

SOLUCIONES DE MOBILIARIO DE OFICINA PARA PEQUEÑAS Y
MEDIANAS EMPRESAS (PYMES) QUE PARTICIPAN EN FONDOS DE
EMPRESARISMO, A PARTIR DEL USO DEL CARTÓN CORRUGADO
REUTILIZADO CON OTROS MATERIALES, EVALUADO A TRAVÉS DE LA
METODOLOGÍA DE ECODISEÑO DE TU-DELFT

ANA MARÍA CASTAÑO IBARRA
VANESSA HERRERA JARAMILLO

UNIVERSIDAD EAFIT
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO
MEDELLÍN
2011

SOLUCIONES DE MOBILIARIO DE OFICINA PARA PEQUEÑAS Y
MEDIANAS EMPRESAS (PYMES) QUE PARTICIPAN EN FONDOS DE
EMPRENDIMIENTO, A PARTIR DEL USO DEL CARTÓN CORRUGADO
REUTILIZADO CON OTROS MATERIALES, EVALUADO A TRAVÉS DE LA
METODOLOGÍA DE ECODISEÑO DE TU-DELFT

ANA MARÍA CASTAÑO IBARRA
VANESSA HERRERA JARAMILLO

Trabajo de grado presentando como requisito para obtener el título de
Ingenieras de Diseño de Producto

Asesor
JULIANA SERNA FERRER
DISEÑADORA INDUSTRIAL

Coasesor
SEBASTIAN SERNA FERRER
ARQUITECTO

UNIVERSIDAD EAFIT
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO
MEDELLÍN
2011

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Medellín, marzo 2011

“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un
esfuerzo total es una victoria completa.”
Mahatma Gandhi

Dedicado a:

Cada uno de nuestras familias por el apoyo y la compañía incondicional, no solo en cada uno de los obstáculos que se nos presentaron durante nuestras carreras sino también en cada uno de los retos que la vida nos muestra.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecerles a todas aquellas personas que contribuyeron con la realización y ejecución de este proyecto, representado en sus conocimientos, compañía y enseñanzas:

A la asesora, Juliana Serna Ferrer, Diseñadora Industrial de la universidad Pontificia Bolivariana. Al coasesor, Sebastián Serna Ferrer, Arquitecto.

Finalmente, a nuestras familias por creer en nosotras y brindarnos el apoyo y la compañía necesaria para lograr la realización de este trabajo.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	19
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	20
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	20
1.2 ANTECEDENTES	21
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	24
1.4 OBJETIVOS.....	25
1.4.1 Objetivo General	25
1.4.2 Objetivos específicos	25
1.5 ALCANCE	26
2. METODOLOGÍAS DEL PROYECTO Y EL PRODUCTO	27
2.1 FASE 1: DEFICIÓN DE CONCEPTOS DEL MARCO TEÓRICO	28
2.2 FASE 2: ESTUDIO DE MERCADO	28
2.2.1 Entrevistas a usuarios	29
2.2.2 Salidas de campo. Ejercicio de observación (contexto y productos relacionados).....	29
2.2.3 Encuestas a usuarios.	29
2.3 FASE 3: DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO.....	29
2.3.1 Moodboards.	30
2.3.2 Alfabeto visual.....	30
2.3.3 Lluvia de ideas.	30
2.3.4 Arquitecturas del producto	30
2.3.5 Generación de alternativas	30
2.3.6 Matriz de evaluación de alternativas	30
2.3.7 Geometrización del producto.....	30
2.3.8 Funciones indicativas	30
2.4 FASE 4: DISEÑO DE DETALLE Y FABRICACIÓN DEL PRODUCTO ...	31
2.5 FASE 5: VALIDACIÓN DEL PRODUCTO	31
2.6 FASE 6: EVALUACIÓN DEL MODELO BAJO LA METODOLOGÍA DE ECODISEÑO TU-DELFT	32
2.6.1 Preparación del proyecto.	32
2.6.2 Aspectos ambientales.	32
2.6.3 Ideas de mejora.....	32

2.6.4 Desarrollo de conceptos.....	33
2.6.5 Diseño de detalle.....	33
2.6.6 Análisis de aspectos ambientales.	33
2.6.7 Evaluación.....	33
3. IMPLEMENTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DEL PROYECTO Y DEL PRODUCTO.....	34
FASE 1: DEFINICIÓN DE CONCEPTOS DEL MARCO TEÓRICO	34
3.1 EMPRENDIMIENTO	34
3.1.1 Etimología de “emprendimiento”	34
3.1.2 Objetivo de los fondos de emprendimiento	35
3.1.3 Historia de los fondos de emprendimiento	35
3.1.4 Emprendimiento mundialmente.....	36
3.1.4.1 Relación de la tasa de actividad emprendedora con el desarrollo económico	36
3.1.5 Emprendimiento en Colombia	38
3.1.5.1 Principales características de actividad emprendedora	39
3.1.5.2 Características únicas nacionales	39
3.1.5.3 Tasa de abandono.....	39
3.1.5.4 Unidades de emprendimiento activas.....	40
3.1.6 Emprendimiento en Antioquia y Medellín	41
3.1.6.1 Fondos de emprendimiento en Antioquia.	41
3.1.6.2 Antecedentes empresariales.	41
3.2 MOBILIARIO.....	42
3.2.1 Definición de mobiliario de oficina	42
3.2.2 Historia del mobiliario	43
3.2.3 Tipos de mobiliario	44
3.2.3.1 Mobiliario urbano	44
3.2.3.2 Mobiliario doméstico	44
3.2.3.3 Mobiliario comercial	45
3.2.3.4 Mobiliario de oficina.....	45
3.2.3.4.1 Sillas operativas.	45
3.2.3.4.2 Sillas de dirección	45
3.2.3.4.3 Escritorios operativos y gerenciales.....	45
3.2.3.4.4 Mesas de reuniones.....	46
3.2.3.4.5 Archivadores	46
3.2.3.4.6 Recepciones	46

3.2.4 El Mobiliario en Latinoamérica y Colombia	46
3.2.5 El mobiliario de oficina y el medio ambiente.....	47
3.3 CARTÓN CORRUGADO	48
3.3.1 Comportamiento y aprovechamiento del cartón corrugado.....	49
3.3.2 Tipos de Cartón Corrugado.....	50
3.3.2.1 Cartón sencillo (Single Face).....	50
3.3.2.2 Cartón simple (Single Wall)	50
3.3.2.3 Cartón doble (Double Wall).....	50
3.3.2.4 Cartón triple (Triple Wall)	50
3.3.3 Elementos básicos del Cartón Corrugado.....	52
3.3.3.1 Onda.....	52
3.3.3.2 Papel onda.....	53
3.3.3.3 Liners (tapas).....	53
3.3.3.4 Plancha (hoja madre)	53
3.3.3.5 Espesor de plancha (calibre)	53
3.3.4 Pruebas a las cuales es expuesto el cartón corrugado	53
3.3.4.1 Gross Weight Limit	53
3.3.4.2 Edge Crush Test.....	54
3.3.4.3 Minimun Bursting Test	54
3.3.5 Selección del cartón corrugado para la fabricación del producto final	54
3.3.6 Cartón Corrugado reutilizado y el medio ambiente	57
3.4 ERGONOMÍA Y ANTROPOMETRÍA	59
3.4.1 Antropometría.....	60
3.4.2 Ergonomía.....	60
3.4.3 Posturas incorrectas.....	60
3.4.4 Diseño de puesto de trabajo bajo criterios antropométricos y ergonómicos.....	61
3.4.4.1 Parámetros corporales significativos antropométricos.....	61
3.4.4.2 Medidas significativas ergonómicas.	62
3.4.4.2.1 Silla administrativa	62
3.4.4.2.2 Base de silla.....	63
3.4.4.2.3 Silla operativa.....	63
3.4.4.2.4 Escritorio de trabajo	63
3.4.4.2.5 Escritorio de trabajo con mesa auxiliar.....	64
3.4.4.2.6 Otros elementos de oficina.....	64

3.4.4.2.7	Mesa de reunión de seis puestos.....	64
3.4.4.2.8	Archivadores altos y bajos	65
3.5	ECODISEÑO	65
3.5.1	Importancia de la metodología de ecodiseño en la actualidad	65
3.5.2	Participación colombiana en temas ambientales.....	66
3.5.2.1	Beneficios del uso del SAC.....	66
FASE 2:	ESTUDIO DE MERCADO	67
3.6	ENTREVISTAS	67
3.6.1	Descripción de las entrevistas.....	67
3.6.2	Resultados de las entrevistas.....	68
3.7	ENCUESTAS	68
3.7.1	Descripción de las encuestas.....	69
3.7.2	Resultados de las encuestas.....	69
3.8	SALIDAS DE CAMPO – EJERCICIO DE OBSERVACIÓN	70
3.8.1	Descripción de la salida de campo: ejercicio de observación	70
3.8.2	Resultados del trabajo de observación	71
3.9	TENDENCIAS Y PREFERENCIAS DE AMOBLAMIENTO DE OFICINA PARA LOS CONSUMIDORES ANALIZADOS.....	75
3.9.1	Escritorios operativos y gerenciales	75
3.9.2	Mesas de reuniones	77
3.9.3	Archivadores	78
3.10	ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO A DISEÑAR	81
FASE 3:	DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO	84
3.11.	MOODBOARDS.....	84
3.11.1	Moodboard del contexto	84
3.11.2	Moodboard del usuario.....	84
3.11.3	Moodboard del consumidor	85
3.11.4	Moodboard de la emoción.....	85
3.12	ALFABETO VISUAL	85
3.12.1	Referente formal.....	85
3.12.2	Análisis de formas	86
3.12.3	Exploración formal.....	86
3.12.4	Carta de colores y texturas.....	86
3.13	LLUVIA DE IDEAS	86
3.14	ARQUITECTURAS DEL PRODUCTO.....	87
3.15	GENERRACIÓN DE ALTERNATIVAS Y MATRIZ DE EVALUACIÓN ..	87

3.16 GEOMETRIZACIÓN DEL PRODUCTO	90
Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado	92
3.17 FUNCIONES INDICATIVAS DEL PRODUCTO	92
FASE 4: DISEÑO DE DETALLE Y FABRICACIÓN DEL PRODUCTO	94
4.1 PROCESOS PRODUCTIVOS DEL PROTOTIPO	97
4.2 PRECIO DEL MODELO Y PROTOTIPO	99
4.2.1 Costo de fabricación del sistema mobiliario	99
4.2.1.1 Costos de fabricación.	99
4.2.1.2 Mano de obra.....	99
4.2.1.3 Materia prima.....	99
4.3 Costos iniciales de gastos de fabricación, mano de obra y materia prima.	100
4.3.1 Datos de Mano de Obra	100
4.3.2 Datos de gastos o costos de fabricación mensual	101
4.3.3 Datos de Materia Prima.....	101
4.3.4 Costo de fabricación del escritorio	102
4.3.5 Costo de producción de mesa auxiliar	102
4.3.6 Costo de producción del archivador	103
FASE 5: VERIFICACIÓN DEL PRODUCTO	104
5.1 PRUEBAS DE USO A LOS USUARIO	104
5.2.1 Resultados de las pruebas de uso al usuario.....	104
5.2.2 Verificación del PDS.....	105
FASE 6: EVALUACION DEL METODOLOGÍA DE ECODISEÑO DE TU-DELFT AL PRODUCTO DISEÑADO	106
3.20 DESARROLLO DE LOS PASOS PARA LOGRAR UN PRODUCTO ECODISEÑADO	107
4. CONCLUSIONES.....	115
BIBLIOGRAFÍA	118
ANEXOS	121

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Unidades activas de emprendimiento por departamento	40
Tabla 2. Tipo de flautas acanaladas.....	54
Tabla 3. Resistencia a la compresión vertical (RCV) del cartón corrugado.....	56
Tabla 4. Dimensiones funcionales en centímetros de la silla para puesto de trabajo con pantalla de visualización de datos	62
Tabla 5. Dimensiones funcionales en centímetros de la mesa de trabajo.....	63
Tabla 6. Dimensiones funcionales en centímetros de mesa para ordenador cuando se utiliza como mesa auxiliar	64
Tabla 7. Esquema de algunas preguntas utilizadas	67
Tabla 8. Esquema de las algunas preguntas de las encuestas.....	69
Tabla 9. Matriz de evaluación con criterios generales.....	72
Tabla 10. Matriz de evaluación para el cartón corrugado reutilizado	73
Tabla 11. Escritorios operativos y gerenciales	75
Tabla 12. Mesas de reuniones	77
Tabla 13. Archivadores.....	78
Tabla 14. Necesidades del usuario	81
Tabla 15. Lista de métricas de mobiliario de oficina.....	82
Tabla 16. Matriz de necesidades Vs. métricas	83
Tabla 17. Matriz de evaluación de las propuestas	88
Tabla 19. Funciones indicativas del Sistema Mobiliario de Oficina	92
Tabla 20. Características de cada pieza fabricada del Sistema Mobiliario de Oficina	94
Tabla 21. Mano de Obra.....	100
Tabla 22. Gastos o costos de fabricación mensual	101
Tabla 23. Materia Prima	101
Tabla 24. Costo fabricación del escritorio.....	102
Tabla 25. Costo de producción mesa auxiliar.....	102
Tabla 26. Costo producción del archivador	103
Tabla 27. PDS final	105
Tabla 28. Matriz MET del escritorio.....	108
Tabla 29. Lluvia de ideas para generar estrategias de mejoras en los productos	110
Tabla 30. Listas de requerimientos técnicos-ambientales.....	111
Tabla 31. Requerimientos técnico-ambientales.....	112

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. PIB per cápita de los países Vs. Tasa Actividad Emprendedora (TAE)	38
Gráfico 2. Análisis de las etapas del ciclo de vida del escritorio.....	109
Gráfico 3. Rueda Lids del escritorio	111
Gráfico 4. Análisis del ciclo de vida del escritorio.....	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de las metodologías que se aplicaran	27
Figura 2. Fase 1 de la metodología del proyecto	28
Figura 3. Fase 2 de la metodología del proyecto	28
Figura 4. Fase 3 metodología del producto	29
Figura 5. Fase 4	31
Figura 6. Fase 5	31
Figura 7. Fase 6	32
Figura 8. Unión y partes del cartón corrugado	48
Figura 9. Proceso productivo del cartón corrugado	49
Figura 10. Comportamiento del liner y la flauta en el cartón corrugado de forma horizontal.....	49
Figura 11. Cartón sencillo. Single Face.....	50
Figura 12. Cartón simple. Single wall	51
Figura 13. Cartón doble. Double wall	51
Figura 14. Cartón triple. Triple wall.....	51
Figura 15. Onda alta.....	52
Figura 16. Onda baja.....	52
Figura 17. Onda normal.....	53
Figura 18. Esquema de tipos de flautas	55
Figura 19. Postura en pie para el diseño de un puesto de trabajo	61
Figura 20. Postura sedante lateral de un individuo para el diseño de un puesto de trabajo	62
Figura 21. Postura sedante trasera de un individuo para el diseño de un puesto de trabajo	62
Figura 22. Dimensiones en centímetros de la base de silla giratoria	63
Figura 23. Dimensiones en centímetros de la silla operativa	63
Figura 24. Dimensiones en centímetros de mesa de reunión	64
Figura 25. Medidas en centímetros de archivadores altos y bajos	65
Figura 26. Escritorio gerencial 1	75
Figura 27. Escritorio gerencial 2.....	75
Figura 28. Escritorio gerencial 3.....	76
Figura 29. Escritorio operativo 1.....	76
Figura 30. Escritorio operativo 2.....	77
Figura 31. Escritorio operativo 3.....	77
Figura 32. Mesa de reunión 1.....	77
Figura 33. Mesa de reunión 2.....	78
Figura 34. Mesa de reunión 3.....	78
Figura 35. Mesa de reunión 4.....	78
Figura 36. Archivador 1	79
Figura 37. Archivador 2	79
Figura 38. Archivador 3	79
Figura 39. Archivador 4	80
Figura 40. Propuesta final	90
Figura 41. Geometrización del producto.....	91
Figura 42. Análisis de inventario, entradas y salidas del producto	107

Figura 43. Análisis de inventario del sistema mobiliario eco-diseñado, entradas y salidas 113

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Estudio de mercado

Anexo 2. Diseño y desarrollo del producto

Anexo 3. Ingeniería de detalle

Anexo 4. Proceso de fabricación y verificación del producto

Anexo 5. Metodología de de ecodiseño TU-Delft

GLOSARIO

BID-FOMIN: Banco Interamericano de Desarrollo – Fondo Multilateral de Inversión.

BIOMECÁNICOS: análisis del comportamiento físico mecánico de los sistemas biológicos, como huesos, articulaciones, tendones, ligamentos, músculos, aplicando conceptos como torques, stress, compresión, fatiga, deformación, viscoelasticidad.

CDEE: Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial.

CEIPA: Institución universitaria de la empresa.

CNC: Centro Nacional de Consultoría.

COMFAMA: Caja de compensación familiar de Antioquia.

CONFECÁMARAS: Confederación colombiana de cámaras de comercio.

CONFORT: es aquello que produce bienestar y comodidades.

EAFIT: Universidad Escuela de Administración y Finanzas y Tecnologías.

ECODISEÑO: se refiere a la metodología aplicada al diseño de un producto y de su proceso de fabricación, orientada hacia la prevención o reducción del impacto medioambiental de esos productos y procesos.

EIA: Escuela de Ingeniería de Antioquia.

ESUMER: institución educativa.

FEDESARROLLO: Fundación para la educación superior y el desarrollo.

FMI: Fondo Monetario Internacional.

GCR: Global Competitiveness Report.

GEM: Global Entrepreneurship Monitor.

GEOMETRIZACIÓN: proceso de trasladar un diseño a formas puras, como: líneas, círculos, triángulos, cuadrados.

ICESI: institución educativa.

IDP: ingeniería de diseño de producto.

MOOD BOARD: colección de imágenes, croquis, materiales, colores y conceptos para describir emociones.

MORFOGRAMAS: expresar líneas a partir de estructuras formales abstractas.

PYMES: sigla que corresponde a Micro y Pequeñas Empresas. Son sociedades unipersonales, de propiedad familiar, cuya planta no llega a cinco trabajadores y su gestión es poco profesional. Son almacenes, verdulerías y pequeños talleres.

NEOCON: feria internacional del diseño.

OCDE: Organization for economic Co-operation and Development.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

PDS: product design specifications – (español: especificaciones de diseño de producto).

SKETCH: bocetos de propuestas de diseño para un producto.

SMMLV: Salario Mínimo Mensual Legal Vigente.

TEA: Tasa Actual Emprendedora.

TU-DELFT: Delft University of technology.

UE: Unión Europea.

UNESCO: Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura.

UPB: Universidad Pontificia Bolivariana.

USA CENSUS: censo de los Estados Unidos de América.

VANITORYS: pequeños botiquines que se utilizan para guardar productos de tocador.

WEF: World Economic Forum.

RESUMEN

El diseño de un producto o componente mobiliario ecodiseñado es el gran desafío que implica combinar estética, funcionalidad, ergonomía e innovación con el concepto de desarrollo sostenible, es decir, creación y generación no sólo de productos que sean amigables con el medio ambiente, sino también con procesos que vayan en pro del cuidado de éste.

El proyecto de grado “Soluciones de mobiliario de oficina para pequeñas y medianas empresas (pymes) que participan en fondos de emprendimiento, a partir del uso del cartón corrugado reutilizado con otros materiales, evaluado a través de la metodología de ecodiseño de TU-Delft” es el resultado de los conocimientos adquiridos durante la carrera, para darle solución a aquellas necesidades que se encontraron durante la etapa de investigación.

La identificación de necesidades de amoblamiento en oficinas para empresas pequeñas y medianas (PYMES) que se crearon a partir de los fondos de emprendimiento en el año 2004, la investigación de las nuevas tendencias y preferencias de los consumidores, para definir el mercado objetivo de la solución mobiliaria a partir del cartón corrugado reutilizado que se diseñó, que se desarrolló y evaluó a través de la metodología de ecodiseño de TU-Delft y la validación de dicho producto, mediante pruebas de uso a los usuarios, fueron los que permitieron la creación de un producto amigable con el medio ambiente y que respondiera a las necesidades del consumidor final.

PALABRAS CLAVES: ECODISEÑO; METODOLOGÍAS; CARTÓN CORRUGADO REUTILIZADO; MEDIO AMBIENTE; PYMES; EMPRENDIMIENTO; ERGONOMÍA; MOBILIARIO.

INTRODUCCIÓN

Emprendimiento, creación de empresa, generación de empleo, son los propósitos que hoy cobran vigencia y estimulan a los gobiernos a plantear alternativas de crecimiento económico y competencia entre los países. Un ejemplo claro de ello son los fondos de emprendimiento, creados por el Gobierno Nacional para financiar proyectos empresariales provenientes de aprendices o practicantes universitarios, que se encuentren en el último año de la carrera profesional, o profesionales que no superen dos años de haber recibido su primer título profesional. Es por esto que desde el punto de vista de crear empresa, se convierten en uno de los temas que se tendrán en cuenta para el desarrollo del presente trabajo.

Entre las dificultades que se presentan en las pequeñas y medianas empresas creadas a partir de los fondos de emprendimiento, corresponde el aprovechamiento de los recursos económicos que se les otorgan, debido a que los rubros son cada vez menores, disminuyendo las inversiones en productos que no representan un alto grado de relevancia al momento de realizar la inversión inicial, incluyéndose aquí el mobiliario de oficina, dado que los productos mobiliarios que dichas empresas adquieren deben ser económicos y ajustarse a sus necesidades básicas, por tanto, son productos poco modernos, incómodos para el usuario y no amigables con el medio ambiente.

Por lo anterior, se desarrollará una solución mobiliaria que tenga conceptos de ergonomía y antropometría, partiendo del uso del cartón corrugado reutilizado combinado con otros materiales de bajo impacto ambiental y evaluados a través de la metodología de ecodiseño de TU-Delft, teniendo en cuenta las necesidades del mercado objetivo y las tendencias de amoblamiento.

Los objetivos propuestos se alcanzarán, en primer lugar, a través del desarrollo de la fase de investigación, con la cual se pretende recopilar la información necesaria para conocer el mercado, la competencia y los precios, elementos indispensables para el diseño del producto final.

En segundo lugar, se implementarán las tres metodologías básicas: TU-Delft que es la que se utilizará para diseñar el producto amigable con el medio ambiente, luego la de diseño conceptual y finalmente se le aplicará al producto resultante la metodología del lenguaje del producto, la cual permitirá el desarrollo de la propuesta como tal.

La tercera fase evaluará el producto bajo las especificaciones de diseño y finalmente se tendrá la fase de validación, en la que se someterá el producto a pruebas de usuario, bajo el PDS final, sustentándolo en la modelación 3D y los planos de taller.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Una de las mayores dificultades que enfrentan las pequeñas y medianas empresas que participan en fondos de emprendimiento, corresponde al óptimo aprovechamiento de los recursos económicos otorgados por las entidades financieras, debido a que los montos son cada vez menores, lo que disminuye las inversiones en productos que aparentemente no representan un alto grado de relevancia al momento de realizar la inversión inicial. Entre dichas inversiones se encuentra el mobiliario de oficina, el que si bien es cierto y para iniciar, se adquiere a bajo costo tratando de ajustarse a las necesidades básicas, dista mucho de ser un producto moderno definido como: “de una época relativamente reciente, lo contrapuesto a lo clásico”¹, ergonómico y amigable con el medio ambiente, por cuanto se trata de un gasto que, muchas veces, se encuentra por fuera de los presupuestos estimados.

Según una encuesta realizada en la última década a sectores informales y microempresas “el gasto por arrendamientos de muebles ocupó el cuarto lugar con \$58.684 millones de pesos, dentro de los aspectos económicos a las empresas encuestadas”²; rubros que, hablando en términos de ganancia-satisfacción de necesidades, puntúan por debajo de lo esperado.

La solución que apunta a resolver dicho problema es la de ofrecer, a las pequeñas y medianas empresas Colombianas con siete años de creación y de algunos de los países latinoamericanos que participan en fondos de emprendimiento, el desarrollo de soluciones de amoblamiento para oficinas a partir de materiales de bajo costo, basándose, tanto en las tendencias del mercado (oferta-demanda), como en las de diseño (estilos, ergonomía y materiales) y procesos productivos. Por ello se evaluará y aplicará el uso de cartón reutilizado combinado con otros materiales, evaluados previamente, a través de la metodología de ecodiseño de TU-Delft, para disminuir costos en materia prima y tener un producto acorde con las necesidades del mercado, proponiendo avance tecnológico e impulso del diseño.

Según la encuesta realizada por Fedesarrollo, “a pesar que Medellín bajó su expectativa de confianza, la decisión de invertir en muebles para oficinas subió

¹ DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO. El pequeño Larousse Ilustrado. Sexta Edición. 2000.

² Encuesta DANE. Elaborado en el año 2005. En las principales ciudades: Barranquilla, Cartagena, Cali, Medellín y Bogotá.

1,5 puntos llegando a un balance de 6 puntos con respecto al año anterior”³. Buen punto de referencia, para sustentar el proyecto y proponer un mejor desarrollo de producto.

1.2 ANTECEDENTES

Crear empresa, generar empleo, brindar a los ciudadanos fuentes de trabajo digno, son las metas prioritarias del mundo de hoy; lo que ha despertado en los gobiernos y en los responsables de la formulación de proyectos que buscan elevar el nivel de vida de los ciudadanos, generar alternativas que garanticen el crecimiento económico y la competitividad entre los países.

“Desde la óptica de la creación de empresas se plantea que el papel central de la política económica de un gobierno es el de fomentar la generación, transferencia y comercialización de conocimientos, que emerjan y respondan a las oportunidades no explotadas del mercado”⁴, saberes que deben centrarse en sectores productivos ya desarrollados para estimular la creación de organizaciones que avalen la generación de empleos regionales, que beneficiarán de manera directa a sus habitantes, trayendo como consecuencia el aumento del poder adquisitivo y, por ende, el mejoramiento en la calidad de vida: “es por esto que la tasa de entrada de nuevas empresas es una determinante importante para el crecimiento del empleo regional, el cual es más alto en áreas con mayor competencia y más bajas barreras de entrada”⁵

Lo anterior lleva a pensar que, cuando se tiene la posibilidad de diversificar el mercado, se aumentan las oportunidades de aplicar nuevas estrategias para innovar y se incrementa la diversificación tecnológica en todos los sectores de la economía, lo cual promueve el avance científico y los beneficios sociales; de ahí que sean las nuevas empresas las que tienen la habilidad de romper con la tecnología actual, aportándole nuevas capacidades tecnológicas al sector

En este orden de ideas, se concluye que los países que han tenido dentro de sus prioridades la formulación de políticas serias, concretas y alcanzables en torno a las posibilidades y garantías que le brinden a sus habitantes de generar nuevas empresas, ven recompensados sus esfuerzos con un mayor crecimiento en los niveles de ingreso y bienestar, lo que necesariamente

³ <Disponible en línea: http://www.portafolio.com.co/economia/economiahoy/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_PORTA-352312.html> [consulta: 20 Marzo 2010]

⁴ AUDRETSCH, THURIK, 2001: Estudio Global de Entrepreneurship Monitor. La más grande red de colaboración intelectual y de investigación en el mundo enfocada a la creación de empresa. Inicia en 1999 por Babson College y London Business School, 42 países, 790 universidades y 220 investigadores.

⁵ ACS y ARMINGTON, Grupo Espíritu Emprendedor.2002, p 1 -4. 3p.

redunda en el fortalecimiento de su economía y en el ascenso en el escalafón de credibilidad y estabilidad frente a los demás países. “Se puede entonces afirmar que existe un amplio consenso en la comunidad científica sobre el papel clave que desempeña la capacidad para crear nuevas empresas en el desarrollo económico de una región. Por este motivo, es indispensable, para los responsables de las políticas de desarrollo, monitorear la evolución de su tasa de creación de empresas y tener elementos que permitan compararla con los resultados de otros países”⁶.

