

**MOBILIARIO MULTI FUNCIONAL PARA AMOBLAMIENTO EN  
HABITACIONES, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL MODELO FUNCIONAL.  
MODALIDAD DE PRÁCTICA EMPRESARIAL. DIES DISEÑO INDUSTRIAL**

**VIVIAN LICETH SUAREZ MORENO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECHANICAS  
ESCUELA DE DISENO INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA**

**2010**

**MOBILIARIO MULTI FUNCIONAL PARA AMOBLAMIENTO EN  
HABITACIONES, DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL MODELO FUNCIONAL.  
MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL. DISEÑO INDUSTRIAL**

**VIVIAN LICETH SUAREZ MORENO**

**Proyecto de grado como requisito para optar al título de  
Diseñador Industrial**

**DIRECTOR DE PROYECTO:  
D.I EDUARDO SERAFIN GUEVARA MELO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECAICAS  
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA**

**2010**

## **DEDICATORIA**

A mis padres y a las dos personas en el mundo por las que daría mi vida, Raquel Moreno de Suárez y Gustavo Suárez Muñoz, a Marinella y Gustavo Suárez Moreno, mis hermanos.

Con todo el amor del mundo a mis amiguis y a shanita por ser el apoyo durante toda mi carrera.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por darme la educación, los consejos y exigencias en los momentos justos, a mis hermanos por apoyarme siempre.

A Efrén Suárez Cárdenas por brindarme la oportunidad de aprender en su empresa y de su experiencia, gracias por todo el apoyo recibido para el desarrollo del proyecto y por abrirme un espacio para demostrar mis capacidades como profesional.

A cada persona que hizo parte de mi camino profesional, compañeros, maestros y amigos, especialmente a Eduardo Guevara por sus críticas, consejos, y frases alentadoras, Juan Carlos Moreno por las lecciones de vida, Miguel Higuera por la confianza y apoyo, shanita por ser mi pierna cuando me sentía coja y al wata por hacerme ver que el diseño es una pasión que se lleva en el cuerpo y la escuela no es más que una excusa para vivirla, cada quien llega donde se propone.

En este proyecto:

D.I. Efrén Suárez Cárdenas.

Prof. Eduardo Guevara.

Prof. Francisco Espinel.

D.I. Andres Prada.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
1. TITULO DEL PROYECTO	26
2. AUTOR Y TUTORES	27
3. ENTIDADES INTERESADAS	28
4. INTRODUCCIÓN	29
5. GENERALIDADES DEL PROYECTO	31
5.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	31
5.2 OBJETIVOS	31
5.2.1 Objetivo General	31
5.2.2 Objetivos específicos.	32
5.3 IMPACTO ESPERADO	32
5.4 USUARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS	33
5.5 ALCANCE DE LA PRÁCTICA	34
6. DISEÑO INDUSTRIAL	35
6.1 DESCRIPCIÓN DE LA COMPAÑIA	35
6.2 MISIÓN	36
6.3 VISIÓN	29
6.4 LOCALIZACIÓN	36
6.5 PORTAFOLIO DE SERVICIOS	37
6.6 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	38
6.7 FICHA TÉCNICA DE PRODUCTOS	41
6.8 INFRAESTRUCTURA	41
6.9 SISTEMA ADMINISTRATIVO	42
6.10 PROCESOS, MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	45

6.10.1 Procesos de producción.	45
6.10.2 Materia prima.	50
6.10.3 Insumos Externos.	51
6.11 MAQUINARIA	53
6.12 CLIENTES Y MERCADOS EXPLORADOS	54
6.13 COMPETENCIA	55
7. INVESTIGACIÓN DEL MERCADO	57
7.1 COMPARACIÓN CON EL SECTOR	57
7.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES SITUACIONALES	57
7.2.1 Demanda.	57
7.2.2 Oferta.	57
7.2.3 Diagnóstico General de la Organización (DOFA).	58
8. MARCO TEORICO	61
8.1 CONCEPTOS AMOBLAMIENTO	61
8.1.1 Mobiliario para el hogar.	62
8.1.2 Domótica.	63
8.2 ANÁLISIS TIPOLOGICO DE PRODUCTOS EXISTENTES	64
8.3 ANTROPOMETRÍA Y ERGONOMÍA	67
8.3.1 Factores ergonómicos de Camas.	70
8.3.2 Factores Ergonómicos Escritorios.	70
8.3.3 Definición del entorno.	73
8.4 ECODISEÑO	75
8.5 MATERIALES	77
9. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	81
9.1 REQUERIMIENTOS DE USO	81
9.2 REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN	82
9.3 REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES	82
9.4 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS	82
9.5 REQUERIMIENTOS FORMAL ESTÉTICOS	83

9.6 REQUERIMIENTOS ERGONÓMICOS	84
10. IDEAS PRELIMINARES	85
10.1. CONCEPTOS	85
11. ALTERNATIVAS	87
11.1. ALTERNATIVA 1 “MUEBLE PLEGABLE ESTRUCTURAL”	87
11.2. ALTERNATIVA 2 “MUEBLE QUE SE GIRA LATERALMENTE”	92
11.3. ALTERNATIVA 3 “MUEBLE CON MODULOS UNIDOS”	97
11.4. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	103
11.4.1. Modelos de comprobación.	103
11.4.2. Secuencia de escenarios.	107
11.4.3. Análisis del ciclo de vida.	111
11.4.4. QFD Alternativas (Quality Function Deployment).	117
11.4.5. Conclusiones de la evaluación.	121
12. DISEÑO FINAL	124
12.1. CONCEPTO DE DISEÑO	124
12.1.1. Aproximación Ergonómica	128
12.2. CONCEPTO ESTRUCTURAL Y FORMAL	131
12.3. CONCEPTO TÉCNICO	134
12.3.1 Especificaciones técnicas.	135
12.4. PROCESO DE FABRICACIÓN	135
12.5. COSTOS DE PRODUCCIÓN	137
12.6. ANÁLISIS DE FACTORES AMBIENTALES	138
13. MODELO FUNCIONAL	142
14. COMPROBACIÓN DE USABILIDAD Y CONFORT	150
14.1 PRUEBA DE USABILIDAD	150
14.1.1 Conclusiones de la prueba.	156
14.2 ENCUESTA DE CONFORT	157
14.2.1 Conclusiones de la encuesta	159

15. PROYECTOS REALIZADOS EN DIES DISEÑO INDUSTRIAL	161
16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	184
17. BIBLIOGRAFÍA	187
18. ANEXOS	189

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Logotipo Dies Diseño Industrial.	28
Figura 2. Cliente interfaz Ltda.	32
Figura 3. Cliente interfaz Ltda.	32
Figura 4. Cliente Sighinolfi asociados.	33
Figura 5. Cliente Tutto – Nalsani S.A.	33
Figura 6. Organigrama por cargos Dies Diseño Industrial.	36
Figura 7. Organigrama por funciones Dies Diseño Industrial	36
Figura 8. Organigrama por cargos Dies Diseño Industrial	37
Figura 9. Corte tronzadora.	39
Figura 10. Corte sierra.	39
Figura 11. Doblado lámina.	40
Figura 12. Doblado tubo.	40
Figura 13. Soldadura.	41
Figura 14. Soldadura.	42
Figura 15. Ensamble.	42
Figura 16. Embalaje.	43
Figura 17. Punzonadora.	44
Figura 18. Lamina punzonada	44
Figura 19. Pintura electrostática	45
Figura 20. Sofa - Cama	55
Figura 21. Cama plegable	56
Figura 22. Alcoba Alcala	57
Figura 23. Alcoba Milan	57
Figura 24. Camarote TRI	58
Figura 25. Camarote FIORE	58
Figura 26. Camarote Fantasia	58

Figura 27. Alcoba Trazo	58
Figura 28. Mueble Barcelona	59
Figura 29. Mueble Capri	59
Figura 30. Camarote duff	59
Figura 31. Camarote Kinko	59
Figura 32. Escritorio normalizado según DIN 4549/1.	64
Figura 33. Escritorio normalizado según DIN 4549/1.	65
Figura 34. Ciudad Verde.	67
Figura 35. Mueble con estructura plegable.	80
Figura 36. Representación CAD Alternativa 1.	81
Figura 37. Ubicación espacial Alternativa 1.	84
Figura 38. Alternativa 2 “mueble que se gira lateralmente” posición 1.	85
Figura 39. Alternativa 2 “mueble que se gira lateralmente” posición 2.	86
Figura 40. Representación CAD Alternativa 2.	87
Figura 41. Ubicación espacial Alternativa 2.	89
Figura 42. Alternativa 3 “Mueble con estructura plegable”.	90
Figura 43. Alternativa 3 “Mueble con estructura plegable” cambio de posición.	92
Figura 44. Representación CAD Alternativa 3.	94
Figura 45. Ubicación espacial Alternativa 3.	95
Figura 46. Modelo Alternativa 1.	97
Figura 47. Modelo Alternativa 2.	98
Figura 48. Modelo Alternativa 3.	99
Figura 49. Secuencia de escenarios Alternativa 1.	102
Figura 50. Secuencia de escenarios Alternativa 2.	103
Figura 51. Secuencia de escenarios Alternativa 3.	103
Figura 52. Valoración de Alternativas.	105
Figura 53. QFD Alternativa 1.	111
Figura 54. QFD Alternativa 2.	112
Figura 55. QFD Alternativa 3.	113
Figura 56. Plantilla de cartón para creación de módulo.	118

Figura 57. Evolución del modulo seleccionado.	119
Figura 58. Coherencia formal “Homeomorffía”.	120
Figura 59. Aproximación Ergonómica y del entorno posición cama.	121
Figura 60. Aproximación ergonómica y del entorno posición escritorio.	122
Figura 61. Ergonomía en vista superior posición escritorio.	122
Figura 62. Ergonomía en vista lateral posición escritorio.	123
Figura 63. Ergonomía en vista superior posición cama.	123
Figura 64. Ergonomía en vista superior posición cama.	124
Figura 65. Estructura para soporte del colchón.	125
Figura 66. Secuencia de uso mueble Grio.	126
Figura 67. Diagrama de Flujo – Producción.	129
Figura 68. Prueba impacto y rayado	133
Figura 69. Entrepaños.	136
Figura 70. Prueba Grafado.	137
Figura 71. Rolado de lámina para módulos de armario.	138
Figura 72. Prueba rolado lámina según plantilla.	138
Figura 73. Fabricación entrepaños y cajones.	139
Figura 74. Modulo Base-puerta.	139
Figura 75. Pre ensamble armario.	141
Figura 76. Mueble Grio armado posición cama.	142
Figura 77. Mueble Grio armado posición escritorio.	142
Figura 78. Prueba Usabilidad Cama – armario.	147
Figura 79. Prueba Usabilidad Cama – escritorio.	148
Figura 80. Prueba Usabilidad escritorio.	149
Figura 81. Presentación Dies Diseño Industrial 1.	155
Figura 82. Presentación Dies Diseño Industrial 2.	156
Figura 83. Presentación Dies Diseño Industrial 3.	156
Figura 84. Presentación Dies Diseño Industrial 4.	157
Figura 85. Organizador Arboló.	158
Figura 86. Escena organizador Arboló.	158

Figura 87. Organizador DOKU.	159
Figura 88. Organizador SMILE.	159
Figura 89. Escena organizador DOKU.	160
Figura 90. Escena organizador SMILE.	160
Figura 91. Divisor HORVI.	161
Figura 92. Línea espejos flotados.	162
Figura 93. Línea espejos flotados.	163
Figura 94. Escena espejos flotados.	164
Figura 95. Escena mesa C.	166
Figura 96. Mesa C.	167
Figura 97. Vitrina Nintendo 1.	168
Figura 98. Vitrina Nintendo 2.	169
Figura 99. Vitrina Nintendo 3.	169
Figura 100. Chimeneas.	170
Figura 101. Escena chimenea.	171
Figura 102. Diagrama por líneas de diseño.	173

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Ficha técnica de productos	41
Tabla 2. Análisis tipológico de productos existentes	64
Tabla 3. Datos antropométricos para el Diseño, postura erguida hombre	68
Tabla 4. Datos antropométricos para el Diseño, postura sedente hombre	69
Tabla 5. Datos antropométricos para el Diseño, mano y pie hombre	69
Tabla 6. Evaluacion Ecodiseño Alternativa 1	115
Tabla 7. Evaluacion Ecodiseño Alternativa 2	116
Tabla 8. Evaluacion Ecodiseño Alternativa 3	116
Tabla 9. Costos de producción	137
Tabla 10. Lista de verificación	152
Tabla 11. Ecoindicadores	152

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A. ANÁLISIS DOFA DE LA EMPRESA	167
ANEXO B. MÉTODO DE INDAGACION EN EL CONTEXTO	170
ANEXO C. IDEAS PRIMARIAS	171
ANEXO D. TABLAS ECOINDICADORES	172
ANEXO E. PLANOS TÉCNICOS	177
ANEXO F. RESULTADOS PRUEBA CAMARA SALINA	179

## RESUMEN

**TÍTULO:** MOBILIARIO MULTI FUNCIONAL PARA AMOBLAMIENTO DE HABITACIONES, DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL MODELO FUNCIONAL. MODALIDAD PRÁCTICA EMPRESARIAL. DIES DISEÑO INDUSTRIAL.\*

**AUTOR:** SUÁREZ MORENO, Vivian Liceth \*\*

**PALABRAS CLAVES:** Mobiliario, multifuncional, amoblamiento, diseño industrial, diseño, práctica empresarial.

## DESCRIPCIÓN

El desarrollo de este proyecto nace de la vinculación como practicante en la industria del diseño y desarrollo de mobiliario, logrando un desempeño como profesional a través del ingreso a la empresa Dies Diseño Industrial en la modalidad de práctica empresarial.

El diseño, desarrollo y construcción de un mueble multifuncional que contiene, armario, cama y escritorio y donde la cama se convierte en escritorio y viceversa, es producto de un análisis mediante la red DOFA de aquellas oportunidades que la empresa posee, en las cuales es posible trabajar para obtener resultados visibles. La oportunidad seleccionada fue la implantación de dos líneas de diseño de la compañía, la primera para oficina y la segunda para el hogar, de esta última se desprende éste proyecto, desarrollando mobiliario que logre optimizar el manejo del espacio en habitaciones que cada vez son más pequeñas.

El proyecto incluye el análisis de la empresa, análisis tipológico de productos existentes, desarrollo de alternativas mediante construcción de modelos a escala, modelado CAD, análisis QFD y evaluación de eco indicadores, a demás, análisis de costos, especificaciones técnicas, fabricación del modelo funcional aprobado, así como una encuesta de confort al usuario y el análisis de factores ambientales con el fin de generar un producto de mayor calidad, todo con los materiales de la compañía, pretendiendo hacer del Ecodiseño, una metodología conceptual para el desarrollo de nuevos productos, estimulando la conciencia de reducción del impacto ambiental y responsabilidad con el medio ambiente.

---

\* Modalidad Práctica empresarial

\*\* Facultad Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Director de proyecto Ms D.I Eduardo Serafín Guevara Melo.

## ABSTRACT

**TITLE:** FURNITURE FOR FURNISHING MULTI FUNCTIONAL ROOM, DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE FUNCTIONAL MODEL IN BUSINESS PRACTICE MODE. INDUSTRIAL DESIGN DIES. \*

**AUTHOR:** SUÁREZ MORENO, Vivian Liceth\*\*

**KEYWORDS:** Furniture, multifunctional, furniture, Industrial design, design, business practitioner.

## DESCRIPTION

The development of this project stems from the experience as an intern in the industry of design and manufacture of furniture, managing professional performance through the entry to the company Dies Industrial Design in the form of business practice.

The design, development and construction of a multifunctional furniture that contains, wardrobe, desk and bed, where the bed becomes the desktop and vice versa, is the result of a SWOT analysis by the network of those opportunities that the firm possesses, in which is possible to work to achieve visible results. The opportunity selected was the implementation of two design lines of the company, the first one for the office and the second one for the home, from the last one, this project emerge, developing furniture that optimizes the use of space in rooms that are increasingly smaller.

The project includes the analysis of the company, a typological analysis of existing products, the development of alternatives through scale modeling, CAD modeling, QFD analysis and evaluation of eco indicators, additionally, cost analysis, technical specifications, making of the functional model approved, plus a survey of comfort of the users and the analysis of environmental factors to produce a higher quality product, using the company's materials, trying to make the Eco-design, a conceptual methodology for the development of new products, encouraging awareness of environmental impact reduction and environment

---

\* Business Practice mode

\*\* Physical Mechanical Engineering Faculty. School of Industrial Design. Ms DI project manager Eduardo Serafin Guevara Melo.

## **1. TÍTULO DEL PROYECTO**

Mobiliario multi funcional para amoblamiento en habitaciones, diseño y construcción del modelo funcional. Modalidad práctica empresarial. Dies Diseño Industrial.

## 2. AUTOR Y TUTORES

Autor(a):

**Vivian Suárez Moreno**

Código: 2040560

Estudiante Diseño Industrial UIS

Tutores:

Tutor responsable en DIES Diseño Industrial:

**D.I Efrén Suárez Cárdenas**

Diseño Industrial – Universidad Nacional

Tutor responsable en la Universidad Industrial de Santander – EDI:

**M.s. D.I. Eduardo Serafín Guevara Melo**

Diseño Industrial – Universidad Nacional

Magíster en Informática.

Profesor titular - Escuela de Diseño Industrial

Universidad Industrial de Santander

### **3. ENTIDADES INTERESADAS**

- Universidad Industrial de Santander
- Dies Diseño Industrial

#### 4. INTRODUCCIÓN

*“Por lo tanto al idear un relato lo primero que acude a mi mente es una imagen que por alguna razón se me presenta cargada de significado en términos discursivos o conceptuales. Apenas la imagen se ha vuelto en mi mente bastante neta, me pongo a desarrollarla en una historia, mejor dicho las imágenes mismas son las que desarrollan sus potencialidades implícitas, el relato que llevan dentro. En torno a cada imagen nacen otras, se forma un campo de simetrías, de analogía, de contraposiciones. En la organización de este material, no es solo visual sino también conceptual, interviene en ese momento una intención mía en la tarea de ordenar y dar un sentido al desarrollo de la historia; o más bien, lo que hago es tratar de establecer cuáles son los significados compatibles con el trazado general que quisiera dar a la historia y cuáles no, dejando siempre cierto margen de opciones posibles”.*

Italo Calvino. Seis propuestas para el próximo milenio  
Capítulo: Visibilidad. Edit. Siruela. Madrid 1989 p.104

Vivimos en una época en la que el diseño invade todo, imponiendo a diestro y siniestro sus criterios caprichosos y sus exigencias estéticas. Forma parte de los objetos más elaborados y exitosos, las joyas y las piezas de lujo, de los adornos y obras de arte; y define también a los elementos simples y funcionales, aquellos creados para la cotidianidad. En nuestro tiempo no basta con que un artículo cumpla con eficacia una función determinada, sino que debe hacerlo con distinción y donaire, mostrando un aspecto inmejorable, que resulte bello o como mínimo, atractivo.

Los muebles han cambiado dejándose arrastrar por el furor de una tendencia evolucionista incapaz de detenerse y cada vez más rápido los ambientes y espacios expresan nuevas necesidades, recubriéndolas de la mejor manera posible y adaptándose a ellas con obediente resignación.

Así pues, lugares como habitaciones juveniles, residencias estudiantiles o viviendas de pequeños tamaños como las que se encuentran en construcciones de vivienda de interés social son dichos espacios que expresan nuevas necesidades de diseño donde sea el mueble quien se habitúe el espacio y no viceversa. El mobiliario como parte esencial del hogar demanda gran confort y funcionalidad ya que se convive gran parte del tiempo diario allí.

En la actualidad son muchos los que deciden copiar diseños de las grandes empresas destacadas en el mercado pero muy pocas ofrecen diversidad e innovación en sus productos, por esta razón y tomando como base que un diseño de mobiliario debe ser atractivo, brindar confort y funcionalidad en el hogar se propone el diseño de un mobiliario multifuncional para amoblamiento de habitaciones que identifique a DIES DISEÑO INDUSTRIAL y permita satisfacer las necesidades del usuario.

Este documento proporciona el proceso detallado de investigación, diseño, fabricación, comprobaciones y desarrollo de una nueva propuesta abarcando diferentes factores como el manejo de costos y proceso de producción basados en la infraestructura y recursos humanos que posee la empresa o los que puede adquirir en el área local de engativa.

## 5. GENERALIDADES DEL PROYECTO

### 5.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proyecto a realizar sustenta el constante deseo de evolución y renovación de DIES DISEÑO INDUSTRIAL respecto a los productos que ofrece a sus clientes y las necesidades de los mismos. Actualmente los clientes de la compañía, han planteado su deseo de adquisición de mobiliario para oficinas y hogar, el cual maneje una configuración homogénea mediante su forma, de tal manera que esta adquisición se efectúe como un conjunto de objetos que se complementen entre sí, como un solo elemento o elementos sueltos con aspecto formal semejante. Por esta razón, DIES DISEÑO INDUSTRIAL desea desarrollar 2 líneas de mobiliario, una para el hogar y otra para oficina; el proyecto de mobiliario multifuncional hará parte de la primera y estará constituido por algunos elementos que hacen parte del amoblamiento en habitaciones como: cama, closet, espejo, escritorio, silla, organizador de archivos, tv. Permitted de esta manera incursionar en el mercado con un producto multifuncional exclusivo para amoblamiento de pequeñas habitaciones como aparta estudios o residencias estudiantiles.

### 5.2 OBJETIVOS

**5.2.1 Objetivo General.** Desarrollar el diseño y fabricación del modelo de un mueble que contenga cama, armario y escritorio donde la cama se convierta en escritorio y viceversa, que satisfaga las necesidades del usuario que desee optimizar espacio en su habitación con un diseño de bajo impacto ambiental

desarrollado en la empresa Dies Diseño Industrial en la modalidad de práctica empresarial.

### **5.2.2 Objetivos específicos.**

- Construir el modelo funcional del mueble diseñado con las materias primas habituales de la empresa Dies Diseño Industrial (Lamina cold roll, madera, acrílico, vidrio).
  
- Diseñar un mueble cuya funcionalidad comprenda la agrupación de algunos elementos de una habitación: cama, armario y escritorio donde la cama se convierta en escritorio y viceversa, que logre optimizar espacios.
  
- Proponer una alternativa de mobiliario para soluciones de vivienda con habitaciones de 2.45mt X 1.6mt X 2.3mt de tamaño.
  
- Analizar los factores que afectan la vida útil del mobiliario, con el fin de generar un diseño con menor impacto ambiental y mayor calidad.

### **5.3 IMPACTO ESPERADO**

Se espera que al concluir la práctica se haya logrado realizar un aporte tan significativo en diseño e innovación, que permita el posicionamiento del producto

en el mercado nacional; llenando de esta manera las expectativas de la empresa y el mercado objetivo del producto.

#### **5.4 USUARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS**

Los usuarios directos del producto serán personas que requieran optimizar espacios en sus habitaciones manteniendo la cantidad y calidad de elementos que usualmente se tienen en ella cuando los espacios son más amplios y lo permiten; jóvenes, estudiantes, personas particulares o dueños de hoteles, residencias estudiantiles y nuevas urbanizaciones que requieran implementar éste tipo de amoblamiento.

El usuario indirecto será la compañía Dies Diseño Industrial la cual mediante el aporte del departamento de diseño podrá satisfacer necesidades de su mercado actual, manteniendo el diseño como elemento de valor agregado en sus productos.

Durante el proceso de diseño, encuestas, métodos de usabilidad y demás deberán participar personas con edad entre los 15 y 31 años (Estudiantes Universitarios<sup>1</sup>)

---

<sup>1</sup> Tomado de la muestra para el desarrollo del proyecto de investigación “Creación de una base de datos antropométrica para la región nororiental Colombiana 2007-2008” del Centro de Investigación de Ergonomía (CIE), Universidad Industrial de Santander,

## **5.5 ALCANCE DE LA PRÁCTICA**

El proyecto está encaminado para fabricar para la empresa un modelo funcional del mueble a desarrollar; queda como decisión de Dies Diseño Industrial la implementación del mismo como producto en el mercado.

Se debe entregar una memoria descriptiva del proceso y la documentación de los proyectos desarrollados en la práctica tanto a Dies Diseño Industrial como a la Universidad Industrial de Santander.

## 6. DIES DISEÑO INDUSTRIAL

### 6.1 DESCRIPCIÓN DE LA COMPAÑÍA

Figura 1. Logotipo Dies Diseño Industrial.



Fuente: Dies Diseño Industrial.

Dies Diseño fue creada con el ánimo de satisfacer la necesidad de mobiliario especializado y productos POP, cuya intervención en diseño permite asegurar una oferta diferenciada a los clientes, soportada en:

- Preparación profesional del equipo en diseño industrial y administración de empresas.
- Experiencia en producción metal-mecánica y elaboración de material POP.
- Conocimiento en el sector de exhibición comercial.

Su fundador D.I Efrén Suárez Cárdenas cuenta con 20 años de experiencia y le apuesta al DISEÑO+INNOVACIÓN+EXPERIENCIA como impulsores directos de su compañía.

## **6.2 MISIÓN**

Dies Diseño Industrial es un grupo de profesionales enfocados a hacer parte del diseño y fabricación de mobiliario con aportes creativos y novedosos, generando productos de excelente calidad, funcionalidad e impacto.

## **6.3 VISIÓN**

Consolidar un estilo de diseño que genere respuestas a necesidades específicas manifestadas en las diferentes líneas de producto que le permitan afianzarse en diversos mercados.

## **6.4 LOCALIZACIÓN**

Se encuentra ubicado en Bogotá DC en la calle 71A N° 72 - 62 Barrio Boyacá  
Real Tel: (1)2520637 – (1)5494385

## **6.5 PORTAFOLIO DE SERVICIOS**

La Empresa en cada proyecto abarca la creación de mobiliario especializado y productos POP recopilando todas las necesidades y gustos de los clientes atendiendo al espacio con que se cuenta y asesorándolos para que se optimicen los procesos y se logren reducciones de costos por necesidades teniendo como siempre en cuenta las necesidades funcionales de los clientes.

Aprobado el diseño por parte de Dies Diseño Industrial o el cliente según se a el caso (en la primera el cliente entrega el diseño y se hacen ajustes en optimización de procesos y recursos o en el segundo caso el diseño es hecho por Dies Diseño Industrial a satisfacción del cliente) se procede a la realización del mismo, teniendo en cuenta las especificaciones del trabajo y el producto.

La empresa cuenta con una línea de producción muy bien estructurada con base en la calidad de los productos y manteniéndola en constante mejoramiento con el fin de ofrecer no solo el mejor servicio sino también el más avanzado.

En Dies Diseño Industrial se toma el conocimiento procedente de la investigación y la experiencia de cómo trabajan las personas para poder comprender plenamente las necesidades siempre cambiantes de los individuos, los equipos y las organizaciones para lograr asociarlos a productos y servicios, creando soluciones de diseño que satisfagan las necesidades de cada cliente de manera que se demuestre un servicio integral, rápido y eficaz.

## 6.6 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Dies Diseño ofrece toda una gama de mobiliario y accesorios para exhibición y oficina, atendiendo las necesidades de diseñadores industriales y arquitectos que requieren dichos productos para exposiciones y decoración, quienes envían el diseño y se hacen los ajustes para producción, servicio que puede ser el valor adicional de esta empresa, aprovechando la experiencia.

