

**DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN MODELO DE EXHIBICIÓN QUE
PERMITA LA ADECUADA DISPOSICIÓN DEL PRODUCTO EN EL PUNTO
DE VENTA, MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE PRINCIPIOS
TECNOLÓGICOS PARA LA REACTIVACIÓN DEL MERCADO
FERRETERO TRADICIONAL EN LA CIUDAD DE MEDELLIN.**

CAROLINA ESCOBAR CORTES
200127004085
DIANA ANDREA GÓMEZ MEDINA
200127012085
GLORIA EUGENIA CASTAÑO HINGAPIÉ
200126002085

UNIVERSIDAD EAFIT
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO
MEDELLÍN
2008

**DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN MODELO DE EXHIBICIÓN QUE
PERMITA LA ADECUADA DISPOSICIÓN DEL PRODUCTO EN EL PUNTO
DE VENTA, MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE PRINCIPIOS
TECNOLÓGICOS PARA LA REACTIVACIÓN DEL MERCADO
FERRETERO TRADICIONAL EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN.**

CAROLINA ESCOBAR CORTES
DIANA ANDREA GÓMEZ MEDINA
GLORIA EUGENIA CASTAÑO HINGAPIÉ

Asesor
Santiago Bravo Montoya
Ingeniero Mecánico
Profesor de cátedra
Universidad EAFIT

UNIVERSIDAD EAFIT
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO
MEDELLÍN
2008

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Medellín, Noviembre de 2008

A nuestros Padres y hermanos...

Agradecimientos

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	12
LISTA DE FIGURAS	13
GLOSARIO	14
RESUMEN	16
INTRODUCCION	18
FASE 0 PLANIFICACIÓN	20
CAPITULO 1 ANTECEDENTES	21
1.1. ESTADO DEL ARTE	23
CAPITULO 2 JUSTIFICACIÓN	26
CAPITULO 3 OBJETIVOS	33
3.1. OBJETIVO GENERAL	33
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	33
CAPITULO 4 ALCANCE Y PRODUCTO	35
CAPITULO 5 METODOLOGÍA	36
CAPITULO 6 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO	39
6.1. PRIMEROS ACERCAMIENTOS AL TEMA DE LA EXHIBICIÓN	39
6.2. LA EXHIBICIÓN COMO UNA FORMA DE PROMOCIÓN	40
6.3. ELEMENTOS DEL DISEÑO Y DECORACIÓN DE EXHIBICIONES	44
6.3.1. Línea	44
6.3.2. Forma	44
6.3.3. Tamaño	45
6.3.4. Peso	45
6.3.5. Textura	46
6.4. TEORIA DEL COLOR Y SUS EFECTOS EN LA EXHIBICION	46
6.4.1. Clasificación de los colores	47
6.4.2. Colores cálidos	47
6.4.3. Colores fríos	47

6.4.4. El color en el punto de venta	50
6.5. LA ILUMINACIÓN	50
6.6. PRINCIPIOS DE DISEÑO DE EXHIBICIONES	52
6.6.1. La armonía	52
6.6.2. El contraste.....	52
6.6.3. El énfasis	53
6.6.4. La proporción.....	53
6.7. DISEÑOS BASICOS DE EXHIBICION.....	53
6.7.1. Diseños de repetición	54
6.7.2. Diseños por punto focal.....	54
6.7.3. Diseño de escalón	55
6.7.4. Diseño por equilibrio	55
6.7.5. Diseño de Zigzag.....	55
6.7.6. Diseño por color.....	56
6.7.7. Diseño por ritmo	56
6.7.8. Diseño de pirámide.....	56
6.7.9. Diseño de rayos de rueda.....	56
6.7.10. Profundidad y movimiento	57
6.8. PLANIFICACION DE LA EXHIBICION.....	57
6.8.1. Selección de la mercancía.....	58
6.8.2. Selección del tema	58
6.8.3. Los clientes.....	58
6.9. EXHIBICIONES INTERIORES.....	59
6.9.1. Función moderna de las exhibiciones en el interior de la tienda	59
6.10. CLASES DE EXHIBICIONES EN EL INTERIOR DE UNA TIENDA.....	60
6.10.1. Al descubierto	60
6.10.2. Vitrina cerrada	61
6.10.3. Isla	61
6.10.4. Exhibición de cabecera.....	61
6.10.5. Exhibición de plataforma	61
6.10.6. Vitrinas en nicho	62

6.10.7. Fondo interior.....	62
6.10.8. Lugar de compra.....	62
6.11. BASES PARA UNA EXHIBICIÓN EN EL INTERIOR DE UNA TIENDA.....	63
6.11.1. Selección de los productos para las exhibiciones en el interior de la tienda	63
6.11.2. Selección de unidades de exhibiciones interiores	63
6.11.3. Colocación de las exhibiciones en el interior de la tienda.....	64
6.12. ERGONOMÍA.....	65
6.13. INVESTIGACIÓN COMERCIAL.....	65
6.13.1. Productos Sustitutos.....	65
6.14. COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR	67
6.14.1. El Factor Precio	67
FASE 1 CONCEPTO.....	68
CAPÍTULO 7 VARIABLES DEL PRODUCTO.....	69
CAPITULO 8 DESARROLLO DEL CONCEPTO	71
8.1. PRODUCTO SELECCIONADO	71
8.1.1. Justificación del producto seleccionado.....	71
8.1.2. Referencias a Exhibir.....	72
8.2. CONCEPTOS FUNCIONALES DEL PRODUCTO.....	73
8.3. JUSTIFICACION DEL CONCEPTO DEL PRODUCTO.....	74
8.4. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PRODUCTO	75
CAPITULO 9 DISEÑO A NIVEL SISTEMA.....	81
9.1. ARQUITECTURA FUNCIONAL DEL PRODUCTO.....	81
9.1.1. Caja Negra	81
9.1.2. Listado de Funciones.....	82
9.1.3. Estructura Funcional.....	83
9.1.4. Disposición espacial de los elementos funcionales	84
9.2. SUBSISTEMAS E INTERFACES PRINCIPALES	85
9.2.1. Matriz Morfológica	85
9.2.2. Matriz de Evaluación	89
9.2.3. Ruta Funcional Seleccionada	89
9.2.4. Interfaz y elementos de interacción	90

FASE 2 DISEÑO	92
CAPITULO 10 FORMALIZACIÓN	93
10.1. ATRIBUTO SELECCIONADO.....	93
10.2. REFERENTE FORMAL	95
10.2.1. Justificación del Arlequín	96
10.3. ALFABETO VISUAL.....	96
10.3.1. Colores	96
10.3.2. Texturas.....	97
10.3.3. Exploración Formal.....	97
10.4. GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS	98
10.4.1. Lluvia de Ideas.....	99
10.4.2. Desarrollo de Alternativas.....	100
10.4.3. Alternativa Seleccionada	107
CAPITULO 11 DISEÑO DE DETALLE	110
11.1. GEOMETRIA DE LAS PARTES.....	110
11.2. LISTA DE PARTES Y MATERIALES.....	112
11.3. PLANOS DE DETALLE.....	114
11.4. IMAGEN GRÁFICA DEL PRODUCTO.....	115
11.4.1. Justificación del Nombre.....	115
11.4.2. Propuestas de Logos.....	115
FASE 3 VALIDACIÓN	117
CAPITULO 12 PRUEBAS Y REFINAMIENTO	118
12.1. PRUEBAS DE MEDICIÓN, CORTE Y DESEMPEÑO INICIALES	118
12.1.1. Pruebas de Medición	118
12.1.2. Pruebas de Corte.....	119
12.1.3. Pruebas de enrolle.....	120
12.2. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS	121
12.2.1. Interpretación Pruebas de Medición	121
12.2.2. Interpretación Pruebas de Corte.....	121
12.2.3. Interpretación Pruebas de Enrolle	121
12.3. PRUEBAS DE MEDICIÓN Y DESEMPEÑO FINALES	121

12.3.1. Prueba de Medición final	121
12.4. CONCLUSIONES	122
CAPITULO 13 FABRICACION DEL MODELO FUNCIONAL	123
CAPITULO 14 ANÁLISIS DE COSTO DEL PRODUCTO.....	125
14.1. COSTO DE FABRICACIÓN DEL MODELO FUNCIONAL	125
14.2. COSTO DE OPERACIÓN.....	126
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	128
BIBLIOGRAFIA.....	131
ANEXO 1 TABULACIÓN DE ENCUESTAS.....	134
ANEXO 2 TABULACIÓN DE ENCUESTAS SOBRE EL PRODUCTO	135
ANEXO 3 MATRIZ DE EVALUACIÓN	136
ANEXO 4 DIAGRAMA DE CONEXIÓN DEL HARDWARE	137
ANEXO 5 PLANOS.....	138
ANEXO 6 ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD	139
ANEXO 7 PROGRAMA DEL MICROCONTROLADOR.....	140

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1. Estado del Arte de sistemas de exhibición existentes en el mercado para ferreterías tradicionales.....	25
Tabla 2.1. Personas en Colombia dedicadas al Comercio de productos ferreteros.....	26
Tabla 2.2. Personas en Medellín dedicadas al Comercio de productos ferreteros.....	27
Tabla 6.1. El efecto de la luz sobre los colores.....	51
Tabla 6.2. Productos sustitutos.....	66
Tabla 7.1. Variables en el proceso de Selección, corte y enrollado de manguera para el producto.....	69
Tabla 8.1. Tipos de Conceptos para el proceso de exhibición, medición, corte y enrollado de mangueras para ferreterías tradicionales.....	74
Tabla 9.1. Disposición Espacial de los elementos funcionales.....	85
Tabla 9.2. Matriz Morfológica.....	89
Tabla 11.1. Lista de partes y materiales.....	113
Tabla 12.1. Variaciones en la Medición.....	118
Tabla 12.2. Pruebas de Corte.....	119
Tabla 12.3. Pruebas de Enrolle.....	120
Tabla 12.4. Resultados de las variaciones en la medición.....	122
Tabla 13.1. Técnicas de producción para el modelo funcional del exhibidor.....	124
Tabla 14.1. Costos del modelo funcional.....	126

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Estructura empresarial en Colombia.....	27
Figura 2.2. Ejemplo ferretería.....	31
Figura 2.3. Ejemplo ferretería.....	31
Figura 2.4. Ejemplo ferretería.....	31
Figura 2.5. Ejemplo ferretería.....	31
Figura 5.1. Modelo de Archer del proceso de Diseño.....	36
Figura 5.2. Modelo de Archer del proceso de Diseño, resumido en tres fases....	36
Figura 5.3. Modelo de Pahl y Beitz del proceso de diseño.....	38
Figura 6.1. Los colores cálidos y fríos.....	48
Figura 6.2. Círculo Cromático.....	49
Figura 9.1. Caja Negra.....	82
Figura 9.2. Estructura Funcional.....	83
Figura 10.1. Imágenes que expresan el atributo “Ayudante Innovador “.....	94
Figura 10.2. Imágenes del Referente Formal.....	95
Figura 10.3. Texturas según el referente.....	97
Figura 10.4. Exploración formal.....	98
Figuras 10.5. Primeros sketches.....	100
Figura 11.1. Aspecto final del sistema de exhibición.....	110
Figura 11.2. Dimensiones generales del Producto.....	111
Figura 11.3. Lista de partes del producto.....	112
Figura 11.4. Propuesta 1. Logotipo.....	115
Figura 11.5. Propuesta 2. Logotipo.....	116
Figura 11.6. Propuesta 3. Logotipo.....	116

GLOSARIO

Marketing: Según Philip Kotler (considerado *padre del marketing*)¹ es «el proceso social y administrativo por el cual los grupos e individuos satisfacen sus necesidades al crear e intercambiar bienes y servicios».1² Sin embargo, hay muchas otras definiciones; como la que afirma que el marketing es el arte o ciencia de satisfacer las necesidades de los clientes y obtener ganancias al mismo tiempo. El marketing involucra estrategias de mercado, de ventas, estudio de mercado, posicionamiento de mercado, etc. Frecuentemente se confunde este término con el de publicidad, siendo ésta última sólo una herramienta del marketing.

Dialogo Visual: Lograr determinadas características en el producto, llegando a que con su presentación, forma y empaque se muestre por si solo, para que el cliente atienda estas características visualmente, es decir al ver el producto obtiene la información sobre sus ventajas, precio, contenido, modo de utilización y demás propiedades.

Prefactibilidad: Evaluación preliminar de la viabilidad técnica y económica de un proyecto propuesto. Se comparan enfoques alternativos de varios elementos del proyecto y se recomiendan las alternativas más adecuadas para cada elemento a fin de efectuar análisis ulteriores. También se estiman los costos de desarrollo y operaciones, y se hace una evaluación de los beneficios previstos a fin de poder calcular algunos criterios económicos preliminares de evaluación.²

Mercaderista: Es la persona encargada de mantener inventario de producto tanto en el punto de venta como en la bodega, además de supervisar el correcto manejo del material POP y la correcta disposición del producto en el espacio asignado en la góndola.

Impulsadora: Es la persona encargada de informar al cliente los atributos del producto, activar las ventas y manejar las posibles promociones u obsequios que se generen por las compras.

1 Kotler, Philip; Gary Armstrong, John Saunders, Veronica Wong (2002), «1» *Principles of Marketing*, 3ª edición europea, Essex (Inglaterra): Prentice Hall. ISBN 0-273-64662-1.

2 <http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea72s/ch24.htm>

Niples: Trozo de Tubería de longitud reducida.

Bridas: Pieza metálica que abraza a otra y que por medio de tornillos u otro método, hace que esta esté fija a otra pieza.³

Displays: Gráfica que se utiliza como complemento de una campaña publicitaria. Se utiliza para dar a conocer un producto de la manera más llamativa posible.⁴

Exhibir: Exponer un elemento o producto de forma que pueda ser vista por un gran número de personas con detenimiento.

Acromático: Una lente que esta corregida para una sola longitud de onda (color), para aplicaciones láser; por ejemplo, se describe como monocromática. En ese tipo de lente las aberraciones cromáticas permanecen.

Monocromático: Se dice de las radiaciones que tienen una sola longitud de onda, que es de un solo color.

Aberración: Imperfección de un sistema óptico que produce una imagen defectuosa.

Stock: Almacenamiento, reserva, existencia.

³ <http://es.mimi.hu/hogar/brida.html>

⁴ Trabajo de grado: UPB. Escuela de Ciencias Sociales. Fac. de Publicidad. La vitrina como herramienta publicitaria y medio de comunicación / Alejandra Restrepo Bolívar. Medellín. UPB 2006

RESUMEN

¿Cuál es la necesidad?

Actualmente las ferreterías de barrio no cuentan con un sistema llamativo de exhibición, ya que son negocios de tradición y no se le ha dado la importancia a este tema; en este momento con la entrada de grandes superficies al País se han disminuido las ventas en estos establecimientos ya que estos ofrecen servicios que son atractivos para los clientes; es por esto que las ferreterías deben buscar la manera de captar nuevos clientes y mantener los que actualmente tienen, implementando nuevas estrategias de mercado que le permitan exhibir sus productos de una manera adecuada y atractiva y al mismo tiempo les de la posibilidad de llevar un control de sus inventarios, para hacer de estas ferreterías un lugar mas competitivo.

¿Cómo se satisface?

Se plantea un sistema de exhibición de mangueras para las ferreterías barriales de la ciudad de Medellín, buscando optimizar los espacios, controlar los inventarios de este producto y poder ofrecer un servicio más ágil a los clientes.

¿Cuál es la solución?

El desarrollo de una propuesta que consiste en un exhibidor de mangueras de 1/2", una de ellas para jardín (uso doméstico) y otra de uso industrial, que permita proponer al cliente la cantidad de metros que este requiere, y así mismo de una forma automatizada realizar el corte, entregar el producto enrollado y mejorar el sistema de inventarios de las ferreterías de barriales de la ciudad de Medellín. Todo esto con el objetivo de optimizar los espacios y reavivar el mercado.

¿Cómo se desarrolla la solución?

Para el proyecto del exhibidor de mangueras se define una metodología específica de diseño y desarrollo de productos que consta de 4 fases que van desde la Planificación del proyecto hasta la validación del mismo, realizando un amplio trabajo de campo con los usuarios finales del producto.

¿Cuál es el resultado?

Un modelo funcional a escala 1:1 de un exhibidor de mangueras para las ferreterías de los barrios de la ciudad de Medellín, que logre soportar rollos de 50 metros de 2 referencias (uso domestico y uso industrial) con un peso aproximado de 7 Kg. cada una; permitiendo realizar cortes según las necesidades de los clientes de estos establecimientos y ofreciendo la posibilidad de enrollar y entregar el producto ágilmente. Además de esto ayudará al ferretero a tener un control del inventario del producto, ya que por medio del sistema eléctrico se mostrará la cantidad disponible después de cada venta.

INTRODUCCIÓN

La exhibición se ha convertido en el primer anunciante, promotor y vendedor de un producto. Es la primera estrategia de magnitud del marketing, un persuasor en toda la dimensión de la palabra, convirtiéndose en el eslabón que une el producto con el consumidor. Silenciosamente la exhibición logra que el producto pueda venderse a si mismo en un dialogo visual, 'gritando' de alguna manera sus características, beneficios y la información sobre sus ventajas, precio, contenido, modo de utilización y demás propiedades.

El punto de compra se convierte en un reflejo de marca cuya personalidad puede o no identificarse con el público, atrayéndolo o alejándolo según el entorno y las cosas que transmitan por medio de todos los elementos que interactúan entre si; y reflejan las intenciones de un establecimiento y de los productos que se exhibirán en el.

La vitrina y la exhibición bien manejadas tienen un papel protagónico; es la exhibición la que vende productos, pero, además vende ideales, estilos de vida, estatus y en algunos casos, momentos: periodos de tiempo en que el mundo pareciera detenerse para solamente girar en torno al observador y lo observado. Es por esto, que se decide emprender esta investigación entorno a la exhibición en las ferreterías, ya que como se podrá ver en el desarrollo del proyecto estos establecimientos han ido perdiendo importancia en la ciudad, ya que con la llegada de grandes superficies, como Home Center, se han visto afectadas sus ventas, llegando al punto de poder desaparecer; por lo cual mediante la investigación para el desarrollo de este proyecto se ha podido establecer que uno de los factores de gran relevancia para que los consumidores no visiten estos lugares son su forma de exhibición de productos, ya que normalmente no se cuenta con un sistema de exhibición definido lo que hace ver al lugar como desordenado, llevando a los clientes a asistir a los almacenes de cadena donde pueden encontrar gran variedad de productos y sobre todo se puede interactuar con ellos y poder apreciar mas sus características y/o beneficios.

Para la presentación de este anteproyecto se elaboro un cronograma de trabajo, que servirá como derrotero para el desarrollo del proyecto de grado de acuerdo a la mezcla de metodologías elegidas (Archer y Pahl y Beitz), ya que en un principio

se necesita elaborar un análisis de pre-factibilidad con base en una investigación de mercados, lo cual se adapta a la metodología de Archer al estar más enfocada hacia este tipo de estudios, para luego empezar a desarrollar la fase creativa relacionada con la parte de ingeniería y diseño conceptual (metodología Pahl y Beitz) para el sistema de exhibición.

FASE 0 PLANIFICACIÓN

La actividad de planeación conocida como la fase cero, antecede la aprobación del proyecto y al lanzamiento del proceso de desarrollo del producto. El resultado de la fase de planeación es el principio de misión del proyecto.

CAPITULO 1 ANTECEDENTES

No se conoce exactamente en que momento comienza la actividad comercial, pero si se sabe que desde los orígenes de la humanidad, desde que los primates evolucionaron y empezaron a hablar, empezaron a comercializar con el trueque de una cosa por otra.

En la antigüedad, los vendedores y los compradores se ubicaban en un lugar determinado (mercados al aire libre), en donde colocaban sus productos en el suelo. Actividad que se puede observar aun en nuestros días, en el centro de la ciudad de Medellín con los vendedores ambulantes. Posteriormente a estos mercados se creo la tienda, un lugar cerrado con un mostrador y un vendedor que espera al comprador, situación que aun sigue vigente. A partir del siglo XVIII, la Revolución Industrial cambia radicalmente las formas y estructuras comerciales que existían.

Actualmente los sistemas de exhibición le permiten al cliente ubicar los productos según sus atributos, interactuar con ellos y acercarse a la marca. En nuestro país, el comercio contribuyó al desarrollo de territorios y ciudades y fortaleció el transporte. Durante la época de la colonia, el termino “tienda” o “tienda de trato” se aplico a espacios dedicados a la venta de mercancía diversa. Pero fue; indudablemente, la apertura económica y cultural de mediados del siglo XIX la que produjo grandes cambios en el comercio de Colombia y sus principales ciudades, entre ellos la diversificación, especialización, y estratificación del comercio. Posteriormente, algunos “pasajes” comerciales al estilo europeo se construyeron en el País. Por su parte en Europa, durante el año de 1852, después de ocho mil o mas años, el comercio empieza a cambiar, con la aparición de los almacenes (Bon Marche, creados por Aristide Boucicaut)⁵ en Francia, quien reemplaza el concepto de tener productos atrás del mostrador para ponerlos en frente y al alcance de la mano de los compradores. En la novela “Au Bonheur de Dames” (la hora buena de las damas) el escritor Emilio Zola⁶, realiza una descripción muy puntual de las reglas que regulan la revolución comercial. En ella explica todo lo referente al proceso de exhibición de mercancías: circulación, presentación de

5 www.josemariamarco.com/index.php?opcion=content&task=view&id=85&itemid=

6 <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/z/zola.htm>

mercancías, carteles, precios de oferta, inventarios y rotación de existencias, servicios de asistencia al consumidor y muchos otros.

Las vitrinas aparecieron en nuestro país a finales del siglo XIX y esto fue uno de los efectos urbanos más importantes de la época, obviamente empezaron de manera rudimentaria y eran más ventanas con objetos, que se vendían en el almacén, puestos al alcance de la vista de los que pasaran en frente, pero este fenómeno cobro importancia y pronto las calles comerciales adquirieron otro aspecto gracias al esmero en la exhibición de los productos de cada almacén.

Luego, en la primera mitad del siglo XX, aparece otro elemento determinante en el aspecto de los locales comerciales y las calles de Colombia: los avisos con los que cada establecimiento se identificaba. Pronto cada local quiso tener un nombre y/o un símbolo que le identificara aparte de su propia vitrina.

La apariencia de los establecimientos; sin embargo, empezó a ser importante en la primera década del siglo XX, para entonces no solo se debía tener un local con mercancía disponible para la venta sino también un espacio bien decorado y con modelos Europeos y luego Estadounidenses.

Los almacenes populares (llamados de esta forma por el amplio flujo de personas que lo visitan. Lugar común) fueron entonces el pilar para la creación de conceptos más modernos de venta. En 1928 aparecieron estos almacenes populares que proponen principios más dinámicos para los grandes almacenes de hoy, los cuales cuentan con una libre circulación para los clientes, precios bajos, etc. El vendedor se dedica a la reposición de mercancías y atención ocasional del cliente, como en los POP (Publicidad en el Punto de Venta) y PLV (Publicidad en Lugares de Venta).

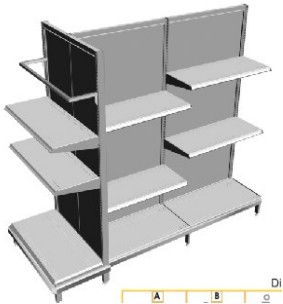


Como consecuencia de este proceso se crea el autoservicio, proceso que elimina al vendedor, ya que el producto debe venderse por si mismo y es colocado directamente por el comprador en el carrito o canasta de compra. El concepto de supermercado se esparce rápidamente por todo el planeta después de la segunda Guerra Mundial, así la tienda tradicional se transforma en la tienda de barrio y se desplaza a zonas reducidas donde adquiere otra connotación comercial.


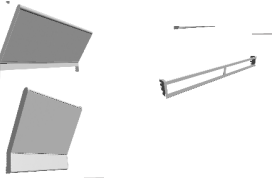
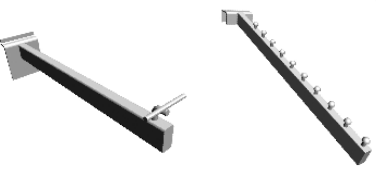
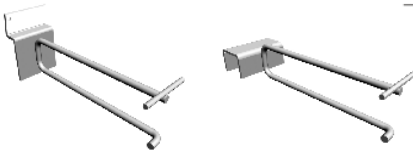

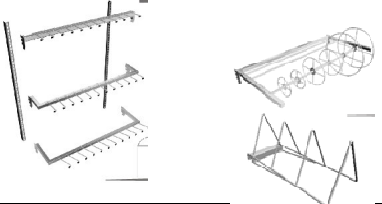

Hoy en día el espacio comercial (exhibición) comienza por cumplir su labor desde afuera (externamente), esta logra su labor de afuera hacia adentro, cautiva desde

afuera, invita desde afuera, ya no es como antes, una caja profunda sin importancia simplemente inserta en la fachada de un establecimiento sino que es la proyección de un todo, irradiada a partir de la exhibición.

1.1. ESTADO DEL ARTE

Este trabajo proyecta el desarrollo de un sistema de exhibición que permita el manejo de inventarios y la adecuada disposición del producto en el punto de venta, mediante la implementación de principios tecnológicos, para la reactivación del mercado ferretero tradicional. Con este fin, se identifican las diferentes opciones de exhibición que se encuentran en el mercado para el sector ferretero (Ver Tabla 1.1.) y se toman como referencia para el desarrollo del producto.

	PRODUCTO	DESCRIPCION
GONDOLAS		Este tipo de exhibición es normalmente usada para cualquier tipo de producto, la única restricción esta relacionada con las grandes dimensiones de los mismos. Este tipo de exhibición permita gran variedad de adecuaciones, ya que existen muchos tipos de accesorios que se adaptan a ella y a las necesidades del cliente.
MINIGONDOLA		Tiene características similares a los puestos de góndola, pero su tamaño es más reducido. Normalmente se ubican en los supermercados al lado de las cajas registradoras, igualmente permite adecuaciones de acuerdo a los requerimientos del usuario y del tipo de producto a exhibir.
VITRINAS		Este tipo de productos permite la protección de la mercancía, ya sea por seguridad o simplemente de otros agentes externos como el polvo, lo que ayuda a conservar el producto en el tiempo.

MOSTRADORES		<p>Este tipo de exhibición cumple funciones similares a las de las vitrinas y adicionalmente establecen una “barrera” entre el cliente y el vendedor.</p>
ACCESORIOS		DESCRIPCIÓN
CENEFAS		<p>Estos accesorios son adaptables de acuerdo a la necesidad del usuario, los productos con bases estables pueden ser ubicados sobre estas superficies</p>
FLAUTAS		<p>Este tipo de accesorios es diseñado para exhibir productos que tengan un tipo de empaque que necesiten ser colgados, pero no son muy resistentes para sostener productos muy pesados. Permite la exhibición de varios productos al tiempo, e incluso su clasificación.</p>
GANCHOS		<p>Este tipo de accesorios permite la exhibición de productos colgados, pero deben ser de la misma referencia, ya que para sacar un artículo que este en la parte trasera del gancho, el usuario necesita sacar todos los anteriores.</p>
BARRAS		<p>Existe una amplia variedad de barras que se adecuan de acuerdo a los requerimientos del producto a exhibir, pero en general, se usan para la exhibición de productos colgados o sostenidos.</p>
SOPORTES		<p>Como su nombre lo indica son utilizados para soportar o sostener productos. Existe gran variedad de soportes y se usan dependiendo de las características de la mercancía y a las preferencias del usuario.</p>
PORTAPRECIOS		<p>Este accesorio se usa para indicar al comprador el precio de venta del producto.</p>

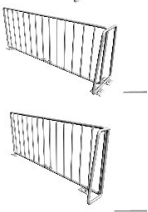
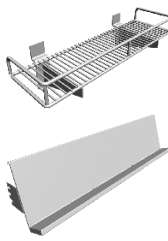

DIVISIONES		Permite separar los productos sobre una superficie de exhibición.
ENTREPAÑOS		Son utilizados para sostener, clasificar y ordenar los productos dentro de la exhibición.
OTRAS OPCIONES		DESCRIPCIÓN
CARRO JAULA/CARRO DOLLY		Estos carros pueden ser utilizados para el transporte y exhibición de mercancía pesada, como materiales de construcción.