Existen varios modelos de fondos de emprendimiento cuyos resultados han sido exitosos, lo que indica que seguir adelante con ellos a través del apoyo y estímulo de otros proyectos que les ayuden a permanecer en el tiempo siendo cada vez mejores, cumpliendo con las exigencias requeridas por el medio y satisfaciendo cada una de las necesidades que se les presentan, es no sólo factible, sino necesario, dado que es a través de este tipo de propuestas que se les ayuda a abaratar costos, a desarrollar de manera óptima sus actividades, a utilizar el presupuesto ajustándose a sus requerimientos y disminuyendo todo tipo de riesgos, dado que están teniendo la posibilidad de encontrar en el mercado soluciones de mobiliario que cumple con sus necesidades además de resultar amigable con el medio ambiente.

Por mencionar un ejemplo, el Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial, CDEE, de la Universidad ICESI, modelo que fue seleccionado, para desarrollar y poner en ejecución la metodología del programa "**Jóvenes con Empresa**", que realiza la Fundación Corona con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo - Fondo Multilateral de Inversiones (BID-FOMIN) y en el que se brindó capacitación a 10.000 jóvenes universitarios de Cali, Bogotá y Medellín para generar al menos 350 empresas sostenibles y competitivas. Proyecto, que inició actividades con la capacitación de 350 profesores, asesores, tutores y mentores de 35 instituciones nacionales, quienes serían los encargados de ejecutar el programa, operando básicamente con tres componentes: la mejora de la capacidad institucional y capacitación a emprendedores; asesoría y acompañamiento y, por último, la difusión y evaluación del programa.

Según cifras de los últimos años de la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio (CONFECÁMARAS), en Colombia se crea un promedio anual de 27.700 empresas, de las cuales el 99% son Micro y Pequeñas (PYMES). Esta misma fuente señala que en promedio cada año se disuelven 7.000 empresas, de las cuales el 96% son PYMES con menos de cinco años. Estos datos indican que las nuevas PYMES son las que tienen mayores dificultades para sobrevivir y crecer⁷.

⁶ Ibid., p3

⁷ CONFAMA. Catálogo de Inversiones Sociales: Jóvenes con Empresa. En: Desarrollo Empresarial [en línea] <Disponible en línea: <http://www.catalogodeinnovacionessociales.com/innovaciones/ver/empresarial/9/Jvenes-con-Empresa->

Un aspecto fundamental en la creación de una empresa, es disponer de un lugar de trabajo adecuado para el desarrollo eficiente de las actividades productivas. Por eso, en el mundo de hoy, los lugares de trabajo están siendo cada vez “entendidas como espacios para vivir”⁸, donde los procesos de trabajos son más dinámicos, menos jerárquicos y más colaborativos. El papel que juega el mobiliario dentro de las oficinas, es fundamental, puesto que “si los empresarios, son negligentes a la hora de comprarlos, aunque sean simples sillas ergonómicas, puede traer una mala impresión a los clientes y también puede actuar como una herramienta desmotivante para los empleados”⁹

“Las sillas directivas, sillas de trabajo, sillas giratorias, sillas de espera, silletería de colectividades, sillas de visitas, sillas de reunión, sillas confidentes, sillas base patín, escritorios, archivadores, soluciones de call center, sofás, taburetes, paneles, mesas, compartimientos, iluminación”¹⁰, percheros son los elementos más relevantes que componen el mobiliario de una oficina. En el mercado se ofrecen estos y otros productos complementarios en diferentes estilos, colores, precios, ya que son demandantes, que deben ajustarse a diferentes parámetros para decidirse por la compra. Uno de estos es el presupuesto destinado.

Las soluciones mobiliarias a partir del cartón corrugado reutilizado es una excelente alternativa dado que se trata de un material, que si bien es económico, es amigable para un planeta en riesgo, provee el balance adecuado entre las necesidades de comercialización de bienes y el cuidado del medio ambiente. El cartón y el papel son los materiales más reciclados en la actualidad y el cartón corrugado en especial es reciclable y 100% biodegradable.

La industria corrugadora siempre ha sido proactiva en el terreno del reciclado y los fabricantes han trabajado en la recolección y reciclado de los materiales ya utilizados, convirtiéndola en la actualidad en una de las industrias más efectivas en estos procesos. El 70% del cartón corrugado producido es reciclado y se

[Promocin-de-la-Empresarialidad-entre-los-Jvenes-Colombianos-Convenio-BID-ATNMH-8618-CO-para-COMFAMA-N-0766.html](#) [consulta: 20 Mayo 2010].

⁸ POGADE, Daniela. Inspiration Office. Barcelona, 2008.

⁹CASA, Admin. Comprar Muebles de Oficinas para Negocios Pequeños. En: Visitas Casas [en línea]. España, 20010. <Disponible en línea: <http://www.visitacasas.com/armarios/comprar-muebles-oficinas-para-negocios-pequenos/>> [consulta: 20 Mayo 2010].

¹⁰ ALESSANDRI, Marc. Productos. En: Haworth [en línea]. España, 1995 – 2005.<Disponible en línea: http://www.haworth.es/es/products_all/products_firstpage.php> [consulta: 20 Mayo 2010].

transforma en un nuevo producto,¹¹ en este caso concreto, en mobiliario para las grandes, medianas y pequeñas industrias.

En este orden de ideas, es preciso pensar en soluciones que apunten al desarrollo de un(os) producto(s) que responda(n) a las necesidades primarias del mercado para el cual se está diseñando, tales como: la imagen que la empresa desea proyectar a sus clientes, la ergonomía de los componentes y el espacio disponible para acondicionar la oficina, siempre enfocándose en las empresas pequeñas y medianas surgidas de fondos de emprendimiento, porque estos empresarios son los que se deben ajustar a los presupuestos o rubros destinados por la entidad y deben controlar desde la idea de negocio, cuáles serán los porcentajes estimados de inversión en los diferentes procesos productivos de la empresa en generación, donde el mobiliario es uno de los aspectos que no tiene mayor relevancia por los precios de adquisición si se ponen en balanza temas como ergonomía, innovación, modernismo, entre otros. Esta solución debe estar planteada en términos ingenieriles, estéticos y de relación producto-usuario, conceptos a profundidad trabajados en el pregrado de Ingeniería de Diseño de Producto.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de productos de mobiliario para oficinas de bajo costo, es la solución para los pequeños y medianos empresarios, quienes cuentan con un presupuesto reducido para invertir en artículos que el mercado actualmente ofrece a muy alto costo si se consideran características tales como: innovación, ergonomía y estilo.

Brindar alternativas de mobiliario que supla las necesidades de los usuarios es el propósito de este trabajo de grado y se logrará aplicando los aprendizajes adquiridos a lo largo de la carrera, tales como: investigación de mercados, diseño sostenible, lenguaje del producto, procesos y productos.

Con el desarrollo de (los) componente(s) de mobiliario, se beneficiará a los empresarios de las pequeñas y medianas empresas, de tal modo que puedan acceder a producto(s) modernos, ergonómicos, innovadores y sobre todo, a un bajo costo, lo cual les permitirá equipar la oficina principal y lugares contiguos a ésta.

Para alcanzar este propósito, se iniciará con la revisión e indagación del estado del arte de los productos ofrecidos en el mercado, tendencias actuales,

¹¹ GARCÍA, Patricia. Medio Ambiente. En: Biodiversidad, Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental, Reciclaje. Blog Obra Social Caja. (19, Jun., 2010).

el uso en la gran mayoría de las superficies de los productos en cartón, materiales complementarios y a la recopilación de la información obtenida en la investigación de mercados, expresada en términos de especificaciones de diseño (PDS), para satisfacer las necesidades y gustos del mercado objetivo.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar una solución de mobiliario de oficinas para pequeñas y medianas empresas (pymes) que participan en fondos de emprendimiento, a partir del uso del cartón corrugado reutilizado, combinado con otros materiales, evaluado a través de la metodología de ecodiseño de TU-Delft.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Identificar las necesidades de amoblamiento en oficinas para pequeñas y medianas empresas.
2. Investigar nuevas tendencias de amoblamiento y preferencias de los consumidores, definidos inicialmente a través de una investigación de mercados.
3. Diseñar una solución de mobiliario que se ajuste a las necesidades del mercado objetivo, teniendo en cuenta los conceptos de ergonomía y antropometría.
4. Evaluar la solución mobiliaria para oficinas fabricado a partir del cartón corrugado reutilizado por medio de la metodología de ecodiseño TU-Delft.
5. Identificar procesos productivos que se ajusten a las especificaciones del modelo y del producto, de manera que sean coherentes con el modelo de ecodiseño utilizado.
6. Fabricar un(os) modelo(s) a escala real de un componente de mobiliario para oficinas, en la cual se evidencie la evaluación del objetivo tres y se dé solución al objetivo uno, comprobando ésta a través de pruebas de uso a los usuario.

1.5 ALCANCE

Se elaborará un modelo a escala real de un componente de mobiliario de oficina, en el que se permitirá evaluar las prestaciones del mismo, acompañado de su modelación en 3D y pruebas de uso a los usuarios.

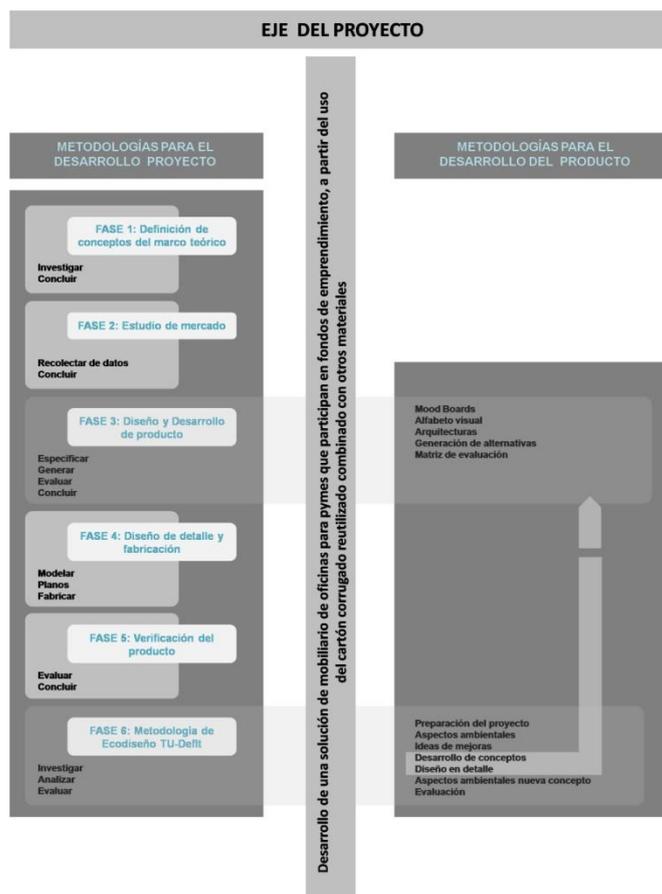
2. METODOLOGÍAS DEL PROYECTO Y EL PRODUCTO

Para alcanzar los objetivos de un proyecto y llegar a diseñar un producto se requiere entre muchos otros elementos, definir con claridad y exactitud el tipo de metodología a seguir, de tal manera, que a través de ella, se garantice la elección de las estrategias, los procedimientos y las actividades a desarrollar tendientes a trabajar por el logro de los resultados esperados.

La metodología que se utilizará para desarrollar el proyecto y diseñar el producto se apoyará en seis fases principales, cada una de las cuales con funciones específicas a cumplir de tal manera que unidas permitan alcanzar el objetivo trazado.

Las herramientas para desarrollar las fases dos, tres y seis, respectivamente, están basadas en tres metodologías, la primera de ellas: La Metodología de Diseño y Desarrollo de Productos, de los autores: Karl T. Ulrich y Steven D. Eppinger. La segunda: La Metodología de Geometría de Diseño, propuesta por Kimberly Elam, y la tercera, La Metodología de Ecodiseño de TU-Delft.

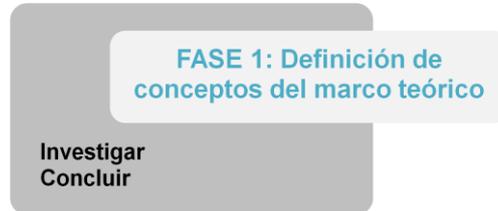
Figura 1. Esquema de las metodologías que se aplicaran



Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

2.1 FASE 1: DEFICIÓN DE CONCEPTOS DEL MARCO TEÓRICO

Figura 2. Fase 1 de la metodología del proyecto



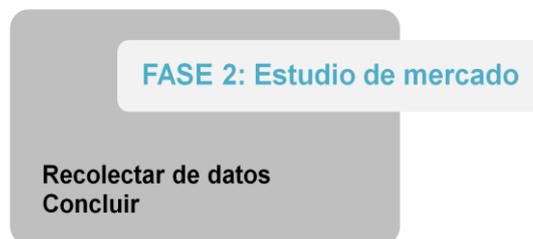
Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

Los pasos que se aplicarán para el desarrollo de esta fase será la investigación y análisis de los principales aspectos planteados en el objetivo general del proyecto: emprendimiento, mobiliario, cartón corrugado reutilizado, ergonomía y antropometría y ecodiseño, a través del rastreo de información presente en libros, buscadores en línea, artículos de revistas, documentos, memorias de congresos, seminarios y demás fuentes bibliográficas, para de esta forma concluir cuál es la participación de Medellín y Antioquia en el tema de emprendimiento; la clase de mobiliario utilizado en las Pymes, el uso y la aplicabilidad que tiene el cartón corrugado reutilizado en el desarrollo de productos para las oficinas en cuestión, las dimensiones ergonómicas y antropométricas básicas para diseñar un producto de oficina y la importancia del ecodiseño en el entorno.

La aplicación de esta fase permite plantear el marco teórico del proyecto.

2.2 FASE 2: ESTUDIO DE MERCADO

Figura 3. Fase 2 de la metodología del proyecto



Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

Para el proyecto se define como estudio de mercado la recopilación de datos de una muestra promedio del mercado objetivo a través de:

2.2.1 Entrevistas a usuarios. Los integrantes del equipo de desarrollo se enfocan en las necesidades de los usuarios, formulándoles preguntas sencillas para analizar de manera simple sus respuestas y así poder obtener información precisa y fácil de interpretar.

2.2.2 Salidas de campo. Ejercicio de observación (contexto y productos relacionados). A través de ellas se observa a cada usuario dentro de su contexto utilizando un producto existente o desarrollando una tarea destinada a un nuevo producto. Permiten mostrar y descubrir detalles relevantes de las necesidades que tiene cada cliente. La observación puede ser activa, donde se interactúa directamente con el cliente o pasiva donde no hay interacción con el usuario.

2.2.3 Encuestas a usuarios. Es un estudio observacional a una muestra promedio, en la cual no se controla el entorno; los datos se obtienen a partir de una serie de preguntas normalizadas y convenientes con lo que se quiera investigar.

Métodos que después de ser aplicados permiten darle solución al objetivo dos (2), definir el usuario y el consumidor al que va dirigido el producto, identificar las necesidades tanto del usuario del producto como de amoblamiento convertidas en especificaciones las cuales se les asigna un valor y una medida que permita establecer una especificación clara y exacta, dando lugar a lo que se conoce como PDS, y finalmente definir cuáles son las tendencias y las preferencias de amoblamiento de oficinas para los consumidores analizados.

2.3 FASE 3: DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Figura 4. Fase 3 metodología del producto



Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

Esta fase explica qué producto se va a diseñar y a desarrollar, especificando los requerimientos del mismo, fundamentados en las necesidades del usuario – consumidor, permitiendo la generación de conceptos y la selección del producto final a través de ocho herramientas:

2.3.1 Moodboards. Colección de imágenes, croquis, materiales, colores y conceptos para describir e identificar elementos como emociones, usuarios, contextos, productos sustitutos o similares.

2.3.2 Alfabeto visual. Herramienta que permite encontrar en la colección de imágenes que conforman el moodboard del referente formal las formas, siluetas, texturas y colores que harán parte del diseño final del producto.

2.3.3 Lluvia de ideas. Herramienta de trabajo que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado.

2.3.4 Arquitecturas del producto. Permite mostrar y evaluar través de figuras geométricas simples, como cuadrados, círculos, triángulos, líneas, rombos, entre otros, las diferentes configuraciones coherentes en términos funcionales y físicos para obtener un producto escalable y fácil de usar e implementar.

2.3.5 Generación de alternativas. Es la descripción ilustrativa de cómo se van a satisfacer las necesidades encontradas por medio de un bosquejo y una breve descripción textual.

2.3.6 Matriz de evaluación de alternativas. Es la herramienta que ayuda a valorar las alternativas de diseño elaboradas en la generación de alternativas con respecto a las necesidades del cliente, las fortalezas y las debilidades de los demás conceptos, para seleccionar la propuesta final que permitirá su desarrollo, fabricación y verificación.

2.3.7 Geometrización del producto. Después de haber seleccionado el producto que seguirá el proceso de diseño, se escoge la vista que más detalle el diseño final; y mediante el uso general de las leyes de percepción visual, Gestalt y Fibonacci, se logrará una integración del producto y sus componentes, permitiendo que visualmente el producto sea armónico, equilibrado y simétrico en su forma.

2.3.8 Funciones indicativas. Son todas aquellas señales o elementos que permiten identificar de alguna manera el uso y función de los productos. Se puede decir que son señales que ayudan al usuario a interpretar de manera eficaz el uso, funcionalidad y manejo de los productos. Existen diferentes atributos estéticos-formales que son utilizados en las funciones indicativas: delimitación, contraste, estructuras superficiales, formación de grupos, contraste de colores, orientación, solidez, estabilidad, versatilidad y ajustabilidad, manejo, precisión y relación con el cuerpo humano.

Para el desarrollo de esta fase se utilizará como apoyo algunas de las etapas de las metodologías “Diseño y Desarrollo de Producto” de los autores Karl T.

Ulrich y Steven D. Eppinger y “Geometría del Diseño” del autor Kimberly Klim. La aplicación de esta fase permitirá darle solución al objetivo específico número tres.

2.4 FASE 4: DISEÑO DE DETALLE Y FABRICACIÓN DEL PRODUCTO

Figura 5. Fase 4



Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

Tiene como objetivo obtener el diseño detallado del producto a fabricar. Se basa en la modelación 3D del producto seleccionado, la elaboración de planos – de taller de cada pieza que conforma dicho producto, el plano de ensamble donde se muestra la descripción de cada pieza, el material que se utilizará, el proceso productivo y el acabado que se le dará.

Por último se fabrica el modelo final funcional, con acabados y materiales reales para poder verificarlo a través de las pruebas de uso por los usuario – consumidores y la lista de especificaciones que debe cumplir el producto final, mostrando los procesos productivos que sean coherentes con la metodología de ecodiseño TU-Delft.

La aplicación de esta fase permitirá hallar los resultados correspondientes al objetivo número seis.

2.5 FASE 5: VALIDACIÓN DEL PRODUCTO

Figura 6. Fase 5



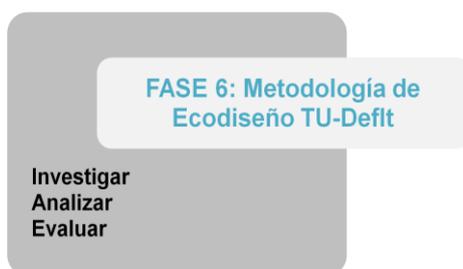
Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

El modelo fabricado se validará a través de la aplicación de pruebas de uso a los futuros usuarios-consumidores dentro del contexto y la verificación de los aspectos del PDS.

El resultado después de haber aplicado las pruebas de uso es una lista de observaciones que presenta el producto en el momento de interactuar con el usuario, permitiendo definir la viabilidad y usabilidad del mismo. Esta fase dará solución al objetivo número seis.

2.6 FASE 6: EVALUACIÓN DEL MODELO BAJO LA METODOLOGÍA DE ECODISEÑO TU-DELFT

Figura 7. Fase 6



Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

La aplicación de esta fase permitirá cumplir con el objetivo número cuatro, enfocándose en la evaluación del modelo diseñado con cartón corrugado reutilizado combinado con otros materiales tal y como se plantea en el objetivo general del proyecto.

Esta evaluación se realizará a través de los siguientes siete pasos:

2.6.1 Preparación del proyecto. Es la selección del producto ordinario a eco diseñar, describiendo las entradas y salidas de la materia prima del producto.

2.6.2 Aspectos ambientales. En esta etapa se definen los aspectos ambientales que generan impacto ambiental a través de la matriz MET donde se desglosa cantidad de consumo de material, energía y emisiones tóxicas. Sin embargo, estos datos son cualitativos, los cuales deben convertirse en información cuantitativa para más adelante graficar y comparar. Esta conversión se hace a través del sistema de ECO-INDICATOR 99 donde a la cantidad de cada uno de los consumos en las etapas del ciclo de vida de los productos se le asigna un valor específico.

2.6.3 Ideas de mejora. Después de obtener las gráficas de los eco-indicadores, se proponen a través de una lluvia ideas, criterios de mejora

ambiental. Estas se priorizan y se grafican por medio de una rueda de lids que permiten concluir cuales serán las ideas para aplicarle al nuevo producto a eco-diseñar.

2.6.4 Desarrollo de conceptos. Es la generación de alternativas con ideas mejoras ambientales. Esta metodología no tiene como objetivo dar a conocer pasos para diseñar y desarrollar un producto, por lo tanto esta fase se une con la fase tres (3) del proyecto en general.

2.6.5 Diseño de detalle. Es la generación de planos de taller, especificando las partes, procesos y materiales del nuevo producto. Esta fase se desarrolla en la fase cuatro (4) del proyecto en general

2.6.6 Análisis de aspectos ambientales. En esta etapa se repite las actividades de la etapa dos (2) de la metodología cambiando los datos de cantidad de consumo de materia, energía y emisiones tóxicas. Por ende los eco-indicadores cambian y se grafican nuevamente.

2.6.7 Evaluación. En esta etapa se comparan las graficas de los aspectos ambientales de producto inicialmente planteado con las graficas de la etapa anterior. Nuevamente se realiza la rueda de lids para evaluar el producto ecodiseñado

Los cuales permitirán la comparación entre uno de los productos seleccionados de las tendencias de amoblamiento definido en la fase dos y el modelo final, mostrando la reducción de los impactos ambientales convirtiéndose en un producto ecodiseñado.

3. IMPLEMENTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DEL PROYECTO Y DEL PRODUCTO

FASE 1: DEFINICIÓN DE CONCEPTOS DEL MARCO TEÓRICO

3.1 EMPRENDIMIENTO

Existen varias definiciones del término emprender. Según el diccionario de la Real Academia Española: emprender es “acometer y comenzar una obra, un negocio, un empeño, especialmente si encierran dificultad o peligro”. También el Pequeño Larousse confirma: emprender es “tomar la resolución de hacer e iniciar...” “Dar principio a una obra o empresa; emprender un negocio”.

3.1.1 Etimología de “emprendimiento”. En la actualidad el término emprendimiento ha tomado fuerza mundialmente. Lo que muchos desconocen es que varios siglos atrás esta acción ya tenía acogida en algunas regiones del mundo, sobre todo, en los lugares donde había mayor desarrollo.

En diferentes fuentes de información como diccionarios, Internet, libros, revistas, existen varias definiciones del término emprendimiento.

En el siglo XVI, los franceses empleaban la palabra “emprender” para referirse a la creación de arquitecturas por parte de grandes personajes. Pero con los años, este término fue evolucionando hasta llegar a ser una de las actividades más importantes. Para 1732, el Diccionario de las Autoridades (primer diccionario de la Real Academia Española)¹² definió emprender como “La persona que se determina a hacer y ejecutar con resolución y empeño, alguna operación considerable y ardua. [...]”. Al mismo tiempo, para el siglo XVI, la evolución del término “emprender” se dio gracias a los franceses que expandieron el significado, abarcando diferentes actividades como la creación de arquitecturas.

Sin embargo, años más tarde, el sentido y el significado, fue tomando otro rumbo. Jean-Baptiste Say, en 1803, definió el término “entrepreneur” (en **castellano “empresario”**) y lo introdujo para definir a las personas que dirigían

¹² Diccionario de la Real Academia. Edición I, 1796

una empresa, donde existía un contrato, capital y trabajo de por medio y su manejo era por un contratista.

En la actualidad, el emprendimiento es conocido en la mayoría de los países, como la acción de crear o iniciar una empresa aprovechando las ofertas del mercado, apoyada por diferentes entidades financieras, donde se otorga, en unos casos, préstamos y en otros, premios económicos o de asesoría. Algunas de las empresas creadas parten de una innovación, otras, de un proceso conocido en el mercado al cual se le genera una mejora a éste o una copia con algún valor agregado.

3.1.2 Objetivo de los fondos de emprendimiento. Su objetivo es apoyar proyectos productivos a través del fomento de la creación de empresas. Las razones de cada participante están representadas, en unos casos por necesidad, en otros por oportunidades de negocios y otras, por razones personales.

Los fondos de emprendimiento facilitan el acceso al capital a través de diferentes modalidades. Una de estas son premios, con las cuales los nuevos emprendedores pueden hacer disposición libre del capital. Otro modo de facilitación de capital es a través de un préstamo, que es condonado al segundo año si hay una buena administración de este rubro.

3.1.3 Historia de los fondos de emprendimiento. La cultura del emprendimiento es una manera de pensar y actuar, orientada hacia la creación de un bien común o comunitario, es decir, de riqueza, a través del aprovechamiento de oportunidades en el mercado, desarrollando una visión, liderazgo y gestión, obteniendo como resultado la creación de valor agregado, beneficiando a los nuevos emprendedores, la empresa y la economía en general.

El emprendimiento tiene sus orígenes desde el inicio de la historia de la humanidad. Las iniciativas de superación, de encontrar nuevos y mejores estilos de vida, formas de desarrollar y hacer las cosas, son evidencia del origen del emprendimiento. Este empeño, es algo innato en la humanidad, siempre ha estado presente en el hombre, aunque claro está, no se ha desarrollado en todos los hombres. Quizás esta resolución de hacer e iniciar ha sido la diferencia entre el hombre y los demás seres vivos, pues éstos últimos prácticamente no se han superado en miles de años, contrario al sorprendente progreso de la humanidad y todo, gracias al espíritu emprendedor que la caracteriza.

Emprendedora es una persona con posibilidades de innovar, o sea con la capacidad de generar bienes y servicios de una forma creativa, metódica, ética, responsable y efectiva. Acción emprendedora es toda acción innovadora que, a través de un sistema organizado de relaciones interpersonales y la combinación de recursos, se orienta al logro de un determinado fin. La acción emprendedora tiene que ver con la capacidad de crear algo nuevo y con la creación de un nuevo valor.

Para fomentar la cultura de emprendimiento es preciso que se inicie un proceso desde los primeros años de vida de las personas. Este desarrollo debe contemplar estrategias encaminadas a llevar a la persona al convencimiento que mediante la creación de proyectos productivos se puede llegar a triunfar tanto personal como colectivamente.

Lamentablemente el sistema educativo se ha enfocado a formar empleados y asalariados más no empresarios. Y no sólo el sistema educativo, también la misma estructura familiar y social llevan a las personas a ser empleados y no emprendedores.

3.1.4 Emprendimiento mundialmente. GEM (Global Entrepreneurship Monitor) es el consorcio líder mundial en investigación de emprendimiento, dedicado a entender la relación entre el espíritu empresarial y el desarrollo económico nacional. En los últimos diez años los informes generados por GEM, han sido la única fuente de datos comparables entre varios países sobre “la percepción emprendedora, la actividad de creación de empresas y su relación con el crecimiento económico en los distintos países”.¹³

3.1.4.1 Relación de la tasa de actividad emprendedora con el desarrollo económico. Para evaluar, la actividad emprendedora de cada país y las tasas de actividad anuales, el GEM, ha utilizado una división en tres tipos de sectores de desarrollo económico. Éstas fueron tomadas del Reporte Global de Competitividad 2008-2009 del Foro Económico Mundial (GCR, por su siglas en inglés), desarrollado por Porter y Schwab (2008); ellas son: economías basadas en recursos, fundamentalmente centradas en actividades extractivas; economías basadas en la eficiencia, en las cuales la intensidad en las economías de escala es el principal impulsor del desarrollo y finalmente, las economías basadas en la innovación.