Cada pieza puede decirse que es única, pues se ajusta a las necesidades del cliente, que surge de un proceso de diseño, fabricación y aplicación de acabados, hasta el producto final puesto en el lugar requerido por el cliente. El montaje es responsabilidad del cliente, pues este servicio no lo incluye la empresa.

Los productos cumplen con las especificaciones que cada cliente requiere, pero en términos generales se establece la producción de:

- Mobiliario especializado de exhibición y oficina: principalmente metálico, con aplicaciones en otro tipo de materiales como vidrio, acrílico, madera.
- Accesorios: complementarios al mobiliario como productos exclusivos para uso publicitario, de oficina o institucional.

Es una meta a mediano plazo la creación de las líneas de producto con producción industrial propias de Dies Diseño Industrial las cuales deberán abarcar productos para oficina, hogar, y complementos arquitectónicos. Proceso que se viene desarrollando desde Mayo del 2010.

**Figura 2. Cliente interfaz Ltda.**



Fuente: Dies Diseño Industrial.

**Figura 3. Cliente interfaz Ltda.**



Fuente: Dies Diseño Industrial.

**Figura 4. Cliente Sighinolfi asociados.**



Fuente: Dies Diseño Industrial.

**Figura 5. Cliente Totto – Nalsani S.A.**



Fuente: Dies Diseño Industrial.

## 6.7 FICHA TÉCNICA DE PRODUCTOS

Tabla 1. Ficha técnica de productos

Producto	Mobiliario y accesorios para exhibición e itinerantes
Referencia	Varios
Características	Las piezas se elaboran acorde a los requerimientos particulares de cada cliente.
Presentación	Según diseño
Dimensiones	Según diseño
Materiales	Se trabaja principalmente lámina C.R. cal.20 y 18 tubería estructural para mueble cal. 20 y 18 perfilería, con complementos en madera, acrílico o vidrio, entre otros.
Insumos	Co2, soldadura mig, tig, soldadura de punto, discos de corte, de pulido, de desbaste.
Técnicas	Maquinado industrial y semi-industrial: <ul style="list-style-type: none"><li>• Procesos directos: Modulación, corte, doblado, soldadura, pulido, pegue, ensamble, embalaje.</li><li>• Procesos Indirectos: Punzonado, pintura.</li></ul>

Fuente: Dies Diseño Industrial.

## 6.8 INFRAESTRUCTURA

La infraestructura de la empresa está dividida en dos áreas importantes la humana y la física, las cuales se exponen en la siguiente tabla: Organizacional, física.

## 6.9 SISTEMA ADMINISTRATIVO

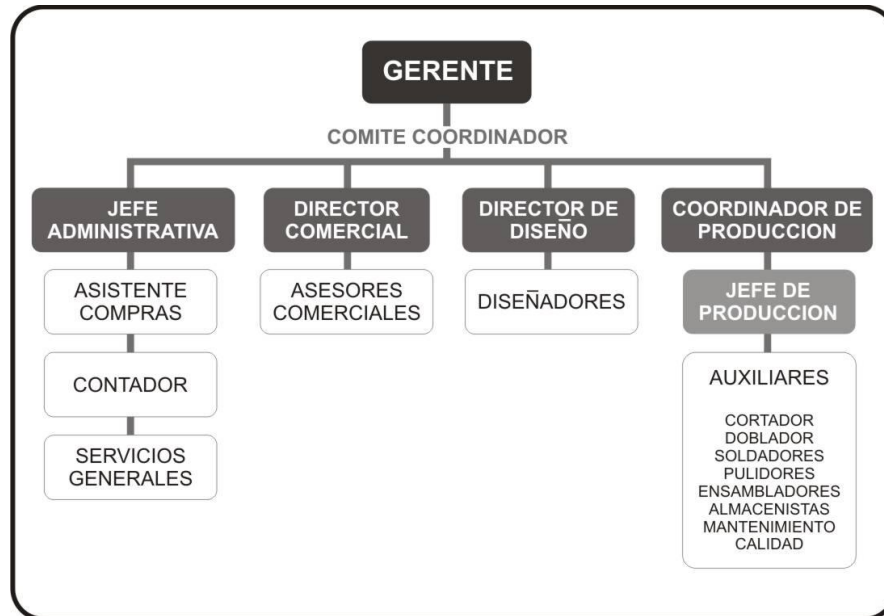
El área administrativa de la empresa la encabeza el señor Efrén Suarez Cárdenas con el cargo de Gerente el cual tiene a cargo la empresa y tiene con él un comité coordinador conformado por 3 personas, la Jefe Administrativa, la Directora de Diseño, y el Coordinador de Producción.

De esta misma manera la empresa se encuentra dividida en cuatro áreas importantes una de ellas el área de Administración quien lo maneja es la señora Marcela Duarte Jefe Administrativa, junto a ella se encuentra la Directora de diseño Vivian Suarez Moreno que cuenta con uno o dos auxiliares de diseño temporal según convenga en el tipo de proyecto a desarrollar, a demás se encuentra la Coordinadora de producción la Diseñadora Industrial Claudia Rodríguez quien junto al Jefe de producción coordinan todos los proyectos a desarrollar; el Jefe de Producción señor Gerardo Rodríguez se encuentra a cargo de los auxiliares del taller que varían entre 3 - 6 personas según sea la necesidad de cada proyecto.

Existe la carencia de un Director Comercial con el titulo como tal pues el cargo de asesor comercial y vendedor recae sobre el mismo gerente en este momento.

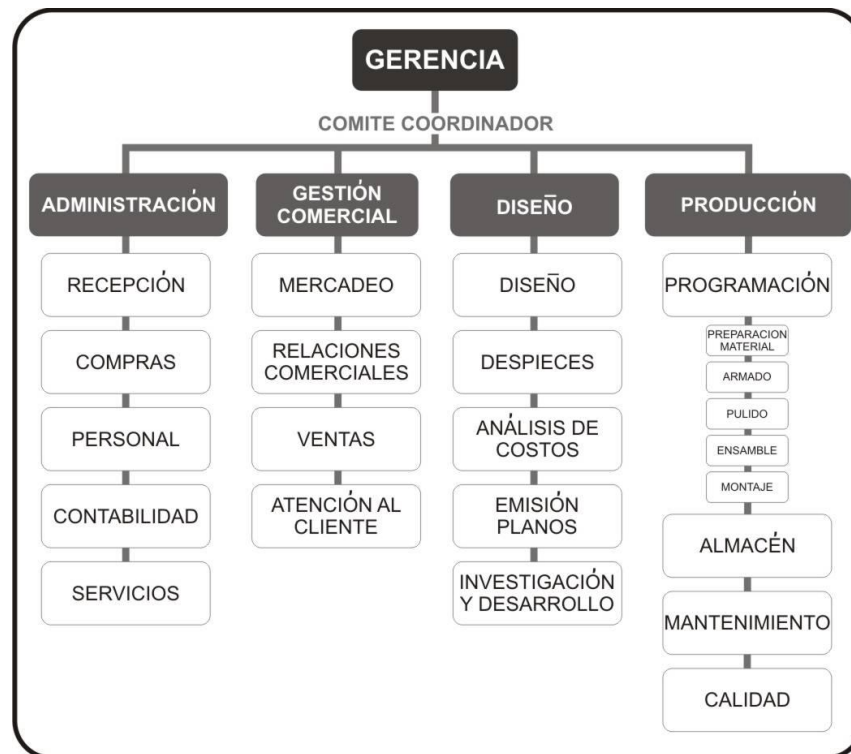
Para la descripción del proceso general de la empresa.

**Figura 6. Organigrama por cargos Dies Diseño Industrial.**



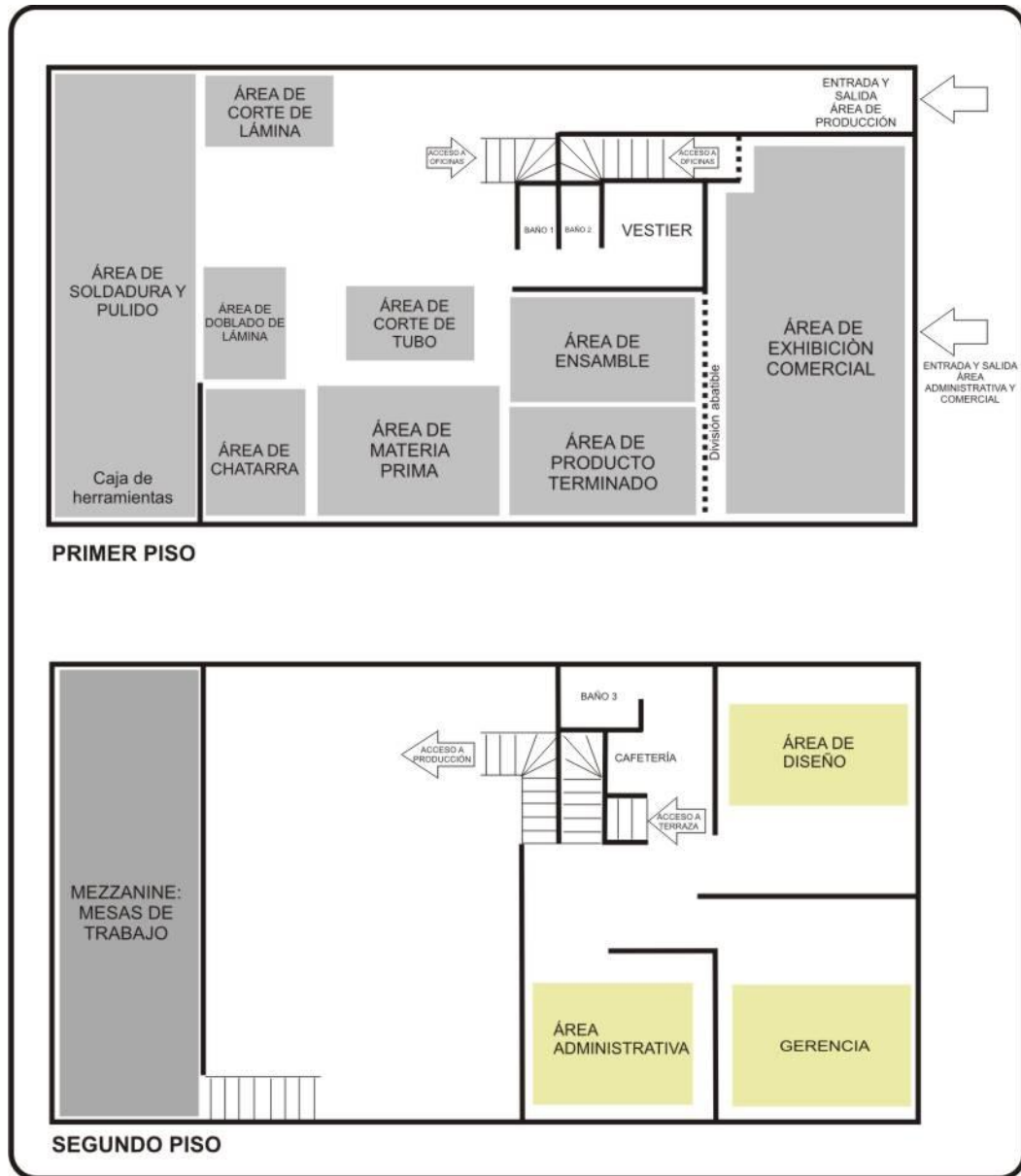
Fuente: Basado en el reglamento interno de trabajo Dies Diseño Industrial.

**Figura 7. Organigrama por funciones Dies Diseño Industrial**



Fuente: Basado en el reglamento interno de trabajo Dies Diseño Industrial.

**Figura 8. Organigrama por cargos Dies Diseño Industrial**



Fuente: Archivos Dies Diseño Industrial.

## **6.10 PROCESOS, MATERIAS PRIMAS E INSUMOS**

A continuación se describen todos los procesos que se manejan en el área de producción para llevar a cabo todos los elementos que componen un mobiliario comercial junto con las materias primas e insumos requeridos para fabricarlos.

**6.10.1 Procesos de producción.** La materia prima llega a la bodega y es almacenada según sus características en estantes, esta es traída directamente por los proveedores, una vez se recibe en producción el pedido expedido por el área administrativa. Es importante aclarar que existen productos cuyo inventario se maneja por cantidad de elementos existentes.

Esta es la línea de producción que se maneja para la mayor parte de los productos elaborados por la compañía:

- **MODULACIÓN**

Procesos por el cual el material en formato estándar es subdividido de acuerdo a los parámetros o requisitos de la pieza, optimizando su uso.

- CORTE

**Figura 9. Corte tronadora.**



Fuente: Dies Diseño Industrial.

**Figura 10. Corte sierra.**



Fuente: Dies Diseño Industrial.

En este proceso la lámina es cortada con cizalla en la cual los operarios emplean guías de corte previamente realizadas en el proceso de punzonado (Insumo externo), y se individualizan las piezas proyectadas, otra manera es cuando se dispone la lámina en la tronadora eléctrica donde se ajustan las medidas y por palanca se realiza el corte.

- DOBLADO O ROLADO

**Figura 11. Doblado lámina.**



Fuente: Dies Diseño Industrial.

**Figura 12. Doblado tubo.**



Fuente: Dies Diseño Industrial.

En el caso de la lámina el material es dispuesto en la dobladora manual donde se ajustan las medidas y por palanca se realizan los dobleces.

En el caso de tubería el material es doblado mediante un dado de agarre que sujeta el tubo y lo curva según el diámetro deseado, cuando se quiere rolar para

desarrollar anillos la tubería es obligada a pasar por tres dados de diferentes diámetros, logrando la curva deseada.

- SOLDADURA

**Figura 13. Soldadura.**



Fuente: Dies Diseño Industrial.

La soldadura se aplica según la necesidad del producto es la unión de elementos mediante puntos de refuerzo o cordones dependiendo del acabado requerido.

Las soldaduras más utilizadas son: MIG premium hierro, TIG tungsteno punto rojo y soldadura de punto.

- PULIDO

**Figura 14. Soldadura.**



Fuente: Dies Diseño Industrial.

En esta etapa del proceso, se procura desbastar y minimizar la presencia de protuberancias producto de la aplicación de la soldadura. Así mismo eliminar elementos oxidantes de la superficie, matar filos y dar acabados a superficies. Posterior a este proceso se manda la pieza a pintura electrostática. (Insumo Externo)

- ENSAMBLE

**Figura 15. Ensamble.**



Fuente: Dies Diseño Industrial.

Constituye una de las partes más significativas del proceso de producción, pues es en este punto donde los componentes elaborados anteriormente se integran para formar un producto como tal.

- EMBALAJE

**Figura 16. Embalaje.**



Fuente: Dies Diseño Industrial.

La etapa final del proceso concluye con el embalaje de los productos terminados, con el fin de transportarlos hacia su destino final.

Para la descripción general del proceso productivo.

**6.10.2 Materia prima.** Las principales materias primas que involucra Dies Diseño Industrial en su proceso de producción y diseño son: (Ver Anexo F para Especificaciones).

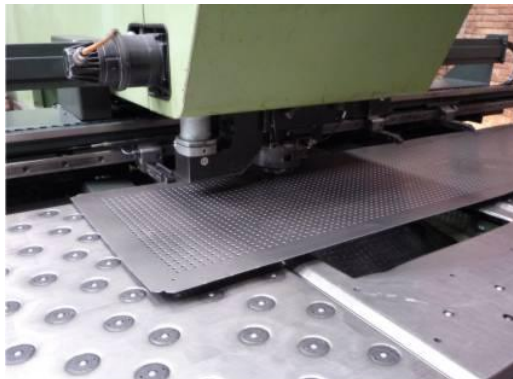
- Lamina Cold Rolled
- Tubos
- Varillas calibradas y corrientes

- Ángulos cold rolled y hierro
- Perfiles aluminio
- Platina cold rolled

**6.10.3 Insumos Externos.** Dies Diseño Industrial cuenta con proveedores externos para desarrollar procesos de punzonado y pintura; a demás de suministro de vidrio pulido y al corte, espejos, madera teca y aglomerada, formica y forma borde.

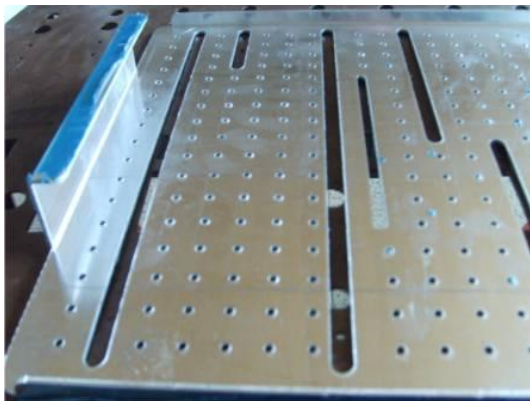
#### PUNZONADO

**Figura 17. Punzonadora.**



Fuente: AEMSA

**Figura 18. Lamina punzonada**



Fuente: AEMSA

Mediante un centro de mecanizado de control numérico la lámina cold rolled es mecanizada utilizando punzones y matrices de acuerdo al diseño establecido previamente obteniendo piezas listas para el corte y doblado.

Proveedor: AEMSA

PINTURA ELECTROSTATICA (powder coating)

### Figura 19. Pintura electrostática



Fuente: [www.industrialelranchito.com](http://www.industrialelranchito.com)

Es un tipo de recubrimiento que se aplica como fluido se utiliza para crear un acabado más resistente que la pintura convencional, el proceso se lleva a cabo con la aplicación del material con pistolas electrostáticas y una cadena de transporte aéreo hacia un horno de curado.

El tipo de texturas en el material se llaman Gofrado (Mayor textura), micro texturizado (Textura media) y liso.

Proveedor: SERVIPINTURAS H Y R LTDA

## 6.11 MAQUINARIA

La compañía cuenta con la siguiente maquinaria distribuida en planta de producción:

### CORTE

- 4 Cizalla
- 2 Sierra circular
- 1 Sierra Automática
- 2 Tronzadoras
- 1 Ruteadora
- 1 Caladora

### PERFORACIONES

- 3 Taladro de árbol
- 1 Taladro inalámbrico
- 1 Taladro manual
- 2 Remachadora neumática
- 1 Troqueladora

### DOBLADO

- 1 Dobladora manual
- 1 Dobladora tubo
- 1 Enrolladora de tubo

- 1 Dobladora de varilla

#### SOLDADURA

- 3 Equipos de soldadura MIG
- 2 Equipo de soldadura PL
- 2 Equipo de soldadura TIG
- 1 Equipo de Oxicorte

#### PULIDO

- 1 Lijadora Orbital
- 1 Lijadora de banda
- 2 Esmeril
- 2 Moto tool Industrial

#### TERMINADOS Y AUXILIARES

- 1 Compresor Grande

### **6.12 CLIENTES Y MERCADOS EXPLORADOS**

Los clientes se ubican principalmente en la ciudad de Bogotá, los cuales se establecen como intermediarios entre la empresa y el consumidor final. Este

último, se define como empresas de diversos sectores productivos y comerciales de alto poder adquisitivo y con requerimientos permanentes y/o temporales en promoción, que involucra elementos de diseño para sus almacenes, oficinas, exhibiciones temporales y materiales POP.

Actualmente, el mercado objetivo está definido por profesionales del diseño y la arquitectura que requieren para diversos proyectos de diseño industrial, diseño interior, publicitario y de exhibición, mobiliario y piezas con características muy particulares que implican un desarrollo exclusivo. Dichos productos son destinados para empresas que requieran de este tipo de productos de oficina, exhibición, POP e itinerantes.

Los clientes más importantes son:

- Interfaz LTDA
- Tutto - Nalsani S.A
- Modulostand LTDA
- Diaquim

### **6.13 COMPETENCIA**

Inercia y Frencher en Bogotá, prestan servicios de fabricación especializada.

Observan que sus precios pueden ser un poco más bajos que los que ofrece Dies Diseño Industrial, aunque toman más tiempo en la entrega de productos.

Reconocen como competencia referente a Inercia por su organización, más sin embargo se considera que la competitividad de Dies Diseño Industrial se establece gracias a la experiencia de más de 15 años en el sector cuya producción se encuentra acompañada por una alta intervención en diseño, atada a la amplia variedad de proveedores.

## 7. INVESTIGACIÓN DEL MERCADO

### 7.1 COMPARACIÓN CON EL SECTOR

Los principales competidores de diez diseño industrial en el desarrollo de muebles multifuncionales son Muebles Altamirano, Muebles Casa Pino, masmuebles, Guacamaya espacios infantiles y Area loft entre otros.

Sin embargo Dies diseño Industrial busca ubicarse en este mercado tan poco explorado entrando a fabricar una línea de muebles multifuncionales para el hogar.

### 7.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES SITUACIONALES

**7.2.1 Demanda.** Actualmente Dies Diseño Industrial convoca a través de licitaciones el cambio o renovación del mobiliario comercial que cumpla con requerimientos y especificaciones tanto funcionales como formales; Dies Diseño Industrial se ha interesado en aumentar su gama de productos cubriendo esta y otras necesidades que demanda el mercado.

**7.2.2 Oferta.** Dies diseño Industrial ofrece una variedad de servicios, entre los que se encuentran asesoría, diseño y producción para el desarrollo de mobiliario comercia y POP especialmente logrando satisfacer el sector de los diseñadores industriales y arquitectos quienes desarrollan el proceso de diseño y buscan fabricantes o quienes buscan un lugar donde les diseñen y fabriquen.

Este tipo de servicio es constante y significativo.

**7.2.3 Diagnóstico General de la Organización (DOFA).** Se utiliza la herramienta de análisis DOFA ya que esta permite el estudio de la situación competitiva de la empresa dentro de su mercado y las características internas de la misma. Generando conclusiones respecto a las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la organización. Las debilidades y fortalezas son internas a la empresa; las oportunidades y amenazas se presentan en el entorno de la misma. (Ver anexo A)

#### **ANALISIS DOFA EMPRESA.**

#### **CONCLUSIONES**

En un panorama global, la aplicación del análisis DOFA permite observar que la compañía se encuentra en una etapa de reestructuración en cuanto a sus Reglamento y distribución de cargos lo cual sustenta las notables oportunidades presentes en la recopilación de Información donde se revelan las debilidades a las que la empresa está sujeta y las amenazas inmediatas que estas evocan al no ser atendidas.

Dies Diseño Industrial buscando mejorar su oferta en el mercado del mobiliario tanto comercial como para el hogar ha puesto en marcha desde hace dos meses un proyecto el cual implica una línea de mobiliario para oficina que la identifique permitiendo crear recordación de marca y por ende ampliar su portafolio de servicios.

La compañía tanto en sus diseños como en procesos de producción quiere proponer diseños únicos y difícilmente repetibles por su alta calidad, ofreciendo capacitación a sus empleados y adquiriendo maquinaria nueva y tecnificada ya que para la empresa los niveles de rentabilidad aumentan reduciendo los errores en producción y tiempos de fabricación.

Se cuenta con proveedores y personas que se interesan en hacer alianzas con la compañía para la venta de sus productos, por lo mismo se busca ampliar el portafolio de servicios y productos para incursionar en el mercado desde diversos puntos.

Del análisis realizado se pueden destacar los siguientes aspectos:

O: Aumentar la oferta de mobiliario con el fin de mejorar la participación en el mercado.

D: Se evidencia un manejo Individual de la empresa.

F: La maquinaria actual supe satisfactoriamente las necesidades actuales de la planta.

D: Incertidumbre respecto al control y calidad de la producción por el desconocimiento de los procesos y falta de compromiso.

O: Vinculación y evaluación de personas cuyo perfil satisfaga las necesidades de la compañía.

D: Carencia de motivación en los empleados reflejado en demoras y errores operacionales.

D: Desconocimiento general respecto al direccionamiento estratégico de la compañía (Misión y visión)

F: Alto nivel de creatividad e innovación tanto en el manejo de materiales como en la solución de problemas.

A: Aumento de profesionales independientes podría generar pérdida de clientes.

D: Carencia de procesos de investigación y desarrollo

D: Carece de un reglamento y funciones establecidos.

F: Gran conocimiento de procesos y materiales hace que la demanda de producción sea alta y constante.

O: Amplias formas de comercializar.

O: Gran interés de profesionales en proyectos sociales, propósito que persigue el gerente de la compañía señor Efrén Suárez.

D: Baja rentabilidad sustentada en repetitivos errores en producción.

De los anteriores aspectos se debe enfocar las siguientes oportunidades:

O: Ampliar su catalogo de productos con diseños innovadores.

O: Aumentar los diferenciadores tanto en procesos como en calidad de los servicios actuales.

O: Mejorar la rentabilidad de sus productos invirtiendo en capacitación y maquinaria.

Los anteriores aspectos provocan que la empresa decida implementar el desarrollo de mobiliario multifuncional para amoblamiento de habitaciones como proyecto de gestión para la mejora de la participación de DIES DISEÑO INDUSTRIAL en el mercado del mobiliario para el hogar.

Es necesario plantear desde este momento que los productos diseñados han de procurar generar mayor rentabilidad a la empresa mediante reducción mediante la optimización de materias primas y procesos.

## 8. MARCO TEORICO

### 8.1 CONCEPTOS AMOBLAMIENTO

Etimológicamente, la palabra mueble tiene su origen en el latín mobilis que significa “móvil”, entendiéndose como “Todo aquel enser móvil que sirve para los usos necesarios o para decorar casas”. Aun así, hasta hace bien poco los muebles eran un elemento que, aunque movable, se mantenía bastante estático en su uso y entorno. Recientemente, la aplicación de nuevas tecnologías ha abierto una vía hacia la búsqueda de muebles más dinámicos y versátiles, que responden cada vez más a la anatomía humana y a los usos que la sociedad va imponiendo. Muebles ergonómicos, muebles adaptables, muebles plegables, muebles transportables, muebles inflables, muebles autoinstalables, muebles desechables, muebles productos de reciclaje... todos ellos forman parte del diseño de las últimas décadas. Los personajes ilustres del diseño que forman ya parte del diseño de mobiliario doméstico son Xavier Lust, Matali Crasset, Miguel Mila, Theo Williams y Oscar Tusquets entre otros<sup>2</sup>.

Las viviendas del futuro serán cada vez más pequeñas debido a la sobrepoblación, por eso desde ahora se desarrollan diversos diseños de estructuras prefabricada pensadas ecológicamente, viviendas tipo cubo desarrolladas en 6 metros cuadrados o hasta pueblos creados con viviendas tipo contenedor, que justifican la necesidad de crear espacios pequeños habitables, los arquitectos más reconocidos que forman parte de estos campos de investigación, desarrollo y creación de vivienda son James Timberlake, Stephen Kieran y Richard Horden.

---

<sup>2</sup> ASENSIO Oscar. Desing Design. Barcelona: Atrium Group 2006

**8.1.1 Mobiliario para el hogar.** En apartamentos y viviendas juveniles los muebles convertibles, capaces de ofrecer más de un uso, se transforman en auténticos reyes de la decoración.

Permiten aprovechar mucho más el espacio disponible y de ellos se obtiene un máximo partido. Los muebles convertibles más conocidos son los sofás-cama que con sus líneas acogedoras logran envolver el cuerpo humano de manera confortable.

Los sofás-cama hacen parte del mobiliario para el hogar más demandado actualmente su utilización se encuentra en las salas de estar y hall de TV algunas personas lo utilizan en espacios abiertos como jardines o áreas de piscina.

#### **Muebles Transformers:**

Como a su nombre se refiere son muebles multifuncionales cual optimus prime, que se convierten en diferentes objetos para acomodarse según la necesidad<sup>3</sup>.