Tabla 1.1. Estado del Arte de sistemas de exhibición existentes en el mercado para ferreterías tradicionales⁷

Esta tabla pretende ilustrar de manera global los sistemas de exhibición que se ofrecen en el mercado local para el sector de ferreterías de barrio. En el mercado local no existen sistemas de exhibición que presenten características similares a las planeadas para el desarrollo de este proyecto, lo cual proporciona una ventaja para el desarrollo del mismo.

⁷ www.google.com. www.algamar.com.co

CAPITULO 2 JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a las cifras publicadas por la Cámara de Comercio de Medellín⁸ el número de comerciantes dedicados al Comercio al por mayor de materiales de construcción, ferretería y vidrio para Medellín y 68 municipios de Antioquia se encuentra como Personas Naturales y Personas Jurídicas:

Personas Naturales					
DESCRIPCIÓN	Total Personas Naturales	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Comercio al por mayor de materiales de construcción, ferretería	94	92	2	-	-
Personas Jurídicas					
DESCRIPCIÓN	Total personas Jurídicas	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Comercio al por mayor de materiales de construcción, ferretería	98	81	14	2	1

Tabla 2.1. Personas en Colombia dedicadas al Comercio de productos ferreteros

Y exclusivamente para Medellín existen:

Personas Naturales					
DESCRIPCIÓN	Total Personas Naturales	Micro	Pequeña	Mediana	Grande

⁸ <http://www.camamed.org.co/estructuraempresarial.asp>

Comercio al por mayor de materiales de construcción, ferretería	73	71	2	-	-
Personas Jurídicas					
DESCRIPCIÓN	Total personas Jurídicas	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Comercio al por mayor de materiales de construcción, ferretería	86	75	10	1	-

Tabla 2.2. Personas en Medellín dedicadas al Comercio de productos ferreteros

Lo que demuestra que gran cantidad de personas depende de este tipo de actividad económica y que de acuerdo a las cifras se evidencia que la gran mayoría de estas ferreterías son micro empresas. Adicionalmente a manera de ilustración, se encuentra, que en la actualidad la estructura empresarial general por tamaño de comerciante para Antioquia esta distribuida de la siguiente manera:

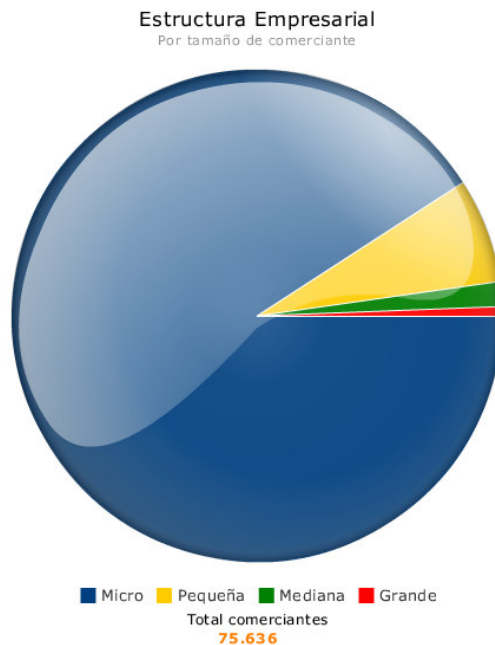


Figura 2.1. Estructura empresarial en Colombia

MICRO 68.708 - Porcentaje: 90.84 %
PEQUEÑA 5.213 – Porcentaje: 6.89 %
MEDIANA 2.259 – Porcentaje: 1.66 %
GRANDE 456 – Porcentaje: 0.6 %

Uno de los mayores problemas que pueden verse en las ferreterías es el sistema de distribución de planta, es decir la organización y exhibición de sus productos, debido a la cantidad de productos que se venden y a la falta de un correcto sistema de almacenaje y/o exhibición; una de las causas de esto, es que son almacenes o tiendas muy tradicionales y no se ve la necesidad o el deber de realizar inventarios, ya que son negocios familiares o con personal de confianza, lo que se ve reflejado en el aspecto físico de las mismas.

De acuerdo al tamaño de las ferreterías y al sector en el que se encuentran ubicadas pueden encontrarse variedad de productos, entre los cuales están: clavos, tornillos, tomas, cables, tubería PVC, pinturas, lijas, bisagras, accesorios para herramientas, pegantes, cemento, estuco, accesorios eléctricos (suites, splitters, uniones, T), impermeabilizantes, lacas, martillos, serruchos, seguetas, marcos de segueta, válvulas, conexiones, plafones, grifería, candados, copias de llaves, entre otros. Todos estos productos pueden clasificarse de acuerdo a su uso, por lo cual los hemos clasificado en las siguientes categorías:

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| - Abrasivos | - Aluminio |
| - Accesorios | - Construcción |
| - Eléctricos | - Fijación |
| - Grifería | - Herrajes |
| - Herramientas (Subcategorías) | - Pegantes y Adhesivos |
| - Pinturas | - Seguridad |

Con la entrada de grandes almacenes en la ciudad de Medellín, las ferreterías tradicionales han ido perdiendo importancia y se han visto afectadas sus utilidades, esto debido a que grandes almacenes de cadena se han interesado en la venta y distribución de todos los tipos de productos que pueden encontrarse en las ferreterías de la ciudad de Medellín.

Un claro ejemplo de estos almacenes es Home Center, un almacén que se encarga de satisfacer todas las necesidades en cuanto a decoración, productos y accesorios para la construcción y el hogar. Este almacén ha representado una

gran amenaza para las ferreterías, debido a que en ellos pueden encontrarse todos los productos que allí se distribuyen con una muy buena exhibición y permitiendo al cliente interactuar directamente con ellos y al mismo tiempo dichos productos se encuentran a muy buen precio lo que genera mayor desventaja para las ferreterías tradicionales.

Así mismo, vemos como almacenes de cadena tradicionales de la ciudad, como lo es Almacenes Éxito, le ha venido dando importancia a este tipo de productos y ha mejorado su sección “Ferretería” e incluso ha estado en constante crecimiento para poder ofrecer variedad y además de esto buena calidad.

El interés de estos almacenes y la posible entrada de nuevos competidores fuertes representa una gran amenaza para las ferreterías tradicionales, ya que cada día los clientes no necesitan recurrir a este tipo de negocios para comprar los productos que le hagan falta, porque estos almacenes se han encargado de incluir en esta sección los productos básicos y complementarios que anteriormente solo encontrábamos en las ferreterías. Adicionalmente los productos están mejor exhibidos, se pueden encontrar varias opciones a muy buenos precios con una adecuada asesoría por parte de mercaderistas e impulsadoras y servicios complementarios como entonación y asesorías en pinturas, instalaciones en el hogar y cubrimiento en garantías.

Otra desventaja de las ferreterías en relación con los almacenes de cadena, es la opción que se le brinda al cliente de poder tener contacto físico e interactuar con los productos, brindando así la posibilidad de crear una situación de compra por impulso, es decir, el comprador se antoja de comprar algo que no necesita, a su vez puede generar recordación al ver algún tipo de producto en la exhibición que requiera para su hogar o negocio.

Es por esto que se ve en las ferreterías una buena opción de diseño y/o rediseño de productos para la exhibición ya que lo que se busca es fortalecer estos negocios y brindar a los clientes una buena opción tanto de distribución como de interacción con los productos que necesitan en el momento de hacer remodelaciones, organizar o simplemente cambiar accesorios en el hogar.

Lo que se quiere con este proyecto es lograr que las ferreterías de Medellín cuenten con un adecuado, llamativo e innovador sistema de exhibición que le permita a sus propietarios incrementar sus ventas y a los clientes encontrar los

productos de la manera que le gustaría, ya que como bien se sabe (o se puede deducir de la investigación) la exhibición representa gran importancia para la decisión de compra. Igualmente brinda la posibilidad al propietario de tener un manejo de inventarios como resultado de un mejor sistema de distribución. Ya que en este tipo de negocios no se realiza control de inventarios por lo cual los productos permanecen en stock durante mucho tiempo, lo que representa una pérdida para el dueño del establecimiento.

De acuerdo a lo que se observó en visitas a ferreterías puede percibirse que los clientes van a estos negocios normalmente por un producto en específico y no tienen varias alternativas a la hora de escoger, realmente, no porque no hayan otras opciones sino porque el ferretero o el vendedor le entrega el primer producto que encuentra; lo que hace que para el cliente no sea una opción mirar más posibilidades, ya que normalmente en las ferreterías hay en su entrada un mostrador no muy organizado lo que denominamos una barrera de entrada para los clientes.

Lo que se busca es realizar un análisis de los productos (categorías) y mirar cuales de ellos son interesantes para los clientes, con el fin de buscar un llamativo sistema de exhibición que permita, ya sea contar con varios productos de la misma categoría en el mismo exhibidor logrando que el cliente no solo lleve el producto que necesitaba sino todos sus accesorios, o un producto exhibido de forma tal que permita interacción, de a conocer por sí solo sus beneficios y características y se logre una venta rápida y genere la satisfacción esperada. Al mismo tiempo incentivar o llamar la atención, para la generación de una compra adicional de un producto que quizás el consumidor no planeaba comprar.

Igualmente se busca solucionar los problemas de exhibición para este tipo de negocios, mediante un estudio exhaustivo de las mejores formas de exhibición, vinculando los elementos (línea, tamaño, textura, peso y color) y principios de diseño de una exhibición (armonía, contraste, énfasis, proporción y el balance o equilibrio), los diseños básicos y la planificación de una exhibición de acuerdo a normas ya establecidas.

Como puede verse fácilmente, en estos lugares se encuentran los productos ubicados en cualquier lugar del establecimiento, lo que representa no solo desorden y mal aspecto del lugar, sino que en algunas situaciones puede representar peligro para los empleados y para los clientes que frecuentan el lugar,

ya que es normal encontrar en el techo y en las paredes, herramientas y/o elementos pesados como martillos, taladros, pulidoras, llaves para tubo, entre otros; igualmente en las ferreterías donde es posible el acceso debido a que no hay en su entrada una vitrina o estantería, se pueden encontrar en el piso galones de pintura y bultos de cemento



Figura 2.2. Ejemplo ferretería



Figura 2.3. Ejemplo ferretería

Aspecto físico ferretería tradicional: Se puede evidenciar el desorden y la mala ubicación de los productos al no contar con un adecuado sistema de exhibición.



Figura 2.4. Ejemplo ferretería



Figura 2.5. Ejemplo ferretería

Distribución interna: igualmente al interior de la ferretería no se encuentran ubicados adecuadamente los productos y puede resultar incomodo o peligroso en el momento de la compra por la mala exhibición.

CAPITULO 3 OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar y fabricar un modelo de exhibición bajo la implementación de tecnología, que facilite el manejo de inventarios, disposición en el punto de venta e interacción producto – usuario en las ferreterías de la ciudad de Medellín, para optimizar la relación entre el producto y el consumidor final porque se ha visto deteriorado con la forma actual de exhibir los productos y así reactivar un mercado que se ha visto afectado por la entrada de grandes superficies.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Analizar las necesidades y deseos de acuerdo a los resultados arrojados durante la investigación del medio, para el planteamiento de soluciones que satisfagan dichos requerimientos.
2. Establecer la categoría de productos (según clasificación) de mayor relevancia para enfocar y segmentar los esfuerzos para definir la de mayor relevancia para las ferreterías en ventas.
3. Establecer la forma mas optima de exhibir el producto, para definir los elementos (línea, textura, tamaño, etc.) y principios de diseño de una exhibición (armonía, contraste, énfasis, etc.) con el fin de crear condiciones claves en la comunicación con el consumidor.
4. Diseñar un sistema de exhibición para potenciar las características del producto ya que se requiere un dialogo visual entre el producto y el consumidor de modo que se convierta en el eslabón entre ambos, donde el producto logre de alguna manera mostrar sus características, beneficios, precio, contenido, modo de utilización y demás propiedades.
5. Fabricar un modelo funcional del sistema de exhibición que cumpla con las especificaciones de diseño determinadas y que aplique los conocimientos de un Ingeniero de Diseño.

6. Verificar los resultados de la investigación a partir de la realización de pruebas sobre un prototipo de exhibidor, de modo que se confirme el cumplimiento de los criterios establecidos en el PDS.

CAPITULO 4 ALCANCE Y PRODUCTO

A continuación se listan los tangibles que se le presentarán a la Universidad Eafit:

1. Fabricación de un modelo funcional en escala 1:1 apto para pruebas técnicas que cumpla con las especificaciones de diseño determinadas y que aplique los conocimientos de un Ingeniero de Diseño.
2. Modelación 3D del sistema de exhibición con sus respectivos planos de ensamble y de taller.
3. Informe escrito que registre todo el estudio realizado y que ilustre de una manera clara (cualitativa y cuantitativamente) los resultados arrojados, así como el proceso de diseño y desarrollo del sistema de exhibición que permita llevar el control de inventarios, adecuada disposición en el punto de venta y asegure la interacción entre el producto y el usuario, mediante la implementación de principios tecnológicos para la reactivación del mercado ferretero tradicional.
4. Pruebas de usuario que verifiquen las especificaciones de diseño que se obtuvieron a partir de la investigación.

CAPITULO 5 METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto se implementará por un lado, una metodología de diseño basada en el modelo prescriptivo, el cual trata de persuadir o motivar a los diseñadores a adoptar mejores formas de trabajo, ya que generalmente ofrecen un procedimiento sistemático a seguir, y se considera que proporcionan una metodología de diseño particular. Dichos métodos prescriptivos hacen énfasis en un trabajo analítico y trata de asegurar que el problema de diseño se entienda completamente, para que todos los elementos se tomen en cuenta y sean útiles para la identificación del problema real.

En el modelo de Bruce Archer (modelo prescriptivo) representa un complemento al tipo de investigación y desarrollo de la idea de negocio que se quiere llegar, donde se realiza la valoración crítica del proyecto, el ajuste de la idea y el desarrollo y materialización de todos los aspectos relevantes.

Esta metodología representa lo que se quiere lograr con el proyecto de grado al no enfocarse solo en la investigación, sino también ser un complemento a toda la parte de diseño, desarrollo y estudio de viabilidad del sistema de exhibición a desarrollar. De igual forma esta metodología es atractiva para el desarrollo del proyecto, ya que, este modelo incluye interacciones con el mundo exterior, es decir, requiere información del cliente y en general de todo el sector a trabajar.

Para cada una de estas fases se emplearan herramientas que permitan lograr el cumplimiento y control de cada una de ellas, como encuestas; entrevistas; visitas a lugares y establecimientos (ferreterías) en los cuales se requiera de un adecuado sistema de exhibición que permita mejorar las condiciones físicas del lugar, lo que se reflejara en mayores clientes ya que podrán encontrar en ellos lo que necesitan de una manera llamativa; definición de especificaciones de diseño (PDS), el diseño conceptual, entre otras.

Metodología Bruce Archer:

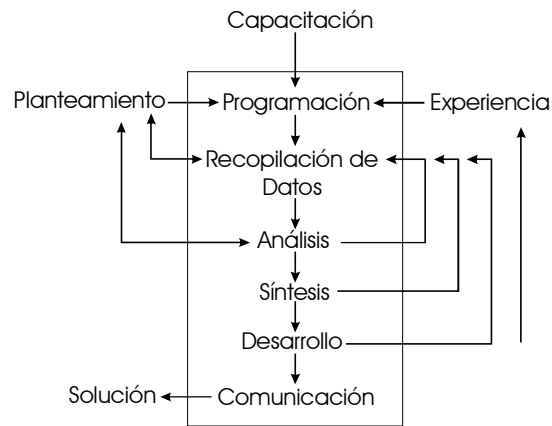


FIGURA 5.1. Modelo de Archer del proceso de Diseño.⁹

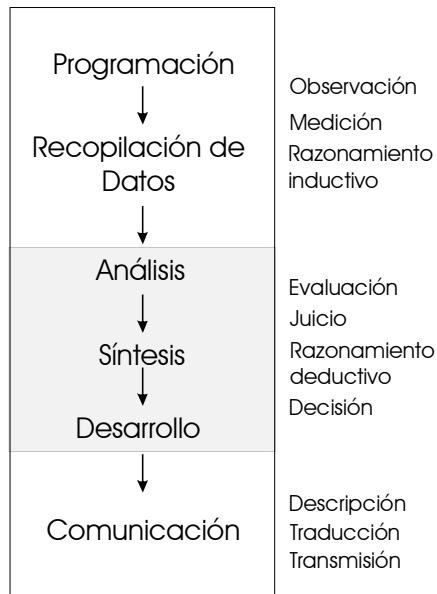


Figura 5.2. Modelo de Archer del proceso de Diseño, resumido en tres fases.¹⁰

Por otro lado para la realización del proyecto, es necesaria la implantación de forma paralela, del modelo de Pahl y Beitz (modelo prescriptivo), ya que, se

⁹ Métodos de diseño, estrategias para el diseño de productos. Nigel Cross

¹⁰ Métodos de diseño, estrategias para el diseño de productos. Nigel Cross

caracteriza por ser un modelo razonablemente completo y claro, y va muy ligado al desarrollo de proyectos tanto de ingeniería, como de diseño. Sus etapas son:

Clarificación de la tarea: Recopilar acerca de los requerimientos que deben incorporarse en la solución y también acerca de las restricciones.

Diseño conceptual: Establecer estructuras funcionales; buscar principios de solución apropiados; combinarlos en variantes de conceptos.

Diseño para dar forma: Partiendo del concepto, el diseñador determina el arreglo y las formas, y desarrolla un producto técnico o sistema de acuerdo con las consideraciones técnicas y económicas.

Diseño de detalles: Finalmente se plantean o se desarrollan el arreglo, la forma, las dimensiones y las propiedades superficiales de todas las partes individuales; se especifican los materiales; se vuelven a verificar los aspectos técnicos y la factibilidad económica; se preparan todos los dibujos y otros documentos para producción.¹¹

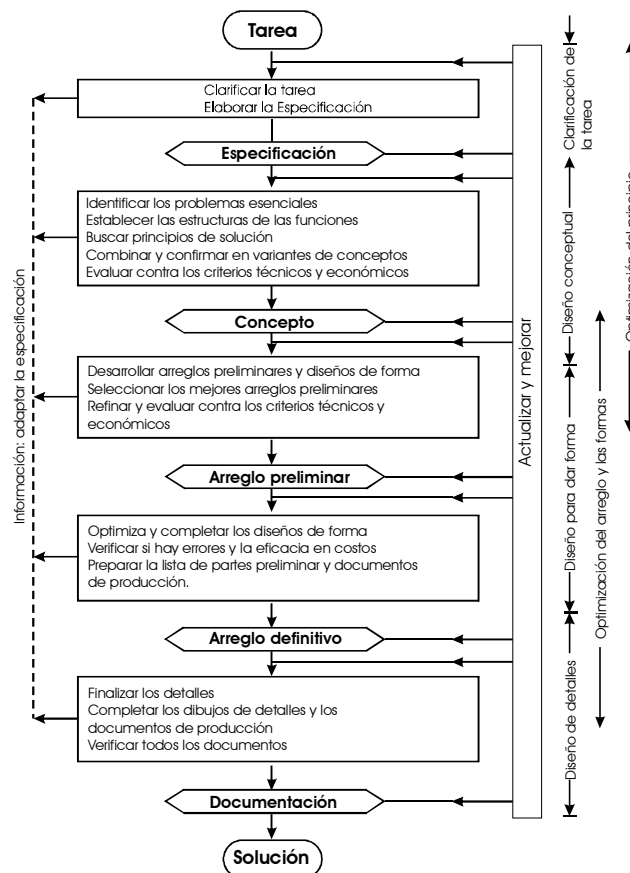


Figura 5.3. Modelo de Pahl y Beitz del proceso de diseño

CAPITULO 6 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

6.1. PRIMEROS ACERCAMIENTOS AL TEMA DE LA EXHIBICIÓN

El tema de la exhibición juega un papel de gran importancia en el mundo de los negocios, ya que es la forma en que un producto cautiva la atención del consumidor. Una exhibición a menudo se define como cualquier forma de presentación impersonal de un producto a un grupo de personas. Sencillamente, una exhibición es la exposición de un producto para que los clientes puedan verlo, quizás tocarlo o examinarlo, o inclusive comprarlo si se desea. Una exhibición es una herramienta visual que se usa en el mundo de los negocios para lograr dos objetivos: promover determinada mercancía (promocional) y establecer una imagen o causar la aceptación del negocio por parte del comprador (institucional).

A grandes rasgos las exhibiciones se componen de varias partes tales como el fondo, los enseres, las mercancías, quizás las alfombras o tarjetas de precios.

Estos ingredientes se colocan, de acuerdo con ciertos principios, en un orden o configuración que proyecte la impresión visual deseada. Una exhibición le ofrece al cliente la oportunidad de examinar la mercancía para juzgar si debe usarla o comprarla. La exhibición se aprovecha de la curiosidad natural del ser humano sobre los artículos nuevos y útiles.

Es importante a la hora de abarcar el tema de la exhibición resaltar que no solo las empresas que fabrican o comercializan productos son las únicas que se interesan en el tema de la exhibición, puesto que esto, es común para todo tipo de negocios como: bancos, oficinas de seguros, empresas industriales e instituciones gubernamentales, que también utilizan exposiciones y exhibiciones, es de esta forma que encontramos en este amplio tema, un recurso para la activación de un mercado como lo son las ferreterías de barrios.¹²

Una buena exhibición debe cautivar y seducir de tal forma que esta influya positivamente a la hora de negociar. Exhibir no es solo el mueble que contiene,

¹² Exhibición de productos. Mejia M., Nieves

exhibir es todo el ambiente escenográfico que se crea alrededor de un producto para contar una historia a través de los diferentes elementos de la exhibición. La teatralidad introduce al visitante en la escena y posiciona el producto como protagonista, pero se debe ser muy cuidadoso pues la función de exhibir es mostrar un producto y no mostrarse a si misma.

Para exhibir bien un producto se debe tener en cuenta varios aspectos:

Analizar el local y/o el espacio físico para conocer la ubicación de los productos y así determinar las direcciones en que habrá mas flujo de personas, así mismo distribuir los productos por su uso y aplicaciones con el fin de garantizar de manera permanente contacto con el usuario lo que genera un buen ángulo visual.

Es necesario conocer bien el producto, conocer sus atributos y materiales con el fin de analizar cual es la mejor forma en que este se debe exhibir.

Para crear un ambiente de exhibición hay una gran cantidad de herramienta a utilizar como el color, la luz, el espacio, mostradores y sistemas comerciales ya creados para este fin mediante los cuales se materializan las tendencias ofreciendo gran variedad de posibilidades en la exhibición.

6.2. LA EXHIBICIÓN COMO UNA FORMA DE PROMOCIÓN

La promoción es un termino que se utiliza para describir la coordinación de todo esfuerzo “iniciado por el vendedor” para establecer la comunicación con posibles compradores. “Iniciado por el vendedor” supone la iniciativa o plan específico de una firma en hacer llegar un mensaje a aquellos que podrán comprar el producto ofrecido. Por posible comprador se entiende toda persona, negocio o agencia que pueda tener interés en el presente o en el futuro, en comprar los productos del vendedor. Poner una exhibición es uno de los esfuerzos iniciados por el vendedor incluido en la promoción. Otras actividades promocionales incluyen las ventas personales, los anuncios y la publicidad.

La *venta personal* abarca la presentación de mercancías o servicios de forma personal o de cara a cara. En la venta personal, el vendedor trata individualmente con el comprador. La exhibición ayuda a atraer gente al negocio o al departamento del negocio. De esta manera el vendedor puede entonces ofrecer la asistencia

necesaria para cerrar la venta del producto ofrecido. La exhibición y la venta personal guardan estrecha relación en la promoción.¹³

La publicidad y la exhibición tienen una estrecha relación para garantizar el éxito de determinado producto o negocio, pues se complementan la una con la otra, todo con fin específico, atraer a un cliente potencial.

La publicidad se relaciona con mensajes pagados que aparecen en los medios masivos de comunicación con el propósito de informar al público sobre un producto, es decir, quien lo vende, cuando está abierto el negocio, en algunos casos cuánto cuesta el producto y que atributos tiene. De esta manera claramente, la publicidad y las exhibiciones deben coordinarse cuidadosamente para que el negocio pueda alcanzar sus objetivos promocionales.

La importancia de la exhibición radica en que una vez el cliente está en el local del negocio, le toca a la exhibición atraer o aumentar el interés del cliente hasta el punto de que compre algo.

Es importante tener en cuenta que el tema de la exhibición abarca innumerables aspectos que se relacionan con la forma en que el consumidor o público objetivo percibe el negocio de acuerdo a todo lo que lo rodea. Esto es la *promoción visual*, y se refiere a los esfuerzos del negocio por ser atractivo y eficaz en sus actividades de mercadeo. Los componentes de la promoción visual incluyen el diseño del edificio, los esquemas, las luces, los letreros, los enseres, las exhibiciones y sus estrategias de servicio hacia el comprador.

Para el desarrollo de este trabajo de grado es importante entender que el tema de exhibición debe ser estudiado en concordancia con el enfoque visual general de un producto o marca, es decir, este debe proyectar una imagen abierta, que le impone cierta tarea a la exhibición, donde se debe reflejar un estudio y un conocimiento de las necesidades y antecedentes de esta. Dicha imagen abierta debe permitir que los compradores vean el piso de ventas del negocio desde afuera, o todo el interior del local de ventas desde adentro.

La promoción visual y el plan de ventas de un negocio deben ser consistentes; puesto que hasta la exhibición más atractiva fallará si el plan, la iluminación y los procedimientos de venta de una tienda no conducen al cliente a la compra. No hay

¹³ Espacios Comerciales. Bogotá: Villegas, Editores

duda que el cliente es afectado por la apariencia del local. La apariencia interior y exterior del establecimiento, la variedad de la mercancía y la actuación del personal de la tienda pueden mejorar o empeorar la impresión del cliente hacia el establecimiento, es por esto que se encontró en estos temas una opción probable para la reactivación de un mercado como lo es el ferretero, que se ha visto afectado por la entrada de nuevos competidores.

Se quiso incluir en esta investigación para el tema de la exhibición de productos un elemento que es parte fundamental de la imagen exterior de una empresa o un negocio, como lo son las vidrieras o vitrinas. Es decir, las vidrieras que ve el público al pasar por el frente de una tienda deben contener lo que el almacén pretende proyectar. Las vidrieras sirven de introducción, son un eslabón entre el exterior y el interior de la tienda. Con esta herramienta los clientes podrán detenerse y examinar los artículos que se exhiben cómodamente sin causar inconvenientes para los demás clientes.

Lo que el cliente espera de la exhibición¹⁴

- Mercancía interesante, de buena calidad y que se pueda inspeccionar de cerca
- Información sobre la mercancía
- Asistencia en identificar los valores principales de la mercancía
- Demostración del uso de los productos

La venta por medio de la exhibición

El propósito principal de una exhibición es vender. La exhibición debe introducir y popularizar los productos nuevos y familiarizar a los clientes con nuevos estilos y aparatos que facilitan la vida. La exhibición hace contacto con los clientes nuevos y mantiene contacto con los clientes antiguos. Una buena exhibición contribuye a las ventas al:

1. Mostrar los productos en acción o en uso.
2. Estimular la venta de artículos o accesorios adicionales que el cliente no pensaba comprar.