Los siguientes países participan activamente en el consorcio del GEM y según el reporte mundial 2008¹⁴, la clasificación es así:

- a- Economías impulsadas por recursos: Angola, Bolivia, Bosnia y Herzegovina, Ecuador, Egipto, India e Irán.
- b- Economías impulsadas por la eficiencia: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Croacia, Hungría, Jamaica, Letonia, Macedonia, México, Perú, República Dominicana, Rumania, Rusia, Serbia, Sudáfrica, Turquía, Uruguay.

¹³ VESGA, Rafael Augusto. GEM, Global Entrepreneurship Monitor: Reporte anual Colombia 2008, Bogotá: Universidad de Los Andes, Universidad ICESI, Ediciones Unidas, 2009.

¹⁴ VESGA, Rafael Augusto. GEM, Global Entrepreneurship Monitor: Reporte anual Colombia 2008, Bogotá: Universidad de Los Andes, Universidad ICESI, Ediciones Unidas, 2009.

- c- Economías impulsadas por la innovación: Alemania, Bélgica, Dinamarca, Eslovenia, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Noruega, República de Corea, Reino Unido.

En términos generales, a medida que los países se desarrollan, pasan de una fase a la siguiente. Según GEM, “para las economías basadas en recursos, el énfasis está puesto en los requisitos básicos: el desarrollo de las instituciones, la infraestructura, la estabilidad macroeconómica, la salud y la educación primaria. Puesto que estos requisitos básicos apenas comienzan a cumplirse, existe un amplio espacio para el emprendimiento por necesidad, pero la situación no favorece el emprendimiento por oportunidad.

A medida que la economía progresa y las economías de escala se vuelven más y más relevantes, los jugadores que toman las mayores oportunidades son aquellos que pueden aprovechar ventajas de tamaño, escala y eficiencia y son estos también los que atraen los recursos de trabajo y capital. Sin embargo, cuando los países pasan a la etapa en la cual el crecimiento económico está fundamentalmente impulsado por la innovación, los jugadores pequeños y nuevos encargados de la “destrucción creativa (Schumpeter, 1961) se convierten en los protagonistas de la creación de valor”¹⁵

De acuerdo con estudios realizados en los últimos diez años por GEM, “se ha identificado que en aquellos países con niveles de desarrollo económico bajos, cuyas economías no posibilitan mantener elevados números de empleos en sectores de alta productividad, las tasas de emprendimiento motivado por necesidad son altas. Estos emprendimientos tienden a ser formas de autoempleo y conforman empresas de bajas aspiraciones de crecimiento. A medida que las economías se desarrollan, los sectores productivos crecen y ofrecen más oportunidades de empleo, de modo que los emprendimientos por necesidad disminuyen. El espacio de la actividad emprendedora pasa a registrar una mayor participación de los emprendimientos por oportunidad.

Por su parte, en los países con niveles de desarrollo económico elevado, los niveles de actividad emprendedora vuelven a incrementarse. La gran mayoría de la fuerza de trabajo es absorbida por las empresas en el sistema productivo, pero se abre espacio de nuevo para el emprendimiento, esta vez con un alto componente de elementos innovadores y de alto valor productivo. Esta transición de la relación entre el nivel de desarrollo económico de los países y su actividad emprendedora se conoce como la relación en forma de “U”.

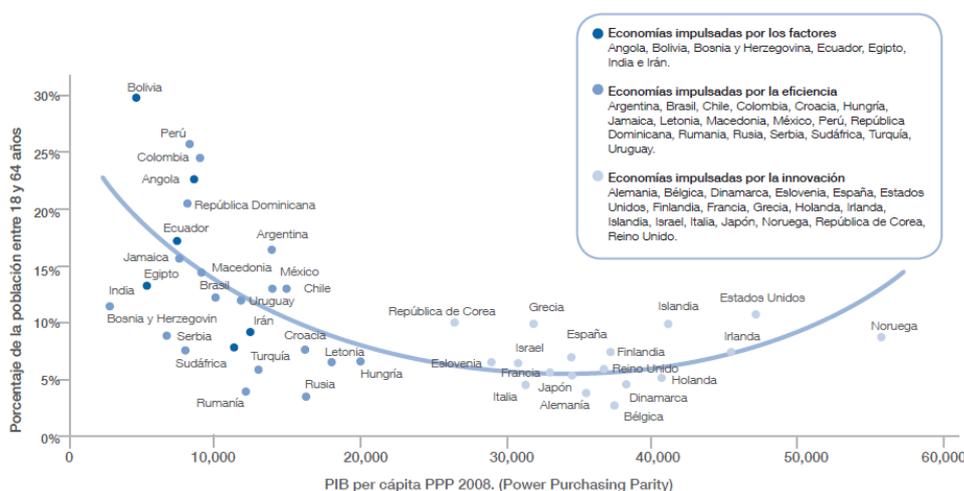
Los países impulsados por los recursos son aquellos cuyas economías tienen un bajo nivel de desarrollo, los sectores agrícolas y extractivo tienen un elevado peso en la economía, muestran una concentración de gran parte de su población en el campo y una alta participación de los commodities en sus

¹⁵ VESGA, Rafael Augusto. GEM, Global Entrepreneurship Monitor: Reporte anual Colombia 2008, Bogotá: Universidad de Los Andes, Universidad ICESI, Ediciones Unidas, 2009.

exportaciones. El gráfico uno muestra cómo algunos de estos países están entre los que tienen las tasas más altas de actividad emprendedora a nivel mundial, incluyendo a Bolivia, Angola y Ecuador, todos con TEA superior al 16%.

Por otro lado, los países cuyas economías poseen un mayor desarrollo gracias a la eficiencia, se caracterizan por presentar economías de escala en sus sectores industriales y manufactureros. En sus mercados, el apoyo institucional es importante y se orienta a sectores dinámicos e industriales con algún grado de sofisticación, eficiente mercado laboral e instituciones financieras eficientes. [...]”¹⁶

Gráfico 1. PIB per cápita de los países Vs. Tasa Actividad Emprendedora (TAE)



Fuente: GEM Colombia, 2008

3.1.5 Emprendimiento en Colombia. Según lo explicado anteriormente, la tasa de actividad emprendedora (TAE) se mide desde el momento de la creación de la idea y finaliza en la concepción de la empresa. En el caso colombiano, según la investigación realizada por el GEM Colombia, para obtener el resultado de la actividad emprendedora, se generaron tres actividades: “encuestas a la población, encuestas a expertos nacionales y recopilación de demográfica de fuentes secundarias.

En la primera la realización de varias encuestas fue dirigida a la población entre 18-64 años en proceso de creación de empresa. Con ayuda del Centro Nacional de Consultoría (CNC), se aplicaron telefónicamente mil quinientos cuestionarios en las cinco principales ciudades capitales (Bogotá, Medellín,

¹⁶ VESGA, Rafael Augusto. GEM, Global Entrepreneurship Monitor: Reporte anual Colombia 2008, Bogotá: Universidad de Los Andes, Universidad ICESI, Ediciones Unidas, 2009.

Cali, Barranquilla y Bucaramanga) y en tres ciudades capitales de departamento (Santa Marta, Cúcuta y Pasto) y quinientos cuestionarios cara a cara en veintiún municipios de áreas rurales seleccionados aleatoriamente con poblaciones inferiores a diez mil habitantes.

En la actividad de encuestas a expertos en el país, se realizaron un total de cuarenta y tres entrevistas con expertos de las ciudades de Bogotá, Barranquilla, Cali y Medellín, que representaban los sectores de: empresarios, gremios empresariales, académicos, alto Gobierno, desarrolladores de política pública, y líderes de organizaciones de apoyo y promoción a la creación de empresa. Finalmente para la última actividad internacional se recopiló información de entidades como: Banco Mundial, FMI, World Economic Forum, OCDE, ONU, USA Census, UE y Unesco. [...]"

3.1.5.1 Principales características de actividad emprendedora. La tasa de actividad emprendedora (TEA) en Colombia, según el GEM, para el año 2008 fue del 24,52%, resultado que combina un porcentaje del 13,82% de nuevos emprendedores y los nuevos empresarios (11,73%). También según este reporte, el aumento de nuevos emprendedores para el año 2008 fue superior al 2007, como a su vez creció el número de empresarios establecidos en el mercado. Esto indicaría que más empresas están alcanzando la etapa de empresas establecidas, al mismo tiempo que anualmente se están generando mayores ingresos al PIB nacional y se estarían creando otras fuentes de empleo. Para verificar esta hipótesis, debe seguirse haciendo un monitoreo año tras año a través de un aumento constante de la tendencia de creación de empresas. En caso de no ser así los resultados obtenidos por el GEM en este año puede concluirse que fue sólo un resultado puntual de un periodo de tiempo específico.

3.1.5.2 Características únicas nacionales. El proyecto de investigación GEM ha mostrado que Colombia se encuentra constantemente en los primeros países en el mundo en términos de actividad emprendedora (TEA). En el 2008, el país presenta el tercer índice de TEA en el mundo, después de Perú y Bolivia.

Un importante activo de desarrollo económico se basa en las empresas establecidas a partir del surgimiento de fondos de emprendimiento y la cultura generada alrededor del tema ha sido un gran motivo de impulso para algunas generaciones.

3.1.5.3 Tasa de abandono. Colombia, con el 7,1% de tasa de abandono, ocupa el décimo lugar de los 43 países que participan en el estudio GEM. Sin embargo, debe destacarse la disminución en la tasa de abandono que viene registrándose desde hace dos años con un porcentaje del 10,52%.

3.1.5.4 Unidades de emprendimiento activas. Según información publicada por el SENA¹⁷, el número de unidades activas de emprendimiento según el departamento ha venido creciendo paulatinamente. En algunos departamentos como Guainía, Guaviare, entre otros, donde los índices de violencia son altos, han empezado a crear nuevos centros de emprendimiento.

La tabla tres muestra el porcentaje de participación departamental con las unidades activas de emprendimiento. En la primera parte se encuentran los departamentos más representativos de Colombia, basados en el aporte del PIB departamental al nacional. A excepción de Bogotá D.C, que no es un departamento, pero por ser distrito capital es de suma importancia. Ésta última ciudad mencionada es con la de mayor participación (21,73%), seguido de Antioquia (14,32%) y finalmente del Valle del Cauca (9,46%).

Tabla 1. Unidades activas de emprendimiento por departamento

Antioquia	14,32
Atlántico	0,26
Bogotá D. C.	21,73
Bolívar	3,32
Boyacá	2,30
Caldas	3,07
Caquetá	0,51
Cauca	2,81
Cesar	2,05
Córdoba	2,30
Cundinamarca	3,32
Chocó	0,77
Huila	2,81
La Guajira	1,02
Magdalena	1,28
Meta	1,02
Nariño	3,32
Norte Santander	3,07
Quindío	2,05
Risaralda	2,56
Santander	5,88
Sucre	1,02
Tolima	3,58
Valle del Cauca	9,46
Amazonas	0,51
Arauca	0,51
Casanare	0,26
Guanía	0,26
Guaviare	0,26
Putumayo	0,26
San Andrés y Providencia	0,26
Vaupés	0,26
Vichada	0,26

Fuente: SENA, 2010

¹⁷ Fondo Emprender. Unidades Reales [en línea]. Medellín, 2000. <Disponible en línea <http://www.fondoemprender.com/unidades.asp>> [Consultada 20 Mayo 2010]

Los nuevos departamentos representan el 2,81% del total de las 391 entidades activas de emprendimiento en el país hasta la fecha.

3.1.6 Emprendimiento en Antioquia y Medellín. Basados en la información anterior, Antioquia es el primer departamento con mayor actividad de participación en emprendimiento en el país. Medellín es la segunda ciudad, después de Bogotá D.C.

3.1.6.1 Fondos de emprendimiento en Antioquia. El departamento de Antioquia cuenta con más de 38 sedes de unidades activas de emprendimiento las cuales el 68% son universidades o corporaciones educativas de tecnologías. Sólo dos entidades del total de unidades son empresas particulares. La entidad promotora de nuevos empresarios más importante es el SENA. La cual ocupa un liderazgo local y nacional.

Fondo emprender, como se llama la entidad creada por el Gobierno Nacional con apoyo del SENA tiene como objetivo financiar proyectos empresariales provenientes de aprendices, practicantes universitarios (que se encuentren en el último año de la carrera profesional) o profesionales que no superen dos años de haber recibido su primer título profesional.

Las principales universidades de Medellín cuenta con unidades de emprendimiento, entre estas están: Universidad Escuela de Administración y Finanzas y Tecnologías (EAFIT), Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), Escuela de Ingeniería de Antioquia (EIA), Universidad Nacional de Colombia, Universidad de Antioquia, Fundación Universitaria CEIPA, Institución Universitaria Fundación Educativa (ESUMER), entre otras.

La caja de compensación COMFAMA es una de las entidades particulares más importante en Antioquia que ayuda al fomento de la creación de empresas.

Jóvenes con Empresa, así se llama el programa creado por COMFAMA que contribuye al fortalecimiento del tejido empresarial de las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali, a través del desarrollo de un modelo de creación de empresas sostenibles y competitivas para los jóvenes de estas tres ciudades, operado con tres componentes: mejora de la capacidad institucional y capacitación a emprendedores, asesoría y acompañamiento, difusión y evaluación del programa.

3.1.6.2 Antecedentes empresariales. En la historia Colombiana, los antioqueños, dentro del mosaico humano, son uno de los reconocidos o diferenciados debido a la cultura que se creó por el desarrollo interno al iniciar la conquista española.

Antioquia, al iniciar el proceso de conquista en Colombia, fue aislada geográficamente durante varias décadas, generando un desarrollo económico y

social importante respecto a las otras zonas del país. De allí surgió el ferrocarril de Antioquia que ayudaría a comunicar la República en general con las tierras antioqueñas trayendo consigo otros grandes avances que dieron comienzo a una cultura emprendedora e industrializada.

A pesar de las grandes montañas, las tierras eran poco fértiles para cultivar y generar ingresos a través de esta actividad. Pero poco a poco, la minería de oro se convirtió en la principal actividad económica dando como resultado un desarrollo interno y un crecimiento social gracias a los grandes mercados para comerciantes. Sin embargo, en el siglo XX, después de la colonización antioqueña y la redistribución de fronteras, en algunas zonas se inició con el cultivo y comercio del café.

Esto dio paso a la puesta en marcha de las primeras empresas fabriles. Después del paso de los años y al final del siglo XX y comienzos del siglo XXI comenzó una ola de violencia debido al narcotráfico, donde se crearon bandas de sindicato, narcoterroristas -entre otros grupos al margen de la ley- que puso a Antioquia en los puestos más altos de desempleo y violencia del país, y hasta en algunos casos, del mundo.

A pesar de las adversidades, los antioqueños siempre han tenido como lema buscar nuevos horizontes para generar nuevos negocios, ocasionando que hoy en día Antioquia sea sede de los principales grupos económicos y financieros del país, de eventos reconocidos internacionalmente y sobre todo sede de grandes inversionistas extranjeros para el desarrollo de la economía.

Por esta razón, en el mercado actual han venido surgiendo empresas de mobiliario de oficinas que le ofrecen a los consumidores opciones interminables de silletería, mesas, archivadores, componentes, iluminación, entre otros elementos para decorar y adaptar los espacios, reflejando una excelente imagen de los empresarios paisas y colombianos en general.

3.2 MOBILIARIO

3.2.1 Definición de mobiliario de oficina. A través de los años se han incrementado las definiciones acerca de mobiliario. Según la Real Academia Española, el mueble es “cada uno de los enseres movibles que sirven para los usos necesarios o para decorar casas, oficinas y todo género de locales”¹⁸

Mobiliario es un conjunto de muebles diseñados bajo medidas ergonómicas para espacios de oficinas u otros lugares de estas. Son diseñados con el

¹⁸ Diccionario de la Real Academia Española. Edición 22, 2010

objetivo de facilitar el desarrollo de actividades dentro del lugar. Estas actividades se pueden entender como reuniones de trabajo, trabajo individual, trabajo en equipo, área de espera y descanso, recepción, entre otras.

3.2.2 Historia del mobiliario. La historia del mobiliario comienza con las piezas más antiguas que han llegado hasta nuestros días, que son las de las IV y V Dinastías del antiguo Egipto (2680-2407 a.C.).

Históricamente, el material más utilizado para fabricar muebles es la madera, aunque también se utilizan otros, como el metal y la piedra. El diseño del mobiliario siempre ha reflejado el estilo propio de cada época, desde la antigüedad hasta nuestros días. Aunque la mayoría de los periodos se identificaban con una sola forma o peculiaridad, en el diseño actual están presentes una amplia gama de ellas, desde los más antiguos hasta los más modernos.

Los requisitos básicos del diseño y la conservación de muebles son complejos. La apariencia siempre ha sido tan importante como la funcionalidad y la tendencia general ha sido diseñar el mobiliario como complemento de los interiores arquitectónicos. Algunas formas han sido concebidas a partir de la arquitectura, con pies en forma de columnas, mientras que otras cuentan con soportes zoomorfos. Los diseños pueden ser sencillos o muy elaborados, dependiendo del uso al que estén destinados y del periodo en que hayan sido realizados. Los documentos más antiguos, como los inventarios de Mesopotamia, describen interiores decorados con telas de oro y muebles dorados. Algunos ejemplos que se conservan del antiguo Egipto son muy elaborados y en su origen estaban revestidos de metales preciosos, aunque también se diseñaron muchas piezas sencillas. Sin embargo, “los estudios de mobiliario histórico se suelen centrar en las piezas lujosas creadas para la realeza, la nobleza y la clase alta, porque, en general, son las mejores conservadas”¹⁹.

Gracias a la aportación de la cerámica de tipo: ánforas, vasos, recipientes de múltiples tamaños, se ha podido conocer la importancia del mobiliario, especialmente en la época clásica. Conforme la cultura helénica se fue expandiendo, la sociedad se acomodó y la casa se convirtió en un hogar más acogedor, las habitaciones se llenan de muebles elegantes y bien proporcionados.

Para pintar los muebles, recubrían la madera con una selladora semejante al yeso, para después aplicar los tintes pigmentados sobre la superficie seca, se puede observar en muchas sillas, tumbas y otros objetos encontrados en yacimientos muebles decorados con gran lujo de detalles.

¹⁹ CABALLERO, Antonio. Historia del mueble. Valencia, 1992, p 1 – 200.

3.2.3 Tipos de mobiliario. Existe varios tipos de mobiliario, todos estos enfocados en apoyar diferentes actividades como el trabajo, descanso, lectura, tomar el sol, entre otros. Dentro de los tipos de mobiliario se encuentran: el urbano, el doméstico, de oficina, el comercial, de terraza, restaurantes, entre otros.

Para enfocarse en lo que se pretende con este proyecto de grado se hablará de los tipos de mobiliario urbano, doméstico, comercial y de oficina, este último es del que se hablará con más detalle, pues es con este tipo de mobiliario que se trabajará para alcanzar el objetivo principal de este proyecto.

3.2.3.1 Mobiliario urbano. Dentro del mobiliario urbano se encuentran todos aquellos objetos que hacen parte del paisaje dentro de las ciudades y que ve instaladas en el espacio público permitiendo el uso continuo por parte de cada individuo, dentro del mobiliario urbano se pueden ver, bancos, pasamanos, cercas, pérgolas, paraderos, todos esto con un único fin, servir a los ciudadanos.

En este sentido, el amoblamiento urbano moderno que nace precisamente del proceso de urbanización no se concibe, diseña, fabrica e instala con un propósito decorativo sino funcional, es decir, social de servicio, de hecho. De acuerdo con Sandra Burbano, diseñadora industrial y docente de la Universidad Nacional de Colombia, quien afirma: “en la actualidad no tiene sentido ocupar el espacio público con un elemento, si éste no cumple una función”.

3.2.3.2 Mobiliario doméstico. Puede ser también llamado mobiliario del hogar, ya que crea, en vínculo con otros objetos como lámparas o relojes, espacios interiores convenientes, confortables, ocasionales, cómodos y funcionales, para el usuario.

Con lo anterior, el diseño de muebles para el hogar o de uso doméstico se basa principalmente en las necesidades de cada uno de los usuarios, seguido de la tendencia del momento, siempre tratando de combinar dos conceptos básicos los materiales y la decoración del espacio donde va a ir ubicado el mueble.

Los muebles para el hogar se clasifican en dos grupos, uno, los que se crean para los diferentes ambientes o estilos de una vivienda como estilo loft, moderno, un ambiente moderno, oriental entre otros; y dos para los que son de uso interno y externo. Dentro de los muebles domésticos están, los muebles para las habitaciones: camas, nocheros, bibliotecas, escritorios, mesa para el TV, sillones, percheros; para las cocinas se tienen cajones superiores e inferiores, el mesón ya sea en acero inoxidable, mármol, granito, dispenseros, alacenas; para armar un comedor y sala dentro se cuenta con mesas principales, sillas, escritorios, bancas, sofás; finalmente, para el baño se encuentran los vanitorys, espejos y bancos de apoyo.

3.2.3.3 Mobiliario comercial. Es todo aquello que permite mostrar, vender y exhibir los productos, ya sean nuevos o existentes dentro del mercado. Este tipo de mobiliario va enfocado a la solución de tiendas permitiendo que el cliente se sienta a gusto desde el momento que entra al almacén hasta llevar su producto.

Dentro del mobiliario comercial se puede encontrar: sillas, mesas, escritorios, estanterías, exhibidores, vitrinas, iluminación y demás muebles que hagan de cada establecimiento un sitio agradable para los clientes, pues la manera como se muestre el producto es la tarjeta de presentación de cada marca.

3.2.3.4 Mobiliario de oficina. Se define como el conjunto de muebles, entiéndase muebles sillas, mesas, escritorios entre otros de una oficina o lugar de trabajo, que proporcionan usos y aquellas actividades que a diario se realizan dentro de dichos espacios.

Cotidianamente el término mobiliario de oficina se refiere a aquellos productos que facilitan las actividades laborales en equipo, individual, reuniones, recepción, áreas de descanso, áreas de recepción, lugares de espera, entre otros sitios que son de gran importancia dentro de una oficina.

Dentro de las oficinas se manejan varios tipos de muebles, cada uno cumpliendo una actividad importante y específica. Se encuentran las sillas, las mesas, los escritorios, los archivadores y demás accesorios que se necesitan para realizar aquellas actividades laborales.

3.2.3.4.1 Sillas operativas. Son sillas sencillas utilizadas por las recepcionistas, secretarias y asesoras comerciales. Dentro de sus características comunes se encuentran: los apoya brazos, el espaldar ergonómico y su estructura giratoria.

3.2.3.4.2 Sillas de dirección. Son sillas con su diseño más complejo pues las utilizan los gerentes o aquellas personas que tienen cargos altos dentro de las empresas. Tiene características como silla giratoria con altura ajustable, con apoyabrazos y reposacabezas regulables, con el respaldo reclinable y en materiales más duraderos.

3.2.3.4.3 Escritorios operativos y gerenciales. El escritorio operativo es un escritorio de un diseño más sencillo que el gerencial pero con gran espacio para la disposición de aquellos elementos necesarios por parte de las personas que lo utilizan, como secretarias, asesoras comerciales. Mientras que el gerencial es un escritorio con más diseño pues es utilizado por los gerentes o asistentes de gerencia, no necesita de mucho espacio pues son pocos los elementos que utilizan estas personas.

En general, estos escritorios requieren de elementos como cajones o archivadores para la ubicación de documentos importantes.

3.2.3.4.4 Mesas de reuniones. Son mesas amplias, sencillas, sin necesidad de tener cajones o archivadores y con gran espacio para el trabajo en equipo máximo diez personas. Son mesas sencillas pues sólo se utilizan en ocasiones especiales, como reuniones de la junta administrativa de la empresa, la exposición de un nuevo producto o servicio que se quiera promover.

3.2.3.4.5 Archivadores. Son cajones con diferentes tamaños los cuales se utilizan para clasificar y ordenar documentos que se necesitan con mucha frecuencia y son de suma reserva, la mayoría tienen sistema de seguridad.

3.2.3.4.6 Recepciones. La mesa de recepciones son mesas sencillas pero bien diseñadas, son las que dan la imagen de la empresa al cliente, deben tener espacio suficiente para la ubicación de todos los elementos que la recepcionista necesita como computador, teléfono, fax, impresora.

Cada uno de estos muebles de oficina se clasifican dependiendo de su función, sus características y a la persona a quien va dirigido. Por eso se hará un estado del arte con cada uno de los muebles existentes tanto nacionales como internacionales (algunos países de Latinoamérica: Chile, Argentina, Ecuador, Perú y Venezuela) con el fin de conocer las tendencias y las necesidades que existen dentro del mercado del mobiliario para oficina.

3.2.4 El Mobiliario en Latinoamérica y Colombia. En los últimos tiempos, la oficina se ha convertido en el lugar más importante donde se pasa casi la mayor parte del día, en la que se busca confort y comodidad en sus muebles, espacios y demás partes que conforman el sitio de trabajo. Es por esto que en países como Ecuador, Argentina, Venezuela y Perú, el asunto de la versatilidad, construcción e ingenio de los muebles para la oficina, es de suma importancia y ha dado como resultados innumerables encuentros como ferias, congresos, seminarios, no sólo nacionales como la Feria del Mueble y la Madera, sino también internacionales como, NeoCon, la feria comercial más importante de la industria de diseño de mobiliario.

Apuntarle a la comodidad, confort, funcionalidad y bienestar del talento y recurso humano dentro de las empresas ha sido el nuevo secreto del sector industrial para potenciar su gente y darle crecimiento al talento de cada empleado. Es la creación de nuevos espacios laborales lo que permite responder a esta nueva forma de ver la oficina.

Empresas como Mepal, Scanform, MUMA, Solinoff, Líneas y Diseño, están totalmente dedicadas al diseño de espacios de trabajo que van desde la solución de cada necesidad hasta el desarrollo de nuevos e innovadores productos de alta flexibilidad, confort y tecnología para que cada usuario se sienta satisfecho.

Medio ambiente, comodidad, economía y tecnología son los valores que entran a jugar y complementar los habituales factores como la estética y la funcionalidad al momento de pensar en espacios laborales, como una forma colaborar con la productividad en el interior de las empresas.

Es por estas razones que el producto que se desarrollará para darle solución mobiliaria a las pequeñas y medianas empresas, estará enfocado no sólo en la estética y la satisfacción de las necesidades de los usuarios, sino también en la funcionalidad, flexibilidad, economía y lo más importante, que sean productos amigables con el medio ambiente.

3.2.5 El mobiliario de oficina y el medio ambiente. Actualmente se ha venido trabajando en pro del medio ambiente, desarrollando gran cantidad de productos sostenibles, en los cuales se combina diseño y eficiencia en el consumo de energía. Reto que han adquirido los diseñadores y productores de mobiliario para oficinas, pues está en ellos diseñar y fabricar productos amigables con el medio ambiente y seguir influyendo en cada usuario, productor y trabajador para que tomen conciencia acerca del cuidado ecológico.

Cuando se habla de diseñar y equipar las oficinas pensando “verde”, es decir pensando y poniendo el medio ambiente como centro de todo proceso de diseño, no se convierte sólo en una ecotendencia, sino en una filosofía que identifica y por la que cada empresa se compromete a trabajar, lo que muchas de ellas, hoy están adoptando como uno de sus máximos retos; ejemplo de ello, Toshiba que ofrece diseño ecológicos con carcasas de bajo impacto ambiental, las cuales procuran reducir el uso de sustancias peligrosas utilizadas en su fabricación; la empresa Refrigeración Total, de Guatemala, tiene -dentro de sus productos- equipos de alta eficiencia y bajo consumo energético; la mayoría de los productos de Arista permiten, tanto en su producción como uso, ahorro de energía, agua, costos por manejo de residuos y reducción de las emisiones de CO₂. Todas estas empresas pensando y tratando diariamente de crear productos sostenibles.

Debido a que el diseño de productos verdes es una tendencia positiva en el mundo empresarial de hoy, muchos fabricantes están creando productos innovadores que se hacen de materiales sostenibles, como por ejemplo, oficinas donde la mayoría de sus muebles están elaborados casi con un 100% de materiales reciclados fundamentales que no sólo reducen los residuos sino también eliminan las emisiones tóxicas que se generan.