**Figura 20. Sofa - Cama**



Fuente: [www.arturogoga.com](http://www.arturogoga.com)

---

<sup>3</sup> Tomado de <http://www.arturogoga.com/2008/03/19/muebles-transformer-el-futuro-del-diseo-interior/> 9 de agosto de 2010

El siguiente diseño es especial para un pequeño apartamento donde la idea es típico sofá-cama, pero esta vez, se muestra un verdadero sofá que se convierte en cama real.

**Figura 21. Cama plegable**



Fuente: [www.madeinhuelva.com](http://www.madeinhuelva.com)

**8.1.2 Domótica.** El término Domótica proviene de la unión de las palabras domus (que significa casa en latín) y tica (de automática, palabra en griego, 'que funciona por sí sola')<sup>4</sup>.

La domótica abarca la integración de tecnología en el diseño inteligente o automatizado de un recinto (Casa, Apartamento, Casas campestres, fincas, lugar de trabajo etc...) con funciones de información, entretenimiento, gestión energética, seguridad y búsqueda de soluciones a la medida y aplicaciones según sus necesidades<sup>5</sup>.

El centro tecnológico del mobiliario del SENA en Antioquia desarrolla proyectos para la implementación de la domótica al mobiliario para el hogar desarrollando camas, cocinas y estudios de manera inteligente donde el diseño hace que el mueble se pliegue y despliegue de manera automática siempre justificando la optimización de espacios.

<sup>4</sup> Tomado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Domótica>

<sup>5</sup> Tomado de <http://www.domotiksite.com/>



## 8.2 ANÁLISIS TIPOLOGICO DE PRODUCTOS EXISTENTES

Se analizó el diseño de mobiliario para habitaciones existente en lo correspondiente a muebles multifuncionales y camarotes.

No es muy amplio el mercado que ofrece el tipo de productos multifuncionales para habitaciones, a continuación se hace el análisis de los productos que se encuentran en la ciudad de Bogotá.

Además se realizó una encuesta a cerca de las empresas que realizan colchones a medida o con la característica de ser plegables, verificando las que podrían desarrollar un modelo especial en caso de ser necesario.

**Tabla 2. Análisis tipológico de productos existentes.**

HABITACIONES				
IMAGEN	EMPRESA	MATERIAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p><b>Figura 22. Alcoba Alcala</b></p> 	Area Loft	MDF y Madera	Excelentes acabados Dos camas y escritorio Optimización del material	Costoso Garantía 2 años
<p><b>Figura 23. Alcoba Milan</b></p> 	Area Loft	MDF y Madera	Excelentes acabados Cama y escritorio Optimización del material Manejo de color	Costoso Garantía de 2 años Funcionalidad limitada

<p>Figura 24. Camarote TRI</p> 	<p>Muebles Casa Pino</p>	<p>Pino</p>	<p>Alta durabilidad Muebles triple cama</p>	<p>Diseño clasico costoso</p>
<p>Figura 25. Camarote FIORE</p> 	<p>Guacamaya Espacios Infantiles</p>	<p>Madera Flormorado Formica</p>	<p>Dos camas y closet Alta Resistencia A la flexion</p>	<p>Diseño clasico Exceso de material Manejo del espacio carga visual pesado Costoso</p>
<p>Figura 26. Camarote Fantasia</p> 	<p>Guacamaya Espacios Infantiles</p>	<p>Madera Flormorado Formica</p>	<p>Cama, escritorio y organizadores Alta Resistencia a la flexion</p>	<p>Esceso de material Costoso</p>
<p>Figura 27. Alcoba Trazo</p> 	<p>Guacamaya Espacios Infantiles</p>	<p>Madera Flormorado Formica</p>	<p>Cama, escritorio y cajones Alta resistencia</p>	<p>Esceso de material Costoso Pesado</p>

IMAGEN	EMPRESA	MATERIAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p><b>Figura 28. Mueble Barcelona</b></p> 	Muebles Altamirano	Madera Flormorado	Alta durabilidad Dos camas y escritorio	Diseño tradicional
<p><b>Figura 29. Mueble Capri</b></p> 	Muebles Altamirano	Madera Flormorado	Alta durabilidad Cama y escritorio	Diseño tradicional Sensacion de inestabilidad
<p><b>Figura 30. Camarote duff</b></p> 	Plegamuebles	Aluminio Melaminico	Alta resistencia Dos camas y closet económico Manejo del color	Manejo espacial Diseño rígido y simple
<p><b>Figura 31. Camarote Kinko</b></p> 	Plegamuebles	Aluminio Melamínico	Alta resistencia Dos camas, closet y cajones Económico Alta vida útil	Manejo espacial Pesado

Fuente: El Autor

El análisis anterior permite observar diversos tipos de elementos que componen el mobiliario para habitaciones, de similares configuraciones pero diferentes materiales de constitución. Es necesario destacar que todos poseen desventajas frente a las variables analizadas permitiéndome afirmar que hay posibilidad de mejora e innovación, generando un producto concebido con mayor conciencia.

### **8.3 ANTROPOMETRÍA Y ERGONOMÍA**

Los datos antropométricos en los cuales nos basaremos para determinar las dimensiones estructurales de los componentes del mobiliario multifuncional para habitaciones a diseñar se basan en el proyecto de investigación: Creación de una base de datos antropométricos para la región Nororiental Colombiana cuyo resultados se encuentran publicados en el manual: **Datos Antropométricos para el Diseño**. Región Nororiental Colombiana 2008. Realizado en la ciudad de Bucaramanga por el Centro de Investigaciones en Ergonomía y desarrollo de productos (CIE).

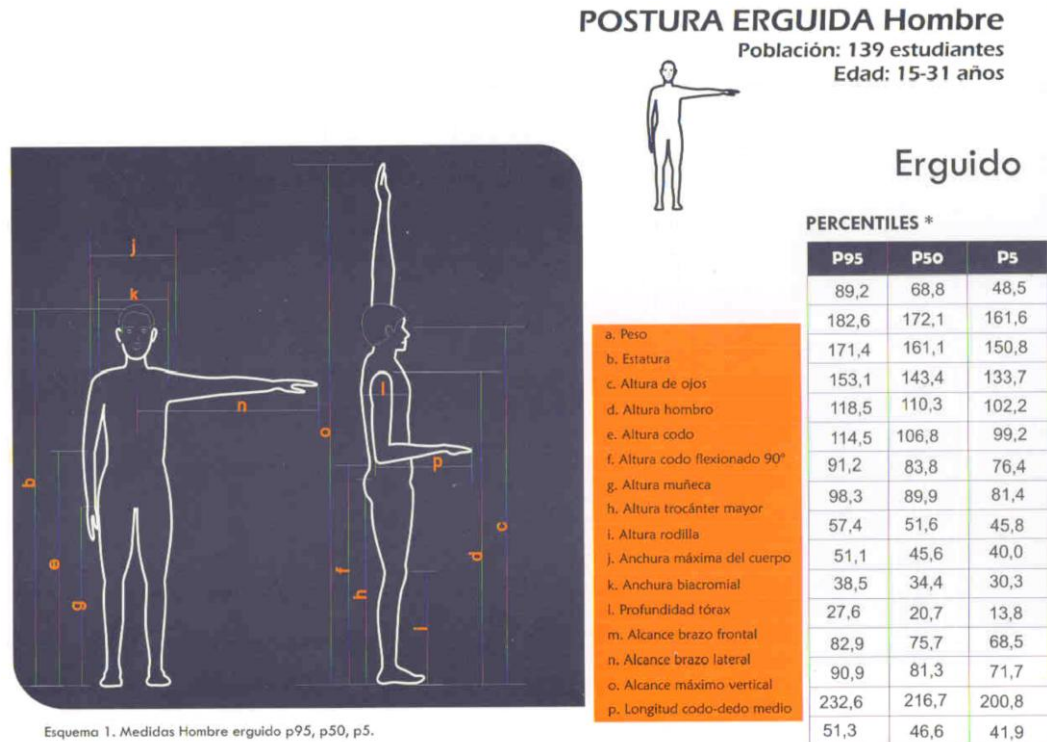
Los resultados de esta investigación se encuentran consignados en 32 tablas antropométricas, correspondientes a 38 variables medidas, la selección de percentiles presenta el cálculo de p1, p5, p25, p50, p75, p95 y p99, con la desviación estándar y medio respectivo, tabulados por edades y géneros.

La forma general de cada una de las tablas muestra las medidas generales por percentiles (p1, p5, p25, p50, p75, p95 y p99), en las posturas erguido, sedente, mano y pie por edades y diferenciando cada sexo y posteriormente se muestran las tablas de posturas y dimensiones con percentiles p5, p50, p95.

Para el caso particular del diseño de mobiliario multifuncional para amoblamiento de habitaciones, se utilizaran las tres tablas de posturas y dimensiones con percentiles 5, 50, 95 referentes al resumen de medidas del sexo masculino<sup>6</sup>, ya que estos son parte de los usuarios objetivo, generando las dimensiones mayores.

De los datos arrojados por la investigación se utilizaran los correspondientes al percentil 95 generando elementos bajo dimensiones que cobijan el grueso de la población, sin generar tendencias exclusivas.

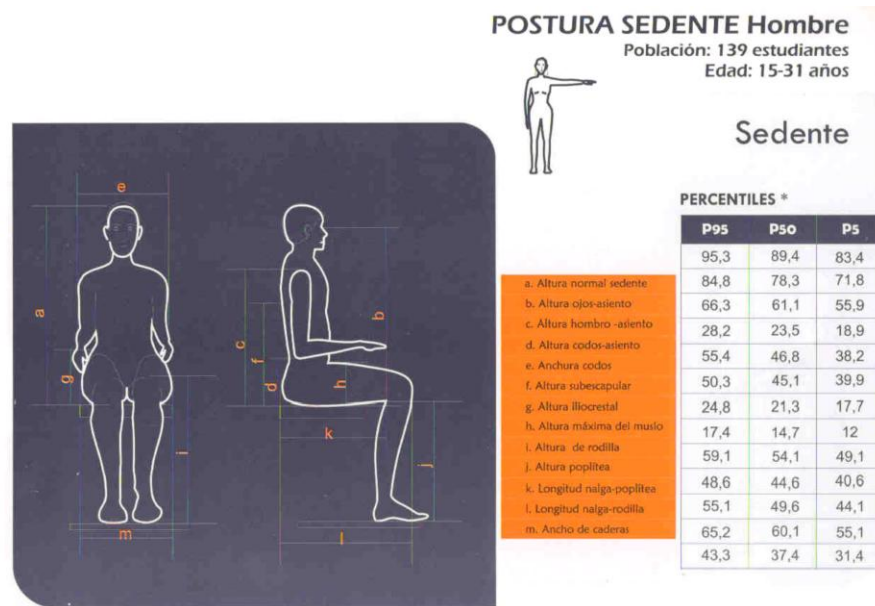
**Tabla 3. Datos antropométricos para el Diseño, postura erguida hombre.**



Fuente: Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008.

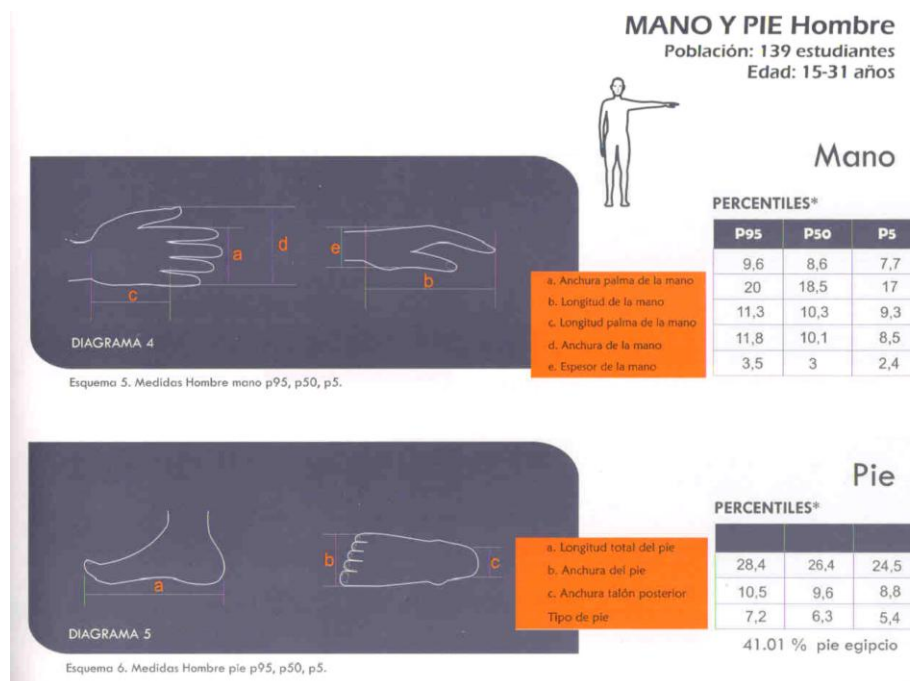
<sup>6</sup> Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008. Capítulo 3. Posturas y dimensiones con percentiles 5, 50, 95 (gráficos). Pag 47, 49, y 51.

**Tabla 4. Datos antropométricos para el Diseño, postura sedente hombre.**



Fuente: Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008.

**Tabla 5. Datos antropométricos para el Diseño, mano y pie hombre.**



Fuente: Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008.

**8.3.1 Factores ergonómicos de Camas.** Los muebles de hogar al igual que los de oficina requieren un cuidado especial en sus medidas. Pies colgantes al sentarse, dolor de espalda o movimientos del cuerpo reiterados de sus invitados cuando están en ellos, pueden ser un claro aviso que sus muebles no son ergonómicos.

En primera instancia en el diseño de una cama debe lograrse una relación armónica con un buen colchón, porque son complemento y ninguno resulta totalmente cómodo sin la ayuda del otro.

Así, en términos de comodidad, la cama debe cumplir dos condiciones: ser suficientemente resistente para mantener el cuerpo en posición derecha y ser flexible garantizar el amoldamiento con cuerpo. En cuanto a la altura que debe mantener con respecto al suelo, lo recomendable es que guarde cierta proporción con la de una silla.

No existe una normativa clara sobre el diseño de camas o closets aunque se encuentran publicadas una serie de medidas mínimas a tener en cuenta para el diseño de dormitorios

**8.3.2 Factores Ergonómicos Escritorios.** Existen una serie de normas para el diseño de superficies de trabajo en especial si se refiere a escritorios y lugares de trabajo con monitores, para el caso específico de este proyecto en el mobiliario multifuncional, el escritorio no debe ser calificado como un puesto de trabajo sino como una mesa auxiliar debido a que eventualmente será utilizada por el usuario,

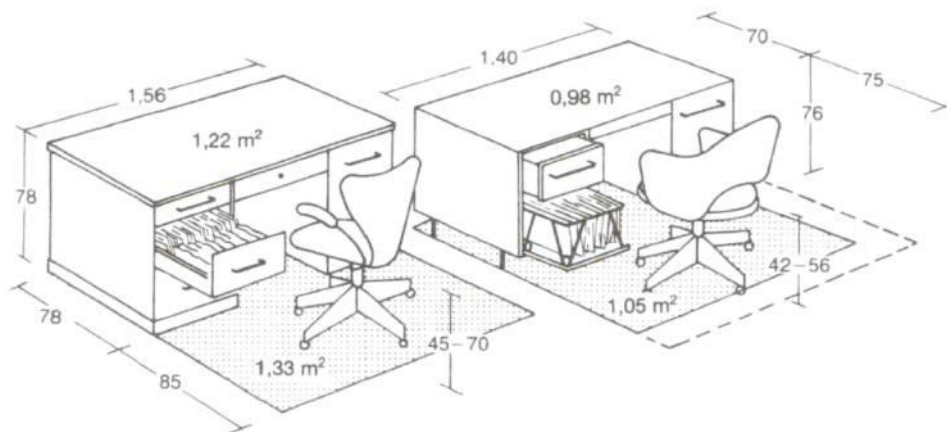
manejando un equipo portátil y creándose un espacio de estudio más que de trabajo.

Aun así debe mantener las condiciones ergonómicas establecidas por las normas DIN 4549 para muebles de oficina.

Norma DIN 4549 “Muebles de oficina” Se basa en la ergonomía y en los resultados de estudios antropométricos.

El escritorio normalizado 156/78/78 se complementa en esta norma con el escritorio 140/70/74

**Figura 32. Escritorio normalizado según DIN 4549/1.**



Fuente: Arte de proyectar en arquitectura Ernst Neufert 299

Los medios Auxiliares de trabajo se han de colocar entro del campo visual y al alcance de la mano.

En la siguiente imagen se muestra el diseño ergonómico con mesa fija, el área de alcance de los brazos y muestra la posición de trabajo correcta: brazos y codo

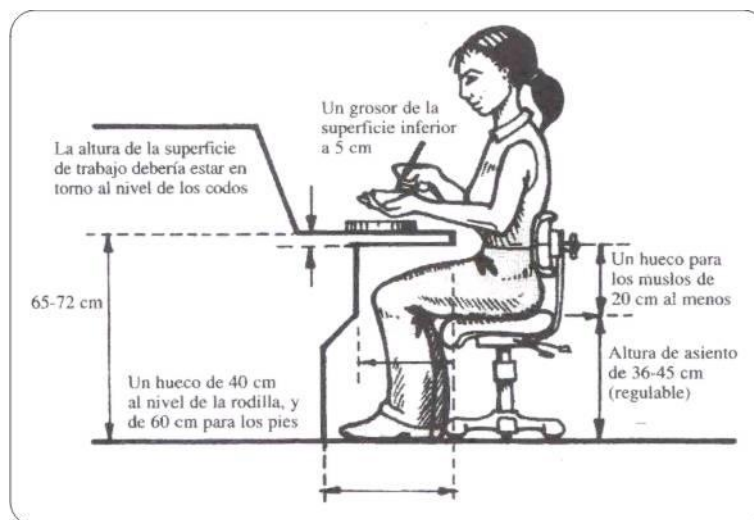
en perpendicular formando un ángulo de 90° para permitir una posición correcta del cuerpo para individuos de diferente altura, la altura de la mesa y la silla de ha de poder variar. Existen dos posibilidades ergonómicas equivalentes:

- Puesto de trabajo 1: Mesa de altura variable (60-78cm) con silla de altura variable (42-52cm).
- Puesto de trabajo 2: Mesa de altura fija (72cm) con silla de altura variable (42-50cm) y apoyo de los pies de altura variable (0-15cm)

A demás se ha de vigilar que las piernas tengan suficiente libertad de movimiento.

Un aspecto importante del espacio libre delante en un escritorio es reservar el espacio para las rodillas y los pies, la siguiente figura registra las dimensiones ideales para espacios libres sugeridos por la organización internacional del trabajo.

**Figura 33. Escritorio normalizado según DIN 4549/1.**



Fuente: Organización Internacional del trabajo.

**8.3.3 Definición del entorno.** Debido a que en la actualidad las viviendas son diseñadas cada vez más pequeñas y no existen estándares en el tamaño de las habitaciones sino que pueden llegar a ser tan grandes o pequeñas ya sea el gusto del arquitecto y debido a que el proyecto se encuentra dirigido a diferentes tipos de usuarios, entre ellos personas que habitan viviendas de interés social, Diseños Industrial encuentra la necesidad de limitar y dimensionar el entorno del diseño.

Viéndolo como una ayuda de diseño, oportunidad competitiva para la compañía y un recurso comercial para la empresa a corto plazo.

El Macro proyecto “Ciudad Verde” cuenta actualmente con un área de 328 hectáreas, suelo necesario para suplir la demanda de vivienda de interés social actual del municipio de Soacha y además contribuye a disminuir el déficit que se presenta en Bogotá, planteando un total de 32.000 viviendas. La construcción y puesta en marcha será adelantada por Amarillo S.A.

Es el macro proyecto para construcción de vivienda más grande del país.

Ciudad verde se encuentra distribuida en 3 proyectos que son: Azalea, agapanto y frailejón.

**Figura 34. Ciudad Verde.**



Fuente: [www.amarilo.com](http://www.amarilo.com).

#### TAMAÑO DE HABITACIONES:

- Azalea: Habitación principal (3.92m X 3.88m X 2.30m), habitación Auxiliar 1 (2.56m X 2.40m X 2.30m) y habitación Auxiliar 2 (2.56m X 2.02m X 2.30m )
- Agapanto: Habitación principal (3.44m X 2.58m X 2.30m), habitación Auxiliar 1 (2.50m X 2.32m X 2.30m) y habitación Auxiliar 2 (2.50m X 2.02m X 2.30m)
- Frailejón: Habitación principal (4.14m X 2.95m X 2.30m), habitación Auxiliar 1 (2.45m X 2.40m X 2.30m) y habitación Auxiliar 2 o estudio (2.45m X 1.60m X 2.30m)

De la anterior información se toman las medidas de la habitación auxiliar 2 de frailejón debido a que tiene las menores medidas, por lo tanto el mobiliario se ubicara correctamente en las demás habitaciones.

## 8.4 ECODISEÑO

El diseño para el medio ambiente (o ECODISEÑO) es una metodología para el desarrollo de productos, útil para prevenir los impactos ambientales y hacer mejoramientos en el ciclo de vida de un producto desde su proceso de diseño. Así como conducir hacia una producción sostenible y un consumo más racional de los recursos.

El concepto de ecodiseño está contemplado en la agenda de negocios de muchos países industrializados, y es una preocupación creciente en aquellos en desarrollo. Reunir información es parte importante de la metodología para obtener una perspectiva del contexto ambiental y económico. El análisis y la información reunida permiten respaldar las decisiones y posibilitan el desarrollo de un proceso estructurado que da confianza respecto a las estrategias escogidas.

Otro aspecto innovador del ecodiseño es su enfoque sobre el ciclo de vida del producto, que es parte integral de su aplicación. El aprovechamiento de esta oportunidad implicará la reformulación de los productos a partir del diseño mismo y la actuación proactiva a lo largo de todo su ciclo de vida: desde la obtención de las materias primas –que en muchos casos son recursos naturales- hasta su reintegro al ciclo mismo, al final de su vida útil. Integrando estas oportunidades como parte de un mismo esquema es posible obtener múltiples beneficios: minimizar los costos de producción y el consumo de materiales y recursos, optimizar la calidad de los productos, mejorar la vida útil de los productos, seleccionar los recursos más sostenibles o con menor contenido energético, buscar la utilización de tecnologías más limpias y minimizar los costos de manejo de residuos y desechos.

En términos generales, el término ecodiseño significa que “el ambiente” ayuda a definir la dirección de las decisiones que se toman en el diseño. En otras palabras, el ambiente se transforma en copiloto del desarrollo de un producto. Incorporando sistemáticamente los aspectos ambientales en el diseño de productos, al objeto de reducir su impacto negativo en el medio a lo largo de su ciclo de vida.

En la metodología del ecodiseño todo se modifica en el desarrollo de la “idea del producto” generando una combinación ecológica o un diseño con múltiples funciones. Esto se ve en el desarrollo del concepto detallado, que es la fase donde se enumeran los requisitos obligatorios del producto, donde se debe instaurar los nuevos requisitos de sostenibilidad.

Es en la etapa de diseño donde se obtienen las formas y detalles que generen las mejoras ecológicas y por ende la innovación, la evaluación finalizando esta etapa, la viabilidad de modificar productos disminuye, pero se puede mejorar aun la utilización de menos materiales y diseñar para el desmontaje.

La normativa internacional que da pautas para el análisis del ciclo de vida o sobre cómo integrar aspectos ambientales en el desarrollo de productos es la serie 14040 y 14062 de la guía ISO 64:1997. Esta consta de cuatro fases: definición del objetivo y ámbitos de aplicación; análisis de inventario, evaluación de los impactos ambientales e interpretación. Así mismo la Unión Europea, emitió el libro verde, sobre la política de productos integrada, aprobada el 7 de febrero de 2001.

Es importante recordar que el ecodiseño no altera las etapas clásicas del proceso de desarrollo de productos; simplemente da a estas etapas un nuevo enfoque que

tiene en cuenta criterios ambientales. Así mismo se comienza el proceso indagando sobre los materiales de construcción, específicamente el lugar de origen de sus recursos naturales, si estos son o no renovables, el impacto que provoca su extracción y si estos materiales son a corto o largo plazo nocivos al hombre.

## **8.5 MATERIALES.**

**METAL:** Hay distintos tipos de metales. El mobiliario metálico se suele caracterizar por su dureza y su durabilidad. Pero también han sido criticados por su frialdad.

Puede combinarse muy bien con otros elementos como el cristal o el metacrilato y sus acabados se pueden realizar sin mayores complicaciones pues es un material muy fácil de tratar; a demás es el material de mayor reciclaje en el mundo.

### **MDF:**

Características generales: Es un producto formado por fibras de madera de pino, aglutinadas con resinas sintéticas, que son compactadas en un proceso controlado que utiliza presión, tiempo y temperatura.

- Producto fabricado 100% con madera fresca de pino.
- Buena cohesión interna y resistencia homogénea que permite corte y ruteado óptimo.
- Ofrece mayor flexibilidad en el diseño, permitiendo realizar calados, tallados y moldurados, tal como logramos en madera sólida.

- Se puede pintar, lacar o aplicar otros terminados para lograr atractivos diseños, logrando eficiencia en consumo.
- Superficie tersa y uniforme.
- Eficiencia en consumo de tintes, pinturas y lacas.
- Buena resistencia a la combustión.
- Excelentes propiedades de aislamiento térmico y acústico.

En el tablero MDF se deberán utilizar herrajes y tornillos adecuados. Para introducir un tornillo, se sugiere perforar primero el tablero con una broca de 50% del diámetro del tornillo a utilizar. Se recomienda utilizar herramientas adecuadas con filos de carburo de tungsteno o diamante. Se recomienda el uso de clavo o tornillo estriado con rosca corrida y sección recta, diseñados para tableros MDF.

### **AGLOMERADO Masisa:**

Características generales: Es un tablero aglomerado formado con partículas de madera unidas entre sí por un adhesivo ureico. Tiene las mismas cualidades de la madera en cuanto a peso liviano, facilidad de trabajo y terminaciones.

Usos y aplicaciones: Se utiliza para muebles, cielorrasos, tabique, puertas, pisos, revestimiento de muros, construcciones industriales, construcciones prefabricadas e instalaciones provisionales, utilería y escenografía.

Dimensiones y espesores:

FORMATOS (m)

1,22 X 2,44 – 1,52 X 2, 44

1,83 X 2,44 – 2,13 X 2, 44

ESPESOR (mm)

9, 12, 15, 18, 25, 30

### **MELAMINA Masisa:**

Características generales: Es un tablero recubierto por ambos lados con películas decorativas impregnadas con resinas melamínicas, lo que otorga una superficie impermeable libre de poros, dura y resistente sin desgaste superficial. Melamina Masisa no requiere terminaciones adicionales.

Usos y aplicaciones: Se utiliza para revestimientos, arquitectura de interiores, muebles para baño, cocina y hogar, oficinas, hospitales e instalaciones comerciales.

FORMATOS (m): 1,83 X 2,44 – 1,52 X 2,44

ESPESOR (mm) 9, 12, 15, 18, 25, 30

### **CANTOS**

Características CANTOS:

#### **MOBILE**

- Protección ultra violeta que sella completamente la superficie y la protege contra solventes, químicos y abrasivos dañinos.
- Se adhiere sólidamente al canto.
- Durable, con una notable resistencia al a rotura, al desgaste y al impacto.
- Flexible. Se puede usar en aplicaciones curvas y rectas.