¹⁴ Exhibiciones y vidrieras. Samson, Harland E. Cincinnati, Ohio: South Western, 1981. 178 p

3. Aumentar el importe de cada venta, enseñándole al cliente un modelo de mejor calidad que el primero.
4. Crear un ambiente que invite al cliente a regresar a la tienda muchas veces más.
5. Presentar la mercancía de tal manera que el cliente pueda hacer una selección apropiada del producto.
6. Darle al cliente la información necesaria de modo que no existan obstáculos para que este tome su decisión.

6.2.1. Propósito de una exhibición

- Mostrar al cliente la mercancía que esta en venta
- Crear el deseo de comprar, mostrando los productos en la forma que pudieran usarlos los clientes.
- Vender la mercancía, mostrándola en forma atractiva, haciéndola fácil de identificar, quizás poniéndola en un lugar en que pueda tocarla un comprador.
- Proyectar una imagen positiva de la mercancía, la tienda y el servicio de la firma para con sus clientes.

Los cinco pasos involucrados en la venta por medio de la exhibición son parecidos a los requeridos en la venta por medio de la publicidad o las entrevistas personales de venta:

1. **Llamar la atención.** Obtener la atención del cliente es la función importante de la publicidad, la venta personal y la exhibición. Si esta función no se ejecuta debidamente, no ocurrirá ninguno de los demás.
2. **Despertar el interés.** No basta con llamar la atención. La exhibición debe mantener la atención de la persona de manera que esta se interese en la mercancía. Algo en la exhibición debe servir de foco.
3. **Crear el deseo.** Según examina la exhibición, el cliente debe recibir un estímulo para que compre la mercancía. Las ventajas y puntos sobresalientes de la mercancía deben destacarse claramente.
4. **Generar confianza.** La exhibición debe producir impresiones de integridad y prestigio. Debe tener confianza en que la mercancía es segura y de buena calidad.

- 5. Cerrar la venta.** Si los cuatro primeros pasos han logrado su fin, la compra debe ocurrir. La exhibición debe ayudar al cliente a dar este último paso tan importante.

6.3. ELEMENTOS DEL DISEÑO Y DECORACIÓN DE EXHIBICIONES

Los elementos del diseño y decoración de exhibiciones incluyen: línea, forma, tamaño, textura, peso y color. Cada elemento es parte de la apariencia física de los productos que se exhiben. Estos elementos pueden ejercer una fuerte influencia sobre la impresión que los compradores recibirán cuando miren la exhibición.

6.3.1. Línea

El elemento línea puede provenir del contorno físico de los artículos que se exhiben y su colocación. Las líneas de una exhibición pueden controlar la vista del comprador, pueden causar ciertas impresiones o sentimientos. Por ejemplo, líneas rectas pueden dar impresión de rigidez, inflexibilidad o control. Las líneas curvas por otro lado tienden a comunicar un sentimiento de fluidez o libertad. La dirección en que se proyecta una línea recta es también una manera de comunicar o ambiente o impresión.

Las líneas verticales dan un sentido de altura, dignidad, serenidad, o seriedad. Las líneas horizontales pueden dar impresión de anchura o tranquilidad, quietud o confianza.

Las impresiones causadas por las líneas, cuando se organizan según principios de diseño, ayudan a establecer la impresión que desea el exhibidor.

Sobretodo, son efectivos en guiar la vista del comprador de un artículo a otro.

6.3.2. Forma

Las líneas puestas en cierta combinación pueden producir una variedad de formas. La forma, como un elemento en el diseño de una exhibición, sirve como uno de los métodos de describir la apariencia física de la mercancía. Pero el elemento de forma no está de ninguna manera limitado a la mercancía.

Es también un factor importante en descubrir algo llamado unidades de exhibición, como estas unidades pueden usarse para obtener el mejor resultado. Diseños en

forma de cuadrados, cubos, rectángulos, círculos, óvalos, triángulos, son ejemplos típicos de las formas que pueden tomar las unidades o áreas de exhibición. Estos diseños describen el alto, ancho y a veces la profundidad de un área específica de exhibición. Es posible, sin embargo, crear unidades de exhibición que no tengan una forma específica. A las unidades de este tipo se les llama: abiertas o exhibiciones masivas. Tales unidades de exhibición ocupan un piso (generalmente el piso de venta de la tienda), pero no tienen paredes, fondo, ni techo. Sin tomar en cuenta si el área esta abierta o cerrada, la forma merece la consideración cuando se escoge la unidad de exhibición y la mercancía que se va a exhibir.

6.3.3. Tamaño

El tamaño quizás se entiende mejor cuando se explica en términos de relaciones entre las cosas. La mayoría de la gente tiende a describir el tamaño por medio de una comparación.

Al diseñar y decorar exhibiciones, las relaciones de tamaño son entre la mercancía y el espacio de exhibición disponible para dicha mercancía.

Como elemento del diseño de exhibiciones, el tamaño desempeña un papel muy importante, al limitar lo que puede o no exhibir una persona. No será apropiado, por ejemplo, colocar artículos grandes como vestidos sobre maniqués en una unidad deseada para exhibir blusas, camisas, zapatos o accesorios. El tamaño de los objetos que se usan tiene relación directa al principio de proporción.

6.3.4. Peso

Quizás la forma más fácil de determinar el peso de una cosa es colocarla en una balanza. El peso, como elemento de diseño de una exhibición, se refiere no solo al peso verdadero sino a la impresión de peso creada por la apariencia del artículo exhibido.

Mientras mas grande sea el producto exhibido, mas pesada lucirá la exhibición. También mientras mas oscuro sea el color, mas pesado ha de parecer el producto. Además el tamaño y color, la línea, forma y textura del producto puede ejercer alguna influencia sobre la apariencia del peso.

El peso puede ser un elemento valioso para quien sabe usarlo correctamente. Los dos usos mayores de peso en el trabajo de exhibición son:

1. Dirigir la vista del posible comprador.
2. Atraer la atención hacia los artículos más importantes en la exhibición.

6.3.5. Textura

La textura es una manera de describir como luce o se palpa una superficie. Cuando decimos que un producto parece tener brillo o no, o que es liso o áspero, estamos describiendo su textura. En una vidriera o exhibición, la textura puede ser real o puede ser creada por el diseñador.

6.4. TEORIA DEL COLOR Y SUS EFECTOS EN LA EXHIBICION

El color no existe en su estado puro, mas que en la industria química fabricante de pinturas, tintas y colorantes. El color es una propiedad de las cosas de este mundo; un fenómeno luminoso, una sensación óptica. Pero que incluye significantes diversos en el mundo de las imágenes funcionales y el diseño. Y, por supuesto, incluye a su vez resonancias psicológicas.¹⁵

La simbología que tenemos del color la hemos obtenido a través de la interpretación de los códigos que utiliza la naturaleza, creando así en nuestro inconsciente todo un tejido de conceptos que intervienen a la hora de percibir el Mundo, siendo la experiencia del color una respuesta a una sensación de una experiencia, mas que una respuesta de tipo científica.

Aunque cada persona tiene sus propios gustos por el color, el general de las personas percibe una reacción física, una sensación o una idea similar ante la sensación que produce un color.

De todos los elementos de una exhibición, el color provee la mejor manera de atraer a los compradores.

El color propiamente usado, puede darle a una exhibición ese toque especial. Sin embargo, porque el color es un elemento potente, debe usarse con cuidado.

¹⁵ Psicología del color: como actúan los colores sobre los sentimientos y la razón. Heller, Eva.

El color mal usado puede destruir el contraste con la mercancía y ocultar el punto principal de una exhibición. De hecho, demasiado color puede confundir y aun enfadar a algunos clientes. Hay que tener en cuenta la forma en que el color puede afectar al cliente mientras este toma decisiones de compra. En una exhibición, algunos colores crean ciertas impresiones en los clientes. El rojo representa poder y fuerza, mientras que el azul da una impresión de tranquilidad y quietud. El amarillo es un color feliz como un día de sol, mientras que el violeta sugiere calidad y abundancia.

6.4.1. Clasificación de los colores

Para determinar los colores, se utilizan las palabras: cálido y frío, se les dice así porque estas reacciones son provocadas por las cualidades expresivas que poseen los colores.

La división entre colores cálidos y fríos se presenta únicamente por la experiencia del ser humano más que por motivo científico. Es de esta manera que factores como el clima, influyen en el agrado de algunos colores, por ejemplo, si se vive en una país frío y con poco sol se prefieren los colores fríos y se vive en una zona cálida, el gusto se inclinará por los colores cálidos y alegres.

6.4.2. Colores cálidos

Son los amarillos y rojos, se asocian con el sol y el fuego. En matices oscuros como el rojo, el amarillo o anaranjado, simbolizan poder, vitalidad, riqueza y, en matices claros como cremas o rosas simbolizan amabilidad, delicadeza, feminidad, etc. Dan la sensación de atracción.

6.4.3. Colores fríos

Son los azules y verdes, se asocian con el cielo y el agua. En matices oscuros, el azul, violeta y verde simbolizan melancolía, tristeza, miedo y en matices claros, simbolizan paz, descanso, soledad, etc. Y provocan la sensación de lejanía.

La cantidad de claridad, saturación y el tinte - términos que definiremos más adelante brindan la temperatura y la expresión del color, es así que los valores de expresión de los tintes se pueden comprar sólo si la claridad y la saturación se mantienen constantes. Por ejemplo, en el espectro solar todos los tintes están

intensamente saturados, aunque no en el mismo grado. El máximo valor de claridad en el espectro se logra en el amarillo y se reduce en los extremos, el rojo y el violeta.

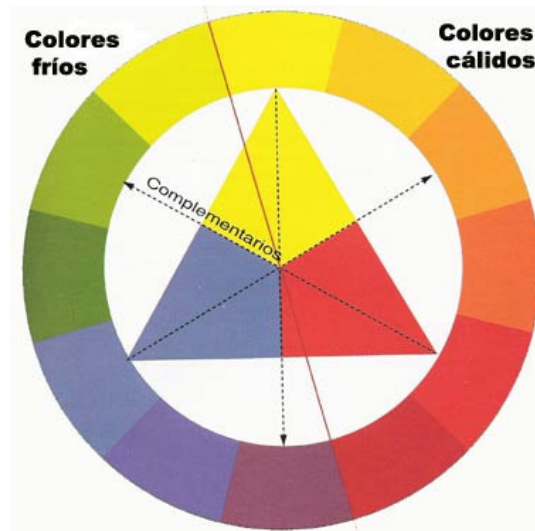


Figura 6.1. Los colores calidos y fríos¹⁶

Sugerencias sobre colores en las exhibiciones

- Deben usarse tan pocos colores como sea posible en una exhibición.
- Los valores e intensidad de los colores pueden usarse para mantener cierta unidad de diseño.
- Cada temporada puede tener sus colores principales.
- Luces de colores que brillan directamente sobre la mercancía.
- El uso de demasiados colores, o de colores demasiado brillantes, puede distraer la atención y distraer la mercancía.
- Un color debe sobresalir de un grupo de colores. Los otros colores se deben mezclar o servir de contraste y de buen gusto.

Las relaciones entre varios colores, y los efectos que los colores pueden crear son a veces difíciles de entender. Para resolver este problema, muchas personas usan lo que se llama rueda de colores.

¹⁶ <http://www.fotonostra.com/grafico/fotos/circulocalidosfrios.jpg>

La rueda de colores sirve de guía para seleccionar combinaciones de colores que sean agradables a la vista del cliente. Los colores complementarios se encuentran directamente opuestos el uno del otro en la rueda de colores y crea el mayor contraste. Una cantidad de color agregada a otro puede producir sombras interesantes. Sin embargo, cuando se mezclan por partes iguales producen colores monótonos. Los colores adyacentes son los que están contiguos el uno del otro. Dan poco contraste pero tienen armonía. La rueda de colores contiene un juego completo de combinaciones de colores que pueden producir el grado de contraste o armonía deseado por el diseñador.

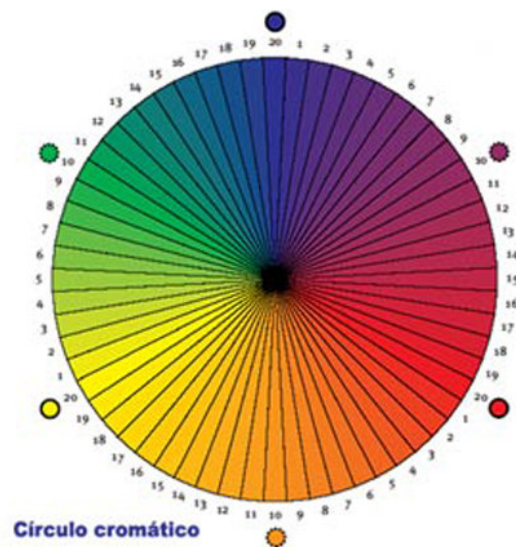


Figura 6.2. Círculo Cromático¹⁷

El color en la exhibición no se limita a las mercancías. La unidad de exhibición, los soportes utilizados, y el alumbrado de área también pueden añadir o quitarle eficacia a los colores, dependiendo de cómo se use cada uno. Pueden producirse exhibiciones efectivas: usando tan pocos colores como sea posible y seleccionando colores que den énfasis agradable a la mercancía que esta en exhibición en vez de quitarle atención.

¹⁷ http://belleza_mexicana.com.mx/información-tecnica-color1.htm

6.4.4. El color en el punto de venta

El lugar mas critico para el color esta en los puntos de venta. Para posicionar productos, el color puede influenciar la visibilidad de los ítems. Los colores ayudan a crear un efecto visual de exploración por parte del consumidor, Llevando el ojo de un ítem a otro. Así, el mostrador puede motivar o inhibir la examinación de ítems en la línea. El color puede determinar lo que es visto primero, lo que no se ve y lo que es ignorado.

Consecuentemente, lo que debe ir junto en un mostrador no es solo una cuestión de categoría, talla, estilo o precio, sino la configuración total y la mirada sobre todo incluyendo los colores en la estantería. Definitivamente en el punto de venta usar los colores apropiados puede comprometer al comprador o dejarlo que se siga moviendo por los diferentes lugares de exposición de productos.

En conclusión el color influye en gran medida sobre la venta de los productos llamando la atención y generando una actitud positiva o negativa dentro de los consumidores. Todo esto apunta, de nuevo, a una comunicación que no es textual sino puramente perceptible.

6.5. LA ILUMINACIÓN

La iluminación es un factor muy importante en el diseño de espacios comerciales, esta cumple diversas funciones que van desde la iluminación general como factor de seguridad, hasta la iluminación específica de los productos. Nuestros ojos están acostumbrados a ver bajo el efecto de la luz solar, por esto es muy importante que en los espacios generales se utilice una fuente de luz natural o en su defecto una que se le parezca.

Con el fin de escoger la iluminación apropiada para una zona es necesario en primer lugar analizar la tarea visual a desarrollar y determinar la cantidad y tipo de iluminación que se necesita y que cumpla con las exigencias de seguridad y comodidad.

El segundo paso es seleccionar el equipo de iluminación que proporcione la luz adecuada para crear un ambiente propicio para las exhibiciones y negociaciones, para que los productos sobresalgan de los planos contenedores del espacio y

llamen la atención del cliente jugando un papel muy importante en la creación de ambientes y efectos que rompan la monotonía del los espacios.

Para esta tarea de iluminar los productos es necesario analizar los siguientes aspectos como el manejo que se quiere dar de las sombra, la forma en que se van a colocar los sistemas de iluminación (en la mayoría de los casos tratando de ocultar la fuente luminosa), el material de que están hechos los productos y como se comporta el material ante la luz, tamaño del producto, acabado superficial (si es opaco o brillante), si tiene textura o no, tener en cuenta los alrededores con el fin de controlar los reflejos, tener muy claro que tipo de efecto se quiere lograr y un ultimo aspecto es el presupuesto que se tiene, pues este factor es el que determina que tipo de herramientas se pueden utilizar.

EL EFECTO DE LUCES DE COLORES SOBRE VARIOS						
Color Original	Color de la luz que cae sobre el articulo					
	Rojo	Anaranjado	Amarillo	Verde	Azul	Violeta
Negro	Violeta negro	Marrón oscuro	Verde oliva	Verde marrón	Azul negro	Violeta negro
Blanco	Rojo	Anaranjado	Amarillo claro	Verde	Azul	Violeta
Rojo	Rojo intenso	Rojo escarlata	Anaranjado	Marrón	Azul violeta	Rojo violeta
Anaranjado	Anaranjado rojo	Anaranjado intenso	Amarillo anaranjado	Verde amarillo	Marrón	Marrón
Amarillo	Anaranjado	Amarillo anaranjado	Amarillo	Amarillo verdoso	Verde	Marrón (rojizo)
Verde claro	Gris (rojizo)	Amarillo verdoso	Verde amarillo	Verde intenso	Azul	Marrón verdoso claro
Verde oscuro	Negro (rojizo)	Verde oxido	Amarillo verdoso	Verde intenso	Verde azulado	Marrón verdoso oscuro
Azul claro	Violeta	Gris (claro)	Amarillo verdoso	Verde azulado	Azul vivo	Azul violeta claro
Azul oscuro	Violeta intenso	Gris (claro)	Verde	Azul verdoso	Azul intenso	Azul violeta vivo
Azul morado	Violeta oscuro	Púrpura (anaranjado)	Verde azulado opaco	Verde opaco	Azul oscuro	Violeta oscuro
Violeta claro	Rojo violeta	Púrpura (rojizo)	Marrón	Marrón (claro)	Violeta azul oscuro	Violeta oscuro

Tabla 6.1. El efecto de la luz sobre los colores¹⁸

¹⁸ Exhibiciones y Vidrieras. Horland E. Samson, Wayne G. Little

6.6. PRINCIPIOS DE DISEÑO DE EXHIBICIONES¹⁹

Es importante conocer los principios de diseño de exhibiciones y como pueden usarse con los elementos de diseño de la exhibición. Al comienzo se dijo que los elementos de diseño tienen que ver con la apariencia, o características de la mercancía que se exhibe. Los principios de diseño ayudan a decidir donde puede colocarse la mercancía en una unidad de exhibición. Los principios de diseño incluyen: armonía, contraste, énfasis, proporción y balance.

6.6.1. La armonía

La armonía en las exhibiciones es como en la música. Cuando muchas voces distintas se mezclan (o suenan bien juntas), se dice que están en armonía. Pero una nota disonante puede dañar la canción entera. Asimismo, cuando distintos artículos de mercancía se colocan de manera que combinen bien (o se vean bien juntas), también se dice que están en armonía. Una mala combinación significa una mala exhibición. La armonía en la promoción visual ocurre cuando artículos relacionados, de tamaño, línea, forma, textura, peso o color similares, se colocan juntos en una exhibición. Los elementos de diseño, como voces de canto, pueden ser diferentes, pero deben combinar bien si han de armonizar.

6.6.2. El contraste

Se refiere a las diferencias que se pueden observar en las cosas que se compran. Elementos como: color, forma, y tamaño son manera excelente de llamar la atención, por medio del contraste, a la mercancía que se exhibe. El contraste es más difícil de usar que otros principios de diseño. Ejerce un potente efecto sobre la atención visual del comprador. Los contrastes agudos pueden confundir al cliente. También pueden esconder el verdadero propósito de la exhibición (vender la mercancía). Por ejemplo, colocar patines, aspiradoras, y trajes de baño juntos, en una unidad de exhibición, daría contraste. Sin embargo, como resultado habría muchos clientes confusos.

¹⁹ Exhibiciones y Vidrieras. Horland E. Samson, Wayne G. Little

6.6.3. El énfasis

El principio de énfasis se usa en la exhibición para dirigir la atención del comprador hacia los artículos claves. Con frecuencia se pone énfasis en la mercancía. Pero un letrero con información importante sobre los artículos que se exhiben también podría usarse. Debe escogerse uno u otro para dar énfasis. Es posible que para dar énfasis la exhibición entera se llene de la misma mercancía.

No importa donde se coloque, el énfasis principal siempre debe lucir claro al cliente. Generalmente, **el énfasis** debe ponerse sobre un solo artículo. Nunca debe usarse más de tres, pues perderá su efecto. Para el diseño de una exhibición el énfasis puede crear un efecto visual fuerte.

6.6.4. La proporción

Los clientes quieren ver exhibiciones de mercancía agradables a la vista. Parte de lo que hace agradable a una exhibición es la selección cuidadosa de la mercancía con formas y tamaños que combinan bien.

El ojo espera que los objetos que ve tengan una relación agradable en cuanto a tamaño y forma, o mejor dicho, proporción entre si. Esto incluye la unidad de exhibición. Cuando varios objetos no parecen bien juntos o no caben debidamente en espacio previsto, se dice que esta fuera de proporción. Objetos grandes dispuestos en una unidad de exhibición pequeña también se verían fuera de proporción.

Las posibilidades de lograr la proporción adecuada al diseñar exhibiciones aumentaran enormemente si se consideran con cuidado los elementos de tamaño y forma al escoger las mercancías y el sitio para la exhibición.

6.7. DISEÑOS BASICOS DE EXHIBICION

Para el caso concreto de los sistemas de exhibición es importante determinar como se van a exhibir los productos. Y a su vez como estarán distribuidos en los diferentes niveles (nivel del suelo, nivel de las manos y nivel de los ojos).

Puede ser conveniente saber que hay diseños básicos. Aunque se usan varios nombres para describir estos diseños, generalmente se les llama:

De repetición, por punto focal, de escalón, por equilibrio, de zigzag, por color, por ritmo, de pirámide y de rayos de rueda.

6.7.1. Diseños de repetición

Se vale la repetición de la mercancía. En trabajo de exhibición los diseños que usan repetición pueden ser constituidos rápidamente colocando una clase de mercancía en columnas una encima de la otra, hasta que se logre el tamaño deseado para la exhibición. El esparcimiento y la orientación de la mercancía se repiten una y otra vez en la unidad de exhibición. Los diseños a base de repetición pueden ser aburridos, por lo tanto son más efectivos con productos de consumo muy anunciados, tales como los que se encuentran en los supermercados, almacenes de descuentos y ferreterías.

Los detallistas que se sirven de autoservicio y exhibiciones grandes para exhibir su mercancía hallan que estos diseños son idóneos en la venta de artículos de alto volumen de venta. La repetición da buenos resultados a estos comerciantes porque ellos dependen de mercancía muy conocida para atraer la atención del comprador.

La localización de las exhibiciones que usan repetición es también una consideración muy importante. Si se pone estas exhibiciones en áreas de alto tráfico de compradores (cerca de las cajas registradoras y al final de los pasillos de mercancía) se puede aumentar su eficacia.

6.7.2. Diseños por punto focal

“El punto focal es el elemento central de una presentación de mercancía, un artículo clave o un producto nuevo. El manejo del punto focal se complementa con productos que tengan el mismo tema o diseño. Es el elemento central el generador de mayor impacto.”²⁰

²⁰ SEMINARIO DE MERCHANDISING. (1.2005. Medellín). Memorias Carlos Vélez: Módulo comercial, Especialización en Proyectos de Arquitectura Interior. Medellín: U.P.B., 2005. p.4

6.7.3. Diseño de escalón

Como los escalones en una escalera, este diseño da la oportunidad de colocar la mercancía en líneas rectas a alturas o niveles distintos en la unidad de exhibición. Frecuentemente los escalones son iguales y el arreglo de exhibición es muy parecido a una escalera. Los zapatos con frecuencia se exhiben de esta manera. El arreglo de escalón es ligeramente menos formal que la repetición. El diseño de escalones también controla mejor la vista del comprador. Como regla general tres escalones en una exhibición son suficientes, a menos que los artículos sean pequeños.

Las exhibiciones de escalones pueden diseñarse con el escalón mas bajo adelante y el mas alto en el fondo. También pueden presentarse de medio lado. Cualquier cosa puede usarse para hacer los escalones donde se pone la mercancía. Plataformas, pedestales, estantes, ladrillos, cajas, aun distinto tamaños de la misma mercancía, son maneras efectivas de hacerlos.

Si se busca un diseño que requiera poca mercancía, se debe tratar de ocupar bastante espacio y hacer resaltar artículos específicos.

6.7.4. Diseño por equilibrio

“La forma mas sencilla de crear equilibrio es logrando que el lado izquierdo de la exhibición sea espejo del lado derecho, colocando una pieza única, alta en el centro. El equilibrio formal y el centro piramidal son líneas sencillas que la mirada sigue y que permiten que el cliente enfoque un articulo dado”.²¹

6.7.5. Diseño de Zigzag

El diseño de zigzag es realmente una variación del diseño de escalones. Según el nombre, la mercancía se coloca en configuración de línea de zigzag. Este no requiere distancia y altura equidistante entre cada nivel de mercancía. Esta desigualdad resulta un balance más informal.

El diseño de zigzag, al igual que el de escalones a veces puede tener varios niveles, siendo el nivel mas alto el colocado al fondo de la exhibición, sin embargo,

²¹ SEMINARIO DE MERCHANDISING. (1.2005. Medellín). Memorias Carlos Vélez: Módulo comercial, Especialización en Proyectos de Arquitectura Interior. Medellín: U.P.B., 2005. p.4

el diseñador debe tener cuidado de no permitir que haya demasiada distancia o altura entre cada uno de los niveles de mercancía. Si esto sucede, la mercancía no combinará visualmente y el efecto de zigzag se perderá.

6.7.6. Diseño por color

“El color es uno de los elementos mas versátiles para lograr un efecto o una intención deseada. El empleo del color puede lograr que una exhibición sencilla se transforme en una excelente, convirtiéndose en una forma de comunicación hacia el cliente. El agrupar distintas referencias en torno al color hace que la venta de un ítem sea el impulso de venta de las restantes referencias.”²²

6.7.7. Diseño por ritmo

“Es el elemento que ayuda a darle orden y armonía a una exhibición, a través de la secuencia repetitiva de los productos.”²³

6.7.8. Diseño de pirámide

El diseño de pirámide es una exhibición hecha en forma de triangulo sobre su base; consiste de varias filas rectas o curvas de mercancía que se hacen mas angostas hasta terminar en un ápice. Este arreglo básico es fácil de construir y es muy efectivo cuando se usa para exhibir comestibles enlatados o paquetes de envoltura fuerte.

Los diseños de pirámide generalmente son ejemplos de balance formal. Pueden ser rígidos y tener poco interés visual; sin embargo, cuando se combinan con otros arreglos de mercancía, los diseños de pirámide atraen la atención del comprador hacia ciertos artículos específicos de la exhibición.

6.7.9. Diseño de rayos de rueda

Los diseñadores de exhibiciones usan gran variedad de ejemplos para describir lo que significa un diseño de rayos de rueda en una exhibición. Por ejemplo una

²² SEMINARIO DE MERCHANDISING. (1.2005. Medellín). Memorias Carlos Vélez: Módulo comercial, Especialización en Proyectos de Arquitectura Interior. Medellín: U.P.B., 2005. p.4

²³ SEMINARIO DE MERCHANDISING. (1.2005. Medellín). Memorias Carlos Vélez: Módulo comercial, Especialización en Proyectos de Arquitectura Interior. Medellín: U.P.B., 2005. p.4

rueda con rayos, el estallar de una estrella, o los rayos del sol. Cada uno de estos ejemplos tiene un centro y líneas que salen (o irradian) del centro.

Los rayos de rueda pueden usarse en muchas clases de exhibiciones. Si el propósito del plan de exhibición es atraer la atención del comprador rápidamente hacia cierto objeto, este diseño puede hacerlo en forma muy eficaz.

6.7.10. Profundidad y movimiento

Al planear diseños de exhibición de acuerdo con los distintos arreglos de diseños básicos, se podrá ver que en ocasiones estos pueden ser planos; pero a veces tendrán profundidad, como también altura y ancho. Esto significa que la mercancía puede colocarse a distinta distancia del frente, del fondo, de arriba, de abajo o de los lados de la unidad de exhibición, mientras se cumpla con los principios de diseño. También puede usarse una instalación que haga girar la exhibición. Este movimiento permitirá que los compradores la vean por todos lados. El movimiento en si generalmente llama la atención.