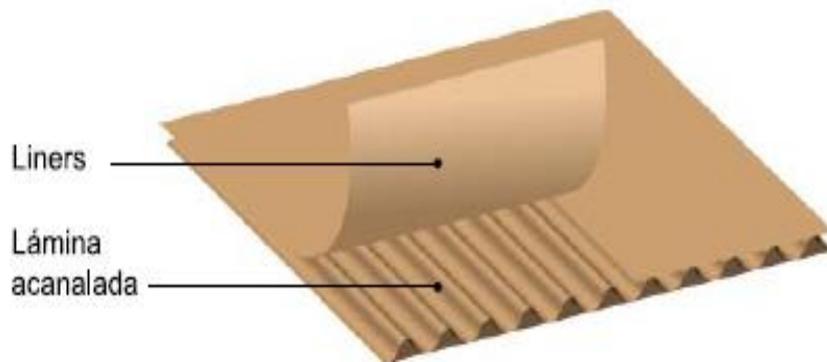
Pero no sólo fabricar el mobiliario de oficina con materiales reciclados se convierte en el único foco del diseño en pro del medio ambiente, es importante también considerar los demás elementos que hacen parte de la oficina, como, el piso, la iluminación y las paredes, los cuales pueden llegar a ser tan sostenibles como el mobiliario mismo.

Es por esto que se trabajará en el diseño y fabricación de un producto de oficina siempre pensado en el medio ambiente, tomando conciencia del cuidado ecológico para brindarle un excelente entorno a las futuras generaciones.

3.3 CARTÓN CORRUGADO

El cartón corrugado está fabricado de papel reciclado, el cual permite la unión de un liner y una flauta, donde el liner se puede definir como una lámina gruesa y la flauta como una lámina acanalada que va pegada al liner a través de una goma, presión y calor, una encima de otra como se muestra en la figura 8.

Figura 8. Unión y partes del cartón corrugado



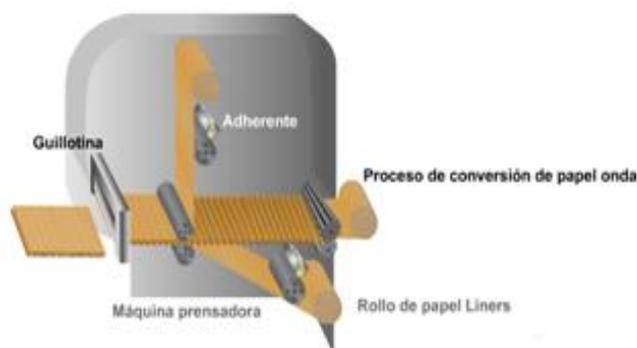
Fuente: ECSA, Empaques de Colón S.A. Documento PDF Principios del Cartón Corrugado. <Disponible en línea http://www.ecsabox.com/principios_del_carton.pdf>

El proceso productivo del cartón corrugado se basa principalmente en la máquina corrugadora que, además del papel trabaja con dos elementos básicos: el vapor y el adhesivo, compuesto este último, fundamentalmente de almidón.

La figura nueve (9) muestra el proceso de fabricación del cartón corrugado. Inicialmente, un subconjunto de la máquina corrugadora produce una cara simple, que es una combinación de la onda con una tapa interna. Lo anterior se hace adhiriendo el elemento plano (tapa interna) en la cresta de las ondas del elemento corrugado (onda). Seguido, del avance de la cara simple, por el puente que se junta con una tapa externa, añadiendo adherentes a las crestas de las ondas de la cara simple en la unidad pegadora. Finalmente se ingresa a la mesa de secado donde se produce el pegado y secado del cartón y son apiladas en una unidad.

Normalmente en este proceso el cartón pasa por unidades de corte y rayado longitudinal y transversal.

Figura 9. Proceso productivo del cartón corrugado



Fuente: CMPC, Empresas. Proceso Fabricación Cartón Corrugado. En: Medio Ambiente. [En línea]. Chile, 2009. <Disponible en línea http://www.papelnet.cl/corrugado/proceso_fabricacion.html> [consulta: 20 junio. 2010]

3.3.1 Comportamiento y aprovechamiento del cartón corrugado. La propiedad más importante de este material está en lo liviano y su alta resistencia al impacto, por lo cual esta última se basa en el trabajo de forma horizontal, (ver en la figura 10), ya que es de esta manera como el cartón no sufre aplastamientos por agentes externos.

Aunque en ocasiones y gracias a las evidencias mostradas en trabajos anteriores, como en la asignatura del pregrado de Ingeniería de Diseño de Producto, Proyecto 2, la que propone el diseño de una silla a partir del cartón corrugado.

En dicha propuesta no sólo trabajan el cartón corrugado de forma horizontal sino que también lo manejan de forma vertical adicionándole elementos como láminas de madera para que ayuden a que el punto de concentración de la carga se disperse de manera uniforme por toda la superficie ayudando a que el material conserve su alta resistencia en al momento de aplicar fuerzas externas.

Figura 10. Comportamiento del liner y la flauta en el cartón corrugado de forma horizontal



Fuente: CMPC, Empresas. Partes del Cartón Corrugado. En: Medio Ambiente. [En línea]. Chile, 2009. <Disponible en línea http://www.papelnet.cl/corrugado/proceso_fabricacion.html> [consulta: 20 junio. 2010]

Por eso se dice que el éxito del cartón corrugado, cuando se utiliza para la realización de diferentes productos tanto aptos para el hogar como para ser utilizados dentro de oficinas, radica en el excelente trabajo que deben tener el liner y la flauta, donde la flauta es la principal lámina y la que permite soportar cargas pesadas, pues es su cilíndrica y la manera como se conectan entre sí, permitiéndole al cartón corrugado una alta rigidez y resistencia a las pruebas de esfuerzo.

3.3.2 Tipos de Cartón Corrugado. El cartón corrugado se puede encontrar en varias presentaciones dependiendo de su estructura:

3.3.2.1 Cartón sencillo (Single Face). Es una estructura flexible formada por un elemento ondulado (onda) pegado a un elemento plano (liner). (Ver figura 11)

3.3.2.2 Cartón simple (Single Wall). Es una estructura rígida formada por un elemento ondulado (onda) pegado en ambos lados a elementos planos (liners). (Ver figura 12)

3.3.2.3 Cartón doble (Double Wall). Es una estructura rígida formada por tres elementos planos (liners) pegados a dos elementos ondulados (ondas) intercalados. (Ver figura 13)

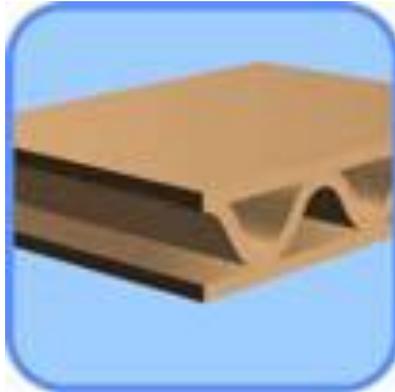
3.3.2.4 Cartón triple (Triple Wall). Es una estructura de cuatro liners más tres láminas acanaladas pegadas en medio de las cuatro primeras. (Ver figura 14)

Figura 11. Cartón sencillo. Single Face



Fuente: ECSA, Empaques de Colón S.A. Documento PDF Principios del Cartón Corrugado. <Disponible en línea http://www.ecsabox.com/principios_del_carton.pdf>

Figura 12. Cartón simple. Single wall



Fuente: ECSA, Empaques de Colón S.A. Documento PDF Principios del Cartón Corrugado. <Disponible en línea http://www.ecsabox.com/principios_del_carton.pdf>

Figura 13. Cartón doble. Double wall



Fuente: ECSA, Empaques de Colón S.A. Documento PDF Principios del Cartón Corrugado. <Disponible en línea http://www.ecsabox.com/principios_del_carton.pdf>

Figura 14. Cartón triple. Triple wall



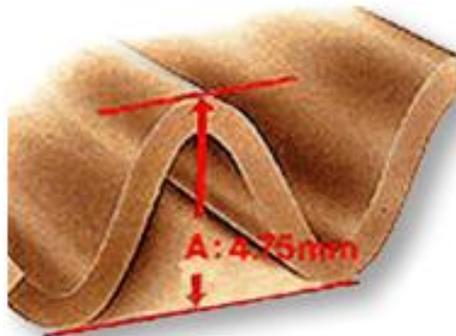
Fuente: ECSA, Empaques de Colón S.A. Documento PDF Principios del Cartón Corrugado. <Disponible en línea http://www.ecsabox.com/principios_del_carton.pdf>

3.3.3 Elementos básicos del Cartón Corrugado. Para lograr tener mayor claridad de cada una de las posibilidades en las cuales se encuentra el cartón corrugado, es necesario definir los elementos básicos que conforman dicho material:

3.3.3.1 Onda: es la configuración geométrica dada a un papel en una máquina corrugadora, para un posterior pegado a elementos planos. Se pueden diferenciar tres tipos de onda:

- Alta: con una altura aproximada de 4,75 mm. Ver figura 15

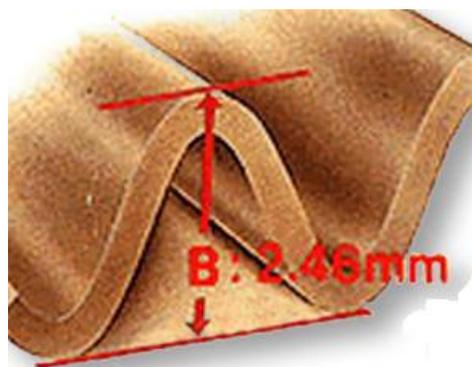
Figura 15. Onda alta.



Fuente: CMPC, Empresas. Partes del Cartón Corrugado. En: Medio Ambiente. [En línea]. Chile, 2009. <Disponible en línea http://www.papelnet.cl/corrugado/proceso_fabricacion.html> [consulta: 20 junio. 2010]

- Baja: con una altura aproximada de 2,46 mm. Ver figura 16

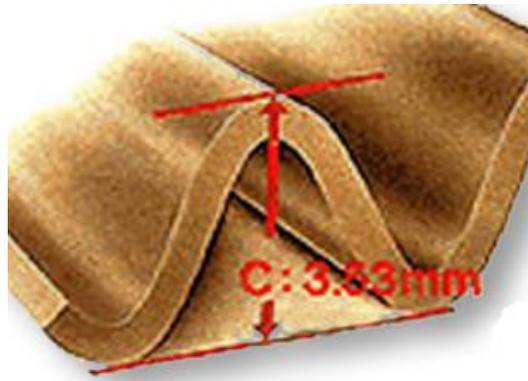
Figura 16. Onda baja.



Fuente: CMPC, Empresas. Partes del Cartón Corrugado. En: Medio Ambiente. [En línea]. Chile, 2009. <Disponible en línea http://www.papelnet.cl/corrugado/proceso_fabricacion.html> [consulta: 20 junio. 2010]

- Normal: con una altura aproximada de 3,53 mm. Ver figura 17

Figura 17. Onda normal.



Fuente: CMPC, Empresas. Partes del Cartón Corrugado. En: Medio Ambiente. [En línea]. Chile, 2009. <Disponible en línea http://www.papelnet.cl/corrugado/proceso_fabricacion.html> [consulta: 20 junio. 2010]

3.3.3.2 Papel onda. Es el elemento que formará la ondulación entre las dos tapas. Por extensión se denomina "papel onda" al material usado con este fin.

3.3.3.3 Liners (tapas). Es el o los elementos planos del cartón corrugado. Por extensión se llama también "papel tapa" al utilizado para esta finalidad.

3.3.3.4 Plancha (hoja madre). Es una hoja de cartón corrugado, plana, definida por sus medidas de ancho y largo. El ancho será siempre paralelo a la onda.

3.3.3.5 Espesor de plancha (calibre). Es la medida entre las dos tapas externas de una plancha de cartón corrugado. Se expresa siempre en milímetros.

Resulta de gran importancia conocer las pruebas a las que son expuestas las láminas, cajas y demás elementos que conforman el cartón corrugado para poder tener referencia de cuál tipo de cartón se comporta mejor en materia de resistencia.

3.3.4 Pruebas a las cuales es expuesto el cartón corrugado

3.3.4.1 Gross Weight Limit (Límite de peso soportado por el grosor). Mide el monto máximo de libras que una caja en particular puede resistir desde su interior.

3.3.4.2 Edge Crush Test (Prueba de soporte de peso en los bordes de la caja). Mide la cantidad de presión externa que puede soportar la caja en sus puntos de apoyo una vez concebido su diseño estructural.

3.3.4.3 Minimun Bursting Test (Prueba mínima de explosión). También conocida como el “Test Mullen”, mide la cantidad de presión por pulgada cuadrada que puede soportar una caja antes de que esta reviente. Después de haber analizado cada uno de los tipos de cartón corrugado que existen en el mercado, las pruebas a las cuales se someten y a las propiedades, de resistencia y rigidez que cada uno tiene, se optó por trabajar con el cartón corrugado de doble pared, el que permitirá desarrollar cada uno de los objetivos planteados en este proyecto de grado.

3.3.5 Selección del cartón corrugado para la fabricación del producto final. Para poder analizar más profundamente el cartón corrugado de doble pared es necesario tener presente un elemento básico del cartón corrugado en general: la flauta, la cual a parte de su función principal y dependiendo de su tipo de acanalamiento, presenta diferentes características y propiedades, las que se deben tener en cuenta para construir un empaque, un embalaje o una solución móvil, elementos indispensable para el desarrollo del proyecto, permitiendo una óptima resistencia en el momento de ser sometido a fuerzas y agentes externos.

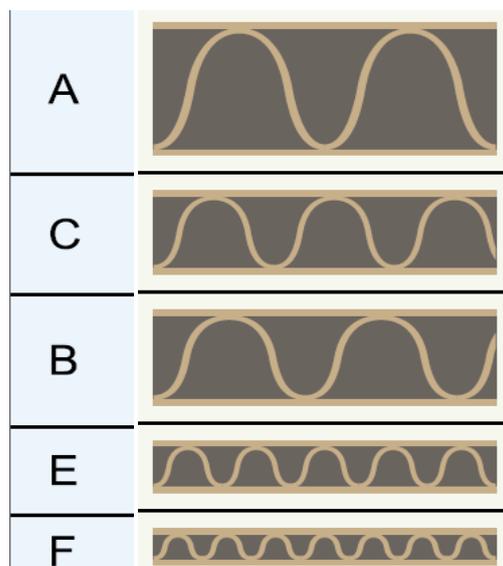
Entre los diferentes tipos de flautas (acanalados) se encuentran cuatro variedades, las cuales son denominadas por letras: A, B, C, D, donde cada una de las características y propiedades se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2. Tipo de flautas acanaladas

CARACTERÍSTICAS	FLAUTA A	FLAUTA B	FLAUTA C	FLAUTA D
No. de flautas/pie lineal	33 – 39	47 – 53	39 – 45	90 – 98
No. de flautas/metro lineal	104 – 125	150 – 184	120 – 145	275 – 310
Altura aproximada de flauta/pulgadas.	3/16	3/32	9/64	3/64
Altura aproximada de flauta/mm.	4,7	2,4	3,6	1,2

Fuente: UNCTAD/OMC. Norma Técnica Sobre la Utilización de Cajas en Cartón Corrugado, Ginebra, Suiza: Centro de Comercio Internacional, 1993. 33 p. (Norma UNCTAD/OMC; No. 13).

Figura 18. Esquema de tipos de flautas



Fuente: ECSA, Empaques de Colón S.A. Documento PDF Principios del Cartón Corrugado. <Disponible en línea http://www.ecsabox.com/principios_del_carton.pdf>

Cada una de las flautas o acanalados tienen características importantes, sus aplicaciones, se muestran a continuación:

- El tipo de flauta C es el más utilizado para cajas en el mercado.
- El tipo A es el que mejor resistencia a la compresión vertical tiene.
- Para cajas troqueladas, transporte de frutas y con mayor resistencia al aplastamiento plano el cartón de flauta B es el más utilizado.
- La flauta de tipo E, se utiliza para envases unitarios o para displays.

Dependiendo de las necesidades de los usuarios, las diferentes variedades de flautas que existen se pueden combinar para permitir un uso más eficiente. Dentro de “la combinación más utilizada para el cartón corrugado doble se encuentra la B+C”²⁰, después de haber tenido en cuenta cada una de las características de los tipos de flautas existentes, se puede afirmar que es el cartón corrugado reutilizado de doble pared con combinación de acanalados BC 1130, el cual tiene una resistencia a la compresión vertical mínima de 11,08 kN/M que se puede visualizar en la tabla tres.

²⁰ UNCTAD/OMC. Norma Técnica Sobre la Utilización de Cajas en Cartón Corrugado, Ginebra, Suiza: Centro de Comercio Internacional, 1993. 33 p. (Norma UNCTAD/OMC; No. 13).

Tabla 3. Resistencia a la compresión vertical (RCV) del cartón corrugado

Designación	RCV mínimo	
	kN/m	Kgf/m
450	4,41	450
540	5,3	540
620	6,08	620
720	7,06	720
790	7,75	790
930	9,12	930
1050	10,3	1050
1130	11,08	1130
1200	11,77	1200
1520	14,91	1520

Fuente: NTC. Cajas de Cartón Corrugado: Especificaciones. Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, 2006. 24 p. (Norma NTC; No. 452), pág. 5.

Para darle curso a este proyecto debe tenerse en cuenta que se trabajará con “cartón corrugado reutilizado de tipo BC 1130,”²¹ con una altura de 4,75 cm (ver figura 15). El cual se puede encontrar en diferentes entidades del orden local y nacional, como Prodicartón, Comercializadora de Envases y Cartón y Excedentes C.P.K.Y, empresas que se encargan de todo el proceso de reciclaje desde su recolección, pasando por su limpieza de impurezas y finalmente el terminando para la venta al público.

Este cartón corrugado reutilizado se encuentra en condiciones óptimas de resistencia, flexibilidad y durabilidad. Para darle diferentes usos; se puede encontrar con las medidas deseadas por el usuario desde 10 x 10 cm la lámina más pequeña hasta 2x2 m la lámina más grande, es por ello que se puede fabricar gran variedad de productos para diferentes espacios como el hogar, la oficina, el mercado y que en la actualidad se encuentran desarrollados muchos productos donde el material es el cartón corrugado reutilizado. Ejemplo de esto fue “la línea de muebles hechos a partir del cartón corrugado para vivienda de interés social, desarrollada por dos estudiantes de la Universidad EAFIT, en año 2009”.²²

Otro aspecto que se tuvo en cuenta para trabajar con el cartón corrugado como material principal, fue la gran preocupación que se tiene actualmente por el medio ambiente y es precisamente el cartón, uno de los materiales que gracias a sus propiedades, se ha venido teniendo como una de las mejores opciones para la conservación del entorno.

²¹ NTC. Productos de Papel y Cartón. Colombia: Instituto Colombiano de Normalización y Certificación, 2006. 9 p. (Norma NTC; No. 973).

²² SIERRA, Santiago y VELILLA, Lucas. Diseño y desarrollo de una línea de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social. Medellín, 2009, 103 p. Trabajo de Grado (Ingeniero de Diseño de Producto). Universidad EAFIT. Escuela de Ingenierías. Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto.

Hoy en Colombia, se recicla en papel y cartón a través de diferentes medios, aproximadamente el 48% del consumo total de estos materiales, lo que indica que es un país con bajo nivel de consumo de cartones y papeles en relación con países donde el consumo de estos materiales supera hasta 15 veces el valor colombiano.²³

Por lo anterior Colombia debe mantener e incrementar el porcentaje de recolección en relación con el aumento de consumo por persona, pues hoy el porcentaje de utilización de cartón y papel es del 62% del total de las fibras requeridas para la producción.²⁴

3.3.6 Cartón Corrugado reutilizado y el medio ambiente. Debido a que la materia prima del cartón corrugado es el papel (recurso renovable), el que actualmente ocupa el 40%²⁵ de todo el papel residual para el reciclado, le permite al cartón ser uno de los materiales 100% reciclable, 80% reutilizable, lo que permite decir que es biodegradable.

El reciclaje del cartón es uno de los trabajos más complejo, pues retornan a la industria combinado con otros materiales tales como: adhesivos sintéticos, plásticos, tintas, parafinas, metales, entre otros, que en su mayoría no se pueden reutilizar o reciclar; al contrario resultan muy perjudiciales para el medio ambiente. Pese a este gran inconveniente el mercado actual ha ido adquiriendo tecnologías y maneras diferentes de reciclar el cartón ante la aparición de estos materiales de alto impacto ambiental.

Para profundizar un poco en cómo es el proceso de reciclado del cartón corrugado, se enumeran varias fases explicando de qué manera se trabaja:

- a- Clasificación: cada empresa clasifica el papel que pasará a ser reciclado en diferentes categorías, ya que cada tipo de papel servirá para fabricar los papeles blancos de escritura que servirán a la producción de nuevos papeles blancos para escribir; las cajas usadas de cartón corrugado servirán para producir papeles color café para embalajes, transporte y otras aplicaciones en este caso el mobiliario.

²³ CARTONES DE COLOMBIA. Actividad de Reciclaje: Reciclaje en Colombia, dentro del Marco del Desarrollo Sostenible. En: Blog Verde. Medellín. (Ene. 2010); p. 2-4

²⁴ CARTONES DE COLOMBIA. Actividad de Reciclaje: Reciclaje en Colombia, dentro del Marco del Desarrollo Sostenible. En: Blog Verde. Medellín. (Ene. 2010); p. 2-4

²⁵ VAL, Patrick. Reciclaje De Papel Ondulado O Cartón Corrugado. En: Un Blog verde, ecológico y del Medio Ambiente. España. (ago., 2009); p.1.

- b- Enfardado: papeles de diferentes categorías son prensados en grandes fardos; cada uno de estos fardos contendrá un tipo específico de papel usado.
- c- Almacenamiento: cada fardo de papel para reciclar se almacena para ser transportados a las fábricas que lo requieran.
- d- Transporte: los fardos para reciclar son transportados en camiones a las fábricas que lo usan como materia prima.
- e- Tratamiento: los materiales externos al cartón como metales, alambres, tintas, parafinas, entre otras, son retiradas y separadas para entregarlas a industrias encargadas de su procesamiento.

Actualmente en Colombia es posible limpiar, dispersar y aún fraccionar los diferentes tipos de fibras, sin embargo, no se puede pensar que empresas que se encargan de este trabajo, se dediquen completamente al reciclaje, porque cerca de un 20% del consumo nunca llega al ciclo de reciclaje²⁶ y en el momento de retirar materiales altamente contaminantes se retiran también fibras aptas para la reutilización del cartón y hacen que éste pierda propiedades como resistencia y calidad.

Para solucionar este gran inconveniente se han adoptado diferentes alternativas de disposición tanto para papeles como para cartones. El reciclaje es uno de los elementos más importantes del Desarrollo Sostenible, donde lo más importante es trabajar diariamente por un medio ambiente sano para las futuras generaciones, por lo anterior se implementará una de las metodologías de eco-diseño más aplicada actualmente, la metodología TU-Delft, la cual permite desarrollar un producto que vaya encaminado al mejoramiento del medio ambiente; es decir un producto eco-diseñado.

Hoy existen muchas fundaciones como Rescatar, Recuperar, Smurfit Cartón de Colombia que se encargan de recolección, compra, almacenamiento, separación y embalaje del cartón, actividad que mueve más de \$80.000²⁷ millones de pesos anuales de la industria papelera colombiana, en ciudades como Medellín, Bogotá, Cali y Barranquilla, obligando a Colombia a convertirse en uno de los importadores de material para reciclar.

²⁶ VAL, Patrick. Reciclaje De Papel Ondulado O Cartón Corrugado. En: Un Blog verde, ecológico y del Medio Ambiente. España. (ago., 2009); p.1.

²⁷ REVISTA, Dinero. En medio de la Basura. En: Revista Dinero. Bogotá, Negocios. (Jul. 2010); p. 1 -2

Este negocio cada día va creciendo, pues anualmente se recuperan 355.000²⁸ toneladas de cartón, es decir la recuperación del cartón ha aumentado en un 16.5%²⁹ con respecto al año 1999, esperando que esta tendencia se mantenga o se aumente. Aunque en Colombia la recolección y recuperación no se encuentra tan desarrollada y estructurada, impidiendo que esta actividad sea rápida, eficaz y segura en comparación con otros países, para lograr este propósito se necesitan carros adecuados, normas que reglamenten la actividad, personal capacitado y nuevas tecnologías para que dicho proceso siga creciendo y cada vez las toneladas anuales de cartón recuperado sean mayores.

En Antioquia, dentro de la industria recolectora y recuperadora de cartones y papeles, se encuentran varias empresas que se dedican a esta actividad: Productos Familia, Smurfit Cartón de Colombia y la Cooperativa Recuperar, donde anualmente recuperan más de 3.000³⁰ toneladas de cartón y papel, teniendo como resultado un cartón apto para darle un nuevo uso desde el embalaje hasta la fabricación de diferentes productos.

3.4 ERGONOMÍA Y ANTROPOMETRÍA

El ser humano siempre busca una mayor comodidad en los muebles y este es el reto de los diseñadores, crear cada día con diferentes materiales, mobiliario cómodo. Algunas investigaciones, han demostrado que los problemas musculoesqueléticos en las oficinas y lugares de trabajo son causados por un mal diseño ergonómico del mobiliario o por la compra de muebles inadecuado, sólo por reducir costos.

En el mobiliario, sin importar de qué componente o categoría se esté hablando, sea silla, mesa, cama, escritorio, las principales características que deben tenerse presentes, son: comodidad, funcionalidad y estética. Si una silla es demasiado alta para un escritorio, alguno de los dos se convierte en poco funcional, si algún diseñador crea un mueble combinando diferentes materiales y formas, puede hacer de éste una obra de arte, estéticamente atractiva para el público, pero si no cumple con las normas de comodidad o no es confortable, se convierte en un mal diseño.

Al combinar estas tres características, cualquier diseñador puede crear un mueble excepcional, el cual suplirá de manera óptima las necesidades que los usuarios finales esperan de este tipo de productos.

²⁸ Ibid., p1

²⁹ Ibid., p2

³⁰ Ibid., p2

3.4.1 Antropometría. La antropometría es la ciencia que entiende las medidas de las dimensiones del cuerpo humano. Esta divide su competencia en dos áreas: estética y funcional. La primera concierne a las medidas efectuadas sobre dimensiones del cuerpo humano en una determinada postura, mientras que la segunda, describe los rangos de movimientos de las partes del cuerpo, alcances, medidas de las trayectorias, etc.”³¹

3.4.2 Ergonomía. “La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. Un ejemplo sencillo es alzar la altura de una mesa de trabajo para que el operario no tenga que inclinarse innecesariamente para trabajar. El especialista en ergonomía, denominado ergonómista, estudia la relación entre el trabajador, el lugar de trabajo y el diseño del puesto de trabajo.”³²

3.4.3 Posturas incorrectas. Las malas posturas en el trabajo pueden causar serias lesiones en el cuerpo a través del tiempo, las cuales pueden llegar a ser irreversibles.

Las posturas inadecuadas más frecuentes en los puestos de trabajo o en las oficinas, según varias fuentes de información son³³: giro e inclinación excesiva de la cabeza, inclinación del tronco, falta de apoyo en la espalda, elevación de los hombros debido al mal ajuste de a altura mesa-asiento, falta de apoyo para las muñecas y antebrazos, extensión y desviación de la muñeca al teclear, fémures inclinados hacia abajo.

Algunos de los síntomas que causa la mala postura del cuerpo al trabajar pueden ser: molestias en la nuca al inclinar la cabeza más de 30°, presión intervertebral en la zona lumbar al tener una mala posición del tronco y antebrazos, llevando a un daño en la columna, irreversible. Mala circulación en los muslos por la excesiva inclinación de los fémures. Como estas molestias,

³¹ Instituto de Biomecánica de Valencia. Guía de recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonómico. Valencia, 2002

³² Salud y a seguridad en el trabajo. La Ergonomía. [en línea]. Disponible en línea <http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm> [Consulta: 1 Septiembre 2010]

³³ Seguridad, Higiene y Ergonomía. Principales requisitos de diseño para evitar los problemas musco esquelético en las personas que realizan trabajo en oficinas y trabajos. Universidad de Málaga [en línea]. <Disponible en línea <http://www.uma.es/publicadores/prevencion/wwwuma/criteriostecnicosmobiliariooficina.pdf>>, y <http://www.jmcprl.net/ntp/@datos/ntp_232.htm> [Consulta: 1 septiembre 2010]

muchas otras más pueden ser causadas por utilizar un mobiliario que no está correctamente diseñado bajo especificaciones básicas de ergonomía para muebles de oficinas.