#### **REHAU**

- Gran variedad en acabados unicolor y de madera.

- Cantos a medida para las encimeras en la cocina.
- Superficies de aluminio/acero inoxidable de gran calidad.
- En conjunción con los diseños de las colecciones de tableros más importantes. Disponibilidad desde almacén en pequeñas cantidades.

## **9. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO**

Durante el proceso de recolección de datos e información fue necesario precisar el comportamiento del usuario en el entorno en el que va a interactuar con el producto, todo con el fin de identificar el modelo de uso y las metáforas bajo las que se reconocen los elementos de una habitación.

Para esto se desarrollo el método de indagación en el contexto (para detalles ver anexo B) donde mediante una encuesta (a los posibles usuarios del producto) se recopiló información con un alto acercamiento real, viéndose manifestado en algunos de los requerimientos:

### **9.1 REQUERIMIENTOS DE USO**

- Los elementos deben manejar terminaciones y bordes pulidos y/o redondeados.
- El mantenimiento del mobiliario ha de ser casi nulo, a excepción de la limpieza general.
- Debe existir la posibilidad de reparación y sustitución de partes
- Las superficies que se puedan encontrar en contacto prolongado con el usuario como la superficie del escritorio deben ser de un material diferente al metal.

## **9.2 REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN**

- Los elementos deben poseer resistencia a esfuerzos de tensión, compresión y flexión.
- El mobiliario debe estar compuesto por cama, armario y escritorio; elementos como chimenea, perchero, sillas, tablero, soporte para tv, entre otros deben ser vistos como complementos adicionales por lo tanto no son obligatorios.

## **9.3 REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES**

- El mobiliario ha de diseñarse a soportar cargas iguales o inferiores al peso promedio de tres usuarios por el factor de seguridad (en este caso el factor de seguridad es 2), lo cual se traduce en 178 kg-fuerza.
- Las materias primas a usar deben ser provenientes de proveedores con certificado ISO o ICONTEC, garantizando así las propiedades físico químicas de sus componentes. Como la resistencia a la corrosión, ductilidad, maleabilidad y vida útil en general.

## **9.4 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS**

- Manejo de materias primas de actual uso de la compañía y de materias adquiridas específicamente para el desarrollo del proyecto que satisfagan las características del ecodiseño.

- Proceso productivo con tecnología ligada a la infraestructura de la empresa y proveedores externos.
- Procesos productivos estandarizables ya sea bajo la infraestructura de la compañía o con proveedores externos.

## **9.5 REQUERIMIENTOS FORMAL ESTÉTICOS**

- Diseñar elementos individuales de funciones independientes que visualmente se interpreten como una unidad.
- Elementos con coherencia formal.
- Manejo de conceptos de interrelación de forma y diseño visual.
- Presentar el estilo de diseño que se pretende posicionar para todas las líneas de mobiliario de la compañía donde el diseño minimalista, elemental y creativo son diferenciadores.

## **9.6 REQUERIMIENTOS ERGONÓMICOS**

- Datos antropométricos manejado bajo percentil P95, P50 y P5, determinaran las dimensiones del mobiliario a diseñar.

Para escritorio de estudio<sup>7</sup>:

- Alcance máximo del brazo: 55cm

---

<sup>7</sup> Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008. Capítulo 3. Posturas y dimensiones con percentiles 5, 50, 95 (gráficos). Pag 65.

- Altura rodilla sentado: 56,6cm
- Altura radial codo en reposo sentado: 27,8cm
- Altura del escritorio: 72 cm

Para la cama<sup>8</sup>:

- Estatura: 182,6cm
- Altura poplítea: 43cm (Una cama más baja impide que una persona mayor pueda levantarse sin ayuda)

Para closet u organizador<sup>9</sup>:

- Alcance máximo vertical: 181,9 (P5 Mujer)
- Anchura palma de la mano: 9,6cm

---

<sup>8</sup>Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008. Capítulo 3. Posturas y dimensiones con percentiles 5, 50, 95 (gráficos). Pag 47, 49, y 51.

<sup>9</sup>Datos Antropométricos para el Diseño, Región Nororiental Colombiana 2008. Capítulo 3. Posturas y dimensiones con percentiles 5, 50, 95 (gráficos). Pag 47, 49, y 51.

## 10. IDEAS PRELIMINARES

### 10.1 CONCEPTOS

La generación de conceptos se formula partiendo de las 3 figuras que componen el logo de la empresa (circulo, triangulo y cuadrado) y son las tres figuras geométricas principales, cuya construcción se basa en medios mecánicos. En estas prevalecen la definición y la precisión, por tanto permite una distribución tan lógica como ordenada en el espacio, bajo esta premisa se puede lograr un diseño que tiene en cuenta el concepto de geometría elemental y el purismo estructural y funcional que caracterizan el minimalismo.

Aspectos semánticos:

- **Circunferencia o círculo:** Al ser la forma más regular se le considera la más perfecta y al no tener principio ni fin se le asocia a la divinidad o a la visión cósmica. Es una forma muy pregnante que confiere protagonismo y constituye un poderoso foco de atención. Además de proveer una estabilidad visual única.
- **Cuadrado:** Para Kandinsky constituye la forma esquemática más objetiva del plano básico. Es una forma neutra, muy estática, que presenta elementos estructurales idénticos, repetidos a distancias constantes. Constituye el modulo por excelencia del que deriva todo tipo de rectángulos.

- **Triángulo:** Ofrece sobre el rectángulo una mayor espiritualidad e introduce un factor de mayor variedad y dinamismo por la oblicuidad de sus lados.

En esta etapa del diseño existe la necesidad de generar nuevas ideas acerca de lo que se quiere diseñar, por ello se desarrollo el método de investigación de ideas conocido como Brainstorming (Desencadenamiento mental).

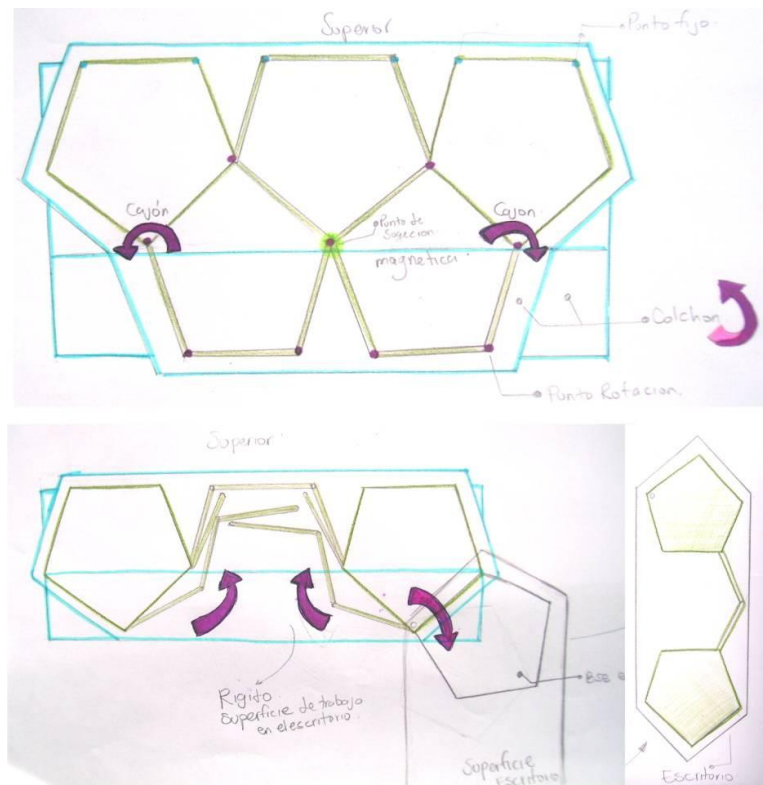
Para observar las ideas primarias (ver anexo C).

## 11. ALTERNATIVAS

En esta etapa las 3 alternativas son desarrolladas en detalle, tanto formal como funcionalmente para establecer con modelos a escala la complejidad de las mismas y a su vez son materializadas por herramientas CAD con el fin de establecer cantidades de materia prima y una aproximación técnica de la realidad del producto.

### 11.1 ALTERNATIVA 1 “MUEBLE PLEGABLE ESTRUCTURAL”

Figura 35. Mueble con estructura plegable.



Fuente: El Autor.

**Figura 36. Representación CAD Alternativa 1.**



Fuente: El Autor.

Esta alternativa plantea la generación de “3” objetos cuya interacción es constante; los cuales se validan como conjunto de elementos de funciones independientes, pero características comunes derivadas de su forma, a modo de

retícula estructural se desarrollan las 3 partes del mobiliario de manera independiente que en el mismo entorno crean unidad.

Desde el punto de vista ecológico esta alternativa se valida en la minimización de diferentes tipos de materiales; dando relevancia al uso de lamina cold rolled, siendo uno de los materiales más reciclable del mundo.

El diseño hace ver cosas atípicas como un colchón sobre una estructura sin la necesidad de enmarcarlo en 4 lados como las camas convencionales, un armario sin puertas, o un escritorio decorativo, sin dejar a un lado el lenguaje de uso habitual, todo muy comprensible.

El diseño del mueble presenta un modulo en forma de pentágono que se repite en diferentes dirección para crear los 3 elementos que componen la unidad.

La cama tiene un diseño del colchón especial plegable que mantiene la coherencia con su base, la cual esta armada de manera estructural por la unión módulos en forma de pentágono, dos de ellos completos sirven de cajón tanto para ropa como para libros, además de ser giratorios y otros 3 módulos compuestos por un entamborado de lamina de metal que unidos entre sí forman una estructura plegable hacia su interior. La cama se sujeta al colchón por los mismos elemento de sujeción que tiene entre un elemento entamborado y otro a modo de macho y hembra donde el colchón, que tiene una base rígida muestra las perforaciones donde caben exactamente los elementos de sujeción.

El escritorio se forma luego de retirar el colchón y plegar la estructura de la cama y sobreponen encima de los módulos rígidos giratorios un par de nuevos módulos con los que se logra la altura ideal del escritorio y la superficie de trabajo es lo que hasta ahora se mostraba como un cuadro o un elemento decorativo colgado en la pared, de modo que se ubica sobre las bases del escritorio para terminar de armarlo, en ese momento cajones giratorios cumplen la función de contenedor de libros o del material de trabajo.

De manera que este mueble manifiesta la necesidad de crear un espacio para dormir de noche y convertirlo en un espacio de trabajo para el día.

El armario está compuesto por la unión de 3 módulos rígidos con un entrepaño en cada uno de ellos, donde la ropa está dispuesta de manera doblada y a la vista, este tipo de mobiliario sin puertas además de reducir costos de materiales logra generar un espacio abierto y amigable para el usuario.

El diseño se acompaña de una silla sin espaldar que contiene en su interior los 2 módulos que se le superponen a la base de la cama para lograr la creación de la base del escritorio de modo que estos elementos no están a la vista todo el tiempo y por lo tanto no ocupan espacio en la habitación.

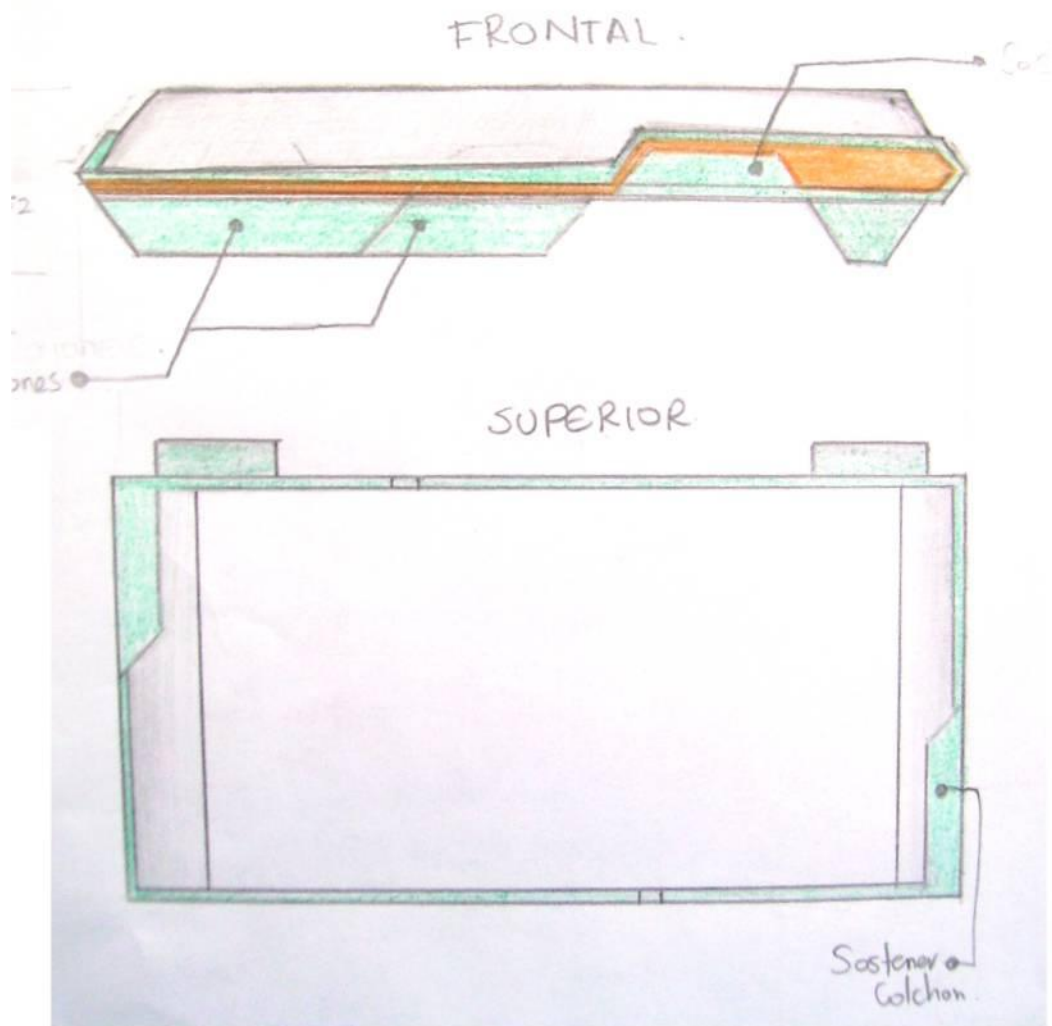
**Figura 37. Ubicación espacial Alternativa 1.**



Fuente: El Autor.

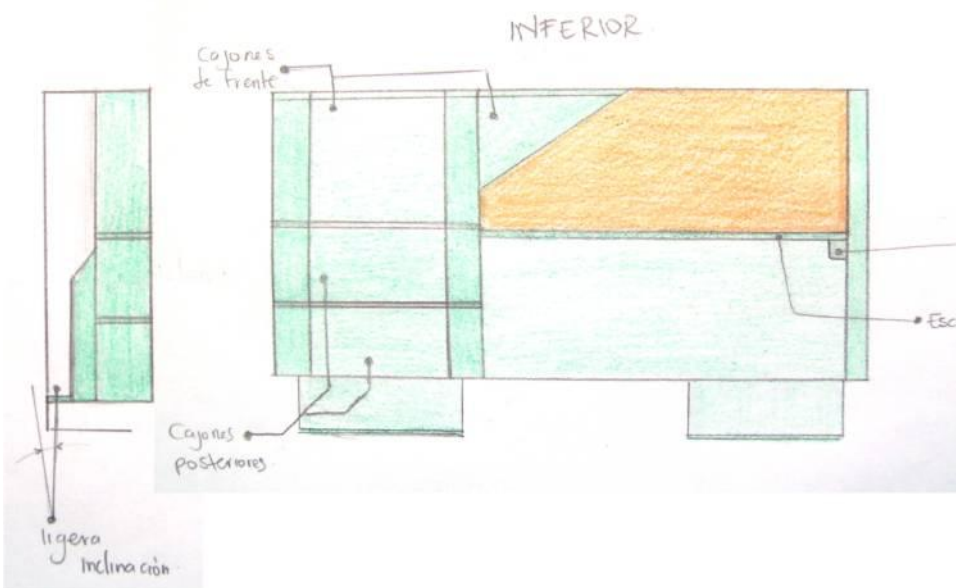
## 11.2 ALTERNATIVA 2 “MUEBLE QUE SE GIRA LATERALMENTE”

Figura 38. Alternativa 2 “mueble que se gira lateralmente” posición 1.



Fuente: El Autor.

Figura 39. Alternativa 2 “mueble que se gira lateralmente” posición 2.



Fuente: El Autor.

**Figura 40. Representación CAD Alternativa 2.**



Fuente: El Autor.

Esta alternativa se plantea por la necesidad de tener los beneficios de un mueble multifuncional es un mismo objeto, por tal razón es notable la unidad en el mobiliario. El diseño de los componentes permite un sencillo lenguaje de uso y un

ambiente amigable, para el desarrollo de las diferentes actividades en las que se interrelaciona con el mueble.

Las líneas rectas y la sensación de continuidad en sus formas hacen que el diseño se muestre de manera funcional y práctica, incluyendo el diseño especial del colchón.

Desde el punto de vista ecológico esta alternativa se valida en la minimización de diferentes tipos de materiales; dando relevancia al uso del MDF laminado y lamina cold rolled entre otros materiales que pueden provenir de reciclaje o terminar su ciclo de vida como materia prima para otro producto.

El diseño del mueble presenta la cama acompañada de cajones en su parte frontal donde se visualiza una continuidad entre la forma de la cama y el colchón; el mueble presenta una aparente sensación de inestabilidad que genera atracción, el diseño está pensado para que la base de la cama soporte las cargas de manera distribuida. El material de la estructura que soporta el colchón es MDF y está ampliamente ligado en el diseño del colchón ya la estructura lo sujeta en el momento que gira para convertirse en escritorio.

El armario se encuentra representado en cajones debajo de la cama con amplia capacidad tanto en la vista frontal como en la vista lateral cuando prevalece el funcionamiento del escritorio, dichos cajones tiene un lenguaje de uno muy simple y diseño innovador donde la manija es reemplazada por un corte en la arista superior con un ángulo a 45 grados que permite el agarre y facilita la salida de los cajones evitando la manija.

El escritorio es una superficie plana que se despliega de la base de la cama soportado sobre un ángulo que a modo de mecanismo fija la superficie a 90 grados, generando un puesto de trabajo con las condiciones ergonómicas adecuadas, la altura se logra con la implementación de bases como soporte de todo el mueble, una ligera inclinación posterior hace que el mueble se mantenga estable.

Esta alternativa considera la participación de proveedores externos para el manejo del MDF tanto en procesos como en acabados superficiales. Aun se debe reconsiderar si la superficie de apoyo del colchón es maciza o reticulada debido a que influye enormemente en el peso del mueble y el esfuerzo que debe realizar el usuario para lograr plegarlo lateralmente.

**Figura 41. Ubicación espacial Alternativa 2.**

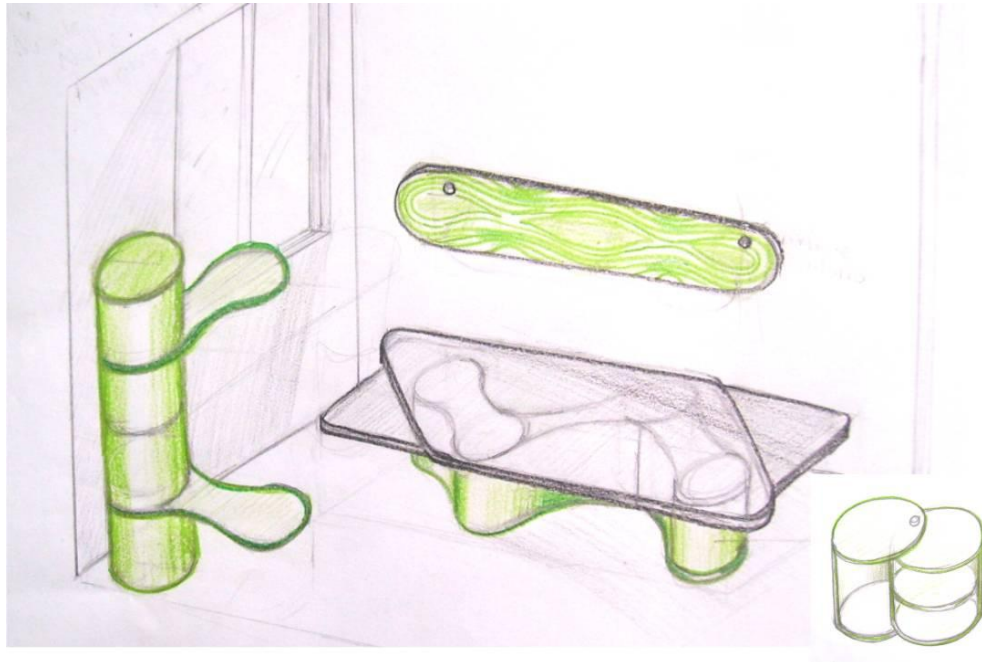




Fuente: El Autor.

### 11.3 ALTERNATIVA 3 “MUEBLE CON MODULOS UNIDOS”

Figura 42. Alternativa 3 “Mueble con estructura plegable”.



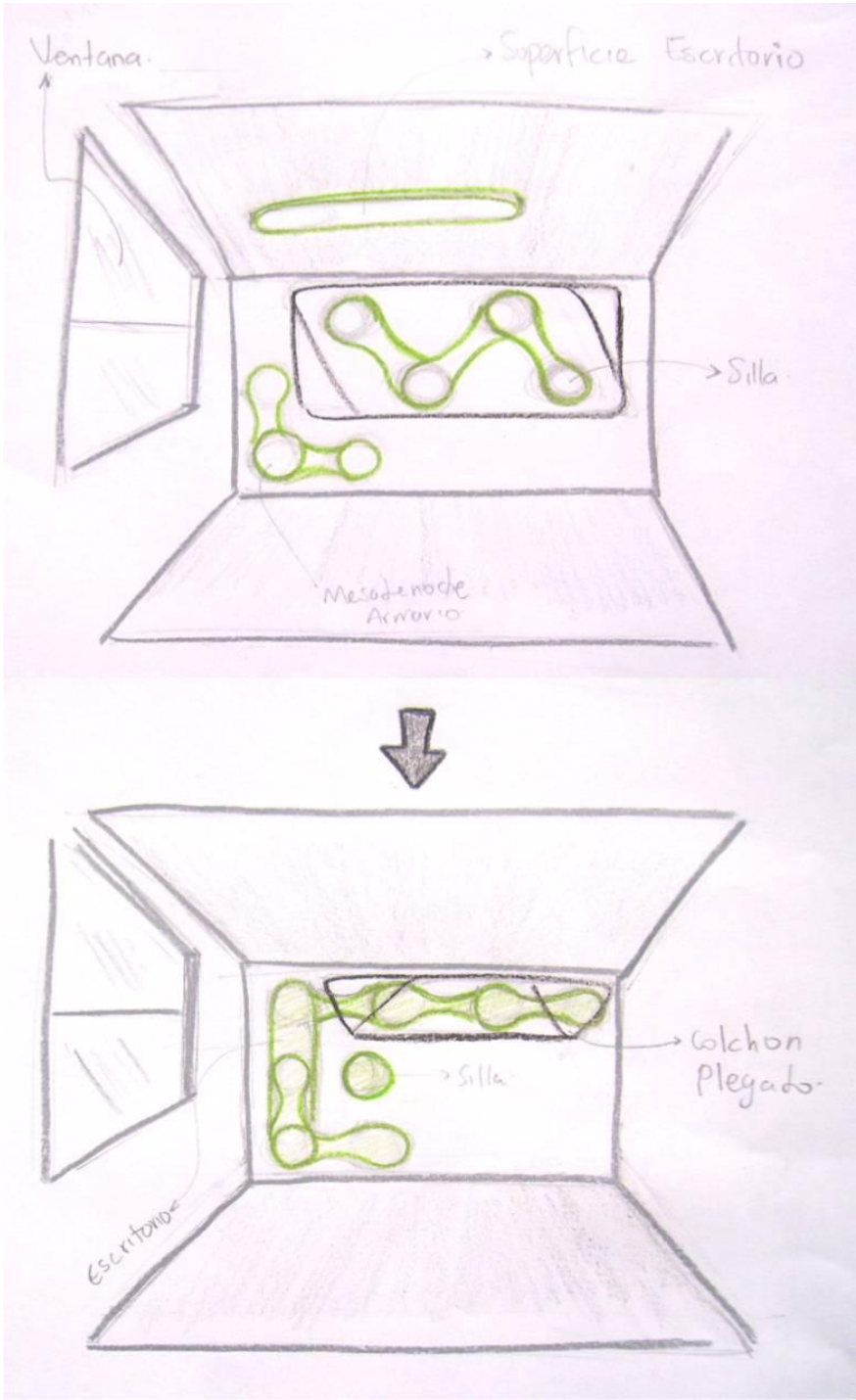
Fuente: El Autor.

Esta alternativa deja ver un diseño muy limpio y sencillo, donde la creación de un modulo y su repetición dejan a la vista tres elementos que conforman el mueble, lo interesante es que se mezclan entre ellos para generar las partes como cama con organizador y armario con escritorio unido a la cama.

La versatilidad del diseño muestra que de manera modular se pueden generar 2 ambientes uno para la noche de descanso y otro para el día de trabajo.

El ambiente de descanso muestra la cama formada por la base y el colchón plegable, dicha base son módulos conectados por tapas tanto superiores como inferiores, estos módulos pueden contener, libros o ropa en caso de ser necesario ya que al plegarse para formar el escritorio quedan totalmente accesibles; la base se sujeta al colchón de modo sencillo como macho y hembra ya que el colchón esta especialmente diseñado para ello.

Figura 43. Alternativa 3 “Mueble con estructura plegable” cambio de posición.



Fuente: El Autor.