6.8. PLANIFICACIÓN DE LA EXHIBICIÓN

Se dice que las primeras impresiones son las más perdurables. Las reacciones del cliente, sean buenas o malas hacia una exhibición, también pueden dejar impresiones durables. Los compradores que entran a una tienda por primera vez suelen hacerlo porque les ha atraído la vidriera del comerciante. Una vez dentro de la tienda, estos mismos compradores pueden ser inducidos a comprar si las exhibiciones interiores se encuentran atractivamente diseñadas y bien colocadas.

Además de atraer a los compradores y atraer las mercaderías, las exhibiciones también pueden comunicar una impresión o imagen de la firma. La imagen pudiera ser de buena calidad y precios bajos, o de mercancía exclusiva y precios altos o cualquier otra combinación similar.

Para diseñar exhibiciones que puedan atraer compradores, vender mercancías, y crear una imagen favorable, hay que darle atención específica a la planificación de exhibiciones.

Una regla básica en la planificación de exhibiciones es mantener la idea tan simple como sea posible. La exposición constante a anuncios de televisión, periódicos y revistas, ya habrá condicionado a los compradores potenciales, estos esperan mensajes de venta que sean claros, que llamen la atención y que vayan al grano para que provoque comprar, por lo tanto toda exhibición debe ser organizada cuidadosamente.

6.8.1. Selección de la mercancía

La primera clave del éxito en la planificación de exhibiciones consiste en escoger la mercancía que se va a exhibir antes de desarrollar el plan. Es muy raro encontrar exhibiciones efectivas cuando la selección de mercaderías ha tenido lugar después de finalizado el plan de exhibición. Aquellas exhibiciones en que las mercaderías se encuentran pobremente presentadas pueden confundir al cliente y reducir su capacidad de concentración sobre cualquier artículo en particular. Hay que tener en cuenta siempre que la mercancía es la razón de ser de toda exhibición.

Las mercaderías que se escogen para exhibirse frecuentemente sugieren ellas mismas una buena forma de presentación. Un indicio obvio sería, determinar la aplicación normal del producto, para entonces presentarlo en uso.

El material de un producto y su manera de construcción también pueden proveer indicios valiosos para su exhibición.

6.8.2. Selección del tema

Cada exhibición parte de una idea, es decir, de un tema. A veces, el tema puede ser difícil de idear. Esto es particularmente cierto cuando se supone que la única fuente de ideas es la persona encargada del diseño de la exhibición. La mayor parte de las exhibiciones consisten en combinaciones creativas de pequeñas ideas. Si se pretende elaborar alguna idea enteramente nueva, esto es muy positivo, pero tales ideas no son muy comunes; Por lo tanto, para comenzar a planear exhibiciones, se necesita estar al tanto de las posibles fuentes de ideas.

6.8.3. Los clientes

Una de las fuentes obvias es el cliente mismo. Sólo se necesita observar las reacciones del cliente a las exhibiciones actuales. Hasta cierto punto, es posible

medir la eficacia de una exhibición por el número de compradores que se detienen a mirar y compran.

A veces es conveniente preguntar a los compradores su parecer sobre cierta exhibición. Si se ha creado una exhibición que resulta muy atractiva, se debe averiguar por qué. Se deben hacer preguntas que puedan ser contestadas por los compradores en forma específica.

6.9. EXHIBICIONES INTERIORES

Como muchos otros aspectos del comercio, la manera de vender mercancía es muy distinta hoy a la de hace sólo unos años. Por ejemplo, en otra época, los clientes no podían hacer compras sin la ayuda de un vendedor.

Como la mayor parte de la mercancía no estaba empacada convenientemente para la venta, tenía que guardarse en vitrinas cerradas.

6.9.1. Función moderna de las exhibiciones en el interior de la tienda

Los servicios de los mercaderistas no son tan necesarios hoy en día gracias a programas de publicidad efectivos, el empaque moderno y la selección personal de la mercancía, se han convertido en la forma común de hacerla accesible a los clientes.²⁴

Los vendedores saben que los clientes frecuentemente están bien informados sobre muchos de los productos antes de entrar en una tienda. La publicidad, por medio de periódicos, televisión, radio y correo directo ha tenido mucho que ver con el aumento del conocimiento del producto por parte del cliente.

Las vidrieras también se han convertido en una forma efectiva de vender cierta mercancía. Por lo tanto, las exhibiciones internas son una parte importante de la planificación de las ventas.

²⁴ Intenciones reveladas. Delgado de la Calle, Sara María Trabajo de grado : UPB. Escuela de Ciencias Sociales. Fac. de Publicidad. Medellín: UPB, 2006.

La publicidad y las vidrieras no son las únicas razones por las cuales ha aumentado el uso de las exhibiciones interiores en las tiendas. Han surgido nuevas oportunidades debido a los nuevos y atractivos métodos de empaque que se han desarrollado.

El personal encargado de las exhibiciones puede ahora exhibir la mercancía con una variedad de diseños que antes no era posible. Comida, ropa y artículos de ferretería son algunos ejemplos de los productos que antes requerían la presencia de un mercaderista. Actualmente, la presentación de este tipo de mercancía preempacada en las vitrinas y anaqueles permite que los clientes tengan acceso directo a seleccionar una gran variedad de productos. Esta clase de venta se llama autoservicio.

Las unidades de exhibiciones en el interior de una tienda han probado también ser un medio efectivo en la venta de productos no preempacados. Las unidades interiores permiten al comprador inspeccionar directamente la mercancía. Esto frecuentemente resulta en una venta. Estudios de mercadeo sobre los hábitos de compra de los clientes muestran que muchos compran artículos impulsivamente, o sea, compran sin haberlo pensado con anterioridad.

Para estimular la compra impulsiva, el comerciante debe poner la mercancía a la vista, darle atractivo y hacerla accesible. La exhibición interior es, sin duda, una de las maneras más efectivas de lograr estas ventas.

6.10. CLASES DE EXHIBICIONES EN EL INTERIOR DE UNA TIENDA²⁵

6.10.1. Al descubierto

El producto es colocado en mesa, anaqueles, mostradores, perchas o gavetas abiertas al público. Esto permite que el cliente no necesite ninguna ayuda adicional para tocar o inspeccionar el producto.

²⁵ Exhibición de productos. Mejia M., Nieves

6.10.2. Vitrina cerrada

Existen algunos productos que necesitan estar protegidos en vitrinas cerradas, donde el usuario pueda verla mas no tocarla. Joyería, plata fina y ciertos comestibles empaquetados son ejemplos de productos que deben estar cubiertos para evitar su daño, robo o contaminación. Esta es una manera más cara de almacenar y exhibir la mercancía que una exhibición al descubierto. Sin embargo la exhibición cerrada puede añadir prestigio a los artículos exhibidos si la vitrina y la iluminación han sido diseñadas para darle atractivo ala mercancía.

6.10.3. Isla

Este tipo de exhibiciones también se conocen con el nombre de góndolas, que son muebles colmados de productos seleccionados en oferta especial. Esta clase de exhibición es accesible por todos los lados. Es más efectiva cuando esta situada en áreas de alto trafico de personas. Los almacenes grandes, los supermercados y las tiendas especializadas frecuentemente hacen uso de estas “islas”.

6.10.4. Exhibición de cabecera

Una exhibición de cabecera es una exposición de productos al descubierto colocada en una percha, mesa, gaveta o anaquel situado al final de un pasillo. Los supermercados y almacenes de descuento usan las exhibiciones de cabecera con mucha frecuencia para fomentar la venta de productos nuevos, a precios especiales o de temporada. Sin embargo, los clientes que no ven la mercancía en su lugar normal, no dejarán de verla si se ha colocado en una exhibición de cabecera.

6.10.5. Exhibición de plataforma

Algunas exhibiciones al descubierto se presentan sobre plataformas elevadas colocadas en el piso de la tienda. Muebles, productos eléctricos y otros productos se pueden presentar con gran eficacia a través de una exhibición de plataforma. Una característica importante de este tipo de exhibición es la de elevar los artículos exhibidos por encima de la demás mercancía. Las exhibiciones de plataforma son excelentes vehículos para captar la atención del cliente. Por está razón frecuentemente se encuentran cerca de la entrada principal de la tienda o a la vista del pasillo de tránsito que conduce a los departamentos más importantes.

6.10.6. Vitrinas en nicho

Una vitrina en nicho es una exhibición cubierta, construida dentro de una pared o puesta dentro de un mostrador o anaquel. Los clientes generalmente no pueden tocar la mercancía exhibida de esta manera. Las vitrinas en nicho son más efectivas cuando se usan para destacar mercancía especial. Guantes, carteras, joyas, camisas, corbatas y zapatos son algunas de las clases de mercancía que mejor se exhiben con este método. Puede usarse luz indirecta dentro de la vitrina para causar más efecto. Para llamar la atención de los clientes, esta iluminación debe ser más brillante que la luz que la rodea.

6.10.7. Fondo interior

A veces se usan paredes, anaqueles, estantes y entrepaños para preparar exhibiciones al descubierto. Debe tenerse cuidado en el diseño de una exhibición interior de fondo, porque generalmente éstas están sobre el nivel de vista del cliente. Casi siempre estas exhibiciones presentan un tema con decoraciones y mercancía relacionada.

6.10.8. Lugar de compra

Para fomentar la venta de sus productos, los fabricantes generalmente proveen exhibiciones de lugar de compra a los clientes. Estas exhibiciones han llegado a ser un medio muy efectivo y popular en ventas de gran volumen y mercancía de movimiento rápido. Debido a su conveniencia y poco costo de preparación, su uso en almacenes, tiendas de descuento y supermercados está aumentando rápidamente. En muchos casos, todo lo que la persona encargada de montar la exhibición tiene que hacer es decidir dónde debe ponerse. La exhibición generalmente tiene ya anuncios específicos del producto impresos en la unidad, eliminando así el uso de avisos para la exhibición.

Por lo general, las exhibiciones de "lugar de compra" son atractivas y fáciles de mantener, Inducen al cliente a que se atienda a sí mismo. Si es que existe alguna desventaja en el uso de unidades de lugar de compra, puede ser la de haber sido diseñadas para la venta de una sola línea de mercancía. Pero venden bien la mercancía, y es ésta la verdadera prueba de una buena exhibición interior.

6.11. BASES PARA UNA EXHIBICIÓN EN EL INTERIOR DE UNA TIENDA

No se debe creer que toda exhibición dentro de una tienda sea perfectamente efectiva. Hay algunas que no son efectivas para la venta de productos. Cuando esto sucede, es posible que se hayan pasado por alto uno o más de los principios fundamentales de exhibición interior.²⁶

6.11.1. Selección de los productos para las exhibiciones en el interior de la tienda

Se debe tener en mente que el producto debe tener atracción de venta además de atracción visual y de temporada. La selección adecuada de la mercancía es fundamental para el éxito de cualquier exhibición en el interior de una tienda.

Las exhibiciones efectivas de productos pueden aumentar el tráfico de clientes. Aun más, pueden atraer clientes a ciertas áreas de la tienda donde se encuentran productos de venta lenta. No obstante, para lograr esto debe exhibirse mercancía que atraiga al cliente.

Las mejores exhibiciones internas y vidrieras deben diseñarse para destacar la mercancía que se está anunciando. Los clientes esperan verlas y están pendientes de ellas.

Los anuncios traen clientes a la tienda. Las vidrieras ofrecen el primer vistazo de la mercancía que se anuncia. Pero se necesita una buena exhibición interior para concretar la venta. Para lograr esto, la mercancía debe estar al alcance del cliente de manera que éste pueda inspeccionarla.

6.11.2. Selección de unidades de exhibiciones interiores

Reglas para la selección de la unidad para una exhibición en el interior de una tienda.

1. Seleccionar sólo aquellas unidades de exhibición que puedan presentar eficazmente las cualidades principales de la mercancía.

²⁶ Exhibiciones y Vidrieras. Horland E. Samson, Wayne G. Little

2. Escoger unidades de exhibición interior que permitan al cliente inspeccionar y seleccionar la mercancía que desee.
3. Evitar usar unidades de colores que le quiten atención a la mercancía que se exhibe.
4. Asegurarse de que cada unidad de exhibición esté debidamente alumbrada. Cuando la iluminación de la tienda no sea suficientemente clara, debe usarse unidades que tengan alumbrado propio.
5. Tener precaución al colocar las unidades de exhibición en sitios que puedan interrumpir o impedir el tráfico. Las exhibiciones en el interior de una tienda deben estimular, y no disuadir, el tráfico de clientes.
6. Deben usarse divisiones, estantes o separaciones cuando más de una clase de mercancía esté colocada en una sola unidad de exhibición.
7. Para prevenir accidentes o daños, se debe examinar la construcción del interior de cada diseño para asegurarse de que aguantará el peso de la mercancía.

6.11.3. Colocación de las exhibiciones en el interior de la tienda

Algunos comerciantes cometen el error de poner los artículos de mejor venta en el sitio mejor cerca de las entradas de la tienda. Cuando la mercancía de mejor venta se exhibe en el mejor sitio, el movimiento del tráfico casi siempre se acumula en un área pequeña. Como resultado, la mercancía menos popular puede que se venda más lentamente por falta de tráfico de clientes.

Las exhibiciones interiores bien colocadas pueden vender tanto la mercancía de venta rápida como la de venta lenta.

El espacio para dichas exhibiciones es muy valioso y escaso. Por lo tanto, debe usarse de manera que se le saque el mejor provecho.

Sitios de buen resultado para exhibiciones interiores

1. Por dentro, junto a la puerta principal de entrada.
2. Al final de los pasillos.
3. Al lado opuesto de los mostradores.
4. Cerca de las cajas registradoras.
5. Al lado de los artículos relacionados con los productos de la exhibición.
6. Frente a vidrieras abiertas.
7. Frente a la entrada.


6.12. ERGÓNOMÍA

Los aspectos de ergonomía que se estudiarán en este proyecto están enfocados hacia el bienestar del cliente, su relación con la exhibición de los productos y su labor de negociación, tratando de sacrificar en la menor medida el bienestar de las personas que allí trabajan de forma continua durante el tiempo de venta de un producto, esto teniendo a consideración que en la mayoría de los casos los espacios son reducidos y estos deben estar destinados a la exhibición de los productos.

Los productos a exhibir se deben colocar a una altura adecuada de tal forma que el cliente logre percibir la totalidad de sus características sin ninguna dificultad y a la vez que estén a su alcance, este sería el caso ideal. Pero para la mayoría de los casos la cantidad de productos y el espacio reducido obligan al propietario a optimizar el espacio creando varios niveles de exhibición, por esto se debe estudiar muy bien la distribución de las áreas, de tal forma que el cliente al estar de pie logre percibir los productos que están en su ángulo normal de visión.

6.13. INVESTIGACIÓN COMERCIAL

6.13.1. Productos Sustitutos

	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
ALAMBRE GALVANIZADO DE ACERO DULCE		Por el tamaño de la bobina, está especialmente indicado para ferreterías, suministros industriales y pequeñas exposiciones. Amplia gama de diámetros y metraje para múltiples aplicaciones. Destinado a utilidades donde la facilidad de doblamiento sea una exigencia importante. Lo usan los ferreteros como producto sustituto de exhibición para colgar productos. Diámetros: Desde 0.60mm hasta 2.60mm

CLAVOS		<p>Pieza metálica larga y delgada, con cabeza y punta, que sirve para fijar o asegurar una cosa a otra. En las ferreterías es muy común encontrar en todas las paredes cantidad de estos elementos en los cuales se cuelgan todo tipo de productos tanto grandes como pequeños; también sirve para fijar las sogas y cuerdas donde cuelgan varios productos de peso mas bajo; lo que buscan los ferreteros es exhibir la mayor cantidad posible de productos sin tener en cuenta el aspecto físico de la ferretería. Estos clavos incluso pueden encontrarse hasta en el techo o partes altas de estos establecimientos.</p>
TORNILLOS		<p>Cilindro de metal, madera, etc., con resalto en hélice, que entra y se enrosca en una tuerca; al igual que los clavos estos elementos en las ferreterías cumplen la función de fijarse en la pared para ser usados fácilmente como un elemento donde se pueden colgar un producto específico o varios mediante la implementación de una cuerda.</p>
TABLAS AGLOMERADAS		<p>Son tableros crudos sin acabados superficiales y poco homogéneos. Muy utilizados para dar estructura a los muebles en lugares donde no se vera el material como acabado final. Normalmente se encuentran empotrados en la pared y colocan en ellos todo tipo de productos (herramientas, grifos) e incluso cuelgan de sus lados productos livianos y de alta rotación.</p>
CAJAS DE CARTÓN		<p>Son usadas para disponer productos que por su cantidad, forma y tamaño no permiten una buena exhibición. También suele presentarse óptimo para el almacenaje de piezas pequeñas y de productos sueltos.</p>
LAMINAS DE MDF		<p>Son tableros de densidad media. Está compuesto por capas exteriores de mayor densidad y una capa interior de menor densidad y máxima. Al igual que las tablas aglomeradas son pegadas en la pared para exhibir cualquier tipo de producto y a su vez sirven como mesa o punto de apoyo para colgar otro producto.</p>

TABLEROS EN MADERA		<p>Laminas de madera con pequeños orificios que son usadas para exhibir complementándolas con ganchos ya que permite ubicar mayor cantidad de productos. Usados generalmente para colgar herramienta manual, candados, cerraduras y todos los productos que en determinado momento los clientes quieren observar para tomar la elección de compra.</p>
SOGAS, PITAS Y CUERDAS		<p>Elementos fabricados a partir de fibras vegetales y/o artificiales.</p> <p>Conjunto de hilos torcidos que forman un solo cuerpo más o menos grueso, largo y flexible. Pueden encontrarse en una amplia gama de diámetros y materiales. Muy común encontrar en las ferreterías todo tipo de cuerdas enlazadas con clavos y tornillos de la pared, donde generalmente se ubican productos de poco peso y que se desean mostrar a los clientes.</p>

Tabla 6.2. Productos sustitutos²⁷

6.14. COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR

Todos los individuos reciben estímulos mediante las sensaciones, flujos de información a través de cada uno de sus sentidos; pero no todo lo que se siente es percibido, sino que hay un proceso perceptivo mediante el cual el individuo selecciona, organiza e interpreta los estímulos.

6.14.1. El Factor Precio

El factor precio está ligado con la manera en que un producto es percibido, por esto, debe estar de acuerdo con el valor percibido por el consumidor. Sin embargo, es importante tener en consideración que en muchas oportunidades se constituye como la única fuente de información sobre la calidad del producto, del prestigio e imagen de marca, por lo que el precio influye directamente sobre el proceso de calidad. Un alto precio entonces será una estrategia efectiva siempre y cuando el consumidor perciba la superioridad de estos productos, incluyendo el hecho de que a través de la publicidad se puede disminuir la influencia del precio con la creación de una imagen de marca tan fuerte que la sensibilidad frente a este factor se puede disminuir enormemente.

²⁷ Fuente: Elaboración propia

FASE 1 CONCEPTO

Definiendo concepto como la descripción de la función y características de un producto, acompañado de un conjunto de especificaciones, en esta fase se desarrolla el concepto del producto, la arquitectura del producto y la división del producto en subsistemas y componentes.

CAPÍTULO 7 VARIABLES DEL PRODUCTO

Definir las variables que inciden en los diferentes procesos a realizar por parte del usuario, de acuerdo a los requerimientos y necesidades detectadas a través de la investigación para un efectivo planteamiento de las especificaciones del producto según lo establecido en los objetivos específicos del proyecto.

Para definir las diferentes variables del producto se realizó una investigación de carácter cualitativo con entrevistas y encuestas en profundidad, acompañado de un trabajo de campo donde se tomaron muestras fotográficas. Toda esta investigación se realizó con el objetivo de analizar y encontrar los principales inconvenientes que tenían los ferreteros para poder así establecer los parámetros del producto.

Dichos parámetros se definen y se listan en la Tabla 7.1.

Variable	Transductor	Métrica	Unidad	Condición
1. Cantidad de Manguera	Encoder	Longitud	Mm	Independiente
2. Necesidad de uso (industrial o hogar)	Necesidad de usuario	-	Subj.	Independiente
3. Diámetro	Medidas estándar	Longitud Diámetro	Pulg.	Independiente

Tabla 7.1. Variables en el proceso de Selección, corte y enrollado de manguera para el producto

La capacidad de almacenamiento corresponde a 50 metros por referencia de manguera, debido a que los rollos vienen por esta cantidad y el ferretero tiene la posibilidad de exhibir dos tipos diferentes de este producto dentro del exhibidor, esto se definió por el objetivo general del proyecto que es brindar la oportunidad al usuario de exhibir su producto de una forma que optimice el espacio y al mismo tiempo la relación entre el producto y el consumidor final, ya que este atributo se ha visto deteriorado con la forma actual de exhibir los productos. De acuerdo a la

investigación realizada se pudo definir que existen dos tipos de Manguera de mayor rotación en este tipo de negocio, y estas son: ½ pulgada de uso agrícola y de 1/2 pulgada para uso en el hogar.

La variable “necesidad de uso” es siempre de elección del usuario, es por esto que no se le asignó métrica, y la unidad es subjetiva, ya que él es el que decide que tipo de manguera necesita de acuerdo al uso que le va a dar, al igual que la elección de la variable diámetro.

Teniendo claro estos parámetros de inicio se puede proceder con el desarrollo conceptual y formal del producto.

CAPITULO 8 DESARROLLO DEL CONCEPTO

En este capítulo de desarrollo del concepto se identifican las necesidades del mercado objetivo, se evalúan conceptos de productos alternativos y se seleccionan uno o más conceptos para desarrollo y prueba del mismo, dando como resultado el fundamento para el cumplimiento de uno de los objetivos específicos del proyecto, definido como diseñar un sistema de exhibición para potenciar las características del producto ya que se requiere un dialogo visual entre el producto y el consumidor.

8.1. PRODUCTO SELECCIONADO

Para la selección del producto a exhibir se realizó un trabajo de campo, en el cual se tomaron registros fotográficos y se realizo una encuesta en el sector para establecer de acuerdo al movimiento de cada uno de los productos cuales eran los de mayor rotación, como se exhibían, permitía llevar control de inventarios, entre otros. Los resultados de este trabajo se pueden ver en el Anexo 1.

Según los resultados arrojados en las encuestas los productos considerados difíciles a exhibir y que ocupan mucho espacio son los eléctricos y las mangueras. De acuerdo al cumplimiento que quiere darse con relación a las expectativas de los ferreteros se trabajará con las mangueras ya que es un producto que no cuentan con buenos métodos de exhibición.

8.1.1. Justificación del producto seleccionado

Las mangueras son productos de gran tamaño y que en la mayoría de los establecimientos presenta problemas de ubicación por el espacio que ocupan, además de estos los clientes se acercan a las ferreterías a comprar generalmente de 5 a 10 metros por lo cual los ferreteros deben tener a la mano los productos para medir, cortar y hacer entrega del producto. Con la venta de este producto generalmente esta amarrada la venta de los acoples y de las pistolas por lo cual se considera atractivo buscar la forma de exhibir este producto de la forma adecuada y con la posibilidad de realizar varias funciones al mismo tiempo.

En el mercado generalmente se encuentran mangueras de 1/4", 1/2", 3/4", 3/8, 5/8, 5/16, de acuerdo al uso que se requiera y a la actividad a desarrollar, por lo cual para el desarrollo de un exhibidor se deben tener en cuenta los diferentes diámetros y realizar un análisis de las más vendidas y de uso comercial.

Es importante resaltar que este producto generalmente es adquirido por los clientes en las ferreterías de barrio, ya que se ofrece la posibilidad de comprar solo los metros necesarios y mirar la posibilidad de adquirir la del precio mas bajo ya que se considera un producto en el que no se debe realizar una inversión alta.

Las mangueras son un producto que representan alta demanda en los establecimientos, siempre se debe tener disponible en el inventario para cumplir con las expectativas de los clientes; es por esto que pensando en desarrollar un producto que permita la adecuada exhibición y agilidad en la venta, como apoyo al proyecto se ve la posibilidad de buscar un fabricante de este producto que nos pueda dar especificaciones, recomendaciones y consejos para el desarrollo del exhibidor, así como mirar la posibilidad de adquirir un patrocinio para su fabricación, buscando que los ferreteros tengan que realizar una baja inversión para adquirirlo.

Las mangueras como las sogas generalmente son vendidas por metros, pero a través de la investigación se encontró que las mangueras tienen requerimientos diferentes en el momento de ser medidas, debido al peso de los carretes y a la rigidez que presentan en el momento de su manipulación para realizar los cortes de acuerdo a las necesidades establecidas por el cliente; por ejemplo el ferretero usa un metro dispuesto sobre una vitrina para medir las sogas, acción que se dificulta a la hora de cortar la manguera por lo establecido anteriormente.

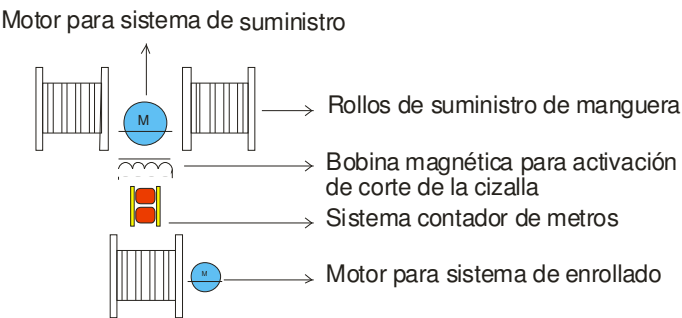
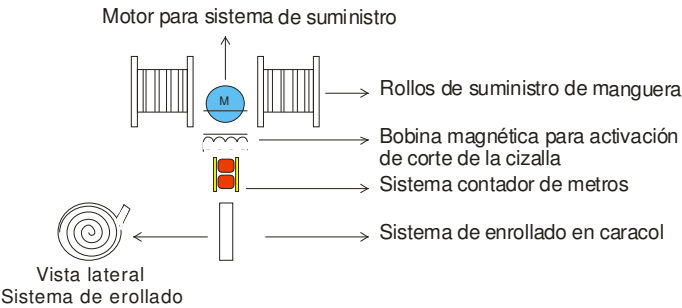
8.1.2. Referencias a Exhibir

Luego de seleccionado el producto a exhibir, se realiza nuevamente un sondeo entre los ferreteros para establecer cuales referencias de mangueras presentan mayor rotación y se tienen almacenadas en los establecimientos, buscando ofrecer un producto que realmente cumpla con las expectativas y genere atracción para el ferretero y sus clientes. Ver anexo 2.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se realizará un sistema de exhibición para las mangueras de 1/2", que son las más usadas por los clientes de las ferreterías de barrio, ya sea para el jardín o de uso industrial.

8.2. CONCEPTOS FUNCIONALES DEL PRODUCTO

A continuación se ilustran las diferentes aproximaciones tecnológicas de conceptos de producto planteados para llevar a cabo el proceso de exhibición, medición, corte y enrollado de mangueras para ferreterías tradicionales.

