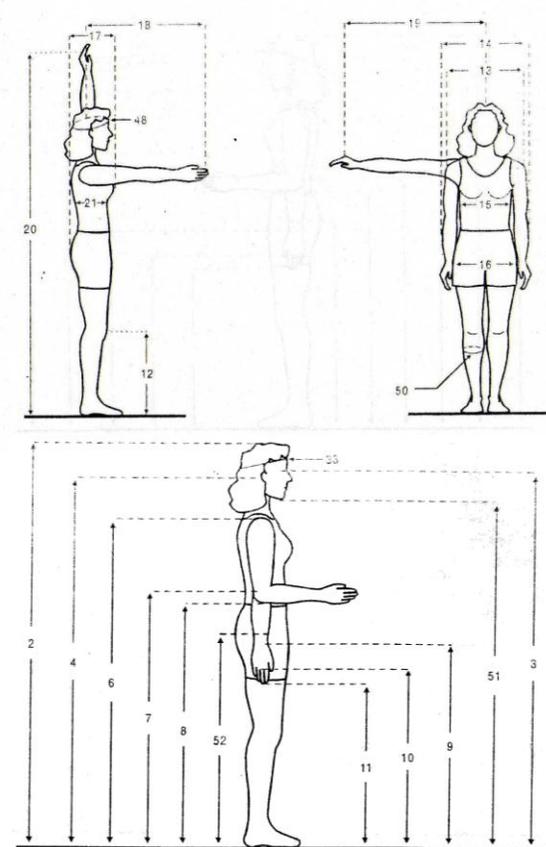


Figura 4.81 Esquema Antropométrico de la Tabla 4.29

4.3.6 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Factores Ergonómicos

Es importante que el diseñador considere que está proyectando para otra persona, y que en la medida de lo posible que los productos se adapten al usuario. Por la actividad propia del diseño y los factores que intervienen al diseñar un producto nuevo es difícil lograrlo. Un error común en los diseñadores es que consideran el percentil 50% y creen que están abarcando a la mayoría de la población, esto en realidad solo incluye a un porcentaje mínimo, aproximadamente el 10% de la población. La **Tabla 4.30** y la **Figura 5.81** muestran los datos correspondientes a la población masculina ubicada en el Distrito Federal y Área Metropolitana.

TABLA 4.30 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL Y ÁREA METROPOLITANA			
Dimensiones en mm.		GÉNERO	
		Masculino	
		EDAD	
		18 años - 65 años	
		PERCENTIL	
		5 %	95 %
1	Peso en Kg	55	97
2	Estatura Total	1576	1780
3	Altura de ojos	1447	1651
6	Altura al hombro	1281	1477
7	Altura al codo	988	1145
8	Altura al codo flexionado	906	1046
52	Altura trocánter	810	940
9	Altura muñeca	757	919
10	Altura nudillo	680	800
11	Altura dedo medio	584	697
12	Altura rodilla	434	526
14	Anchura máxima cuerpo	455	596
18	Alcance frontal	590	810
20	Altura máxima vertical	1900	2200

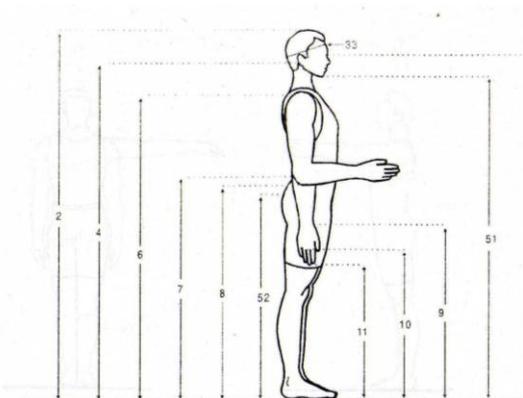
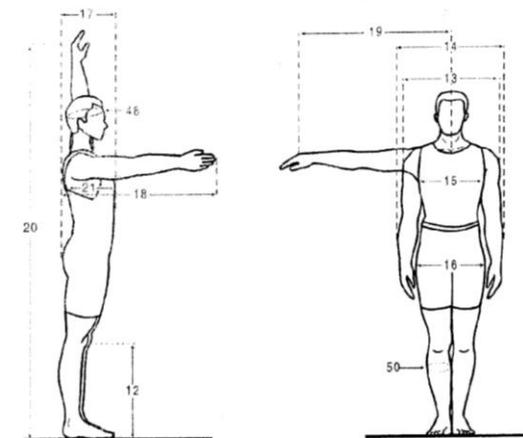


Figura 4.82 Esquema Antropométrico de la Tabla 4.30

4.3.6 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Factores Ergonómicos

Por otra parte se ha identificado que la dimensión de la mano del usuario es relevante durante su interacción con el objeto, la manipulación de elementos como el panel de control, la perilla, los ganchos y el asa en el secador de ropa, son indispensables para llevar a cabo correctamente la actividad. En la Tablas 4.31 y la Figuras 4.83 se puede observar dichas medidas correspondientes a la población ubicada en el Distrito Federal y Área Metropolitana, los datos presentados se obtuvieron del Centro de Investigaciones en Ergonomía de la Universidad de Guadalajara.

TABLA 4.31 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO FEDERAL Y ÁREA METROPOLITANA				
Dimensiones en mm.	GÉNERO		GÉNERO	
	Femenino		Masculino	
	EDAD		EDAD	
	18 años - 65 años		18 años - 65 años	
	PERCENTIL		PERCENTIL	
	5 %	95%	5 %	95%
39 Longitud de mano	158	185	158	185
40 Longitud palma mano	90	105	90	105
41 Anchura mano	83	104	83	103
42 Anchura palma mano	71	92	71	82
54 Espesor mano	23	35	24	35
43 Diámetro empuñadura	40	50	39	50

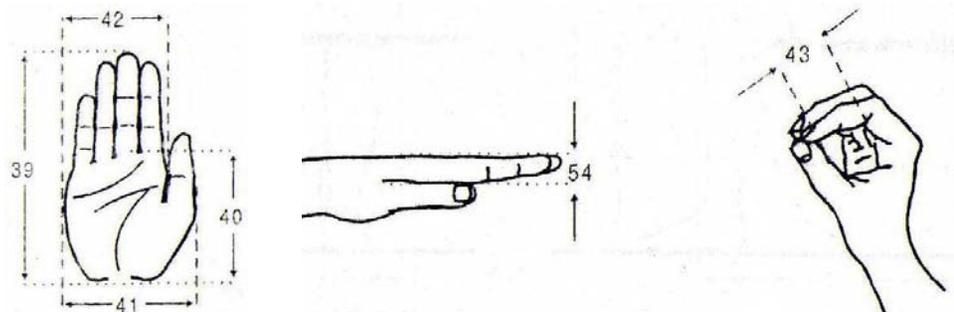


Figura 4.83 Esquema Antropométrico de la Tabla 4.31

4.3.6 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Factores Ergonómicos

Como se ha mencionado anteriormente es de suma importancia que durante la evaluación ergonómica del simulador iidentificar qué esfuerzos, movilidad son relevantes en la interacción usuario-objeto, es decir las posturas que adopta el usuario al interactuar con el objeto. La **Tabla 4.32** propuesta por **Penshaw y Taylor (2006)** en el libro **Ergonomics and Design a Reference Guide** contribuirá a establecer los parámetros de los ángulos de movimiento realizados por el usuario.

TABLA 4. 32 ÁNGULOS DE MOVIMIENTO					
Métrica en grados (°)		Óptimo	Aceptable	Inaceptable	Pésimo
Espalda	Flexión	0-10	11-25	26-45	46 o +
	Extensión	0-5	6-10	11-20	21 o +
	Rotación	0-10	11-25	26-45	46 o +
	Inclinación lateral	0-5	6-10	11-20	21 o +
	Inclinación lateral	0-5	6-12	13-24	25 o +



Figura 4.84 Posición Neutral Columna Vertebral

En el caso concreto del secador el usuario es susceptible de adquirir malas posturas al momento de cargar y descargar las prendas del interior el gabinete, lo que puede llegar a generar a largo plazo daños en el usuario. Cabe mencionar que solo se mostraron los datos relacionados con los movimientos de la espalda ya que es nuestra área de especial interés, pues es la zona que más se ve afectada al realizar dicha actividad. Lo ideal para el usuario es mantener una postura neutral o bien en equilibrio al realizar cualquier tarea, tal y como se muestra en la **Figura 4.84**, de esta manera se reducirá considerablemente el esfuerzo del mismo.

4.3.7 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Simuladores

Al realizar nuevos conceptos, es necesario realizar simuladores los cuales son el resultado del proceso de diseño, y son usados para corroborar las decisiones que determinaron al mismo, que en este caso se eligieron tomar en cuenta las mejores cualidades de cada una de las propuestas presentadas en el apartado 4.3.4 (Segunda Etapa del Diseño Conceptual: Generación de Conceptos). Los simuladores son una forma de identificar los siguientes puntos:

- Determinar problemas de uso entre el usuario y el objeto.
- Valorar aspecto
- Aspectos cognitivos.
- Muestra los resultados son relevantes para diseñar o rediseñar un producto.

Los problemas que presente el simulador durante su interacción con el usuario estarán enfocados en los siguientes factores ergonómicos:

- Índices Antropométricos: Medidas generales de diferentes partes del cuerpo humano.
- Índices Biomecánicos: Esfuerzo requerido por parte del usuario para realizar cualquier actividad.
- Índices Fisiológicos: Condiciones que requiere el usuario para realizar una actividad entorno a un objeto en cuestión.
- Índices Higiénicos: Factores que provocan daño al usuario al utilizar cualquier objeto.



Figura 4.85 Simulador del Secador de Ropa

4.3.7 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Simuladores



Figura 4.86 Simulador del Secador de Ropa

El hacer uso de los simuladores de la **Figura 4. 86** permite evaluar la usabilidad del secador de ropa para identificar problemas con el diseño propuesto y mejorarlos con un rediseño, así como también valorar la eficiencia de las pistas de uso (Códigos Visuales). Para ello se establecieron algunas presunciones, para ser posteriormente corroboradas a través de la evaluación, como son:

- El pedestal para colocar el cesto de ropa contribuirá a reducir el ángulo de flexión dorsal.
- Las medidas generales del simulador corresponden al percentil 5% - 95% mexicano.
- Los códigos visuales que indican de manera clara el funcionamiento del simulador.
- Los elementos se ubican dentro de los rangos de alcance del percentil 5% - 95% mexicano.

Los supuestos previamente enunciados contribuirán a colocar parámetros específicos de evaluación en el simulador, para ser integrados durante el diseño de la propuesta final una vez analizados y corregidos, de esta manera se obtendrá un concepto que responderá de manera óptima a las exigencias demandas por el usuario durante la realización de esta actividad.

Antes de iniciar la evaluación simulador y establecer el procedimiento para que se lleve a cabo la misma, es necesario considerar lo siguiente:

- Los participantes son usuarios reales.
- Los participantes realizan tareas reales.
- Se observa y se documenta a través de fotografías lo que el participante dice y hace.
- Analizar la información para encontrar problemas y realizar recomendaciones de diseño.
- Los resultados deben tener un impacto en el proceso de diseño.

4.3.7 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Simuladores

Durante la realización de los simuladores se ocuparon elementos que se mantuvieron como variables constantes (las cuales se describirán brevemente más adelante), como lo son:

- Manija
- Panel de Control
- Cesto de Ropa
- Ganchos de Ropa
- Estructura de PVC



Figura 4.87 Estructura Tubular del Simulador

Para la construcción de los simuladores, se decidió construir una estructura tubular interna que permitiera soportar el peso de las prendas que se desean colgar, dicha estructura está constituida por tubos de P.V.C. de 1" y 1 ¼" que mediante uniones mecánicas permitieron otorgarle al simulador un "armazón" rígido para ser posteriormente "forrado" con láminas de cartón y obtener así la apariencia de gabinete. Ver Figura 4.87

Par colgar las prendas se adquirieron elementos ya existentes como lo son los ganchos de ropa, esto contribuye ahorrar tiempo y recursos en el desarrollo de nuevos elementos que cumplan la misma función (colgar prendas). En la Figura 4.88 se puede observar las variedades de ganchos que fueron utilizados durante la etapa de simulación, estos ofrecen al usuario la posibilidad de colgar diferentes tipos prendas ya sea playeras, pantalones y chamarras entre otras en un solo gancho, optimizando el espacio interno del gabinete.



Figura 4.88 Tipos de Gancho y Aplicaciones de Uso

4.3.7 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Simuladores



Figura 4.89 Cesto de Ropa Ocupado Durante la Simulación

Se ocupó el cesto mostrado en la **Figura 4.89** para transportar las prendas cuyas dimensiones de **465mm x 320mm x 690mm** lo convierten como uno de los mayor capacidad de carga en el mercado, puede contener hasta **7kg** que equivaldría a **20 prendas** aproximadamente. Las medidas que posee el cesto otorgan un mayor margen de error en el dimensionamiento del pedestal del gabinete. Por lo tanto el usuario tendrá la posibilidad de ocupar un cesto ligeramente de mayor volumen y capacidad de carga en caso de que así lo requiera mayor. Cabe mencionar que el volumen de carga se encuentra limitado por las capacidades físicas del usuario y las especificaciones técnicas del secador de ropa.

En la **Figura 4.90** podemos observar que se realizó un panel de control que simulara por una parte el aspecto digital es decir la pantalla “touch-screen”, en la cual se muestran las diferentes opciones de secado de las que dispone el usuario, se imprimió a color para que el usuario asociara rápidamente cada una de las funciones descritas. También se integró una parte analógica que corresponde a la perilla ubicada en la parte central del panel, para ello se uso una pieza comercial.



Figura 4.90 Panel de Control del Secador



Figura 4.91 Manija de la Puerta de Acceso del Simulador

La **Figura 4.91** muestra la manija usada durante el proceso de simulación la cual posee las dimensiones **700mm x 40mm x 20mm** dicho elemento es tomado de un refrigerador pues dado que las proporciones formales entre éste y el secador propuesto son muy similares es de suponerse que muestre la misma efectividad al desempeñar su función como extensión del usuario al momento de abrir y cerrar la puerta de acceso del gabinete.

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores



Figura 4.92 Simulador del Secador de Ropa

Los simuladores fueron contruidos para efectos de investigación de nuestro caso de estudio, tienen por objeto aplicar en ellos una **Evaluación Ergonómica Preventiva**, la cual es usada cuando el objeto-producto o el sistema estudiado todavía no existen. Se trata en una fase en la que la integración de los factores ergonómicos durante el desarrollo del proyecto conseguirá el diseño óptimo de los productos y sistemas que interactúan con el usuario antes de su puesta en funcionamiento.

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los requisitos para llevar adecuadamente la evaluación ergonómica es la selección de usuarios reales, que para lograrlo es necesario establecer un mercado meta, cuya descripción detallada puede ser verificada en el apartado 4.2.3 (Perfil del Usuario). Ya que por el momento solo se limitará a indicar que los usuarios observados y documentados poseen un rango de edad entre los **20 años y 30 años**, de ambos géneros **masculino y femenino**.

Los aspectos y las actividades a evaluar en los simuladores son los siguientes:

- Malas posturas y movimientos específicos.
- Repetición de movimientos y esfuerzos.
- Carga y descarga de las prendas.
- Acceso al interior del gabinete.
- Ubicación y colocación del cesto de ropa.
- Ubicación y manipulación de la manija del gabinete.
- Ubicación y manipulación del panel de control.

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores

Las pruebas se realizaron en un ambiente controlado, dentro de las instalaciones del CIDI en el Laboratorio de Mecanismos. Al llevar a cabo dicha sesión en un laboratorio se tiene ventajas y desventajas:

Ventajas:

- Calidad en la toma fotográfica.
- Selección de tareas por parte del investigador.

Desventajas:

- Se pierden problemas que ocurren en el contexto de uso diario.
- Influencia del investigador en la determinación de tareas.

El observar y analizar la interacción entre el usuario y el simulador, como se muestra en la **Figura 4.93** permitirá que la evaluación de la información posea las siguientes características:

- Se analiza de acuerdo a las tareas seleccionadas y a los indicadores definidos.
- Credibilidad de resultados mostrando acciones repetitivas o errores frecuentes.
- Información que sirva para aplicarla en el diseño o rediseño de un producto.
- Se obtendrá retroalimentación por parte de los usuarios.
- Se identifican problemas inesperados.



Figura 4.93 Interacción del Usuario con el Simulador

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores



Figura 4.94 Participantes Involucrados en la Sesión de Prueba del Simulador

El primer simulador (Figura 4.94) realizado posee un dimensionamiento de 1850mm x 800mm x 750mm, se pretende corroborar la ubicación de los elementos y las medidas propuestas hasta el momento son los más adecuados para su interacción con los usuarios, de no ser así se harán las correcciones pertinentes para ser posteriormente integradas en el diseño de la propuesta final.

Se tomó una muestra de 17 participantes cuyas características se encuentran en la Tabla 4. 33.

TABLA 4. 33 USUARIOS PARTICIPANTES				
Percentil		Género	Edad	Estatura
1	5	Femenino	20 años	1460
2	5	Femenino	22 años	1520
3	5	Femenino	22 años	1520
4	5	Femenino	20 años	1540
5	5	Masculino	25 años	1650
6	50	Femenino	22 años	1580
7	50	Femenino	20 años	1590
8	50	Femenino	22 años	1620
9	50	Femenino	21 años	1630
10	50	Masculino	23 años	1720
11	50	Masculino	25 años	1730
12	95	Femenino	24 años	1660
13	95	Femenino	26 años	1630
14	95	Masculino	25 años	1780
15	95	Masculino	29 años	1790
16	95	Masculino	24 años	1800
17	95	Masculino	24 años	1840

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores



Figura 4.95 Postura adquirida por el Usuario para tomar el Pedestal

En la **Figura 4.95** podemos observar que el asa para tener acceso al pedestal en donde colocar el cesto de la ropa se encuentra a unos **350mm** de altura con respecto al suelo, lo cual obliga a los usuarios pertenecientes al **percentil 95** a realizar un movimiento de flexión en la espalda fuera del rango de confort, es decir por mas **25°**. El **percentil 5 - 50** al realizar este movimiento aún se mantiene dentro de la zona aceptable (**11°- 25°**). Sin embargo nuestra propuesta debe buscar abarcar todos los percentiles en la medida de lo posible, por ende esta medida tendrá que ser modificada.

En la **Figura 4.96** se percató el hecho de que algunos usuarios decidieron hacer uso del pie para extraer el pedestal así como también cuando ya no se requería más de su uso era empujado nuevamente para ser colocado en su lugar dentro del gabinete, esta acción permitía al usuario mantener las dos extremidades superiores en el cesto de la ropa sin verse en la necesidad cargar todo el peso del cesto con una sola extremidad, lo cual eventualmente agiliza este paso para colocar al mismo en el pedestal.



Figura 4.96 Uso del Pie como Recurso para Manipular el Pedestal

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores

En la **Figura 4.97** se muestra el hecho de que los usuarios presentan dificultades para tomar los ganchos de la ropa, al momento de extraer el cajón inferior se contribuye a aumentar la distancia entre el usuario y el gabinete, la dimensión está relacionada con la profundidad que éste posee, es decir el usuario se encuentra a una distancia de por lo menos **450mm** del gabinete, además los ganchos se encuentra a **1800mm** de altura, esforzando la extensión de las extremidades superiores del usuario, algunos optaron por ubicarse a un costado del gabinete para “mejorar” su rango de alcance aún sin ser del todo ideal.

Figura 4.97 Postura Adquirida para tomar los Ganchos de Ropa



Figura 4.98 Postura Adquirida para Tomar las Prendas

En la **Figura 4.98** se aprecian las “bondades” de incorporar el cajón inferior, pues permite al usuario tener dentro de los rangos de alcance las prendas a colocar en el gabinete, incluyendo a los **percentiles 95** del género masculino que son más susceptibles a realizar un mayor movimiento de flexión en la espalda debido a la ubicación del pedestal (**350mm**), sin embargo es posible reconsiderar esta dimensión para mejorar aún más el rango de confort. Cabe señalar que esta actividad es de suma importancia pues es ejecutada constantemente por el usuario pues requiere introducir y extraer prenda por prenda.

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores



Figura 4.99 Modificación Implementada en el Simulador

Al percatarse que los usuarios estaban presentando problemas con el acceso al interior del gabinete, se realizó una modificación en el simulador, la zona donde se ubican los ganchos podía ser extraída del interior del gabinete, como se muestra en la Figura 4.99. Al realizar este ajuste en el simulador, las personas pertenecientes al percentil 5 serán capaces de agilizar el proceso de colocación y retiro de las prendas del gabinete, disminuyendo el esfuerzo requerido y la mala postura adoptada al momento de realizar esta actividad. Sin embargo existe la posibilidad de disminuir la altura a 1700mm para obtener un resultado óptimo.

La Figura 4.100 permite apreciar que el usuario encontró que el panel de control ubicado a 1600mm de altura en la puerta de acceso del gabinete, fue aceptado por la mayoría de los participantes, ya que contribuye a un rápido contacto visual del elemento, pues en él se encuentra la interfaz que comunica al hombre con el objeto, al incorporar la pantalla touch-screen resulta ser sumamente intuitivo en su manipulación, la información desplegada en la pantalla da a conocer la información relevante del secador durante su funcionamiento



Figura 4.100 Ubicación y Manipulación del Panel de Control

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores



Figura 4.101. Simulador Usado en la Segunda Sesión de Pruebas Ergonómicas

El segundo simulador (Figura 4.101) realizado sufrió ajustes en su dimensionamiento posee un dimensionamiento **1450mm x 800mm x 700mm**, con el objetivo de corresponder a las medidas antropométricas de los percentiles 5 -95. Por otra parte se conto con dos botes de pintura de **4L = 4Kg** cada uno, simulando el peso de las prendas húmedas.

En esta ocasión se tomó una muestra de **25 participantes** cuyas características se encuentran en la **Tabla 4. 34**.

TABLA 4. 34 USUARIOS PARTICPANTES

Percentil		Género	Edad	Estatura
1	5	Femenino	48 años	1530
2	5	Femenino	31 años	1530
3	5	Femenino	62 años	1530
4	5	Femenino	52 años	1540
5	5	Femenino	26 años	1540
6	5	Femenino	39 años	1550
7	5	Femenino	58 años	1560
8	50	Femenino	23 años	1570
9	50	Femenino	58 años	1580
10	50	Femenino	36 años	1580
11	50	Femenino	30 años	1600
12	50	Femenino	40 años	1630
13	50	Femenino	29 años	1680
14	50	Masculino	25 años	1680
15	50	Masculino	24 años	1710
16	50	Masculino	24 años	1730
17	50	Masculino	24 años	1750
18	95	Femenino	26 años	1658
19	95	Masculino	25 años	1780
20	95	Femenino	21 años	1670
21	95	Femenino	18 años	1700
22	95	Masculino	27 años	1800
23	95	Masculino	23 años	1810
24	95	Masculino	31 años	1840
25	95	Masculino	26 años	1870

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores



Figura 4.102 Esfuerzo Realizado al Cargar el Cesto.

En la **Figura 4.102** se puede observar el esfuerzo realizado por los usuarios al momento de cargar y colocar el cesto de ropa sobre la secadora, en un principio sólo se les pidió cargar **4Kg** lo cual lo realizaron con relativa facilidad, sin embargo al pedirles que cargaran **8Kg** resultó sumamente difícil el hecho de cargar el cesto por encima de los hombros del usuario, incluso hubo participantes que para “lograrlo” apoyaron el cesto sobre sus piernas para posteriormente levantarlo por completo. Durante esta prueba el género femenino fue quien presentó mayor dificultad para llevar a cabo esta tarea.

La **Figura 4.103** permite apreciar que la ubicación de la zona para colocar el cesto de ropa presenta dificultades de acceso, principalmente los usuarios que corresponden al percentil 5, alguno de ellos decidieron girar el cesto **90°** para poder obtener las prendas del mismo. La altura de **1400mm** a la que se encuentra el cesto de ropa obliga a que los usuarios percentil 5 - 50 sobre-extiendan sus extremidades. La obtención de prendas que se encuentran en el cesto se convierte en un movimiento repetitivo que a largo plazo puede causar fatiga en el usuario por las malas posturas que adopta.



Figura 4.103 Ubicación y Manipulación del Cesto de Prendas.

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores

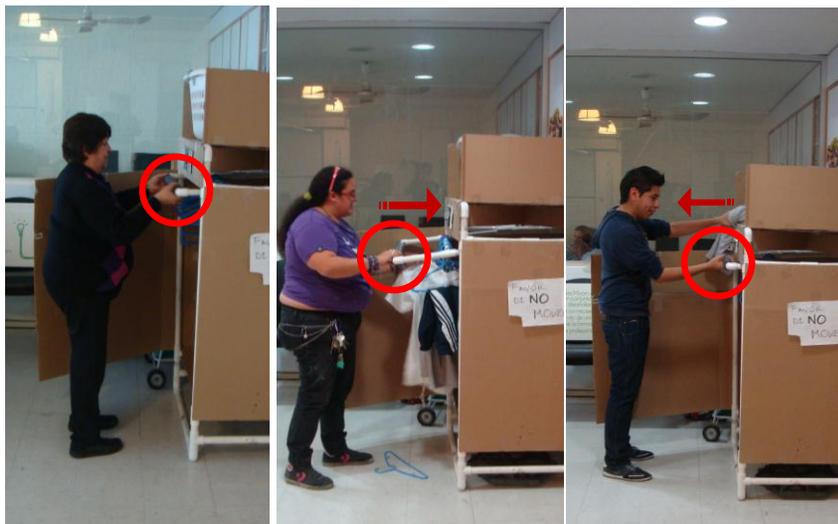


Figura 4.104 Rack Telescópico de Prendas

La ubicación estratégica de las prendas en el interior del secador es un factor de suma importancia, pues de él depende un secado óptimo de las mismas, además la interacción con el usuario se lleva a cabo de manera frecuente durante todo el proceso. Por ello se decidió incorporar un “rack telescópico” (Figura 4.104) que permite al usuario extraer la estructura donde es colocada la ropa a secar, esto otorga un mejor contacto visual, control y orden de las mismas al momento de introducir y extraer las prendas del secador. Este elemento facilita de manera significativa este proceso al usuario.

La Figura 4.105 muestra que el incorporar el “rack telescópico” presenta algunas dificultades durante su interacción con los usuarios, entre las más relevantes podemos destacar que los participantes que corresponden al percentil 95 se ven en la necesidad de flexionarse para poder visualizar el lugar exacto para colocar las prendas. El proponer el elemento de sujeción totalmente corrido para la extracción del rack significa un obstáculo para tomar y quitar los ganchos del secador.



Figura 4.105 Ubicación y Manipulación del Rack Telescópico

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores



Figura 4.106 Puerta de Acceso

La puerta de acceso del secador cuyas dimensiones de **1200mmx850mm** permite tener un área suficientemente amplia para facilitar el proceso de introducción y extracción de prendas, sin embargo la ubicación de la manija a un costado de la misma no ha sido la mejor decisión pues en repetidas ocasiones los participantes optaban por tomar la puerta de acceso por la parte superior como se muestra en la **Figura 4.106**. Esto no quiere decir que el uso de la manija sea obsoleto, pues sigue siendo un elemento que como código visual contribuye a identificar con mayor claridad zonas de acceso.

La **Figura 4.107** muestra que la ubicación del panel de control aun se ubica en la parte frontal del secador, sin embargo a la altura de **1200mm** que se ubica presenta dificultades de contacto visual por parte de los usuarios que pertenecen al percentil **95**, por tanto esta altura deberá de ser reconsiderada pues hay que recordar que la configuración del enser doméstico deberá abarcar el mayor rango de percentiles, logrando así un confort óptimo en los diferentes usuarios que deseen y requieran operar el secador.



Figura 4.107 Ubicación y Manipulación del Panel de Control

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores



Figura 4.108 Uso del Carrito de Servicio en la Tercera Sesión de Pruebas Ergonómicas

Para la tercera sesión de pruebas ergonómicas se conservó el segundo simulador pues se ha observado que ha respondido de manera aceptable su interacción con los usuarios, salvo el hecho de la ubicación de la zona donde se coloca el cesto de ropa para facilitar al usuario el proceso de carga y descarga de prendas, por ello se agregó la variable del carro del servicio (**Figura 4.108**), además de ser un elemento muy recurrido en el contexto que se ha planteado nuestra secadora: **Zona de Servicio Comunitaria**.

Nuevamente se tomó una muestra de **25 participantes** cuyas características se encuentran en la **Tabla 4. 35**.

TABLA 4. 35 USUARIOS PARTICIPANTES

Percentil		Género	Edad	Estatura
1	5	Femenino	18 años	1520
2	5	Femenino	31 años	1530
3	5	Femenino	62 años	1530
4	5	Femenino	52 años	1530
5	5	Femenino	26 años	1540
6	5	Femenino	21 años	1540
7	5	Femenino	32 años	1560
8	50	Femenino	21 años	1570
9	50	Femenino	25 años	1580
10	50	Femenino	36 años	1580
11	50	Femenino	30 años	1600
12	50	Femenino	24 años	1640
13	50	Femenino	30 años	1650
14	50	Masculino	45 años	1650
15	50	Masculino	21 años	1730
17	95	Femenino	22 años	1658
18	95	Femenino	29 años	1680
19	95	Femenino	21 años	1690
20	95	Femenino	20 años	1700
21	95	Femenino	25 años	1720
22	95	Masculino	18 años	1800
23	95	Masculino	24 años	1820
24	95	Masculino	29 años	1830
25	95	Masculino	23 años	1840

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores



Figura 4.109 Transporte de la Carga en el Carro de Servicio.

El hacer uso del carro del servicio (Figura 4.109) permitirá visualizar su comportamiento e interacción con el usuario y el secador, se podrá reconocer si su intervención es positiva o negativa. Una de las ventajas que el carro del servicio al usuario es la posibilidad de transportar la o las cargas de ropa (de 4Kg - 8kg) en distancias de 5m a 10m sin mayor dificultad. Sin embargo al realizar las pruebas en un ambiente controlado (laboratorio) no es posible contar con los elementos y el contexto con los que cuentan una lavandería, por lo que se deduce que la información obtenida no es del todo confiable, cabe recordar que la secadora forma parte de una batería de secadoras para satisfacer la demanda del conjunto habitacional.

La Figura 4.110 permite apreciar que frecuentemente los usuarios colocan el carro de servicio a un costado del secador, en esta prueba no presenta un mayor problema pues no hay otra secadora al lado que así lo impida, sin embargo en un contexto real esto no será posible. El ubicar el carro de servicio a un costado del secador implicaría diseñar-configurar un área de almacenamiento para el mismo que estuviera integrado en el secador, esto no es viable pues incrementa su tamaño y en ocasiones sería espacio “muerto”.



Figura 5.110 Ubicación de Carro de Servicio

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores



Figura 4.111 Traslado del Usuario Secador - Carro de Servicio.

El colocar el carro de servicio a un lado del secador como se muestra en la Figura 4.111 obliga a los usuarios a su traslado constante entre ambos elementos para obtener las prendas que desea secar. Este inconveniente eventualmente hará que el usuario se fastidie con mayor rapidez además de convertirse en un proceso repetitivo y lento. El carro de servicio permite el traslado veloz de las cargas con el mínimo esfuerzo requerido, sin embargo el espacio ocupado por el mismo implica un obstáculo para el usuario una vez que se dispone a introducir y extraer las prendas en el secador, por esta razón varios participantes decidieron colocarlo a un lado.

La Figura 4.112 también nos enseña que participantes en menor medida colocaron el carro de servicio en una zona que les ofreciera la posibilidad de tomar las prendas sin la necesidad de realizar traslados desde este elemento al secador. La altura de 960mm que posee el carro de servicio es aceptada por los usuarios de todos los percentiles (5 - 95), pues se coloca dentro de los rangos de alcance, favoreciendo la extracción de las prendas contenidas en el cesto.