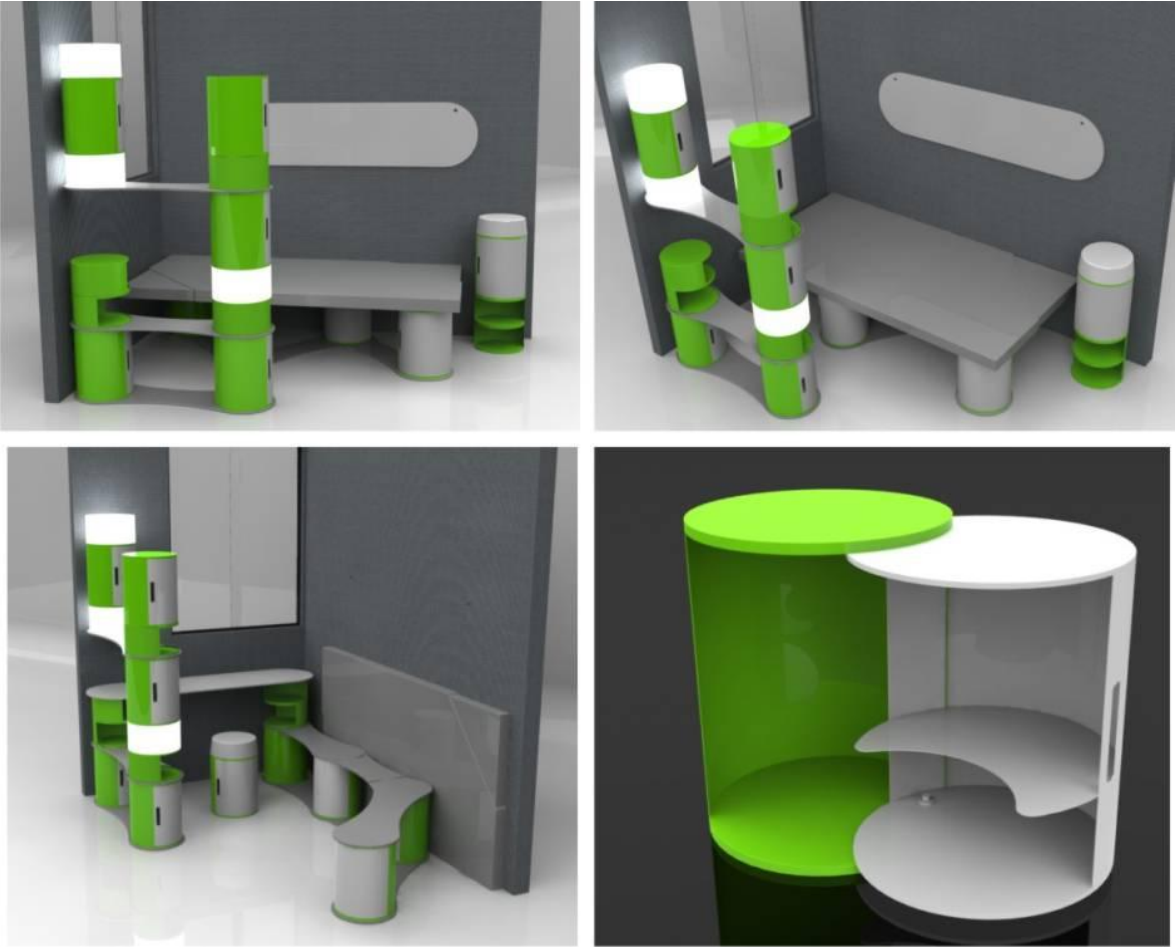
El mueble tipo tótem es la apilación de módulos de manera que sirven como armario y repisas o mesa de noche y a demás al separarse forman la base del escritorio y una mesa auxiliar del lado izquierdo.

El escritorio se forma cuando se desplaza la parte superior del armario encima de la única base de la cama visible y se ubica sobre esto la superficie que hasta el momento es un elemento decorativo de la habitación.

El mueble resulta ser muy fácil de desplazar y de acomodar debido a que tiene en su parte inferior ruedas y los movimientos de los módulos en la base de la cama están controlados por los topes o limites en la forma.

El desarrollo de este tipo de mobiliario resulta muy práctico en la empresa ya que los elementos se repiten y esto facilita su fabricación.

Figura 44. Representación CAD Alternativa 3.



Fuente: El Autor.

**Figura 45. Ubicación espacial Alternativa 3.**



Fuente: El Autor.

## **11.4 EVALUACION DE ALTERNATIVAS**

### **11.4.1 Modelos de comprobación**

Los modelos son fabricados a escala 1:5 con el fin de analizar la cantidad y complejidad de piezas, el acercamiento tanto estructural como formal, los puntos de fragilidad e inestabilidad, las debilidades y fortalezas formales, pero sobretodo la viabilidad de fabricación, a demás de ser útiles para el análisis y toma de decisiones con el jefe de producción.

Figura 46. Modelo Alternativa 1.



Fuente: El Autor.

La alternativa 1 debido a su gran cantidad de piezas, debería ser fabricada en lamina de MDF en las piezas que tienen movimiento y el lamina cold rolled en las piezas que son fijas y deben resistir las mayores cargas puntuales.

**Figura 47. Modelo Alternativa 2.**



Fuente: El Autor.

Con el modelo de la alternativa 2 se pudieron distinguir diferentes puntos de inestabilidad en el diseño y a pesar de que ha sido vista como la alternativa más vanguardista resulta difícil adaptar la idea de un solo elemento que contiene todas las funciones en el espacio destinado para su ubicación.

Figura 48. Modelo Alternativa 3.



Fuente: El Autor.

La alternativa 3 está pensada para implementarse en lamina de metal para las piezas roladas y los entrepaños en lamina de tablemac o aglomerado, de manera que resulte liviano al momento de crear el cambio de cama a escritorio.

Las conclusiones del análisis de modelos de comprobación se encuentran consignadas en el ítem 11.4.5

#### **11.4.2 Secuencia de escenarios**

Este método se basa en la presentación de secuencias de imágenes que demuestran la relación entre eventos individuales y acciones dentro de un sistema.

En la secuencia de escenarios se presentan imágenes que proporcionan mucha información mostrando las posibles opciones de estructuras, funcionalidad y forma, todas manejando un estilo visual similar con el fin de evitar impactos o preferencias de color o texturas, a demás, algunas imágenes son complementadas con notas explicativas para facilitar la comprensión de la audiencia y la correspondiente evaluación.

La secuencia de escenarios podría ser suficiente con simples dibujos en el papel pero para este proyecto serán manejadas escena en formato CAD.

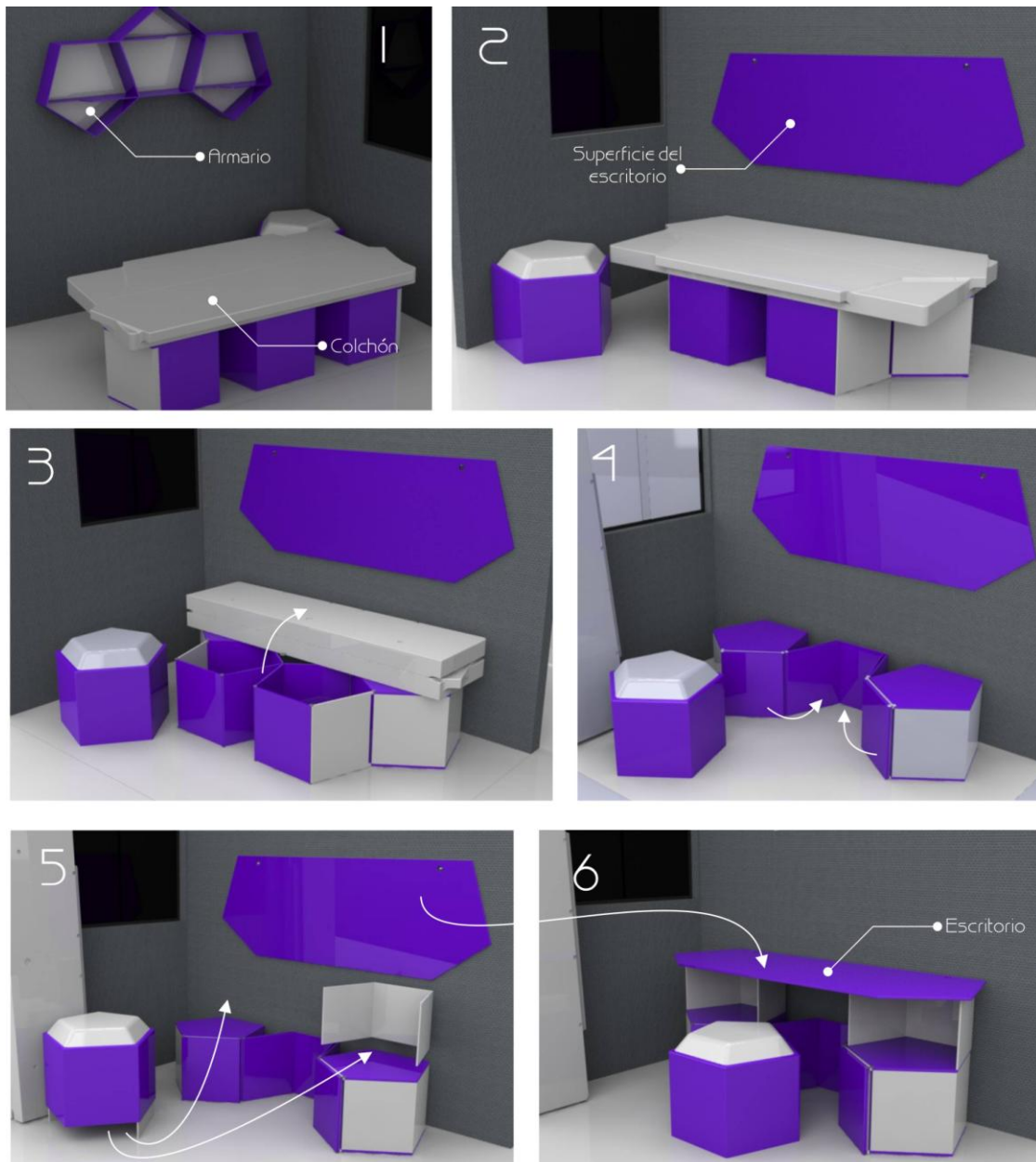
Mientras el método se lleva a cabo, el usuario analiza cada una de las imágenes impresas y el jefe de sesión toma nota de los detalles a los que se refiere el usuario en el proceso, ya sean preguntas o comentarios de las imágenes.

Objetivos:

- Evaluar la comprensión del funcionamiento de cada una de las alternativas y su comparación entre ellas.
- Implementar cambios con facilidad antes de finalizar la etapa de diseño.

Secuencia de escenarios en formato CAD:

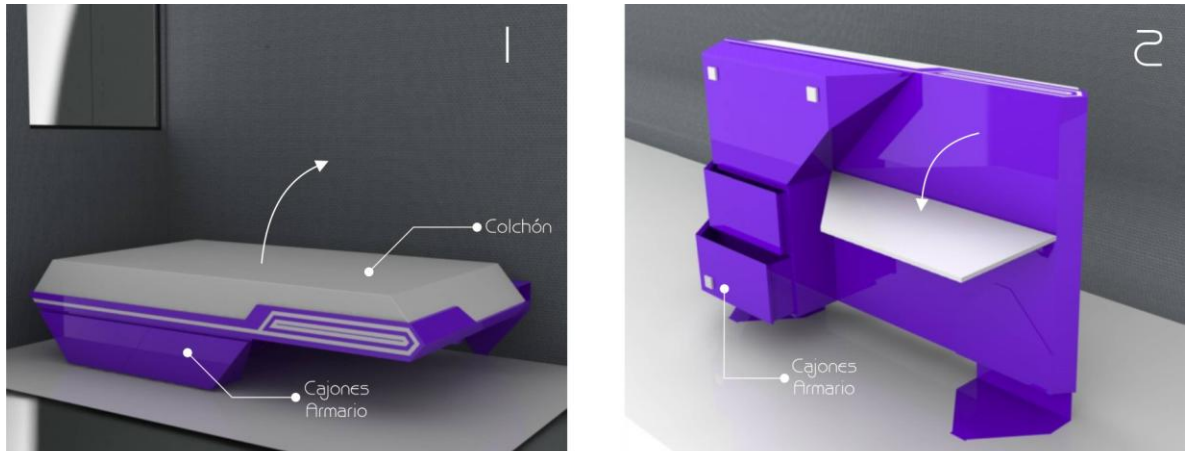
**Figura 49. Secuencia de escenarios Alternativa 1.**



3. El colchón se dobla
4. Las bases se pliegan
5. Se adicionan 2 base al escritorio que salen del butaco
6. Se ubica la superficie sobre el escritorio armado

Fuente: El Autor.

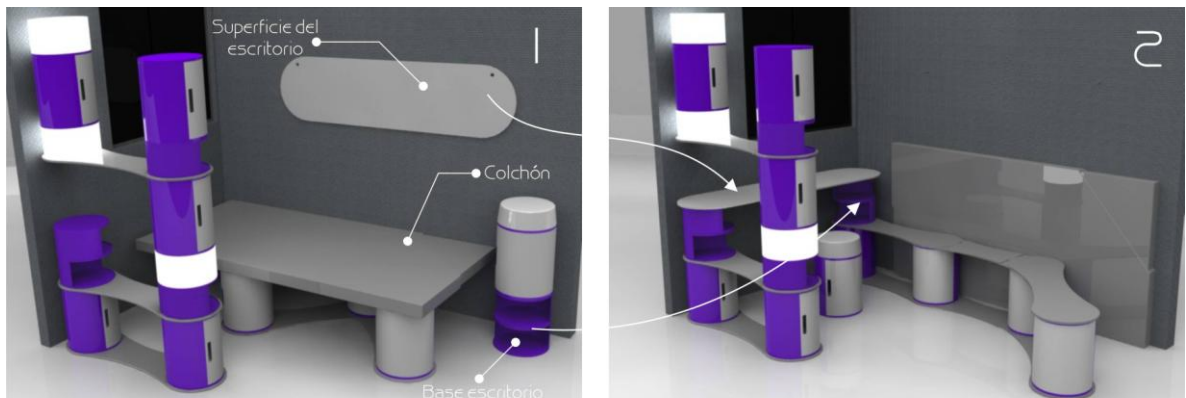
**Figura 50. Secuencia de escenarios Alternativa 2.**



1. Posición cama con cajones frontales.
2. Posición escritorio con cajones frontales.

Fuente: El Autor.

**Figura 51. Secuencia de escenarios Alternativa 3.**



1. Posición cama
2. La base de la cama se convierte en una de las bases del escritorio. Se ubica la superficie sobre el escritorio armado.

Fuente: El Autor.

Las conclusiones de la evaluación se encuentran en el ítem 11.4.5

### **11.4.3 Análisis del ciclo de vida**

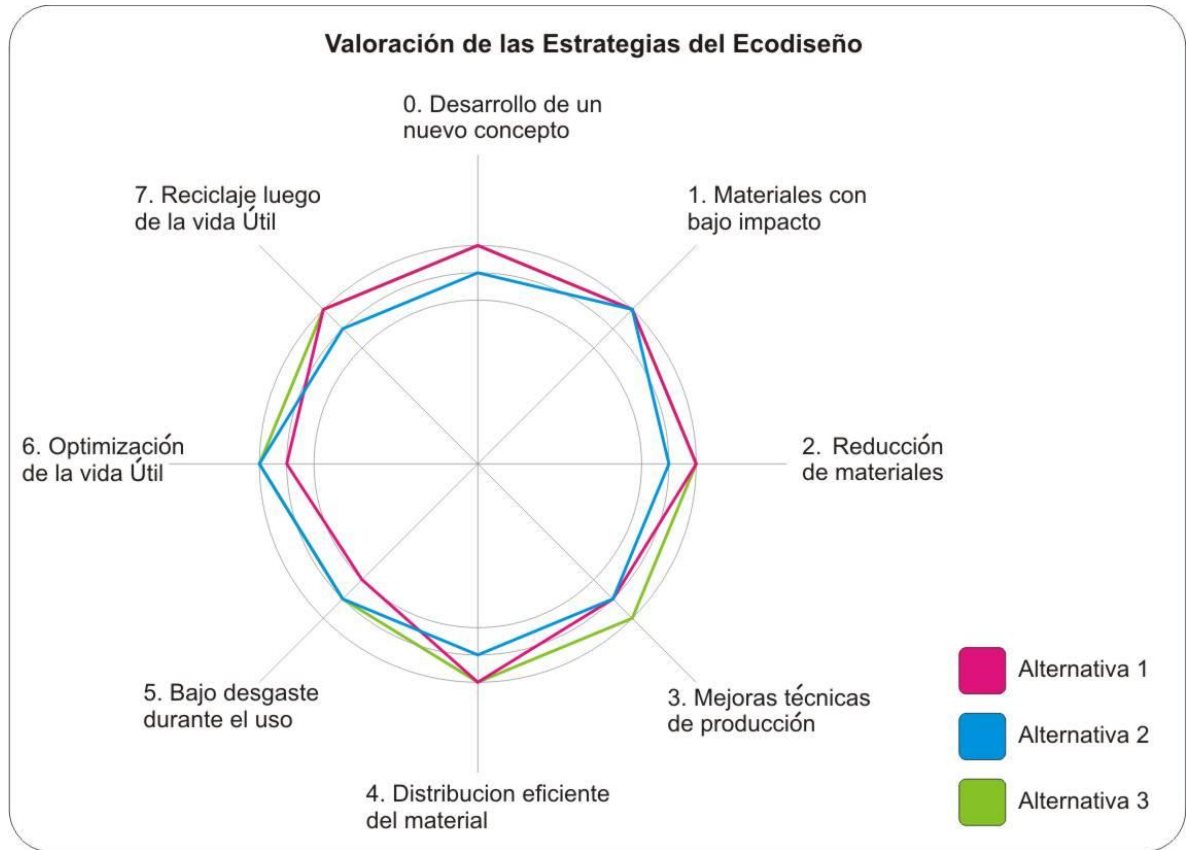
El análisis del ciclo de vida es una valoración estimada a cada etapa del desarrollo del producto o alternativa planteada, según los valores asignados por los eco indicadores<sup>10</sup>. Dichos indicadores son asignaciones numéricas dadas en mili puntos, es decir, un valor según el daño ambiental provocado al efectuar una actividad, sea producción, transporte, reciclaje, o tratamiento de residuos; su asignación fue dada por el Ministerio de Vivienda, Planeación y Medio Ambiente de los países bajos, bajo el método del análisis de daños generados a los recursos, el ecosistema y la salud humana<sup>11</sup>. Su representación grafica permite la comparación y fácil identificación del producto que mas cubre las estrategias a las cuales apunta el ecodiseño.

---

<sup>10</sup>Eco-indicator 99, manual of designers. A damage oriented method for lifecycle impactassessment.

<sup>11</sup>YEANG, Ken. Ecodesign: a manual of ecological design. London: Wiley – Academy, 2006.

**Figura 52. Valoración de Alternativas.**



Fuente: El Autor.

La valoración tiene tres tipos de ponderación (Alta, media y baja) la cual disminuye a medida que se acerca al eje central de la figura. Esta estimación es subjetiva y se efectúa bajo la percepción del diseñador, quien conociendo el producto que está generando, determina a su juicio el comportamiento del mismo dentro de los parámetros expuestos; lo anterior con el fin de tener un primer acercamiento al análisis del ciclo de vida del producto.

Para presentar resultados, es necesario mostrar una lista de los materiales asumidos y los indicadores que permitieron la obtención de la anterior valoración para el desarrollo de las alternativas planteadas.

### **Alternativa 1**

Materiales de Fabricación:

- Tablero aglomerado – melaminico.
- Lamina y platina cold rolled.
- Poliuretano flexible en bloques con tela
- Canto PVC flexible
- Caucho antideslizante.

### **Alternativa 2**

Materiales de fabricación

- Angulo y platina acero
- Lamina y platina cold rolled.
- Poliuretano flexible en bloques con tela
- Canto PVC flexible
- Caucho antideslizante.

### **Alternativa 3**

#### Materiales de fabricación

- Tablero aglomerado – melaminico.
- Lamina y platina cold rolled.
- Poliuretano flexible en bloques con tela
- Canto PVC flexible
- Varilla aluminio
- Lamina PE
- Tablero aglomerado – melaminico.
- Lamina y platina cold rolled.
- Poliuretano flexible en bloques con tela
- Canto PVC flexible
- Tubo aluminio

El valor del indicador asociado al material, al igual de los asociados al procedimiento de los mismos, se observa en la tabla de ecoindicadores (Ver anexo D)

El indicador común para las tres alternativas en esta evaluación, es el que permite la estimación de la distribución eficiente; pues el vehículo de transporte para las alternativas es el mismo.

<b>Transporte</b>	<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>
Camión 16t	34	Transporte de carretera de 40% de carga.

La valoración anterior nos permite concluir que bajo el análisis de los indicadores que cuantifican directamente los procesos y materiales que afectan el ciclo de vida de las alternativas planteadas:

**Tabla 6. Evaluación ecodiseño Alternativa 1.**

**ALTERNATIVA 1**

<b>PRODUCCION Y MATERIALES</b>	<b>INDICADOR (En milipuntos por kg-tkm)</b>
Tablero de madera	39
PUR bloque de espuma flexible	480
Extrusión Aluminio	72
Caucho EPDM	360
Canto PVC flexible	250
Acero de baja aleación	110
Deformación	23
Soldadura	4000
Transporte	34
Reciclaje de materiales ferrosos	-70
Tratamiento de residuos ferrosos	-32
Tratamiento de residuos maderosos	-19

**Total** 5247

Fuente: El Autor.

**Tabla 7. Evaluación ecodiseño Alternativa 2.**

**ALTERNATIVA 2**

<b>PRODUCCION Y MATERIALES</b>	<b>INDICADOR (En milipuntos por kg-tkm)</b>
PUR bloque de espuma flexible	480
Caucho EPDM	360
Canto PVC flexible	250
Acero de baja aleación	110
Madera maciza	6,6
Flexión -Acero	0,00008
Deformación	23
Fresado, torneado y perforación	800
Soldadura	4000
Transporte	34
Reciclaje de materiales ferrosos	-70
Tratamiento de residuos ferrosos	-32
Tratamiento de residuos maderosos	-19
<b>Total</b>	<b>5942,60008</b>

Fuente: El Autor.

**Tabla 8. Evaluación ecodiseño Alternativa 3.**

**ALTERNATIVA 3**

<b>PRODUCCION Y MATERIALES</b>	<b>INDICADOR (En milipuntos por kg-tkm)</b>
Tablero de madera	39
PUR bloque de espuma flexible	480
Aluminio 100% reciclable	60
Flexion Aluminio	0,000047
Extrusion Aluminio	72
Lamina PE	330
Caucho EPDM	360
Canto PVC flexible	250

Acero de baja aleación	110
Deformación	23
Soldadura	4000
Transporte	34
Reciclaje de materiales ferrosos	-70
Tratamiento de residuos - Aluminio	-110
Reciclaje PP	-210
Reciclaje de aluminio	-720
Tratamiento de residuos ferrosos	-32
Tratamiento de residuos maderosos	-19
<b>Total</b>	<b>4597,000047</b>

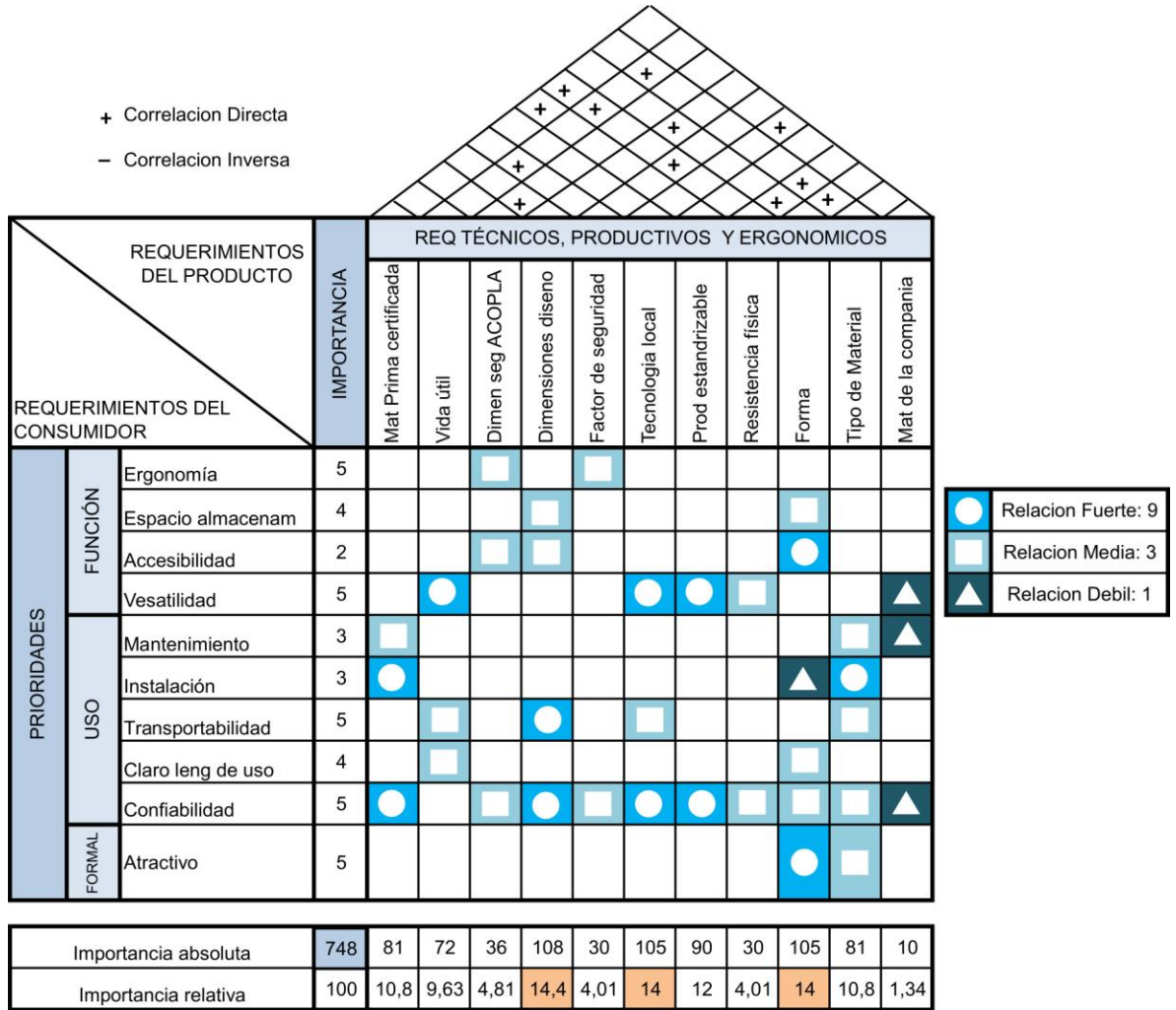
Fuente: El Autor.