Concepto	Descripción
<p>1</p>  <p>Motor para sistema de suministro</p> <p>Rollos de suministro de manguera</p> <p>Bobina magnética para activación de corte de la cizalla</p> <p>Sistema contador de metros</p> <p>Motor para sistema de enrollado</p>	<p>Exhibidor con motores en el sistema de suministro, corte por bobina magnética y enrollado de manguera por motor: el usuario elige mediante el programa diseñado para seleccionar, el tipo de manguera y la cantidad deseada, posteriormente se activa un motor ubicado en el suministro de manguera, esta se desliza por un contador de metros, el usuario activa una bobina magnética para la realización del corte y posteriormente se activa un segundo motor que mediante la rotación realiza el proceso de enrollado.</p>
<p>2</p>  <p>Motor para sistema de suministro</p> <p>Rollos de suministro de manguera</p> <p>Bobina magnética para activación de corte de la cizalla</p> <p>Sistema contador de metros</p> <p>Sistema de enrollado en caracol</p> <p>Vista lateral Sistema de enrollado</p>	<p>Exhibidor con carretes de suministro en paralelo y con motor, guillotina eléctrica y sistema de enrollado por diseño en caracol: El usuario selecciona el tipo de manguera, la cantidad y activa el motor, al mismo tiempo que el producto es conducido mediante una guía al sistema de enrollado, posteriormente, el sistema eléctrico activa el corte de la guillotina</p>

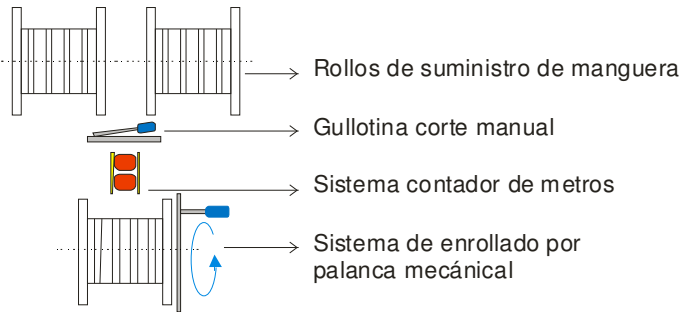
<p>3</p>  <p>Rollos de suministro de manguera</p> <p>Guillotina corte manual</p> <p>Sistema contador de metros</p> <p>Sistema de enrollado por palanca mecánica</p>	<p>Exhibición con sistema mecánico de enrollado conectado a la parte de suministro de manguera, software para control del metraje y guillotina manual:</p> <p>El usuario selecciona mediante un menú de opciones (en una pantalla y en un teclado) la referencia de manguera deseada, con posibilidad de manejo de inventarios, luego procede a enrollar la manguera mediante una manivela conduciendo el producto a través del sistema cuenta metros. Cuando se tiene la cantidad de manguera deseada el usuario realiza el corte mediante la guillotina manual.</p>
---	--

Tabla 8.1. Tipos de Conceptos para el proceso de exhibición, medición, corte y enrollado de mangueras para ferreterías tradicionales²⁸

Mediante el análisis de los conceptos expuestos en la tabla 8.1. Se decide qué concepto funcional se utilizará para el desarrollo del proyecto.

8.3. JUSTIFICACION DEL CONCEPTO DEL PRODUCTO

Los conceptos 1 y 2 de la tabla 8.1., fueron descartados porque a pesar de cumplir eficientemente con los objetivos planteados desde un principio para este proyecto, en cuanto al diseño y fabricación un modelo de exhibición, que facilite el manejo de inventarios, disposición en el punto de venta e interacción producto – usuario, sería un producto costoso por implementación de motores y bobinas magnéticas en su diseño, adicionalmente, consideramos que mediante la uso de una combinación entre sistemas mecánicos y herramientas tecnológicas, como lo propuesto en el concepto 3, se puede lograr satisfactoriamente los objetivos formulados y obtener una disminución de costos en una alternativa que cumple a cabalidad con el propósito de este proyecto.

²⁸ Gráficos por Carolina Escobar

De acuerdo a estas razones establecidas se continúa el desarrollo del producto según el concepto 3, **Exhibición con sistema mecánico de enrollado conectado a la parte de suministro de manguera, software para control del metraje y guillotina manual** de la tabla 8.1. Éste concepto presenta mayores fortalezas, debido a que el sector ferretero tradicional no está dispuesto a invertir grandes cantidades de dinero en el tema de la exhibición, ya que a pesar de que en este tipo de negocio se es conciente de la importancia de la misma, no se destinan recursos para este tipo de inversión, es por esto que este proyecto representa un desafío y al mismo tiempo una fortaleza en cuanto a la concientización de una necesidad, que para este modelo de negocio es clara, pero que no encuentra en el mercado local un producto que satisfaga las necesidades detectadas en el manejo de mangueras, tanto en el momento de la venta (sistema electrónico cuenta metros, sistema mecánico de enrollado y corte), como en la parte relacionada con el control de inventarios (sistema electrónico), representando todo lo anterior una ventaja significativa para el desarrollo del mismo

8.4. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DE PRODUCTO

En la Tabla 8.2.²⁹ Se enumeran los requerimientos y las especificaciones para el diseño del exhibidor de mangueras, se cuantifican según la investigación de las variables del producto, el usuario, el contexto, el concepto funcional elegido y los requerimientos de los ferreteros.

Los parámetros especificados en esta tabla permiten proceder al desarrollo del diseño a nivel sistema, donde se definen subsistemas y formas que cumplan los requerimientos planteados.

²⁹ Fuente: Elaboración propia apoyadas en las metodologías vistas durante el pregrado

PDS PRELIMINAR

ELEMENTO		NECESIDAD	INTERPRETACIÓN	D/d	REQUERIMIENTO	
DISEÑO	USUARIO	Es el individuo que interactúa con el producto	Que pueda manipular fácilmente el producto a exhibir	Que el cliente no requiera asesoría para identificar los atributos de los productos	D	El cliente puede tocar los productos
		Que pueda hacer un reconocimiento de la ubicación del producto según su categoría	Que el cliente reconozca fácilmente la ubicación del producto de acuerdo a la clasificación por su uso	d	Puede contener mínimo 2, máximo 15 productos pertenecientes a la misma categoría	
		Que proporcione al usuario información sobre los atributos del producto. (referencias, características, entre otros)	Que la información brindada al cliente sea suficiente para tomar la decisión de compra	D	Información de ubicación, uso y manejo del producto	
	Es la persona que adquiere el sistema de exhibición	Que el sistema de exhibición contenga mayor número de productos	Que optimice el espacio de la ferretería	D	Debe contener mínimo: 40 mts de manguera	
		Que le incremente las ventas	Que la disposición de los productos genere mayor impacto en el cliente representado en las ventas (compras por impulso, recordación de alguna necesidad)	D	Incremento de 20% en las ventas	
			Que aumente el número de clientes	D	Incremento de 40% en el número de clientes	
	ERGONOMÍA	Disciplina científica relacionada con las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema	Que sea cómoda la interacción usuario – producto	El diseño debe garantizar que el producto se encuentre al alcance visual del cliente	d	Ángulo horizontal: máximo 35º derecha e izquierda Ángulo vertical 40º hacia arriba y 30º hacia abajo
				Debe asegurar que los productos dispuestos en la parte superior e inferior estén al alcance del usuario sin generar ningún tipo de lesión	d	Flexión máxima del usuario 70º
				Que el usuario se sienta cómodo al estar en contacto con el producto	d	Puntos de agarre: Máximo 4, Mínimo 1

DISEÑO							
SEGURIDAD	Aspectos relacionados con los sistemas de seguridad y advertencia para un correcto funcionamiento del producto y evitar que el usuario pueda resultar lastimado	Que el sistema de exhibición este bien estructurado	Se deben tener en cuenta el peso de los productos a exhibir	D	Estructura con refuerzo en los puntos críticos		
		Que le proporcione seguridad y confianza al usuario	Correcto ajuste entre el ensamble	D	Existencia de tolerancias mínimas entre las partes		
ESTÉTICA	Esencia y percepción de la belleza	Que el sistema de exhibición sea estéticamente atractivo	El diseño debe ser estable	D	Niveladores en la parte inferior del sistema de exhibición para adaptar a las irregularidades de la superficie sobre la que se apoye		
		Que se evidencie el referente mediante el diseño y este se relacione con la categoría de productos a exhibir	Que tenga piezas seguras y no cortantes	D	Radios: Máximo: 20 mm, Mínimo: 10 mm		
		Que su forma y diseño se adapten a diferentes contextos	Diseño acorde con el contexto	d	Formas geométricas básicas: Máximo: 70% Mínimo: 10%		
		Que no sea muy grande ni muy pequeño	Que sea novedoso (algo nuevo)	D	Formas que rompan con los esquemas tradicionales de las ferreterías (tableros y ganchos)		
		Que se puedan exhibir varios productos	Estéticamente armonioso	d	Formas y colores de acuerdo al contexto		
TAMANO Y PESO	Se refiere a las limitaciones que debe tener el producto respecto a su forma, área a ocupar y materiales a utilizar	Que no se requiera una ambientación específica del lugar para lograr armonía con el sistema de exhibición	Que el cliente perciba una relación entre la forma del sistema de exhibición y la categoría de productos a exhibir	d	Tomar como referente formas y colores mas representativas del producto a exhibir		
		Que no sea muy pesado	Materiales con el peso mínimo posible	D	Alternativas de color para el sistema de exhibición		
		Que se pueda transportar de un lugar a otro fácilmente	Que se pueda transportar de un lugar a otro fácilmente	D	Peso máximo sin producto exhibido: 200 Kg.		
		Que las dimensiones del sistema de exhibición permitan la disposición de varios productos	Que sus medidas se adapten a las dimensiones estándar de las ferreterías barriales	D	Tamaño máximo: 800 * 2000 * 1500 Mm. Tamaño máximo: 800 * 2000 * 1500 Mm.		
			Que las dimensiones del sistema de exhibición permitan la disposición de varios productos	D	Exhibir mínimo 2 productos, máximo 25		

DISEÑO	SEÑALES OPERATIVAS	Indicadores de ensamble, funcionamiento operación del producto a diseñar	Que sea fácil de manipular	Que el diseño del sistema de exhibición ilustre al usuario su forma de operación	D	Movimientos u operaciones para su utilización: Mínimo:2, máximo: 6
			Que no requiera un conocimiento avanzado y especializado para su ensamble y operación	No tener necesidad del uso de herramientas especializadas	d	Uso de herramientas manuales básicas: destornilladores, alicates, llaves.
				Que las instrucciones de ensamblaje sean fácil de entender y no manejen un lenguaje técnico especializado	D	Grado de escolaridad: bachiller
	INFORMACIÓN	Documentación del producto: se hace referencia a uso, características, especificaciones ensamble y cuidados que se deben tener en cuenta	Que las instrucciones de operación y ensamblaje tengan un lenguaje claro y grafico	Que tenga especificaciones graficas en la secuencia de uso y mantenimiento, componentes del producto y todo tipo de prevenciones	d	Lenguaje grafico: Mínimo:50%, máximo: 90%,
INGENIERÍA	DESEMPEÑO	Evaluación de funcionamiento y operación del producto	Que el sistema de exhibición cumpla óptimamente con las expectativas del usuario	Que tenga materiales duraderos en el tiempo	D	Durabilidad mínima de los materiales de 10 años
			Que el sistema de exhibición resista al uso normal esperado	Que resista el peso de los productos a exhibir	D	Que resista un peso máximo de: 60 Kg.
				Que los materiales resistan diferentes cambios de temperatura sin deformarse	D	los materiales deben resistir entre: 0 C y 45 C
			Que el sistema de exhibición no se voltee fácilmente	Que sea estable	D	Mínimo 3 puntos de apoyo sobre el suelo
		Que permita la interacción con el usuario	El usuario debe tener contacto directo con el producto exhibido para tomar la decisión de compra	D	El producto exhibido por el usuario puede ser manipulado por los clientes	

INGENIERÍA	MECANISMOS	Especificaciones que deben tener los diferentes componentes que hacen que el producto funcione	Que el mecanismo ensamble fácilmente	Que sean mecanismos de fácil operación	d	El sistema de exhibición debe tener mecanismos simples
			Fácil instalación de los mecanismos	Tiempo corto de instalación	d	Entre 15 y 45 minutos
				Pocas piezas de instalación para el funcionamiento del mecanismo al momento de entregar el producto final al usuario	d	Manipulación de Mínimo: 3 piezas, máximo: 8 piezas
	MANTENIMIENTO	Tareas a realizar para mantener el producto en un estado óptimo	Que sea fácil de limpiar	Fácil acceso a todas su partes	D	Acceso al 90% de las partes del sistema de exhibición
				Tiempo corto para la realización de la limpieza	d	Tiempo máximo de limpieza 30 minutos
			Que las partes o componentes sean de fácil consecución	Fabricación con piezas estándar	D	El 60% de sus componentes sean piezas estándar
				Fácil consecución en el mercado nacional	D	El 60% de sus componentes puedan encontrarse fácilmente en el mercado
			Que me indiquen los procedimientos a realizar para garantizar el correcto funcionamiento del producto	Que se deba realizar mantenimiento preventivo	D	Mantenimiento preventivo mínimo dos veces al año
	VIDA EN SERVICIO	Duración del producto en el tiempo	Que dure en el tiempo	Alta resistencia al desgaste de sus materiales	D	Materiales en perfecto estado: mínimo 4 años

INGENIERIA		MERCADERO		CALIDAD Y CONFIABILIDAD		PRECIO	
TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	Indicaciones para el desplazamiento y disposición de los productos	Que sea fácil de transportar	Que no sea muy pesado	D	Peso máximo: 200 Kg.		
		Que haya una optima disposición de los productos dentro del sistema de exhibición	Que no este sobredimensionado	D	Tamaño máximo: 800 * 2000 * 1500 Mm.		
ASPECTOS COMERCIALES	Relación del producto con el mercado y el contexto en general	Que se diferencie de lo que puede encontrarse en el mercado	Que los productos se exhiban de manera organizada y no sufran ningún daño o deterioro	D	Espacio mínimo entre productos 2 mm		
		Que sea atractivo para el mercado	Que tenga factores diferenciadores con relación al sistema actual de exhibición en ferreterías	d	Tener un 80% de diferenciación con relación a los sistemas actuales de exhibición		
		Que su precio no este muy desfasado de acuerdo a los de la competencia directa y productos sustitutos	Que los usuarios se sientan satisfechos con el diseño y desempeño funcional del producto. Se cumpla con lo que se promete	D	Mercado objetivo: Ferreterías y tiendas pequeñas especializadas en la distribución de este tipo de productos		
		Que el sistema de exhibición tenga aceptación en el mercado nacional	Debe existir una buena relación costo – beneficio en comparación con la media del mercado	D	Costo máximo del producto: 40% mas que lo existentes		
CALIDAD Y CONFIABILIDAD	Características de eficacia y confianza que se deben encontrar en el producto	Que tenga un buen respaldo	Que pueda ser vendido en diferentes ciudades del país	d	Estimación de mercado: ciudades principales (Bogotá, Cali, Cartagena, Barranquilla, Medellín)		
		Que el producto sea duradero	Garantía de materiales	D	Ofrecer garantía por un año por materiales y deformación del producto		
		Que funcione bien	Debe superar pruebas de resistencia	D	Se deben realizar pruebas de esfuerzos y deformación		
PRECIO		Que el sistema de exhibición no sea muy caro	Que cumpla con las expectativas del cliente	D	mínimo 90% de clientes satisfechos (verificable mediante pruebas de usuario)		
			Buena relación costo – beneficio (que sus atributos y ventajas justifiquen el costo)	D	\$500.000 <= Precio => \$1.500.000		

CAPITULO 9 DISEÑO A NIVEL SISTEMA

En este capítulo, se analiza y comprende el producto a desarrollar desde su función. Para esto se utilizan estrategias de diseño conceptual que permiten tener una claridad sobre los diferentes aspectos involucrados en el correcto funcionamiento del sistema de exhibición, entre los cuales se encuentran la definición de la arquitectura funcional, las funciones y sub-funciones e interfaces principales, la definición de flujos y la relación entre estos.

En este capítulo también se desarrolla el proceso de formalización donde se determinan las geometrías, formas, colores, texturas, materiales y acabados que definen estéticamente el sistema de exhibición cumpliendo con uno de los objetivos específicos del proyecto.

9.1. ARQUITECTURA FUNCIONAL DEL PRODUCTO

9.1.1. Caja Negra

La caja negra es el punto de partida de lo que el nuevo diseño debe lograr y expresa la función global del diseño en términos de la conversión de entradas y salidas.³⁰

9.1.1.1. Entradas

- Manguera 1 (1/2") Uso doméstico
- Manguera 2 (1/2") Uso Industrial (Agrícola)
- Energía Eléctrica
- Fuerza Humana (Accionamiento)
- Información de Encendido (On/Off)
- Selección de Opciones

³⁰ Tomado de Métodos de Diseño, estrategias para el desarrollo de productos. Nigel Cross. p.76

9.1.1.2. Salidas

- Manguera medida, cortada y enrollada
- Ruido
- Señal de finalización del proceso
- Calor
- Información del proceso

A continuación en la figura 9.1. Se ilustra la caja negra del exhibidor de mangueras:

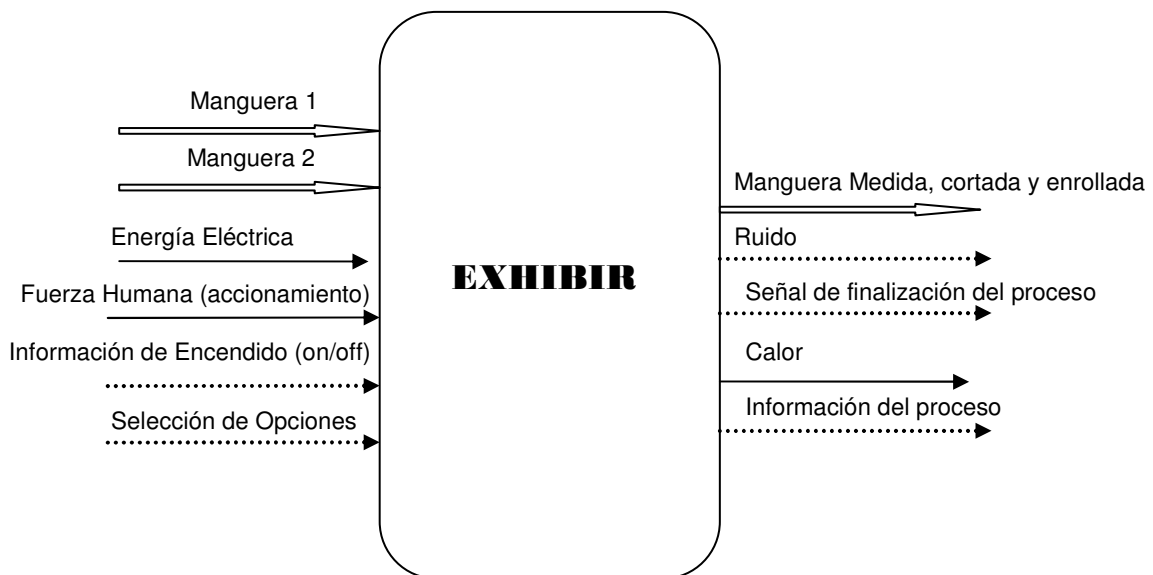


Figura 9.1. Caja Negra³¹

9.1.2. Listado de Funciones

La función global de “EXHIBIR” se descompone en un conjunto de funciones secundarias esenciales para el funcionamiento de esta. Estas funciones se listan a continuación:

- Importar la energía eléctrica y la señal de encendido
- Conducir la energía eléctrica al sistema eléctrico (Pantalla LCD, Encoder, Microcontrolador, entre otros.)

³¹ Fuente: Elaboración propia

- Elegir la opción (medir manguera, nivel de inventario o ingresar inventario)
- Activar (comenzar a descontar en el encoger mediante la fuerza que se ejerce en la manivela)
- Transformar: la energía eléctrica en energía mecánica para desenrollar y enrollar al final la manguera
- Desenrollar
- Cortar
- Sustener la manguera
- Enrollar
- Medir
- Comparar Medición
- Comparar Inventario

9.1.3. Estructura Funcional

La estructura funcional, ilustra de manera gráfica las interacciones entre las funciones secundarias listadas en el numeral anterior. La línea punteada indica el límite del sistema, es decir, lo que comprende el producto.

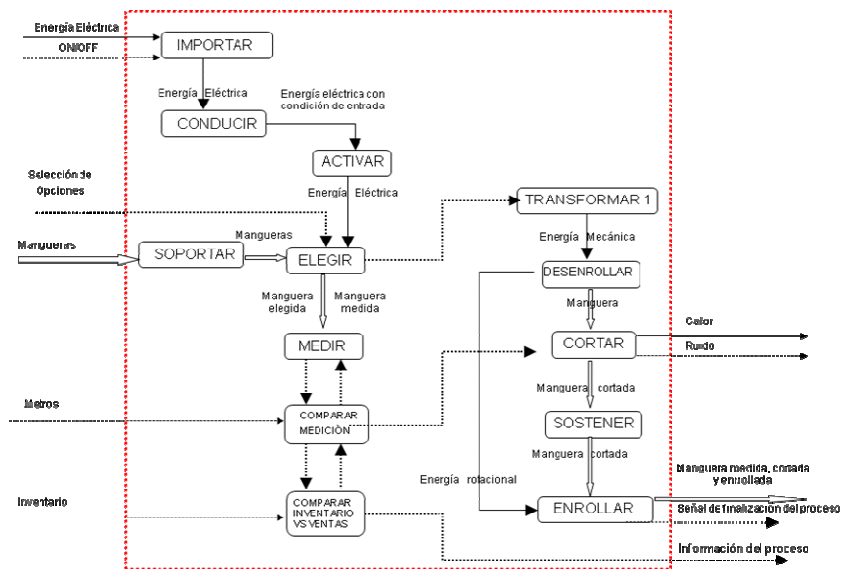
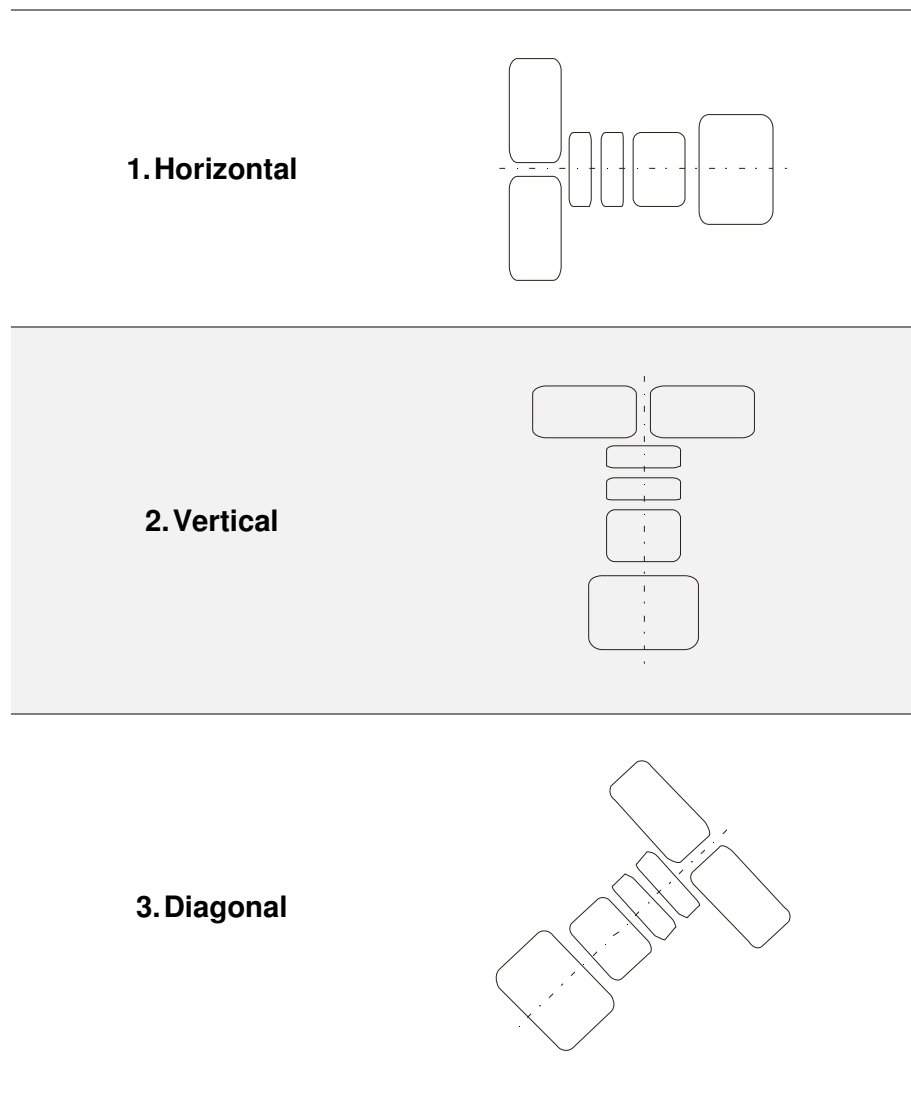


Figura 9.2. Estructura Funcional³²

³² Fuente: Elaboración propia

9.1.4. Disposición espacial de los elementos funcionales

El concepto de **Exhibición con sistema mecánico de enrolle conectado a la parte de suministro de manguera, software para control del metraje y guillotina manual** está compuesto por 5 módulos: suministro (disposición inicial de los rollos), guías (conducen la manguera hacia el sistema cuenta metros), sistema cuenta metros, guillotina manual, y sistema de enrollado. En la tabla 9.1. Se ilustran las posibles alternativas de distribución de estos módulos funcionales.



4. Circular

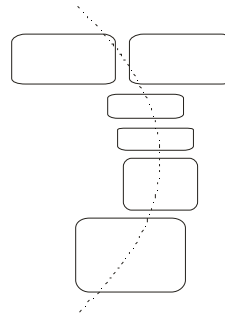


Tabla 9.1. Disposición Espacial de los elementos funcionales³³

La distribución espacial número 2, como se ilustra en la tabla 9.1. Es la más óptima teniendo en cuenta el ciclo de operaciones a realizar para el funcionamiento del producto, el máximo aprovechamiento de la gravedad para generar un proceso cíclico en la conducción de el producto a exhibir por los módulos de operación y ergonomía en el momento de la interacción.

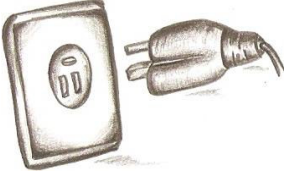
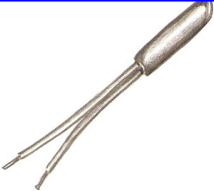

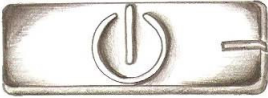



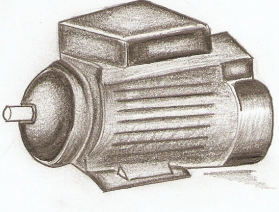
9.2. SUBSISTEMAS E INTERFACES PRINCIPALES

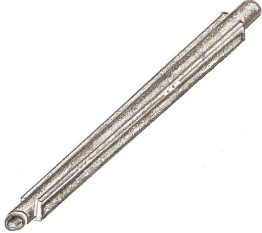
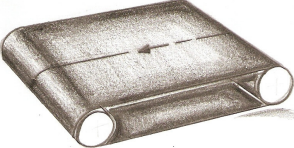
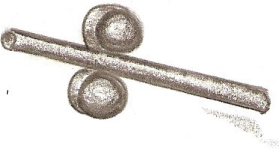

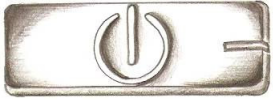

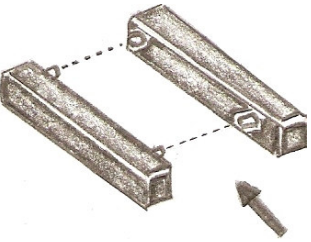
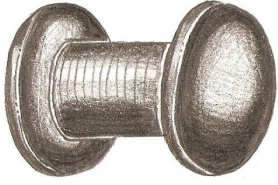




Los subsistemas e interfaces principales son la materialización de las funciones secundarias ilustradas en la Figura 9.2.y definen los portadores de función, los indicadores de uso, los elementos de interacción y la interfaz del sistema de exhibición en relación con el usuario.