Figura 4.112 Introducción de Prendas haciendo uso del Carro de Servicio

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores



Figura 5.113 Implementación de Mesa Auxiliar en la Puerta del Secador

Para esta evaluación se decidió integrar en el simulador una mesa auxiliar para colocar el cesto de ropa, con el objetivo de agilizar el proceso de introducción y extracción de prendas en el secador. Dicha mesa se encuentra en la parte posterior de la puerta de acceso (**Figura 5.113**), que al ser plegable permite disminuir considerablemente su volumen, evitando así generar un espacio muerto (sin ocupar) en el interior del gabinete. En la **Figura 5.113** podemos observar también que el “rack telescópico” fue modificado para mejorar su desempeño, ahora para extraerlo el usuario deberá de tomarlo a través de los elementos de sujeción ubicados en los extremos del mismo, dejando de esta manera un área de maniobra para la toma de los colgadores de prendas, pues hay que recordar los problemas citados en la **Figura 4.105**.

En esta ocasión se tomó una muestra de **20 participantes** cuyas características se encuentran en la **Tabla 4. 36**.

TABLA 4. 36 USUARIOS PARTICPANTES				
Percentil		Género	Edad	Estatura
1	5	Femenino	58 años	1450
2	5	Femenino	54 años	1500
3	5	Femenino	45 años	1530
4	5	Femenino	36 años	1540
5	5	Femenino	24 años	1560
6	50	Femenino	29 años	1580
7	50	Femenino	48 años	1580
8	50	Femenino	52 años	1640
9	50	Femenino	54 años	1550
10	50	Femenino	50 años	1640
11	50	Masculino	27 años	1690
12	50	Masculino	56 años	1730
13	50	Masculino	47 años	1730
14	50	Masculino	31 años	1750
15	50	Masculino	50 años	1760
16	95	Femenino	24 años	1660
17	95	Femenino	26 años	1630
18	95	Masculino	24 años	1780
19	95	Masculino	24 años	1790
20	95	Masculino	20 años	1860

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simuladores



Figura 4.114 Cuarta Sesión de Pruebas de Usuarios. Implementación de Mesa Auxiliar.

En esta sesión de pruebas podemos observar en la Figura 4.114 que al eliminar la zona de reposo para colocar la carga de prendas en la parte superior del secador, el usuario se ve en la necesidad de dejar momentáneamente el cesto de ropa en el suelo para poder abrir la puerta de acceso y posteriormente la mesa auxiliar de trabajo. Si bien es cierto que el usuario debe realizar una “pausa” (necesaria), para desplegar la mesa de trabajo donde será colocado el cesto, el beneficio de haber realizado este paso previo se notará al momento de realizar la carga y descarga de prendas.

Una vez desplegada la mesa de trabajo como se muestra en la Figura 4.115 se coloca el cesto de ropa, cabe mencionar que la altura a la que se encuentra la mesa respecto al suelo es de 600mm, esta medida corresponde a la distancia que existe del suelo a los nudillos del usuario, en este caso se le dio preferencia al percentil 95 pues debido a la estatura que poseen (1780mm en adelante) son más susceptibles de tener que flexionar la espalda fuera de los rangos de confort (Tabla 4.32), para tomar las prendas que serán introducidas en el secador. Una consideración más a referir en la Figura 4.115 es que al colocar la mesa auxiliar en la parte posterior de la puerta se pone en riesgo la estructura de la misma.



Figura 4.115 Colocación del Cesto de Ropa en la Mesa Auxiliar.

4.3.8 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica de los Simulador



Figura 4.116 Uso del Rack Telescópico y Abatimiento de la Puerta de Acceso

Como se mencionó anteriormente el elemento de sujeción para extraer el rack telescópico fue modificado en su configuración, para mejorar su desempeño durante su interacción con el usuario, como se puede observar en la **Figura 4.116**, lo que facilita al usuario localizar con mayor rapidez la ubicación exacta donde se encuentra los colgadores de ropa además de permitirle tener una mayor área de maniobrabilidad para tomar los mismos sin tener obstáculos que dificulten dicha acción. Por otra parte el colocar la mesa de trabajo en la puerta de acceso del secador provoca que el abatimiento de la misma se aún mayor, debido al peso que sugiere el cesto, lo que obliga al usuario a controlar dicho movimiento haciendo recurso de su volumen corporal para mantenerla en su posición óptima (abatimiento de 90°).

En la **Figura 4.117** se muestra que no vez introducida las prendas en el interior del secador se retira el cesto y se coloca nuevamente en el piso para plegar la mesa auxiliar y posteriormente cerrar la puerta de acceso e iniciar el ciclo de secado. Por otra parte también se percató el hecho de que en el momento en que se encuentra la mesa despegada y la puerta con un abatimiento de 90° se reduce en gran medida el área que corresponde al usuario para situarse frente al secador y así poder efectuar con mayor eficacia el proceso de introducción y extracción de prendas en el mismo.



Figura 4.117 Plegado de la Mesa Auxiliar.

4.3.8.1 SEGUNDA ETAPA DE DESARROLLO DEL DISEÑO CONCEPTUAL :: Evaluación Ergonómica :: Conclusiones

Una vez finalizadas las sesiones de evaluación ergonómica se pueden determinar los puntos más importantes a considerar en la configuración de la propuesta final, esto contribuirá a obtener una alternativa que además de responder a las necesidades detectadas, incorpore nuevos elementos que coadyuven a la innovación del producto. Las consideraciones destacar son:

- Para evitar que el usuario se vea en la necesidad de traer consigo colgadores ropa, será necesario integrar los mismos en la propuesta final por desarrollar. Esto evitará que los colgadores sean susceptibles de ser robados y/o extraviados, para ello se propone generar colgadores con el “aro cerrado” (similares a los que se usan en hoteles). Dicho elemento inhabilitará el funcionamiento óptimo del colgador en caso de que éste sea separado del resto de la estructura. Los colgadores de prendas al ser una parte integral del secador también servirán como elementos que generen orden en el interior del mismo.
- Por otra parte, es un imperante incorporar en la secadora una “estación auxiliar de trabajo” que permita al usuario colocar su cesto de prendas, este lograra agilizar el flujo de las mismas del exterior y viceversa. Cabe recordar que el contexto en el que se encontrara la secadora que se pretende desarrollar es una **Zona de Servicio Comunitaria**, por tanto se asume que dicho espacio contara con mesas de trabajo que ofrecerán a los usuarios la posibilidad de ordenar y doblar su ropa con mayor detenimiento (si así lo requiere), al finalizar los ciclos de lavado y secado de las prendas. La ubicación estratégica de la estación auxiliar en la secadora será un ponderable en la configuración formal de la misma.
- El uso de la pantalla “touch-screen” como interfaz entre la secadora y el usuario, facilita la comunicación entre ambos, donde la suma de elementos gráficos y emisiones sonoras contribuye a que el usuario sea capaz de asimilar rápidamente la retroalimentación generada por parte de la secadora. Por último, si bien es cierto que para realizar las pruebas ergonómicas se hizo uso de modelos de cartón para representar a manera de esbozo la idea general, no hay que dejar de lado los aspectos estéticos (apariencia) que debe poseer el secador, pues a través de ellos el usuario podrá percibir y saber el tipo de producto que está operando, de este modo se logrará que su experiencia de uso sea satisfactoria.

4.4 CONCLUSIONES

Durante este capítulo se pudo observar todo el proceso de diseño que conlleva desarrollar una nueva propuesta de diseño aún si esta se maneja a nivel conceptual, definiendo en primer lugar el usuario (mercado) a quien estará dirigido nuestro producto, para posteriormente establecer una serie de requerimientos que deberá cubrir los conceptos de diseño propuestos en la lluvia de ideas, dichas alternativas se concibieron en un inicio a nivel bidimensional y tridimensional, para ser corroboradas y desechadas (en el caso que se haya ameritado) a través de simuladores y prototipos de función crítica.

Al realizar todo este proceso de valoración y análisis permitirá tomar las decisiones adecuadas en el diseño final del secador, satisfaciendo en todo momento y en la medida de lo posible las necesidades del usuario. Las decisiones que se tomarán en cuenta para el desarrollo de la propuesta final surgen en gran medida a partir de la aplicación de simuladores, los cuales determinaron la efectividad de las alternativas de diseño sugeridas, las evaluaciones ergonómicas fueron de gran utilidad para poder observar el comportamiento de los usuarios ante situaciones y tareas específicas.

En otras palabras podría decir que la validación de usuarios es una herramienta que contribuye significativamente en la aprobación y/o replanteamiento de cualquier producto o servicio que se pretenda desarrollar. A través de las necesidades identificadas se logrará definir de manera concreta y concisa los atributos que requiere poseer el secador de ropa. Para ello también se plantearon personajes, que coadyuvaron a describir usuarios representativos, estableciendo requerimientos que deberían de resolverse.

Una vez concluida la etapa de exploración y evaluación de propuestas se puede proceder con mayor precisión a la elaboración de la propuesta final la cual será mostrada con mayor desglosamiento en el siguiente capítulo (Capítulo 5: **Memoria Descriptiva del Diseño Conceptual**), se espera que posea el mayor número de bondades que beneficien al usuario en el proceso del secado de prendas. El haber abordado las posibles soluciones para el secado de ropa desde dos perspectivas diferentes, en primera instancia lo referente al consumo energético y posteriormente los factores ergonómicos involucrados en esta tarea doméstica, permitió enriquecer y complementar el trabajo previo presentado en Universidad de California en Berkeley.



5.1 INTRODUCCIÓN

El presente apartado mostrará la propuesta a la que se ha concluido a lo largo de este documento, misma que es resultado del proceso de experimentación realizado con los distintos simuladores que fueron sujetos a prueba. Lo anterior contribuyó a tomar las mejores decisiones que permitieran una configuración óptima en beneficio del usuario.

Si bien es cierto que se trata de un diseño conceptual debido a la complejidad que representa diseñar un electrodoméstico desde cero, en el que trabajo multidisciplinario (diseño e ingeniería) desempeña un papel muy importante para su ejecución e implementación, sin embargo se procuró señalar los puntos más importantes a destacar de la propuesta obtenida como lo son los principios de funcionamiento, ergonomía y estética.

5.1 INTRODUCCIÓN

Cabe señalar que la propuesta que a continuación se expone no pretende ser la “solución definitiva” a las labores domésticas que corresponden al secado de prendas, ya que las especificaciones y ventajas competitivas que presenta obedecen a un contexto y perfil de usuario que se han establecido al inicio del proyecto de investigación.

El diseño conceptual se mostrará a través de una serie imágenes foto-realistas (renders), acompañadas de un texto descriptivo que permitan comunicar de manera clara las características del producto.



5.2 CONTEXTO

La zona de servicio es un área común – compartida, debe contar con el siguiente equipamiento:

- Área de Recepción y Control (Figura 5.1): En este espacio se contempla una persona para supervisar el correcto uso de las máquinas y salvaguardar el espacio público en cuestión, así como también asesorar a los usuarios en cualquier duda que presenten entre otras labores. Por otra parte también es recomendable incorporar una zona de espera .
- Área de Trabajo (Figura5.2): En esta zona los usuarios podrán preparar (si así lo requieren) las cargas que desean lavar y secar, por otra parte es un elemento muy útil cuando los usuarios requieren doblar- ordenar sus prendas una vez terminado el proceso de lavado y secado de las mismas. Es importante considerar un área de almacenamiento para los contenedores (cestos, bolsas, etc.) de los usuarios que traigan consigo.

Figura 5.1



Figura 5.2



5.2 CONTEXTO

- Área de Lavado (Figura 5.3): Aquí se encuentran todos los equipos correspondiente al lavado de prendas se deben incluir al menos 6 lavadoras automáticas para el lavado de prendas 1 para el lavado de edredones.

- Área de Secado (Figura 5.4): En ella se encuentran la batería de secadoras, en esta zona se ubica la propuesta desarrollada. Se propone instalar 4 secadores de prendas y 2 secadores para para el secado de edredones.

El equipamiento propuesto en las Figuras 5.1 - 5.4 pretende cubrir una demanda 2,400kg mensuales, en un área de 80m², los usuarios tendrán la posibilidad de satisfacer cualquier necesidad de lavado desde ropa de casa hasta sábanas.

La distribución y el equipamiento de la planta deberá planificarse acorde a los requerimientos específicos del proyecto arquitectónico.

Figura 5.3

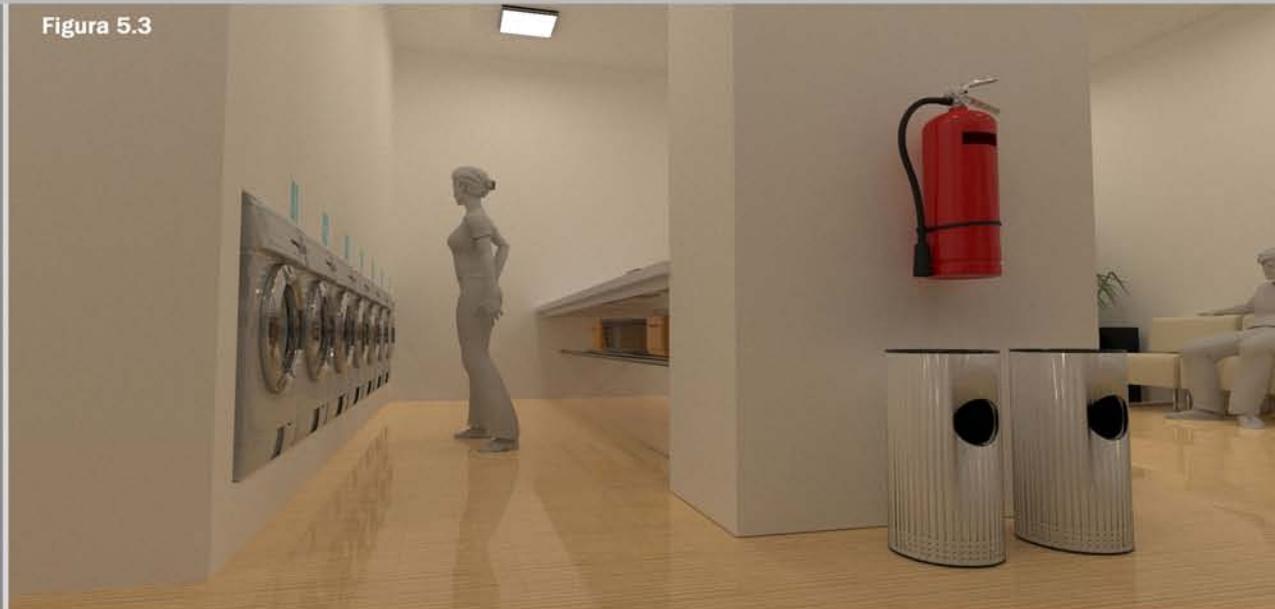


Figura 5.4



5.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La propuesta final es una secadora tipo gabinete en el cual el usuario podrá retirar el exceso de humedad de sus prendas colgándolas en su interior. Las dimensiones y especificaciones generales del secador son las siguientes tablas:

Tabla 5.1 DIMENSIONAMIENTO

Alto	1820mm
Ancho	1178mm
Profundidad	759mm

Tabla 5.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Tensión de Alimentación	120 V
Frecuencia de Operación	60 Hz
Fuente Calorífica	Gas L.P.
Corriente Nominal	7.0 A
Capacidad de Carga	5 Kg

VENTILADOR INDUSTRIAL

Diámetro de aspa	20"
Motor en voltaje	127/220V
Volúmenes de aire	4,200 PCM.
Presión	0.2" columna de agua

QUEMADOR DE GAS SEMI-INDUSTRIAL

Construcción Modular Ligera	
Block de Carburo de Silicio	
Válvula Limitante de Flujo	
Consumo a 5 lb de presión	51,000 a 170,000 BTU/hora

Figura 5.5



Figura 5.6



5.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El sistema de secado (ver apartado 5.4: Funcionamiento) propuesto en este enser domestico no rasga los tejidos y, por lo tanto no desprende pelusa de las prendas, a diferencia de los ciclos de secados realizados en tambores giratorios. Lo anterior significa:

- La ropa queda más seca (Eficiencia de operación).
- Secado más rápido (Disminución del tiempo de operación), al ser colocadas las prendas en ganchos el usuario tiene la posibilidad de ordenarlas y distribuir las uniformemente.
- Menor consumo de energía (Ahorro en el costo de operación).
- La eliminación del sistema de filtrado (atrapa-pelusas), sugiere una reducción en los costos y el tiempo de mantenimiento que requiere el secador.
- Evita el desgaste de prendas durante la operación del ciclo del secado, por consecuencia aumenta su ciclo de vida útil.

Figura 5.7



5.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Como una regla general, si la ropa está clasificada apropiadamente para la lavadora, entonces está clasificada apropiadamente para la secadora también. Es importante no sobrecargar la secadora (capacidad 5kg), de lo contrario generará un mayor consumo energía y un ciclo de secado deficiente.

El secador cuenta con 12 colgadores (Figura 5. 8) para colocar las prendas en su interior, una rejilla en la parte superior (Figura 5.9) para colocar prendas de menores dimensiones como lo son calcetines, incluso calzado deportivo si el usuario así lo requiere y ropa interior, ésta última también puede ser colgada (más adelante se describirá el ¿cómo?). La rejilla cuenta con una superficie semi-permeable (Figura 5. 10) para permitir el flujo del aire en las prendas que en ella se depositen, es posible colocar hasta dos niveles de prendas en esta zona siempre y cuando se encuentre extendida .

Es necesario que el usuario coloque la ropa de forma homogénea intentando cubrir por igual todas las zonas del interior del gabinete, no es recomendable superponer ni amontonar las prendas en los colgadores.

Figura 5.8



Figura 5.9



Figura 5.10



5.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El secador de prendas es apto para todo tipo de ropa de uso diario, camisas, camisetitas, blusas, pantalones, faldas, y en general para todas las prendas que sean aptas para lavar en una lavadora. En los colgadores se pueden colocar por mencionar algunos:

- Pantalones (Figura 5.11)
- Faldas (Figura 5.12)
- Vestidos (Figura 5.13)
- Playera (Figura 5.14)
- Ropa Interior (Figura 5.15)

Es necesario mencionar que se deberá tener especial cuidado con las prendas de cuero, ante, plástico, piel y en general aquellas que puedan estropearse por la acción de la humedad y del calor, se recomienda que su tratamiento sea en lugares especializados (tintorerías).

En los tejidos fabricados sólo con fibras sintéticas, (poliésteres, poliamidas, licras y elastanos convencionales, o sus mezclas), el usuario deberá tener presente las recomendaciones del fabricante en cuanto a su secado, para evitar futuros contratiempos.

Figura 5.11



Figura 5.12



Figura 5.13



Figura 5.14



Figura 5.15



5.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El interior del gabinete ofrece la posibilidad de introducir algunos blancos, siendo más específico toallas de mano, trapos de cocina y toallas de higiene personal.

Para las toallas de higiene personal se ha dispuesto de dos zonas, una ubicada en la parte posterior de la puerta accesos (Figura 5.16), la segunda se encuentra en el panel lateral del interior del gabinete (Figura 5.17).

Las toallas de cocina y de mano al tratarse de pizas de dimensiones reducidas, se sugiere colocarlas en los percheros que se encuentran en la parte superior del panel lateral del gabinete (Figura 5.18),

Cabe mencionar nuevamente que el secador propuesto en este apartado enfatizó su prioridad en el secado de prendas, sin embargo no se perdió que algunos blancos como el caso de las toallas de mano e higiene personal son artículos que requieren ser tratados debido al uso frecuente al que son sometidos.

El secador no está diseñado para que en él sean introducidos blancos de mayor tamaño como sábanas.

Figura 5.16



Figura 5.17



Figura 5.18



5.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Una vez introducidas las prendas en el secador se procede a ejecutar las operaciones que el aparato ofrece. El panel de control se ubica a un costado de la puerta de acceso en la parte superior donde se encuentra el área de almacenamiento de la unidad móvil (Figura 5.19).

El panel de control consta de una pantalla touch-screen de 12" en ella se despliegan la in formación y las funciones que se pueden ejecutar en el secador. Dentro de los programas y cualidades que posee podemos destacar los siguientes (Figura 5.20):

- Ciclos de secado los cuales se distinguen por el tipo de ropa a tratar:

- Prendas de Oficina
- Prendas Comunes
- Prenda Interior
- Prenda Pesada

- Selección de temperatura al igual que el anterior su criterio de selección se basará en el tipo de ropa a tratar: Alta, Media y Baja.

Figura 5.19



Figura 5.20



Figura 5.21

5.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El secador de prendas cuenta con una unidad móvil (Figuras 5.22 - 5. 23) que permite al usuario trasladar sus cargas dentro de la zona de servicio, por ningún motivo se pretende que dicha unidad sustituya los contenedores ya sean cestos y/o bolsas que el usuario traiga consigo, pues son necesarios para el trasladar sus prendas de su habitación/ departamento hasta la zona de servicio, por lo tanto la unidad móvil tiene un uso exclusivo solo en el centro de lavado y secado.

La unidad móvil Se encuentra integrada al secador de prendas (Figura 5.24), en conjunto forman un solo elemento. En la Tabla 5.3 se expone su dimensionamiento general, el cual va relacionado con la capacidad de carga del secador:

Tabla 5.3 DIMENSIONAMIENTO	
Alto	1015mm
Ancho	300mm
Profundidad	485mm
ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE PRENDAS	
Alto	400mm
Ancho	250mm
Profundidad	482mm

Figura 5.22



Figura 5.23



Figura 5.24



5.4 FUNCIONAMIENTO

A continuación se muestra el esquema de circulación de aire en el interior de la cabina de secado (Figura 5. 25).

En la Figura 5.25 Se presentan dos posibilidades para favorecer la circulación de aire caliente de abajo hacia arriba, es decir "efecto chimenea", por un lado se puede hacer uso de un ventilador montado en la parte inferior del gabinete (Figura 5.26) que contribuya a empujar el aire hacia arriba. La otra opción sugiere que se coloque un extractor de aire en la parte superior del gabinete (Figura 5. 28) para extraer el aire caliente hacia arriba. En ambos casos es necesario colocar un ducto de evacuación en la parte superior del secador por el cual sea expulsado el exceso de aire acumulado durante el proceso de secado, este ducto se encuentra integrado al aparato (Figura 5.28). Los ingenieros expertos en la materia (flujo de fluidos) determinaran y valorarán cual es la mejor opción.

Es necesario conectarlo con un tubo de escape de gas flexible de 100mm de diámetro que conduzca el exceso de aire caliente hacia el exterior del centro de lavado y secado. Dicho tubo debe proporcionar una distancia mínima de 300mm de separación entre el techo y el gabinete.

Figura 5.25



Figura 5.26



Figura 5.27

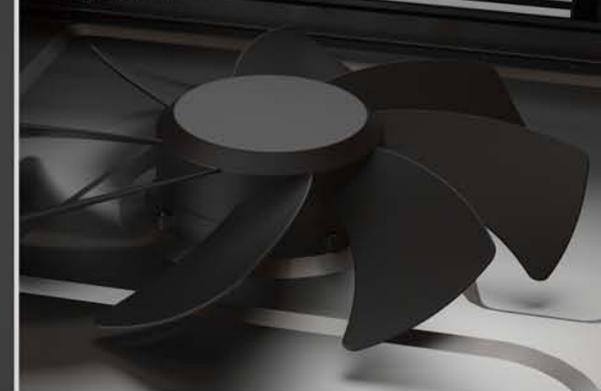


Figura 5.28



5.4 FUNCIONAMIENTO

Para calentar el aire dentro del gabinete se incorporó un quemador de gas con encendido electrónico (Figura 5.29) con el objetivo de acelerar el proceso de secado. Para ello se se cuenta con una conexión de suministro de gas NPT cuerda macho 9.5mm (3/8") ubicada en la parte posterior del secador (Figura 5. 30)

Par la instalación del suministro debe considerarse una derivación tapón de 3.2mm con cuerda, accesible para la conexión de un medidor para pruebas inmediatamente río arriba de la conexión de suministro de gas de la secadora, así como también La línea de suministro debe ser de tubo rígido, de 12.77mm y equipada con una válvula de cierre accesible dentro de una distancia de 1.82m de la secadora.

Para el suministro eléctrico la secadora requiere de 120 V, 60 Hz y debe conectarse a un circuito ramal apropiadamente aterrizado, el aparato cuenta con un toma corriente de clavija de 3 terminales (Figura 5. 31) ubicado en la parte posterior al cual se conectará un cable tomacorriente. La instalación eléctrica del centro de lavado y secado debe contar con una línea con voltaje de 220V.

Figura 5.29

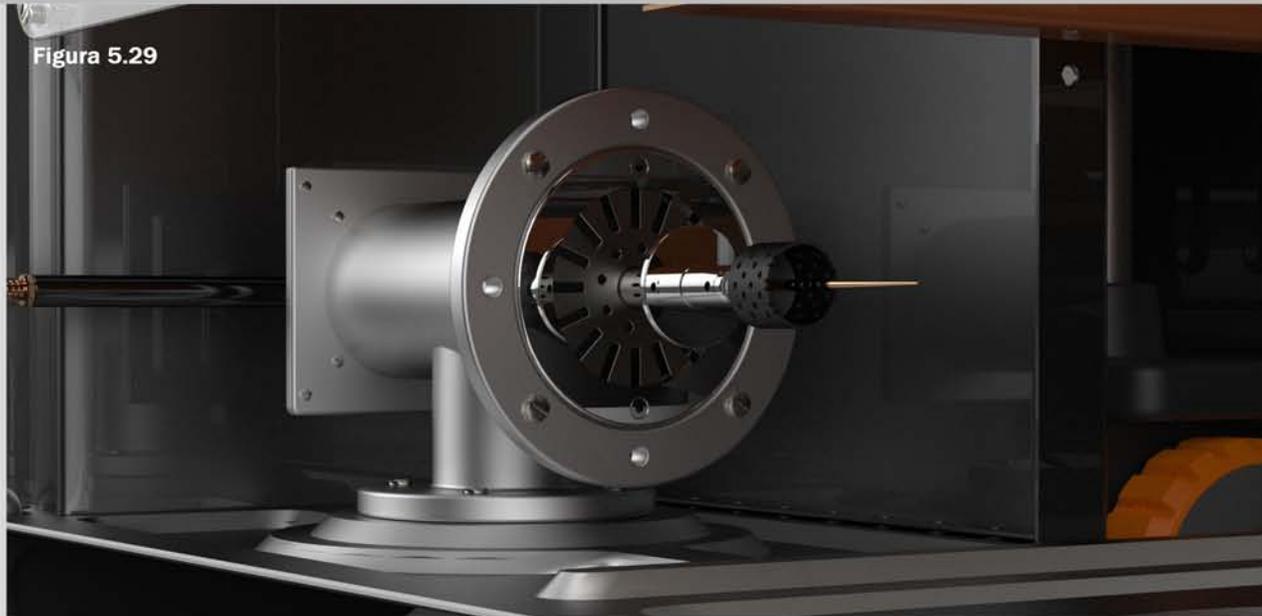


Figura 5.30



Figura 5.31



5.4 FUNCIONAMIENTO

Como se ha visto anteriormente la circulación del aire caliente en el interior del gabinete corre de abajo hacia arriba., para ello cuenta con una rejilla en la parte inferior (Figura 5.32) por donde ingresa el aire caliente para iniciar el proceso de secado siguiendo su curso hasta la parte superior donde es evacuado a través de una serie de orificios-barrenos (Figura 5.) que lo conectan con el ducto de escape (Figura 5.33)

Es necesario evitar que la ropa entre en contacto o bloquee la salida de aire por la rejilla inferior, se debe mantener una separación mínima de 25mm. En ningún caso deben quedar prendas tiradas sobre la propia rejilla.

Este sistema de circulación de aire permite que al colocar lo ropa en interior del gabinete –éste sea distribuido de forma homogénea, cubriendo por igual todas las zonas del secador.

La cabina de secado al estar conformada en su mayoría de láminas de metal en este caso aluminio que gracias sus propiedades de conductividad permite conservar el calor en el interior del gabinete.

Figura 5.33



Figura 5.32



5.4 FUNCIONAMIENTO

Para evitar el sobrecalentamiento del mismo es necesario asegurar que tenga una correcta alimentación de aire; es decir, que las rendijas de admisión y evacuación de aire situadas en la zona inferior del aparato tanto en la parte posterior y frontal del aparato (Figura 5.34 y Figura 5.35) no se encuentren obstruidas. Por tanto también es importante evitar colocar el secador sobre algún tipo de cubierta de tela (alfombra), que impida un buen flujo de aire tanto del exterior hacia el interior del secador y viceversa.

El secador debe ser colocado en un lugar que se con una temperatura ambiente de 15°C a 25°C de lo contrario afectara en el rendimiento durante la ejecución de sus operaciones, en otras palabras la duración de los programas tomarán un largo periodo para ser completadas.

El aparato debe ser colocado de forma totalmente perpendicular al suelo; con ayuda de las cuatro patas anti-volteos (Figura 5.36). Si es necesario emplear un nivel compensar las posibles irregularidades del suelo. Su instalación será realizada por personal técnico especializado con el objetivo de evitar futuros contratiempos que comprometan su desempeño.

Figura 5.34



Figura 5.35



Figura 5.36



5.5 ERGONOMÍA

De manera general la configuración formal del secador no cuenta con aristas pronunciadas, bordes filosos y/o punzocortantes que representen en el usuario una amenaza en su integridad física.

La puerta de acceso cuenta con dos seguros uno en la parte superior (Figura 5.37 y Figura 5.38) y otro en la parte inferior (Figura 5.39 y Figura 5.40), cuya doble función es proteger tanto la maquina de un mal uso por parte del usuario como salvaguardar el bienestar de usuarios menores de edad, que sientan curiosidad de abrir el gabinete.

Es altamente recomendable no abrir la puerta cuando el secador se encuentre en funcionamiento, a no ser que, por la razón que sea, se considere estrictamente necesario, en este caso el usuario deberá tener en cuenta que al abrir la puerta del gabinete saldrá de golpe todo el aire caliente y húmedo del interior, lo cual puede resultar muy molesto.

Al cerrar la puerta, el programa continuará en el punto donde se ha interrumpido, se habrá producido una pérdida de humedad y temperatura, necesarias para conseguir un buen secado, generando un gasto de energía innecesario.

Figura 5.37



Figura 5.38



Figura 5.39



Figura 5.40



5.5 ERGONOMÍA

El gabinete posee iluminación interna (Figura 5.41) para proveer al usuario una mejor noción de lo que ocurre dentro del secador, y no perder de vista el proceso por el cual las prendas son secadas. Este elemento se relaciona con el aspecto cognoscitivo del usuario (sensaciones, sentimientos), al permitirle “visualizar” las operaciones internas de la máquina, lo que supone una mejor familiarización con la misma.