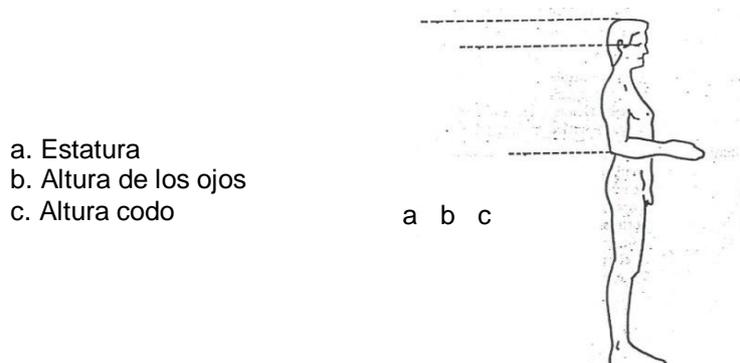
3.4.4 Diseño de puesto de trabajo bajo criterios antropométricos y ergonómicos. Los principales aspectos a considerar al diseñar mobiliario para cualquier tipo de función, sean administrativas o de mercadeo, según los criterios ergonómicos, son: altura de silla, respaldo de la silla, tamaño de silla (se debe tener en cuenta: apoyabrazos) altura de escritorio (en este aspecto debe tenerse en cuenta: altura de la pantalla, tamaño e inclinación de teclado), tamaño del escritorio (en este aspecto debe tenerse en cuenta: situación de los documentos, situación de la pantalla, situación de accesorios como teléfonos, situación del teclado, reposapiés).

No obstante, existen algunos criterios basados en la antropometría que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar. Estos son: complemento del diseño con estudios biomecánicos, test de confort y conocimiento de la prestación a desarrollar sobre el mobiliario, por último uso de medidas normalizadas dependiendo de la postura.

Sin embargo, los aspectos anteriormente mencionados, no son los únicos que existen. Otros ítems a considerar son: la calidad de iluminación (reflejos en el tubo, contrastes existentes), la nitidez de los caracteres en la pantalla, la calidad de la presentación de la información en el documento o en la pantalla, la ubicación de los archivadores, altura y tamaños de estos. Todos son criterios importantes a la hora de diseñar el mobiliario, si alguno de estos fallan puede generar ciertas malas posturas o daños perjudiciales al trabajador.

3.4.4.1 Parámetros corporales significativos antropométricos. En las siguientes ilustraciones (véase figuras 19, 20, y 21) se muestran los parámetros básicos que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar elementos para un puesto de trabajo en general, tanto para los elementos ubicados en la parte superior de las oficinas como los situados en la parte inferior. La figura 19 corresponde a la postura en pie de un individuo. Las dos siguientes figuras corresponden a la postura sedente.

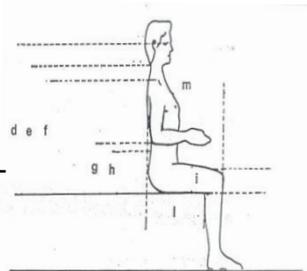
Figura 19. Postura en pie para el diseño de un puesto de trabajo



Fuente: Instituto de biomecánica de Valencia, 2000

Figura 20. Postura sedante lateral de un individuo para el diseño de un puesto de trabajo

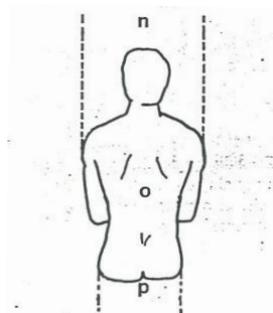
- d. Altura ojos-asiento
- e. Altura nuca-asiento
- f. Altura hombros-asiento
- g. Altura codo-asiento
- h. Altura concavidad lumbar-asiento
- i. Espesor del muslo
- j. Altura de la rodilla



Fuente: Instituto de biomecánica de Valencia, 2000

Figura 21. Postura sedante trasera de un individuo para el diseño de un puesto de trabajo

- n. Ancho de los hombros
- o. Distancia entre codos
- p. Anchura de caderas



Fuente: Instituto de biomecánica de Valencia, 2000

3.4.4.2 Medidas significativas ergonómicas. Las medidas ergonómicas de los principales componentes de una oficina están definidas de acuerdo con el artículo publicado por la Universidad de Málaga.

3.4.4.2.1 Silla administrativa

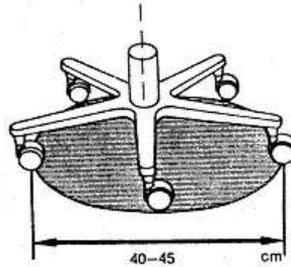
Tabla 4. Dimensiones funcionales en centímetros de la silla para puesto de trabajo con pantalla de visualización de datos

	REGULABLE
Altura del asiento	38-54
Profundidad del asiento	40-44
Anchura del asiento	>40
Inclinación del asiento	-5° a 5°
Altura del apoyo lumbar	15-30
Anchura del respaldo lumbar	>35
Altura del borde superior del respaldo	>50
Radio lumbar	40
Altura de los reposabrazos	18-30
Distancia entre reposabrazos	46-52
Anchura útil de reposabrazos	>5
Longitud útil de reposabrazos	>22
Posición de los reposabrazos	15-20
Angulo asiento-respaldo	90°-120°

Fuente: Universidad de Málaga, 2004

3.4.4.2.2 Base de silla

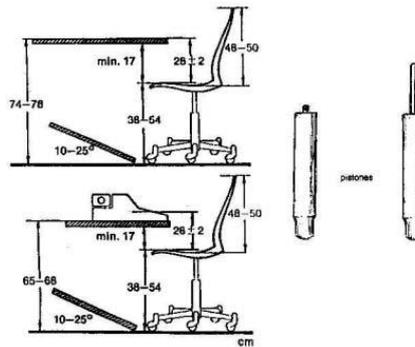
Figura 22. Dimensiones en centímetros de la base de silla giratoria



Fuente: Disponible en línea < <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2401>> [Consultada 9 Octubre 2010]

3.4.4.2.3 Silla operativa

Figura 23. Dimensiones en centímetros de la silla operativa



Fuente: Disponible en línea < <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2401>> [Consultada 9 Octubre 2010]

3.4.4.2.4 Escritorio de trabajo

Tabla 5. Dimensiones funcionales en centímetros de la mesa de trabajo

	NORMA
Altura de la mesa	70-72
Profundidad útil	>60
Anchura útil	>140
Altura libre debajo de la mesa	>65
Anchura libre debajo de la mesa (rodillas)	>60
Profundidad libre debajo de la mesa (rodillas)	>45
Profundidad libre debajo de la mesa (pies)	>60

Fuente: Universidad de Málaga, 2004

Sin embargo, según un estudio de Prevention World, los escritorios de trabajo pueden tener una altura entre 70-80 cm, siempre y cuando las sillas pudiesen ajustar la altura puesto que no todos los usuarios son de la misma estatura.

3.4.4.2.5 Escritorio de trabajo con mesa auxiliar

Tabla 6. Dimensiones funcionales en centímetros de mesa para ordenador cuando se utiliza como mesa auxiliar

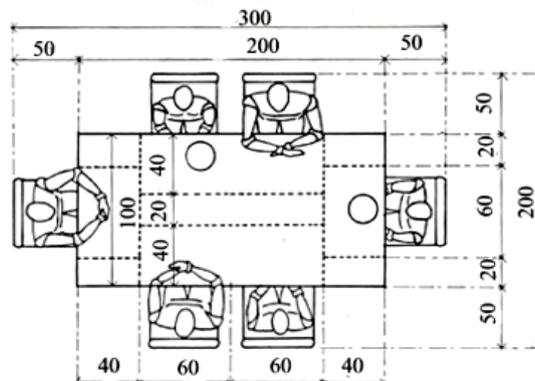
	NORMA
Altura de la mesa	70-72
Profundidad útil	>60
Anchura útil	>120
Altura libre debajo de la mesa	>65
Anchura libre debajo de la mesa	>60
Profundidad libre debajo de la mesa (rodillas)	>45
Profundidad libre debajo de la mesa (pies)	>60

Fuente: Universidad de Málaga, 2004

3.4.4.2.6 Otros elementos de oficina. Mesas de reuniones de seis puestos, archivadores altos y bajos, mesas de trabajo liviano, hacen parte de los componentes.

3.4.4.2.7 Mesa de reunión de seis puestos. Algunos empresarios desarrollan actividades frecuentes de reuniones con clientes o con el personal directivo de la organización. Cuando la mesa de trabajo requiere de varios puestos, tal como lo muestra la figura 68, se deben tener en cuenta medidas ergonómicas.

Figura 24. Dimensiones en centímetros de mesa de reunión

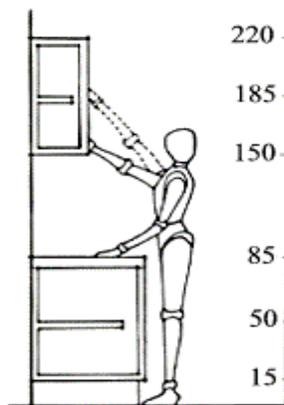


Fuente: Scout San Gabriel, 2003

3.4.4.2.8 Archiveros altos y bajos. El diseño y la altura del mueble depende de las cosas que se van a almacenar. El usuario deberá alcanzar los objetos sin mayor esfuerzo y tener una visión clara de lo que desee tomar de los estantes, los que deben ser estables y no poseer esquinas.

Si tienen ruedas, deben tener topes o frenillos. Si los estantes o archiveros tienen puertas, deben tener fácil acceso para abrirlos o cerrarlos. No deben rozar el suelo, para evitar rayones o accidentes en los pies. Para ordenar libros, documentos y papeles, deben utilizarse separadores.

Figura 25. Medidas en centímetros de archiveros altos y bajos



Fuente: Scout San Gabriel, 2003

Es imposible no mencionar o hablar, de ergonomía y antropometría al momento de diseñar mobiliario. Y sea cual sea la categoría a la que pertenezca, llámese comercial, doméstico, urbano, de oficina, mientras se busque comodidad, estos dos términos irán ligados al diseño de muebles.

3.5 ECODISEÑO

Año tras año crece la preocupación por los problemas ambientales en el mundo. Por ello, el factor de “sostenibilidad ambiental” dentro de la industria, es cada vez una exigencia por parte de los consumidores de productos y servicios ofrecidos en el mercado.

Esto requiere un cambio de mentalidad y concientización por parte de las empresas para reducir los impactos ambientales generados durante el ciclo de vida de un producto, que inicia desde el momento de la extracción de la materia prima, pasando por la fabricación, distribución, uso y eliminación de los componentes o reutilización de los mismos en otros productos.

3.5.1 Importancia de la metodología de ecodiseño en la actualidad. La metodología de Ecodiseño se creó como una alternativa de solución para las

empresas que se han sumado o desean sumarse a una mentalidad medio ambientalista. Según el manual práctico de Ecodiseño de IHOBE, lo que se pretende es “introducir criterios ambientales en el diseño de productos, tratando de minimizar los principales impactos ambientales en TODO EL CICLO DE VIDA del producto”³⁴

3.5.2 Participación colombiana en temas ambientales. Colombia, hace parte de esta causa positiva, sumándose con el uso de un sello ambiental (SAC) que fue creado como respuesta a un plan estratégico del Ministerio del Medio Ambiente que busca fortalecer la producción de bienes ambientales sostenibles y aumentar la oferta de servicios ecológicos con miras a que sean competitivos en los mercados nacionales e internacionales.

El objetivo final es brindarles a los consumidores información verídica de la participación por parte de las empresas en procesos productivos menos impactantes. Además se busca estimular la calidad ambiental y alentar a los demandantes de participar en este concepto ambiental.

3.5.2.1 Beneficios del uso del SAC. Según el Ministerio del Medio Ambiente el uso de este sello no sólo trae consigo beneficios sociales sino económicos.

Desde la perspectiva industrial, un usuario del sello puede obtener algunos beneficios como, mejorar su competitividad, su situación en el mercado y la imagen de su organización o marca, orientar su estrategia comercial hacia nichos de mercado especializados y de alto crecimiento, alcanzar procesos más eficientes, menor uso de materiales y energía, y reducir los residuos por disponer.

No obstante, los consumidores de productos que portan este sello, pueden obtener beneficios como, disponibilidad de información verificable, precisa y no engañosa; esto garantiza decisiones de compra acertadas desde el punto de vista ambiental, satisfacción personal en términos de una contribución efectiva al mejoramiento ambiental, mayor disponibilidad en el mercado de productos menos nocivos para el ambiente. A partir de la información ambiental del producto es posible adquirir nuevos conocimientos sobre mejores comportamientos ambientales.

Según el artículo publicado en la red por David Eduardo García “Ecodiseño: una oportunidad verde para empresas y consumidores es: “Cuando las empresas logran ver la variable ambiental como un beneficio, es posible que puedan generar o crear un nuevo valor económico”³⁵

³⁴ MANUAL PRÁCTICO DE ECODISEÑO. IHOBE S.A, Sociedad Pública Gestión Ambiental, Gobierno Vasco, Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente. Noviembre, 2005.

³⁵ GARCÍA. David Eduardo. Ecodiseño: Una Oportunidad Verde para Usuarios y Consumidores [en línea]. Colombia, 2010. <Disponible en línea: <http://mktcg.wordpress.com/2007/07/26/ecodiseno-opportunidades-verdes-para-empresas-y-consumidores/>> [Consulta: 12 Septiembre 2010]

FASE 2: ESTUDIO DE MERCADO

3.6 ENTREVISTAS

La finalidad de las entrevistas es la de analizar las respuesta de los usuarios para que a través de ellas se pueda obtener la información requerida para conocer la situación actual de los usuarios quienes se encuentran dentro de la

3.6.1 Descripción de las entrevistas Las preguntas que se formularon fueron sencillas, mas no por esto dejaron de cumplir con la intención de recoger la información requerida para el desarrollo del proyecto. A través de ellas se cuidó el propósito de indagar aspectos como, área de las oficinas, mobiliario que utilizan para desarrollar las actividades propias de la empresa y percepciones acerca de los muebles elaborados a partir del cartón corrugado reutilizado.

Se entrevistó a diez empresarios que ganaron concursos de fondos de emprendimiento; el promedio de duración de cada una de las entrevistas, fue de 30 a 45 minutos. En la tabla 14, se muestra un esquema de las preguntas realizadas.

Tabla 7. Esquema de algunas preguntas utilizadas

ALGUNAS PREGUNTAS DE LAS ENTREVISTAS DE PROFUNDIDAD REALIZADAS
- Recuento de la historia de la empresa, enfocado en los espacios de trabajo
- Beneficios del espacio actual donde trabaja
- Sensibilidad frente a los productos eco diseñados
-Percepción a los productos fabricados en cartón
-Factores que afectarían la compra de un producto fabricado en cartón

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

3.6.2 Resultados de las entrevistas. Después de analizar las respuestas de las diez entrevistas se pudo concluir que el mayor problema radica en el poco espacio libre en los escritorios y las mesas auxiliares, lo que impide realizar actividades como tomar nota, instalar varios computadores portátiles y la ubicación de accesorios de oficinas.

Las diez oficinas no cuentan con archivadores, estanterías y consolas en las que puedan almacenar carpetas y demás documentos, para solucionar el problema utilizan tableros de madera empotrados en las paredes en los que acomodan estos elementos, solución que afecta la imagen de la oficina ante los clientes por lo poco estético que resulta ser.

Al preguntarles acerca de su percepción frente al uso del cartón corrugado reutilizado en los muebles de oficina, respondieron de manera positiva, por la conciencia que se ha venido creando en torno al concepto de responsabilidad ambiental empresarial, producto de las diferentes campañas impulsadas por los medios de comunicación, los protocolos, las declaraciones de cuidado ambiental, los acuerdos de conservación del planeta, los incentivos a quienes se comprometan con el cuidado de la naturaleza, a las leyes medioambientales que rigen en los diferentes Estados, entre otros.

No obstante, el factor que de acuerdo con las respuestas, afectaría la decisión de compra del mobiliario sería la parte estética y de precio. Los empresarios, relacionan el término “reciclado - reutilizado” con “productos poco estéticos” o de acuerdo con su lenguaje “parecen de tugurio”. Al mencionarles que el acabado final del mueble sería igual a los acabados de la madera, de texturas como acrílicos, acero inoxidable y aluminio, ponían en duda el precio dado que consideran que el producto tendría que ser más económico en comparación con los productos ya existentes pues el material base es el cartón corrugado – reutilizado.

Pudo concluirse que las mayores necesidades de los empresarios radica en la poca movilidad de los productos que allí se encuentran, el poco aprovechamiento de espacio que brinda el mobiliario existente, la falta de componentes para archivar documentos y carpetas y la resistencia a utilizar mobiliario fabricado a partir de materiales reciclados como el cartón corrugado reutilizado por el acabado, la resistencia y la durabilidad.

3.7 ENCUESTAS

El objetivo de la aplicación de encuestas a una muestra promedio de empresarios, es el de recolectar la información necesaria que permita dar

respuesta a las metas planteadas en el proyecto y desarrollar el producto final atendiendo a las necesidades expresadas por los encuestados.

3.7.1 Descripción de las encuestas. Se aplicaron 20 encuestas al mismo número de empresarios que constituyeron pequeñas y medianas empresas creadas a partir del fondo de emprendimiento a nivel local y nacional. La metodología utilizada para dicha aplicación consistió en contactar a los empresarios para explicarles el objetivo de las encuestas, coordinar con los que tenían disponibilidad de tiempo, encuentros presenciales, con los demás a través de correos electrónicos y conversaciones telefónicas.

Tabla 8. Esquema de las algunas preguntas de las encuestas

ALGUNAS PREGUNTAS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS
- ¿Cómo se encuentra constituida la empresa?
- ¿Cuál fue en monto que el fondo de emprender les asignó para la creación de la empresa?
¿Cómo fue distribuido el presupuesto destinado a la compra de mobiliario?
¿Cada cuanto tiempo esperan o tiene planeado en invertir en nuevo mobiliario?

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

3.7.2 Resultados de las encuestas. Los 20 empresarios encuestados pertenecen al mismo número de empresas constituidas a través fondos de emprendimiento entre los años 2004 - 2007.

De acuerdo con las respuestas obtenidas, las diez empresas tienen vinculadas a 101 personas de forma directa. Cuatro de ellas, cuentan con tres empleados por prestación de servicios. La distribución de los empleados con contratos directos, se comporta así: tres empresas tienen tres personas; cinco, cuatro personas; seis, cinco empleados; dos, seis empleados; una, siete empleados; una, ocho empleados; una con diez empleados y una cuentan con quince empleados;

Las principales funciones que desempeñan los empleados son administrativas y operativas, siendo estos los usuarios directos de los sistemas de amoblamiento. A pesar de que cada empresa desarrolla una actividad económica diferente, la principal función ejecutada por los emprendedores es la de conseguir nuevos clientes para ampliar su mercado y mantenerse vigente, lo

que lo convierte en el consumidor de los productos mobiliarios, es decir los compra para que sean utilizados por los empleados.

Sumando la cantidad de dinero entregado por los fondos de emprendimientos a los emprendedores, según la pregunta cuatro, la totalidad de los rubros superan los \$ 500.000.000 (quinientos millones de pesos colombianos), invertidos en la obtención de equipos de fabricación, en algunos casos compra de materia prima, pago de salarios, contratación de personal, pago de registros legales ante la cámara de comercio de las ciudades, compra de computadores y de imagen gráfica y publicitaria para las empresas durante los primeros seis meses del año.

Sólo dos de los veinte empresarios entrevistados destinaron parte de los rubros entregados, para la compra de mobiliario para la dotación de las oficinas. El monto total invertido fue aproximadamente \$1.700.000 (un millón setecientos cincuenta mil pesos colombianos). Las empresas restantes no invirtieron dinero en la adquisición de mobiliario, principalmente por políticas del fondo de emprendimiento. Con los rubros entregados por el fondo no pueden realizar compras de ciertos productos e inmuebles.

Además, estos fondos, durante el primer año de ejecución de las empresas les alquilan espacios comerciales a los empresarios que no tiene lugar de trabajo. Estos están amoblados y pertenecen al mismo fondo. Una vez cumplido el año deben buscar un espacio comercial diferente y es allí cuando tienen que hacer la compra de mobiliario de oficina.

Las principales necesidades de amoblamiento identificadas por los diez empresarios encuestados son: la obtención de nuevo mobiliario para la ampliación de las oficinas, el cambio de sillas operativas, los escritorios y las mesas auxiliares.

3.8 SALIDAS DE CAMPO – EJERCICIO DE OBSERVACIÓN

El propósito fundamental de un ejercicio de observación al contexto y al producto objetivo, es mostrar y descubrir detalles relevantes de las necesidades que tiene cada cliente. Este ejercicio de observación permitirá definir qué componentes mobiliarios utiliza cada usuario, cuál es su uso y en qué estado se encuentra dentro de la oficina.

3.8.1 Descripción de la salida de campo: ejercicio de observación

El ejercicio de observación se realizó el 14 de septiembre del presente año en diez de las oficinas de la sede que el gobierno les otorgó a los empresarios y ganadores de los concursos de fondos de emprendimiento, ubicada en el edificio “Tecnoparque”, en la Avenida Oriental con Perú, en la ciudad de

Medellín, un espacio en el que, en palabras del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), “convergen entidades al servicio de la innovación, los servicios empresariales y el emprendimiento y que está al servicio de los antioqueños que quieran iniciar su idea de negocio o mejorar su productividad y competitividad”.

3.8.2 Resultados del trabajo de observación. Se observaron diez oficinas, correspondientes al mismo número de empresas constituidas a partir de fondos de emprendimiento, encontrando que seis oficinas tienen dos sillas operativas y tres mesas de trabajo; tres oficinas tienen cuatro sillas y cuatro mesas de trabajo y una tiene dos sillas operativas y una mesa de trabajo, todas con las especificaciones antropométricas y ergonómicas planteadas en las tablas 13-14. Se encontró también que el uso que se le da a las mesas es inadecuado, por cuanto las diez oficinas observadas cuentan con espacios reducidos, de ocho a cuatro metros cuadrados, motivo por el cual no pueden tener archivadores y demás componentes mobiliarios que sirvan para guardar documentos, haciendo que las mesas cumplan, además de su función principal, la de almacenar acumular y arrinconar documentos, carpetas y otros elementos de oficina.

Para la selección del producto que se va a diseñar se aplicaron dos matrices de evaluación que tienen aspectos encontrados en los resultado de las salidas de campo, las entrevistas y las encuestas aplicadas en la fase de investigación de mercado: la primera tiene en cuenta criterios generales de cada producto evaluado; la segunda contiene criterios que evalúan qué tan aplicable puede ser el cartón corrugado reutilizado para los productos mobiliarios básicos con los que cuentan los empresarios encuestados. Para lo cual se utilizó un código muy simple: (“+” para aquellos productos que cumplen con cada criterio; “0” para aquellos productos que no aplican el criterio y “-“ para los productos que no cumplen con el criterio de evaluación).

Algunos de los criterios que se escogieron para evaluar los productos existentes en las oficinas de grandes y medianas empresas, creadas a partir de los fondos de emprendimiento, son:

- Aprovechamiento del espacio: el producto debe ocupar una zona adecuada de la oficina, contar con sistemas de almacenamiento de documentos y carpetas, prácticos y proporcionados; con espacio suficiente en el escritorio para realizar actividades como tomar nota, desarrollar trabajos de equipo, diseñar planos, revisar correspondencia, atender clientes, además de instalar varios computadores portátiles, ubicar el teléfono y demás accesorios de oficina.
- Cumplimiento con las medidas antropométricas y ergonómicas necesarias: el producto deben tener las medidas requeridas para que cumpla adecuadamente su función.

- Facilidad para la limpieza y el mantenimiento del producto: los espacios del producto deben ser de fácil acceso para realizar la limpieza interna del mismo.
- Variedad de precios en los productos ofrecidos en el mercado: el precio de los productos debe ser variado para poder tener múltiples opciones al momento de la compra.
- El producto cumple con la función para la cual fue diseñado: cada uno de los productos que están en las oficinas, deben cumplir con la función para la cual fueron diseñados.
- Producto estético y con acabados aptos para su uso: el producto debe tener un diseño atractivo y novedoso a la luz del usuario.
- Resistencia del material a diferentes agentes externos: el o los materiales con los que están fabricados los productos de mobiliario para las oficinas deben ser resistentes a diferentes agentes externos como la humedad, el peso, el calor.

Tabla 9. Matriz de evaluación con criterios generales

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SILLA OPERATIVA	MESA AUXILIAR	ESCRITORIO	ARCHIVADOR
Aprovechamiento del espacio	+	-	-	-
Cumplimiento con las medidas antropométricas y ergonómicas necesarias	+	+	+	+
Facilidad para la limpieza y mantenimiento del producto	+	+	+	+
Variedad de precios en los productos ofrecidos en el mercado	+	+	+	+
El producto cumple con la función para la cual fue diseñado	+	-	-	+
Uso de los productos de mobiliario adecuados para cumplir con la función	+	-	-	-
Modularidad de los productos utilizados dentro de la oficina	+	-	-	-
Facilidad para trasladar los productos dentro de la oficina	+	-	-	-
Facilidad para instalar los productos dentro de la oficina	+	+	+	-

Producto estético y con acabados aptos para su uso	+	+	+	+
Resistencia del material a diferentes agentes externos	+	+	+	+
Total +	11	6	6	6
Total 0	0	0	0	0
Total -	0	5	5	5

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

Los resultados que arrojó la matriz de evaluación con criterios generales, señalan que la silla operativa, cumple con cada uno de los criterios evaluados, por ello se descartará tanto para la aplicación de la segunda matriz como para la selección del producto que se va a diseñar, pues es un mueble que para las oficinas no es problemático porque se utiliza en la función para la que fue diseñada y cumple con las dimensiones de ergonomía y antropometría; no sucediendo igual con las mesas auxiliares y los escritorios, los que si bien es cierto, se utilizan para la función que fueron diseñados, les hace falta en algunos casos, espacios para almacenar documentos, lo que lleva al usuario a ubicarlos en lugares no aptos para ello.

En cuanto a los archivadores, se encontró que no son considerados como necesarios en la oficina y quienes lo tienen, los poseen pequeños y a demás son enseres que no alcanzan a suplir las necesidades para las cuales fueron fabricados.

Por lo anterior se evaluarán los tres productos restantes: mesa auxiliar, escritorio y archivador, teniendo en cuenta los criterios de valoración para verificar qué tan aplicable es el cartón corrugado reutilizado para su fabricación:

- Factibilidad de utilización de un 45% de componentes a partir del cartón: facilidad para la utilización de al menos un 45% de cartón en la fabricación del producto final.
- Facilidad para lograr el acabado requerido: el cartón permite darle el acabado que requiere el producto.
- Facilidad en la fabricación del producto a partir del cartón: el producto final se puede fabricar fácilmente a partir del cartón.

Tabla 10. Matriz de evaluación para el cartón corrugado reutilizado

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL CARTÓN	ARCHIVADOR
	ESCRITORIO
	MESA AUXILIAR

Factibilidad de utilización de un 45% de componentes a partir del cartón corrugado reutilizado.	+	+	-
Facilidad para lograr el acabado requerido	+	+	+
Facilidad en la fabricación del producto a partir del cartón corrugado reutilizado.	+	+	-
Total +	3	3	1
Total 0	0	0	0
Total -	0	0	2
¿Se diseña?	Si	Si	No

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

La matriz de evaluación para el cartón corrugado reutilizado en la fabricación de mesas auxiliares, escritorios y archivadores mostró, que los productos que cumplen con todos los criterios de evaluación son la mesa auxiliar y el escritorio, mientras que el archivador cumple únicamente con el segundo criterio de evaluación, (facilidad para lograr el acabado requerido). Los otros dos criterios, (factibilidad de utilización de un 45% de componentes a partir del cartón corrugado reutilizado y factibilidad en la fabricación del producto a partir del cartón corrugado reutilizado), por el material propuesto no permiten que su composición sea de un 45% sino de un porcentaje menor, además de requerir materiales que no son amigables con el medio ambiente y necesitar de otros procesos productivos de mayor complejidad al momento de fabricarlos.