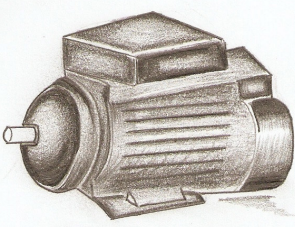



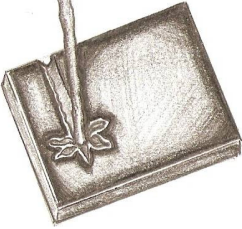
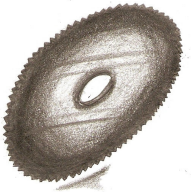
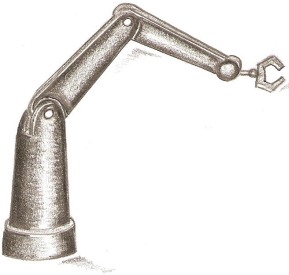
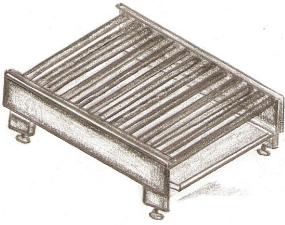

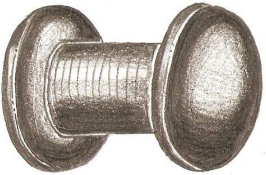
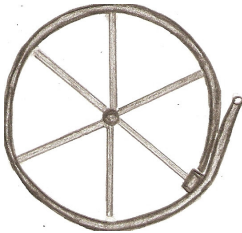

9.2.1. Matriz Morfológica

La matriz morfológica, ilustrada en la Tabla 9.2. Demuestra de manera gráfica las diferentes alternativas propuestas para portar las funciones descritas en la estructura funcional. La elección de las diferentes alternativas para cada portador determina la ruta funcional deseada y por consiguiente la siguiente fase del diseño.

³³ Fuente: Elaboración propia

PORTADOR	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
1. Importar	 <p data-bbox="646 575 766 609">Enchufe</p>		
2. Conducir	 <p data-bbox="597 856 815 890">Cable eléctrico</p>		
3. Activar	 <p data-bbox="656 1226 753 1260">Switch</p>	 <p data-bbox="935 1209 1146 1243">Botón de inicio</p>	 <p data-bbox="1305 1239 1435 1272">Pulsador</p>
4. Transformar 1	 <p data-bbox="639 1621 776 1654">Manivela</p>	 <p data-bbox="997 1629 1084 1663">Polea</p>	 <p data-bbox="1234 1621 1507 1654">Motor Eléctrico AC</p>

<p>5.Soportar</p>	 <p>Guía</p>	 <p>Banda</p>	 <p>Rodillo</p>
<p>6.Elegir (operación)</p>	 <p>Switch</p>	 <p>Botón de inicio</p>	 <p>Pulsador</p>
<p>7.Medir</p>	 <p>Sensor óptico</p>	 <p>Cm. x número de vueltas</p>	 <p>Cuenta ciclos</p>
<p>8.Comparar Medición</p>	 <p>Led`s</p>	 <p>Display Pantalla LCD</p>	 <p>Display Análogo</p>

<p>9. Desenrollar</p>	 <p>Motor eléctrico AC</p>	 <p>Manivela</p>	 <p>Polea</p>
<p>10. Cortar</p>	 <p>Cuchilla</p>	 <p>Láser</p>	 <p>Sierra circular</p>
<p>11. Sostener</p>	 <p>Brazo mecánico</p>	 <p>Rodillos</p>	 <p>Guía (Riel)</p>
<p>12. Enrollar</p>	 <p>Carretel</p>	 <p>Araña</p>	 <p>Tubo</p>



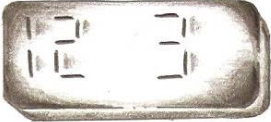
13.Comparar Inventario	 <p>Led`s</p>	 <p>Display Pantalla LCD</p>	 <p>Display Análogo</p>
-------------------------------	--	--	--

Tabla 9.2. Matriz Morfológica

La matriz morfológica incluye y descarta las posibilidades factibles para el cumplimiento de las funciones. Una vez determinada la ruta funcional se tiene más claro el concepto de diseño a desarrollar.

9.2.2. Matriz de Evaluación

De acuerdo a las necesidades del usuario y a los requerimientos para el desarrollo del producto, se realiza una evaluación con base en las diferentes opciones desarrolladas para cada función, se procede a evaluar cada criterio para tener más claridad y optimizar los resultados para proceder al diseño del sistema de exhibición.

Esta evaluación se realiza en la siguiente escala:

- 1: Poco satisfactorio
2. Medianamente satisfactorio
3. Satisfactorio
4. Muy Satisfactorio

En el Anexo 3 se muestra los resultados de la matriz de Evaluación:

9.2.3. Ruta Funcional Seleccionada

Los portadores seleccionados se muestran resaltados anteriormente por medio de un cuadro azul, según los resultados de la evaluación que se realizó a cada una de las alternativas por función-

1. **Importar:** Enchufe
2. **Conducir:** Cable
3. **Activar:** Botón de Inicio
4. **Transformar :** Manivela
5. **Soportar:** Guía
6. **Elegir (operación):** Botón
7. **Medir:** Sensor Óptico: Encoder
8. **Comparar Medición:** Display pantalla LCD
9. **Desenrollar:** Manivela
10. **Cortar:** Cuchilla
11. **Sostener:** Guía
12. **Enrollar:** Carrete
13. **Comparar Inventario:** Display pantalla LCD

9.2.4. Interfaz y elementos de interacción

El producto permite a los usuarios Medir, controlar, cortar y enrollar la manguera mediante la realización de un esfuerzo físico y la manipulación de diferentes elementos, básicamente una manivela y una cuchilla. Para todo la parte del sistema electrónico la manipulación consiste en la selección de las diferentes funciones que nos ofrece el programa que esta controlado por medio de un Microcontrolador y un sistema de medición por medio de un Encoder.

Se diseña una serie de botones para crear una interfaz simple ubicada al frente del producto para que sea sencilla, rápida y agradable visualmente. Esta interacción con el usuario consta de los siguientes componentes:

- Tres pulsadores (A, B, C) para elegir entre las tres opciones que nos ofrece el sistema: Medir Manguera, Disponibilidad de Inventario e Ingreso de Inventario.
- Teclado con teclas del 0 al 9 que permiten ingresar ya sea la cantidad de metros a cortar o el número de metros para el control de los inventarios.
- Una pantalla LCD donde se mostrarán las diferentes opciones que ofrece el sistema electrónico (medir, controlar, ingresar, número de metros a cortar, estado.)

- Encoder: sensor de medición para controlar el número de metros a cortar y la disponibilidad de inventarios
- Manivela para desenrollar del carretel de inventario y al mismo tiempo enrollar la cantidad a ser vendida. Esto se hace mediante la implementación de fuerza humana para hacer girar el sistema de la manivela.
- Mango de desplazamiento de la cuchilla para el corte de la manguera. Se realiza un desplazamiento de aproximadamente 90°, por seguridad la cuchilla ofrece la posibilidad de ser guardada en el momento en que no se realizará el corte.

En el Anexo 4, Diagrama de conexión del Hardware se muestra en detalle la estructura del hardware diseñado para el sistema de exhibición utilizando el Microcontrolador PIC18F252 programado en lenguaje C para cumplir la tarea de medir y controlar las mangueras del exhibidor.

Teniendo definido la función y características del sistema de exhibición, se procede a diseñar formalmente dicha interfaz y la forma estética del producto.

FASE 2 DISEÑO

En esta fase se realiza todo el proceso de formalización del producto, Dando apariencia y diseño según un atributo “ayudante innovador”. Diseño detallado del producto, evidencia del atributo y planos de ensamble resultan de esta fase, para la posterior fabricación de un modelo funcional en escala

1:1.

CAPITULO 10 FORMALIZACIÓN

En este capítulo se presenta el proceso de formalización, en el cual se podrán encontrar los elementos estéticos del producto. En este proceso se identifica el tipo de emociones que se quiere transmitir y se presenta por medio de formas, colores y texturas, las cuales se exploran posteriormente para desarrollar alternativas de diseño del sistema de exhibición, terminando en la propuesta final de diseño formal del producto que representa un sistema de exhibición que nos permite controlar el inventario del producto a exhibir y la optimización del espacio y una correcta disposición del producto dentro del establecimiento, cumpliendo con los numerales 4 y 5 de los objetivos específicos del proyecto.

10.1. ATRIBUTO SELECCIONADO

El objetivo del atributo es caracterizar el producto diseñado de forma que pueda ser percibida fácilmente. Para esto, se selecciona un atributo que describe la personalidad del producto, teniendo en cuenta el contexto para el cual está diseñado. Este atributo es expresado como “**Ayudante Innovador**”.

Se define “**Ayudante Innovador**” como una serie de características adicionales que se le brindan al ferretero. Se hace referencia a la palabra innovador ya que en el mercado no se encuentra un producto que cumpla de manera satisfactoria las necesidades y deseos detectados; adicionalmente, es el principal atributo a resaltar ya que es un colaborador a esta actividad cotidiana que hasta el momento se realiza bajo condiciones tradicionales e incómodas para el ferretero.

Se puede describir como un conjunto de actividades, usos, beneficios y elementos que son relacionados y adicionados al sector.



Figura 10.1.³⁴ Imágenes que expresan el atributo “Ayudante Innovador”.

³⁴ Fuente: Elaboración propia. Imágenes tomadas de www.google.com.co y www.imagebank.com

10.2. REFERENTE FORMAL



Figura 10.2. Imágenes del Referente Formal

A partir del atributo descrito anteriormente, se presenta “El Arlequín” como referente formal, y a partir de éste, se desarrolla el alfabeto visual como herramienta creativa y de formalización para el diseño del sistema de exhibición.

10.2.1. Justificación del Arlequín

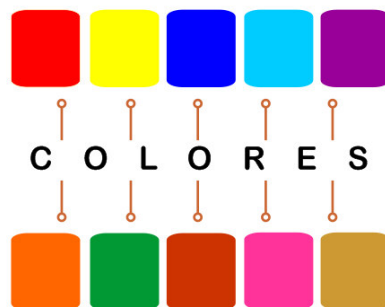
Se decidió tomar como referente de diseño el arlequín, al ser considerado este personaje durante la época medieval como un ayudante del reino, evocando de esta forma el atributo seleccionado para el producto (ayudante innovador). Adicionalmente, El arlequín era considerado un personaje público que hacía parte del pueblo, lo que hace referencia al contexto tradicional féretro.

Desde esta época ya le sería otorgado a este personaje un privilegio que le será reconocido a lo largo de la historia: el poderse burlar del rey, hacerle sugerencias, e influir contundentemente en sus decisiones.³⁵

10.3. ALFABETO VISUAL

El alfabeto visual nos permite obtener formas, colores y texturas que sirven de apoyo para el proceso de diseño. A continuación se presenta un estudio detallado del referente formal.

10.3.1. Colores



³⁵ <http://www.monografias.com/trabajos11/hispay/hispay.shtml>

10.3.2. Texturas



Figura 10.3. Texturas según el referente

10.3.3. Exploración Formal





Figura 10.4. Exploración formal³⁶

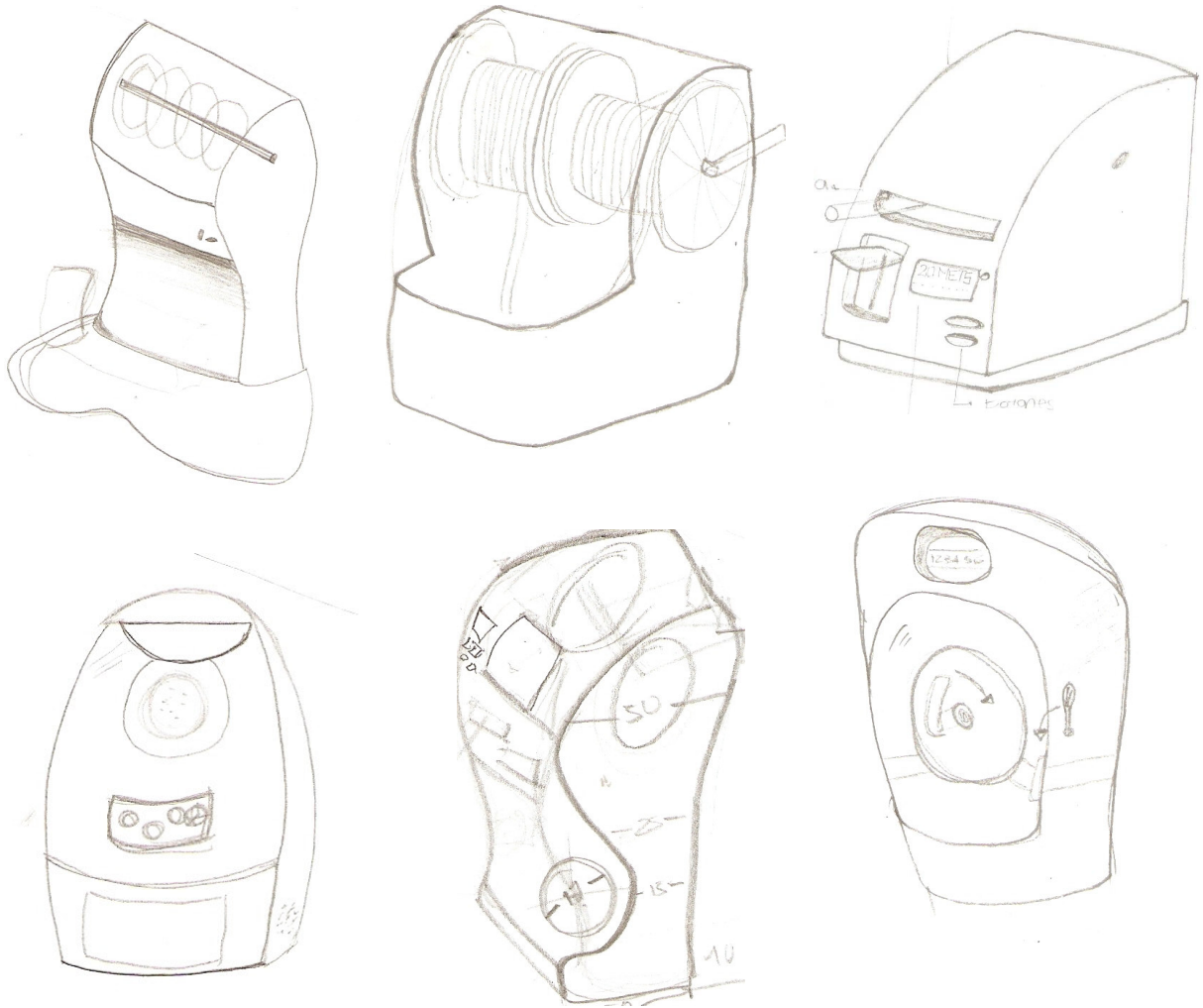
10.4. GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS

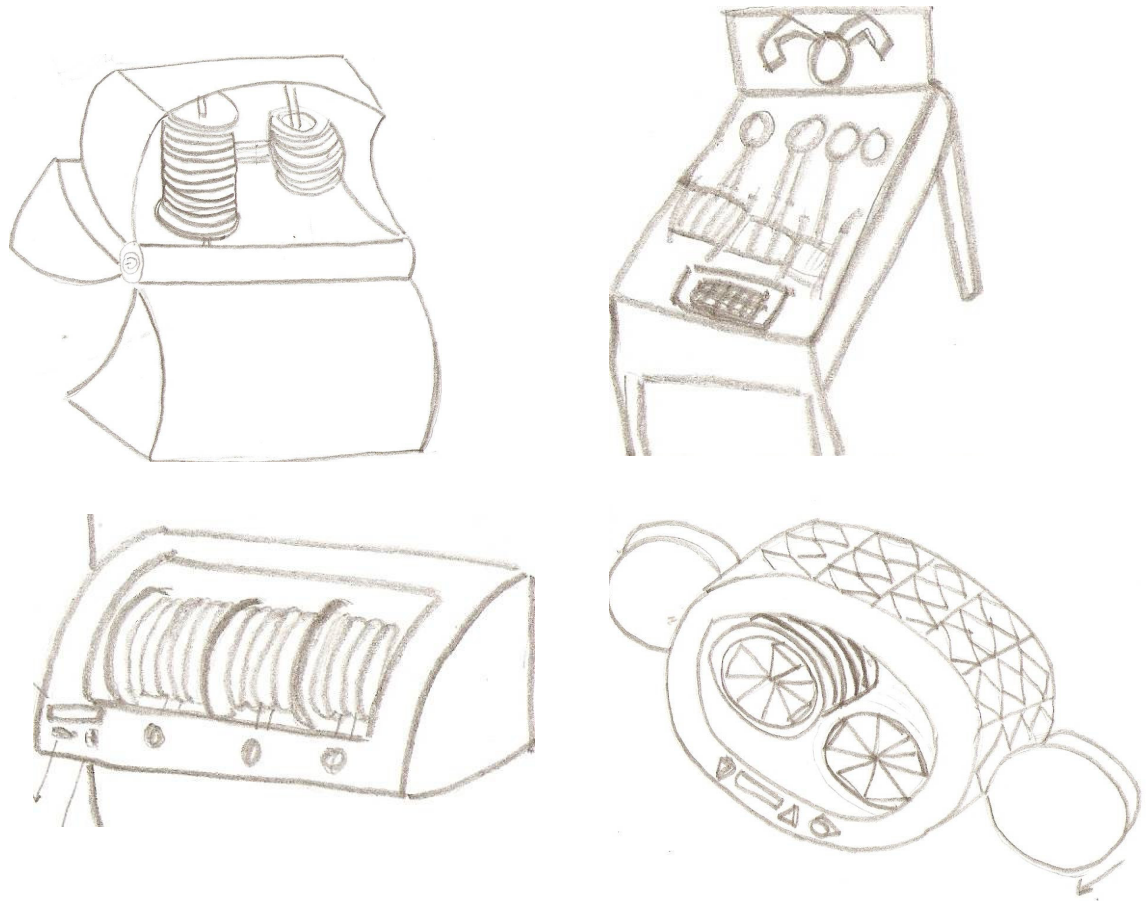
Con el análisis y exploración (Alfabeto Visual) se procede a realizar la generación de alternativas, utilizando los colores, texturas y formas extraídos del referente – El Arlequín. Esta generación se hizo a través de dos etapas: lluvia de ideas y desarrollo de alternativas; como se describe a continuación.

³⁶ Fuente: Elaboración propia

10.4.1. Lluvia de Ideas

El objetivo de la lluvia de ideas es presentar una gran variedad de alternativas formales para el sistema de exhibición. A continuación se muestran los sketches iniciales del producto desarrollados por el equipo de trabajo.





Figuras 10.5. Primeros sketches³⁷

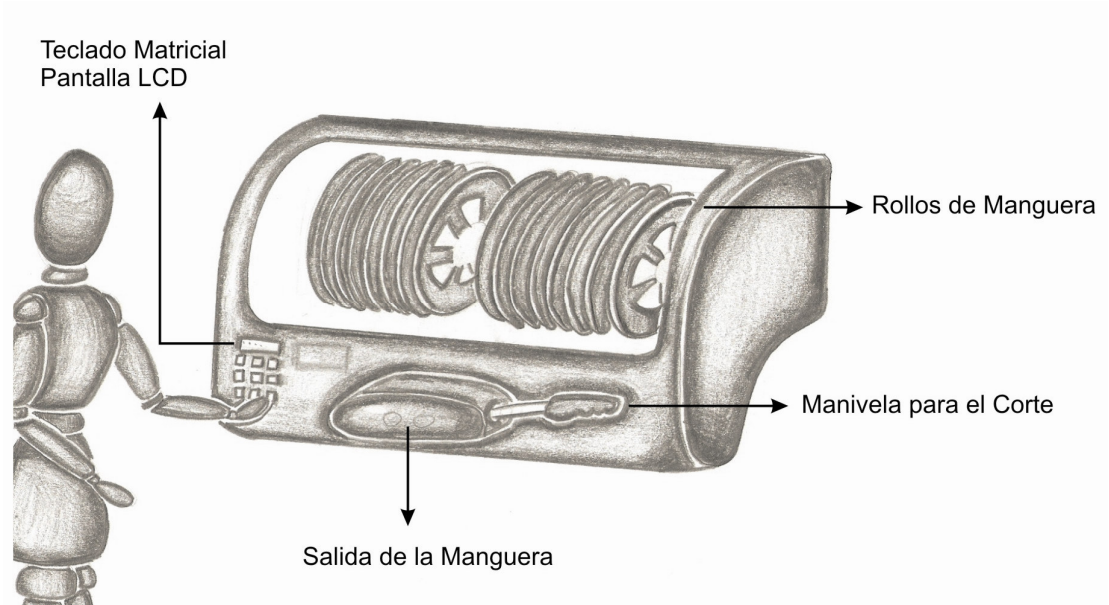
10.4.2. Desarrollo de Alternativas

Las ideas ilustradas en el numeral anterior fueron los primeros bosquejos realizados en base a la caja negra, estructura funcional y matriz morfológica.

A partir de estos bosquejos se comenzó con la realización de alternativas más formales en las cuales se pudieran ubicar las diferentes piezas y mecanismos a utilizar

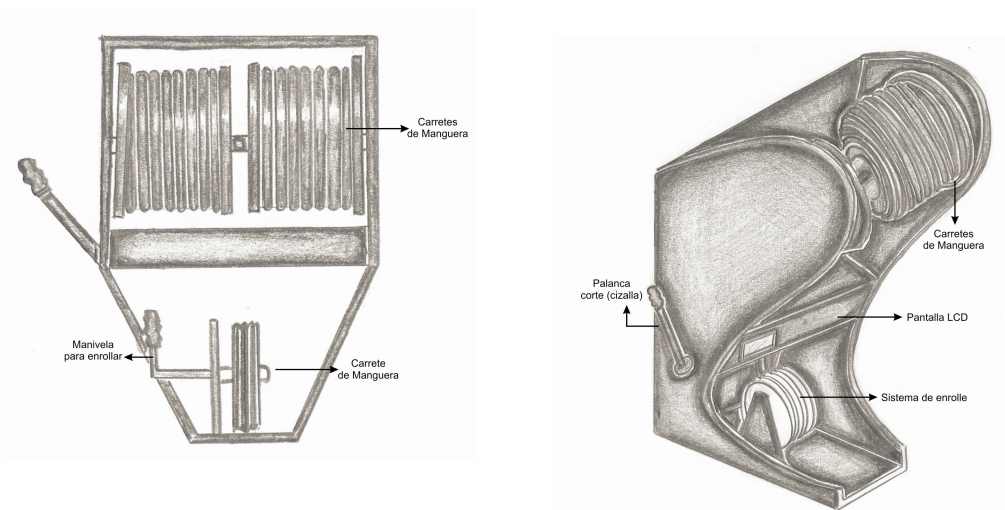
³⁷ Fuente: Elaboración propia

10.4.2.1. Alternativa N° 1



En la parte superior del exhibidor se ubica el producto a exhibir (carreteles de manguera), posteriormente se activa el mecanismo para desenrollar la manguera desde la parte de suministro, pasando por un sistema de conteo y finalmente se realiza la operación de corte mediante una guillotina manual.³⁸

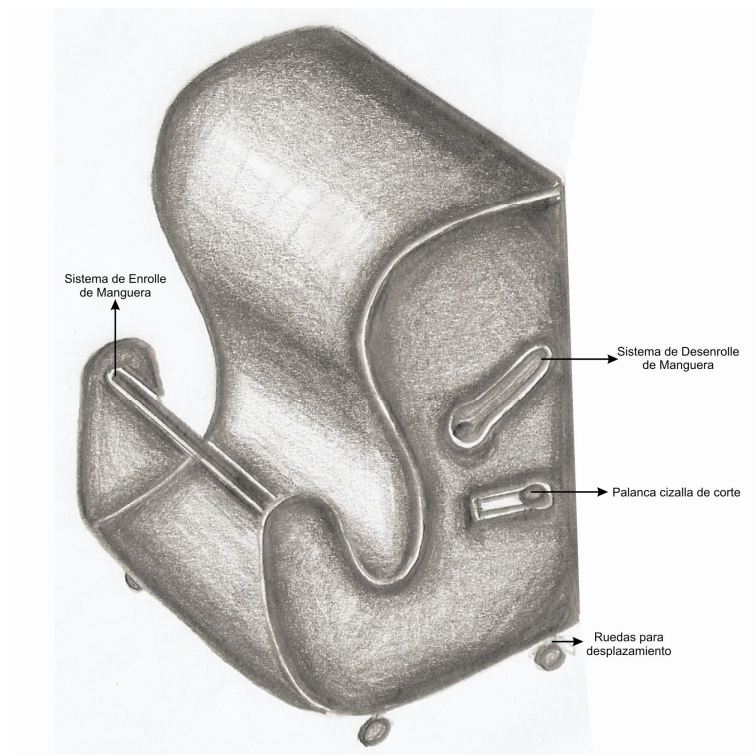
10.4.2.2. Alternativa N° 2



³⁸ Elaborado por Carolina Escobar

Esta alternativa tiene una disposición vertical de los elementos, esto quiere decir que en la parte superior se encuentran almacenados los carretes en los cuales están envueltos los rollos de manguera, seguido se encuentra la sección media, en la que está ubicado el sistema electrónico que cuenta el número de metros que posteriormente serán cortados por una cizalla que es inducida por una palanca que se encuentra en la parte lateral del mueble. Finalmente se encuentra el sistema de enrollado de la manguera el cual es impulsado por una manivela.³⁹

10.4.2.3. Alternativa N° 3



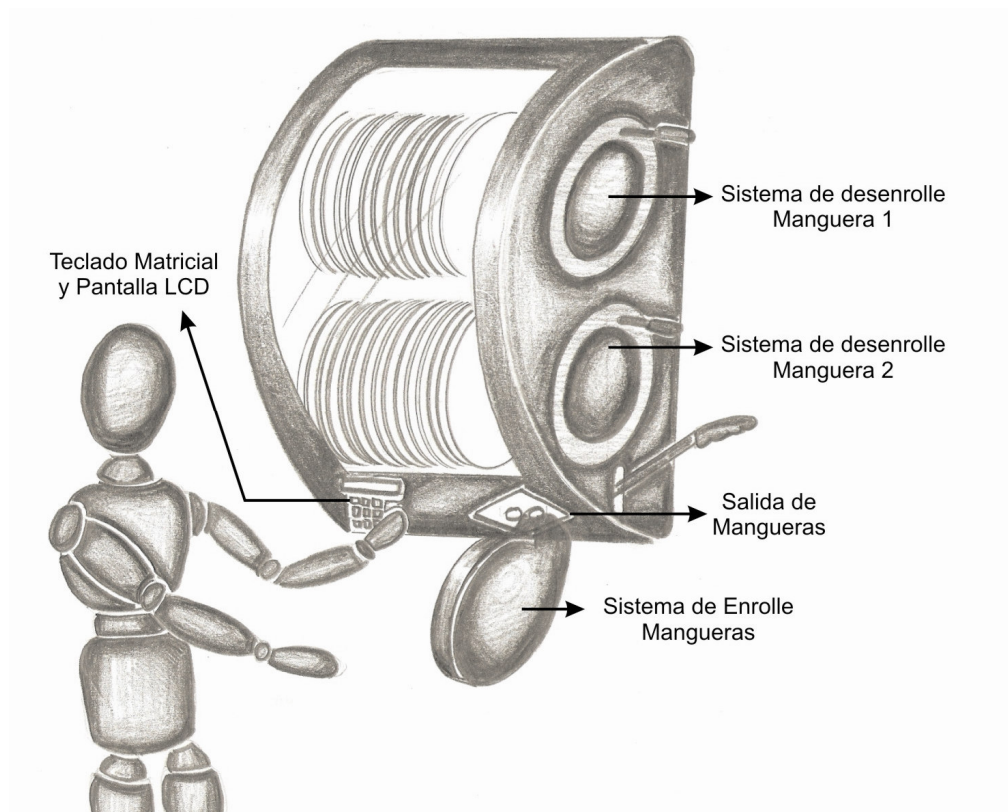
En la alternativa N° se ubican dos carretes en la parte superior del producto, los cuales irán fijados por un eje central; para su manipulación y poder almacenar las mangueras se ubicará en la parte trasera del producto una puerta sostenida por una bisagra en su parte superior. Para que el usuario desenrolle la manguera en uno de sus laterales se ubicó una perilla

³⁹ Elaborado por Diana Gómez

con un giro de 90° el cual con cada giro del usuario, dispensará x cantidad de manguera. Para realizar el corte de la manguera se tiene una palanca la cual esta fijada a una cuchilla, garantizando que al desplazarla linealmente se realice el corte. Para poder entregar al cliente final la manguera enrollada se tiene un rodillo libre para que a medida que la manguera salga del producto se pueda enrollar para finalmente ser zunchada y entregada.