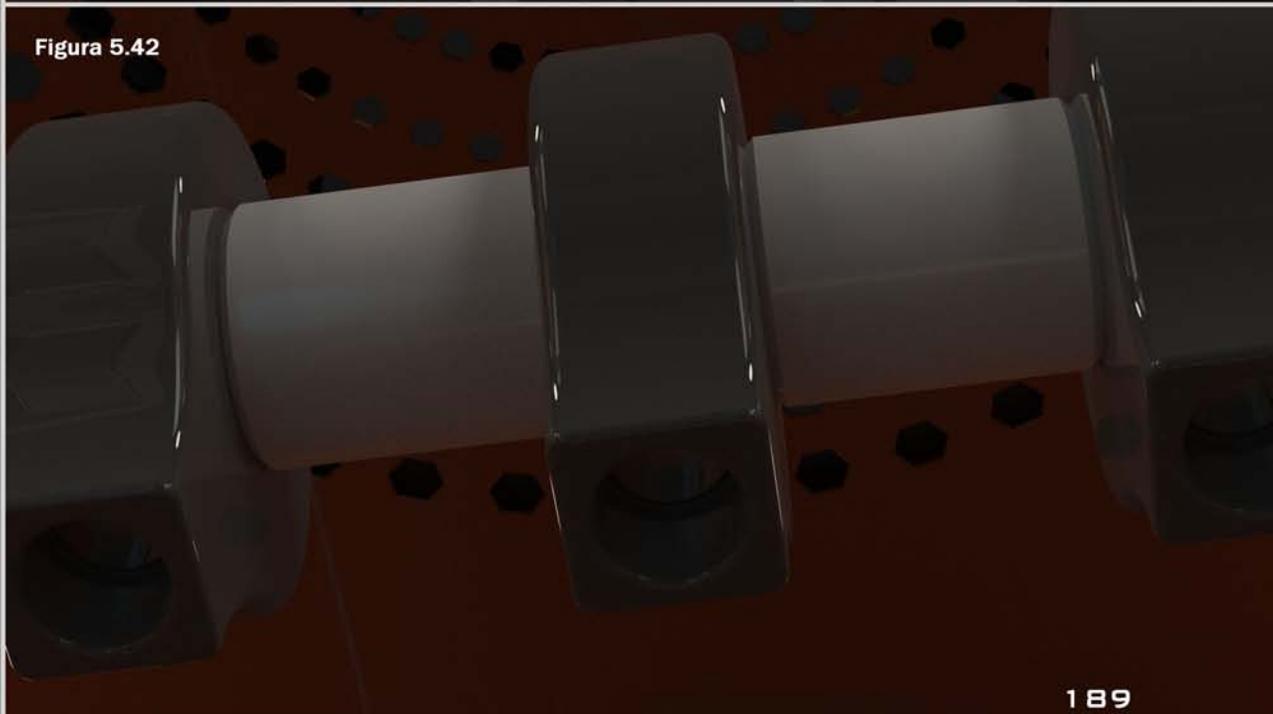
Como se ha mencionado anteriormente el secador integra 12 colgadores, estos colgadores se encuentran distanciados por 35mm entre cada uno (Figura 5.42), con el objetivo de que al momento de colgar las prendas tengan una distancia suficiente para permitir un flujo constante de aire logrando un secado homogéneo en las superficie de los tejidos de la ropa.

El hecho que el secador cuente con sus propios colgadores beneficia por un lado que el aparato no sea sobrecargado por la introducción excesiva de prendas, mientras que por otro, el usuario no tendrá la necesidad de traer consigo sus propios colgadores. Obteniendo así un secado eficiente en las prendas introducidas en el gabinete

Figura 5.41



Figura 5.42



5.5 ERGONOMÍA

Los ganchos se encuentran constituidos por dos elementos: cuerpo y cabeza. Estos elementos se encuentran unidos por un injerto metálico que hace la función de imán (Figura 5.43 y Figura 5.44), los imanes de neodimio son conocidos en el mercado por su gran fuerza de atracción, por ejemplo una muestra de 1" x 1" x 1/2" (25 x 25 x 13 mm) soporta hasta 7.5 kg, en peso directo, para la función que desempeña el colgador en el secador se sugiere utilizar un imán de neodimio con capacidad de atracción de 1.5kg, esta cantidad es suficiente para soportar prendas pesadas como la mezclilla (húmeda) cuyo masa oscila entre los 1000gr - 1200gr, además se debe tomar en cuenta de que no es saludable que el usuario aplique una fuerza excesiva al momento de desprender el cuerpo del colgador de su cabeza. Por otra parte la fuerza de atracción magnética sirve como una "guía natural" que facilita al usuario el proceso de agregado y eliminación del cuerpo del colgador.

Al dividir el colgador en dos elementos se crea una co-dependencia entre los mismos, evitando que sean susceptibles de ser robados, pues uno no puede desempeñar sus funciones correctamente sin el otro debido al mecanismo que los une.

Figura 5.43



Figura 5.44



5.5 ERGONOMÍA

Los colgadores cuentan con un grip en la estructura que conforma el cuerpo del mismo (Figura 5.45), este elemento tiene la intención de servir como código visual que invite al usuario a tomar el gancho por esa zona.

La cabeza del gancho en su parte central cuenta con el área por la cual pasa un tubo de acero de 25mm de diámetro (Figura 5.46), este tubo es el eje principal en el cual todos los ganchos son colocados.

El colgador cuenta con dos pinzas (Figura 5.47) para sujetar las prendas, estos elementos cuenta con una almohadilla que evita maltratar la ropa al momento de prensarla. Al tener un colgador con pinzas permite que las prendas sean colocadas de manera extendida, lo que se traduce en un secado uniforme en su superficie.

La distancia entre ambas pinzas puede ser regulada por el usuario, el colgador cuenta con un canaletas que así lo permite (Figura 5.48), teniendo una distancia máxima de 475mm, esto resulta útil al momento de tener que ajustar sujetar distintos tipos de prendas de dimensiones variadas, por ejemplo un pantalón de un caballero o una falda.

Figura 5.45



Figura 5.46



Figura 5.47



Figura 5.48



5.5 ERGONOMÍA

El panel de control es un elemento de suma importancia para que el usuario pueda comunicarse con la máquina, para reforzar el canal de comunicación entre ambos elementos se ha incorporado en el panel de control comandos de voz como son:

- “Iniciar ciclo de secado”
- “Indique el tipo de prenda a secar”
- “Configurar el ciclo de secado”

La pantalla desplegada (Figura 5.49) proporcionará información al usuario acerca del progreso que lleva el ciclo de secado, además de poseer un comando de bloqueo de funciones mientras se encuentra en operación, ésta es una medida de seguridad para evitar que la máquina sufra daños en su sistema interno si se encuentran niños alrededor.

Los colores de los elementos tipográficos de la pantalla presentan en su mayoría tonos fríos (azul y gris), con el fin de procurar a las personas que padecen daltonismo, las cuales no son capaces de distinguir los colores rojo y verde, la información se interpreta de forma concisa disminuyendo las probabilidades de confusión.

Figura 5.49

CONFIGURACIÓN DEL CICLO DE SECADO



5.5 ERGONOMÍA

El panel de control es un elemento clave para el sistema de comunicación: Usuario- Máquina, incorpora un par de bocinas (Figura 5.50) para transmitir l señales auditivas. Por ejemplo cundo Una vez finalizado el programa, se emitirá una señal de alarma continua durante 3 segundos.

El botón de encendido emite una iluminación cuya finalidad es transmitir el estado en el que se encuentra la máquina, y así tomar las decisiones adecuadas:

- Azul = Funciona correctamente (Figura 5. 51)
- Amarillo = Precaución, falla en el sistema (Figura 5.52)

Si el usuario desea cancelar las operaciones de la secadora deberá presionar por 5 segundos el botón de encendido para apagar la máquina, si quiere simplemente interrumpir el programa, para que continúe más tarde, deberá pulsar la tecla "Cancel" para que pare, y posteriormente la tecla "Ok" en el momento que el usuario requiera reanudar el ciclo, en a estos casos no es necesario abrir la puerta.

En un corte del suministro eléctrico menor a 30 minutos la máquina se reanuda en el punto interrumpido.

Figura 5.50



Figura 5.51



Figura 5.52



5.5 ERGONOMÍA

Es recomendable realizar habitualmente las operaciones de limpieza con el fin de alargar la vida útil del secador de prendas.

Para limpiar el exterior y el panel de control el usuario no requerirá usar productos agresivos o abrasivos, es suficiente un paño húmedo y eventualmente jabón, por la anterior se evitó el uso excesivo de altos y bajos en las superficies de los paneles que conforman el gabinete de secado disminuyendo así la posibilidad de generar zonas que promuevan la acumulación de residuos.

En la parte posterior y superior del secador (Figura 5.53), se encuentran los paneles de acceso los cuales, éstos son útiles cuando se requiere realizar mantenimiento o bien una compostura en las siguientes zonas:

- Panel de Control (Figura 5.54)
- Quemador Eléctrico (Figura 5. 55)
- Extractor (Figura 5.56)

El mantenimiento y/o reparaciones que requiera el secador deberán ser realizados por técnicos especializados.

Figura 5.53



Figura 5.54



Figura 5.55



Figura 5.56



5.5 ERGONOMÍA

La unidad móvil al poseer su área de almacenamiento integrada al secador de prendas es necesario que incorpore elementos (guías) que señalen al usuario el lugar exacto para su colocación dentro de la máquina (Figura 5.57).

Para ello se colocaron una serie de guías tanto en el secador como en la unidad móvil. El secador cuenta con cuatro piezas de plástico (Figura 5.58) que al momento de colocar la unidad móvil los canales integrados en el cesto de prendas, dos en la parte superior (Figura 5.59) y dos en la parte inferior (Figura 5.60) embonarán perfectamente con dichos elementos.

Incorporar un cesto de prendas extraíble facilita al usuario la posibilidad de transportar sus cargas dentro de la zona de servicio, reduciendo la fatiga y el esfuerzo que esto causa, además al ser un aditamento especialmente diseñado para interactuar en conjunto con el secador agiliza el proceso de introducción y extracción de prendas, el hecho de contar con su propia área almacenamiento permite que el objeto ya no sea un estorbo dentro del centro de lavado y secado.

Figura 5.57



Figura 5.58



Figura 5.59



Figura 5.60



5.5 ERGONOMÍA

La unidad móvil cuenta con un asa que a su vez tiene integrado un grip (Figura 5.61) para mejorar su adherencia al momento que el usuario lo tome, el asa de sujeción tiene un diámetro de 31mm, esta dimensión se encuentra dentro de los parámetros establecidos para este tipo de elementos.

La distancia de 558mm existente entre el nivel de piso terminado y la base del cesto de prendas (Figura 5.62), corresponde a la mediada de la altura del dedo medio de los usuarios, con el objetivo de reducir el rango del ángulo de flexión de la espalda a 10° - 15° al momento de tomar las prendas del cesto.

El cesto de prendas contenido en la unidad móvil, cuenta con una serie de elementos huecos (Figura 5.63) que tienen por objetivo eliminar el exceso de material, reduciendo por consiguiente el peso de la unidad móvil.

Las llantas pueden ser piezas comerciales sin embargo es importante considerar que tengan una superficie texturizada (Figura 5.64) para mejorar su tracción en el suelo que va circular, que posiblemente se encuentre húmedo.

Figura 5.62



Figura 5.61



Figura 5.63



Figura 5.64



5.5.1 ERGONOMÍA :: Secuencia de Uso

La secuencia de uso permite visualizar la interacción del usuario con el producto, a continuación se mostrarán una serie de imágenes que ilustren todo el proceso que se lleva a cabo durante la operación del secador:

Paso 0 (Figura 5. 65): El usuario toma la unidad móvil que se encuentra integrada al secador para posteriormente trasladarla a la máquina de lavado y descargar las prendas que han finalizado su ciclo (centrifugado previo).

Paso 1 (Figura 5.66): Las prendas semi-húmedas son transportadas en la unidad móvil hasta el secador. El carro de servicio agiliza el traslado de las prendas del lavador al secador.

Paso 2 (Figura 5.67): La unidad móvil es colocada a un costado de la puerta de acceso del gabinete del secador, la cual es abatida para iniciar el proceso de las cargas de prendas.

Paso 3 (Figura 5.68): Para iniciar la carga el usuario deberá tomar las prendas que se encuentran en la unidad móvil y posteriormente colgarlas en el interior del gabinete.

Figura 5.65



Figura 5.66



Figura 5.67



Figura 5.68



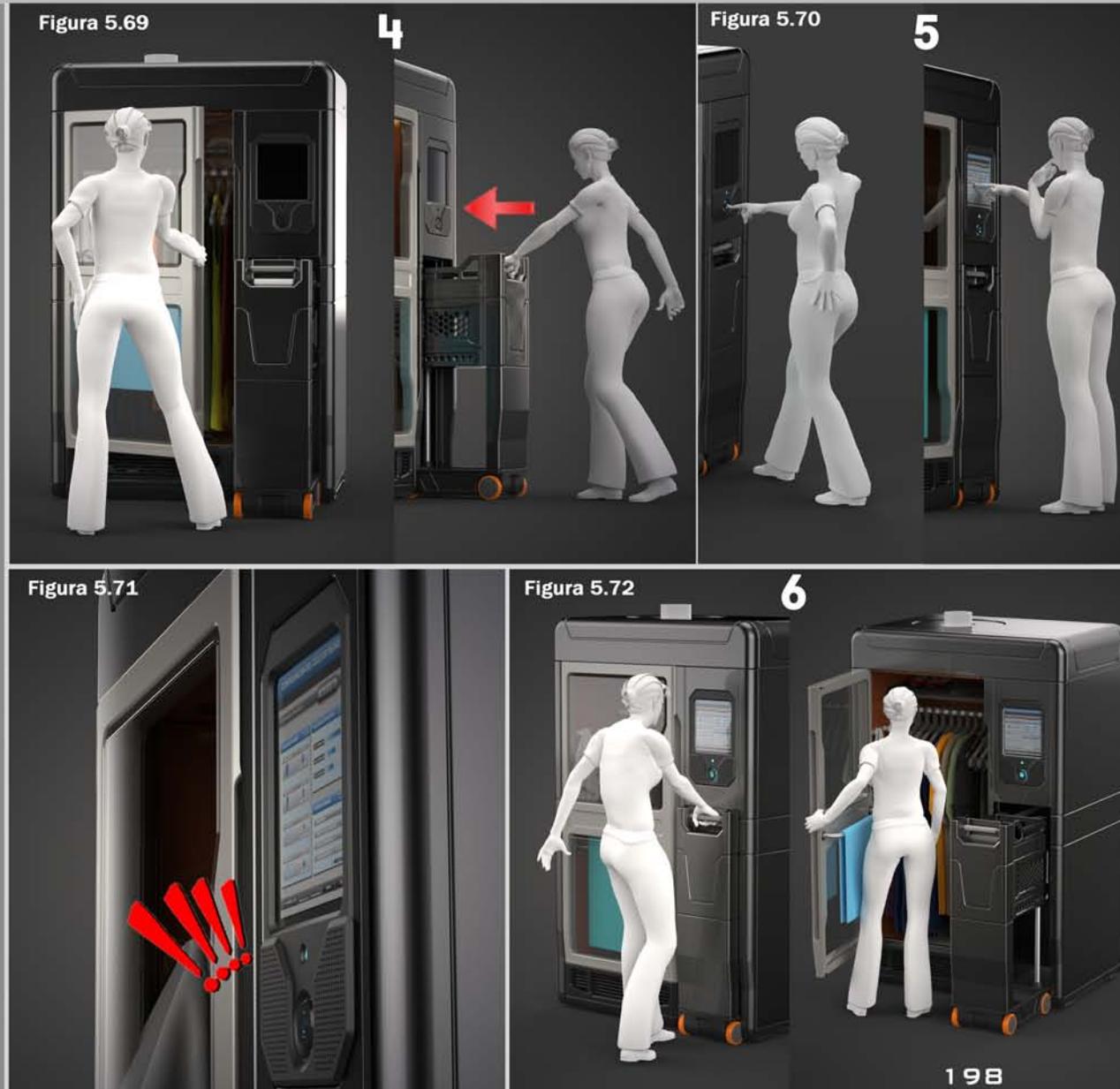
5.5.1 ERGONOMÍA :: Secuencia de Uso

Paso 4 (Figura 5. 69): Un vez colocadas las prendas que se desean secar en el gabinete se procede a cerrar dicho compartimiento así como también colocar en su área de guardado la unidad móvil para iniciar el ciclo de secado.

Paso 5 (Figura 5.70): El panel de control es el elemento a través del cual el usuario transmitirá las operaciones que desea realizar en el secador. Para iniciar la programación del ciclo de secado el usuario primero deberá presionar el botón de encendido y una vez desplegada la pantalla de opciones de secado seleccionará la que mejor se ajuste a sus necesidades.

Una vez terminado el ciclo de secado, que puede tardar desde 35 minutos hasta 60 minutos dependiendo del tipo de prenda a secar y/o el programa seleccionado en el panel de control, éste emitirá una señal de alarma indicando su finalización para que el usuario prosiga con la descarga de prendas (Figura 5.71).

Paso 6 (Figura 5.72): Finalizado el ciclo de secado el usuario retira nuevamente la unidad móvil de su área de guardado y posteriormente abata la puerta de acceso del gabinete.



5.5.1 ERGONOMÍA :: Secuencia de Uso

Paso 7 (Figura 5.73): Durante este paso el usuario retira las prendas del interior del gabinete, quitando la ropa de los ganchos para colocarla dentro de la unidad móvil. Cabe mencionar que los ganchos son accesorios incluidos dentro del secador por tanto el usuario no tendrá la necesidad de traer consigo los suyos propios.

Paso 8 (Figura 5.74): Una vez colocadas las prendas en la unidad móvil se dispone a apagar el secador y cerrar la puerta de acceso del gabinete.

Paso 9 (Figura 5.75): Las prendas son transportadas en la unidad móvil hasta la mesa de trabajo, en esta área el usuario podrá ordenar (doblar) con mayor facilidad la ropa, antes de retirarse del centro de lavado y secado.

Paso 10 (Figura 5.76): El usuario antes de marcharse del centro de lavado y secado deberá colocar la unidad móvil nuevamente en su área de almacenamiento (integrado al secador).

Paso 11 (Figura 5.77): El usuario se retira del recinto con sus prendas lavadas y secadas.



5.6 ESTÉTICA

La estética en un objeto-producto siempre ha sido y será una cuestión muy subjetiva, en el que juega un papel muy importante lo familiarizado que esté el usuario con la “cultura del diseño en general”, sin embargo es responsabilidad del diseñador ejecutar con maestría y destreza los elementos configurativos que componen dicho producto para transmitir adecuadamente el mensaje cognoscitivo que representa, a través del manejo de formas, superficies, volúmenes, aristas (entre otros) de manera conjunta.

En el caso particular del secador considero que la función dominó a la estética, pues de haber propuesto una “exquisitez” (superficies de doble curvatura por ejemplo) en lo que a su configuración formal se refiere probablemente hubiera comprometido el desempeño, el sistema de secado y la capacidad de carga del enser doméstico en cuestión.

Al ser un gabinete su origen formal parte de una “caja” en el que el tratamiento de aristas (boleados) lo transformarán en un objeto con un aspecto “amigable”, que invite al usuario a generar una interacción con el mismo.



5.6 ESTÉTICA

Una parte esencial de este proyecto fue conservar el rasgo distintivo de la secadora que posee desde 1940 propuesto por el diseñador norte americano Brook Stevens, colocar un panel de vidrio en la puerta de acceso del secador, en este caso es una pieza de policarbonato termo-formada, sin embargo sigue cumpliendo la misma función que el panel de vidrio, la cual es permitir al usuario la posibilidad de percibir lo que sucede en el interior de la máquina.

Este rasgo contribuyó de manera clave para separar su parecido con un refrigerador, pues el secador al ser propuesto como gabinete comparte similitudes en las proporciones de su dimensionamiento, sin mencionar el hecho de ambos son "cajas" destinadas al almacenamiento. Por otra parte otro elemento clave para distinguir la propuesta del secador fue de incorporar el asa de sujeción a la puerta de acceso para abrirla y cerrarla cuando se requiera, caso contrario sucede en el refrigerador el cual este elemento resalta en su "carátula".

El asa de la puerta de acceso del secador corre a casi todo lo largo de la misma para ofrecer el usuario la posibilidad de sujetarla en la zona que más le acomode.



5.6 ESTÉTICA

Los colores escogidos para el secador fueron grafito y negro con algunos toques de naranja. El color grafito en el exterior de la propuesta ayuda a cubrir la suciedad acumulada por polvo, dicho color también enfatiza el hecho de que el producto del que se trata es una máquina especializada, evocando el equipo que se suele ver en las grandes fábricas trabajando sin cesar, sin embargo el contraste generado por el color naranja en el interior del gabinete tiene por objeto que el usuario lo relacione con sensaciones de calor y familiaridad. El mensaje general que se pretende transmitir a través de esta combinación de colores de una máquina especializada que puede ser operada por usuarios que no requieran capacitación, es decir otorgarle el carácter de un enser doméstico.

Las proporciones que posee permiten apreciar a simple vista de que se trata de un aparato capaz de soportar un trabajo continuo. El manejar con moderación entre-calles y superficies en alto y bajo relieve en los paneles exteriores del secador, el panel de control y la carátula de la unidad móvil le otorgan un carácter "sofisticado" similar a los equipos médicos los cuales denotan un alto grado de tecnología por las labores que desempeñan.



5.7 CONCLUSIONES

Al realizar las pruebas con los distintos simuladores (Capítulo 4.3), se observó que incorporar una mesa de reposo para colocar el cesto de prendas reduce el área de maniobrabilidad que el usuario requiere para el proceso de extracción e introducción de prendas, además de que dicha mesa debería poseer un “tamaño universal” para poder colocar cualquier tipo de cesto, por consecuencia se decidió integrar una unidad móvil para llevar las cargas, la unidad cuenta con su propia área de almacenamiento en el secador. Este elemento facilita el traslado de las cargas así como la carga y descarga de las mismas en el secador.

El sistema de secado, es decir, el colgado de prendas en el interior del gabinete además de beneficiar en su preservación y cuidado durante el proceso, contribuye a la reducción de arrugas, evitando la molestia y/o necesidad del usuario de realizar un proceso de planchado en sus prendas. Reduce el número de operaciones requeridas para que las prendas sean nuevamente almacenadas en el guarda-ropa del usuario/os. Se omitió la posibilidad de diseñar un rack extraíble donde se colocarían los colgadores, esta opción fue descartada por el aumento en el costo de producción que implicaría la instalación de los mecanismos pertinentes, la solución más económica consistió en el redimensionamiento del secador que permitiera que la zona de los colgadores se ubicara dentro de los rangos de alcance de los usuarios, considerando los percentiles 5- 95. Haciendo también que la interacción de este aparato con el usuario menos compleja.

El enser doméstico se encuentra diseñado para el secado exclusivo de prendas, los denominados “blancos” deberán ser tratados en aparatos con el sistema de secado “tradicional” (tambor), que como se ha señalado anteriormente el centro de lavado y secado contará con máquinas especializadas para desempeñar dichas labores. Por otro lado la interfaz (panel de control) expuesta en el diseño final facilita la comunicación entre el usuario y la maquina, que mediante elementos visuales y auditivos permiten reforzar los códigos, signos, señales que ambos requieren para emitir y ejecutar las operaciones de secado, es decir, un continuo flujo de información.

El “sistema de funcionamiento mixto” sugerido, requiere una fuente calorífica generada a partir del Gas L.P. que acelera el proceso de secado, por el momento no es redituable una secadora completamente eléctrica, es decir, la fuente calorífica es emitida por una resistencia, que además de ser un elemento que consume altos niveles de energía para su funcionamiento requiere mayor tiempo de operación para lograr un secado óptimo.

6.1 CONCLUSIONES GENERALES

- Se considera que la propuesta generada representa un cambio de paradigma en cuanto al secado de ropa se refiere, pues aun consciente de que es la tendencia que se ha ido implementando en países de primer mundo ubicados en Europa y Norte-América, las principales ciudades de México representan grandes áreas de oportunidad para poner en práctica el sistema de secado planteado. No se trata imitar el modo de vida que en aquellos sitios prevalece nuestro país requiere y exige necesidades específicas, se analizó y valoró las cualidades que resultaban útiles y desechar las que no eran aplicables, para que a partir de ellas generar nuevas propuestas que tuvieran viabilidad práctica, aunado a lo anterior también fue necesario plantear un entorno que además de permitir la implementación de la propuesta fuera susceptible de ser ejecutado de acuerdo a las condiciones del desarrollo urbano de las ciudades del país, por esta razón se propuso un centro de lavado y secado comunitario que favoreciera un mejor aprovechamiento de los espacios habitables, lo anterior puede dar lugar a la “práctica de eutopías” debemos comprender que los parámetros actuales bajo los cuales el sistema hombre - objeto-entorno se desenvuelve deben replantearse, y para tener éxito no dependerá solo de las soluciones (objetos- producto) propuestas por los diseñadores industriales se requiere de un trabajo en conjunto con otras disciplinas.
- Es cierto que se realizaron varios simuladores y prototipos de función crítica para validar y justificar la “configuración final” del producto, aun así permanece susceptible de ser perfeccionado, fue necesario establecer los alcances que determinaron hasta qué punto desarrollar la propuesta expuesta anteriormente. Quedó claro que para poder probar en un 100% su efectividad es necesario contar con el patrocinio (recursos) y el equipo de especializado (ingenieros mecánicos, mecatrónicos, etc.) para desarrollar más prototipos con mayor grado de complejidad que permitan cuantificar su grado de aceptación por parte del usuario evaluando tanto su apariencia (estética) y su desempeño (funcionalidad). El usuario es quien tiene el veredicto final cuando se trata de evaluar cualquier producto pues es él quien percibe interactúa con el objeto, a ciencia cierta no se sabe por esta razón se siguieron dos metodologías: **Ulrich** y **Eppinger** desarrollada dentro del curso **DNP** y la “metodología CIDI:” **Perfil de Diseño de Producto**, se usaron ambas con el propósito de disminuir el riesgo de incertidumbre.

6.1 CONCLUSIONES GENERALES

- La comunidad perteneciente al Centro de Investigaciones en Diseño Industrial debe asumir la responsabilidad de responder a las exigencias que la sociedad mexicana demanda, en el que a través del trabajo multidisciplinario y colaborativo con instituciones de diversa índole se contribuya al avance tecnológico, consolidando las actividades de investigación.
- Los trabajos de investigación desarrollados dentro del programa **DIT Global, Proyectos Colaborativos de Diseño e Innovación Tecnológica** ofrecen a los alumnos la oportunidad de colaborar con empresas privadas, instituciones educativas y gubernamentales tanto nacionales como extranjeras, coadyuvando en su formación profesional, así como incrementar un mayor potencial de desarrollo. Sin embargo, es recomendable que los temas a desarrollar sean acordes a las necesidades que nuestro México requiere, para que las soluciones generadas en estos proyectos de investigación sean implementadas en el “corto plazo” y los usuarios nacionales perciban y fomenten el uso de estas nuevas tecnologías.
- Por otra parte si bien es cierto que es recurrente el pensamiento prospectivo en el programa **DIT Global** y en general en el campo laboral del diseño industrial, este profesional debe ser capaz de anticipar/vislumbrar las futuras necesidades - mismas que se encuentran en un continuo proceso evolutivo - que los usuarios demanden para darles solución en el momento oportuno, no obstante en nuestro país a diferencia de los “países de primer mundo” el diseño industrial aún no es considerado como un factor detonante en el desarrollo tecnológico y social para el mejoramiento de los niveles de calidad de vida. Esta condición actual promovió en este investigador, proponer una solución que fuera factible de ser ejecutada en un corto-mediano plazo buscando fomentar en nuestra sociedad mexicana una actitud de confianza y lealtad hacia productos de manufactura y desarrollo local que aseguran una excelente calidad y por consecuencia enaltecer la profesión del Diseñador Industrial en México y el mundo.
- El programa **DIT Global** fue un proceso aprendizaje continuo, ya que el lenguaje y la manera de trabajar de cada área son diferentes, además el reto siempre presente de mantener la unidad del equipo, no perder el enfoque en el objetivo.

6.1 CONCLUSIONES GENERALES

- Se ha señalado anteriormente, nuestra escuela debe generar un mayor número de enlaces (programas como **DIT Global**) que favorezcan la vinculación entre identidades educativas como la UNAM y el Estado permitiendo así la instrumentación de estrategias adecuadas que respondan de manera socialmente responsable a las demandas del mercado, de esta manera además de ofrecer servicios y productos de la más alta calidad se coadyuvará a que el diseño industrial se consolide como una herramienta indispensable para el desarrollo de nuestro país.
- La realización del presente trabajo de investigación representó la sinergia del conocimiento adquirido a lo largo de mi estancia en el Centro de Investigaciones en Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura, ya que considero haber expuesto un mayor grado de madurez en un proceso continuo de aprendizaje, así como crecimiento personal y profesional, donde el mayor reto fue el hecho de plantear un problema/oportunidad derivado de la implementación de lo que llamamos **diseño estratégico**, es decir entender el por qué y el para qué de una solución antes de iniciar apresuradamente a generar cualquier idea o concepto de diseño. Es importante desde un punto de vista personal desarrollar esta visión estratégica del diseño desde los primeros semestres de la carrera solicitando a los alumnos ejercicios en donde el alumno tenga la oportunidad de explorar y entender el origen del problema y así pueda plantear el objeto con una visión clara de los motivos de su generación, de tal forma que a medida que vaya avanzando en su profesión el diseño e implementación de su creación puedan constituirse como un hecho 100% factible.
- El área de electrodomésticos en los últimos años ha sido un campo abandonado para la reinención e innovación de los mismos. Estos productos se desarrollan conjuntamente entre ingenieros y diseñadores generando objetos atractivos e inteligentes que ayuden a las personas en las monótonas tareas diarias. El difícil equilibrio está en transmitir la tecnología que contienen de una manera clara, a través del manejo “correcto” de la estética del producto. El diseño final expuesto en este documento de ninguna manera buscó ser la solución definitiva en el campo de las secadoras domésticas, su fin es ampliar las alternativas del secado de prendas para que el usuario tome la mejor decisión que mejor cubra sus necesidades.

6.1 CONCLUSIONES GENERALES

- Como en todo proceso creativo es evidente que el diseño industrial tiene una fuerte carga de ingeniería y arte, una vez establecidos los requerimientos que deberá poseer el producto (secador de ropa), designar las responsabilidades que corresponden a cada área resultó complicado pues mientras que en una hay límites bien establecidos, la otra es vaga e imprecisa. Es el diseño industrial que al ubicarse en una posición central que toma las ventajas de la ingeniería y el arte, el que genera la flexibilidad del proceso, sin embargo como diseñadores debemos estar conscientes de la responsabilidad que implica cada trazo que proyectemos pues conlleva costos de manufactura y tiempo para el proceso creativo, por ello el aprender canalizar nuestra pasión por el manejo de formas, superficies y volúmenes, así como que su ejecución resulte en un objeto que comunique claramente su intención estética al observador –usuario se convierte en una actividad prioritaria.
- El tema de la sustentabilidad fue citado y expuesto de manera superficial durante la realización del presente trabajo de investigación ya que si se abordaba con mayor énfasis era imperante un mayor grado de profundización, que no era el objetivo de este caso de estudio. Sin embargo es importante reiterar que la sustentabilidad ya no es un hecho ajeno a nuestra profesión, pues en nosotros recae la responsabilidad de generar productos que cumplan con un ciclo de vida cerrado, en el que el uso de energías verdes (energía solar por ejemplo), y la selección de materiales renovables entre otros, ya no son elementos suficientes para determinar que un producto es totalmente sustentable, es prioritario tomar en cuenta los factores humanos involucrados durante todo el ciclo de vida del producto . Haciendo uso del término propuesto por el **Dr. Fernando Martín Juez**, los llamados **homo-indicadores** representan en términos de calidad de vida, los beneficios y bondades que el ser humano recibe de un producto durante todas las etapas de su ciclo de vida.
- La generación de servicios a través de un producto favorecen un mejor uso del mismo, el caso expuesto en el documento la **Zona de Servicio Comunitaria** significó una opción que permitió optimizar los recursos de los conjunto habitacionales en términos de costo y tiempo. Una nueva modalidad por la que los diseñadores deben apostar al momento de generar nuevos productos es el cumplimiento de la premisa: **usar y compartir**.