En este orden de ideas, se propondrá cinco alternativas de diseño que estarán compuestas por un escritorio acompañado de una mesa auxiliar y un sistema sencillo de almacenamiento porque:

- Permite ser un producto no con el 100% de modularidad.
- Es factible la utilización de un 45% de componentes a partir del cartón corrugado reutilizado.
- Cuenta con la posibilidad de adaptarle diferentes sistemas de almacenamiento.
- Se le puede dar el acabado que un escritorio requiere.
- Es fácil su fabricación a partir del cartón corrugado reutilizado combinado con otros materiales como la madera, el PVC, el aluminio, entre otros materiales de bajo impacto ambiental,
- Garantiza durabilidad, resistencia, estabilidad, firmeza y consistencia.
- Se le pueden dar las dimensiones básicas de ergonomía y antropometría del producto.
- Gracias a sus componentes y diseño es de fácil instalación, limpieza y mantenimiento.
- Por ser un producto fabricado a partir de cartón corrugado reutilizado su precio compite con los demás productos que se encuentran en el mercado.

Después de haber concluido que el producto que se va a diseñar debe cumplir con ciertos requerimientos, se elaboraron cinco alternativas de diseño que muestran de forma detallada e ilustrativa su funcionamiento, la disposición del

cartón para conservar su resistencia, los demás materiales que se utilizaran y su acabado.

3.9 TENDENCIAS Y PREFERENCIAS DE AMOBLAMIENTO DE OFICINA PARA LOS CONSUMIDORES ANALIZADOS

Después de aplicar las encuestas y las entrevistas a los usuarios y consumidores definidos dentro del contexto elegido se pudo encontrar que las preferencias de amoblamiento se centran en las silla operativas, sillas gerenciales, mesas de reuniones y/o auxiliares y archivadores. Las que mostrando en el siguiente cuadro, citando sus debilidades y amenazas.

3.9.1 Escritorios operativos y gerenciales

Tabla 11. Escritorios operativos y gerenciales

CARACTERÍSTICAS	PRODUCTO
<p>Escritorio con superficie en chapilla</p> <p>Con archivador separado de la estructura principal</p> <p>Estructura metálica</p>	<p>Figura 26. Escritorio gerencial 1</p>  <p>Fuente: <Disponible en línea http://www.mueblesparalaoficina.com/escritorios--de-oficina/escritorios-operativos.html#axzz0z4u75v3q></p>
<p>Escritorio con superficie en chapilla</p> <p>Con archivador separado de la estructura principal.</p> <p>Estructura metálica</p>	<p>Figura 27. Escritorio gerencial 2</p> 

	<p>Fuente: <Disponible en línea: http://www.mueblesparalaoficina.com/escritorios--de-oficina/escritorios-operativos.html#axzz0z4u75v3g></p>
<p>Escritorio con superficie en vidrio Estructura metálica Sin archivador Apto para secretarias, asesoras</p>	<p>Figura 28. Escritorio gerencial 3</p>  <p>Fuente: <Disponible en línea: http://www.mueblesparalaoficina.com/escritorios--de-oficina/escritorios-operativos.html#axzz0z4u75v3g></p>
<p>Escritorio con amplio espacio de trabajo Sin archivador y cajones Aptos para ser utilizados por secretarias y asesoras Amplio espacio para el movimiento de las piernas</p>	<p>Figura 29. Escritorio operativo 1</p>  <p>Fuente: <Disponible en línea: http://www.decoralis.com/escritorio-de-diseno-geometrico-para-tu-oficina/></p>

<p>Escritorio con amplio espacio de trabajo</p> <p>Con un espacio para almacenar documentos</p> <p>Sin cajones</p> <p>Con un espacio amplio para el movimiento de las piernas.</p>	<p>Figura 30. Escritorio operativo 2</p>  <p>Fuente: <Disponible en línea: http://empres.com.ar /></p>
<p>Escritorio con base en vidrio</p> <p>Contiene dos cajones deslizables</p> <p>Tiene un soporte en aluminio y acero</p>	<p>Figura 31. Escritorio operativo 3</p>  <p>Fuente: <Disponible en línea: http://www.decorahoy.com/tag/moderno/ ></p>

3.9.2 Mesas de reuniones

Tabla 12. Mesas de reuniones

CARACTERÍSTICAS	PRODUCTO
<p>Superficie sencilla en chapilla</p> <p>Mesa para seis puestos</p> <p>Estructura base metálica</p>	<p>Figura 32. Mesa de reunión 1</p>  <p>Fuente: Disponible en línea< http://www.moveisargentina.com.ar/prod_mesas_reunion.asp></p>

<p>Mesa en chapilla</p> <p>Mesa para 10 puestos</p> <p>Mesa con estructura metálica</p> <p>Diseño de la base apto para una mejor comodidad</p>	<p>Figura 33. Mesa de reunión 2</p>  <p>Fuente: <Disponible en línea http://www.mengo.es/reuniones/dynamic.htm</p>
<p>Mesa con superficie en chapilla</p> <p>Mesa para cuatro personas</p> <p>Estructura base en aluminio</p> <p>Sencillo diseño</p>	<p>Figura 34. Mesa de reunión 3</p>  <p>Fuente: Disponible en línea < http://www.mengo.es/reuniones/dynamic.htm</p>
<p>Mesa de reuniones para 20 personas</p> <p>Superficie en chapilla</p> <p>Base en aluminio</p> <p>Diseño apto para la comodidad</p>	<p>Figura 35. Mesa de reunión 4</p>  <p>Fuente: Disponible en línea < http://www.mengo.es/reuniones/dynamic.htm</p>

3.9.3 Archivadores

Tabla 13. Archivadores

CARACTERÍSTICAS	PRODUCTO
<p>Archivador fijo a la pared</p> <p>Permite almacenar únicamente documentos</p> <p>Fabricados en aluminio</p>	<p>Figura 36. Archivador 1</p>  <p>Fuente: Disponible en línea < http://www.decoesfera.com/tag/pared/record/10 ></p>
<p>Archivador vertical en aluminio</p> <p>Permite ubicar el computador y demás archivos y documentos importantes</p> <p>Se puede abrir o cerrar para aprovechar el espacio dentro de la oficina</p>	<p>Figura 37. Archivador 2</p>  <p>Fuente: Disponible en línea < http://www.archiexpo.es/prod/datum-filing-systems/archivador-vertical-56350-134953.html ></p>
<p>Archivador compuesto por cajones de puertas batientes</p> <p>Con ruedas para su desplazamiento</p> <p>Sistema de seguridad para caja cajón</p>	<p>Figura 38. Archivador 3</p>  <p>Fuente: Disponible en línea < http://espaciohogar.com/toolbox-un-contenedor-modular-muy-moderno/ ></p>

<p>Archivador fijo</p> <p>Con seis gavetas sencillas</p> <p>Con sistema de seguridad</p> <p>Sin sistema que permita moverlo</p>	<p>Figura 39. Archivador 4</p>  <p>Fuente: Disponible en línea < http://www.archiexpo.es/prod/artmodul-ag/mueble-bar-moderno-50207-123715.html ></p>
---	---

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

Dentro de las tendencias que se encuentran en la actualidad para dotar las oficinas, se pueden encontrar productos simples, por sus formas y sus colores neutros que simbolizan frescura y elegancia como el blanco, el gris y el negro; por sus materiales, como son la madera, el vidrio, el plástico y el acero y finalmente por el estilo que se quiere reflejar.

Estilos como, minimalista, el cual lo que se resalta es la simplicidad, la serenidad y la sobriedad; el loft, representado por todos los elementos rectilíneos protagonistas, resaltando un look industrial en la oficina, y el moderno, basado en lo práctico y la funcionalidad de cada componente mobiliario mostrando un espacio elegante y simple.

Los términos diseño, calidad, estética y funcionalidad son los que definen cada uno de los componentes dentro de las oficinas actuales, pues se busca una silla, un escritorio o un archivador que no sólo tenga un diseño exclusivo, sino también que sea funcional y que permita al usuario sentarse a gusto y cómodo cuando hace uso de él.

Los materiales que se pueden encontrar dentro de las oficinas actuales son: el acero, para la construcción de las bases de los muebles, escritorios o sillas; también se pueden incluir formicas, chapillas, aluminio, plástico, vidrio y madera o en su defecto, paneles de MDF pintados o madera prensada laminada, ideales para los archivadores y las bases de los escritorios, mesas auxiliares y de reuniones.

Cada uno de estos materiales tienen diferentes características, al momento de su utilización para la fabricación de los productos. Ellas son:

- Acero: por sus alta propiedades físicas y químicas es un material muy resistente en el momento de exponerse a diferentes cargas, tiene alta dureza, durabilidad y es fácil de limpiar. Gracias a su brillo se utiliza para la fabricación de las estructuras de sillas, mesas y escritorios. Por lo anterior resulta un material muy costoso, por lo que en ocasiones se

reemplaza por el aluminio, el cual tiene propiedades muy parecidas al acero pero su precio es mucho menor.

- Madera: material que gracias a su resistencia es el más utilizado para la fabricación de la mayoría de los productos que se encuentran dentro de las oficinas. Permite darle el acabado que se requiera y en la actualidad se puede recubrir con plástico o metal para darle más firmeza y mejor presentación al producto. Una de las desventajas que presenta este material es que no soporta la humedad.
- Plástico: dentro de las ventajas más importantes es que es un material reciclable por varios métodos, presenta alta resistencia ambiental y estabilidad dimensional; gracias a su composición resulta fácil para manejar en el momento de fabricar cualquier producto.
- Vidrio: es utilizado en los actuales productos de oficina, ya que es un material totalmente reciclable y no hay límite en la cantidad de veces que puede ser reprocesado, gracias a los espesores en los que se puede encontrar, permite darle formas y acabos deseados.

3.10 ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO A DISEÑAR

Es la realización del PDS final, donde se contempla cada necesidad encontrada a la vez, permitiendo considerar cuál es la característica precisa y mensurable que el producto refleja en el momento de satisfacer la necesidad. Adicional a esto se elaboró una matriz simple que representa la relación entre las necesidades y las medidas, esta se da cuando haya una marca en una celda de la matriz.

Tabla 14. Necesidades del usuario

N°	NECESIDAD	IMP.
1	Será conveniente que la mesa fija tenga mesas auxiliares adjuntas.	3
2	La mesa de trabajo deberá estar diseñada bajo medidas mínimas de ergonomía (véase Tabla 6.).	5
3	Las dimensiones de la mesa deberán permitir la ubicación de la pantalla, teclado, mouse, documentos, teléfono y demás elementos y materiales de trabajo.	5
4	La mesa de trabajo deberá ser estable para soportar diferentes pesos.	5
5	La medida de altura mínima de la mesa de trabajo deberá quedar aproximadamente a la altura del codo cuando se está sentado.	5
6	La superficie de la mesa de trabajo deberá ser poco reflectante.	3
7	La pintura debe tener una terminación uniforme.	5
8	Los elementos que requieran de soldadura, no deben tener cordones o ensamblajes visibles.	4

9	Los bordes de la mesa de trabajo no deben ser cortantes, evitando cantos agudos.	5
10	Las superficies planas no deben presentar ondulaciones perceptibles a simple vista.	5
11	Los materiales deben resistir a diferentes condiciones de temperatura y humedad generada por el aire acondicionado.	5
12	Debajo de la mesa deberá quedar un espacio mínimo para las piernas y permitir el movimiento.	5
13	Los espacios de almacenamiento deberán estar con las medidas estándares.	4
14	El producto final debe tener como mínimo 45% material de fabricación en cartón corrugado reutilizado.	5
15	La mesa debe permitir fácil movilidad en el espacio.	5
16	La mesa de trabajo debe ser apta para una persona con posibilidad de la acomodación de otra persona.	4
17	Los impactos ambientales generados por materiales de la mesa de trabajo deben ser menores en comparación de alguna de las mesas del estado del arte.	5
18	Facilidad para el mantenimiento de todos los componentes.	5
19	Los componentes de la mesa deben ser modulares permitiendo diferentes arquitecturas del producto.	4
20	El acabado de la mesa de trabajo debe resistir a diferentes condiciones como el rayado.	5
21	El precio del sistema mobiliario debe estar entre 400.000 y 600.000 pesos	4

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

Tabla 15. Lista de métricas de mobiliario de oficina

N°	NECESIDAD	MÉTRICA	UND	IMP
1	1	Ancho de la mesa auxiliar entre 40–60 cm	cm	5
2	1	Longitud de la mesa auxiliar entre 50-100 cm	cm	5
3	1	Altura de la mesa auxiliar entre 55-70 cm	cm	5
4	2,3	Ancho del escritorio entre 50-60 cm	cm	5
5	2,3	Longitud del escritorio entre 100-140 cm	cm	5
6	2,3,5	Altura del escritorio entre 70-80 cm	cm	5
7	4	Peso máximo de soporte 40 kg de la mesa.	kg	5
8	6	Coefficiente entre 0,3-0,6 en reflexión de la luz.	lm	3
9	7	Viscosidad entre 50-100 Pa.s de la pintura.	Pa.s	4
10	7	Rugosidad de los materiales.	Ra	5

11	8	Coalescencia permitida por materiales.	T°	5
12	8	Calidad de acabado cordón de soldadura (ver anexo uno (1). Criterios de evaluación de calidad de soldadura).	-	5
13	9	Redondez entre 1°-180° de las esquinas.	<	5
14	10	Ondulaciones entre 0.01-0.05 mm permitidas en la superficie del escritorio.	mm	5
15	11	Velocidad a la corrosión de los metales (ver anexo uno (1). Corrosión a los metales).	Kg.mm ² .s	5
16	12	Profundidad entre 45-50 cm libre debajo de la mesa para las rodillas.	cm	5
17	12	Profundidad entre 60-65 cm libre debajo de la mesa para los pies.	cm	5
18	13	Ancho de cajones archivadores y pequeños entre 30-35 cm	cm	3
19	13	Profundidad de cajones archivadores y pequeños entre 35-40 cm	cm	3
20	13	Altura de cajones pequeños entre 10-15 cm	cm	3
21	13	Altura de cajones de los archivadores entre 40-45 cm	cm	3
22	14	Uso de cartón en 45% en el producto.	-	5
23	15	Peso máximo de la mesa 10 kg	Kg	4
24	15	Rodachinas o sistema de desplazamiento.	-	5
25	16	Mesa de trabajo con mesa auxiliar para dos personas.		4
26	17	Impacto ambiental al suelo.	1,4 DCB eq	5
27	17	Impacto ambiental al aire.	CO2 eq	5
28	18,19	Tiempo de ensamble y desensamble entre 5-10 min.	min	5
29	19	Modularidad del producto.	-	5
30	20	Resistencia cargas entre 50-80 kg	Kg/mm ²	5
31	20	Dureza de los materiales (ver anexo uno (1). Escala de Mohs).	6	5

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

Tabla 16. Matriz de necesidades Vs. métricas

N° NECESIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	•	•	•																													
2				•	•	•																										
3				•	•	•																										
4							•																									
5						•																										
6							•																									
7								•	•																							
8									•	•																						
9										•	•																					
10											•	•																				
11												•	•																			
12													•	•																		
13														•	•																	
14															•	•																
15																•	•															
16																	•	•														
17																		•	•													
18																			•	•												
19																				•	•											
20																					•	•										

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

FASE 3: DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

3.11. MOODBOARDS.

3.11.1 Moodboard del contexto. Al realizar el moodboard (ver anexo dos (2)) se pudo definir el contexto del usuario y el consumidor haciendo uso del producto a diseñar, identificándolo como un espacio pequeño aproximadamente de 4 y 8 m², apto para realizar actividades tanto en equipo como individuales. Es el lugar donde los usuarios y consumidores pasan la mayor parte de su tiempo interactuando con diferentes elementos que le brinden comodidad y confort.

Permitió visualizar cuáles son los productos y elementos con los que interactúa el usuario y el consumidor como sillas operativas, escritorios, archivadores y mesas auxiliares.

3.11.2 Moodboard del usuario. Gracias a este moodboard (ver anexo dos (2)) se definió el usuario del sistema de mobiliario que se pretende diseñar, son hombres y mujeres en edades entre los 25 a 40 años, ubicados en del área metropolitana del municipio de Medellín, en el departamento de Antioquia, en Colombia. Se caracterizan por tener un estilo de vida de buscadores de prestigio, viven en un entorno material reconocido, es decir, sus objetos personales son de marcas prestigiosas como Apple, Americanino, Chevignon,

Victori's Secret, Nike, entre otras, lo cual se relaciona mucho con el nivel socio-cultural al cual pertenecen.

Son personas trabajadoras que pasan la mayoría del día en sus oficinas, desempeñando cargos no muy altos, pero de igual forma importantes en la compañía a la que pertenecen.

3.11.3 Moodboard del consumidor. Después de la realización del moodboard del consumidor (ver anexo dos (2)) se puede decir que los consumidores, quienes van a comprar los muebles de oficina, son hombres y mujeres en un rango de edad entre los 25 y 40 años, ubicados en el área metropolitana del municipio de Medellín, en el departamento de Antioquia, en Colombia. Son los gerentes, dueños o administradores de la empresa. Los productos o servicios que ofrecen a sus clientes están dirigidos a mercados de estratos cuatro, cinco y seis.

Buscan las marcas más prestigiosas en el mercado, siempre están en contacto con los clientes y desean dejar la mejor imagen personal. Su tiempo en la oficina es muy poco, pues la mayor parte del día están visitando a sus clientes. Es quien toma la decisión en el momento de comprar los elementos de dotación para la oficina.

Su nivel socio-cultural está por encima de estudios superiores, es decir, tiene seminarios, postgrados o maestrías, que apoyan el rol desempeñado en la empresa.

3.11.4 Moodboard de la emoción. (ver anexo dos (2)) La emoción que se escogió para realizar el moodboard fue la armonía, entendida como “el equilibrio de las proporciones entre las distintas partes de un todo”³⁶, concebida como rectitud, duración y estabilidad; emoción que se quiso transmitir al usuario y al consumidor en el diseño del producto final. Gracias a sus formas rectas y planas, proporciona equilibrio y un excelente contraste entre la oficina y el confort que brinda, dando la posibilidad de suplir las necesidades de almacenamiento, movilidad y aprovechamiento del espacio. Los materiales que se utilizaron para su fabricación, le permiten ser un producto durable, resistente, útil, ergonómico, estable y estético para el usuario y su espacio.

3.12 ALFABETO VISUAL. (ver anexo dos (2))

3.12.1 Referente formal. Es consecuencia del moodboard de la emoción escogida. Es el famoso juego de habilidad física y mental, “Jenga” (ver anexo dos (2)), el cual representa por su manera de armar y de jugar la armonía y el equilibrio que se debe tener. A medida que se quitan piezas de la estructura del juego, se conserva la armonía y el equilibrio, se crean nuevas combinaciones

³⁶ Diccionario de la Real Academia Española. Edición 22, 2010

que permiten obtener diferentes formas y siluetas debido a la rectitud de cada pieza.

3.12.2 Análisis de formas. Del referente formal se pudieron extraer diferentes formas, siluetas y figuras (ver anexo dos (2)), las que ayudaron al diseño de las alternativas de diseño.

3.12.3 Exploración formal. Esta parte de las formas, figuras y siluetas (ver anexo dos (2)) encontradas en el análisis de formas a través del cual se depuran hasta el punto de convertirlas en figuras geométricas simples o convertirlas en imágenes abstractas que cumplan principios de diseño como balance, simetría, movimiento.

3.12.4 Carta de colores y texturas. Para la realización de la carta de texturas y colores (ver anexo dos (2)) se optó por escoger otro referente diferente al del juego de “Jenga”, pues se puede notar que el único color y textura que presenta el referente no permite tener una variedad de colores y texturas para aplicar al concepto final.

Por lo anterior el referente escogido para esta fase es el estilo minimalista, el cual el uso de colores puros y neutros como negros, grises y blancos, fondos monocromáticos y texturas suaves y sin porosidad conforman la sencillez y la sobriedad que pretende generar en el individuo en el momento de estar en contacto con el producto final.

3.13 LLUVIA DE IDEAS.

Para poder facilitar el surgimiento de nuevas ideas sobre el tema de soluciones mobiliarias a partir del cartón corrugado reutilizado se optó, por la búsqueda de diferentes elementos y componentes que permitan darle solución a las necesidades principales encontradas las cuales son: movilidad, aprovechamiento del espacio y almacenamiento, las que se reflejarán en el producto final.

Dentro de la gran variedad de elementos y componentes que permiten darle solución a las tres principales necesidades que se quieren suplir se escogieron: para la movilidad elementos como ruedas o rodachinas, ya que permiten el fácil movimiento dentro de diferentes espacios, para el aprovechamiento del espacio se optó por la utilización de elementos modulares que ayudan a que los componentes de un producto tenga la capacidad de ser visto como un todo y para el almacenamiento se escogió estructuras metálicas y espacios libres con entrepaños, que permiten ubicar de una manera organizada documentos y carpetas utilizadas dentro del contexto. (ver anexo dos (2))

3.14 ARQUITECTURAS DEL PRODUCTO.

Se le asignaron formas simples a cada dispositivo que conforma el producto, para organizarlo de tal manera que las diferentes configuraciones fueran coherentes tanto en términos tanto funcionales como físicos, para solucionar los problemas de: movilidad, aprovechamiento del espacio y almacenamiento.

Al organizar cada componente de manera lógica, surgieron diferentes ideas de conexión que se aproximaron a lo que podría ser el producto final, de estas configuraciones se escogieron cuatro (arquitectura uno, tres, cinco y ocho), las que se plasmaron en los bocetos de las alternativas de diseño.

La arquitectura que mejor se aproximó a la solución de los problemas de movilidad, aprovechamiento del espacio y almacenamiento está representada en el número ocho, la que se plasmó en el producto final. (ver anexo uno (1)).

3.15 GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS Y MATRIZ DE EVALUACIÓN

Para poder elegir el concepto final, a cada una de las propuestas elaboradas (ver anexo dos (2)) se les aplicó una matriz de evaluación, la cual tiene en cuenta criterios técnicos y de diseño establecidos en el PDS, que permitieron verificar que tan aptas pueden llegar a ser cada alternativa en la etapa de fabricación. Para su calificación se utilizó un código muy simple: (“+” para aquellos productos que cumplen con cada criterio; “0” para aquellos productos que no aplican el criterio y “-“para los productos que no cumplen con el criterio de evaluación).

Dentro de los criterios técnicos y de diseño que se tuvieron presentes para la verificación de cada propuesta de diseño se encuentran:

- Aprovechamiento del espacio del sistema de almacenamiento, el escritorio y las mesas auxiliares: cada producto hace un buen uso del espacio en el que se encuentren.
- Modularidad de los productos: los productos presenta diferentes configuraciones de acomodación. Entre más configuraciones presente mas modular resulta el producto.
- Facilidad para el transporte del sistema de almacenamiento, el escritorio y las mesas auxiliares dentro de la oficina: los productos tienen incorporados sistemas de ruedas, rodachinas, bielas que permiten la fácil movilidad dentro del espacio.

- Facilidad para instalar el sistema de almacenamiento, el escritorio y las mesas auxiliares: los productos permiten la adaptación fácil al espacio requerido.
- El sistema de almacenamiento, el escritorio y las mesas auxiliares cumplen con las funciones para las cuales fueron diseñadas: cada uno de los productos permite desempeñar la función para la cual fue diseñada.
- Los productos combinan el cartón corrugado reutilizado con otros materiales: para la fabricación de cada uno de los productos, no sólo se utiliza el cartón corrugado reutilizado sino que se combina con otros materiales como madera, aluminio, polímeros, entre otros.
- Utilización de un 45% de componentes a partir del cartón corrugado reutilizado: en la fase fabricación los productos tienen al menos un 45% de cartón corrugado reutilizado.
- Facilidad para dar el acabado requerido: el material utilizado en la fabricación de los productos permite dar un acabado óptimo.
- Facilidad en la fabricación de la mesa auxiliar, el escritorio y el sistema de almacenamiento a partir del cartón del cartón corrugado reutilizado combinado con otros materiales: los procesos productivos del cartón corrugado reutilizado combinado con otros materiales, resultan fáciles para la fabricación de cada uno de los productos.

Tabla 17. Matriz de evaluación de las propuestas

	CONCPETOS				
CRITERIOS DE SELECCIÓN	1	2	3	4	5
El escritorio fijo tiene al menos una mesa auxiliar	+	-	-	+	+
La mesa auxiliar permite movilidad en el espacio de trabajo	-	-	0	+	-
El Escritorio de trabajo y la mesa auxiliar permite el trabajo para dos personas	-	-	+	+	+
Comodidad para el usuario en el momento de utilizar el escritorio	+	+	+	+	+
Comodidad para el usuario en el momento de utilizar la mesa auxiliar	-	-	0	+	+
Comodidad para el usuario en el momento de utilizar el sistema de almacenamiento	+	+	-	+	-
El sistema de almacenamiento permite ampliar el espacio de trabajo	+	+	+	+	+

El escritorio permite ampliar el espacio de trabajo	+	-	+	+	+
Facilidad para la limpieza y mantenimiento del producto	-	+	+	+	-
Modularidad de los productos utilizados dentro de la oficina	+	+	+	+	+
Facilidad para transportar el escritorio dentro de la oficina	-	+	-	+	+
Facilidad para transportar la mesa auxiliar dentro de la oficina	-	0	0	+	-
Facilidad para transportar el sistema de almacenamiento dentro de la oficina	-	-	+	+	-
Facilidad para instalar el escritorio dentro de la oficina	-	+	-	+	+
Facilidad para instalar la mesa auxiliar dentro de la oficina	-	0	0	+	-
Facilidad para instalar el sistema de almacenamiento	+	+	0	+	+
El escritorio cumple con la función para la cual fue diseñado	+	+	+	+	+
La mesa auxiliar cumple con la función para la cual fue diseñado	-	-	0	+	+
El sistema de almacenamiento cumple con la función para la cual fue diseñado	+	+	+	+	-
Las mesas auxiliares soportan un peso de 40Kg	+	-	0	+	+
El escritorio soporta un peso de 50 Kg	+	+	+	+	+
Las juntas del escritorio son resistentes	0	-	-	-	-
El producto combina el cartón corrugado reutilizado con otros materiales	+	+	+	+	+
Utilización de un 45% de componentes a partir del cartón corrugado reutilizado	+	+	+	+	+
Facilidad para lograr el acabado requerido	+	+	+	+	+
Facilidad en la fabricación del sistema de almacenamiento a partir del cartón corrugado reutilizado combinado con otros materiales	+	+	+	+	+
Facilidad en la fabricación de la mesa auxiliar a partir del cartón del cartón corrugado reutilizado combinado con otros materiales	-	+	0	+	-
Facilidad en la fabricación del escritorio a partir del cartón del cartón corrugado reutilizado combinado con otros materiales	+	+	-	+	+
Suma +	16	17	14	27	19
Suma 0	1	2	8	0	0

Suma -	11	9	6	1	9
¿Continúa?	No	No	No	Si	Si

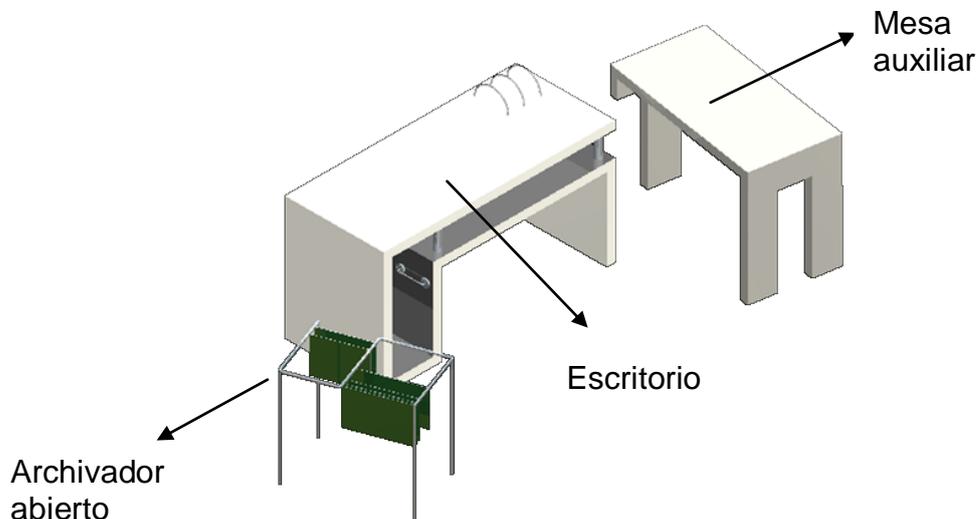
Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

Los resultados que arrojó la matriz de evaluación para la selección del concepto final, señalan que la propuesta cuatro cumple con la mayoría de los criterios técnicos, con las necesidades que el usuario y el consumidor requieren y en lo que se refiere a los criterios que no cumple se hará un rediseño para mejorarlos y llevarlos a su cumplimiento.