Para facilidad del ferretero y poder desplazar el producto fácilmente de un lugar a otro se le instalaran cuatro ruedas en su parte inferior; teniendo en cuenta que el producto debe ser ergonómico la perilla y la palanca están ubicadas a una altura adecuada para evitar esfuerzos físicos del usuario.⁴⁰

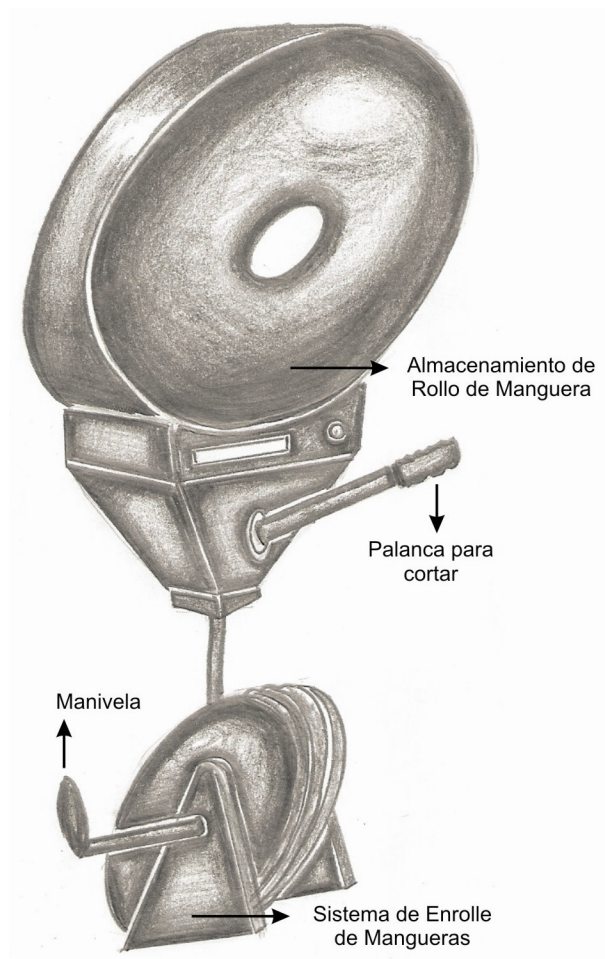
10.4.2.4. Alternativa N° 4



⁴⁰ Elaborado por Gloria Castaño

Las mangueras se disponen en paralelo y cada una tiene una manivela independiente que permite desenrollar de manera mecánica cada una de las referencias. El usuario tiene la posibilidad de seleccionar mediante una serie de opciones la cantidad y tipo de producto deseado. El diseño del sistema electrónico permite al usuario el manejo de inventario. Se pensó para el enrollado un sistema en forma de caracol.

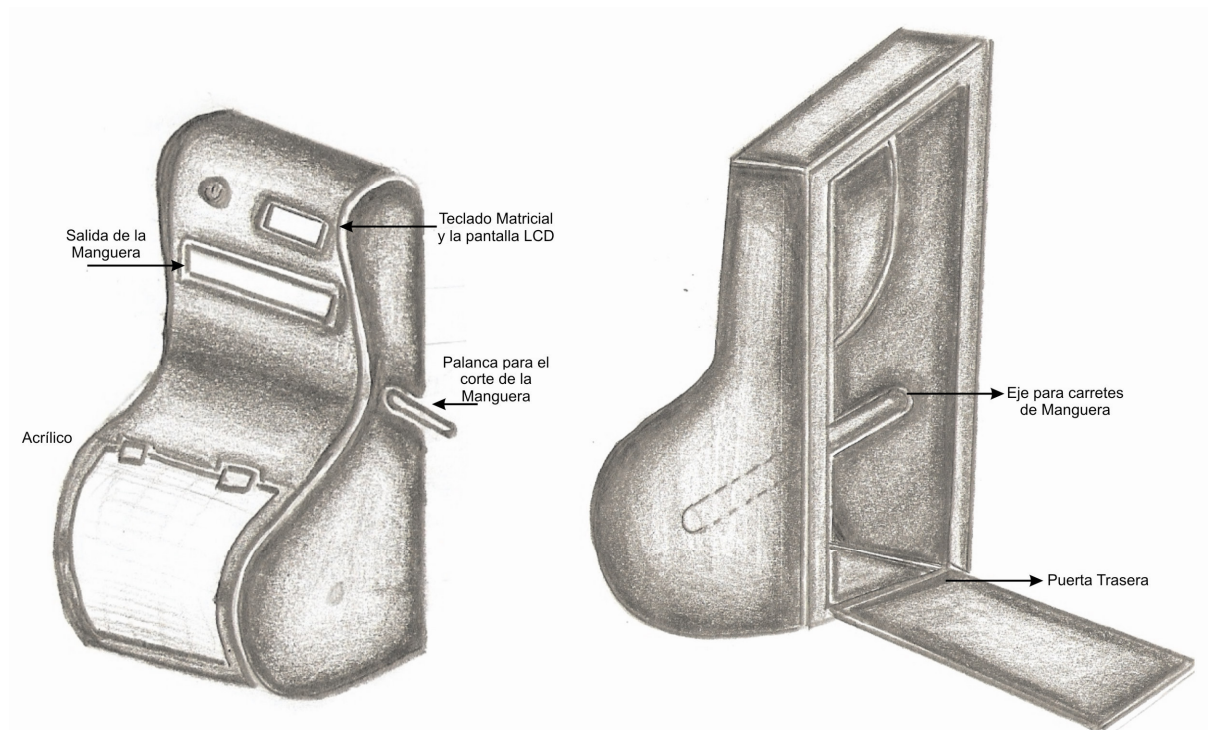
10.4.2.5. Alternativa N° 5



En la parte superior se encuentra el sistema de almacenamiento de las mangueras, este está conectado en la parte inferior al lugar donde se encuentra ubicado el sistema de medición y corte. Finalmente se encuentra

el sistema de enrollado de la manguera que es generado de manera manual por medio de una manivela.⁴¹

10.4.2.6. Alternativa N° 6



Los carretes de manguera están ubicados en la parte inferior del producto, con una compuerta en acrílico, fijada con dos bisagras para poder abrir y cerrar en el momento en que se ingresen nuevamente los carretes de manguera (reposición de inventario).

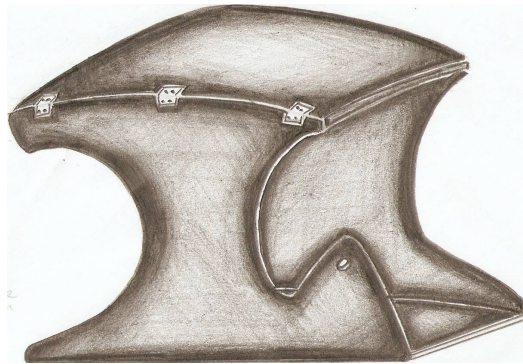
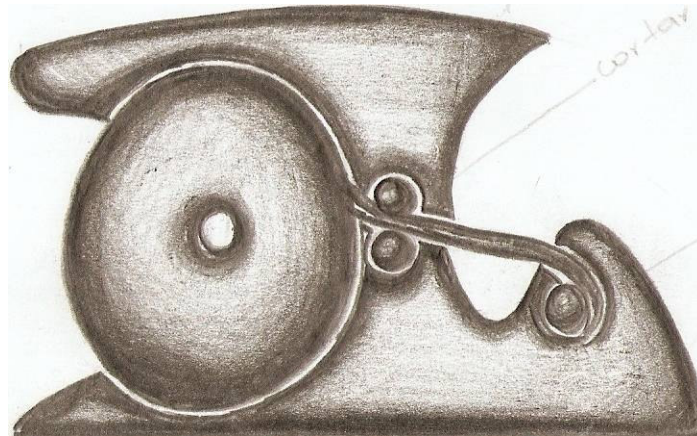
Su desplazamiento será vertical hacia arriba para lo cual se debe tener fijada constantemente la manguera a su posición de salida. Para desenrollar la manguera y llevar un conteo por medio del sistema eléctrico se cuenta en la parte lateral derecha con una palanca con un constante desplazamiento hasta su posición de salida.

El sistema eléctrico cuenta con un display y un teclado matricial ubicados visiblemente ya que el usuario tendrá que manipularlos constantemente.

⁴¹ Elaborado por Carolina Escobar

Dichos elementos están ubicados en la parte superior del producto. Para realizar mantenimiento y tener acceso al producto, en la parte trasera se tendrá una compuerta sostenida en la parte superior por una bisagra.⁴²

10.4.2.7. Alternativa N° 7

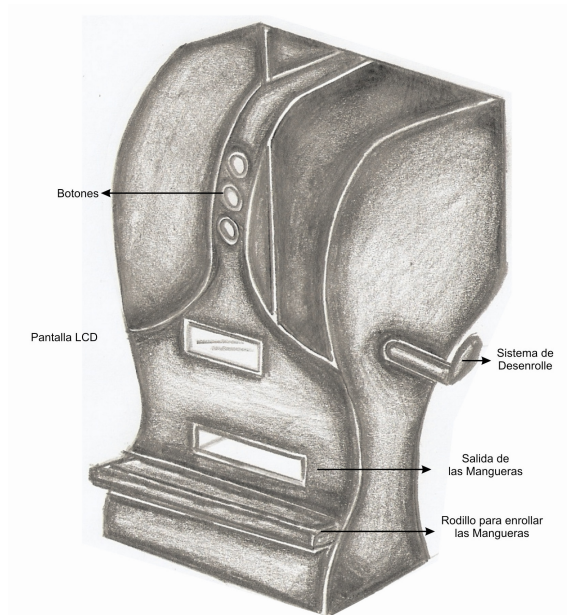


Esta alternativa esta ubicada de manera horizontal; los carreteles se encuentra en el lado izquierdo del producto, seguido se encuentran unos rodillos que sirven de guía, al extremo de estos esta situado el sistema de medición, posterior a la medición se hace el corte por me dio de una cizalla que es activado de forma manual por medio de una palanca. Finalmente en la parte derecha de mueble se encuentra ubicado el sistema de enrollé que se da por medio de una manivela.⁴³

⁴² Elaborado por Gloria Castaño

⁴³ Elaborado por Diana Gómez

10.4.2.8. Alternativa N° 8



Los carretes de manguera se ubicaran en la parte superior del producto, por medio de un eje, al cual se tendrá acceso por la parte posterior del producto. En la parte frontal se tendrán tres botones y el display para accionamiento del sistema eléctrico, al igual que una ranura por la cual saldrán los rollos de manguera ya medidos para poder ser cortados y enrollados por medio de un rodillo ubicado en la parte frontal inferior para la posterior entrega al cliente.⁴⁴

10.4.3. Alternativa Seleccionada

Para la selección de la alternativa se tuvo en cuenta los elementos (línea, textura, tamaño, etc.) y principios de diseño (armonía, contraste, énfasis, etc.) para una exhibición estudiados durante el transcurso de la fase 0, capítulo 6 con el fin de crear condiciones claves en la comunicación con el consumidor.

⁴⁴ Elaborado por Gloria Castaño

Estos elementos ejercen una fuerte influencia sobre la impresión que el cliente recibirá cuando mire la exhibición. Durante el diseño de la alternativa final se definió el elemento “línea” mediante la implementación de líneas curvas, con la intención de comunicar un sentimiento de fluidez, al mismo tiempo se hizo uso de una proyección recargada hacia la parte superior, con el fin de enfocar la mirada del usuario hacia la parte de almacenamiento del producto a exhibir. En cuanto al elemento “forma” se planeó un diseño interno de cada una de las partes o componentes del sistema exhibidor en una combinación de formas entre cuadrados, cubos, rectángulos, círculos y triángulos, creando así, una unidad de exhibición que no tiene una forma específica, lo que se le denomina “unidad abierta”. El elemento “tamaño”, se definió teniendo en cuenta las medidas ergonómicas del usuario, ya que, previamente se había establecido que el producto debería estar empotrado en la pared, como una forma de solución al problema de espacio detectado en el sector ferretero. Adicionalmente, la distribución de cada una de las partes o componentes del sistema de exhibición y sus requerimientos de espacio para garantizar el óptimo funcionamiento de dichas partes, jugó un papel importante para la definición de las dimensiones totales de producto.

En la definición del elemento “peso” se debió tener en cuenta que el peso, como elemento de diseño, se refiere no solo al peso en kilogramos, sino también la impresión creada por la apariencia del producto. El peso aproximado de este sin mangueras es de 60 Kg. En cuanto al peso visual se consideró para el diseño: dirigir la vista del posible comprador y atraer la atención hacia punto focal específico donde se encuentra el producto exhibido.

En cuanto a la definición del elemento “textura” se determinó el material de construcción teniendo en cuenta que éste debía estar estrictamente relacionado con el contexto donde estará ubicado, por esta razón se precisó que el material que cumplía con estos requerimientos y al mismo tiempo con todo lo relacionado con costos, debía ser madera, ya que a través de su utilización se reducían notablemente en comparación con la realización de una estructura metálica y su respectivo recubrimiento.

En el diseño del producto exhibidor se tomaron en cuenta los principios de diseño como: armonía, contraste, énfasis, proporción y balance, tratando de

asignar a cada una de las partes el protagonismo deseado para contribuir de esta forma al óptimo cumplimiento de los objetivos trazados.

Para el diseño final del producto se seleccionaron varios elementos de las diferentes alternativas, como una primera parte de este proceso, para de esta forma establecer una armonía entre las partes y lograr un conjunto en el sistema de exhibición.

Luego de realizar un análisis de cada una de las alternativas y extraer los mejores elementos de cada una de ellas, se procede a desarrollar un diseño vertical en el cual se disponen los carreteles de suministro en la parte superior, pasando por una guía, garantizando que estén centradas la parte de medición y de corte; posterior a esto se encontrará una cuchilla que funciona mecánicamente mediante un desplazamiento horizontal de aproximadamente 120°; en la parte inferior del producto se dispone un carretel cónico que garantiza que el usuario pueda retirar fácilmente el producto en el momento de la entrega. Para desenrollar la manguera de la parte de suministro se cuenta con un sistema de manivela mecánica. Los tres carreteles cuentan con un sistema de desplazamiento circular para retirar una de sus tapas, con el fin de brindar al usuario la posibilidad de surtir el exhibidor sin necesidad de modificar el estado original del producto suministrado por el proveedor (tan solo cortar los zunchos) y de hacer rápida la entrega al cliente.

CAPITULO 11 DISEÑO DE DETALLE

La etapa de diseño de detalles incluye la especificación completa de la geometría, materiales y tolerancias de todas las partes que sean únicas del sistema de exhibición, y la identificación de todas las partes estándar, además de ejecución de planos de taller, de ensambles y subensambles.

11.1. GEOMETRIA DE LAS PARTES

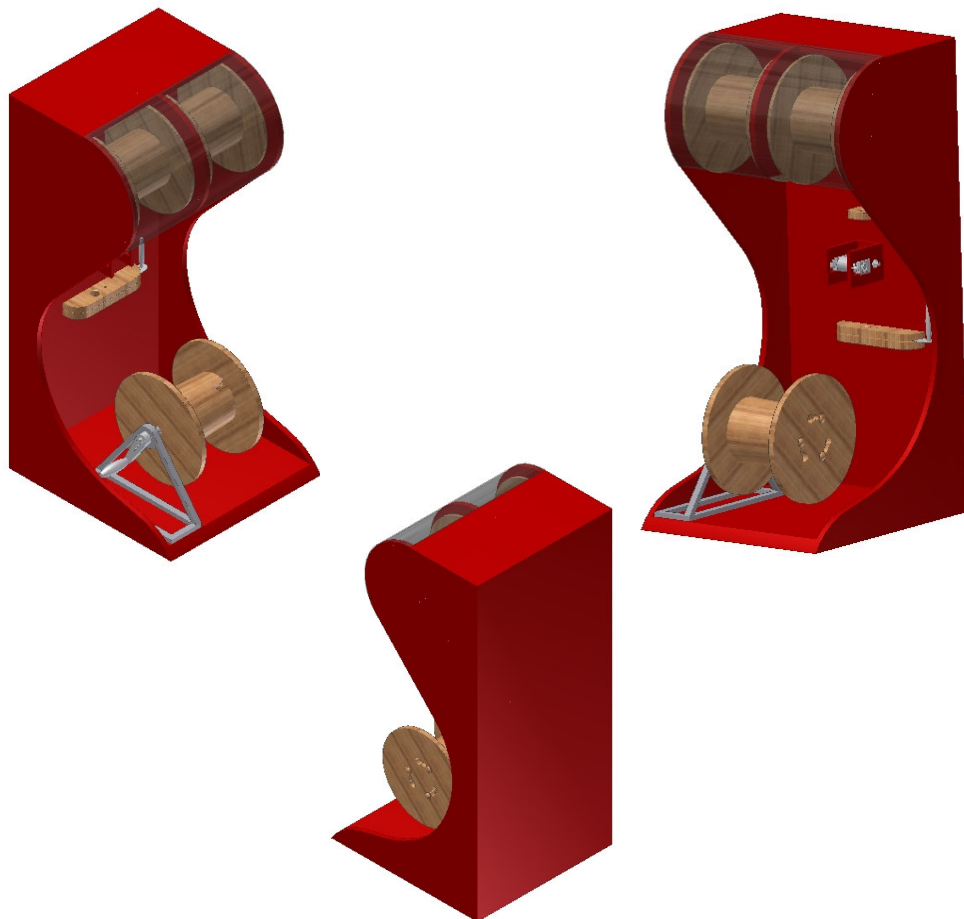


Figura 11.1. Aspecto final del sistema de exhibición

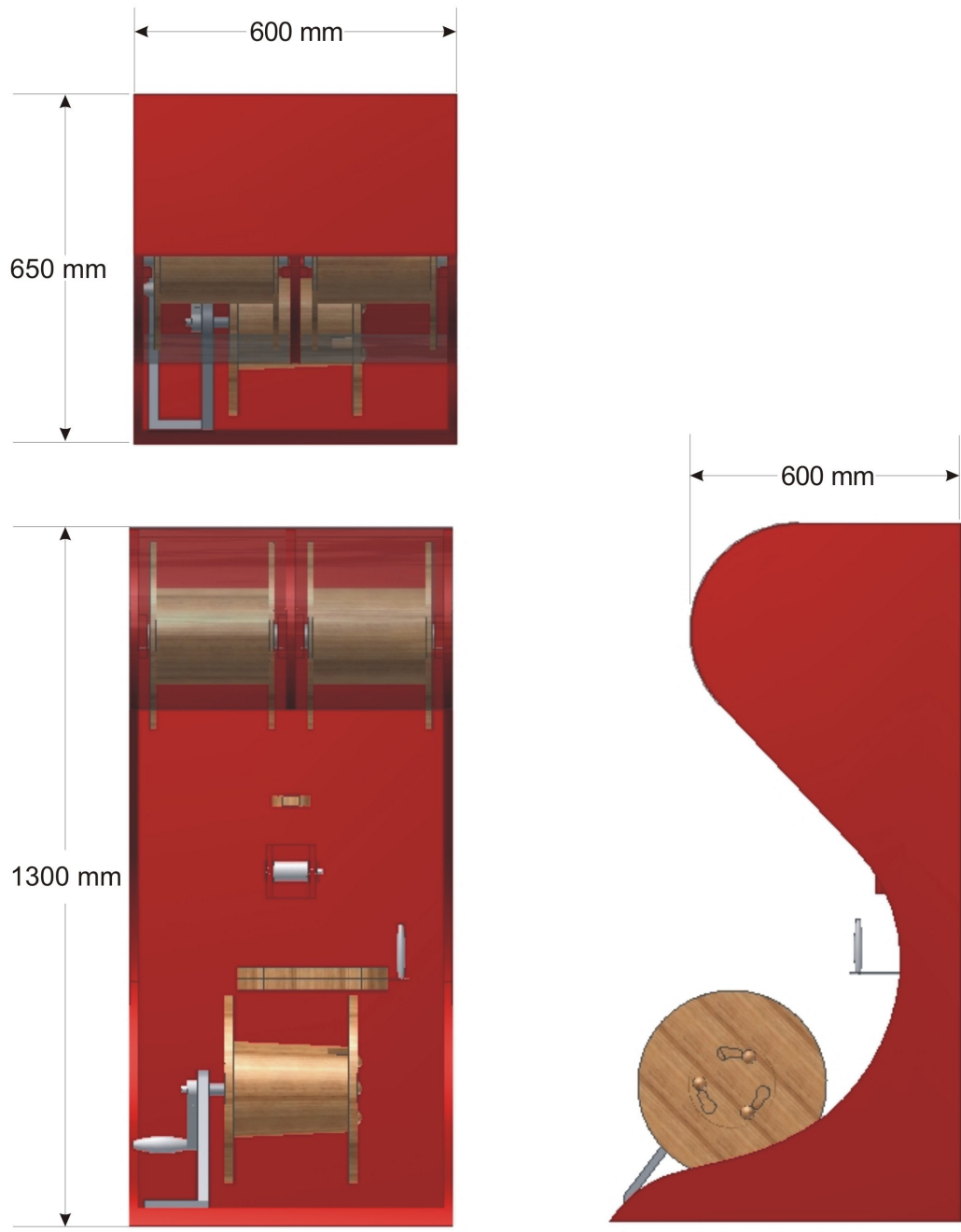


Figura 11.2. Dimensiones generales del Producto

11.2. LISTA DE PARTES Y MATERIALES

En la siguiente figura se muestra el ensamble detallado del sistema de exhibición.

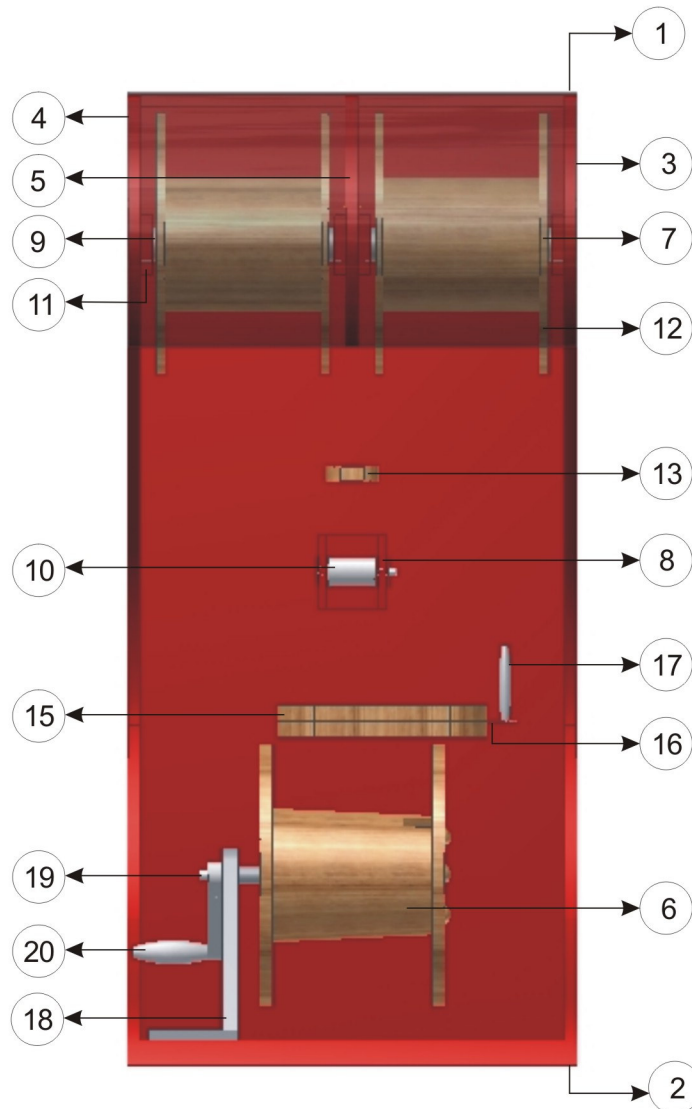


Figura 11.3. Lista de partes del producto⁴⁵

⁴⁵ Fuente: Elaboración propia

ITEM	NOMBRE	MATERIAL / PROCESO	OBSERVACIONES
1	Tapa superior	Madera RH	15 Mm espesor
2	Tapa inferior (cama baja)	Madera RH	15 Mm espesor
3	Tapa lateral derecha	Madera RH	15 Mm espesor
4	Tapa lateral izquierda	Madera RH	15 Mm espesor
5	Tapa superior central	Madera RH	15 Mm espesor
6	Eje carreta inferior (cónicos)	Madera Roble	-
7	Tapa carretas x 6	Madera RH	15 Mm espesor
8	Estructura rodillos medición	Madera cedro	10 Mm espesor
9	Eje carreta superior x 2	Madera Roble	15 Mm espesor
10	Rodillos medición	Madera cedro	10 Mm diámetro
11	Soporte eje carretas sup. x 4	Madera RH	15 Mm espesor
12	Tapa recubrimiento superior	Acrílico	3 Mm espesor
13	Guía para Mangueras	Madera RH	15 Mm espesor
14	Caja circuito	Madera cedro	10 Mm espesor
15	Base para Cizalla x 2	Madera RH	15 Mm espesor
16	Cizalla	Acero	2 Mm espesor
17	Mango para Cizalla	Madera RH	20 Mm diámetro
18	Soporte carreta inferior	Acero	Perfil en ángulo
19	Eje carreta inferior	Acero	Maquinado
20	Manivela carreta inferior	Acero	Maquinado
21	Mango manivela carreta infe.	Nylon	Maquinado
22	Pantalla LCD	-	20 Colum Y 4 Filas

23	Teclado Matricial	-	4 X 4
24	Encoder	Acrílico	3 Mm espesor
25	Sensor óptico	-	-
26	Regulador de voltaje	-	5 Voltios DC
27	Zócalo Dip	-	28 pines
28	PIC	-	18F252
29	Resistencias 11	-	330, 1K, 10K
30	Cristal	-	20 Mhz
31	Borneras de 3 pines	-	-
32	Borneras de 2 pines x 4	-	-
33	Correas (cableado) x 2	-	8 y 16 líneas (macho y hembra)
34	Material impreso (electrónico)	Baquelita	-
35	Trimer	-	1 K
36	Selector	-	3 pines, 2 posiciones
37	pulsadores	-	NA (normalmente abierto)
38	Herrajes	-	Tortillería y bisagras
39	balineras (cuenta metros)	-	-

Tabla 11.1. Lista de partes y materiales

Esta tabla evidencia que la tostadora de café está compuesta por 39 partes de las cuales 11 partes son comerciales.

11.3. PLANOS DE DETALLE

Teniendo definido el diseño final del sistema de exhibición, se puede proceder con el desarrollo del modelo funcional y posteriormente ser llevado a un proceso final de validación.