V.I FUENTES IMPRESAS

- SAHOP, SPP, CNDU, **Plan Nacional de Desarrollo Urbano: Tomo II**, México, Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Secretaría de Programación y Presupuesto, Comisión Nacional de Desarrollo Urbano, 1978.
- Hernández, Ulises, **¿Dónde vivirán los nuevos mexicanos?**, México, Revista Expansión, 12 Mayo, 1999.
- Guerrero, M. Mauricio, **Demografía: Un Futuro Viejo**, México, Revista Expansión, 24 Mayo, 2000.
- Garza Gustavo, **La Urbanización de México en el Siglo XX**, México, El Colegio de México: Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, 2003.
- Sánchez Gómez Narciso, **Desarrollo Urbano y Derecho Ambiental**, México, Porrúa, 2004.
- Garay Arellano Graciela, **Modernidad habitada: Multifamiliar Miguel Alemán: Ciudad de México 1949-1999**, México, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, 2004.
- Anda Alanís Enrique Xavier, **Vivienda Colectiva de la Modernidad en México: Los Multifamiliares Durante el Periodo Presidencial de Miguel Alemán (1946-1952)**, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, 2008.
- Bazant S. Jan, **Hacia un Desarrollo Urbano Sustentable: Problemas y Criterios de Solución**, México, Limusa, 2009.
- Garcés César, **Urbanización y demanda de suelo para los hogares pobres en México**, México, UNAM, Facultad de Arquitectura, 2009, (Tesis).
- Fernández Zayas José Luis, **La Energía Solar en México: Su Importancia Actual y Futura**, México, Información Científica y Tecnológica, núm. 93, CONACYT, 1984.
- Martínez Manuel, **El Sol: Fuente de Energía nueva y Renovable**, México, Información Científica y Tecnológica No. 92, CONACYT, 1984.

V.I FUENTES IMPRESAS

- Guillén Solís Omar, **Energías Renovables: Una Perspectiva Ingenieril**, México, Trillas, 2004.
- Hernández I., **El Problema Energético en el Desarrollo Global y la Energía Fotovoltaica**", México, *Revista Iberoamericana de Física*, 2, 1, 2006.
- Tagüeña Julia, Martínez Manuel, **Fuentes Renovables de Energía y Desarrollo Sustentable**, México, ADN Editores, 2008.
- Sánchez Maza Miguel Ángel, **Energía Solar Fotovoltaica**, México, Limusa: Innovación y Cualificación, 2008.
- Ramos Batiza Mauro, **Algunos Aspectos de Organización Contable y Administrativa Proyectos para una Industria de Servicio de Lavandería y Tintorería**, México, UNAM, Facultad de Contaduría y Administración, 1963, (Tesis).
- Romero Pérez Alina, **La Investigación Tecnológica en el Desarrollo Industrial**, México, UNAM, Facultad de Economía, 1997, (Tesis).
- **Boletín de la Cámara Nacional de Lavanderías No. 208**, México, Cámara Nacional de la Industria de Lavanderías: CANALAVA.
- Laboratorio Nacional de Protección al Consumidor, **Secadoras**, México, Procuraduría Federal del Consumidor: Revista del Consumidor, Mayo, 2008.
- Ferrater Mora José, **Diccionario de Filosofía: Volumen I**, Barcelona, Ariel, 1999.
- Ávila Chaurand Rosalío, Prado León Lilia, González Muñoz Elvia, **Dimensiones Antropométricas de Población Latinoamericana: México, Cuba, Colombia, Chile**, Universidad de Guadalajara, Centro de Investigaciones en Ergonomía, 2001.
- McDonough William, Braungart Michael, **Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things**, China, North Point Press, 2002.
- Ulrich T. Karl, Eppinger D. Steven, **Product Design and Development**, Singapore, McGraw-Hill Higher Education, 2008.
- Martín Juez Fernando, **Contribuciones para una Antropología del Diseño**, México, Gedisa, 2002.

V.II FUENTES DIGITALES

- **Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 1980-2010**, México. Consejo Nacional de la Población, 1985.
- **CONAPO: CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN, Escenarios demográficos y urbanos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: 1990-2010**, México, Fondo de Población de las Naciones Unidas, Septiembre, 1998.
- **Partida Bush Virgilio, Proyecciones de la población económicamente activa de la matrícula educativa de los hogares y las viviendas y de la población por tamaño de la localidad**, Consejo Nacional, México, CONAPO: Consejo Nacional de Población, Diciembre, 1999.
- **Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda, Subdirección General de Política de Vivienda y Esquemas Financieros, Estadística de vivienda 2006**, México, Sestante, 2007.
- **Partida Bush Virgilio, Proyecciones de los hogares y las Viviendas de México y de las Entidades Federativas: 2005-2050**, Consejo Nacional, México, CONAPO: Consejo Nacional de Población, Enero, 2008.
- **Anzaldo Gómez Carlos, Juan Carlos Hernández Esquivel y Ahidé Rivera Vázquez, Migración Interna, Distribución Territorial de la Población y Desarrollo Sustentable en La situación Demográfica de México**, México, Consejo Nacional de Población, 2008.
- **Prospectiva del Sector Eléctrico 2006 – 2015**. Secretaría de Energía. 2006.
- **Amtman Martin, Nichos de Mercado para Sistemas Fotovoltaicos en Conexión a la Red Eléctrica en México**, México, CONUEE: Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, Forever Print S.A. de C.V., Junio, 2009.
- **Morillon David, Edificios Sustentables en México: Antecedentes, Acciones y Prospectiva**, México, UNAM, Grupo de Tecnologías para la Sustentabilidad, Instituto de Ingeniería, Grupo Visión Prospectiva México 2030, Colegio de Ingenieros Civiles de México, Febrero, 2011.
- **Manual para Capacitadores: Apoyo a Familias de Bajos Ingresos en el Uso Eficiente de Energía**, México, CONUEE: Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, Enero, 2007.
- **Diario Oficial: Segunda Sección**, México, Secretaria de Energía, Noviembre, 2009.

V.III PÁGINAS WEB

- **Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica Instituto de Investigaciones Eléctricas:** <http://www.fide.org.mx>. Consultada en Septiembre 2010.
- **Instituto de Investigaciones Eléctricas:** <http://www.iiie.org.mx>. Consultada en Septiembre 2010.
- **Comisión Reguladora de Energía:** <http://www.cre.gob.mx>. Consultada en Noviembre del 2010.
- **Secretaría de Energía:** <http://www.energia.gob.mx>. Consultada en Marzo 2011.
- **Comisión Federal de Electricidad:** <http://www.cfe.gob.mx>. Consultada en Marzo 2011.
- **Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía:** <http://www.conuee.gob.mx>. Consultada en Abril 2011.
- **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales:** <http://www.semarnat.gob.mx>. Consultada en Mayo 2011.
- **Instituto Nacional de Ecología:** <http://vivienda.ine.gob.mx/index.php/energia/los-usos-en-el-hogar/higiene>. Consultada en Mayo 2011.
- **Consejo Nacional de Población:** <http://www.conapo.gob.mx>. Consultada en Junio 2011.
- **Instituto Nacional de Estadística y Geografía:** <http://www.inegi.org.mx>. Consultada en Junio 2011.
- **Secretaría de Desarrollo Social:** <http://www.sedesol.gob.mx>. Consultada en Junio 2011.
- **Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores:** <http://portal.infonavit.org.mx/>. Consultada en Septiembre 2011.
- **Cámara Nacional de la Industria de Lavanderías:** <http://www.canalava.org.mx>. Consultada en Octubre 2011.
- **Sociedad de Ergonomistas de México, A.C.:** <http://www.semec.org.mx/>. Consultada en Octubre 2011.

PLANOS TÉCNICOS

1

2

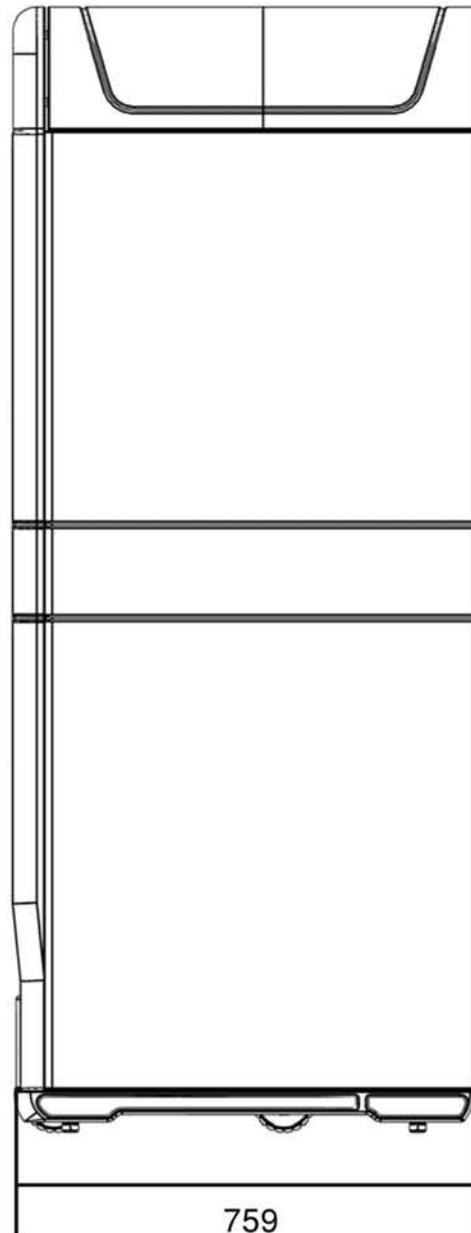
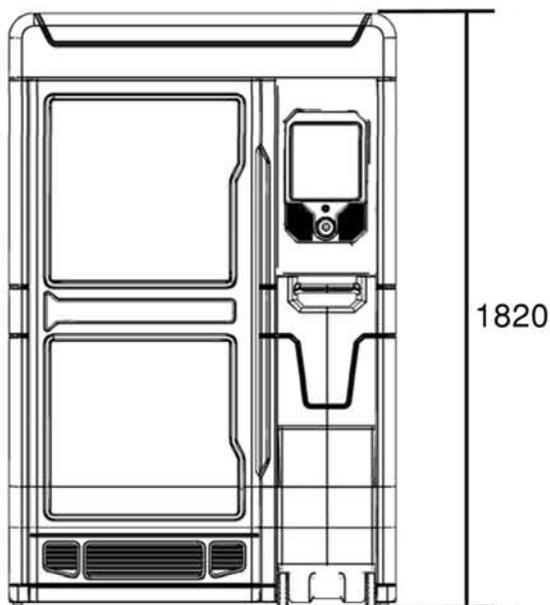
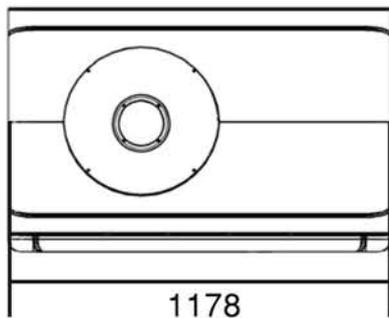
3

4

5

6

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



A

B

C

D

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

A4



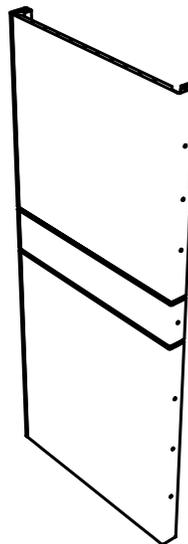
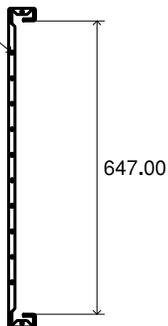
VISTAS GENERALES

COTAS
mm

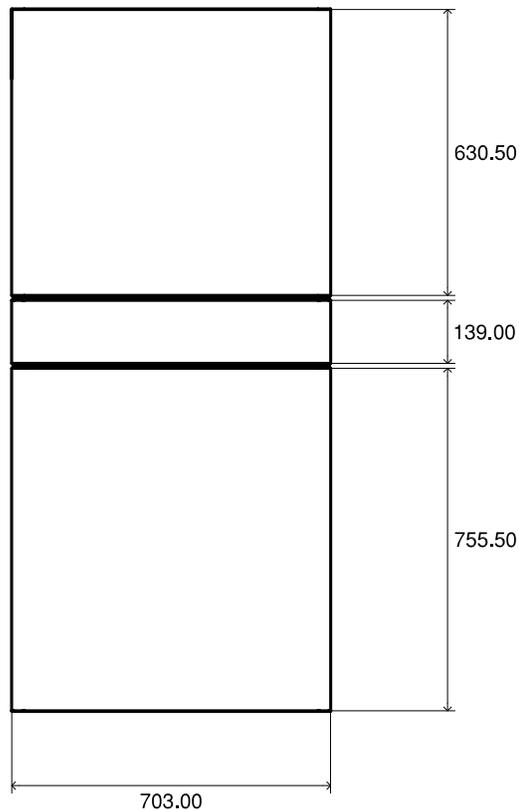
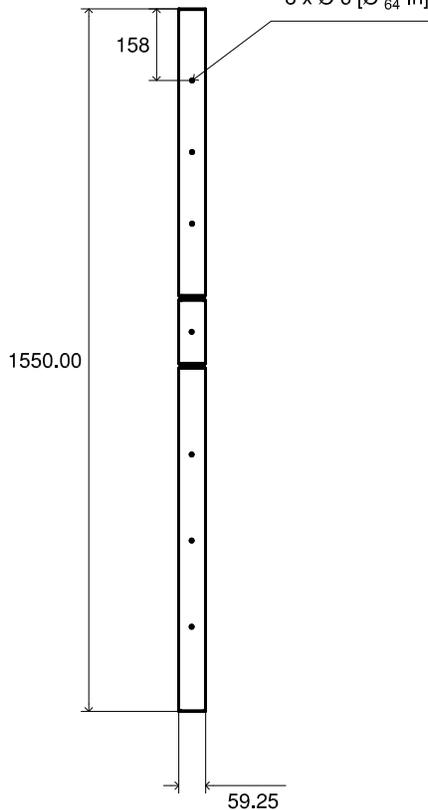
1 / 47

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ

12 x Ø 6 [Ø $\frac{17}{64}$]



8 x Ø 6 [Ø $\frac{16}{64}$ ln]



A

B

C

Fe 001	2	PANEL LATERAL "A"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

D

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

A4



PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO

COTAS
mm

2 / 47

1

2

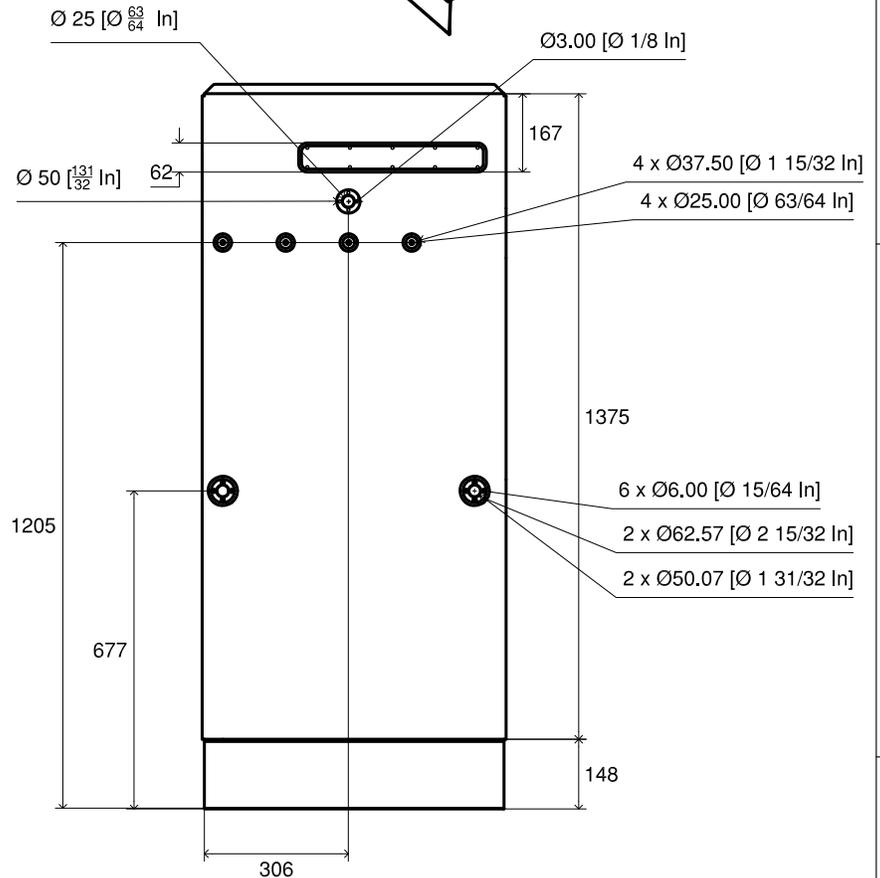
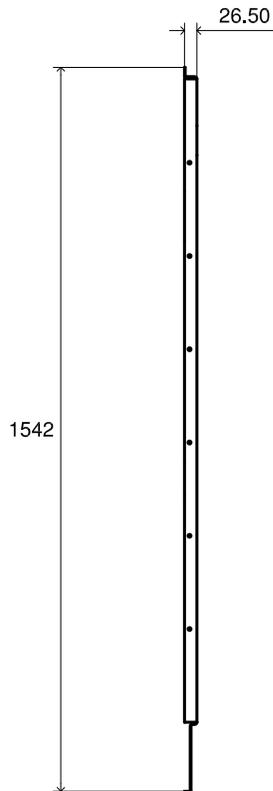
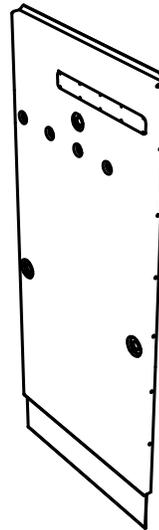
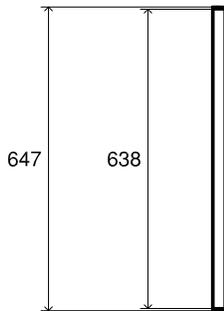
3

4

5

6

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



Fe 002	1	PANEL LATERAL "B"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012ESCALA
1:1**SECADOR DE PRENDAS****A4**

PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO

COTAS
mm3
47

1

2

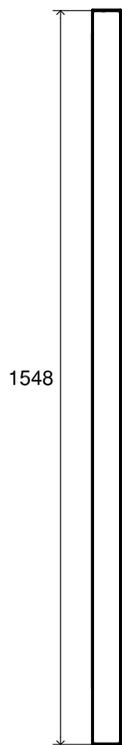
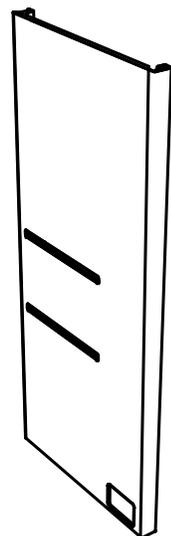
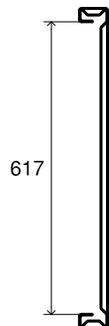
3

4

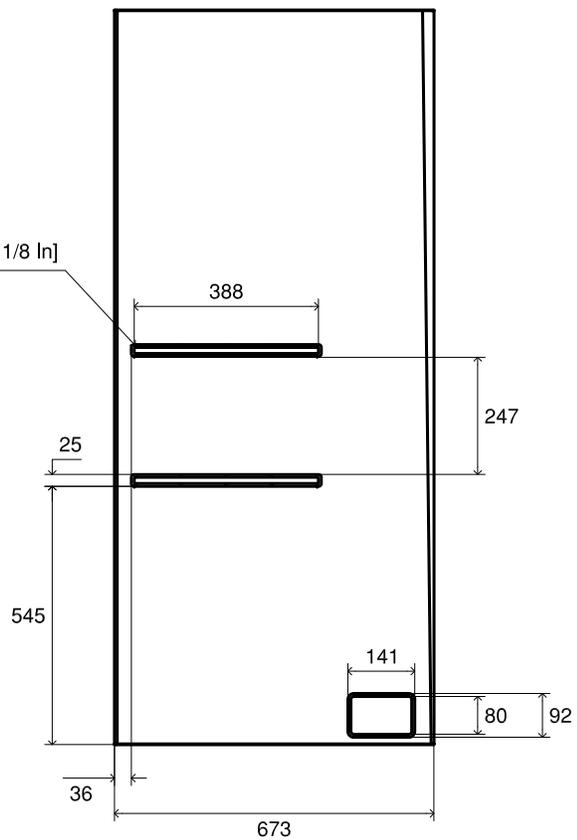
5

6

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



24 x Ø3.00 [Ø 1/8 ln]



A

B

C

D

Fe 003	1	PANEL LATERAL "C"	LÁMINA DE ALUMINIO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA 14 - FEBRERO - 2012 ESCALA 1:1

SECADOR DE PRENDAS

PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO

A4
COTAS mm 4/47

1

2

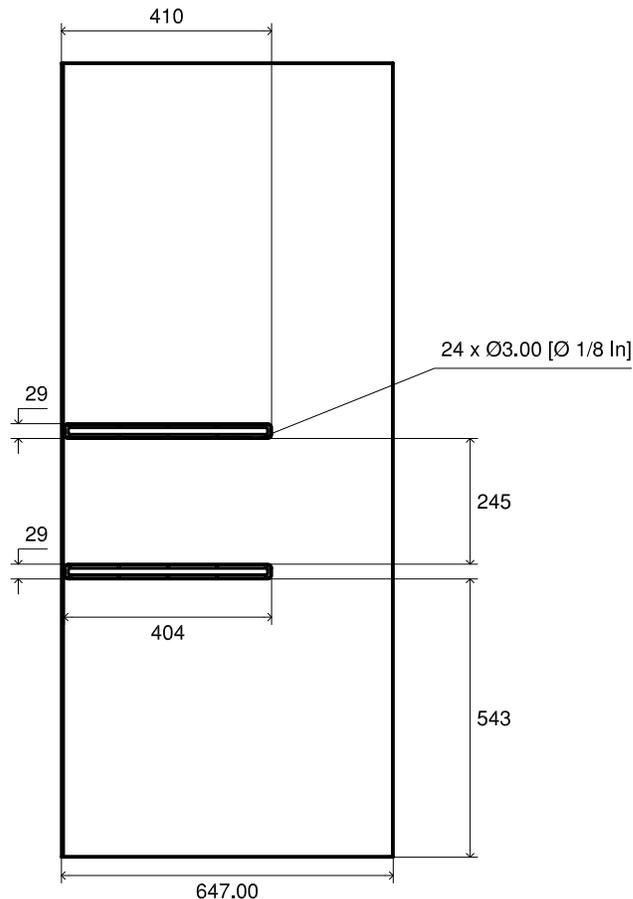
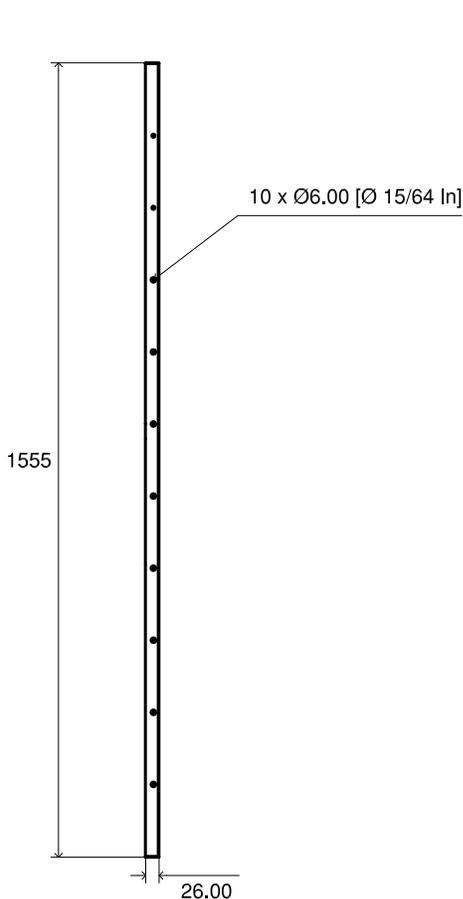
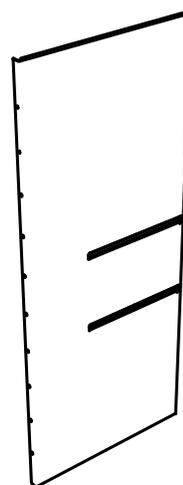
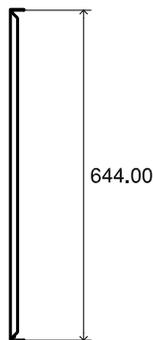
3

4

5

6

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



A

B

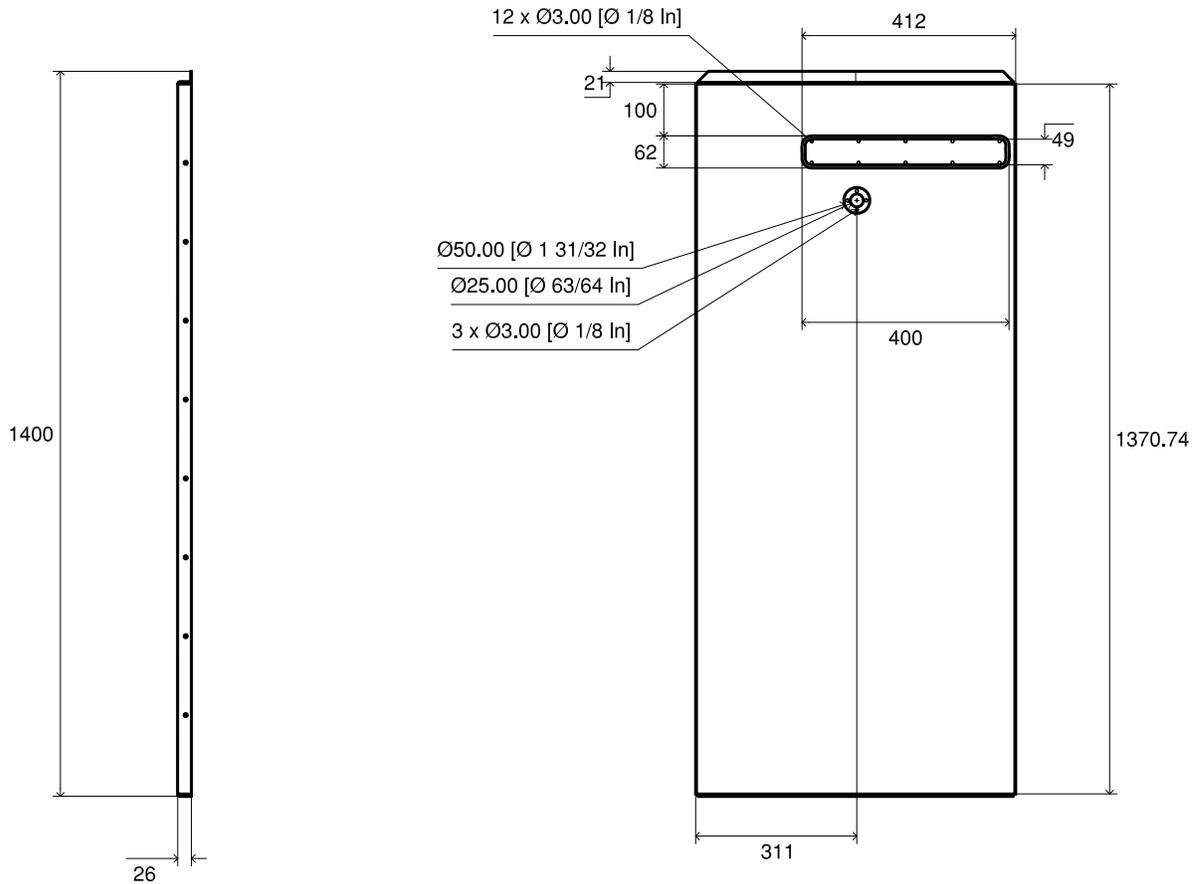
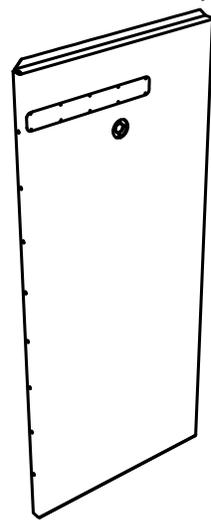
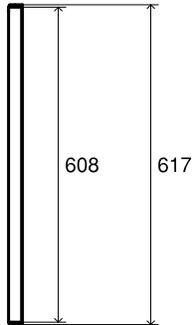
C

D

Fe 004	1	PANEL LATERAL "D"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI			FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS				A4	
				COTAS mm	5/47
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO					

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



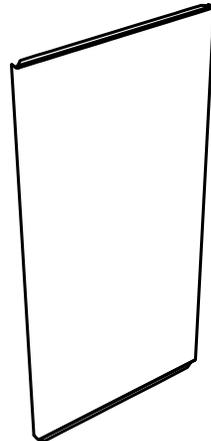
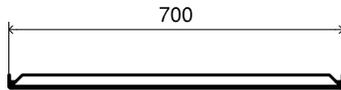
Fe 005	1	PANEL LATERAL "E"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI			FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS				A4	
				COTAS mm	6/47
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO					

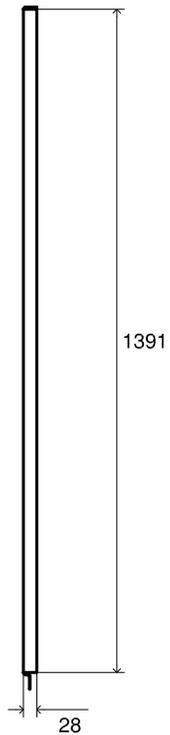
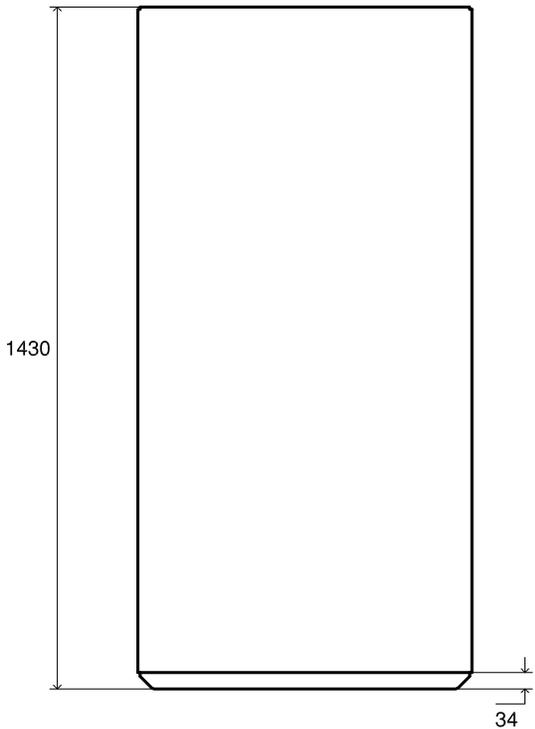
1 2 3 4 5 6