La conclusión de este análisis se encuentra en el ítem 11.4.5

#### **11.4.4 QFD (Quality Function Deployment)**

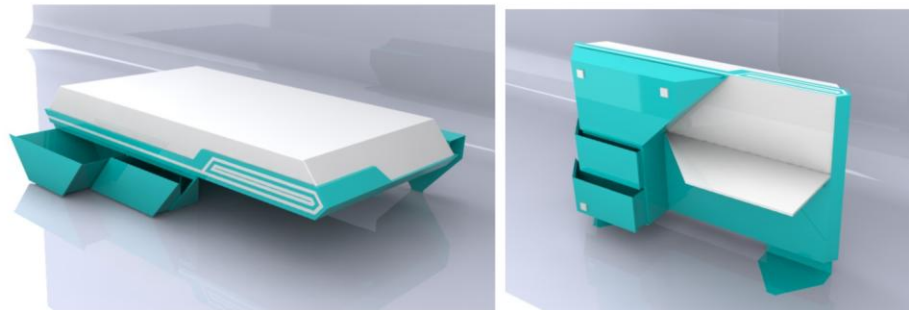
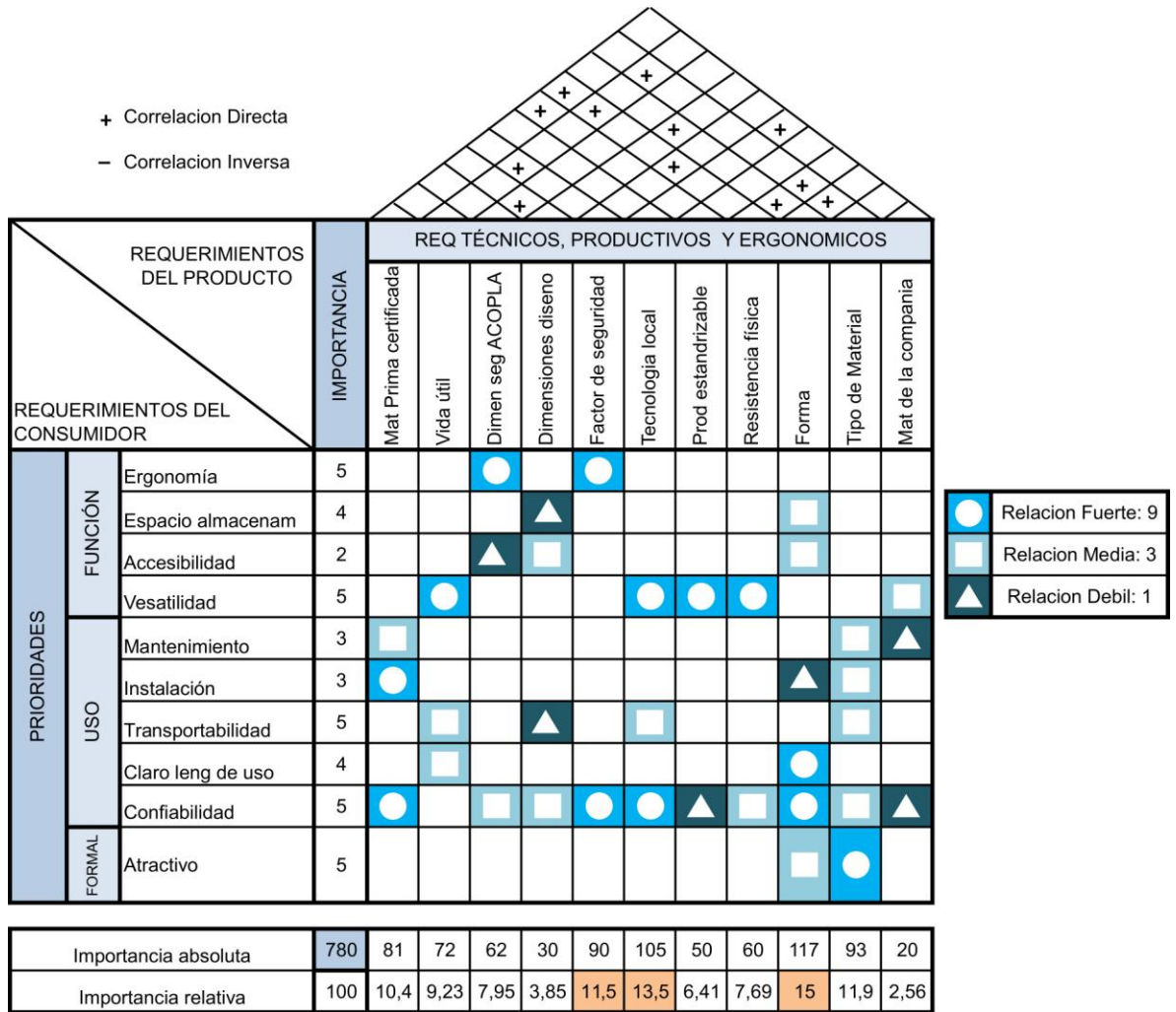
Para evaluar que los requerimientos planteados como parámetros de diseño si estén contenidos en las alternativas se utiliza el despliegue de la función de calidad. Y de esta manera completar la valoración anterior bajo fundamentos netamente del proyecto como tal.

Figura 53. QFD Alternativa 1.



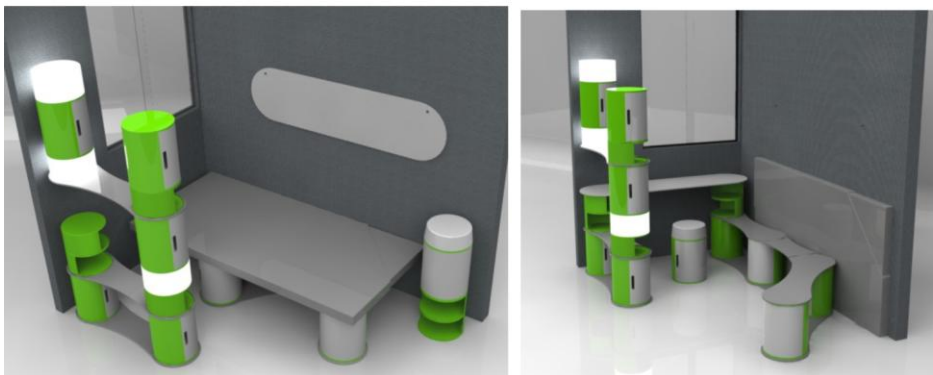
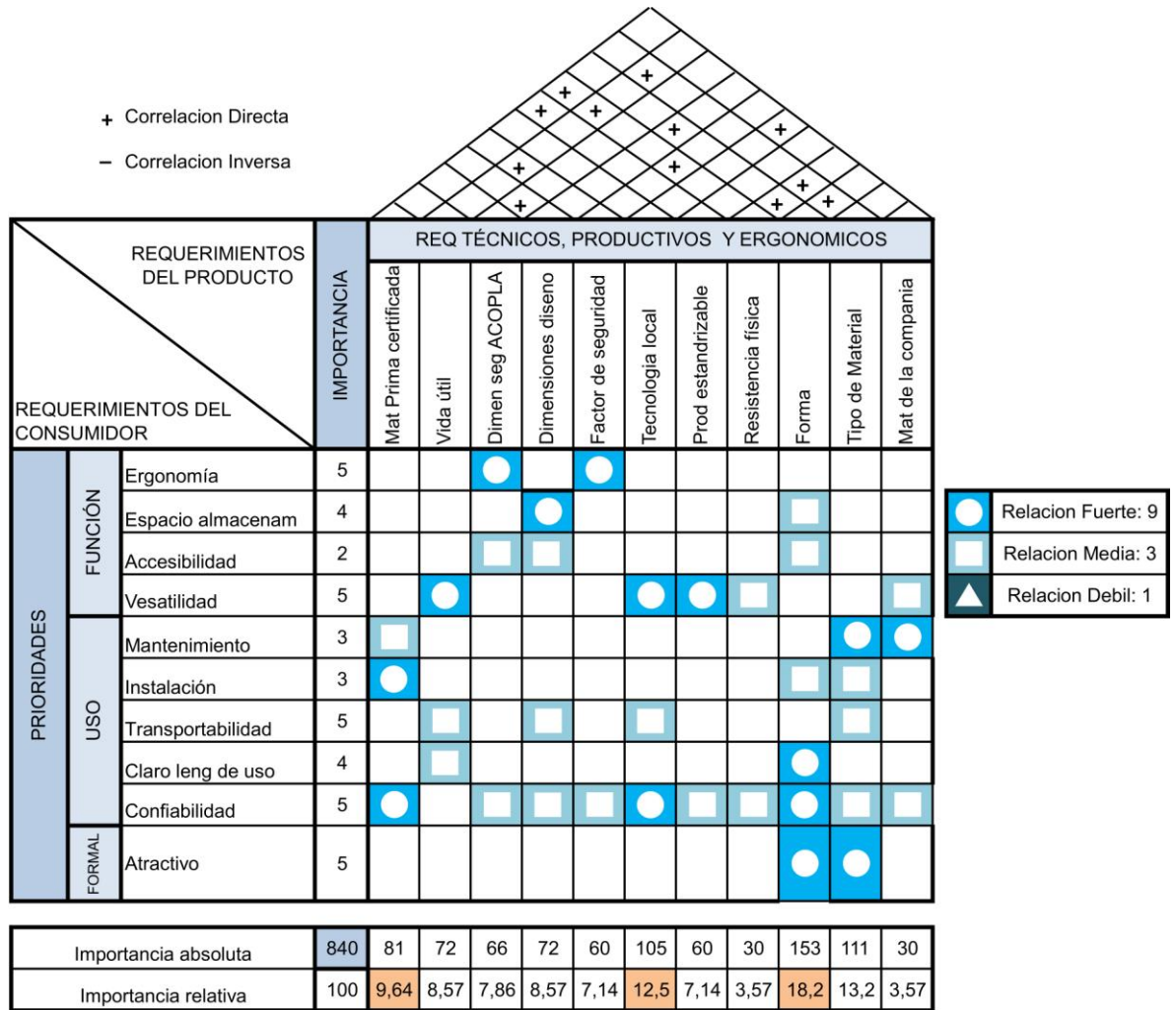
Fuente: El Autor.

Figura 54. QFD Alternativa 2.



Fuente: El Autor.

Figura 55. QFD Alternativa 3.



Fuente: El Autor

El análisis anterior en donde mediante relación de requerimientos es posible cuantificar su importancia y evaluar al mismo tiempo como se está llevando a cabo la relación dentro de los componentes que conforman las alternativas de diseño propuestas analizadas en detalle y donde 1368 puntos son la mayor cantidad que se podría obtener, nos arroja los siguientes estimados:

**Alternativa 1:** 748 puntos

**Alternativa 2:** 780 puntos

**Alternativa 3:** 840 puntos

La conclusión de este análisis se encuentra en el siguiente ítem.

#### **11.4.5 Conclusiones de la evaluación.**

- Los modelos de comprobaciones sirvieron para identificar puntos de fragilidad, viabilidad de materiales y visualización real del espacio de diseño, el cual es pequeño, la alternativa 2 es muy llamativa en cuanto a forma y simplicidad pero el espacio de la habitación hace que el mueble se convierta en un elemento anti ergonómico y poco versátil, a demás que el usuario debería levantar todo el peso del mueble para convertirlo en escritorio, lo cual no es imposible pero la empresa no cuenta con la infraestructura necesaria para implementar elementos neumáticos o electrónicos en caso de desarrollarla; es por esto que se hace el contacto con el Centro tecnológico del mobiliario, “Sena – Itagui”, para valorar la viabilidad del desarrollo de esta alternativa implementando “Domótica”; las alternativas 1 y 3 son viables tanto en fabricación como en crecimiento formal debido a que se manifiestan como módulos, piezas independientes y agradables,

aunque la alternativa 3 muestra dificultades de estabilidad y la alternativa 1 una gran cantidad de piezas y dificultad de entendimiento.

- El análisis de resultados del método de indagación de secuencia de escenarios arrojó resultados muy satisfactorios debido a que los participantes dieron respuestas instantáneas y concretas del entendimiento de las alternativas:

Alternativa 1: Muchos pasos para lograr la transformación del mueble, diseño muy llamativo a pesar de tener poco espacio para contener libros o ropa, el colchón plegable implica un diseño exclusivo y es posible ya tener uno que se adapte al mueble.

Alternativa 2: Es la de mayor aceptación tanto estética como por su simplicidad de funcionamiento a pesar de que los lugares para almacenamiento sean pocos.

Alternativa 3: Gran aceptación estética, resulta muy llamativa la idea de incluir luces en el mueble, gran crítica al desplazamiento del colchón en el momento de convertir la cama en escritorio.

- Bajo el análisis de los indicadores que cuantifican directamente los procesos y materiales que afectan el ciclo de vida de las alternativas planteadas; la alternativa 3 es la que más se acerca al cumplimiento de las estrategias del ecodiseño. En la gráfica apreciamos que la diferencia es mínima entre las alternativas 1 y 3 y que la tres resulta más eficiente por la optimización de la vida útil de sus materiales, así como el garantizar un bajo impacto ambiental durante el

desarrollo de los procesos productivos debido a los materiales de construcción seleccionados, ya que poseen altas propiedades físicas y químicas.

- Bajo la anterior cuantificación en el Quality Function Deployment es permitido sustentar que la alternativa 3 es aquella en la que los requerimientos de relación directa están interactuando más fuertemente, argumentando de este modo la correlación directa de los requerimientos del producto que son finalmente los que guían los procesos productivos.

Del análisis anterior es posible ratificar que la alternativa 3 es la que mayormente satisface las expectativas que todo producto eco diseñado ha de cumplir durante el desarrollo de su ciclo de vida al lograr la menor puntuación frente a las demás propuestas en el análisis de eco indicadores, igualmente alcanza la puntuación más destacada al evaluar el cumplimiento de los requerimientos y resulta interesante hacer modificaciones estructurales, formales y de funcionamiento para la optimización y mejoramiento del diseño debido a que es tipo modular, adicional a esto es la alternativa con mayores características de procesos y materiales para ser desarrollada con la infraestructura de la empresa.

## 12. DISEÑO FINAL

### 12.1 CONCEPTO DE DISEÑO

Nombre del producto: Mueble GRIO

Origen del nombre: La mezcla entre la palabra Giro y Triangulo.

Las dos palabras manifiestan las expresiones formales y funcionales del mueble, es la perfecta combinación de de lo que en conjunto pretende crear el producto diseñado que es dinamizar los espacios pequeños a través de giros, logrando transformar la estadía nocturna (cama), de manera muy práctica en la estadía diurna (escritorio).

Argumento de innovación: El desarrollo del mobiliario multifuncional como parte de la línea de productos para el hogar es un elemento que efectuará un cambio interno en la expresión del diseño de la compañía debido a que es un producto propio. Lograr ofrecer al consumidor un mueble pensado en resolver como unísono su necesidad de amoblamiento, estimula a este en la adquisición del un elemento versátil que brinda más de una función típica. Este concepto en el mercado actual es un muy buen argumento de venta, traduciéndose en valor agregado del producto.

La implementación del análisis del ciclo de vida de los productos y el ecodiseño aplicado como metodología de diseño y desarrollo, aportará a la empresa una visión más eficiente y consiente dentro del proceso productivo estimulando su interés en la reducción del impacto ambiental, lo cual trae consigo un ahorro significativo de recursos (materias primas y auxiliares, energía y mano de obra) para la compañía.

Argumentación de diseño: El desarrollo conceptual de este diseño se sustenta en el deseo de generar ambientes que propicien versatilidad en la utilización del espacio, sobre todo si es espacio reducido e indispensable como una habitación.

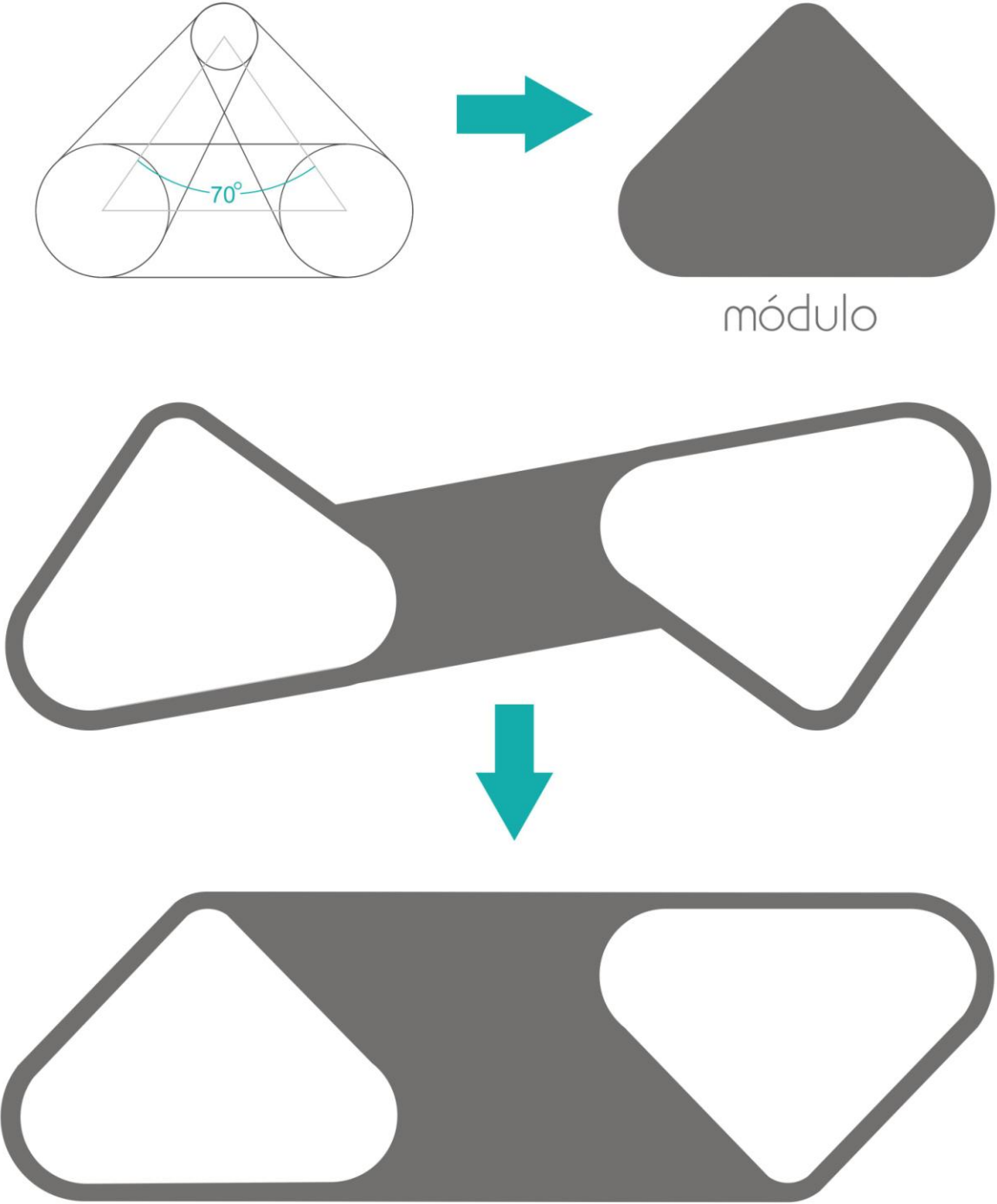
En principio se utilizaron dos juegos de formas en plantillas de cartón con los que se crearon diferentes composiciones, hasta que surge una forma de triángulos opuestos y desfasados con una gran riqueza formal pero con inconvenientes por desperdicio de espacio la forma cambio de manera que se conserva el modulo del triangulo pero la disposición es diferente.

**Figura 56. Plantilla de cartón para creación de módulo.**



Fuente: El Autor

Figura 57. Evolución del modulo seleccionado.

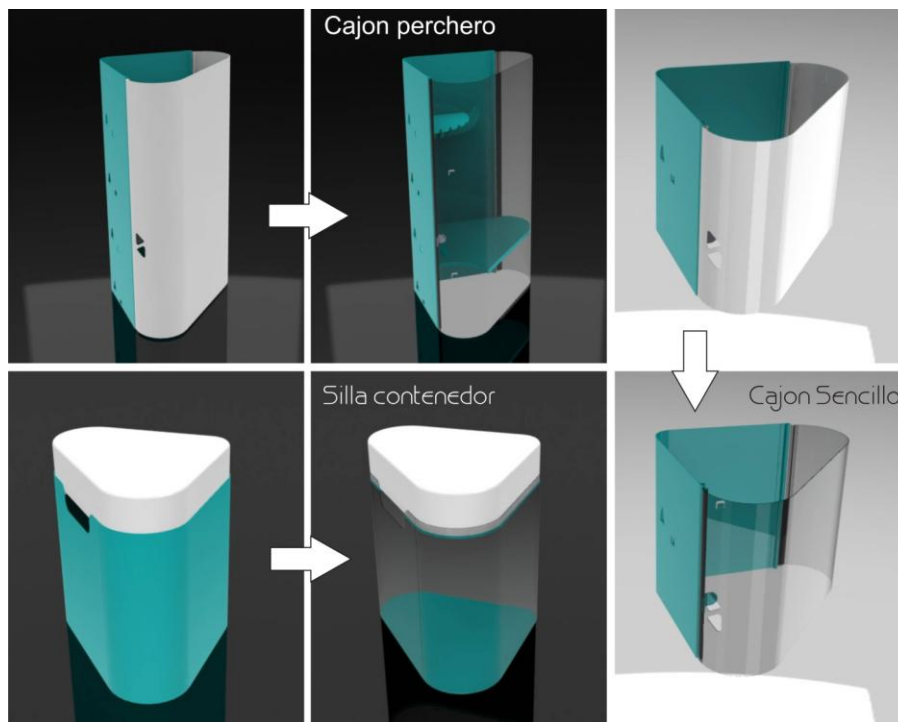


Fuente: El Autor

La presencia de formas triangulares, bordes redondeados y una total funcionalidad mediante giros confiere al usuario la sensación de dinamismo, convirtiendo una forma tan simple en un lenguaje de uso.

Ahondando formal-estéticamente el producto, se observan módulos triangulares que tienen la misma forma pero dimensiones y funciones diversas; de manera que el mueble puede catalogar la mayor cantidad de sus componentes como homeomorficos y debido a la necesidad de mantener metáforas con los elementos habituales de una habitación, se generan piezas de sujeción y amarre que mantienen el estilo de diseño planteado por los módulos, como las aristas redondeadas, formas suaves y una completa relación entre los giros y la función.

**Figura 58. Coherencia formal “Homeomorfía”.**



Fuente: El Autor.

### 12.1.1 Aproximación ergonómica

Ante la imposibilidad de hacer una simulación ergonómica real por el costo de generar prototipos, la diseñadora se aferran a los datos antropométricos manejados por el Centro de investigación de ergonomía (CIE) en su publicación “Datos Antropométricos para el diseño” y el promedio de medidas ergonómicas hechas a la muestra de personas que se mantuvieron durante el proceso de desarrollo del diseño.

Estas son las aproximaciones visuales más cercanas a la interacción usuario-mobiliario:

**Figura 59. Aproximación Ergonómica y del entorno posición cama.**



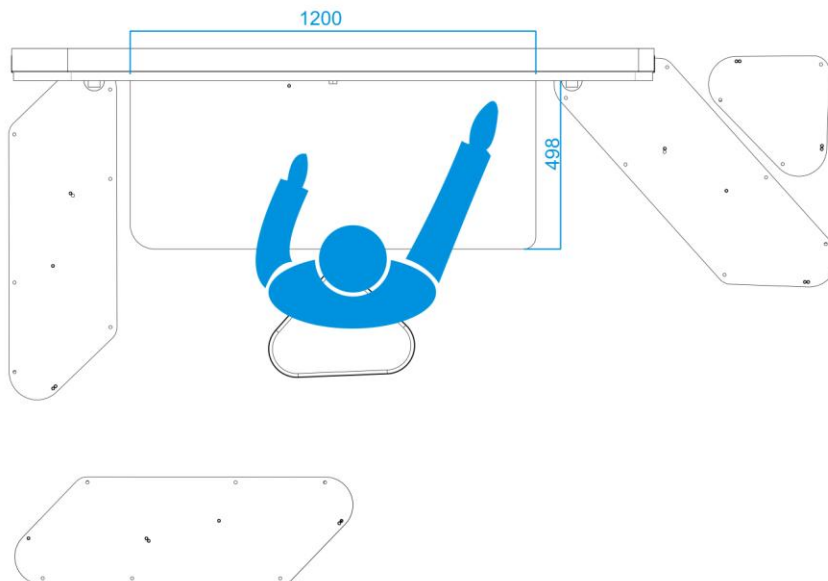
Fuente: El autor.

**Figura 60. Aproximación ergonómica y del entorno posición escritorio.**



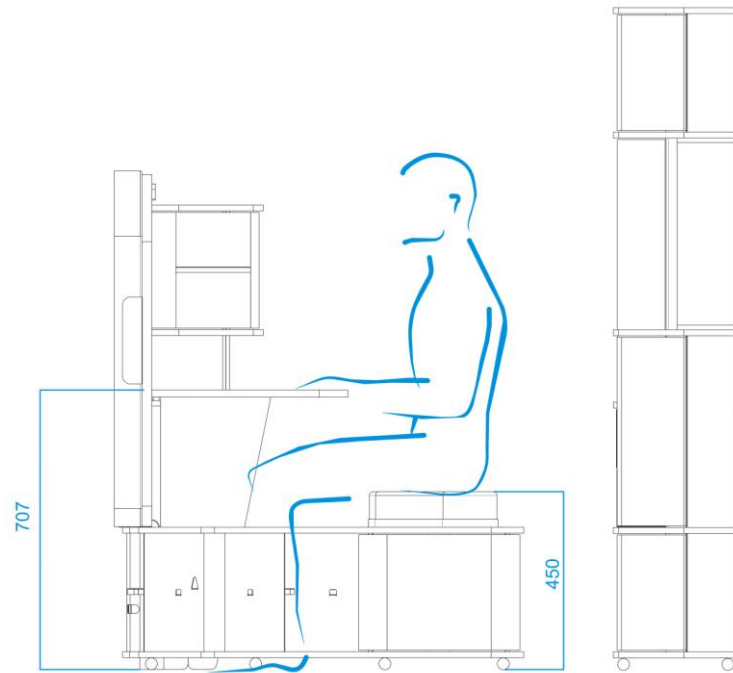
Fuente: El Autor

**Figura 61. Ergonomía en vista superior posición escritorio.**



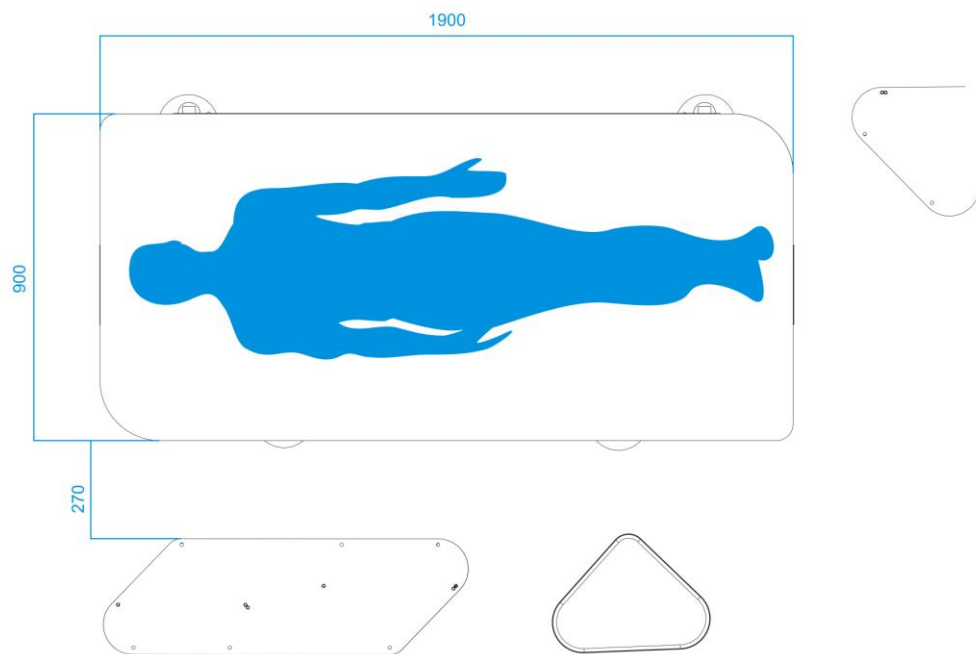
Fuente: El Autor

**Figura 62. Ergonomía en vista lateral posición escritorio.**



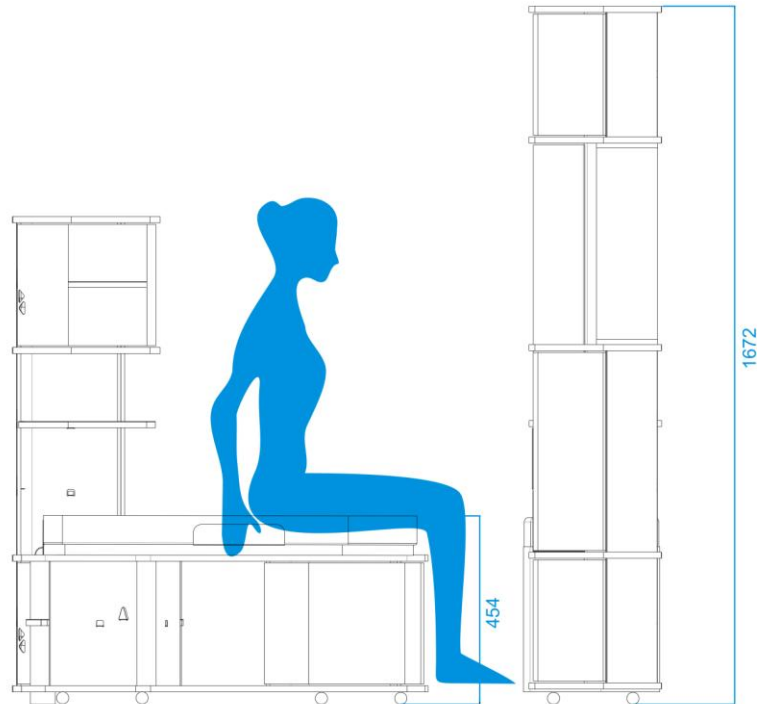
Fuente: El Autor

**Figura 63. Ergonomía en vista superior posición cama.**



Fuente: El Autor

**Figura 64. Ergonomía en vista superior posición cama.**



Fuente: El Autor

## **12.2 CONCEPTO ESTRUCTURAL Y FUNCIONAL**

El dormitorio es un espacio de descanso donde la disposición de los muebles adquiere un papel fundamental, el tipo de mobiliario diseñado se destaca por su gran versatilidad y funcionalidad. El diseño de cada pieza y ensamble del producto como tal bajo guía de las principales premisas del ecodiseño entre las cuales se destacan:

- Reducción de componentes y distintos tipos de materiales.
- Fácil identificación de los componentes para facilitar su posterior identificación.