(Ver documento Anexos 5)

11.4. IMAGEN GRÁFICA DEL PRODUCTO

Para el desarrollo de la imagen grafica del producto se utilizaron formas circulares, haciendo alusión al producto a exhibir, se implementaron colores vivos dentro de su composición extraída del referente de diseño (Arlequín). La fuente utilizada para el producto pretende hacer referencia a lo cómico, espontáneo, alegre, divertido describiendo las características del referente utilizado.

El eslogan: “Ayudante innovador” se definió de acuerdo al atributo seleccionado para el producto con el fin de caracterizarlo y describir la personalidad del mismo.

11.4.1. Justificación del Nombre

El nombre del producto se asigno teniendo en cuenta que se quería hacer referencia a las funciones principales realizadas dentro del sistema y es el resultado de las primeras silabas de las palabras Girar, Medir y Cortar. El nombre del sistema de exhibición es “Gimeco”.

11.4.2. Propuestas de Logos



Figura 11.4. Propuesta 1. Logotipo



Figura 11.5. Propuesta 2. Logotipo



Figura 11.6. Propuesta 3. Logotipo

La propuesta seleccionada fue la N° 2, ya que se considero que además de evocar aspectos característicos del producto a exhibir reúne dinamismo en los textos rescatados del referente formal.

FASE 3 VALIDACIÓN

En esta fase de Validación se evalúa si el producto cumple con los requerimientos técnicos planteados en el PDS de forma simulada y con pruebas físicas preliminares, para establecer los parámetros finales de control del producto. Esta fase involucra la construcción y evaluación del primer prototipo construido con partes de producción ideal, con las mismas propiedades de material y geometría como se tiene pensado que serán en la versión de producción del producto, pero no necesariamente fabricadas con los procesos reales que se van a utilizar en producciones.

CAPITULO 12 PRUEBAS Y REFINAMIENTO

El siguiente capítulo resalta un paso crítico para la definición total del sistema de exhibición. Se realizan una serie de pruebas de control sobre las variables finales medición y corte de la mangueras, con el fin de determinar la exactitud en la medición de la manguera, el corte de la manguera y el sistema de enrollado ofrecidos por el producto (ver Capítulo 7. Variables del Producto), cumpliendo con el numeral 6 de los objetivos específicos del proyecto, que consta de pruebas sobre un prototipo de exhibición, de modo que se confirme el cumplimiento de los criterios establecidos en el PDS.

A continuación se muestra la realización de pruebas de medición, corte y enrollado iniciales, anexo a una prueba técnica realizada por ferreteros generando resultados para realizar cambios significativos en el diseño del sistema de exhibición.

12.1. PRUEBAS DE MEDICIÓN, CORTE Y DESEMPEÑO INICIALES

Las pruebas de medición, corte y enrollado iniciales tienen como objetivo definir los parámetros de exactitud en la medición, la precisión en el corte y la efectividad del enrollado; la medición sería una variable a programar en el microcontrolador, el corte por medio de la cizalla y el enrollado con una manivela. Para esto, se construyó un prototipo funcional para la verificación de la funcionalidad.

12.1.1. Pruebas de Medición

Para poder medir la longitud de la manguera se tomó el principio de medición de los “Encoders”, que es basado en cuantas pulsaciones ocurren en una revolución; para tener una mejor apreciación de la medida, se diseñó el “Encoder” con una revolución de 100 pulsaciones por vuelta para ser acoplado al rodillo y así efectuar la medición y hacer una equivalencia entre el número de pulsaciones y el perímetro del rodillo.

Teóricamente para realizar esta prueba de calibración se toma el perímetro del rodillo que sería:

12.5 mts = 1 Revolución = 100 Pulsaciones

Prueba No.	LONGITUD MTS	PULSOS
1	1,1	800
2	0,76	760
3	1,7	1200
4	0,77	740
5	1,08	800
6	0,8	650
7	0,5	370
8	0,25	174
9	5	3600
10	10	7864

Tabla 12.1. Variaciones en la Medición.⁴⁶

Esta tabla indica diferentes variaciones en la medición, las cuales son interpretadas para definir los parámetros finales de control de medición en el sistema de exhibición para Mangueras.

12.1.2. Pruebas de Corte

Para medir la precisión de corte se desarrollo una prueba experimental en el sistema, que consta de una cizalla que esta sostenida sobre una base, que guía la manguera a través de un orificio para la posterior realización del corte, la cizalla es impulsada por un mango, el cual permite una fácil manipulación.

Los resultados de esta prueba se ilustran en la tabla 12.2.

PRUEBA No.	CORTE		OBSERVACIONES
	OPTIMO	DIFICULTOSO	
1	x		Se realiza el corte y se requiere un movimiento fuerte.
2	x		Se realiza el corte y se requiere un movimiento fuerte.
3	x		Se realiza el corte y se requiere un movimiento fuerte
4		x	El corte es dificultoso, aunque se logra.
5		x	El corte es difícil, se requiere afilar la cizalla

⁴⁶ Fuente: Elaboración propia según las muestras

6	x		Se logra el corte sin inconvenientes relajando un poco de fuerza
7	x		Se logra el corte sin inconvenientes relajando un poco de fuerza
8	x		Se logra el corte sin inconvenientes relajando un poco de fuerza
9	x		Se logra el corte sin inconvenientes relajando un poco de fuerza
10	x		Se logra el corte sin inconvenientes relajando un poco de fuerza

Tabla 12.2. Pruebas de Corte⁴⁷

12.1.3. Pruebas de enrollle

Para desarrollar la prueba de enrollle, se usó una manivela que transmite el movimiento al carretel; este, tiene una guía en la cual se inserta la manguera para asegurarla, y posteriormente se hace la operación de enrollle.

Los resultados de esta prueba se ilustran en la tabla 12.3.

PRUEBA No.	ENROLLE		OBSERVACIONES
	ÓPTIMO	DIFÍCIL	
1		X	Se presenta problema en la sujeción de la punta de la manguera en la guía
2		X	Se presenta problema en la sujeción de la punta de la manguera en la guía
3	x		Se realiza el enrollle de forma optima
4		x	Se debe hacer fuerza cuando se hala la manguera.
5		x	se atoro la manguera y se debió para el procedimiento
6	x		Se realiza el enrollle de forma optima
7	x		Se realiza el enrollle de forma optima
8	x		Se realiza el enrollle de forma optima
9	x		Se realiza el enrollle de forma optima
10	x		Se realiza el enrollle de forma optima

TABLA 12.3. Pruebas de Enrolle⁴⁸

⁴⁷ Fuente: Elaboración propia según las pruebas realizadas

⁴⁸ Fuente: Elaboración propia según las pruebas de realizadas

12.2. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

12.2.1. Interpretación Pruebas de Medición

Las pruebas mostradas en la Tabla 12.1. Muestra la calibración del sistema de medición e indica cuantas pulsaciones por metro generó en el desarrollo de las pruebas, para así realizar las respectivas modificaciones.

Debido al margen de error del sensor se observó una propagación de errores de aproximadamente 20%, por agentes externos como: los tiempos muertos en el microcontrolador debido al error de tiempo de instrucciones, iluminación, ambiente, tipo de materiales y al ser comparado con lo teórico se realizan modificaciones en el sistema.

Se notó que según la velocidad con la que se hale la manguera se afecta la medición de sensor generando errores con respecto a los datos teóricos.

12.2.2. Interpretación Pruebas de Corte

Durante las pruebas realizadas a la cizalla para el corte de la manguera se observan los diferentes inconvenientes en el proceso de corte y los correctivos realizados para lograr un resultado óptimo para el desempeño del sistema de exhibición.

Del muestreo final para obtener los resultados de la prueba, se puede observar que dos de los cortes presentan dificultad debido a que las cuchillas no están lo suficientemente afiladas para hacer un corte ágil y correcto.

12.2.3. Interpretación Pruebas de Enrolle

En esta prueba se observan los diferentes inconvenientes en el proceso de enrolle y los correctivos realizados para lograr un resultado óptimo para el desempeño de el exhibidor de Mangueras.

12.3. PRUEBAS DE MEDICIÓN Y DESEMPEÑO FINALES

12.3.1. Prueba de Medición final

Haciendo efectivo los cambios necesarios en el funcionamiento del sistema de medición según lo observado e interpretando de la pruebas de medición

iniciales, se programa el sistema para realizar 85 pulsaciones que equivalen a una revolución, y se presentan en la Tabla 12.4. Los resultados de las pruebas medición finales del sistema de exhibición.

PRUEBA No.	LONGITUD MTS	PULSOS
1	1	671
2	2	1293
3	3	1938
4	4	2584
5	5	3230
6	6	3876
7	7	370
8	8	5168
9	10	6156
10	20	12240

Tabla 12.4. Resultados de las variaciones en la medición

Al realizar la prueba se observa que el sistema presenta un margen de error del 5 al 10% en la medición de la resolución del Encoder.

12.4. CONCLUSIONES

En un principio se diseñó el sistema eléctrico con la parte de visualización con un LCD de 2 líneas, pero fue necesario agregar un display de 4 líneas para una mejor comprensión del contenido, de igual forma fue necesario el cambio del teclado, ya que en un principio se diseñó el circuito con un teclado numérico y debido a la dificultad de entendimiento que éste representó en el ingreso al menú, se decidió implementar un teclado Alpha numérico.

Se debió implementar dentro del circuito un selector de sentido, que permitiera al usuario ingresar producto hacia la parte del suministro pensando en posibles arrepentimientos.

Fue necesario añadir más líneas al disco del Encoder para aumentar la precisión de la medición.

CAPITULO 13 FABRICACION DEL MODELO FUNCIONAL

La fabricación del modelo funcional es la materialización de la geometría de las partes ilustradas en el capítulo 11(diseño de detalle), cumpliendo con el numeral 5 de los objetivos específicos: Fabricar un modelo funcional del sistema de exhibición que cumpla con las especificaciones de diseño determinadas y que aplique los conocimientos de un Ingeniero de Diseño.

La tabla 13.1. Describe las técnicas de producción para la fabricación de las diferentes partes del modelo funcional del sistema de exhibición.

ITEM	NOMBRE	MATERIAL / PROCESO	TECNICA DE PRODUCCION	OBSERVACIONES
1	Tapa superior	Madera RH	Maquinado por corte	15 mm espesor
2	Tapa inferior (cama baja)	Madera RH	Maquinado por corte	15 mm espesor
3	Tapa lateral derecha	Madera RH	Maquinado por corte	15 mm espesor
4	Tapa lateral izquierda	Madera RH	Maquinado por corte	15 mm espesor
5	Tapa superior central	Madera RH	Maquinado por corte	15 mm espesor
6	Eje carreta inferior (cónico)	Madera Roble	Torneado y perforado	-
7	Tapa carretas x 6	Madera RH	Maquinado por corte y perforado	15 mm espesor
8	Estructura rodillos medición	Madera cedro	Maquinado por corte y perforado	10 mm espesor
9	Eje carreta superior x 2	Madera Roble	Torneado y perforado	15 mm espesor
10	Rodillos medición	Madera cedro	Torneado	10 mm diámetro
11	Soporte eje carretas sup. x 4	Madera RH	Maquinado por corte	15 mm espesor
12	Tapa recubrimiento superior	Acrílico	Termoformado	3 mm espesor
13	Guía para Mangueras	Madera RH	Maquinado por corte perforado	15 mm espesor
14	Caja circuito	Madera cedro	Maquinado por corte perforado	10 mm espesor
15	Base para Cizalla x 2	Madera RH	Maquinado por corte perforado	15 mm espesor
16	Cizalla	Acero	Maquinado	2 mm espesor

17	Mango para Cizalla	Madera RH	Torneado y perforado	20 mm diámetro
18	Soporte carreta inferior	Acero	Maquinado por corte y soldadura	Perfil en ángulo
19	Eje carreta inferior	Acero	Torneado - roscado	Maquinado
20	Manivela carreta inferior	Acero	Maquinado - perforado	Maquinado
21	Mango manivela carreta infe.	Nylon	Torneado - perforado	Maquinado
22	Pantalla LCD	-	Comercial	20 Colum Y 4 Filas
23	Teclado Matricial	-	Comercial	4 X 4
24	Encoder	Acrílico	Comercial	3 mm espesor
25	Sensor óptico	-	Comercial	-
26	Regulador de voltaje	-	Comercial	5 Voltios DC
27	Zócalo Dip	-	Comercial	28 pines
28	PIC	-	Comercial	18F252
29	Resistencias 11	-	Comercial	330, 1K, 10K
30	Cristal	-	Comercial	20 Mhz
31	Borneras de 3 pines	-	Comercial	-
32	Borneras de 2 pines x 4	-	Comercial	-
33	Correas (cableado) x 2	-	Comercial	8 y 16 líneas (macho y hembra)
34	Material impreso (electrónico)	Baquelita	Impresa	-
35	Trimer	-	Comercial	1 K
36	Selector	-	Comercial	3 pines, 2 posiciones
37	pulsadores	-	Comercial	NA (normalmente abierto)
38	Herrajes	-	Comercial	Tortillería y bisagras
39	balineras (cuenta metros)	-	Comercial	-

Tabla 13.1. Técnicas de producción para el modelo funcional del exhibidor

Esta tabla ayuda a planificar la construcción del modelo funcional y establecer el costo del modelo, el cual se describe en el siguiente capítulo.

CAPITULO 14 ANÁLISIS DE COSTO DEL PRODUCTO

El siguiente capítulo presenta el análisis de los costos del producto y posteriormente se definen los costos de operación.

14.1. COSTO DE FABRICACIÓN DEL MODELO FUNCIONAL

En este capítulo se realiza un análisis de los costos del producto, para ser evaluados y analizados, para un posterior planeamiento de la posibilidad de desarrollar una serie de prototipos. Posteriormente a esto se definen los costos de operación, representados principalmente en el gasto de energía eléctrica, para que estos sean utilizados como argumento de venta ante los ferreteros y otras posibles personas interesadas en obtener el producto.

Dentro de los costos establecidos por pieza se incluye el costo del material (pieza y pintura o acabado) y el costo de la mano de obra (para la construcción y pintura o acabado). La tabla 14.1. lista los costos de producción del modelo funcional.

ITEM	NOMBRE	MATERIAL / PROCESO	OBSERVACIONES	COSTO
1	Tapa superior	Madera RH	15 Mm espesor	14.000
2	Tapa inferior (cama baja)	Madera RH	15 Mm espesor	28.000
3	Tapa lateral derecha	Madera RH	15 Mm espesor	33.280
4	Tapa lateral izquierda	Madera RH	15 Mm espesor	33.280
5	Tapa superior central	Madera RH	15 Mm espesor	10.000
6	Eje carreta inferior (cónico)	Madera Roble	-	6.000
7	Tapa carretas x 6	Madera RH	15 Mm espesor	24.000
8	Estructura rodillos medición	Madera cedro	10 Mm espesor	8.000
9	Eje carreta superior x 2	Madera Roble	15 Mm espesor	8.000
10	Rodillos medición	Madera cedro	10 Mm diámetro	8.000
11	Soporte eje carretas sup. x4	Madera RH	15 Mm espesor	4.000
12	Tapa recubrimiento superior	Acrílico	3 Mm espesor	66.000
13	Guía para Mangueras	Madera RH	15 Mm espesor	2.000

14	Caja circuito	Madera cedro	10 Mm espesor	12.000
15	Base para Cizalla x 2	Madera RH	15 Mm espesor	4.000
16	Cizalla	Acero	2 Mm espesor	4.000
17	Mango para Cizalla	Madera RH	20 Mm diámetro	800
18	Soporte carreta inferior	Acero	Perfil en ángulo	20.000
19	Eje carreta inferior	Acero	Maquinado	10.000
20	Manivela carreta inferior	Acero	Maquinado	18.000
21	Mango manivela carreta infe.	Nylon	Maquinado	5.000
22	Pantalla LCD	-	20 Colum. Y 4 Filas	35.000
23	Teclado Matricial	-	4 X 4	13.000
24	Encoder	Acrílico	3 Mm espesor	3.000
25	Sensor óptico	-	-	2.800
26	Regulador de voltaje	-	5 Voltios DC	15.000
27	Zócalo Dip	-	28 pines	2.000
28	PIC	-	18F252	23.000
29	Resistencias 11	-	330, 1K, 10K	800
30	Cristal	-	20 Mhz	1.400
31	Borneras de 3 pines	-	-	700
32	Borneras de 2 pines x 4	-	-	2.400
33	Correas (cableado) x 2	-	8 y 16 líneas (macho y hembra)	9.000
34	Material impreso (electrónico)	Baquelita	-	52.500
35	Trimer	-	1 K	3.750
36	Selector	-	3 pines, 2 posiciones	400
37	pulsadores	-	NA (normalmente abierto)	500
38	Herrajes	-	Tortillería y visaras	3.000
39	Balineras (cuenta metros)	-		23.000
	TOTAL			509.610

Tabla 14.1. Costos del modelo funcional

14.2. COSTO DE OPERACIÓN

Se definen los costos de operación como la cantidad de dinero que le cuesta a la persona utilizar el producto, en este caso, el costo operacional del sistema

de exhibición es el consumo de energía que se necesita para correr el sistema eléctrico.

Se tiene que el sistema de exhibición consume 110 W/HR, controlado por un regulador a 5 voltios, lo que hace que el consumo de energía sea muy bajo. El costo de la energía es de aproximadamente \$240.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Analizar las necesidades y deseos de acuerdo a los resultados arrojados durante la investigación del medio, para el planteamiento de soluciones que satisfagan dichos requerimientos.

Con el trabajo de campo se confirmó la necesidad expuesta en cuanto a fallas detectadas en los sistemas de exhibición actuales del sector, de igual forma se validó la desventaja competitiva que representa para este tipo de negocio la entrada de las grandes superficies al mercado nacional, en cuanto a precios, utilización de publicidad en medios de comunicación masiva, correcto sistema de distribución de planta y control de inventarios. De acuerdo a los hallazgos se definieron las necesidades y deseos para establecer las especificaciones de diseño, documentados en el capítulo 8, numeral 8.4, PDS. (Ver anexo 6)

Establecer la categoría de productos (según clasificación) de mayor relevancia para enfocar y segmentar los esfuerzos para definir la de mayor importancia para las ferreterías en ventas.

A través de la investigación se concluyó que las mangueras en las ferreterías de barrio son un producto de alta demanda, que los rollos ocupan mucho espacio y en la mayoría de estos negocios representan problemas para la disposición en el punto de venta. Adicionalmente, las mangueras generan inconvenientes en el momento de la manipulación debido su rigidez y para efectuar la venta, el ferretero requiere instrumentos de medición y corte.

Por lo anterior se pudo concluir que las mangueras representaban una oportunidad para la realización de un sistema que cumpliera con los requerimientos establecidos para este proyecto.

Establecer la forma mas optima de exhibir el producto, para definir los elementos (línea, textura, tamaño, etc.) y principios de diseño de una exhibición (armonía, contraste, énfasis, etc.) con el fin de crear condiciones claves en la comunicación con el consumidor.

De acuerdo al estudio realizado en la Fase 0, capítulo 6, se estableció que estos elementos ejercen una fuerte influencia sobre la impresión que el cliente recibirá cuando mire la exhibición. Por esto se definieron estos elementos enfocados hacia la personalidad que el producto pretende reflejar mediante el

diseño, haciendo alusión a la comunicación de un sentimiento de fluidez para el elemento “línea”, una combinación de formas entre cuadrados, cubos, rectángulos, círculos y triángulos, para el elemento “forma,” con el fin de crear una “unidad abierta”. Definiendo el “tamaño” de acuerdo a las medidas ergonómicas del usuario, al problema de espacio detectado (por lo que se estableció, empotrar el producto) y requerimientos para el óptimo funcionamiento del producto. Para el elemento “peso” se planeó dirigir la vista del posible comprador y atraer la atención hacia un punto focal específico donde se encuentra el producto exhibido. Y para el elemento “textura” se determinó el material de construcción teniendo en cuenta que éste debía estar estrictamente relacionado con el contexto donde estará ubicado (Madera).

En el diseño del producto exhibidor se tomaron en cuenta los principios de diseño, tratando de asignar a cada una de las partes el protagonismo deseado para contribuir de esta forma al óptimo cumplimiento de los objetivos trazados.

Diseñar un sistema de exhibición para potenciar las características del producto ya que se requiere un dialogo visual entre el producto y el consumidor de modo que se convierta en el eslabón entre ambos, donde el producto logre de alguna manera mostrar sus características, beneficios, precio, contenido, modo de utilización y demás propiedades.

En la etapa de diseño del producto se tuvo en cuenta las necesidades y deseos encontradas en el sector ferretero a través del trabajo de campo, documentadas en el capítulo 8, numeral 8.4 PDS, para establecer las principales operaciones que se debían realizar dentro del sistema exhibidor. Dichas operaciones se clasificaron en cuatro grupos: Almacenamiento (carreteles de suministro), medición (rodillos cuenta metros y dispositivo de medición electrónica), sistema de enrollado (carretel cónico) y corte (cizalla manual). Esto con el fin de ofrecer al sector una solución innovadora que se convirtiera en un ayudante para sus labores cotidianas y que al mismo tiempo le permitiera llevar un control diario de existencias.

Fabricar un modelo funcional del sistema de exhibición que cumpla con las especificaciones de diseño determinadas y que aplique los conocimientos de un Ingeniero de Diseño.

En el transcurso de la investigación se evidenció que este sector no destina su presupuesto para el tema de la exhibición, pero si es consciente de la necesidad de este recurso como una estrategia para atraer ventas. Es por esto que este factor fue de gran importancia en el momento de la definición de materiales y

procesos de fabricación, para que no se incrementaran de manera significativa los costos totales del producto y de esta forma se estableciera una buena relación costo–beneficio atractiva para el mercado potencial.

Verificar los resultados de la investigación a partir de la realización de pruebas sobre un prototipo de un sistema de exhibición, de modo que se confirme el cumplimiento de los criterios establecidos en el PDS.

Después de la realización de las pruebas medición se concluyó que existen variables externas, como tiempos muertos en el microcontrolador , tipo de material de los rodillos, agentes del ambiente e iluminación, que afectaron los resultados de las pruebas, pero de igual forma sirvieron como base para la calibración y precisión del sistema de medición electrónico.

El diseño inicial del sistema eléctrico debió ser modificado de acuerdo a los inconvenientes presentados durante la realización de las pruebas técnicas en cuanto al entendimiento y facilidad de interacción con el sistema por parte del usuario. Se debió hacer un cambio en el display LCD, en el teclado y se implemento un selector y un switch de reinicio para prevenir posibles daños en el sistema o devolución de producto en el momento de la interacción hacia la parte de suministro al exhibidor. Fue necesario realizar la precisión de la medición entre el Encoder y el sensor óptico para garantizar una correcta medición.

BIBLIOGRAFIA

1. **D'ASTOUS**, Alain, **SANABRIA TIRADO**, Raul, **SIGUE**, Simon Pierre. Investigación de Mercados: Una manera de conocer preferencias, comportamientos y tendencias. Bogota: Grupo Editorial NORMA, 2003. 469 p.
2. **CROSS**, Nigel. Métodos de Diseño: Estrategias para el Diseño de Productos. México: Limusa – Noriega Editores, 1999. 190 p.
3. **STANTON**, William J, **ETZEL**, Michael J, **WALKER**, Bruce J. Fundamentos de Marketing. 11 ed. México: Mc Graw Hill, 2004. 764 p.
4. **SCHIFFMAN**, Leon, **KANUK**, Leslie Lazar. Comportamiento del consumidor, Séptima edición. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2001. 468 p.
5. **KOTLER, P; ARMSTRONG, G; SAUNDERS, J; WONG, V; MIGUEL, S; BIGNÉ, J.E; CAMARA, D.** Introducción al Marketing, Segunda edición europea. PRENTICE HALL, Madrid, 496 p.
6. **PRIETO HERRERA**, Jorge Eliécer. Merchandising: la seducción en el punto de venta. Bogotá: Ecoe, 2006. 111p
7. **VALENCIA LOPEZ**, Víctor. Escaparatismo e imagen comercial exterior. Madrid: ESIC, 2000. 224p
8. Instituí Monsa de Ediciones. Diseño de escaparates. Barcelona: Monsa, 2004. 173p
9. **BARHUMI**, Karina. La vitrina: el vendedor silencioso. Barcelona: Paramón, 2003. 83p
10. **STEPHEN R.** Rosenthal. Diseño y Desarrollo eficaces del Nuevo Producto. Traducido de la primera edición. Mc Graw Hill. 341p.
11. **MEJIA M**, Nieves. Exhibición de productos Medellín: UPB., Facultad de Diseño, 1972. [ca. 50 p.]

12. **SAMSON**, Harland E. Exhibiciones y vidrieras. Cincinnati, Ohio: South Western , 1981. 178 p.
13. Espacios Comerciales. Bogotá: Villegas Editores , c 1994. 190 p.
14. Intenciones reveladas: (influencia de la publicidad en el p.o.p) / Sara María Delgado de la Calle... y otros. Trabajo de grado: UPB. Escuela de Ciencias Sociales. Facultad de Publicidad. Medellín: UPB, 2006.
15. **BARHUMI**, Karina. La vitrina: el vendedor silencioso / Karina Barhumi. Barcelona: Paramón , 2003. 83 p.
16. **HELLER**, Eva Psicología del color: cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón / Eva Heller. Barcelona: Gustavo Gili, 2007. 309 p.
17. Trabajo de grado: UPB. Facultad de Arquitectura y Diseño. Especialización en Proyectos de Arquitectura Interior. Sistema modular para espacios efímeros / Pablo Andrés Mesa Restrepo. Medellín UPB 2006
18. Trabajo de grado: UPB. Escuela de Ciencias Sociales. Facultad de Publicidad. La vitrina como herramienta publicitaria y medio de comunicación / Alejandra Restrepo Bolívar. Medellín. UPB 2006
19. Trabajo de grado: UPB. Facultad de Comunicación Social. El empaque no es un objeto mudo / / Marcela Jaramillo Restrepo, María Paula Londoño Sánchez. Medellín: UPB, 1998.
20. **ULRICH, KARL y EPPINGER, STEVE**. Product Design and Development. Mexico : McGraw-Hill, Inc., 1995.
21. Cámara de Comercio de Medellín [En línea] www.camaramed.org.co
22. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Arquitectura y Diseño. [En línea] www.javeriana.edu.co/adac/assignaturas/vertical/direccion.htm
23. Home Center [En línea] <http://www.homecenter.com.co/inicio/index.aspx>
24. Dane [En línea] www.dane.gov.co/files/investigaciones [Citado en febrero de 2008]
25. www.colomguia.com/Paginasdirectorio/ferreterias/ferreteriasindex.htm

26. <http://www.directorio-colombia.com>
27. Sodimac [En línea] www.sodimac.cl/homecenter_sodimac
28. Easy [En línea] www.easy.cl/ ferreterías y herramientas
29. The Image Bank. [En línea] www.imagebank.com.
30. Universidad Pontificia Bolivariana [En línea] www.upd.edu.co
31. Wikipedia, la enciclopedia libre. [En línea] [Citado el: 2 de Febrero de 2008.] www.wikipedia.org.
32. <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/z/zola.htm>
33. www.fotonostra.com/grafico/colorescalifrios.htm

**ANEXO 1 TABULACIÓN DE ENCUESTAS REALIZADAS EN
LAS FERRETERIAS**

**ANEXO 2 TABULACIÓN DE ENCUESTAS SOBRE EL
PRODUCTO A EXHIBIR**

ANEXO 3 MATRIZ DE EVALUACIÓN

ANEXO 4 DIAGRAMA DE CONEXIÓN DEL HARDWARE

ANEXO 5 PLANOS

ANEXO 6 ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD

ANEXO 7 PROGRAMA DEL MICROCONTROLADOR