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ

A



B



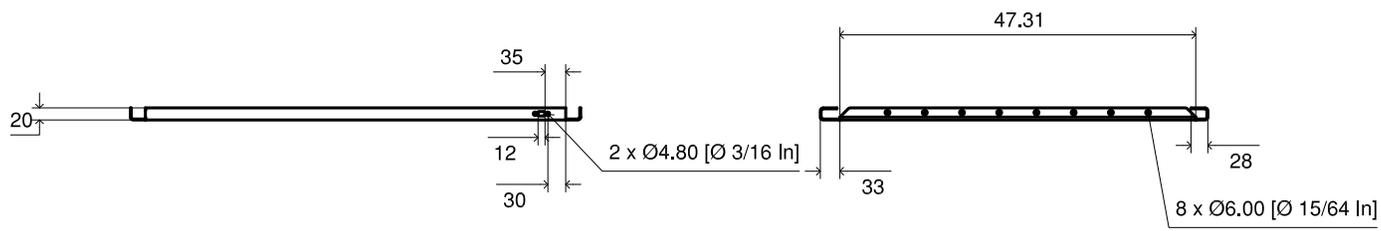
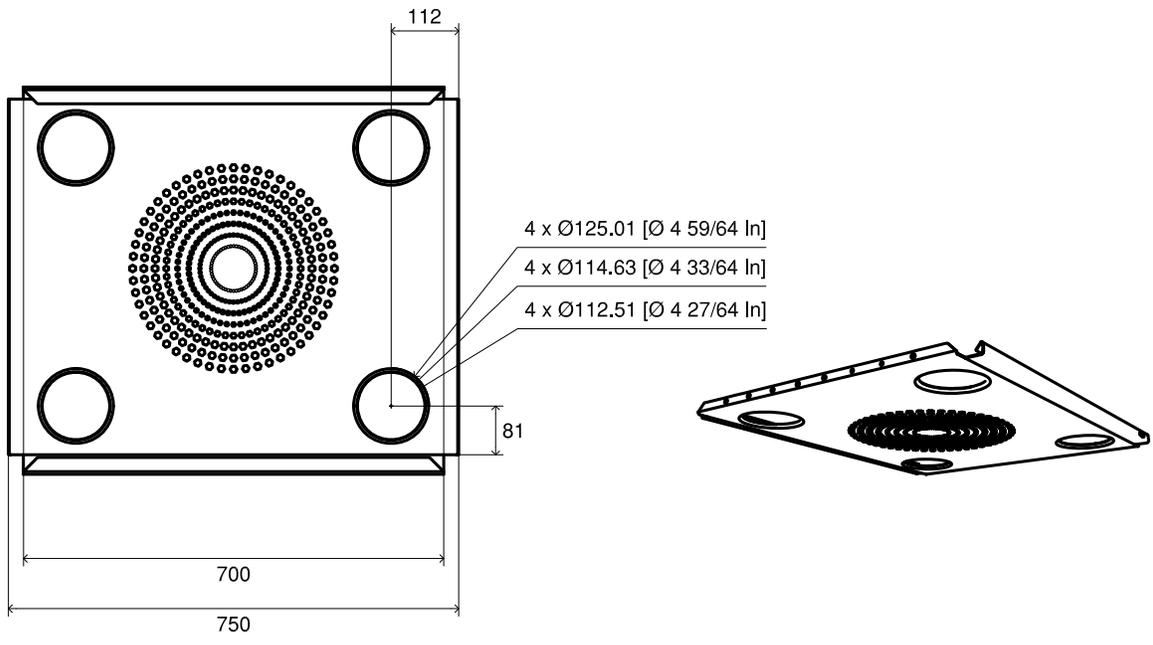
C

Fe 006	1	PANEL POSTERIOR "A"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

D

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI	FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
<h2>SECADOR DE PRENDAS</h2> <h3>PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO</h3>		A4	
		COTAS mm	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">7</td> <td style="width: 50%;">47</td> </tr> </table>
7	47		

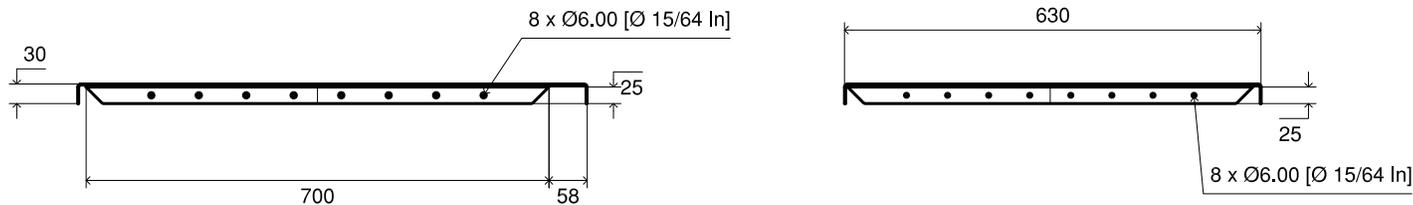
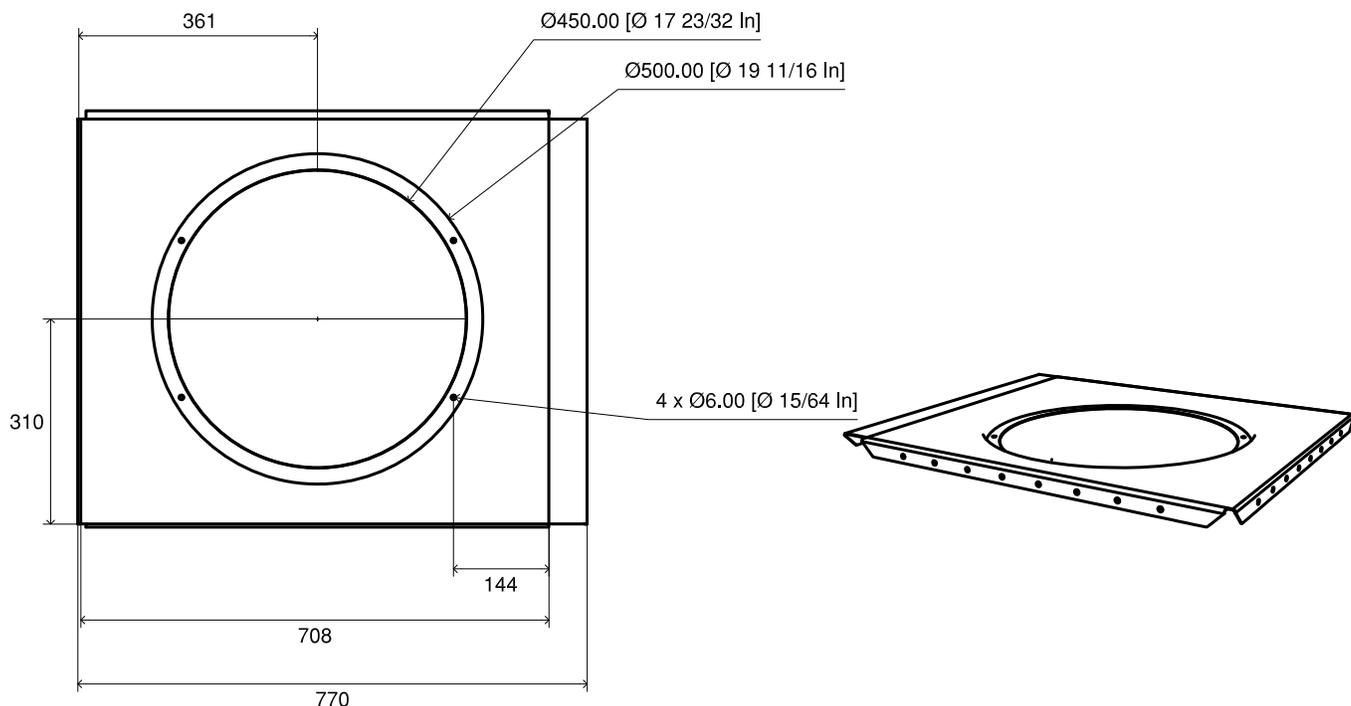
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



Fe 007	1	PANEL SUPERIOR "A"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI			FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS				A4	
				COTAS mm	8 / 47
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO					

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



Fe 008	1	PANEL INFERIOR "A"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI			FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS				A4	
				COTAS mm	9 / 47
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO					

1

2

3

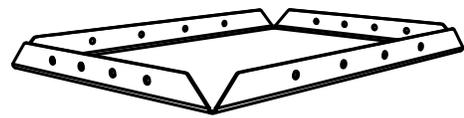
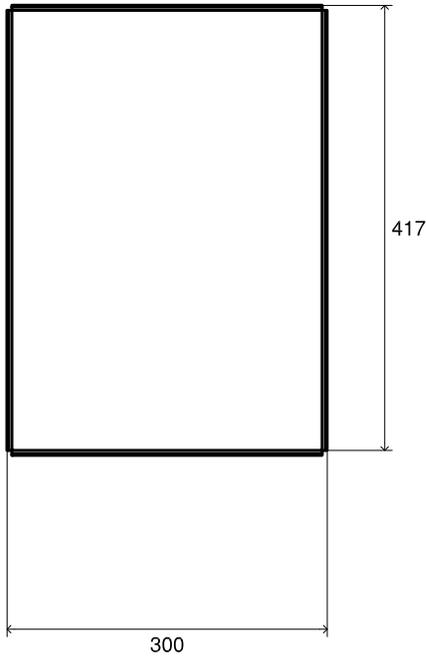
4

5

6

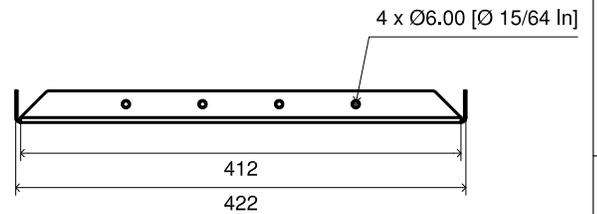
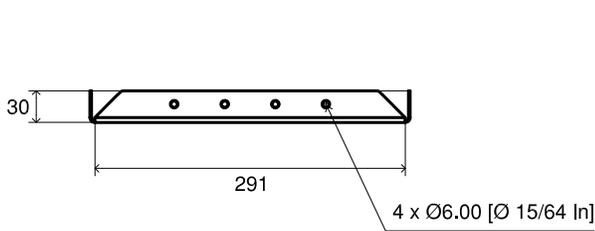
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ

A



B

C

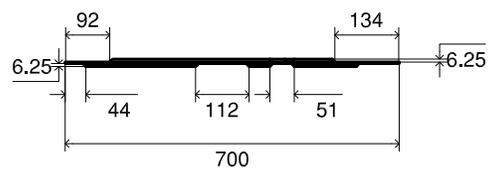
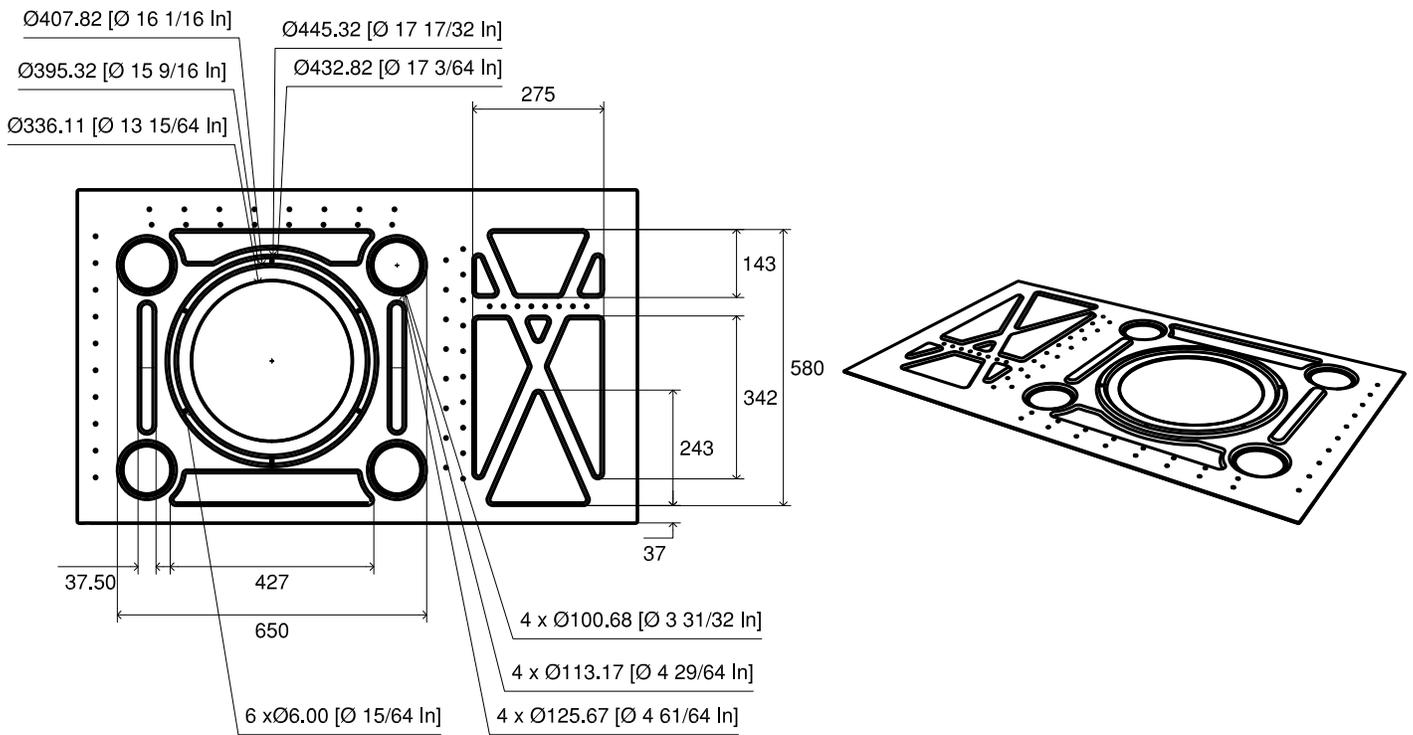


D

Fe 009	1	PANEL INFERIOR "B"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI		FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS			A4	
			COTAS mm	10 / 47
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO				

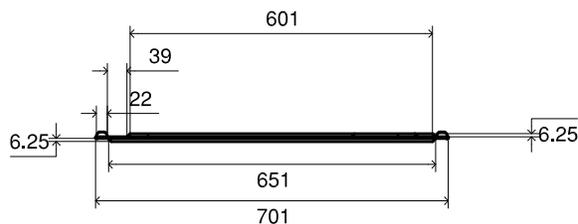
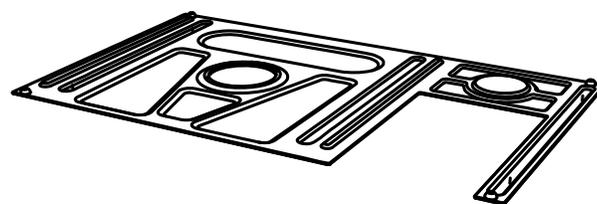
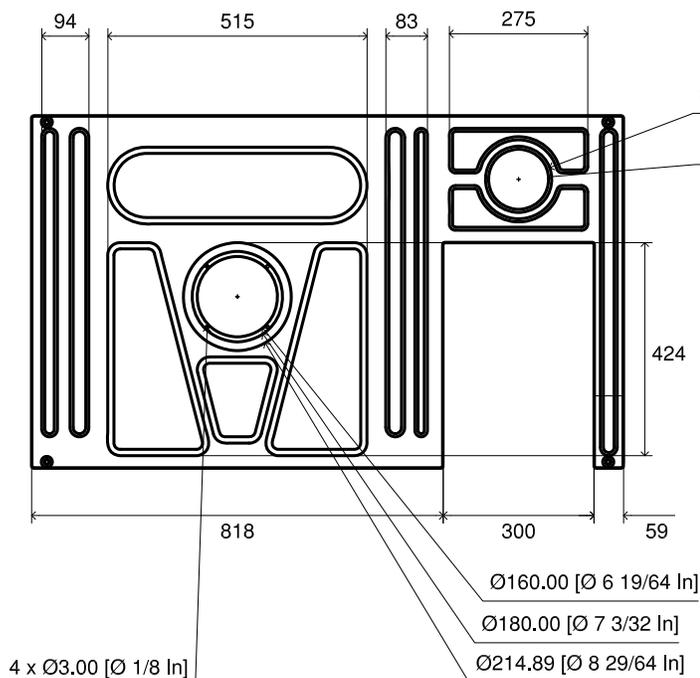
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



Fe 010	1	PANEL SUPERIOR "B"	PLACA DE ACERO CALIBRE 3mm	TROQUELADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

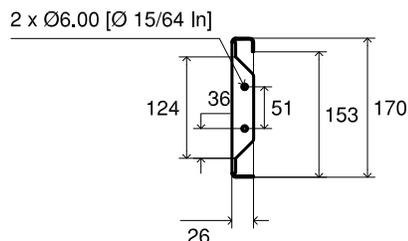
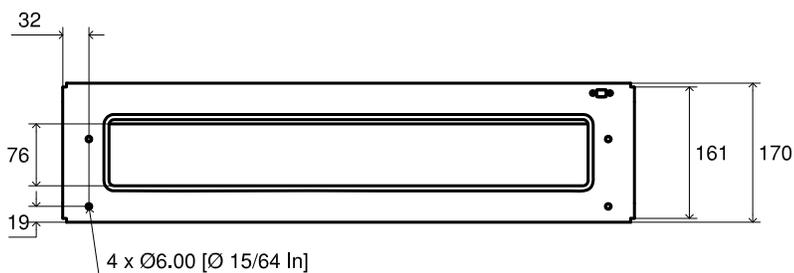
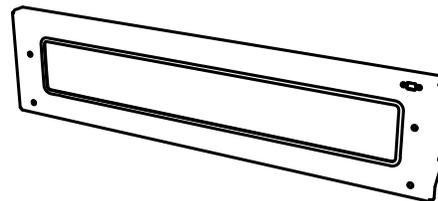
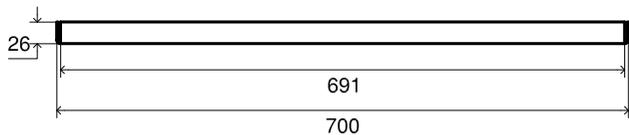
MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI		FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS			A4	
			COTAS mm	11 / 47
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO				

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ

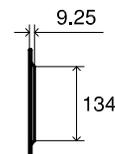
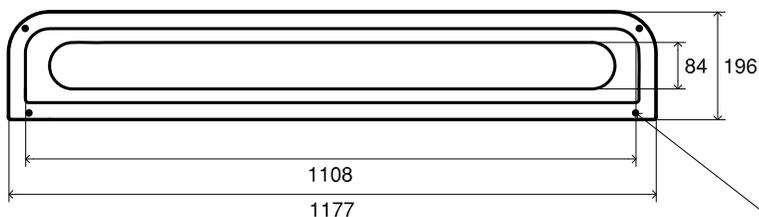
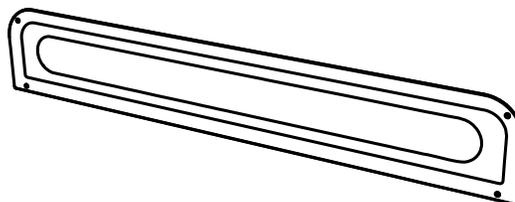
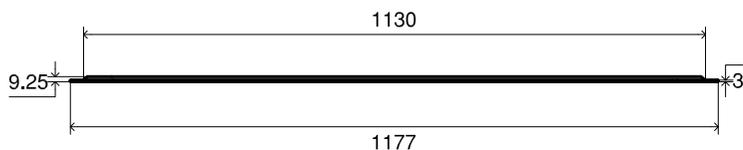


Fe 011	1	PANEL INFERIOR "C"	PLACA DE ACERO CALIBRE 3mm	TROQUELADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO
MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI			FECHA 14 - FEBRERO - 2012
SECADOR DE PRENDAS				ESCALA 1:1
				A4
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO				COTAS mm
				12 / 47

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



PIEZA :: AI 013



4 x Ø6.00 [Ø 15/64 ln]

PIEZA :: AI 012

Fe 013	1	TAPA FRONTAL "B"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO
Fe 012	1	TAPA FRONTAL "A"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

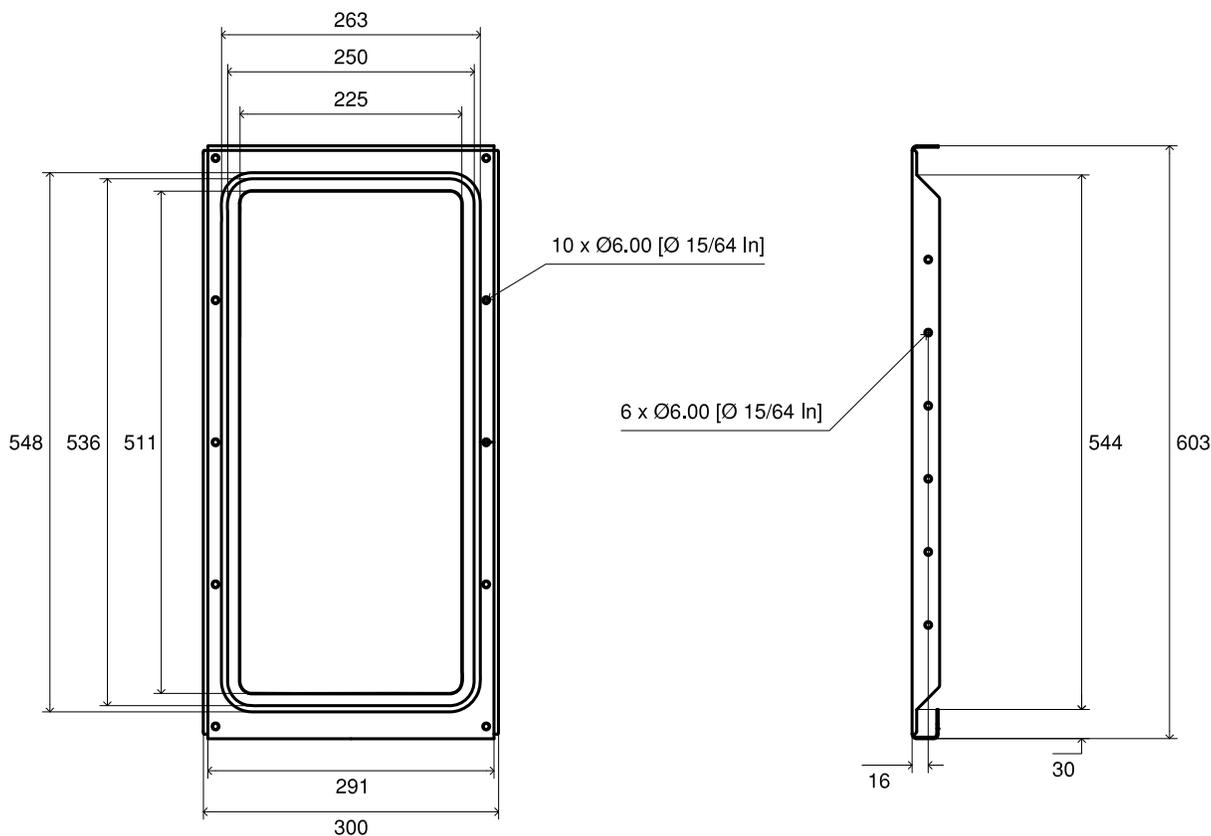
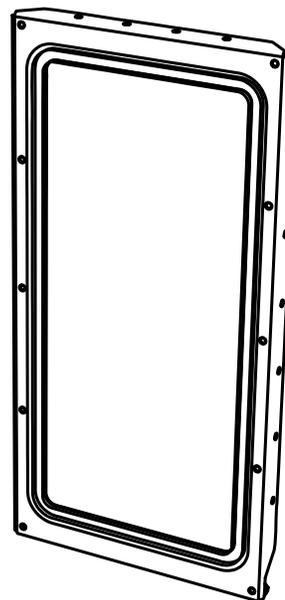
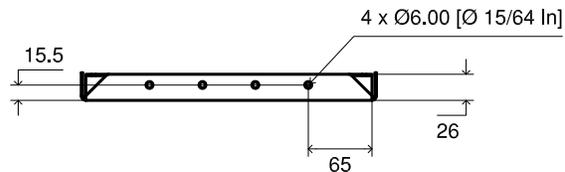
SECADOR DE PRENDAS

PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO

A4
COTAS
mm

13
47

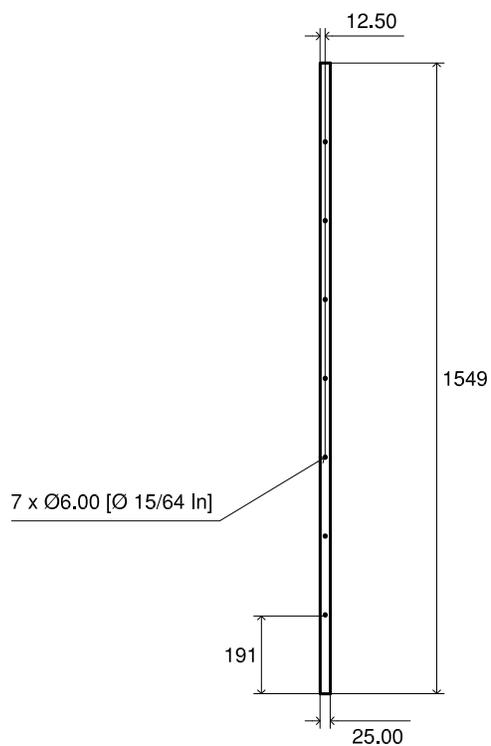
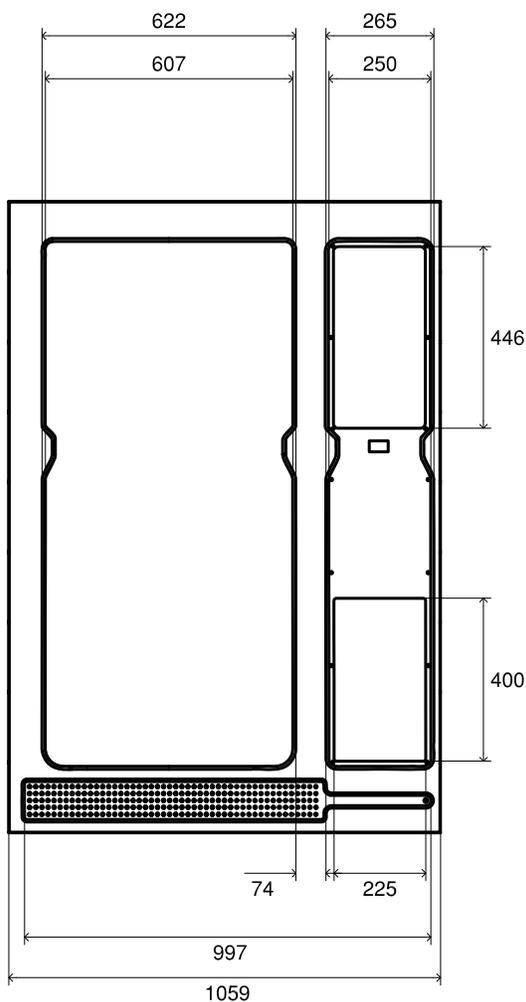
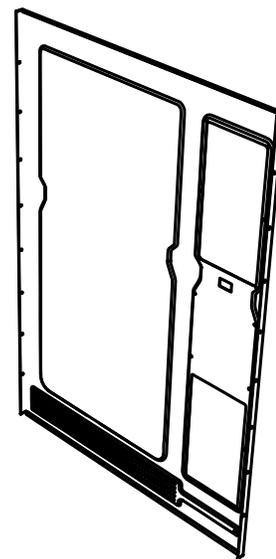
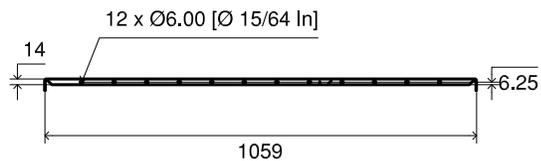
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



Fe 014	1	PANEL FRONTAL "C"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI			FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS				A4	
				COTAS mm	14 / 47
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO					

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



Fe 015	1	PANEL POSTERIOR "B"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO, DOBLADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI			FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS				A4	
				COTAS mm	15 / 47
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO					

1

2

3

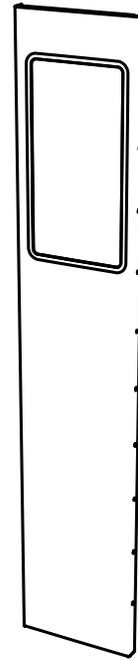
4

5

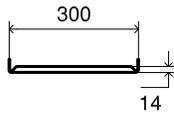
6

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ

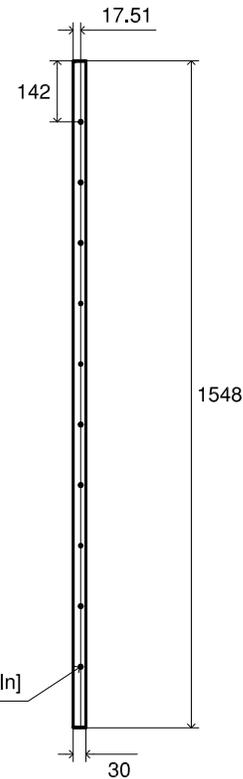
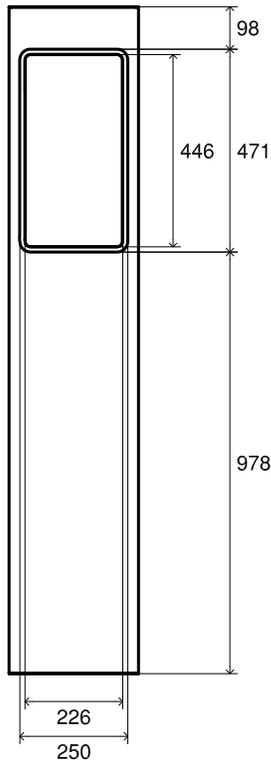
A



B



C



D

Fe 016	1	PANEL POSTERIOR "C"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO, DOBLADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI		FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS			A4	
			COTAS mm	16 / 47
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO				

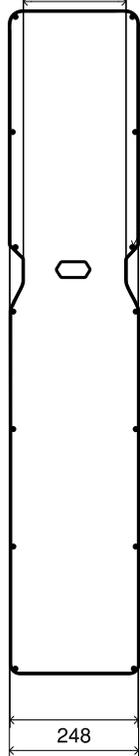
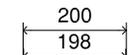
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ

A

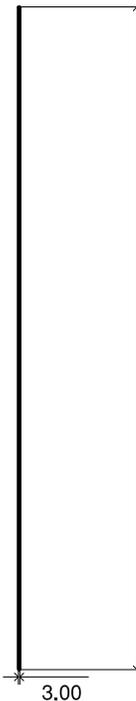
B

C

D



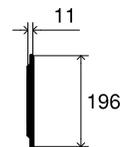
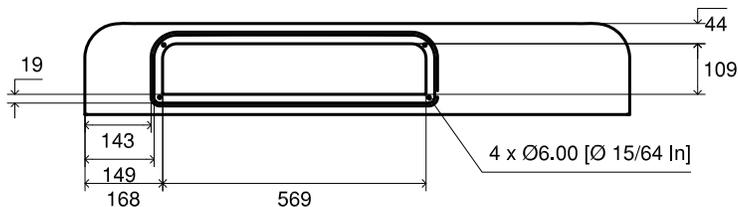
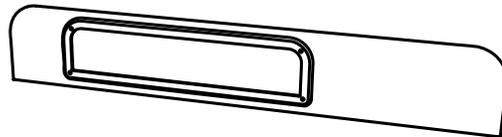
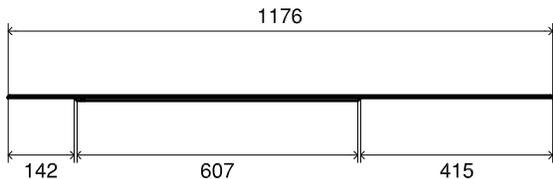
14 x Ø6.00 [Ø 15/64 In]



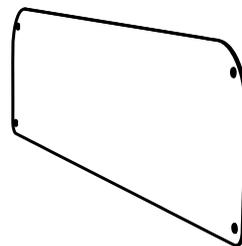
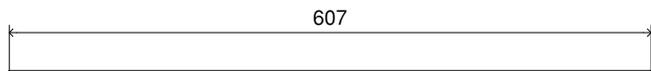
Fe 017	1	PANEL POSTERIOR "D"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI		FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS			A4	
			COTAS mm	17 / 47
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO				