- Eliminación de materiales tóxicos asociados al producto.
- Eco eficiencia en el uso de energías y recursos
- Aceptación y reutilización total o parcial del producto en la etapa final de su ciclo de vida por parte de la empresa.

La estructura de la cama, que soporta el colchón está hecha con tubo cuadrado de aluminio doblado y soldado, en él se sienta la parte de madera que compone la superficie del escritorio por un lado y se mantiene la posición del colchón del otro lado.

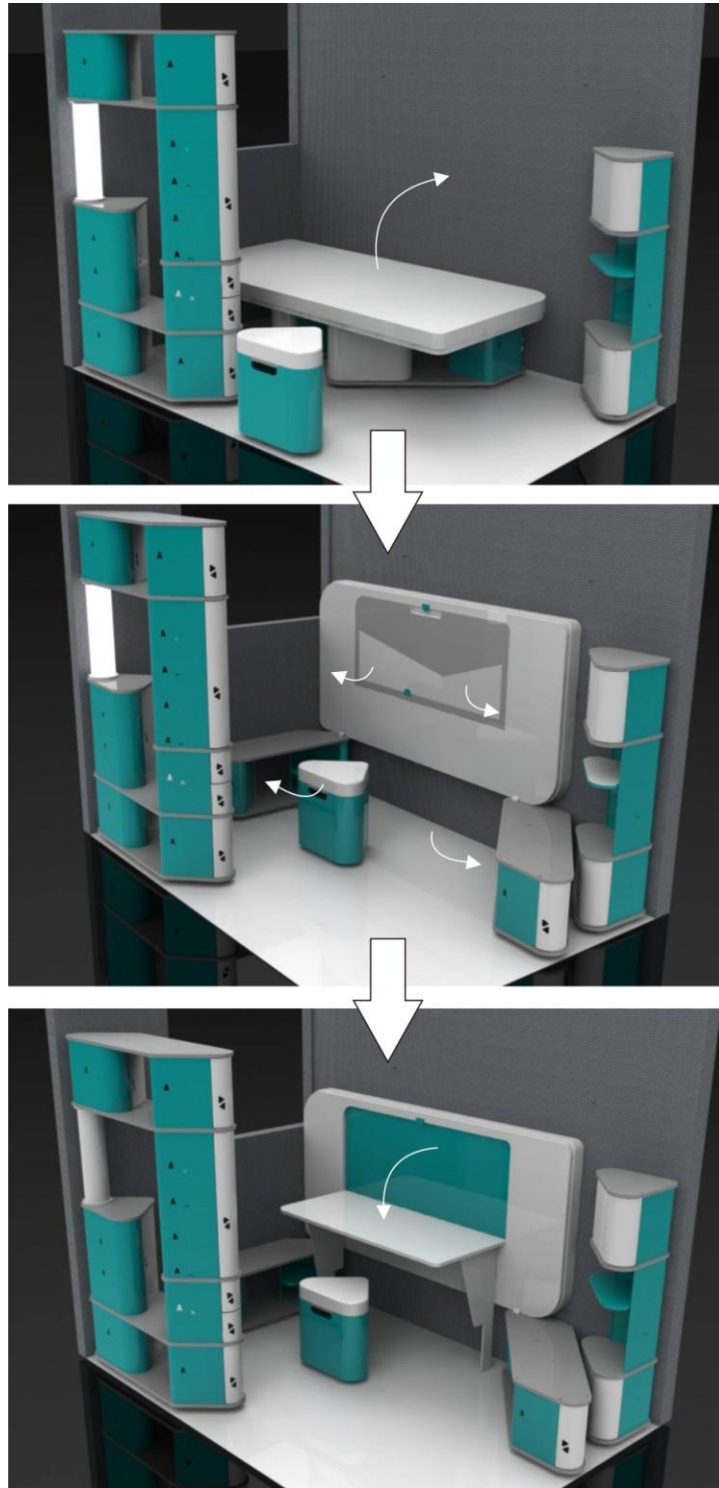
**Figura 65. Estructura para soporte del colchón.**



Fuente: El Autor

Las puertas están identificadas con unas figuras triangulares que hacen las veces de manija y giran, la cama se levanta para desplegar la superficie del escritorio, y las dos bases de la cama se giran para brindar el espacio de aérea de trabajo para el escritorio.

Figura 66. Secuencia de uso mueble Grio.



Fuente: El autor.

El proceso de corte de lamina se desarrolla posterior a la llegada de la lamina del corte laser (perforaciones para sujetar entrepaños y manijas).

Para el proceso de doblado de lámina se crearon matrices con la idea de lograr desarrollar este proceso con los recursos de la empresa.

### **12.3 CONCEPTO TÉCNICO**

Desde el punto de vista técnico-productivo, es indiscutible la necesidad de asumir maquilas para el proceso de corte láser de piezas y ranuras en lamina, sin embargo esto resulta beneficioso para la empresa porque el proveedor de corte láser ofrece este servicio con bajos costos, arrojando un margen de ganancia notorio; dependiendo de la complejidad de los cortes estos son cobrados como servicio de maquilado simplemente forman parte del valor agregado que la empresa ofrece a Dies Diseño Industrial.

Procesos que involucren tubería, perfiles, ángulos o platina como materia prima para el proceso de rolado y doblado, se efectúan dentro de la planta a pesar de que hace falta la implementación de el proceso de codalado para la rectificación y control de calidad de curvas por doblado o rolado, hasta el momento se hace una metrología elemental o un manejo de plantillas a escala 1:1 para doblado. De igual manera los procesos de aplicación de soldadura, ya sea en puntos o cordones en Mig o Tig, de aporte y oxiacetileno; así como el ensamble de piezas bajo elementos de fijación (tornillos, pernos o remaches).

La aplicación del ecodiseño, haciendo énfasis en el uso de un número mínimo de diferentes tipos de materiales, permite la menos adquisición de materias primas

secundarias; reduciendo costos y maximizando el uso de las materias primas existentes en bodega. De igual manera al concluir el ciclo de vida de los productos se permite una optimización en la recuperación de los metales específicamente, al no estar mezclados entre sí.

### **12.3.1 Especificaciones técnicas** (Para planos técnicos Ver anexo E)

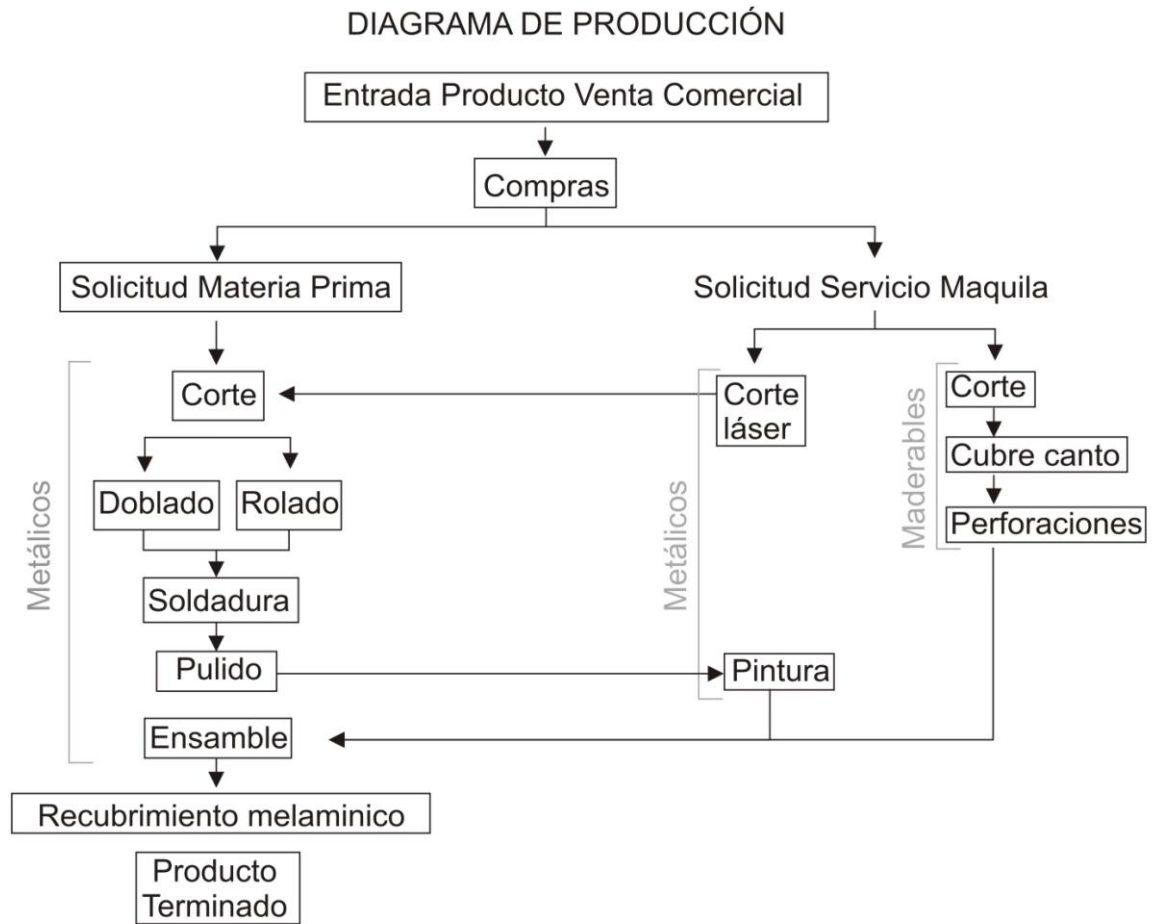
## **12.4 PROCESO DE FABRICACIÓN**

En primera instancia los planos de corte y desarrollo según piezas requeridas, son enviados a nuestros proveedores base (lamina cold rolled y maderables) quienes se encargan del corte lasser, perforaciones y armado de estructuras en tablas de melaminico y tablemac. De allí son trasladadas las piezas a la planta de producción, al mismo tiempo que los demás elementos que componen el despiece del producto para su final construcción.

Al mismo tiempo que el maquilador realiza su función, en planta se efectúan los tratamientos de corte y dobles de la materia prima que se requiera para el producto y con la que se cuenta en bodega.

Una vez se posean las piezas cuyo elemento de unión es soldadura se comienzan a efectuar estos procesos. Las piezas soldadas pasan a pulido y brillado y finalmente a la zona de armado para finalizar el ensamble de piezas mediante elementos de unión temporal.

Figura 67. Diagrama de Flujo – Producción.



Fuente: El autor.

## 12.5 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Tabla 9. Costos de producción.

<b>EFRÉN SUÁREZ CÁRDENAS</b>							
<b>NIT: 19,470,637-6</b>							
<b>ESTADO DE CUENTAS</b>							
						<b>TOTAL</b>	
<b>ORDEN DE COMPRA No</b>		<b>O.P</b>				<b>\$ 2.370.000,00</b>	
<b>CONCEPTO:</b>							
<b>GASTOS MATERIALES</b>	<b>PROVEEDOR</b>	<b>FACT</b>	<b>C.E.</b>	<b>CANT</b>	<b>V/UNITARIO</b>	<b>V/TOTAL</b>	
LAMINA C.R. 4X8 CALIBRE 18	KOFERCOL			3	\$ 61.700,00	\$ 185.100,00	
LASER DE 3 LAMINAS	LGD LASER	13876	4986	1,0	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00	
LAMINA C.R. 2X1 CALIBRE 22	FERRETERIA LATINA	7128	4989	1,0	\$ 24.138,00	\$ 24.138,00	
VARILLA LISA REDONDA DE 6MM	FERRETERIA LATINA	7120	4989	5	\$ 2.600,00	\$ 13.000,00	
MADECOR CANTO	MADECENTRO	133488	4979	1	\$ 273.528,00	\$ 273.528,00	
MDF DE 9MM	MADECENTRO	134010		1	\$ 54.131,00	\$ 54.131,00	
1 TUBO CUADRAO DE 1" CALIBRE 18	FERRETERIA LATINA	7269		1	\$ 14.362,00	\$ 14.362,00	
2 MTS DE TUBO EN ALUMINIO DE 3/8	ALUMINIOS DE LA 80	116039	4989	2	\$ 776,00	\$ 1.552,00	
1 COLCHON	COLCHONES HAREN	6949	4989	1	\$ 133.620,00	\$ 133.620,00	
1 COJIN	CAJA	XXXX		1	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00	
IMANES	DIMETALES LTDA	188321		12	\$ 650,00	\$ 7.800,00	
LAMINA DE PS	THERMOPLAST	64240		1	\$ 11.724,00	\$ 11.724,00	
CARTON	COMERCIAL PAPELERA	847347	4979	1	\$ 36.810,00	\$ 36.810,00	
PAPELERIA	PANAMETICANA		4956	1	\$ 32.750,00	\$ 32.750,00	
TRANSPORTE DE LAMINA LGD LASER	LIBERANO CRUZ	XXXX	4986	1	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00	
PINTURA AZUL RAL 5018	DISYPOL	57796		1	\$ 16.850,00	\$ 16.850,00	
SERVICIO DE PINTURA	SERVIPINTURA HYR LTDA	XXXX	X	1	\$ 70.000,00	\$ 70.000,00	
						\$ -	
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>\$1.090.365,00</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>							
<b>MANUEL</b>				5	\$ 46.150,00	\$ 230.750,00	

RICARDO		2	\$ 48.700,00	\$ 97.400,00	
		1,0	\$ 35.246,00	\$ 35.246,00	
				<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>	\$363.396,00
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>\$ 460.000,00</b>	8,2	\$ 57.500,00	\$ 474.000,00	
				<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	\$474.000,00
				<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>\$ 1.927.761,00</b>
<b>RESUMEN UTILIDAD NETA DEL PROYECTO</b>					
UTILIDAD DEL PROYECTO			\$ 442.239,00		
IMPUESTO RETENCION			\$ -		
<b>UTILIDAD NETA DEL PROYECTO</b>					<b>\$ 442.239,00</b>
<b>UTILIDAD PRESUPUESTADA 20%</b>					<b>\$ 474.000,00</b>
<b>PERDIDA O GANANCIA DEL PROYECTO</b>					<b>\$(31.761,00)</b>

Fuente: Dies Diseño Industrial.

## 12.6 ANÁLISIS DE FACTORES AMBIENTALES

La propuesta de mobiliario para habitación está desarrollada en un espacio cerrado (Habitación), clima frio (promedio 14°C) Bogotá.

Es conveniente analizar los factores ambientales que afectan la vida útil del mobiliario con el fin de general un producto de mejor calidad, más durable y eficiente.

La utilización de metal (cold rolled) en un 70% se debe a que es el material habitual de trabajo en la empresa, a demás de ser el material más reciclable del

mundo, para climas calidos (ej. Costa Caribe) es recomendado el trabajo con lamina galvanizada debido a que posee una capa de zinc como protección para ambientes salinos.

El material no va a estar expuesto a rayos UV debido a que se encuentra en el interior de la vivienda, por esto es recomendado pintar las piezas metálicas con pintura electrostática tipo Epoxipoliester marca pintuco debido a que tiene calidad certificada.

Para comprobar la calidad de la pintura y el tratamiento sobre el material a utilizar se solicito una prueba de “ensayo de cámara salina” o “corrosión acelerada”.

La cual trata sobre el comportamiento de resistencia a la corrosión acelerada de productos de planchas de acero recubiertas.

El propósito de un ensayo de corrosión acelerada es duplicar en el laboratorio el comportamiento frente a la corrosión en campo de un producto. Esto provee a los científicos e ingenieros medios de desarrollo de nuevos productos. Por muchos años el ensayo de niebla salina ha sido usado con este fin por los investigadores en la evaluación de nuevos recubrimientos metálicos, nuevos recubrimientos de pinturas, y como ensayo de varios tratamientos químicos y tratamientos de pre pintado para usar con los productos de planchas de acero recubiertas.

Básicamente, el procedimiento involucra el pulverizado de una solución salina sobre las muestras a ensayar, este caso se realizo sobre una muestra expuesta a 450 horas de cámara salina, equivalentes a 4 años y medio de durabilidad del material, con el fin de probar si la capa aplicada de pintura aplicada es suficiente para la resistencia en 4 años de trato al mueble. (Resultados de cámara salina ver anexo F)

A demás una lamina de acero calibre 20 pintada fue sometida a pruebas de impacto para comprobar la resistencia del material, se aplico la pintura que menos características de adherencia.

Prueba realizada por la empresa VITRACOAT con resultados positivos a impacto de 100 libras /pulg.

**Figura 68. Prueba impacto y rayado**



Fuente: El Autor

Quedando demostrado que los materiales utilizados son los que mejores condiciones presentan para su utilización en Bogotá, en un lugar cerrado y en constante interacción y trato con la persona.

Como recomendación se podrían cambiar las láminas de melaminico por MDF con el fin de evitar que la lámina se descascare en el momento del ensamble y por último aplicar un recubrimiento con una chapa de melanina.

### **13. MODELO FUNCIONAL**

Se fabrica el mueble completo como se plantea inicialmente, este se desarrollo con el apoyo de nuestros proveedores: LGD Laser Industrial (perforaciones para entrepaños y agarre de las piezas móviles), Madecentro (entrepaños melaminico perforados y mdf estructura escritorio).

La idea concreta fue generar un producto donde se involucrara el uso de tan solo 4 materiales: acero, melaminico, aluminio y mdf, las cuales conforman las diferentes partes tanto estructurales como decorativas del mobiliario.

El primer paso para la producción de este producto fue la estructuración de cada una de las piezas en CAD paramétrico en el cual se definen medidas, cortes y tipos de ensamble, Con lo anterior se envían las piezas de mayor complejidad al servicio de corte lasser, así como el servicio de cortes, perforaciones y armado de maderas, los procesos de grafado, doblado, rolado, soldadura y pulido son desarrollados con la maquinaria de la empresa.

#### **LAS PIEZAS**

Los entrepaños son figuras cortadas en melaminico, con perforaciones especiales para el ajuste de los módulos metálicos, compuestos por una parte fija y una parte móvil, o solo una parte fija con entrepaños; las perforaciones de los entrepaños son aseguradas con tubo de aluminio del mismo grosor de la tabla con el fin de que el modulo metálico no lastime el material y tenga mayor estabilidad.

Existen 2 tipos de entrepaño, uno triangular que también sirve de tapa y otro como un paralelogramo obtenido por la unión de 2 triángulos.

**Figura 69. Entrepaños.**



Fuente: El Autor.

Los módulos compuestos por base y puerta son los elementos con mayor repetición en el mueble, su forma es generada a partir del mismo triángulo base,

solo que esta vez no es un elemento completo sino está estructurado en 2 partes, una es la base que contiene perforaciones para la ubicación de entrepaños y otra es la puerta que contiene perforaciones que sirven como manija y hacer efectivo el giro al momento de abrirlas.

El sistema base puerta se cierra con un imán aprovechando las cualidades del material y evitando añadir otros tipos de herrajes.

**Figura 70. Prueba Grafado.**



Fuente: El autor.

**Figura 71. Rolado de lámina para módulos de armario.**



Fuente: El autor.

**Figura 72. Prueba rolado lámina según plantilla.**



Fuente: El autor.

**Figura 73. Fabricación entrepaños y cajones.**



Fuente: El autor.

**Figura 74. Modulo Base-puerta.**



Fuente: El autor.

La base de la cama es una estructura tubular que soporta toda una placa de mdf de la que sale la superficie del escritorio y las patas del escritorio cuando se gira lateralmente, este giro tipo bisagra se realiza por la unión concéntrica de 2 tubos uno ajustado a los 2 módulos base de la cama y otro ajustado a la estructura tubular que soporta el colchón.

El colchón diseñado a medida y con curvas coherentes a la forma es ortopédico y liviano, es importante resaltar que el colchón tiene las medidas de uno tipo standard, 1.90 mt X 90cm.

La superficie del escritorio mantiene la coherencia formal con la base del colchón y el despliegue de las bases del escritorio resulta interesante porque al estar plegado todo el conjunto se encuentra a ras para evitar cambio de nivel e inestabilidad en la posición de cama, y cuando se encuentra desplegado logra las medidas ergonómicas ideales en un puesto de trabajo de manera práctica.

Figura 75. Pre ensamble armario.



Fuente: El autor.

**Figura 76. Mueble Grio armado posición cama.**



Fuente: El autor.

**Figura 77. Mueble Grio armado posición escritorio.**



Fuente: El autor.

## **14. COMPROBACION DE USABILIDAD Y CONFORT**

### **14.1 PRUEBA DE USABILIDAD**

#### **Usuarios**

Para el experimento de usabilidad con el grupo de personas que se ha venido trabajando durante todo el desarrollo del diseño se realizo un procedimiento para el diseño de la prueba, formatos, criterios y planeación.

#### **Equipo experimental**

Camara Digital HP photosmart M537

Trípode

Tablas de registro

Cronómetro

Escena: montado el mueble en un lugar de la empresa que brinda las condiciones más cercanas al espacio real donde estaría ubicado.

#### **Toma de Datos**

La prueba de experimental se dividirá en 3 partes las cuales van anteceditas por la toma de datos al usuario:

1. Reconocimiento del objeto

## 2. Transformación cama - escritorio

## 3. Cuestionario

Existe una persona que controla los tiempos en que la persona reconoce, y ejecuta la función.

Existe otra persona que contabiliza el número de errores operacionales, lleva registro de las preguntas que frecuentemente hace la persona para reconocer el funcionamiento en caso de presentarse y lleva el registro de la lista de verificación.

Existe una última persona que graba el proceso.

Como introducción se le da una breve explicación de en qué consiste la prueba de usabilidad sin estar presente en la escena y luego se le guía a la escena para que la desarrolle.

### 1. Reconocimiento del objeto

Esta etapa será la inducción y primera aproximación del usuario al objeto en valoración; para tal efecto se dejara al usuario por 60 segundos con la propuesta "Mueble GRIO" dispuesta en el sitio de instalación lista para la interacción, para que este infiera mediante sus preconceptos y el lenguaje de uso de los elementos como será el funcionamiento del mismo.

Tiempo: 60 seg

Elementos: piezas que conforman el mueble adaptadas en la escena

## Lista de verificación

### 2. Transformación cama – escritorio

Se le pedirá al usuario que utilice el mueble como escritorio con el fin de captar sus reacciones.

Tiempo: Según usuario

Breve explicación del funcionamiento del mueble

Tarea: Lograr plegar y desplegar el escritorio.

**Tabla 10. Lista de verificación.**



#### Lista de verificación

Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Logro identificar las perforaciones de las puertas como manijas. ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Numero de errores
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Logro reconocer el sentido de giro de las puertas ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Numero de errores
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Logro identificar que la superficie de la cama se gira lateralmente.
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Logro identificar la manera de desplegar el escritorio ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Numero de errores
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Se noto confiado ante el desarrollo del experimento

Fuente: El Autor.

### 3. Cuestionario

Para concluir la prueba experimental realizadas las 2 actividades anteriores

Se entrega al usuario el siguiente formato donde el evaluara los aspectos del mueble de 1-10, siendo 1 la mínima calificación obtenida y 10 la calificación de mayor valor.

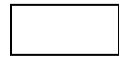
#### **CUESTIONARIO RECONOCIMIENTO MUEBLE GRIO**

1. Califique de 1 a 10 cada aspecto según su funcionamiento siendo 1 la mínima calificación obtenida y 10 la de mayor valor.

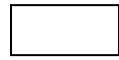
- Puerta pequeña
- Puerta Mediana
- Puerta Grande
- Cajon giratorio
- Superficie escritorio
- Butaco
- Superficie Cama
- Perchero

2. Califique la comodidad o confort experimentado para la utilización del mueble siendo 1 la mas incomoda y 10 la mas comoda:

- Cajon Giratorio
- Manija



Perchero



Transformación a escritorio

**Figura 78. Prueba Usabilidad Cama – armario.**



Fuente: El autor.

**Figura 79. Prueba Usabilidad Cama – escritorio.**



Fuente: El autor.

**Figura 80. Prueba Usabilidad escritorio.**



Fuente: El autor.

#### **14.1.1 Conclusiones de la prueba**

- Es necesario hacer una previa explicación de que el mueble es multifuncional y que de escritorio se convierte en cama y viceversa.
- 16 de los 20 usuarios identificaron correctamente el funcionamiento de la transformación de cama a escritorio.
- 18 usuarios encontraron cómodo el mueble tanto en la posición de escritorio como de cama y 2 manifestaron la necesidad de utilizar espaldar en la silla.

- Los usuarios identifican el funcionamiento de las perforaciones como manijas de las puertas.
- El tiempo estimado de 15 segundos para la transformación del mueble de cama a escritorio se redujo a 10.
- Los usuarios encuentran problemas en el funcionamiento de los cajones tipo gabinete de giro debido a los problemas en su fabricación.
- El modulo tipo perchero fue el de mayor aceptación entre los usuarios.
- Es necesario realizar un segundo modelo que tenga mayor fidelidad para el cumplimiento de los objetivos del test.

## **14.2 ENCUESTA DE CONFORT**

Más allá de las variables ambientales y fisiológicas analizadas en los artículos anteriores, las preferencias térmicas y la sensación de confort se ven influenciadas por diversos factores individuales, relativamente subjetivos. La asimilación de estos factores refuerza la idea de que resulta perjudicial tratar de establecer estándares de confort rígidos e inamovibles, error cometido en numerosos estudios. Entre los principales podemos señalar los siguientes:

## La aclimatación

Expuesto a nuevas condiciones ambientales, una persona es capaz de aclimatarse, es decir, acostumbrarse a ellas, en un periodo relativamente corto. Durante ese periodo sus preferencias térmicas cambiarán de manera significativa. Por ejemplo, una persona que vive en Bogotá puede preferir una temperatura de 20° C, pero después de pasar unos meses en Cartagena es muy posible que prefiera una temperatura de 24° C.