Fue la propuesta cuatro la que se rediseñó y dio como resultado un concepto final que cumple con cada criterio técnico y funcional del PDS, satisface de manera completa las necesidades del usuario – consumidor, evidencia la armonía, el equilibrio y la estabilidad, emociones que resumen todo el proyecto, a través de sus formas simples y rectas, sus colores monocromáticos como negro, blanco y gris, su texturas suaves y lisas.

Finalmente será esta (ver figura 55) propuesta la que se fabricará en escala 1:1, utilizando materiales reales, a través de procesos productivos en vayan en pro del medio ambiente y obteniendo acabados óptimos, para posteriormente verificarlo por medio de pruebas de uso a usuarios y consumidores futuros.

Figura 40. Propuesta final



Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

3.16 GEOMETRIZACIÓN DEL PRODUCTO

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

3.17 FUNCIONES INDICATIVAS DEL PRODUCTO

Las funciones indicativas que permitieron comunicar: cómo se usa el producto final seleccionado, cómo funciona y cuáles son los principales elementos que ayudan a utilizar el producto de una manera adecuada. Son las que se muestran en la tabla 20.

Tabla 19. Funciones indicativas del Sistema Mobiliario de Oficina

PRODUCTO	ATRIBUTO	APLICACIÓN	EXPLICACIÓN
Escritorio	Solidez	Estructura	Está determinada por tres aspectos la posición del centro de gravedad, la acción de las diversas fuerzas visuales y el centro de apoyo.
	Estabilidad	Estructura	Fuerza de gravedad que proyecta la firmeza del producto.
	Contraste de colores	Estructura	Utilización de dos o más colores para diferenciar la función de los elementos que conforman el producto.
	Contraste	Estructura y aros	Generación de formas opuestas entre unos y otros elementos del producto para ser diferenciado con la competencia.
	Orientación	Estructura	Facilitar y hace referencia al manejo correcto del producto.

	Formación de grupos	Aros	Formar uno o varios grupos de elementos dentro del producto.
	Manejo	Estructura	Remite al orden y limpieza estético-formal, señales visibles y claras que facilitan el uso del producto.
Mesa auxiliar	Estructuras superficiales	Patas	Formas que permite distinguir la función a desempeñar.
	Solidez	Patas y superficies	Está determinada por tres aspectos: la posición del centro de gravedad, la acción de las diversas fuerzas visuales y el centro de apoyo.
	Manejo	Patas y superficie	Remite al orden y limpieza estético-formal, señales visibles y claras que facilitan el uso del producto
	Orientación	Superficie	Facilitar y hace referencia al manejo correcto del producto.
Archivador	Manejo	Estructura	Remite al orden y limpieza estético-formal, señales visibles y claras que facilitan el uso del producto.
	Versatilidad	Estructura	Manifiestan en las posiciones que puede ser utilizado un producto.
	Orientación	Estructura	Facilitar y hace referencia al manejo correcto del producto.

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

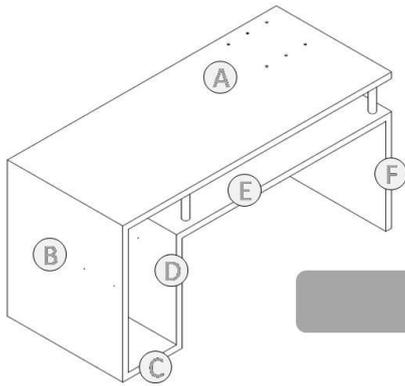
FASE 4: DISEÑO DE DETALLE Y FABRICACIÓN DEL PRODUCTO

La base para la realización de esta fase en la elaboración de la modelación 3D en el software Pro ENGINEER, del escritorio, la mesa auxiliar y el sistema de almacenamiento de carpetas, para cada uno se le elaboró un plano de taller donde se detalla el material y las medidas generales de cada pieza que conforma los productos, finalmente se realizó un plano de ensamble donde se muestra la descripción de cada pieza del sistema mobiliario para oficinas, el material que se utilizó para su fabricación en el mercado y el acabado que se le dio.

Una vez elaborados los planos de taller de cada pieza se pasó a la construcción del sistema de mobiliario para oficinas, es decir la fabricación del escritorio, la mesa auxiliar y el sistema de almacenamiento de carpetas, utilizando el material principal: cartón corrugado reutilizado combinado con otros materiales de bajo impacto ambiental como láminas delgadas de MDF, maderas sintéticas que fueron las que brindaron el acabado a cada producto y recortes de aceros utilizados en los herrajes, utilizando diferentes procesos productivos. La modelación, los planos de cada pieza y el proceso de fabricación están contenidos en el anexo tres (3), Ingeniería de detalle.

En la tabla 21 se muestran las características básicas de cada parte que conforma el producto diseñado, mencionando: el material que se utilizó para la fabricación de cada pieza; las dimensiones generales; el tipo de ensamble y los elementos de sujeción que se necesitaron para acoplar cada pieza y finalmente el proceso productivo por el cual se pudo transformar el material en un producto.

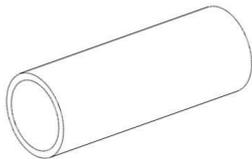
Tabla 20. Características de cada pieza fabricada del Sistema Mobiliario de Oficina



ESCRITORIO

PIEZA	MATERIAL	DENSIDAD (kg/cm³)	CANTIDAD AGLOMERADO	MASA (kg)	CANTIDAD	MASA TOTAL (kg)
A	Madera aglomerada 4mm	780	2	3,78	1	3,78
	Cartón corrugado 4.75 mm	900	6			
B	Madera aglomerada 9mm	770	2	1,62	1	1,62
	Cartón corrugado 4.75 mm	900	5			
C	Madera aglomerada 4mm	780	2	0,95	1	0,95
	Cartón corrugado 4.75 mm	900	6			
D	Madera aglomerada 9mm	770	2	1,21	1	1,21
	Cartón corrugado 4.75 mm	900	5			
E	Madera aglomerada 4mm	780	2	2,7	1	2,7
	Cartón corrugado 4.75 mm	900	6			
F	Madera aglomerada 9mm	770	2	1,35	1	1,35
	Cartón corrugado 4.75 mm	900	5			

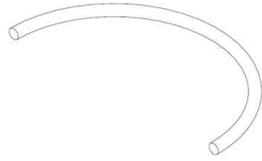
PROCESO PRODUCTIVO DEL MODELO: Corte de cartón con bisturí, corte de madera aglomerada con sierra vertical, corte de fórmica con bisturí y aglomerado con prensas para madera .



BUJE DE ACERO

PIEZA	MATERIAL	DENSIDAD (kg/cm³)	MASA (kg)	CANTIDAD	MASA TOTAL (kg)
Buje	Tubería redonda de acero 1 1/8" calibre 18	7.850.000	0,62	2	1,42

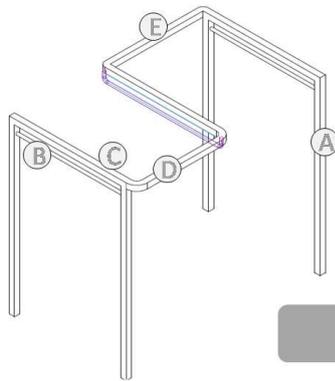
PROCESO PRODUCTIVO DEL MODELO: Corte de tubería con sierra circular.



AROS

PIEZA	MATERIAL	DENSIDAD (kg/cm ³)	MASA (kg)	CANTIDAD	MASA TOTAL (kg)
Buje	Tubería redonda de acero 3/8" calibre 18	7.850.000	0,35	3	1,05

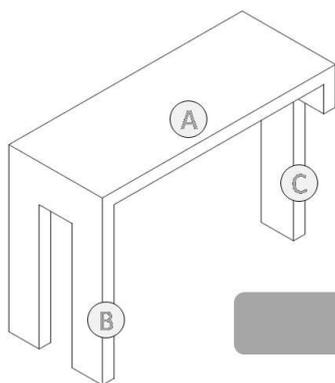
PROCESO PRODUCTIVO DEL MODELO: Corte de tubería con sierra circular, rolado con de tubería de forma manual con engranajes metálicos



ARCHIVADOR

PIEZA	MATERIAL	DENSIDAD (kg/cm ³)	MASA (kg)	CANTIDAD	MASA TOTAL (kg)
A	Tubería cuadrada 3/4" de acero, calibre 18	7.850.000	1,78	4	7,15
B	Tubería redonda de acero 3/8" calibre 18	7.850.000	0,22	3	0,68
C	Tubería cuadrada 3/4" de acero, calibre 18	7.850.000	1,16	3	3,49
D	Tubería cuadrada 3/4" de acero, calibre 18	7.850.000	0,96	1	0,96
E	Tubería cuadrada 3/4" de acero, calibre 18	7.850.000	1,10	1	1,10

PROCESO PRODUCTIVO DEL MODELO: Corte de tubería con sierra circular, soldadura para tubería por puntos



MESA AUXILIAR

PIEZA	MATERIAL	DENSIDAD (kg/cm³)	CANTIDAD AGLOMERADO	MASA (kg)	CANTIDAD	MASA TOTAL (kg)
A	Madera aglomerada 4mm	780	2	1,8	1	1,8
	Cartón corrugado 4.75 mm	900	6			
B	Madera aglomerada 9mm	770	2	0,91	1	0,91
	Cartón corrugado 4.75 mm	900	5			
C	Madera aglomerada 9mm	780	2	0,93	1	0,93
	Cartón corrugado 4.75 mm	900	6			

PROCESO PRODUCTIVO DEL MODELO: Corte de cartón con bisturí, corte de madera aglomerada con sierra vertical, corte de fórmica con bisturí y aglomerado con prensas para madera .

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

4.1 PROCESOS PRODUCTIVOS DEL PROTOTIPO

PROCESO DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO PARA COMERCIALIZACIÓN	MATERIAL	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
GUILLOTINA POLAR	Cartón		Tiene un sistema de medición preciso. las funciones de la máquina son controladas automáticamente. Además tiene un sistema de accionamiento a dos manos y protección por barrera de luz garantizan la mayor seguridad para el operario. Especificaciones de trabajo: Ancho de corte: 115 cm Apertura de mordaza: 16.5 Profundidad de corte 115 cm
SIERRA CIRCULAR	Tubería redonda y cuadrada		Área de trabajo: 350x40mm para los talleres y la producción a tiempo completo, acero de los cortes, acero inoxidable, metales no ferrosos. Impulsión de gran tamaño del gusano y de la rueda de la precisión Tabla de máquina plana grande Vio los ingletes principales a ambos lados con 45° Sistema de líquido refrigerador del agua en la base

PROCESO DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO PARA COMERCIALIZACIÓN	MATERIAL	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
SIERRA VERTICAL	Madera		Modelo manual para cortar en la posición vertical y horizontal. Marco de acero soldado con autógena. Marco manual del desplazamiento para evitar el corte de las tiras del plástico durante cortes horizontales. Las ayudas inferiores del aluminio con levantan-para arriba los rodillos para un mejor desplazamiento de los paneles.
FLEJADORA DE MADERA	Paneles Madera y cartón		Fabricada para las industrias maderera y de paneles. La compresión superior y lateral de 11340 kg asegura una carga estable y ajustada que mantiene la tensión alta durante el transporte. Tamaño de la carga: Min. 0.81 m ancho x 0.38 m altura Max. 1.52 m ancho x 1.47 m altura

PROCESO DE FABRICACIÓN DEL PRODUCTO PARA COMERCIALIZACIÓN	MATERIAL	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
SOLDADOR POR PUNTOS	Tubería de acero		Consumo bajo de energía del transformador principal. Fácil operación y mantenimiento. Pedal-nivel tipo resorte-presionan para la estructura del tiempo de soldadura. Fácil soldadura para el acero con poco carbono, alambre, placa de acero inoxidable.
ROLADORA	Tubería		Máquina precisa y potente capaz de curvar tubos de gran diámetro con un radio constante y óptimo que no deforma los tubos al trabajarlos. Cuerpo de Aluminio engranajes Temperados de acero montados sobre rodamientos de bola Angulo Máximo de Curvado 180° Dimensiones: longitud 400 mm - anchura 200 mm altura 250 mm (without stand)

Fuente:

Guillotina: Disponible en línea < <http://www.heidelberg.com.co/paginas/polar115.htm> > [Consulta: 12 Octubre 2010]

Flejadora: Disponible en línea < <http://www.logismarket.com.mx/wulftec-mjmaillis/flejadora-automatica-para-madera/1242841185-1179567284-p.html> > [Consulta: 12 Octubre 2010]

Sierra Vertical: Disponible en línea <<http://spanish.alibaba.com/product-ifm/vertical-panel-saw-107773604.html>> [Consulta: 12 Octubre 2010]

Rodalora de tubería: Disponible en línea <<http://www.carellcorp.com/SPANISH/uni42m.htm>> [Consulta: 12 Octubre 2010]

Sierra circular: Disponible en línea <http://www.directindustry.es/prod/hama-maschinenbau/sierra-circular-para-metal-53363-361817.html> [Consulta 12 Octubre 2010]

Soldador de punto: Disponible en línea <http://img.alibaba.com/photo/51508597/Spot_Welder.jpg > [Consulta: 12 octubre 2010]

4.2 PRECIO DEL MODELO Y PROTOTIPO

Para el desarrollo de este proyecto solo se establecerá el precio de producción del sistema del mobiliario, basados en los precios para la fabricación del modelo.

No se puede determinar un precio de venta al público (PVP) y un precio a escala de compra puesto que para hallar estos valores depende de varios factores, tales como: número de empleados dentro la empresa, maquinaria con la cual se realizara, estrato social de la ubicación de la empresa, gastos de fabricación, ganancia.

4.2.1 Costo de fabricación del sistema mobiliario. Para hallar el precio de producción de una unidad se debe tener en cuenta tres aspectos importantes: gastos de fabricación, costos unitarios de la materia de los productos y el costo de la mano de obra. Para empezar a explicar cada uno de estas anexidades, se debe aclarar que el modelo diseñado no fue fabricado con las herramientas que se usarían al momento de lanzar al mercado un producto, sin embargo, es necesario asignar valores a algunos ítems que más adelante se consignaran, siendo estos uno de las variables que afectaría el valor del precio de producción de cada componente del sistema de mobiliario.

Se iniciará explicando qué para fabricar cualquier elemento se debe disponer de un lugar con las herramientas más básicas y necesarias, al igual que una persona para el desarrollo. Lo anteriormente mencionado es otra de las variables que afecta el precio final de producción de un producto.

4.2.1.1 Costos de fabricación. Son todos los costos involucrados con los servicios públicos, arriendo, transporte, herramientas, insumos varios, cámara y comercio que necesita una empresa o establecimiento para iniciar con la producción de un producto. Estos valores varían dependiendo de la ubicación, tamaño del lugar, actividad comercial a desarrollar, cantidad de procesos a seguir, entre otros.

4.2.1.2 Mano de obra. Es el salario con las prestaciones que se le debe pagar al trabajador que va a realizar el producto. Este varía dependiendo de la experiencia que este tiene para el tipo de trabajo que va a desarrollar.

4.2.1.3 Materia prima. Es el precio unitario de cada material a utilizar incluyendo el porcentaje de desperdicio. La primera anexidad cambia dependiendo de la oferta y la demanda. La segunda dependiendo del valor que cada empresario o persona encargada de determinar el precio desee.

4.3 COSTOS INICIALES DE GASTOS DE FABRICACIÓN, MANO DE OBRA Y MATERIA PRIMA.

Para hallar el precio se debe tener en cuenta las siguientes anotaciones:

- La unidad de medida para determinar el precio de producción es en horas, es decir el tiempo que se demora una persona especializada en realizar el sistema mobiliario. Se calcula que el tiempo promedio un carpintero especializado se demora 13 horas en fabricar todo el sistema mobiliario.
- El resultado de la sumatoria de los costos de fabricación de cada componente es el precio de producción total del sistema de mobiliario. Sin embargo a cada componente debe asignársele un porcentaje de demanda de trabajo del personal. Este dato se obtiene a través de esta formula:

$$\text{PORCENTAJE DE DEMANDA DE TRABAJO} = \frac{(\text{área del componente}) \times 100\%}{\sum \text{áreas del sistema mobiliario}}$$

4.3.1 Datos de Mano de Obra

Tabla 21. Mano de Obra

MANO DE OBRA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD*
	Salario	1500000
	Prestaciones (52%)	780000
	Salario total mensual	2280000
	Horas trabajadas mes	240
	Salario x hora	9500
	Salario x fabricación sistema mobiliario	123500

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

* Valores promedios asignados por las estudiantes. Estos varían dependiendo de la empresa

4.3.2 Datos de gastos o costos de fabricación mensual

Tabla 22. Gastos o costos de fabricación mensual

COSTOS DE FABRICACION	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD*
	Arriendo	800000
	Servicios publicos	280000
	Herramientas	80000
	Insumos varios	50000
	Mantenimiento maquinas	100000
	Transporte	32000
	Otros	100000
	TOTAL	1442000

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

* Valores promedios asignados por las estudiantes. Estos varían dependiendo de la empresa

4.3.3 Datos de Materia Prima

Tabla 23. Materia Prima

MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO DE COMPRA (SIN IVA)	DESPERDICIO*	PRECIO COSTO	PRECIO X UND. MEDIDA
MDF	37332 cm2	52931	10%	58224	1.30
Carton	40000 cm2	26000	10%	28600	0.96
Formica gris	29768 cm2	46541	10%	51195	1.72
Formica negra	29768 cm2	31885	10%	35073	1.31
Pega formica	750 ml	7377	10%	8114	0.27
Pega madera	1 kilo	5517	10%	6068	0.14

Tornillos	100 unidades	4310	10%	4741	47
Tuberia redonda 1/2	600 cm	19655	10%	21620	36
Tuberia cuadrada 3/4	600 cm	9774	10%	10751	18.1
Tuberia redonda 3/8	300 cm	2241	10%	2465	8
Bisagra	unidades individuales	689	-	689	689
Pintura	1/4 galon	20700	10%	22770	24.8

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

* Valor asignado por las estudiantes. Estos varían dependiendo de la empresa

4.3.4 Costo de fabricación del escritorio

El porcentaje de demanda de trabajo de este componente es del 60% de las 13 horas que toma fabricar el sistema mobiliario completo.

Tabla 24. Costo fabricación del escritorio

ESCRITORIO	DESCRIPCIÓN DE COSTO	CANTIDAD
	Materia prima	180223
	Mano de obra	74100
	Gatos de fabricacion	46865
	TOTAL	301188

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

4.3.5 Costo de producción de mesa auxiliar

El porcentaje de demanda de trabajo de este componente es del 40% de las 13 horas que toma fabricar el sistema mobiliario completo.

Tabla 25. Costo de producción mesa auxiliar

MESA AUXILIAR	DESCRIPCIÓN DE COSTO	CANTIDAD
	Materia prima	99132
	Mano de obra	37050
	Gatos de fabricacion	23432
	TOTAL	159614

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

4.3.6 Costo de producción del archivador

El porcentaje de demanda de trabajo de este componente es del 10% de las 13 horas que toma fabricar el sistema mobiliario completo.

Tabla 26. Costo producción del archivador

ARCHIVADOR	DESCRIPCIÓN DE COSTO	CANTIDAD
	Materia prima	9269
	Mano de obra	12350
	Gatos de fabricacion	7811
	TOTAL	29430

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

PRECIO FINAL DE PRODUCCION DEL SISTEMA DE MOBILIARIO= \$ **490,232** pesos colombianos.

FASE 5: VERIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Para la validación del producto final se aplicaron pruebas de uso a los usuarios y consumidores futuros, seguido de una verificación criterio por criterios del PDS final.

5.1 PRUEBAS DE USO A LOS USUARIO

Se realizaron diez pruebas de usuario (ver formato guía y cada prueba anexo cuatro (4)), para verificar el sistema mobiliario a partir del cartón corrugado reutilizado, tanto a los futuros usuarios como consumidores y personas que permanecen la mayor parte del día dentro de una oficina.

El lugar escogido para la aplicación de estas pruebas, fue el taller donde se fabricó el sistema mobiliario para oficina, "Parasoles y colores"; se citaron los empresarios quienes fueron entrevistados entre los días miércoles 6 de octubre en las horas de la tarde y el jueves 7 de octubre en las horas de la mañana del presente año, ya que resultaba muy complicado llevar el producto hasta las oficinas de cada usuario.

5.2.1 Resultados de las pruebas de uso al usuario.

(ver anexo cuatro (4)) Para la totalidad de los usuarios y consumidores el producto ocupó una zona adecuada de la oficina, contó con sistemas de almacenamiento de documentos y carpetas, prácticos y proporcionados; con espacio suficiente en el escritorio para realizar actividades como tomar nota, desarrollar trabajos de equipo, diseñar planos, revisar correspondencia, atender clientes, además de permitir la instalación de dos computadores portátiles, la ubicación del teléfono y otros accesorios de oficina.

Las dimensiones utilizadas estuvieron dentro el rango necesario para hacer del producto una propuesta cómoda, funcional, estética, apta para ser utilizada en las oficinas, garantizando la satisfacción de las necesidades de los usuarios y consumidores.

El tamaño de la propuesta para tres de los usuarios y consumidores estuvo en el rango medio de aceptabilidad, para los siete restantes se encontró en el rango alto de aceptabilidad.

En cuanto a la durabilidad del sistema mobiliario de oficina se encontró que el tiempo de duración oscila entre 16 y 20 años, gracias a los procesos y materiales empleados para la fabricación del producto.

Los acabados, la calidad y la estética del producto son considerados por ocho de los usuarios y consumidores como óptimos y excelentes. La forma, el color y

la textura del sistema mobiliario diseñado, hizo que el producto fuera concebido por los usuarios y consumidores como armonioso.

A nueve de los usuarios y consumidores que se les aplicó la encuesta de pruebas de uso del producto, les pareció de gran importancia la utilización de materiales reutilizados, pues consideran que ayudan a lo que actualmente se está haciendo en pro del medio ambiente. A uno de los usuarios y consumidores le fue indiferente este ítem.

Para la totalidad de los usuarios y consumidores a los que se les aplicó la encuesta de pruebas de uso del producto el valor máximo a pagar por el mobiliario diseñado es de \$500.000 (quinientos mil pesos colombianos) precio que indica que es necesario disminuir costos en herrajes, rodachinas, patas, entre otros, para que sea rentable la propuesta tanto para los consumidores como para los fabricantes.

Para seis de los usuarios y consumidores es beneficioso que el producto se pueda mover, pero que conserve su estabilidad, resistencia y equilibrio cuando este se encuentre en el lugar escogido por el usuario. Para ellos el elemento diferenciador que tiene el sistema mobiliario se encuentra en la mesa auxiliar, ya que ésta permite la posibilidad de ampliar el espacio de trabajo, pasando de trabajar una persona a dos en el mismo sitio.

5.2.2 Verificación del PDS. Para validar el sistema mobiliario para oficinas a partir del cartón corrugado reutilizado, se comprobó si cada necesidad contenida en el PDS **cumple** o **no cumple**.

Tabla 27. PDS final

N°	NECESIDAD	IMP.
1	Será conveniente que la mesa fija tenga mesas auxiliares adjuntas.	3
2	La mesa de trabajo deberá estar diseñada bajo medidas mínimas de ergonomía (véase Tabla 12.).	5
3	Las dimensiones de la mesa deberán permitir la ubicación de la pantalla, teclado, mouse, documentos, teléfono y demás elementos y materiales de trabajo.	5
4	La mesa de trabajo deberá ser estable para soportar diferentes pesos.	5
5	La medida de altura mínima de la mesa de trabajo deberá quedar aproximadamente a la altura del codo cuando se está sentado.	3
6	La superficie de la mesa de trabajo deberá ser poco reflectante.	3
7	La pintura debe tener una terminación uniforme.	5
8	Los elementos que requieran de soldadura, no deben tener cordones o ensamblajes visibles.	4
9	Los bordes de la mesa de trabajo no deben ser cortantes, evitando cantos agudos.	5
10	Las superficies planas no deben presentar ondulaciones	5

	perceptibles a simple vista.	
11	Los materiales deben resistir a diferentes condiciones de temperatura y humedad generada por el aire acondicionado.	5
12	Debajo de la mesa deberá quedar un espacio mínimo para las piernas y permitir el movimiento.	5
13	Los espacios de almacenamiento deberán estar con las medidas estándares.	4
14	El producto final debe tener como mínimo 45% material de fabricación en cartón corrugado reutilizado.	5
15	La mesa debe permitir fácil movilidad en el espacio.	5
16	La mesa de trabajo debe ser apta para una persona con posibilidad de la acomodación de otra persona.	5
17	Los impactos ambientales generados por materiales de la mesa de trabajo deben ser menores en comparación de alguna de las mesas del estado del arte.	5
18	Facilidad para el mantenimiento de todos los componentes.	5
19	Los componentes de la mesa deben ser 100% modulares permitiendo diferentes arquitecturas del producto.	4
20	El acabado de la mesa de trabajo debe resistir a diferentes condiciones como el rayado.	5

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

FASE 6: EVALUACION DEL METODOLOGÍA DE ECODISEÑO DE TU-DELFT AL PRODUCTO DISEÑADO

La metodología de ecodiseño TU-Delft es una de las herramientas que tiene como objetivo incluir el factor medio ambiental dentro del desarrollo de productos, a través de la generación de ideas de mejoras en los aspectos que producen impacto ambiental en todo el CICLO DE VIDA de los productos analizados.

La importancia de un producto eco-diseñado radica en la contribución positiva en cierto porcentaje a un problema mundial como lo es el cambio climático y la contaminación al agua, suelo y aire, debido a las emisiones y vertimientos. Además aporta beneficios como reducción en costos tanto para la empresa como para el usuario final, innovación en los procesos y/o productos, obtener una certificación ambiental posibilitando la competencia en mercados nacionales e internacionales y el mejoramiento de la imagen de la empresa o fabricante ante el mercado objetivo.

De allí parte la importancia de la aplicación de la metodología al proyecto, debido a que el reto de los nuevos diseñadores es crear productos que generen menor impacto ambiental, sean un factor motivante para que el

consumido lo adquiera, tenga un valor agrgado y de solución al problema de un producto: la disposición final.

A través de la aplicación de la herramienta que contiene siete pasos, que se muestran a continuación, se puede lograr obtener un producto que cumple con retos medioambientales.

3.20 DESARROLLO DE LOS PASOS PARA LOGRAR UN PRODUCTO ECODISEÑADO

La finalidad de la aplicación de esta metodología es analizar un producto existente u ordinario para detectar problemas medio ambientales, utilizando esta información como base para un nuevo diseño.

En el anexo cinco (5) se encuentra todo el desarrollo a profundidad de la metodología. En este informe solo se dará a conocer los resultados de la misma y la conclusión de la aplicación de esta.

Para iniciar la metodología de ecodiseño, se definen las entradas y salidas más básicas de producto ordinario. Este se obtuvo del estado del arte de las tendencias de amoblamiento de los consumidores/usuarios.

Figura 42. Análisis de inventario, entradas y salidas del producto



Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

Con el análisis de inventario del producto, se plantean los principales aspectos que generan impacto ambiental por el consumo de materias primas.