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



PIEZA :: AI 019



PIEZA :: AI 018

Fe 019	1	PANEL POSTERIOR "F"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO
Fe 018	1	PANEL POSTERIOR "E"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

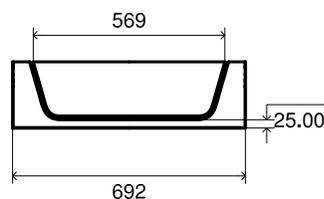
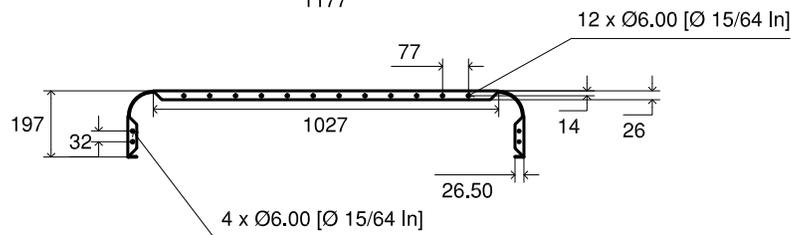
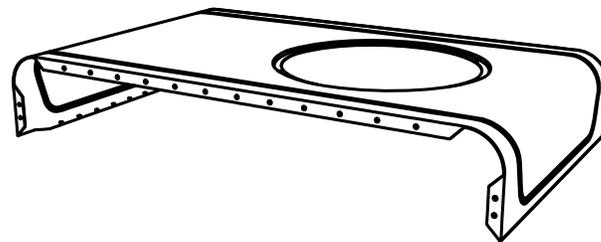
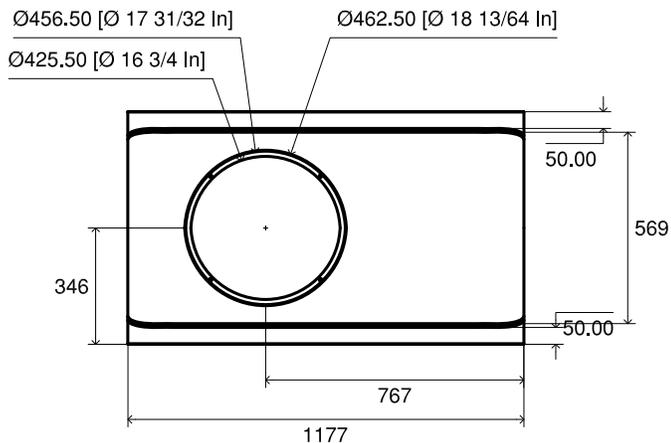
SECADOR DE PRENDAS

PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO

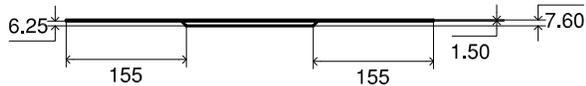
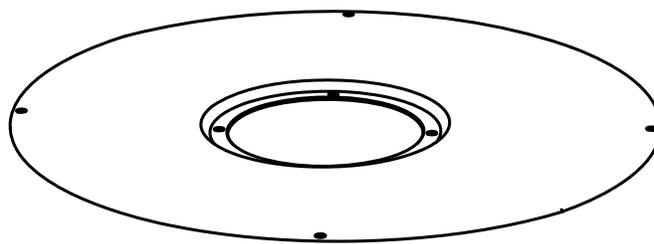
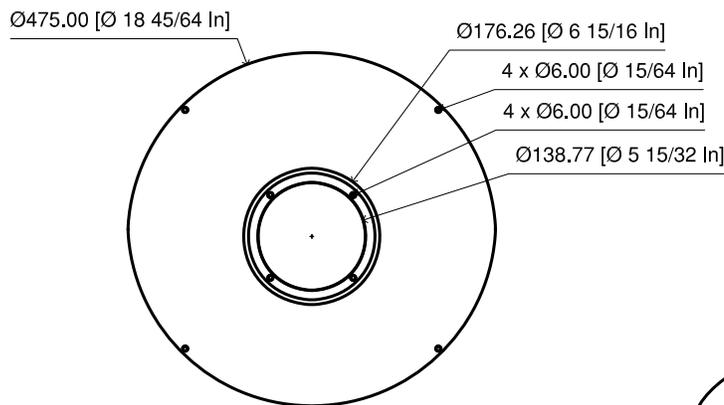
A4
COTAS
mm

18/47

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



PIEZA :: AI 021



PIEZA :: AI 020

Fe 021	1	PANEL SUPERIOR "D"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO, DOBLADO
Fe 020	1	PANEL SUPERIOR "C"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO

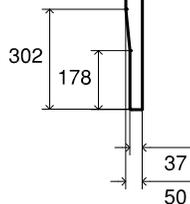
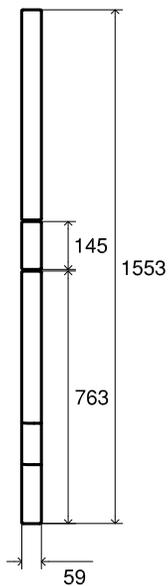
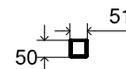
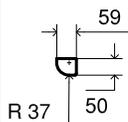
A4

COTAS
mm

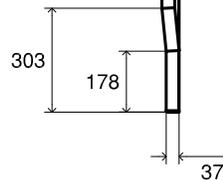
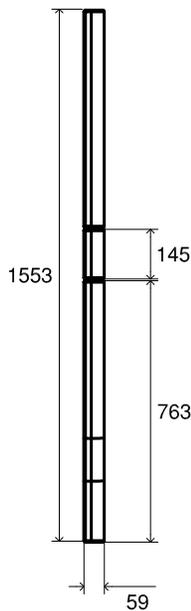


19 / 47

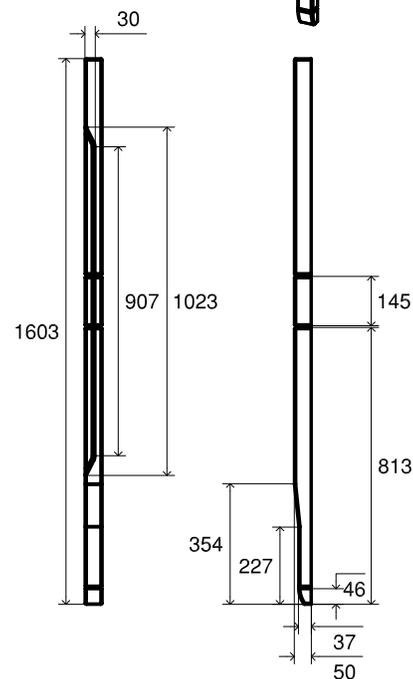
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



PIEZA :: ABS 001



PIEZA :: ABS 002



PIEZA :: ABS 003

A

B

C

D

ABS 003	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "C"	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 002	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "B"	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 001	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "A"	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO

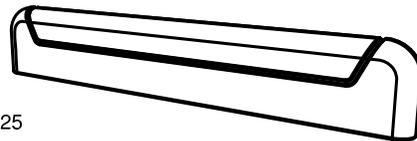
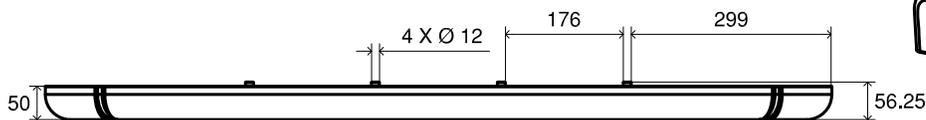
A4



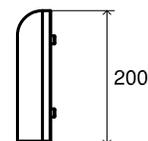
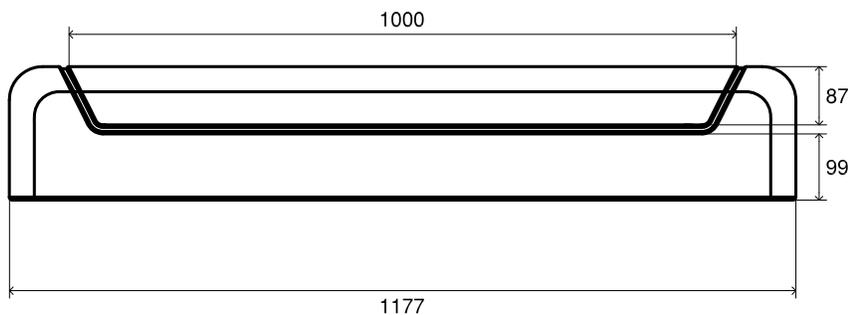
COTAS
mm

20 / 47

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ

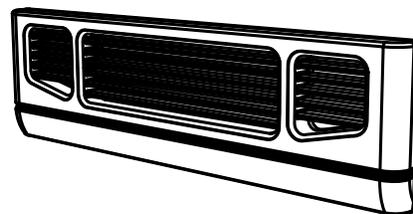
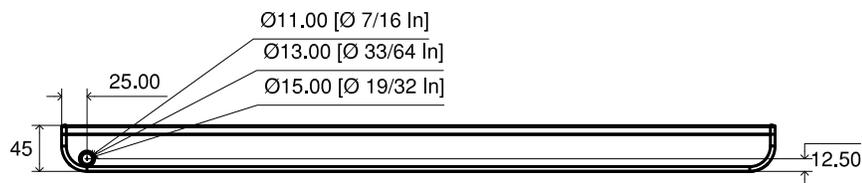


A

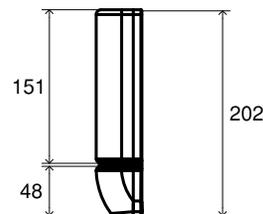
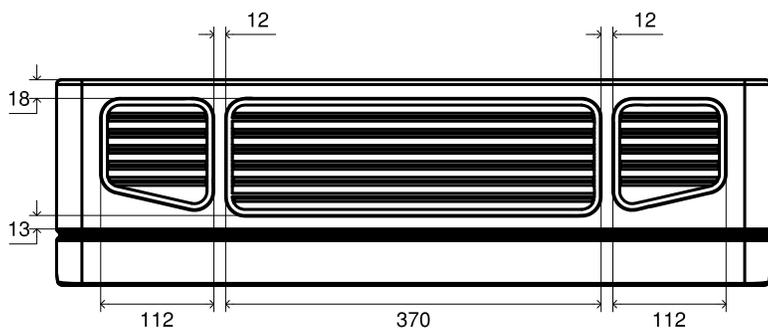


B

PIEZA :: ABS 005



C



PIEZA :: ABS 004

ABS 005	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "E"	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 004	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "D"	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

D

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO

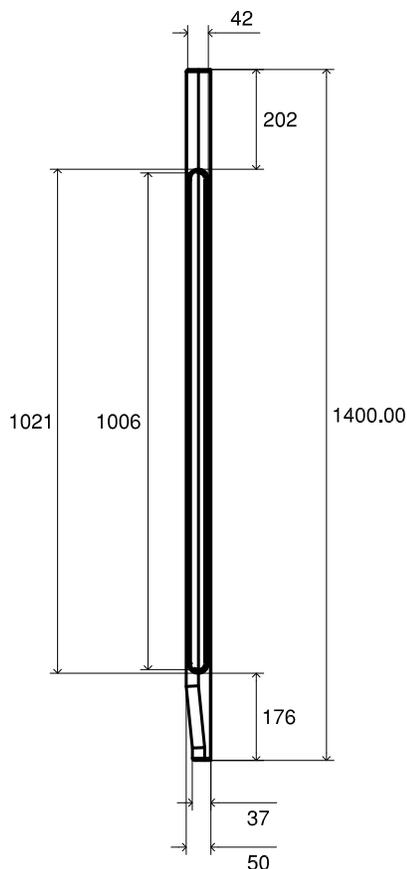
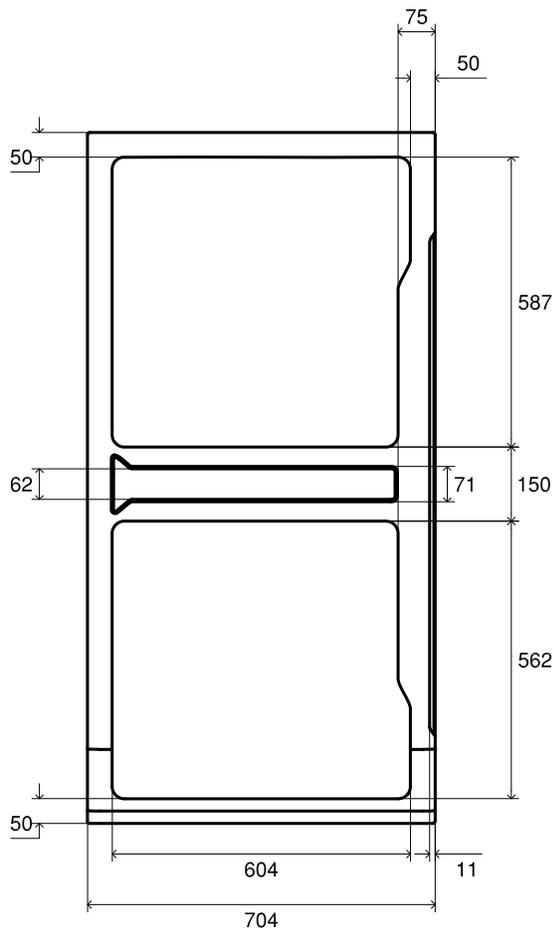
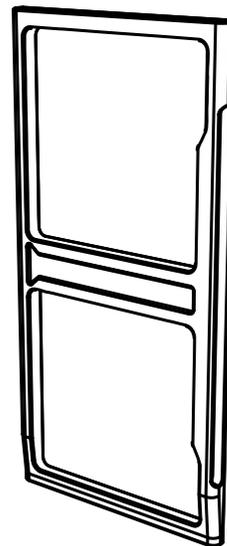
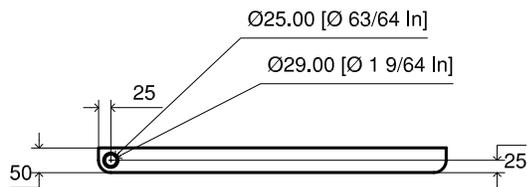
A4



COTAS
mm

21 / 47

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



ABS 006	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "F"	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI		FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS			A4	
			COTAS mm	22 / 47
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO				

A

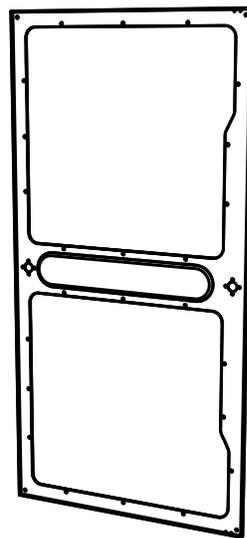
B

C

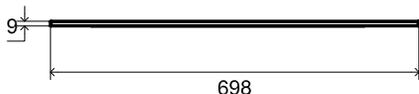
D

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN			FECHA	AUTORIZÓ

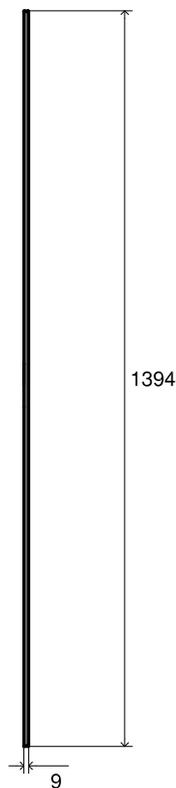
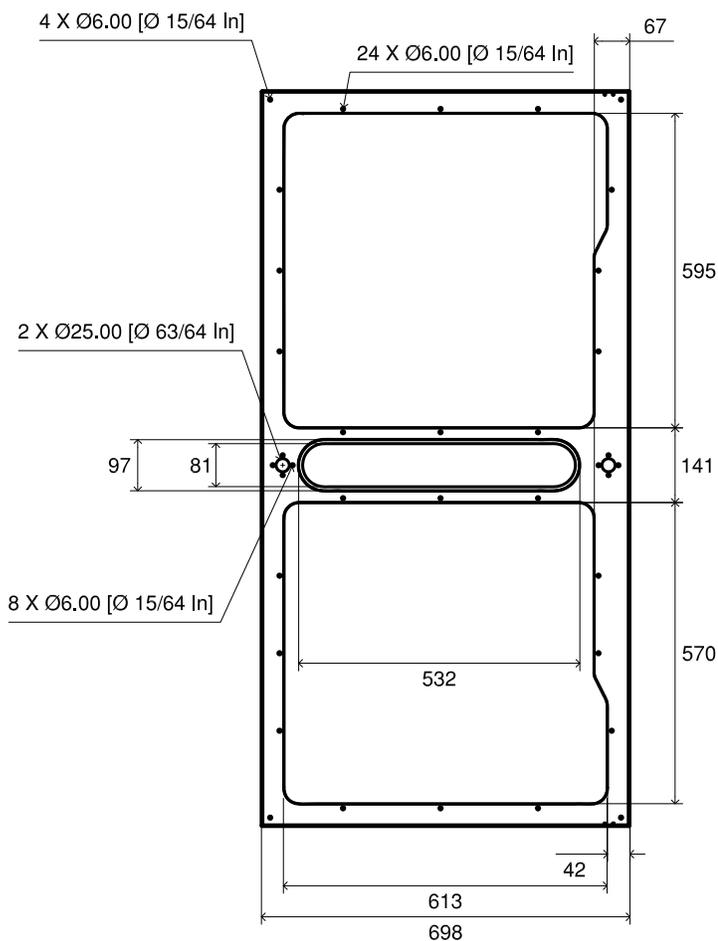
A



B



C



D

ABS 007	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "G"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI			FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS				A4	
				COTAS mm	23 / 47
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO					

1

2

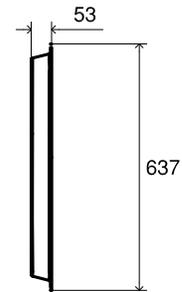
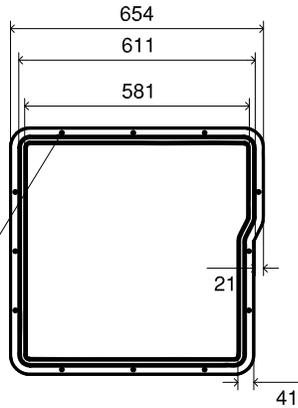
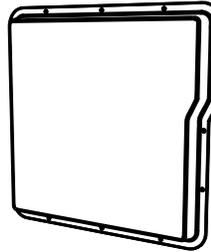
3

4

5

6

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ

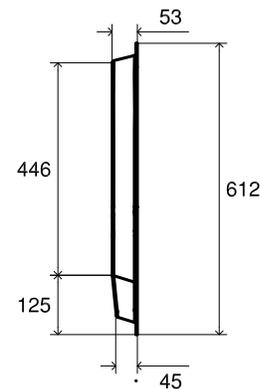
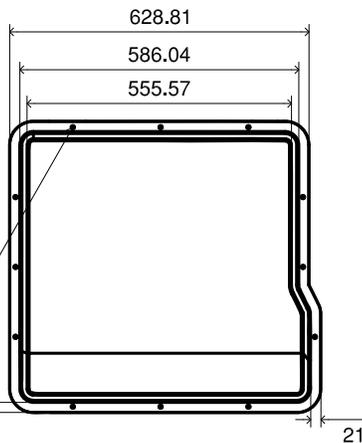
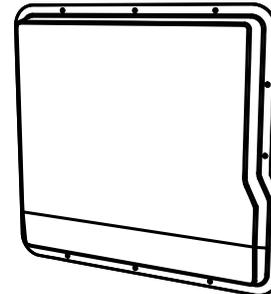


12 X Ø6.00 [Ø 15/64 ln]

PIEZA :: PC 002

A

B



12 X Ø6.00 [Ø 15/64 ln]

PIEZA :: PC 001

C

D

PC 002	1	VENTANAL "B"	POLICARBONATO	TERMOFORMADO
PC 001	1	VENTANAL "A"	POLICARBONATO	TERMOFORMADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO

A4

COTAS
mm24
47

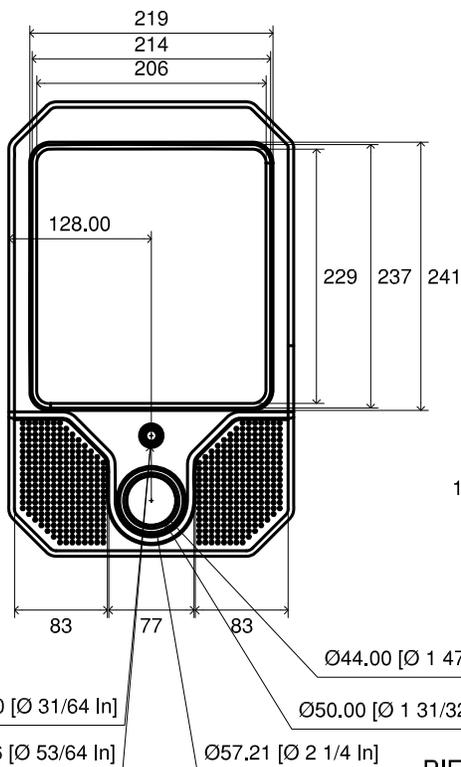
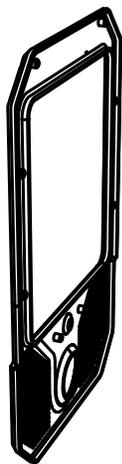
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ

A

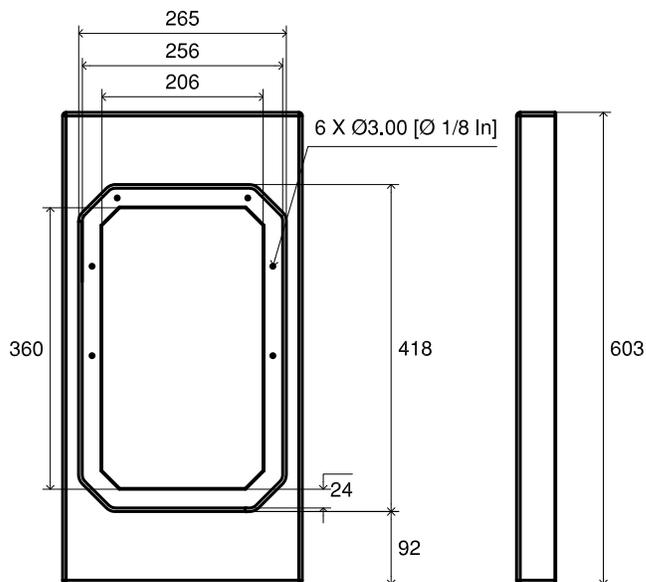
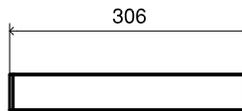
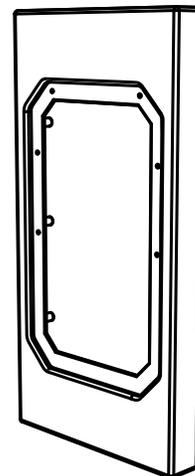
B

C

D



PIEZA :: ABS 008



PIEZA :: ABS 009

ABS 009	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "H"	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 008	1	CARÁTULA PANEL DE CONTROL	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO

A4
COTAS
mm

25
47

1

2

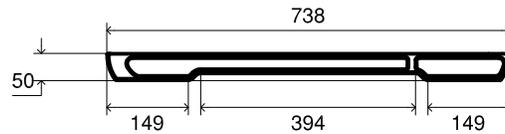
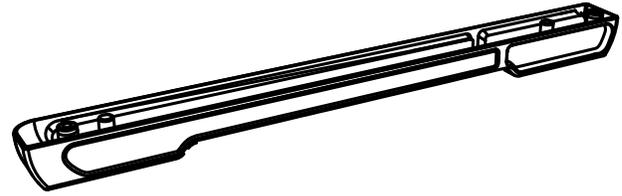
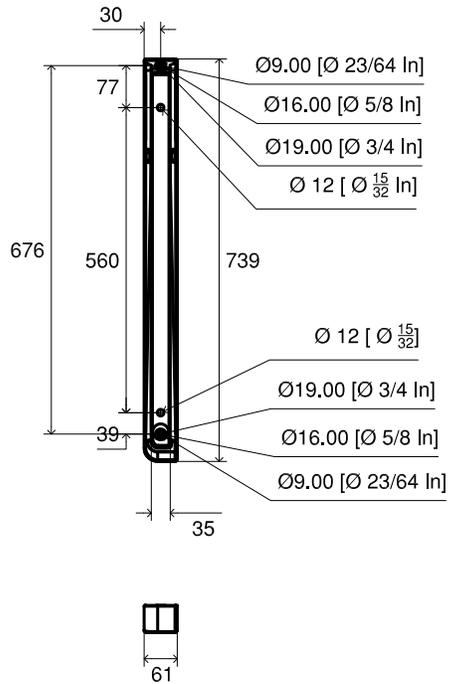
3

4

5

6

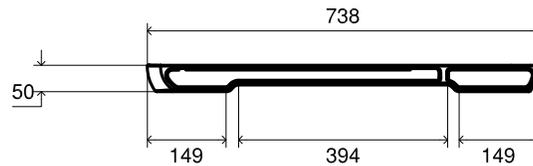
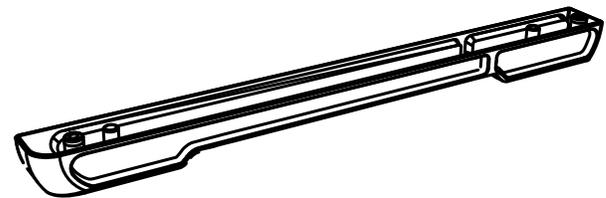
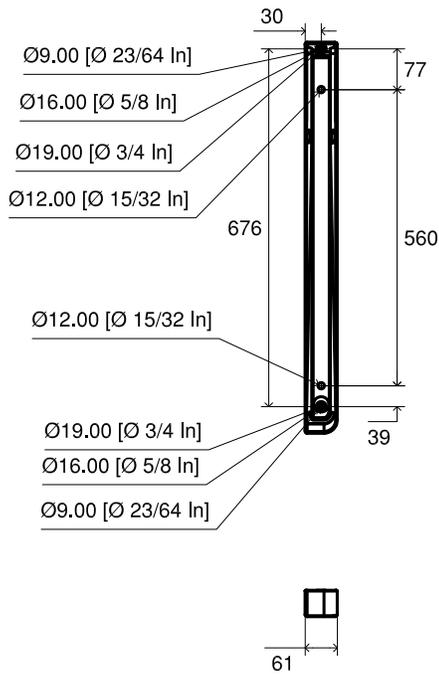
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



PIEZA :: ABS 011

A

B



PIEZA :: ABS 010

C

D

ABS 011	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "J"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 010	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "I"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

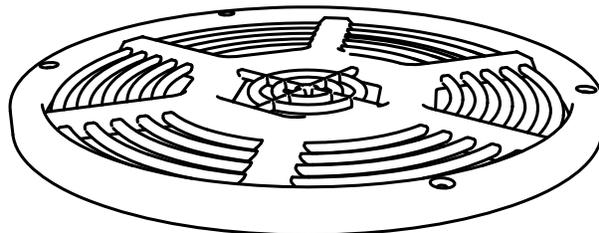
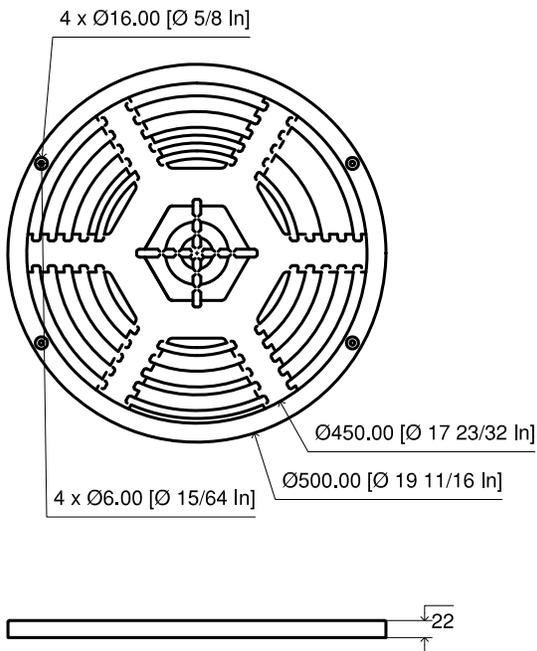
A4



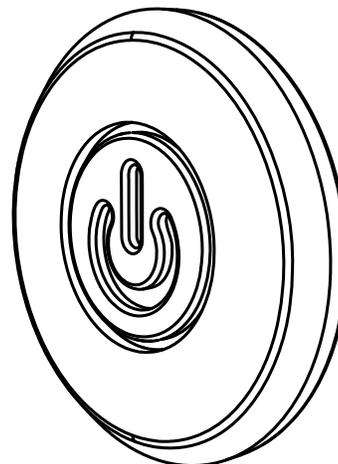
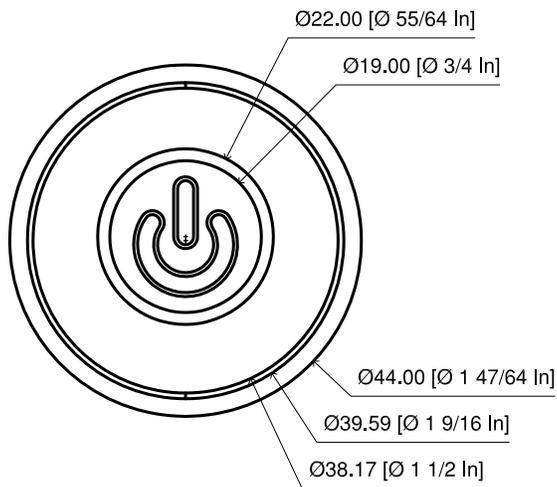
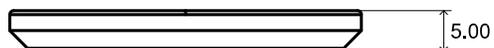
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO

COTAS
mm26
47

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



PIEZA :: ABS 012



PIEZA :: HDPE 001

ABS 012	1	REJILLA	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
HDPE 001	1	BOTON DE ENCENDIDO	POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	INYECCIÓN
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO

A4
COTAS
mm

27 / 47

1 2 3 4 5 6

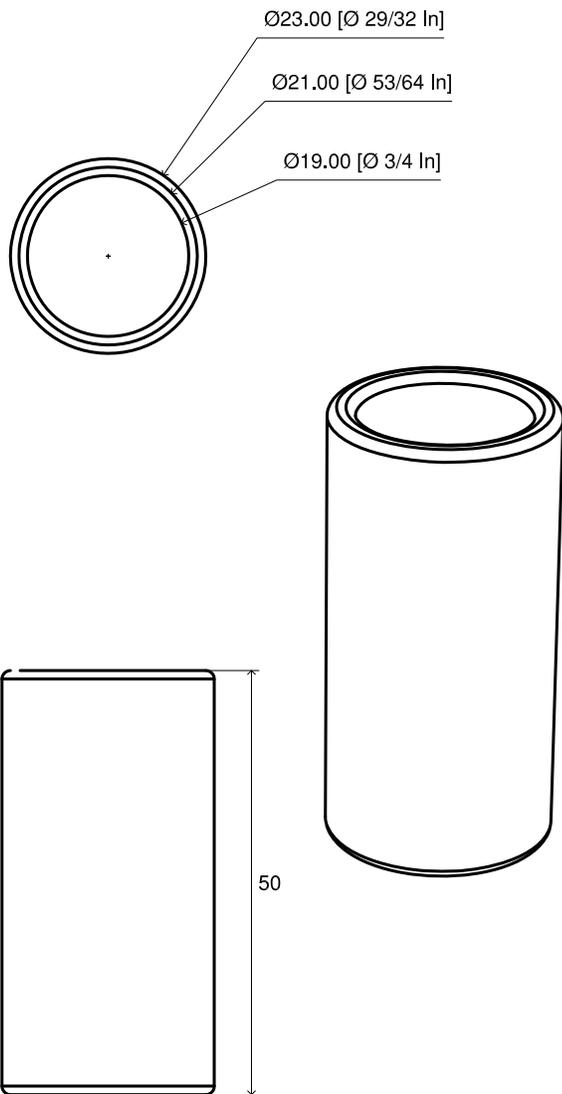
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN			FECHA	AUTORIZÓ

A

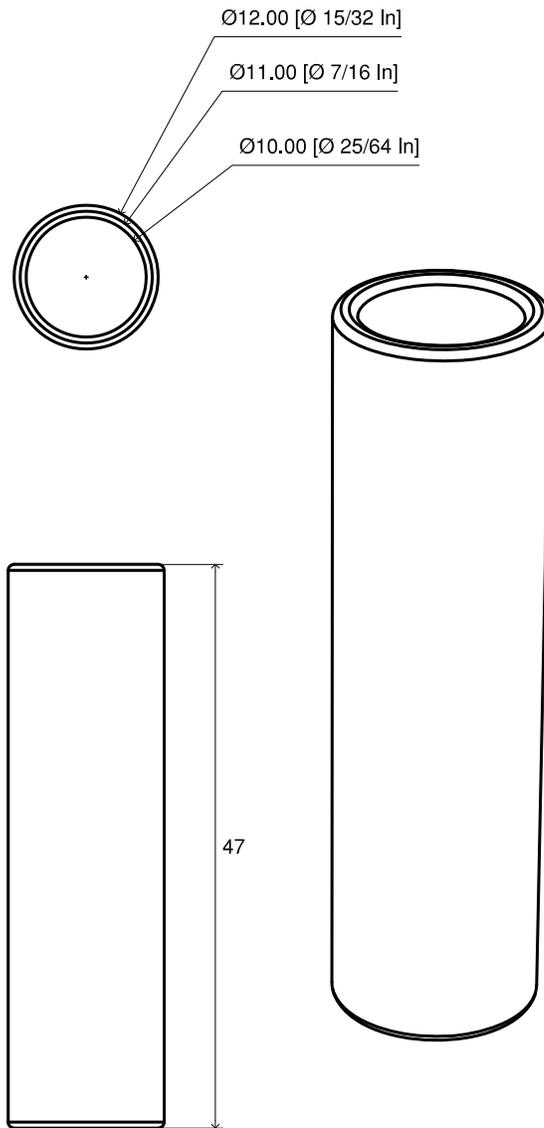
B

C

D



PIEZA :: ABS 013

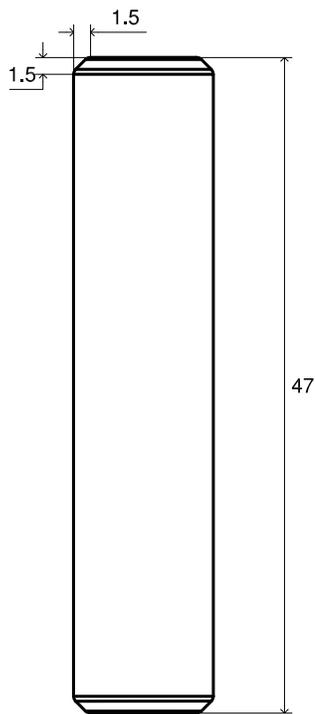
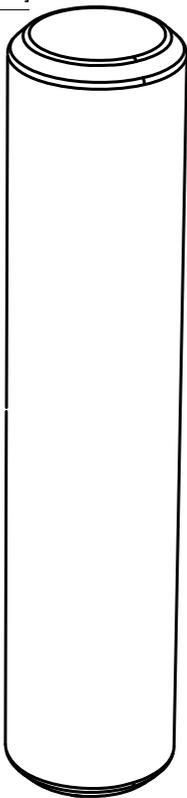
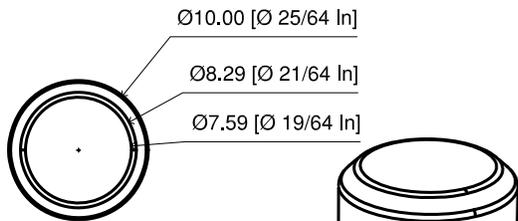


PIEZA :: ABS 014

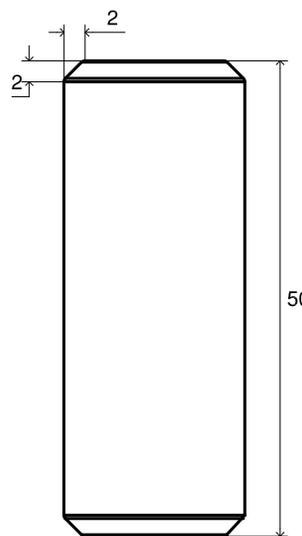
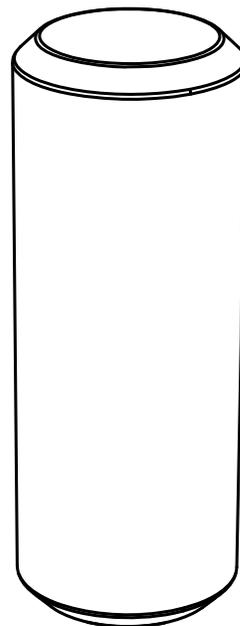
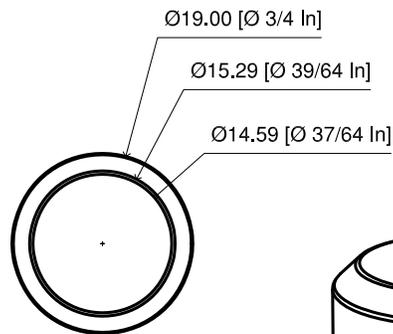
ABS 014	1	EMPAQUE "B"	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	INYECCIÓN
ABS 013	1	EMPAQUE "A"	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	INYECCIÓN
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI			FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS				A4	
				COTAS mm	28 / 47
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO					

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



PIEZA :: AL023



PIEZA :: AL022

AI 023	1	EJE ROTACIÓN SUPERIOR	BARRA DE ALUMINIO Ø 12.5mm [Ø 1/4 "]	SECCIONADO, MAQUINADO
AI 022	1	EJE ROTACIÓN INFERIOR	BARRA DE ALUMINIO Ø 21.875mm [Ø 7/8 "]	SECCIONADO, MAQUINADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO

A4



COTAS
mm

29 / 47

A

B

C

D

1

2

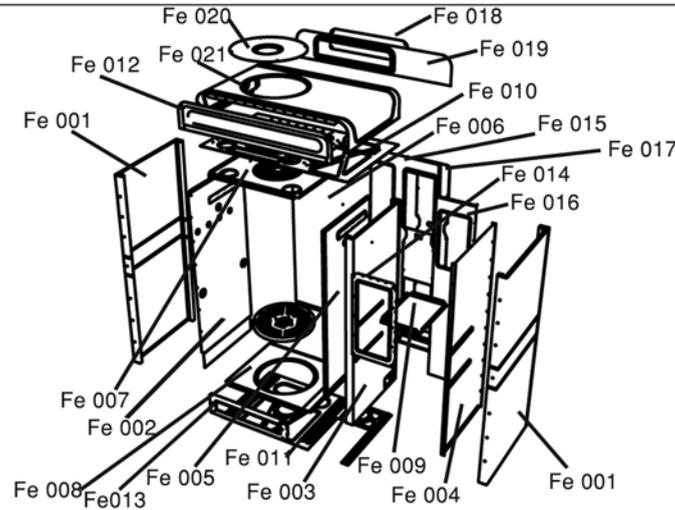
3

4

5

6

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO
Fe 021	1	PANEL SUPERIOR "D"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO, DOBLADO
Fe 020	1	PANEL SUPERIOR "C"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO
Fe 019	1	PANEL POSTERIOR "F"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO
Fe 018	1	PANEL POSTERIOR "E"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO
Fe 017	1	PANEL POSTERIOR "D"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO
Fe 016	1	PANEL POSTERIOR "C"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO, DOBLADO
Fe 015	1	PANEL POSTERIOR "B"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO, DOBLADO
Fe 014	1	PANEL FRONTAL "C"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
Fe 013	1	TAPA FRONTAL "B"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO
Fe 012	1	TAPA FRONTAL "A"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	TROQUELADO
Fe 011	1	PANEL INFERIOR "C"	PLACA DE ACERO CALIBRE 3mm	TROQUELADO
Fe 010	1	PANEL SUPERIOR "B"	PLACA DE ACERO CALIBRE 3mm	TROQUELADO
Fe 009	1	PANEL INFERIOR "B"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
Fe 008	1	PANEL INFERIOR "A"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
Fe 007	1	PANEL SUPERIOR "A"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
Fe 006	1	PANEL POSTERIOR "A"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
Fe 005	1	PANEL LATERAL "E"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
Fe 004	1	PANEL LATERAL "D"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
Fe 003	1	PANEL LATERAL "C"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
Fe 002	1	PANEL LATERAL "B"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO
Fe 001	2	PANEL LATERAL "A"	LÁMINA DE ACERO CALIBRE No. 22	GUILLOTINADO, TROQUELADO, DOBLADO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012ESCALA
1:1

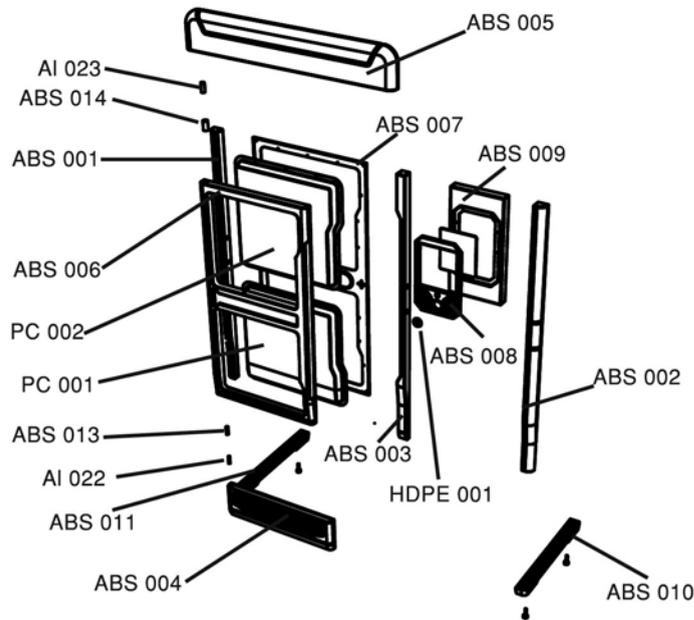
SECADOR DE PRENDAS

EXPLOSIVO :: CABINA DE SECADO

A4

COTAS
mm30
47

1		2		3		4		5		6	
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN						FECHA	AUTORIZÓ		



AI 023	1	EJE ROTACIÓN SUPERIOR	BARRA DE ALUMINIO Ø 18.75mm [Ø 3/4 "]	SECCIONADO, MAQUINADO
AI 022	1	EJE ROTACIÓN INFERIOR	BARRA DE ALUMINIO Ø 18.75mm [Ø 3/4 "]	SECCIONADO, MAQUINADO
ABS 014	1	EMPAQUE "B"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	INYECCIÓN
ABS 013	1	EMPAQUE "A"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	INYECCIÓN
HDPE 001	1	BOTON DE ENCENDIDO	POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	INYECCIÓN
ABS 011	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "J"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 010	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "I"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 009	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "H"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 008	1	CARÁTULA PANEL DE CONTROL	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
PC 002	1	VENTANAL "B"	POLICARBONATO	TERMOFORMADO
PC 001	1	VENTANAL "A"	POLICARBONATO	TERMOFORMADO
ABS 007	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "G"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 006	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "F"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 005	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "E"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 004	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "D"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 003	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "C"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 002	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "B"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 001	1	CARÁTULA PANEL FRONTAL "A"	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

A4



EXPLOSIVO :: CABINA DE SECADO :: CARÁTULA

COTAS
mm

31
47

1

2

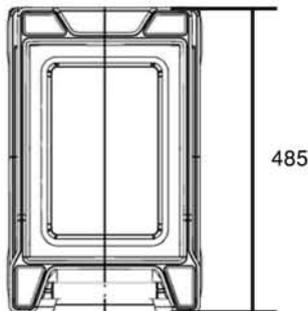
3

4

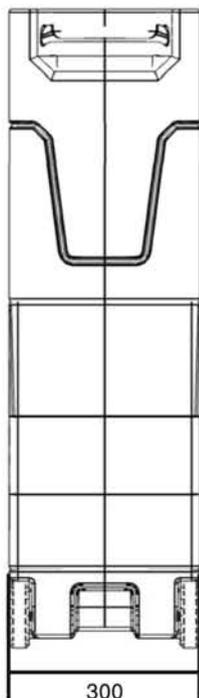
5

6

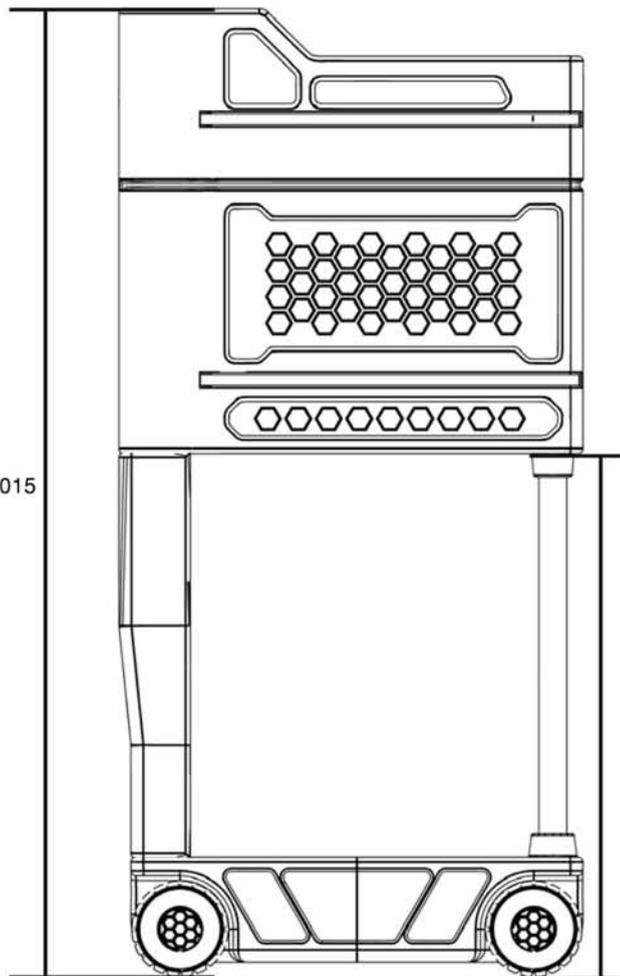
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



485



300



1015

558

A

B

C

D

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

A4

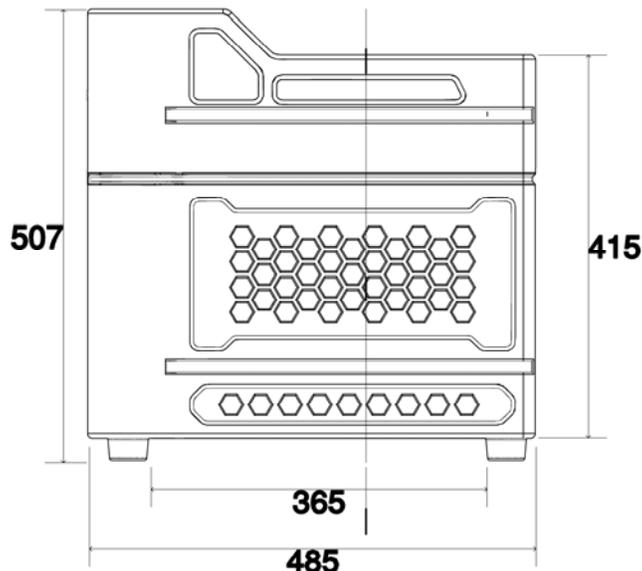
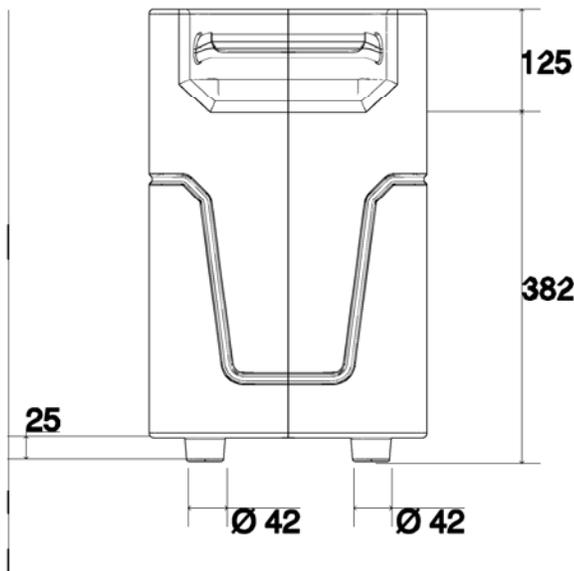
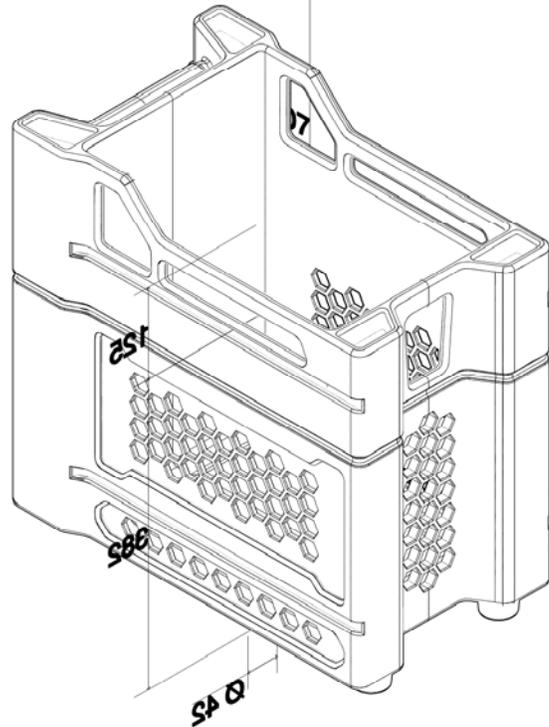
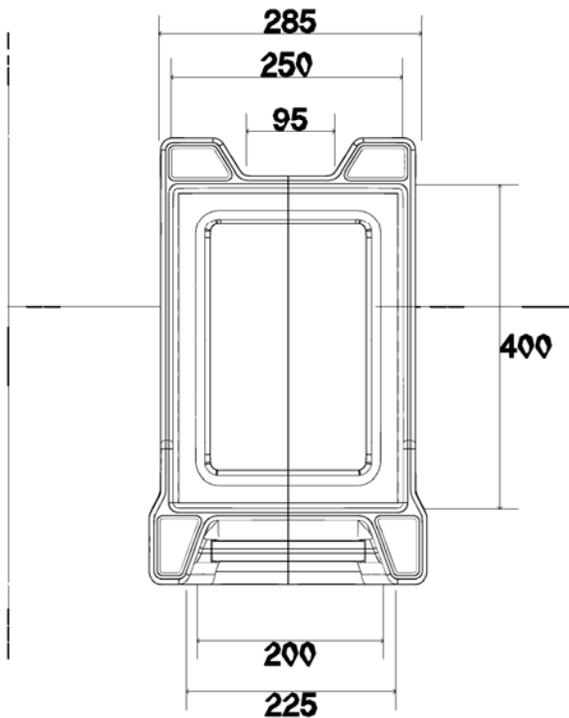


VISTAS GENERALES :: CARRO DE SERVICIO

COTAS
mm

32 / 47

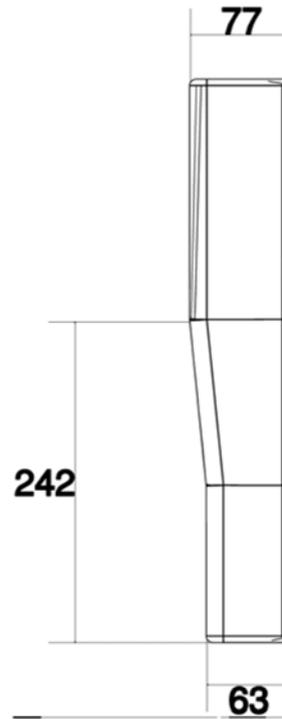
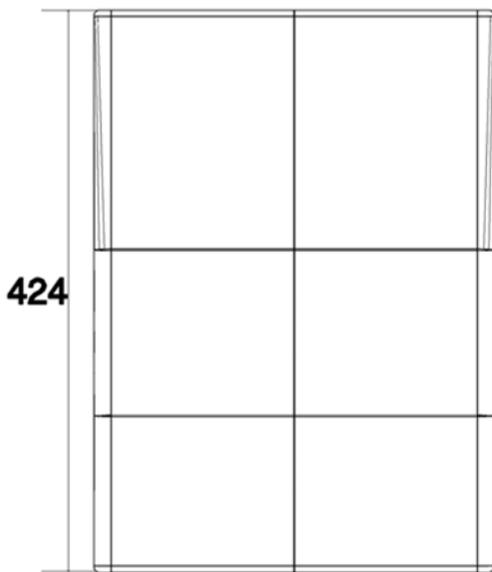
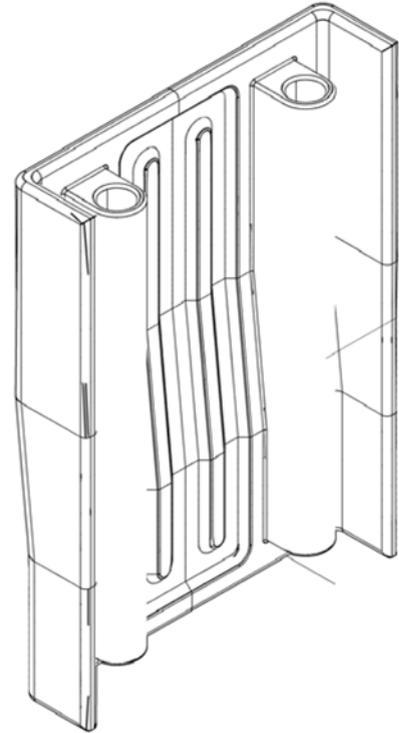
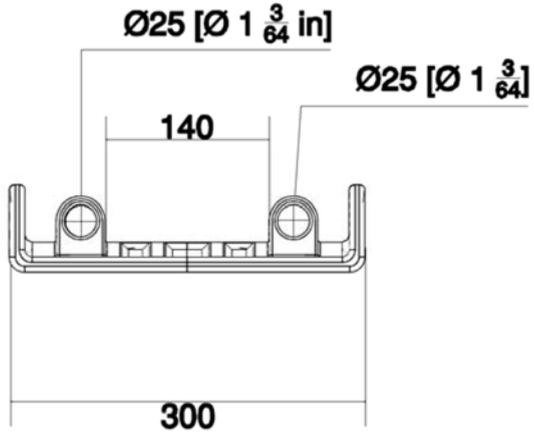
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



PP 001	1	CESTO DE PRENDAS	POLIPROPILENO	ROTOMOLDEO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

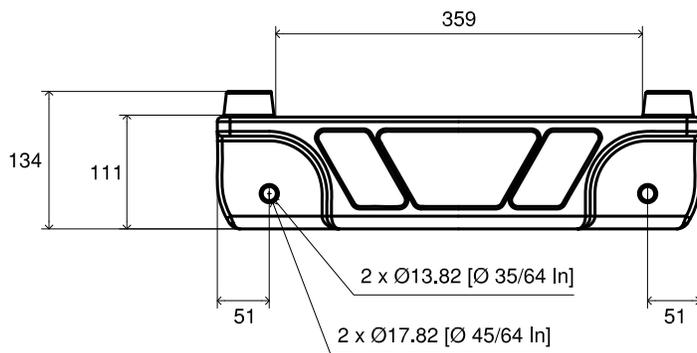
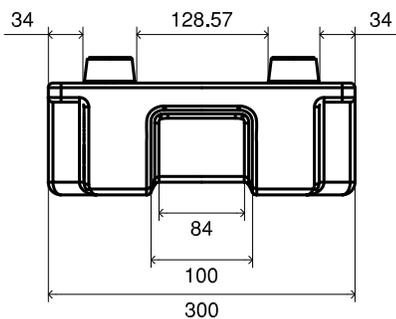
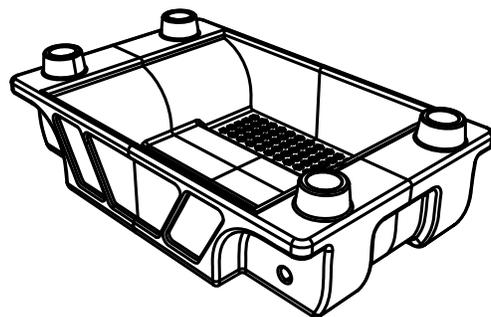
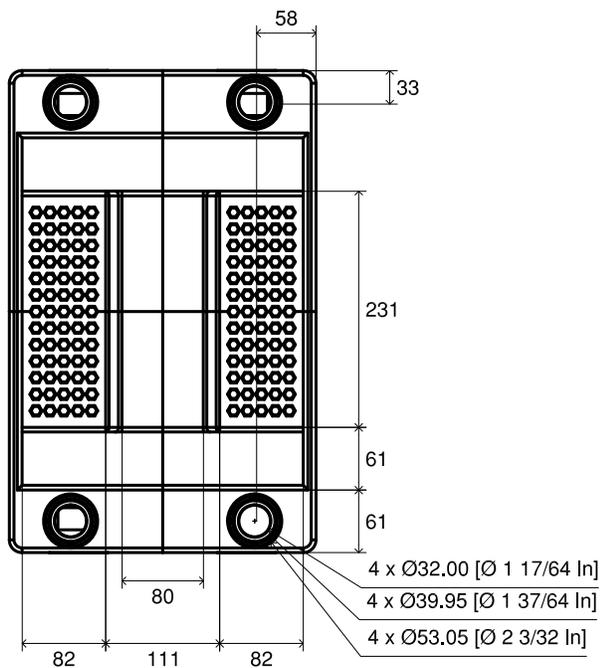
MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI			FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS				A4	
				COTAS mm	
PLANOS POR PIEZA :: CARRO DE SERVICIO					

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



PP 002	1	SOPORTE CESTO DE PRENDAS	POLIPROPILENO	ROTOMOLDEO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO
MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI	FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1	
SECADOR DE PRENDAS		A4	COTAS mm	
PLANOS POR PIEZA :: CABINA DE SECADO				

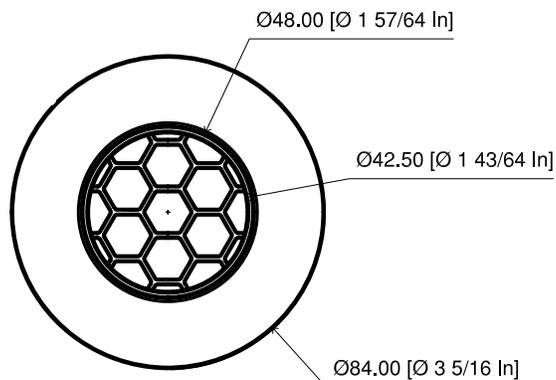
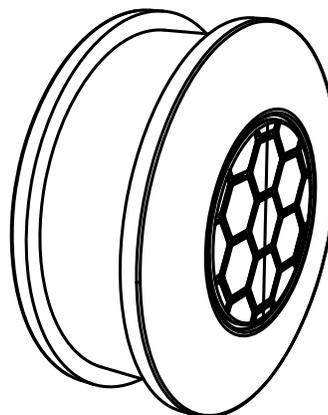
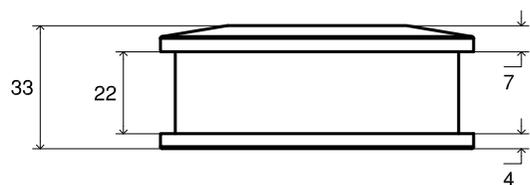
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



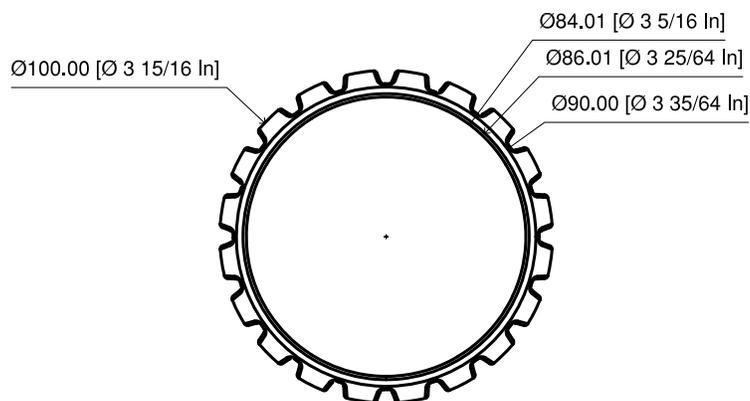
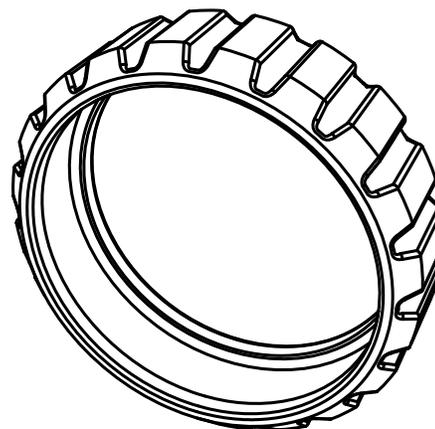
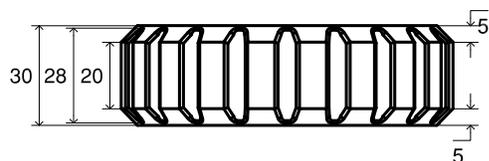
PP 003	1	BASE GESTO DE PRENDAS	POLIPROPILENO	ROTOMOLDEO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI			FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS				A4	
				COTAS mm	35 / 47
PLANOS POR PIEZA :: CARRO DE SERVICIO					

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



PIEZA :: HDPE 001



PIEZA :: PUR 001

HDPE 001	4	RIN	POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	INYECCIÓN
PUR 001	4	LLANTA	POLIURETANO	INYECCIÓN
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

PLANOS POR PIEZA :: CARRO DE SERVICIO

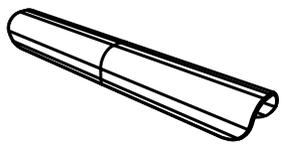
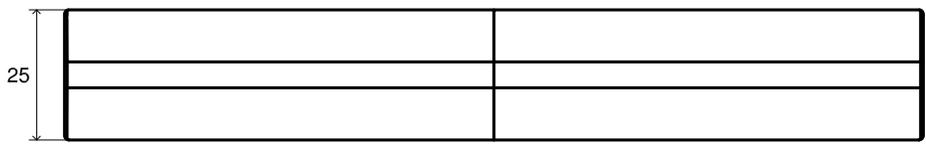
A4
COTAS
mm

36
47

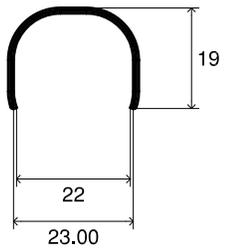
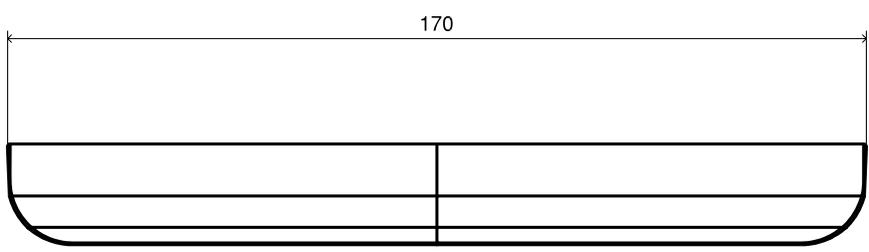
1 2 3 4 5 6