Los materiales del escritorio generan agotamiento de recursos, contaminación al aire (cambio climático o gases de efecto invernadero, disminución a la capa de ozono, acidificación, niebla fotoquímica) y al suelo (residuos).

Gracias a la matriz MET, los puntos anteriores se analizan a mayor profundidad obteniendo una visión global de las entradas y salidas en cada etapa del Ciclo de Vida del producto, asimismo proporcionando una primera indicación de los aspectos ambientales a mejorar.

Para usar la matriz se deben identificar los **Materiales** usados, **Energía** usada, **Emisiones Tóxicas** generadas por los productos en cada etapa del Ciclo de Vida de Producto. Estos datos deben ir acompañados de las cantidades de consumo.

A continuación se muestra las tablas de consumos de cada producto:

Tabla 28. Matriz MET del escritorio

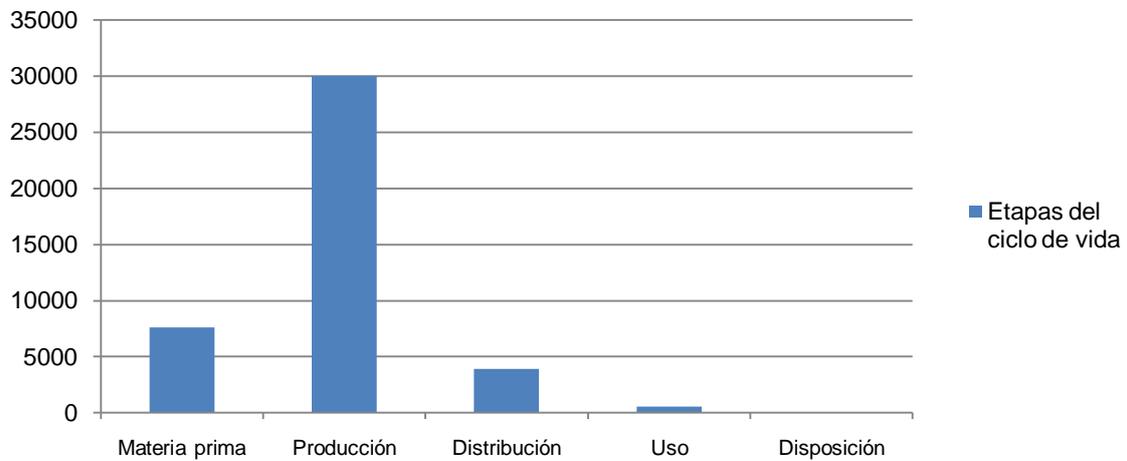
ETAPA	MATERIALES	EMISIONES	TÓXICOS
MATERIA PRIMA	- Acero (62,64) - Madera (9,31 kg) - Aluminio (0.014 kg) - Resina melaminica (1.22 Kg)	- Consumos de energía necesarios para la obtención en bruto de los materiales comprados. (carbón, gas) - Energía necesaria para transformar los materiales en el estado en que son adquiridos . (energía eléctrica)	- Residuos tóxicos generados en la obtención y transformación de los materiales adquiridos antes de su llegada a la empresa (ácido nítrico, ácido sulfúrico)
PRODUCCIÓN	- Extrusión de aluminio - Corte acero - Soldadura - Revestimiento de madera con resina melaminica - Ensamble de escritorio	- Consumos de energía en los procesos empleados en fábrica (energía eléctrica)	- Residuos tóxicos producidos en la soldadura - Restos de materiales
DISTRIBUCIÓN	- Cajas de cartón para embalaje (0,11 kg) - Transporte terrestre (26,5 tkm)	- Consumos de energía en el empaquetado y embalaje - Transporte desde fábrica a los distribuidores finales	- Residuos de la combustión producidos durante el transporte. - Residuos de embalaje
USO	- Piezas de repuesto	- Energía consumida para la fabricación de las piezas de repuesto - Energía en transporte terrestre	- Residuos de consumibles - Residuos de piezas de repuesto - Emisiones de CO2
DISPOSICIÓN	- Piezas desechadas por su finalización de ciclo de vida	- Energía necesaria para el transporte de piezas desechadas a su lugar de disposición	- Residuos tóxicos que genera el producto y que son destinados a gestor autorizado - Materiales a vertedero - Reciclaje de materiales - Residuos de la combustión

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

A la información definida anteriormente, se le aplica el sistema a ECO-INDICATOR 99, es decir, las cantidades de consumo se convierten a en números que expresan el impacto ambiental total de la etapa del ciclo de vida.

Al desarrollar esta etapa, se deben graficar los resultados obtenidos identificando cuáles son las etapas de mayor impacto ambiental. A continuación se presentan estas gráficas:

Gráfico 2. Análisis de las etapas del ciclo de vida del escritorio



Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

En gráfico la etapa de producción es la que presenta mayor impacto debido a las emisiones de dióxido de carbono que genera la soldadura y otros procesos de fabricación de los materiales como la extrusión y corte por plasma. Igualmente el consumo de materias primas es un factor afecta enormemente este producto analizado.

Con esta información el nuevo producto a diseñar debe dar solución a los factores identificados anteriormente. Para realizar esto, Para dar solución a este problema, se genera una lluvia de ideas bajo ocho estrategias de mejoras ambientales.

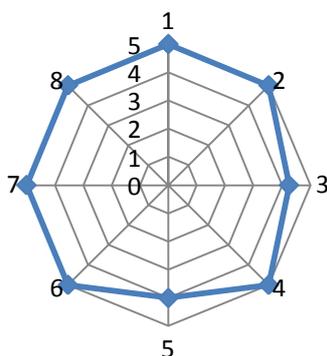
Tabla 29. Lluvia de ideas para generar estrategias de mejoras en los productos

ASPECTOS AMBIENTALES		MEDIDAS GENERADAS EN LA LLUVIA DE IDEAS
OBTENCIÓN Y CONSUMO DE MATERIALES Y COMPONENTES	1. Seleccionar materiales de bajo impacto	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de cartón reciclado - Uso de metales reciclados - Disminuir espesores de los productos - Uso de materiales que al transformarlo no generen un consumo de energía alto - Usar materiales que se puedan y sean de fácil reciclaje
	2. Reducir el uso de material	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de cajas para embalaje - Reducción de estructura en acero o aluminio - Disminución del peso
PRODUCCIÓN EN FÁBRICA	3. Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminar al máximo el pintado de las partes del escritorio - Usar herramientas neumáticas o hidráulicas para evitar contaminación - Eliminar el uso al máximo de desengrasantes o lubricantes para el proceso de fabricación - Estandarizar los procesos productivos para eliminar los desperdicios
DISTRIBUCIÓN	4. Seleccionar formas de distribución ambientalmente eficientes	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de cajas de cartón recicladas - Infográficos de la disposición final de cada parte del producto - Modularidad del producto para eliminar desperdicio de espacio
USO O UTILIZACIÓN	5. Reducir el impacto ambiental en la fase de utilización	<ul style="list-style-type: none"> - Reparación de superficie o permitir el cambio de cualquier elemento para no desechar todo el producto al final del ciclo de vida
SISTEMA FIN DE VIDA, ELIMINACIÓN FINAL	6. Optimizar el ciclo de vida del producto	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de materiales resistentes y durables en el tiempo - Productos de fácil mantenimiento y limpieza - Modularidad del producto
	7. Optimizar el sistema de fin de vida	<ul style="list-style-type: none"> - Ensamble y desensamble en el menor tiempo posible - Disminución de materiales de alto impacto ambiental
NUEVAS IDEAS DE PRODUCTO	8. Optimizar la función	<ul style="list-style-type: none"> - Unificar funciones - Aprovechamiento del espacio

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

Se debe votar todas las ideas, ponderando la calificación y graficando estos resultados a través de la rueda lida. Las ideas más votadas son las que deben aplicarse a los nuevos productos eco-diseñados. A continuación se muestran los resultados de las votaciones. La calificación máxima es cinco (5), la mínima es uno (1).

Gráfico 3. Rueda Lids del escritorio



Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

En conclusión, el producto eco-diseñado debe dar solución a las etapas de materias primas, producción y distribución a través ideas más votadas: uso de materiales reciclados, disminución de los espesores de los productos, uso de materiales que al transformarlos consuman energías limpias o poca energía, materiales de fácil reciclaje, fácil embalaje, fácil ensamble y desensamble, uso de materiales resistentes a cargas y de larga durabilidad, materiales de fácil limpieza.

Para poder generar nuevas alternativas que permitan llegar a un nuevo producto en el cual estén incluidos los mejoramientos ambientales encontrados, analizados y que ayuden a un buen funcionamiento dentro del ambiente, se debe realizar una lista de requerimientos tanto técnicos como técnico-ambientales. El planteamiento de estos ayudarán a definir bajo que requisitos debe estar diseñado el nuevo sistema de mobiliario. Además, permitirá evaluación y verificación que el producto eco-diseñado genera menor impacto que el producto analizado al principio de esta metodología.

En la etapa dos del proyecto en general, se planteó las especificaciones (requerimientos técnicos en la metodología TU-Delft) del producto basados en las necesidades del consumidor y el usuario entorno al escritorio. A continuación se plantean los requerimientos técnicos-ambientales basados las ideas más votas.

Tabla 30. Listas de requerimientos técnicos-ambientales

REQUERIMIENTOS TÉCNICO-AMBIENTALES		
Utilizar el máximo el cartón reutilizado	kilos	<20
Disminución de espesores	cm	<4
Reutilización de cajas de cartón para embalaje	días	>15
Uso de metales reciclables	Kilos	>1
Fácil limpieza	minutos	<10
Fácil embalaje	minutos	<10

Materiales resistentes a cargas pesadas	kilos	>20
Materiales de larga duración en el tiempo	días	>1825
Disminución de tiempo de ensamble y desensamble	minutos	<30

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

Como se aclaró al inicio de esta fase, la metodología es una herramienta de comparación y ayuda de inclusión del factor medio ambiental en el desarrollo de un producto. A consecuencia de esto, para desarrollar las dos etapas de desarrollo de producto y diseño de detalle de la metodología de eco-diseño, se utilizó en la fase 3 del proyecto en general, el apoyo de algunas etapas de la metodología “diseño y Desarrollo de Productos” de los autores Karl T. Ulrich y Steven D. Eppinger para el diseño y selección de alternativas permitiendo la fabricación del concepto ganador en la fase 4 del proyecto en general.

Para validar que el escritorio para oficinas a partir del cartón corrugado reutilizado con combinado con otros materiales da solución a los problemas planteados, primero se debe verificar el cumplimiento más del 80% de los requerimientos técnicos y técnico-ambientales.

A continuación se verificará el cumplimiento de los requerimientos técnicos-ambientales. (Cumple o no cumple.)

Tabla 31. Requerimientos técnico-ambientales

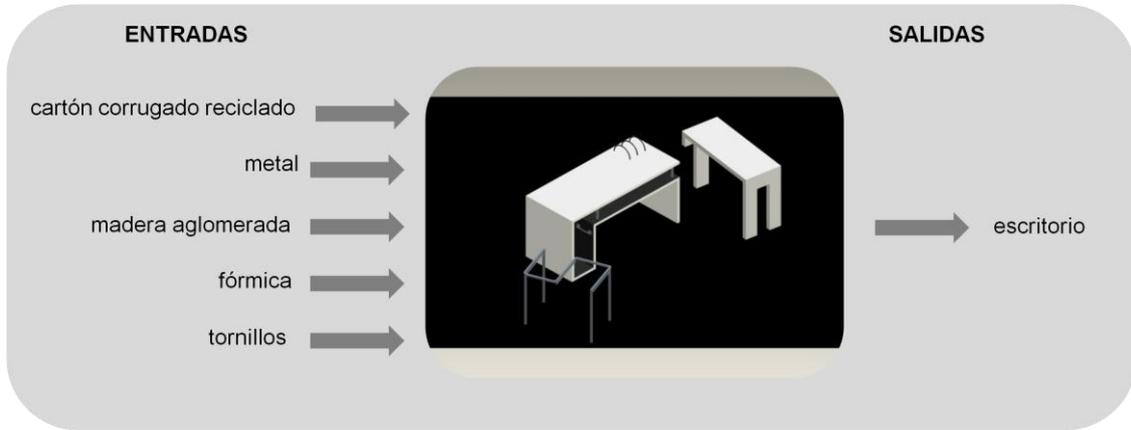
REQUERIMIENTOS TÉCNICO-AMBIENTALES		
Utilizar el máximo el cartón reutilizado.	kilos	<20
Disminución de espesores.	cm	<4
Reutilización de cajas de cartón para embalaje.	días	>15
Uso de metales reciclables.	Kilos	>1
Fácil limpieza.	minutos	<10
Fácil embalaje.	minutos	<10
Materiales resistentes a cargas pesadas.	kilos	>20
Materiales de larga duración en el tiempo.	días	>1825
Disminución de tiempo de ensamble y desensamble.	minutos	<30

Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

En conclusión se obtuvo un 91% de aprobación de los requerimientos técnicos. Sin embargo debe realizarse nuevamente el análisis de inventarios (entradas y

salidas del sistema) y el análisis de las etapas del ciclo de vida del producto para verificar que finalmente el sistema mobiliario resuelve los problemas planteados anteriormente.

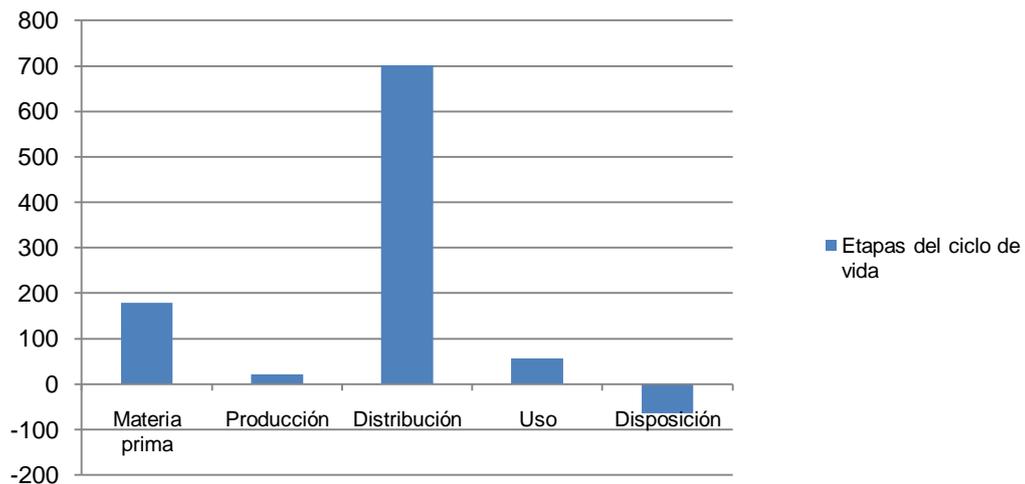
Figura 43. Análisis de inventario del sistema mobiliario eco-diseñado, entradas y salidas



Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

Después de realizar matriz MET y aplicarle el sistema de ECO-INDICATORS 99, se gráfico las etapas de del ciclo de vida de los elementos que componen el sistema de mobiliario.

Gráfico 4. Análisis del ciclo de vida del escritorio



Fuente: Elaboración propia de las autoras del actual proyecto de grado

En conclusión, el producto eco-diseñado da solución a la principal etapa que generaba alto impacto ambiental. El escritorio disminuyó en la etapa de producción más de 30000 puntos esto debió a que el ensamble se dio por medio de tornillos. En la etapas de materia prima y distribución se disminuyo de igual forma en 7441 y 3200 puntos respectivamente.

Aunque la etapa de distribución disminuyo debido a la disminución del peso del escritorio, como recomendación a futuros diseñadores o a empresarios que deseen fabricar el producto a escala es repetir nuevamente la etapa de lluvias de ideas enfocada solo a la parte de distribución para encontrar nuevas soluciones en esta etapa.

4. CONCLUSIONES

4.1 Identificar las necesidades de amoblamiento en oficinas para pequeñas y medianas empresas que participaron en los concursos del Fondo Emprender, requirió de una investigación de mercado, la que se logró través de la aplicación de entrevistas, encuestas y ejercicios de observación a los usuarios y consumidores escogidos en la muestra promedio, fue así como se pudieron determinar las necesidades. También se pudo conocer qué es lo que ellos quieren con un mueble y cuáles son las tendencias y preferencias que tienen los empresarios.

4.2 Para poder identificar qué había en el mercado se hizo un estudio de los nuevos productos y lo que prefería el consumidor y el usuario en materia de amoblamiento, esto permitió desarrollar un estado del arte y a través de él fue como se pudieron determinar cuáles eran las tendencias y sus preferencias. En cuanto a las tendencias se encontró que prefieren productos modernos, funcionales, de alta calidad, innovadores. En lo que a las necesidades se refiere, requieren productos en los cuales se puedan almacenar carpetas, archivos y documentos; que se puedan mover fácilmente en la oficina y donde puedan trabajar dos personas.

4.3 Se investigaron los conceptos de ergonomía y antropometría para diseñar un sistema mobiliario que cumpliera con las medidas de ergonomía y antropometría que se ajustaran a las necesidades encontradas en el mercado objetivo, lo cual permitió diseñar un producto funcional, cómodo, al momento de ser utilizado y confortable.

4.4 Las herramientas metodológicas que se utilizaron para llevar a cabo el proceso de diseño fueron algunos de los pasos propuestos por la metodología de diseño y desarrollo de productos de Ulrich & Eppinger, consistentes en entrevistas, encuestas, salidas de campo, arquitecturas del producto, matrices de evaluación, generaciones de ideas y selección del producto.

Las funciones indicativas y la geometrización del producto final, se apoyaron en la metodología de geometría del diseño de Kimberly Elam lo que permitió hacer un análisis, tanto formal como funcional del producto.

Metodologías todas que resultaron adecuadas porque permitieron que se cumpliera con los objetivos propuestos, dado que el producto cumplió con las especificaciones del diseño.

4.5 Otra de las herramientas utilizadas para diseñar el sistema mobiliario fueron la elaboración de moodboards de la emoción, del contexto, del usuario y del consumidor y a través de ellas se pudo identificar el tipo de usuario, el de consumidor y el contexto del producto.

4.6 El producto en su conjunto refleja la armonía, emoción que se quiso plasmar en el diseño del mismo, que el usuario y el consumidor manifestaron a

través de la percepción visual, pues para ellos resultó ser un producto equilibrado en sus formas simples, colores neutros y texturas lisas y uniformes, gracias a la clase de materiales utilizados: resistentes y fuertes.

Otra de las características que presenta el producto final desarrollado, se centra en su lenguaje, pues es gracias a su forma que permite comunicar cómo se usa y funciona cada componente que conforma el sistema mobiliario para oficina, y finalmente ratifica a quién va dirigido.

4.7 Después de haber evaluado un producto de la competencia extraído del estado del arte, a través de la metodología de ecodiseño de TU-Delft se hallaron: las ideas de mejoras y los requerimientos técnicos ambientales los cuales se debieron tener en cuenta para fabricar el sistema mobiliario para oficinas.

Al fabricar el producto final a partir del cartón corrugado reutilizado de onda alta (4,75mm), este material se aprovechó de dos maneras: primera la horizontal que es la tradicionalmente utilizada y segunda la vertical que no es la más común pues al poner el cartón en este sentido sus altas propiedades de resistencia disminuyen, por ello fue necesario combinarlo con una lámina de MDF de cuatro milímetros para que las cargas aplicadas se distribuyeran de una manera uniforme por toda la superficie, evitando que el cartón se doble o sufra deformaciones al ponerle cargas externas.

Después de fabricar el sistema de mobiliario implementando la ideas de mejoras obtenidas al seguir las etapas de la metodología, se pudo concluir dos aspectos importantes: los componentes del mobiliario de oficina diseñado son productos eco-diseñados, es decir, incluyen el factor medio ambiental en todo el desarrollo del proceso de los mismo lo cual implica la implementación de procesos productivos y materiales de bajo impacto ambiental tanto el uso de maquinaria hidráulica, neumática o manual como el uso de materiales reciclados o de fácil reciclaje y la verificación de las especificaciones técnico-ambientales aplicadas en el producto final cumplen con el 80% de aprobación.

Después de graficar el análisis de las etapas del ciclo de vida del sistema mobiliario diseñado a partir del cartón reciclado reutilizado se concluye que los principales problema de impacto ambiental en las etapas del ciclo de vida identificadas en el mobiliario ordinario tanto del escritorio como del archivador se les da solución a través respectivamente: uso en gran porcentaje en la etapa de obtención de materias primas materiales reciclados como lo es el cartón corrugado y la sustitución en producción en fábrica de soldadura completa por la soldadura por puntos.

Sin embargo, aún la etapa de la distribución presenta problemas de impacto ambiental. Esto se debe a las emisiones generadas por el transporte de la fábrica hasta el punto de distribución o al consumidor final. Para dar solución a este problema se puede crear un plan de trabajo de distribución inversa apoyado bajo las estrategias planteadas por el tema de mercadeo verde.

4.8 Después de evaluar la metodología de ecodiseño de TU-Delft dio como resultado que los procesos productivos utilizables para fabricar el producto final deben ser de bajo impacto ambiental para que sean amigables con el medio ambiente.

4.9 Para fabricar el modelo a escala real se siguieron procesos productivos tales como: corte por medio de bisturí, para el cartón corrugado reutilizado y la fórmica; sierra circular para las tuberías metálicas; sierra vertical para la madera MDF; y el pulido y rolado de las tuberías metálicas a través de: pulidoras y rodadoras manuales.

No obstante, se investigaron los procesos productivos del producto en caso de ser fabricado para la comercialización, donde se debe tener en cuenta, la estandarización de los procesos, costo final a grandes volúmenes y producción limpia de los productos para que estos sean coherentes con la metodología aplicada al sistema mobiliario de oficina desarrollado en este proyecto. Las herramientas usadas para el proceso productivo son: sierra vertical para corte de madera, sierra circular para corte de tubería, soldador de punto, flejadora de paneles (madera-cartón y solo cartón), guillotina polar para corte de cartón y pegantes de baja toxicidad y alta resistencia.

4.10 La metodología utilizada para el desarrollo del proyecto fue la adecuada dado que permitió que se cumpliera con los objetivos propuestos por medio del desarrollo de un producto, el cual cumple con las especificaciones de diseño de manera efectiva.

4.11 Diseñar y desarrollar una solución mobiliaria, a partir del cartón corrugado reutilizado, es prueba de lo que las sociedades actuales tienen que hacer para satisfacer necesidades de amoblamiento que sean amigables con el medio ambiente; es la más importante opción, por cuanto es el planeta el mayor necesitado de protección y cuidado y es a partir de alternativas como estas, como se protege el ambiente y se asegura la permanencia a las presentes y futuras generaciones.

Existen múltiples insumos, todos de alta calidad, durables, que no riñen con las normas de diseño, que son funcionales, de inversión económica menor, comparada con la ecológica, propuesta a la que las Pymes, y todas las empresas en general, le tienen que apostar, de modo que estén en consonancia con sus políticas ecológicas y ambientales.

BIBLIOGRAFÍA

Libros y publicaciones

URQUIJO, Álvaro Hernán. Emprendimiento y Competencias laborales. Bogotá: Ed. Voluntad, 2009. ISBN 978-958-02-2871-4.

JÓVENES CON EMPRESA, Documentos otorgados por fondos de emprendimientos investigados. Medellín, Marzo 2010.

ULRICH, Karl y EPPINGER, Steven. Diseño y desarrollo de productos: Enfoque Multidisciplinario. Tercera edición. México, D.F.: Mc Graw Hill, 2005. ISBN 970-10-4793-1.

ELAM, Kimberly. Geometría del Diseño: En proporción y composición. Primera Edición. México, Editorial Trilladora, 1995. ISBN 970 – 12-4567-4

MUEBLES Y MADERAS, Revista. Medellín, Colombia, 2010.

POGADE, Daniela y UTA Keil. Oficinas Planificación y Diseño. Barcelona, 2008.

LEGIS. Catálogo Mundial de muebles de Oficina. Editorial tercera. Bogotá, Colombia, 2010.

ARTÍCULO DE REVISTA MyM. NARVAÉZ, Yuri. Ergonomía y Antropometría más que ciencias... Batustas para el Diseño, periodista de la revista MyM.

ARTÍCULO DE LA REVISTA DINERO. El Espacio de Oficina. Juan Carlos Pérez, Bogotá, 2009.

VISITA CASA, Muebles para Oficinas de estilo Contemporáneo. Catalogo. 2009.

SIERRA, Santiago y VELILLA, Lucas. Diseño y desarrollo de una línea de muebles hechos a partir de cartón corrugado para vivienda de interés social. Medellín, 2009, 103 p. Trabajo de Grado (Ingeniero de Diseño de Producto). Universidad EAFIT. Escuela de Ingenierías. Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto

CARTONES DE COLOMBIA. Actividad de Reciclaje: Reciclaje en Colombia, dentro del Marco del Desarrollo Sostenible. En: Blog Verde. Medellín. (Ene. 2010)

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA, NTC 452 (Sexta edición), Cajas de cartón corrugado. Especificaciones.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA, NTC 973, Productos de papel y cartón. Método para determinar la resistencia a la compresión vertical del cartón corrugado (Prueba de columna corta). (TAPPI T811)

Instituto de Biomecánica de Valencia. Guía de recomendaciones para el Diseño de Mobiliario Ergonómico. Valencia, 2002.

MANUAL PRÁCTICO DE ECODISEÑO. IHOBE S.A, Sociedad Pública Gestión Ambiental, Gobierno Vasco, Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente. Noviembre, 2005.

Userfit Methodology (1996). HUSAT Research Institute. United Kingdom

Recursos en línea

CONFAMA. Catálogo de Inversiones Sociales: Jóvenes con Empresa. En: Desarrollo Empresarial [en línea] <Disponible en línea: <http://www.catalogodeinnovacionessociales.com/innovaciones/ver/empresarial/9/Jvenes-con-Empresa-Promocin-de-la-Empresarialidad-entre-los-Jvenes-Colombianos-Convenio-BID-ATNMH-8618-CO-para-COMFAMA-N-0766.html>> [consulta: 20 Mayo 2010].

CARTÓN DE COLOMBIA, El papel de SKCC en el reciclaje. <Disponible en: www.smurfitkappa.com.co/DropdownMenu/Products/Resources/Recycling/> [consulta: 20 mayo 2010]

EMPAQUES DE COLÓN S.A (ECSA), <Disponible en: http://www.ecsabox.com/principios_del_carton.pdf> [consulta: 4 junio 2010]
CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL. Normas técnicas sobre la utilización del cartón corrugado. <Disponible en: <http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/ePN13s.pdf>> [consulta: 9 agosto 2010]

REVISTA DINERO. Unas 2.000 empresas y cooperativas se dedican a recuperar cartones y papeles para su reciclaje por la industria papelera, que invierte en esto más de \$80.000 millones anuales. En: Revista Dinero [en línea]. Bogotá <Disponible en: http://www.dinero.com/wf_ImprimirArticulo.aspx?IdRef=4308&IdTab=1> [consulta: 3 septiembre 2010]

CARTÓN DE COLOMBIA, Reciclaje [en línea]. Medellín: <Disponible en: <http://www.smurfitkappa.com.co/DropdownMenu/Contact/FAQ/Recycling/>> [consulta: 12 septiembre 2010]

UN BLOG VERDE, Reciclaje De Papel Ondulado O Cartón Corrugado [en línea]. Texas: <Disponible en: <http://www.dforceblog.com/2009/06/15/reciclaje-de-papel-ondulado-o-carton-corrugado/>> [consulta: 22 julio 2010]

Seguridad, Higiene y Ergonomía. Principales requisitos de diseño para evitar los problemas musco esquelético en las personas que realizan trabajo en oficinas y trabajos. Universidad de Málaga [en línea]. <Disponible en línea <http://www.uma.es/publicadores/prevencion/wwwuma/criteriostecnicosmobiliariooficina.pdf>>, y <http://www.jmcprl.net/ntp/@datos/ntp_232.htm> [Consulta: 1 septiembre 2010]

Entrevistas y encuestas

Entrevistas (10) realizadas a emprendedores.

Encuestas (20) realizadas del 26 al 27 de agosto de 2010, a pequeñas y medianas empresas creadas a partir de fondos de emprendimiento.

ANEXOS