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN			FECHA	AUTORIZÓ

A



B



C

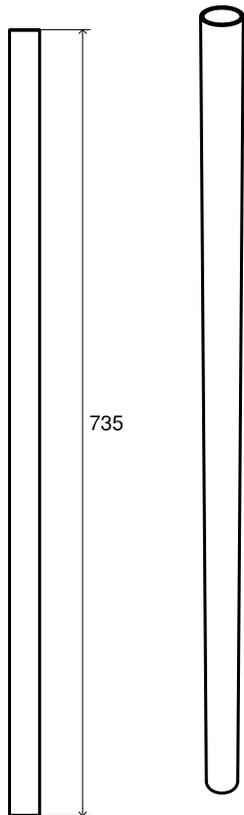
HDPE 002	1	GRIP CESTO DE PRENDAS	POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	INYECCIÓN
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

D

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI			FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS				A4	
				COTAS mm	37 / 47
PLANOS POR PIEZA :: CARRO DE SERVICIO					

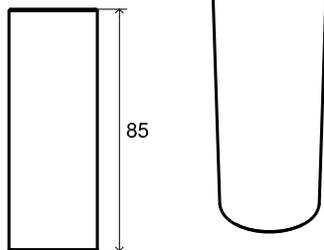
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN			FECHA	AUTORIZÓ
-----	--------	--------------	--	--	-------	----------

 Ø25.00 [Ø 63/64 In]



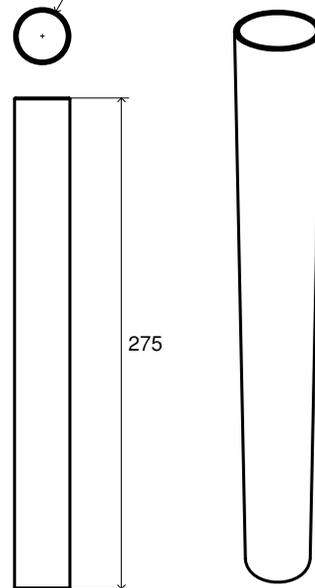
PIEZA :: AI 024

 Ø31.00 [Ø 1 7/32 In]



PIEZA :: AI 025

 Ø31.00 [Ø 1 7/32 In]



PIEZA :: AI 026

AI 026	4	INJERTO METÁLICO GESTO PRENDAS	TUBO DE ALUMINIO Calibre No. 18 Ø 31.25 [Ø 1 1/4 "]	SECCIONADO
AI 025	4	INJERTO METÁLICO BASE CESTO PRENDAS	TUBO DE ALUMINIO Calibre No. 18 Ø 31.25 [Ø 1 1/4 "]	SECCIONADO
AI 024	4	ESTRUCTURA TUBULAR	TUBO DE ALUMINIO Calibre No. 18 Ø 25 [Ø 1"]	SECCIONADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

PLANOS POR PIEZA :: CARRO DE SERVICIO

A4

COTAS
mm



38 / 47

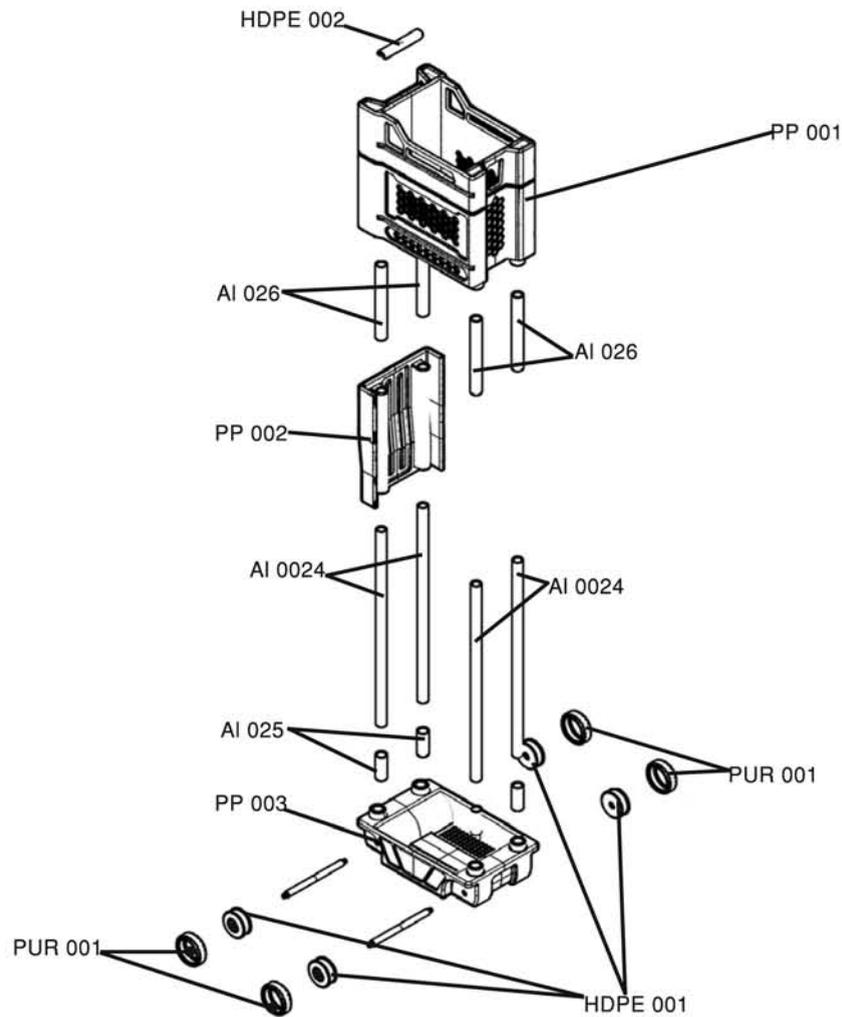
A

B

C

D

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN			FECHA	AUTORIZÓ



AI 026	4	INJERTO METÁLICO CESTO PRENDAS	TUBO DE ALUMINIO Calibre No. 18 Ø 31.25 [Ø 1 1/4 "]	SECCIONADO
AI 025	4	INJERTO METÁLICO BASE CESTO PRENDAS	TUBO DE ALUMINIO Calibre No. 18 Ø 31.25 [Ø 1 1/4 "]	SECCIONADO
AI 024	4	ESTRUCTURA TUBULAR	TUBO DE ALUMINIO Calibre No. 18 Ø 25 [Ø 1"]	SECCIONADO
HDPE 002	1	GRIP CESTO DE PRENDAS	POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	INYECCIÓN
PUR 001	4	LLANTA	POLIURETANO	INYECCIÓN
HDPE 001	4	RIN	POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	INYECCIÓN
PP 003	1	BASE CESTO DE PRENDAS	POLIPROPILENO	ROTOMOLDEO
PP 002	1	SOPORTE CESTO DE PRENDAS	POLIPROPILENO	ROTOMOLDEO
PP 001	1	CESTO DE PRENDAS	POLIPROPILENO	ROTOMOLDEO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI	FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS		A4	
EXPLOSIVO :: CARRO DE SERVICIO		COTAS mm	39 47

1

2

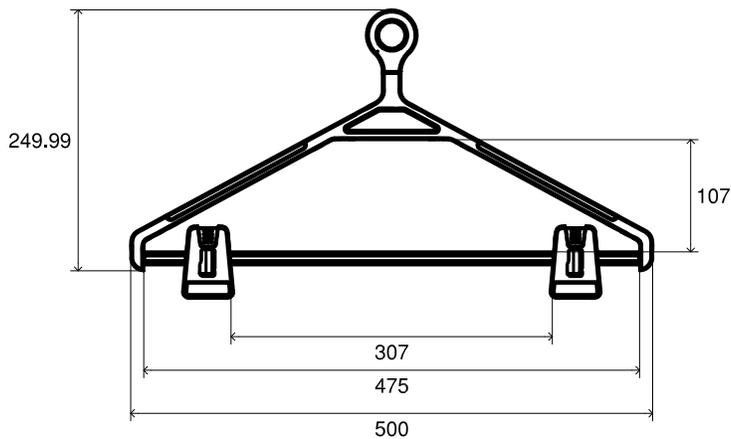
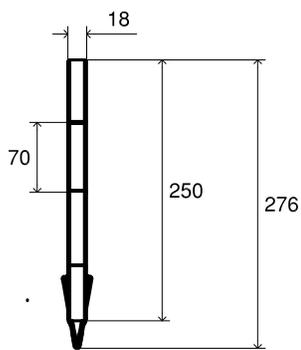
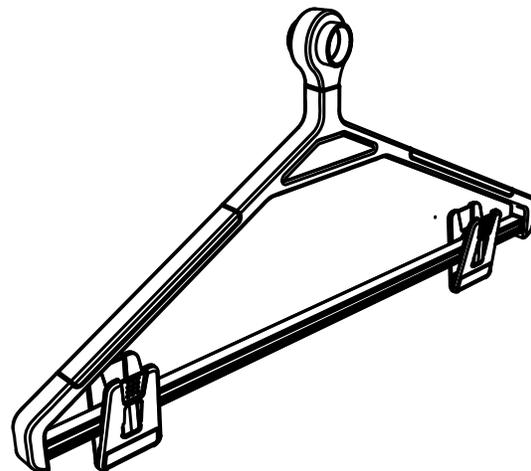
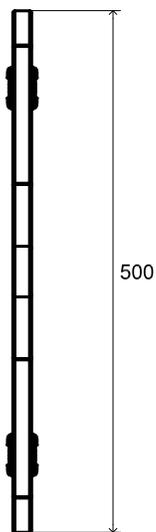
3

4

5

6

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



A

B

C

D

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

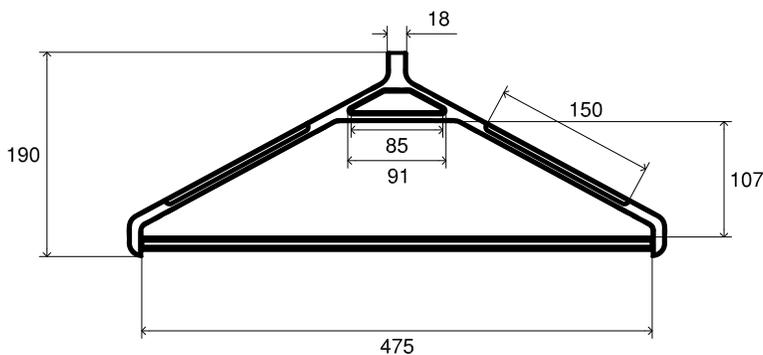
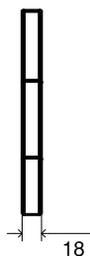
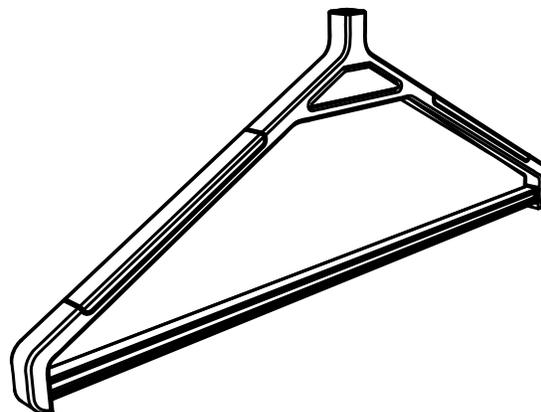
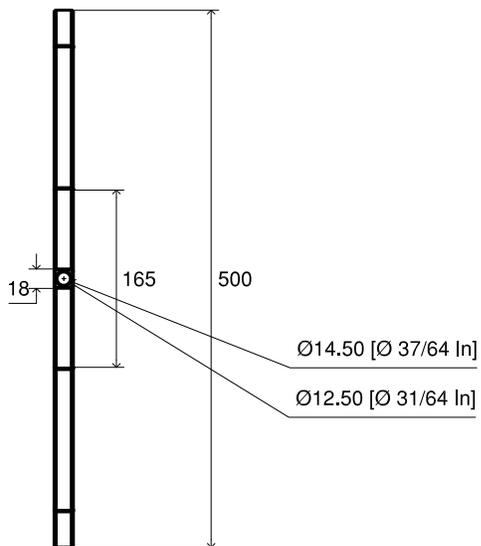
VISTAS GENERALES :: GANCHO DE ROPA

A4
COTAS
mm



40 / 47

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN			FECHA	AUTORIZÓ



ABS-PUR 001	12	CUERPO GANCHO	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO POLIURETANO	CO-INYECCIÓN
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI			FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS				A4	
				COTAS mm	41 / 47
PLANOS POR PIEZA :: GANCHO DE ROPA					

1

2

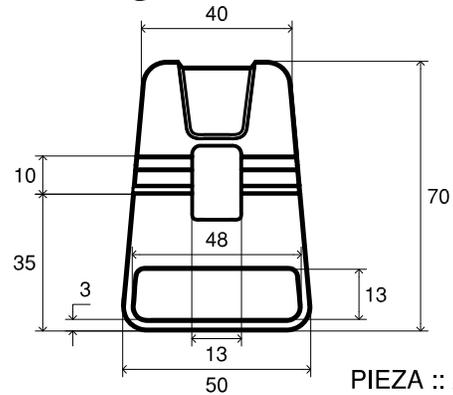
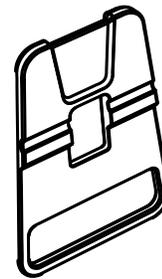
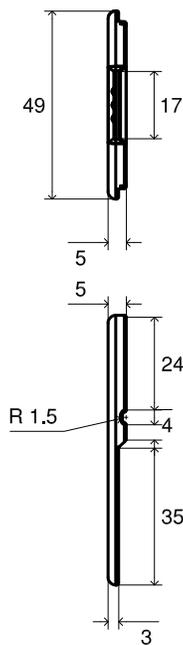
3

4

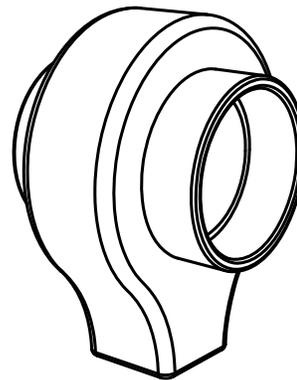
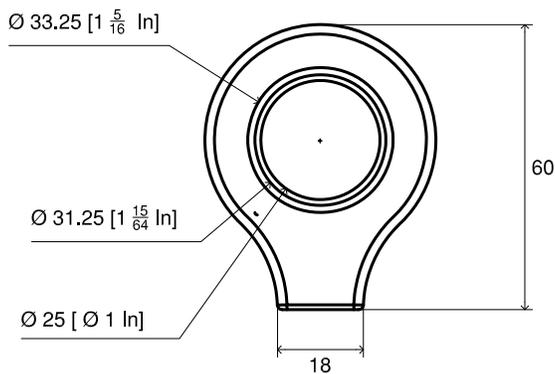
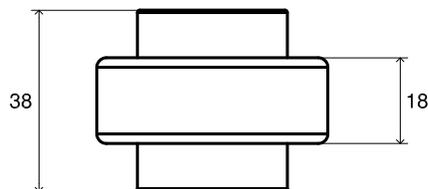
5

6

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



PIEZA :: ABS-PUR 002



PIEZA :: ABS 015

ABS-PUR 002	24	PINZA GANCHO	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO POLIURETANO	CO-INYECCIÓN
ABS 015	12	ARO GANCHO	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	INYECCIÓN
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

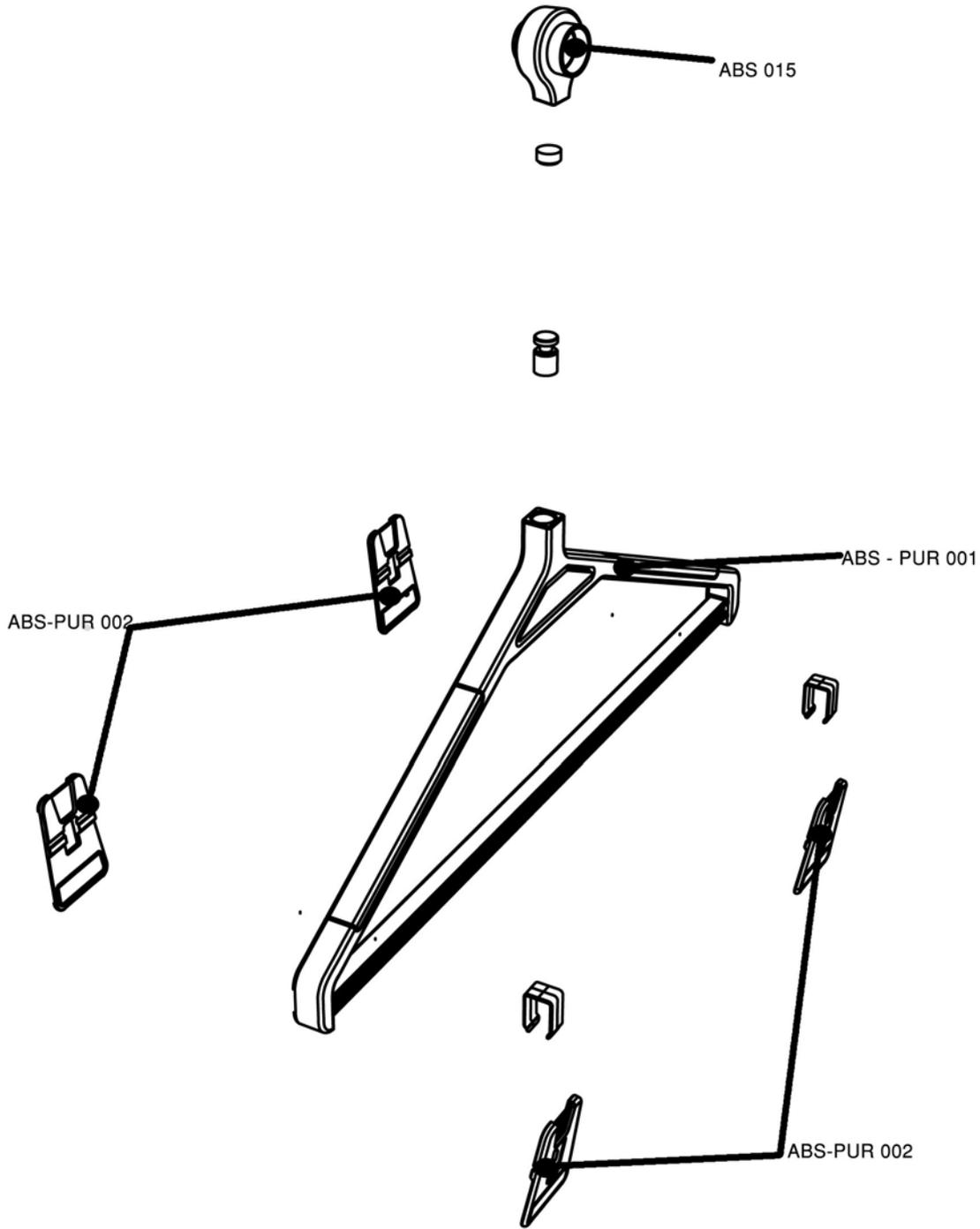
A4



PLANOS POR PIEZA :: GANCHO DE ROPA

COTAS
mm42
47

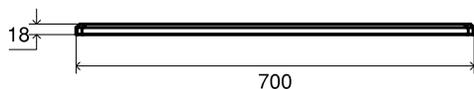
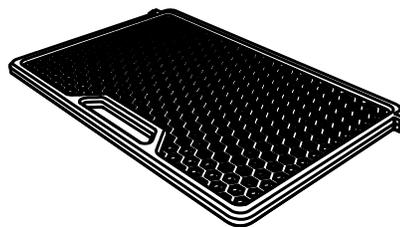
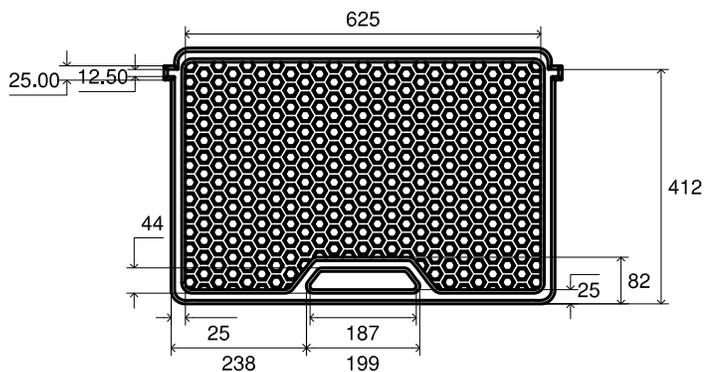
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



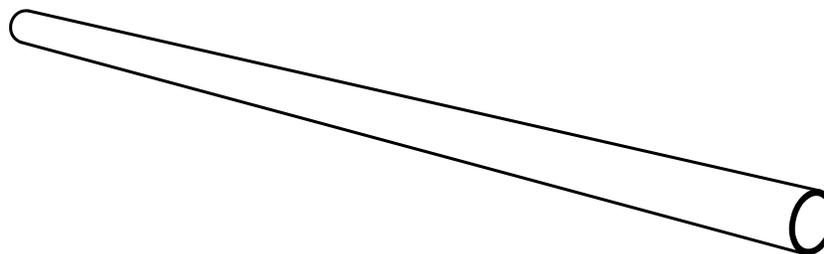
ABS-PUR 002	24	PINZA GANCHO	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO POLIURETANO	CO-INYECCIÓN
ABS 015	12	ARO GANCHO	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO	INYECCIÓN
ABS-PUR 001	12	CUERPO GANCHO	ACRILONITRILLO - BUTADIENESTIRENO POLIURETANO	CO-INYECCIÓN
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI	FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
SECADOR DE PRENDAS		A4	
EXPLOSIVO :: GANCHO DE ROPA		COTAS mm	43 / 47

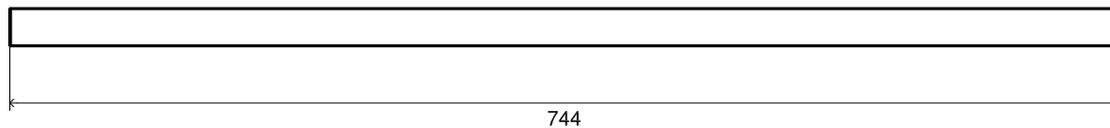
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



PIEZA :: ABS 017



Ø 25 [1 In]



Ø 23 ²⁹/₃₂ [In]

PIEZA :: Fe 022

ABS 017	1	REJILLA PRENDAS	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
Fe 022	1	TUBO GANCHOS	TUBO DE ACERO Calibre No. 18 Ø 25 [Ø 1"]	SECCIONADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

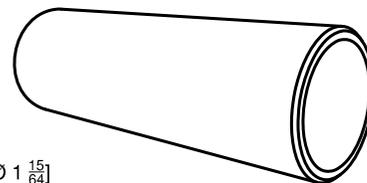
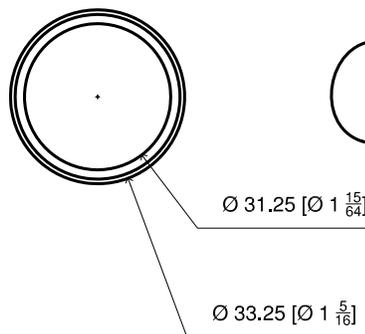
PLANOS POR PIEZA :: COMPLEMENTOS

A4
COTAS
mm

44
47

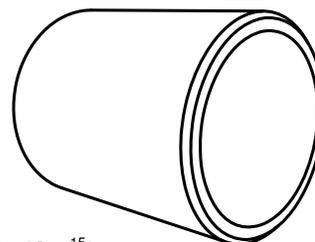
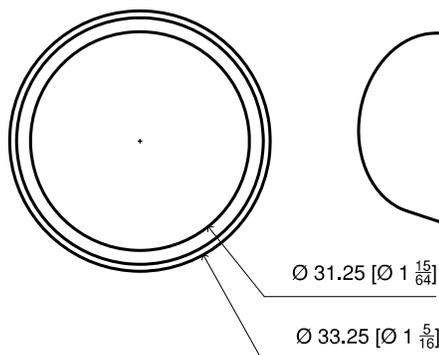
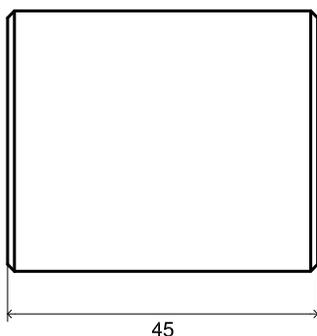
NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ

A



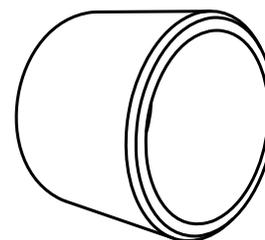
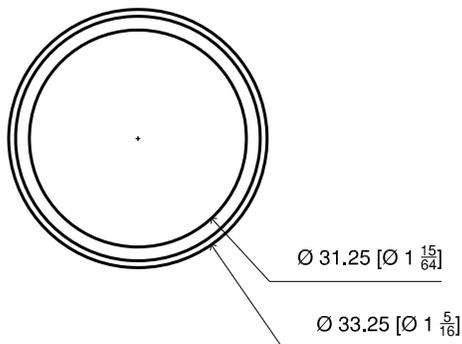
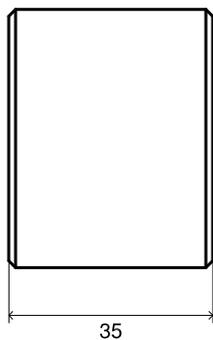
PIEZA :: Fe 023

B



PIEZA :: Fe 024

C



PIEZA :: Fe 025

D

Fe 023	1	SECCION TUBO ACERO "A"	TUBO DE ACERO Calibre No. 18 Ø 33 [Ø 1 5/16"]	SECCIONADO
Fe 024	1	SECCION TUBO ACERO "A"	TUBO DE ACERO Calibre No. 18 Ø 33 [Ø 1 5/16"]	SECCIONADO
Fe 025	11	SECCION TUBO ACERO "A"	TUBO DE ACERO Calibre No. 18 Ø 33 [Ø 1 5/16"]	SECCIONADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO	U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI	FECHA 14 - FEBRERO - 2012	ESCALA 1:1
<h1>SECADOR DE PRENDAS</h1> <h2>PLANOS POR PIEZA :: COMPLEMENTOS</h2>		A4	
		COTAS mm	45 / 47

1

2

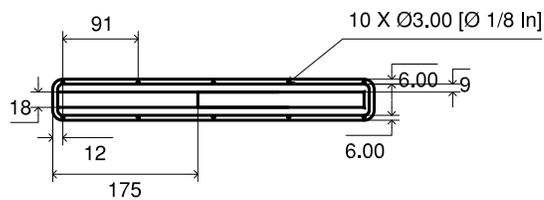
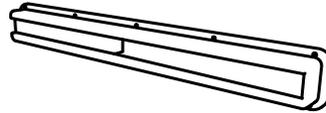
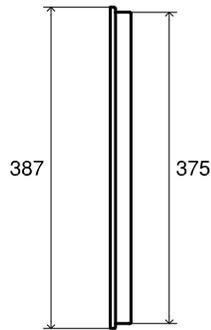
3

4

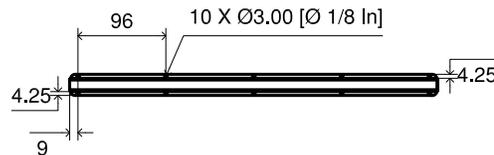
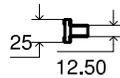
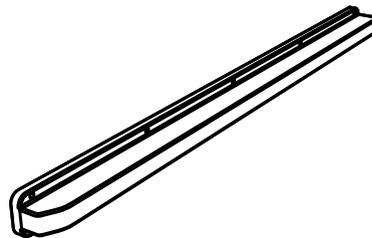
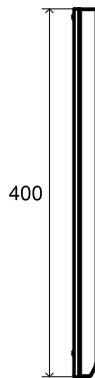
5

6

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN	FECHA	AUTORIZÓ



PIEZA :: ABS 019



PIEZA :: ABS 018

ABS 019	2	SOPORTE REJILLA PRENDAS	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
ABS 018	4	GUÍAS RIELES	ACRILONITRILO - BUTADIENESTIRENO	TERMOFORMADO
CLAVE	CANTIDAD	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

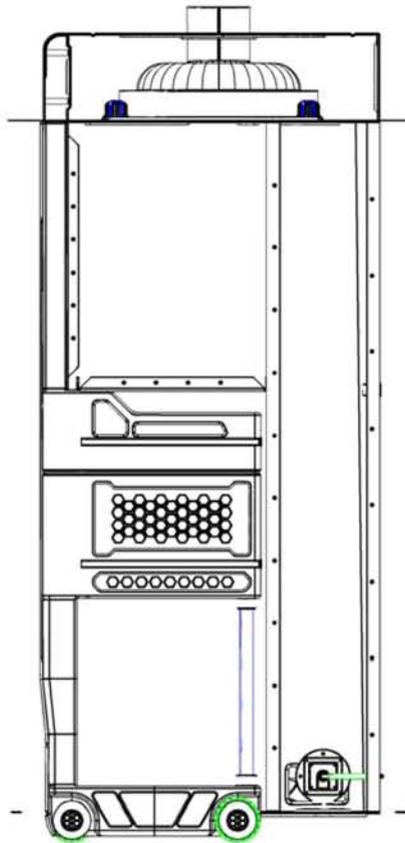
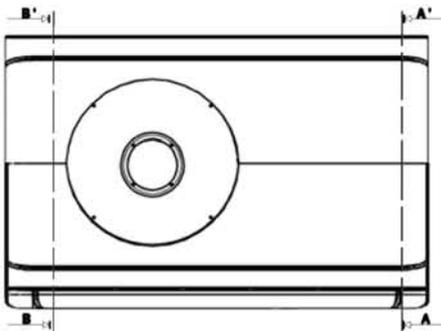
A4



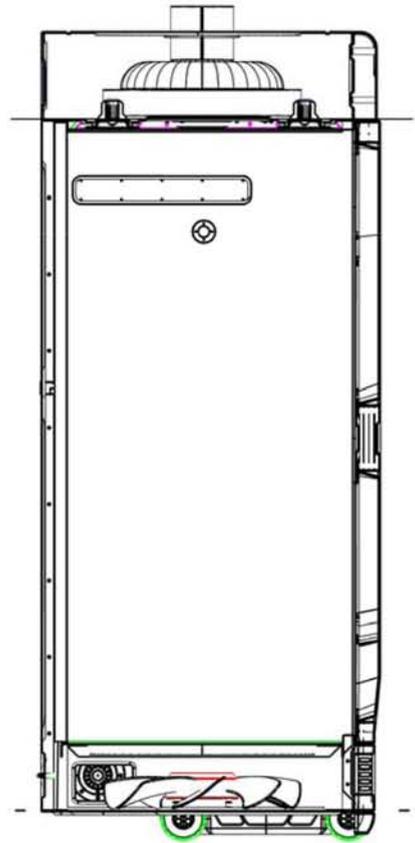
PLANOS POR PIEZA :: COMPLEMENTOS

COTAS
mm46
47

NO.	COORD.	MODIFICACIÓN			FECHA	AUTORIZÓ



SECCIÓN A - A'



SECCIÓN B - B'

A
B
C
D

MÁRQUEZ ALVARADO GUILLERMO

U.N.A.M. :: FACULTAD DE ARQUITECTURA :: CIDI

FECHA
14 - FEBRERO - 2012

ESCALA
1:1

SECADOR DE PRENDAS

A4



SECCIONES A - A' / B - B'

COTAS
mm

47 / 47