Pensando en lo anterior el diseño del mobiliario resulta confortable debido a que las superficies donde el usuario mantiene un contacto prolongado son de un material diferente al metal, el cual es muy frío y dicha aclimatación no debería ser un problema; pero esta afirmación no tendría validez si no se hace una encuesta de satisfacción al usuario:

**Con el fin de evaluar el confort y la satisfacción de uso que le puede brindar el mueble se crea el siguiente cuestionario.**

1. Responda sí, no o medianamente y porque?, a cada una de las siguientes preguntas:

Encuentra necesaria la transformación de cama a escritorio: \_\_\_\_\_

Porqué? \_\_\_\_\_

Encuentra práctica la transformación de cama a escritorio: \_\_\_\_\_

Porqué? \_\_\_\_\_

Percibe el mueble como un elemento agradable: \_\_\_\_\_

Porqué? \_\_\_\_\_

Tendría un mueble de este tipo en su habitación: \_\_\_\_\_

Porqué? \_\_\_\_\_

Se sintió cómodo acostado en el mueble: \_\_\_\_\_

Porqué? \_\_\_\_\_

Se sintió cómodo utilizando el armario: \_\_\_\_\_

Porqué? \_\_\_\_\_

Se sintió cómodo utilizando el mueble como escritorio: \_\_\_\_\_

Porqué? \_\_\_\_\_

2. Que es lo que percibe a simple vista del mueble:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### 14.2.1 Conclusiones de la encuesta

- Los usuarios expresan sentir temor de utilizar el mueble a principio aun cuando después manifiestan conformidad tanto por la estabilidad como por el diseño.
- Los usuarios encuentran dificultad en el levantamiento de la cama para la transformación a escritorio por el peso.

- Los usuarios encuentran útil el hecho de que la cama se transforme en escritorio para la optimización de espacios.
- Los usuarios difieren en sus apreciaciones sobre como archivar la ropa y elementos en el armario aun cuando todos le encuentran sentido a los entrepaños y a las puertas.
- Los usuarios perciben como agradable el diseño del mueble.

## 15. PROYECTOS REALIZADOS EN DIES DISEÑO INDUSTRIAL

Entre los proyectos realizados para la compañía se encuentra el análisis DOFA de la empresa, necesario para establecer las fortalezas y oportunidades que manifestarían en su momento la necesidad de diseño y creación de 2 líneas de la empresa, dichas líneas se han visto reflejadas en grupos de productos, la primera es una línea para el hogar, que incluye mobiliario para cocina, estudios y habitaciones y la segunda una línea de mobiliario para oficina, que incluye, escritorios, espejos, archivadores.

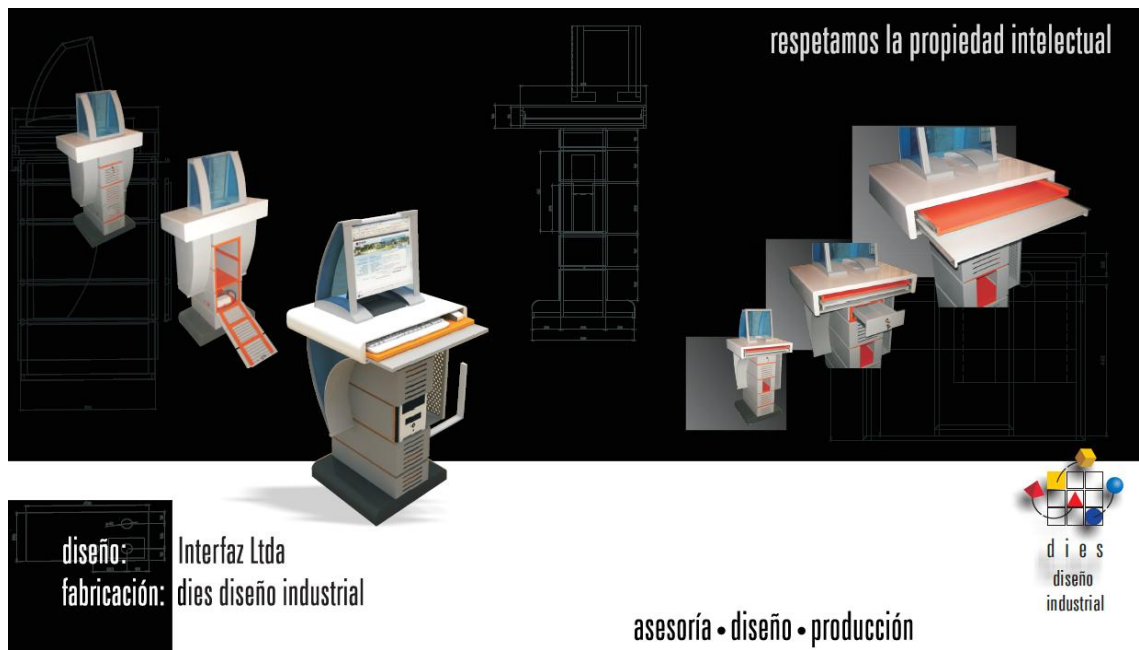
Dies diseño industrial con sus 20 años de experiencia en el diseño y desarrollo de mobiliario comercial y trabajando en un 80% materiales metálicos, se convierte en un fuerte en éste campo, es por eso que las líneas de diseño desarrolladas con pensada en su mayoría con materiales y procesos metalmecánicos, siempre con los parámetros de diseño establecidos desde la creación del departamento de diseño:

Práctico, minimalista, elemental, sencillo, creativo y próximo a producir

La llegada de la estudiante de diseño a su realización de práctica empresarial, más que ser solo la llegada a una práctica fue el inicio de la creación de un equipo de diseño liderado por ella misma, tuvo a cargo a 2 estudiantes de diseño industrial que servían de facilitadores en las tareas como dibujantes y el desarrollo de proyectos.

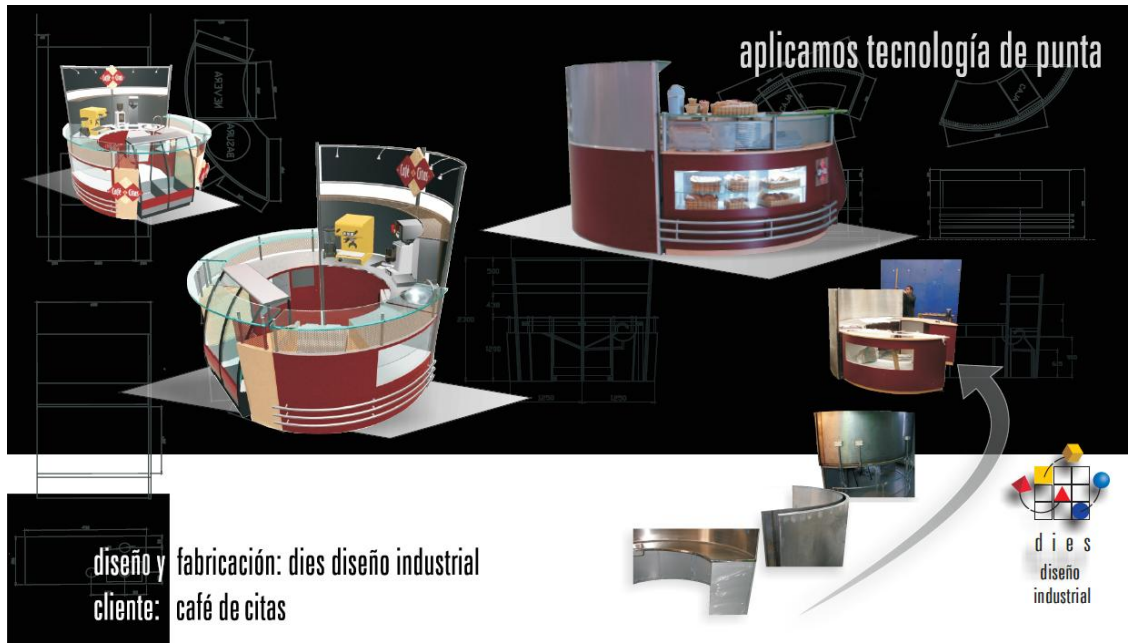
El primer proyecto fue “Renovación imagen de diseño y reencuentro con el cliente DIES”, a pesar de ser un proyecto gráfico fue la puerta a el cambio y renovación de estilo de diseño, presentar una imagen vanguardista y dinámica para ese entonces era la premisa y de allí se iniciaría el proceso de bocetacion y creación de las líneas de diseño anteriormente nombradas, todo en equipo (gerente, practicante, 2 estudiantes, todos diseñadores industriales):

**Figura 81. Presentación Dies Diseño Industrial 1.**



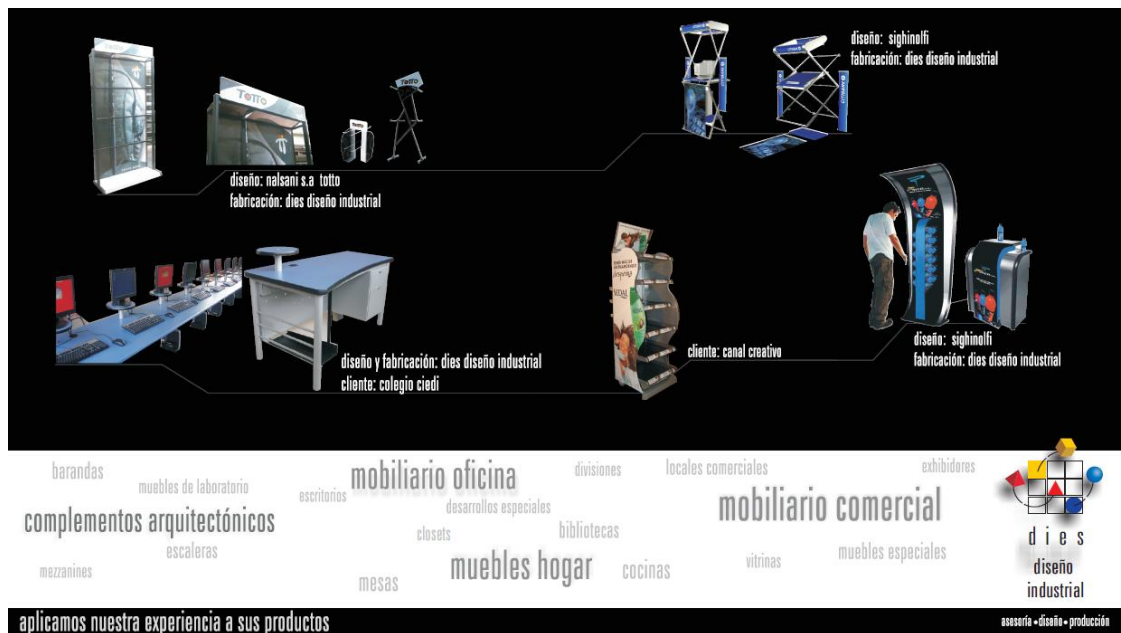
Fuente: El Autor.

Figura 82. Presentación Dies Diseño Industrial 2.



Fuente: El Autor.

Figura 83. Presentación Dies Diseño Industrial 3.



Fuente: El Autor.

Figura 84. Presentación Dies Diseño Industrial 4.



Fuente: El Autor.

El segundo gran proyecto fue la creación de un “Folder de Ideas”, donde a modo de carpeta se desarrollaban y archivaban 2 diseños diarios referentes a las 2 líneas de diseño de modo que el viernes de cada semana se evaluaba la viabilidad para desarrollarlos.

Dicho folder actualmente se encuentra alimentado con diseños de mesas, organizadores, espejos, divisores, percheros y chimeneas, con cerca de 600 diseños en total.

A continuación se muestran algunos de los diseños desarrollados:

- Línea Organizadores:

**Figura 85. Organizador Arboló.**



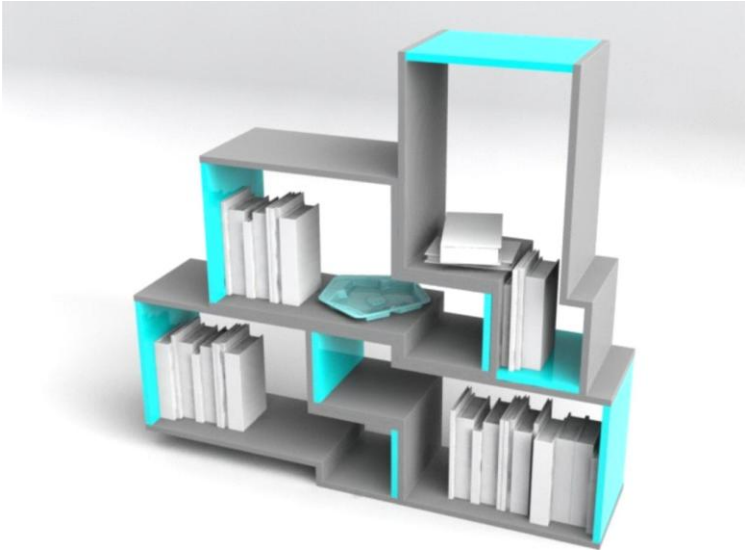
Fuente: El Autor.

**Figura 86. Escena organizador Arboló.**



Fuente: El Autor.

**Figura 87. Organizador DOKU.**



Fuente: El Autor.

**Figura 88. Organizador SMILE.**



Fuente: El Autor.

**Figura 89. Escena organizador DOKU.**



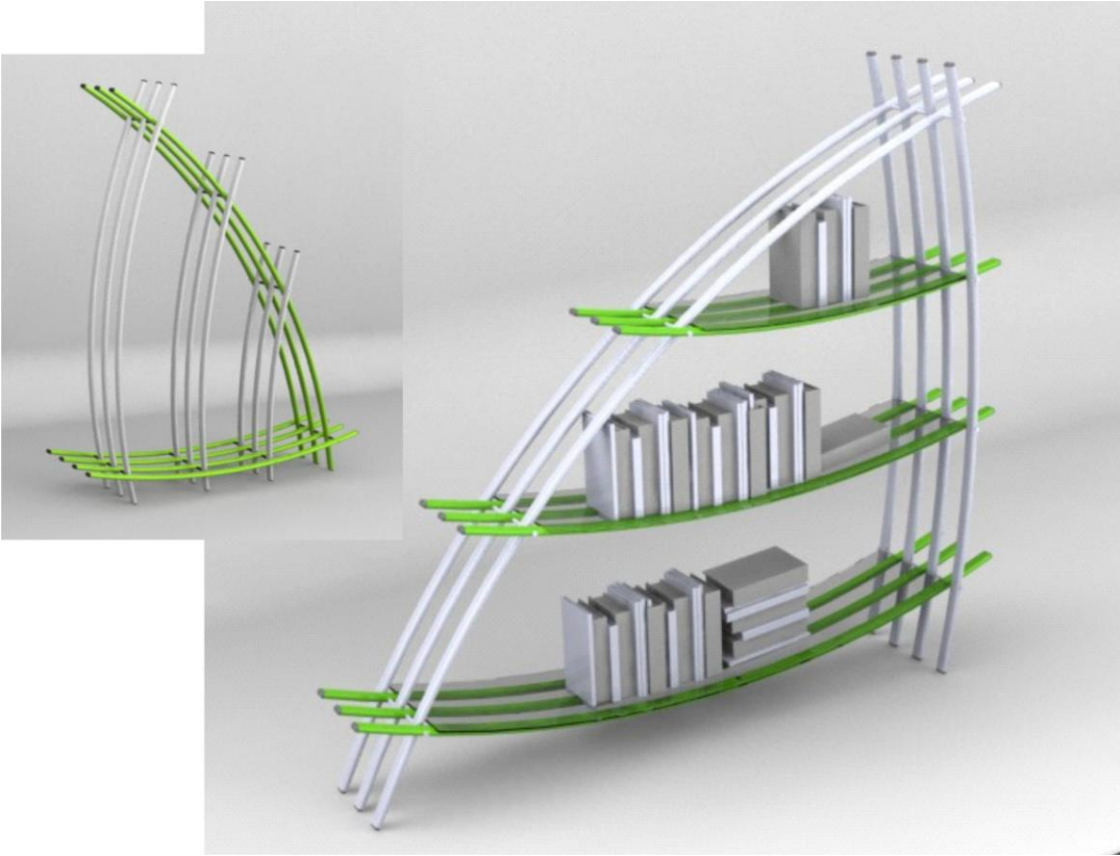
Fuente: El Autor.

**Figura 90. Escena organizador SMILE.**



Fuente: El Autor.

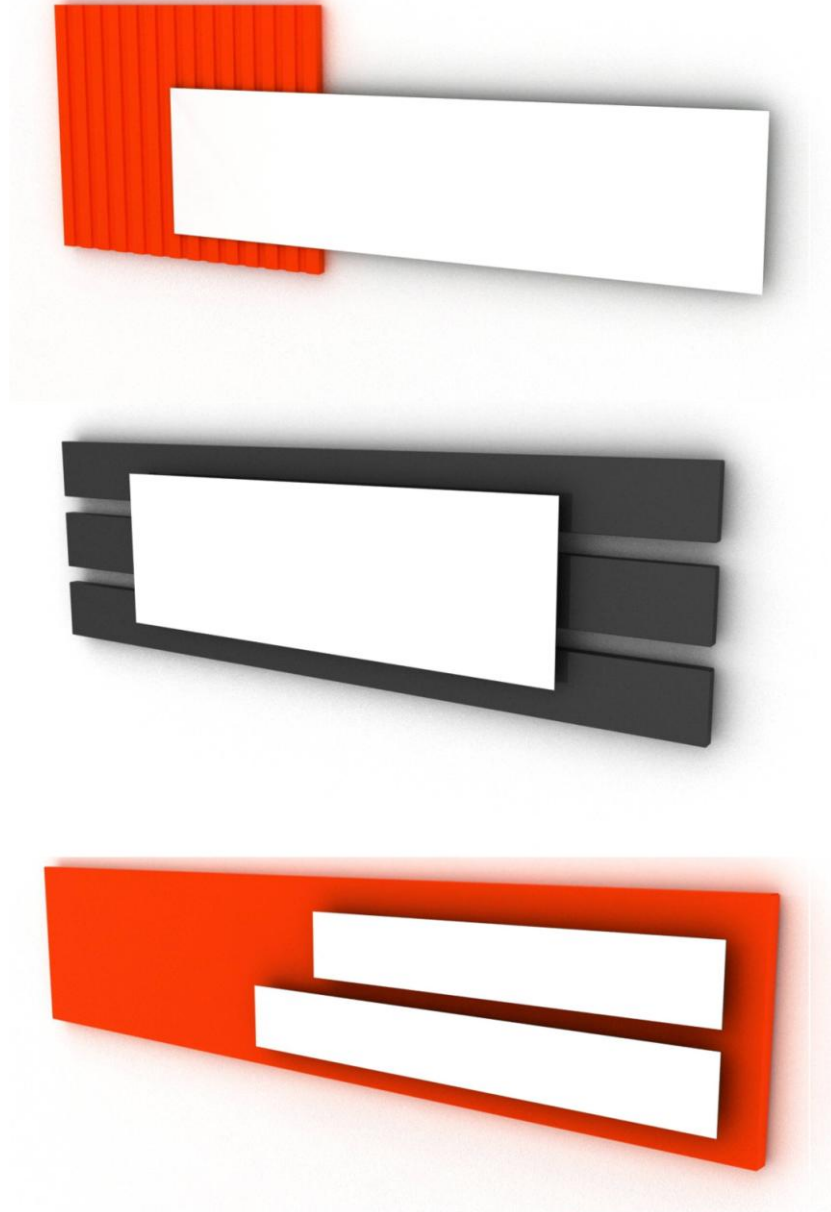
**Figura 91. Divisor HORVI.**



Fuente: El Autor.

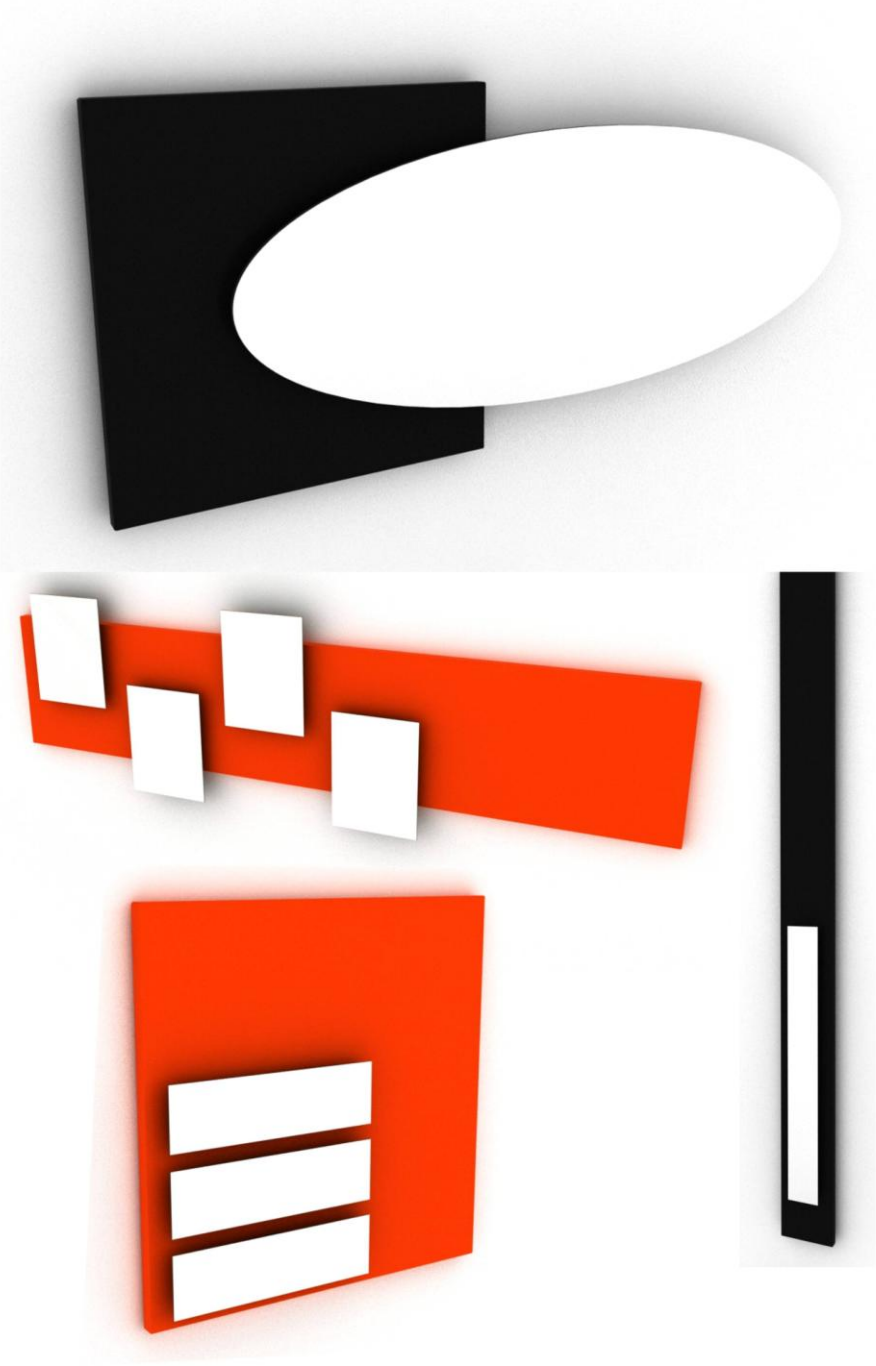
- Línea Espejos:

**Figura 92. Línea espejos flotados.**



Fuente: El Autor.

Figura 93. Línea espejos flotados.



Fuente: El Autor.

Figura 94. Escena espejos flotados.



Fuente: El Autor.

A la línea de espejos se le está dando un tratamiento especial debido a que se logro la codificación de 5 de los modelos presentados a HOME CENTER y a almacenes TUGO y ellos exigen una condiciones especiales de empaque y embalaje para ser transportados a nivel nacional y exhibidos en sus empaques; el proceso de desarrollo del empaque se está implementando con la asesoría de VAYA Packaging agency.

Otro de los grandes proyectos o en este caso procesos fue la participación como líder activa en el proyecto “Desarrollo de programa empresariales y formación técnica para el trabajo y el conocimiento”, donde se hizo presencia en 8 capacitaciones semanales referentes a la organización de la empresa, economía, contabilidad, posicionamiento de marca, valor agregado, desarrollo e innovación, ventas y por último se clausuro con una Rueda de Negocios que recientemente dejo como fruto la alianza entre Dies Diseño Industrial y La Cámara de Comercio Colombo Dominicana quienes se encuentran comprando diseño vanguardista y el portafolio de diseños y servicios de la compañía fue de su interés.

El proceso se viene llevando a cabo desde hace 3 semanas con visitas a las instalaciones y reuniones para evaluar y concretar tanto la capacidad productiva de la empresa como el tipo de diseños que ellos quieren exportar a Republica Dominicana entre los que se encuentran escritorios, exhibidores para oficina y Mobiliario POP, es un proceso largo debido a que los productos deben transportables de manera desarmada y deben cumplir con estándares de exportación, pero la CCCD ha encontrado grandes cualidades de diseño y confía que el proceso concluirá en 6 meses con la exportación de 6 de nuestros productos, 2 de exhibición POP y 4 de amoblamiento para oficinas.

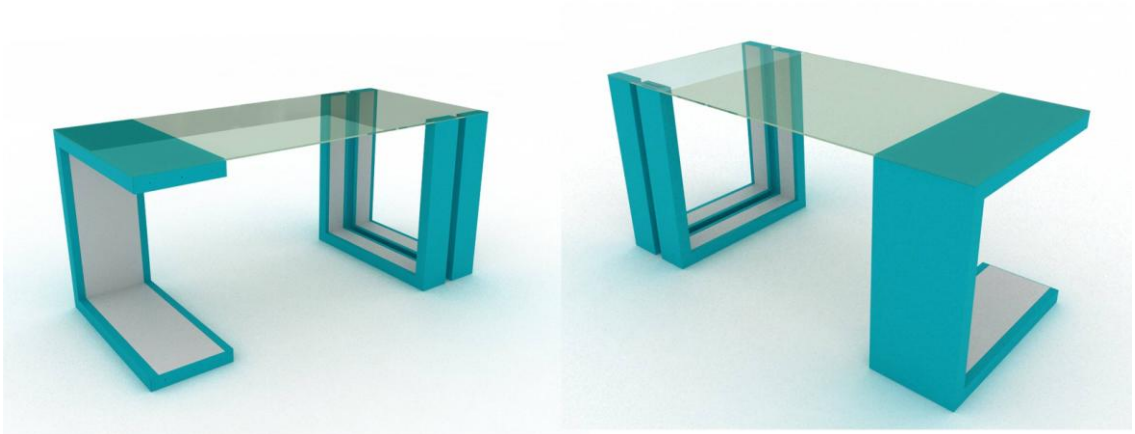
- Línea mesas:

**Figura 95. Escena mesa C.**



Fuente: El Autor.

**Figura 96. Mesa C.**



Fuente: El Autor.

- Línea Chimeneas:

El proyecto desarrollado para Nintendo fue el primer acercamiento con los clientes de la compañía, se logró la participación en asesoría en diseño y desarrollo de mobiliario comercial que es el fuerte de la empresa en la actualidad.

Nintendo sigue desarrollando con Dies Diseño el amoblamiento de locales comerciales y de bahías para centros Comerciales.

**Figura 97. Vitrina Nintendo 1.**



Fuente: El Autor.

**Figura 98. Vitrina Nintendo 2.**



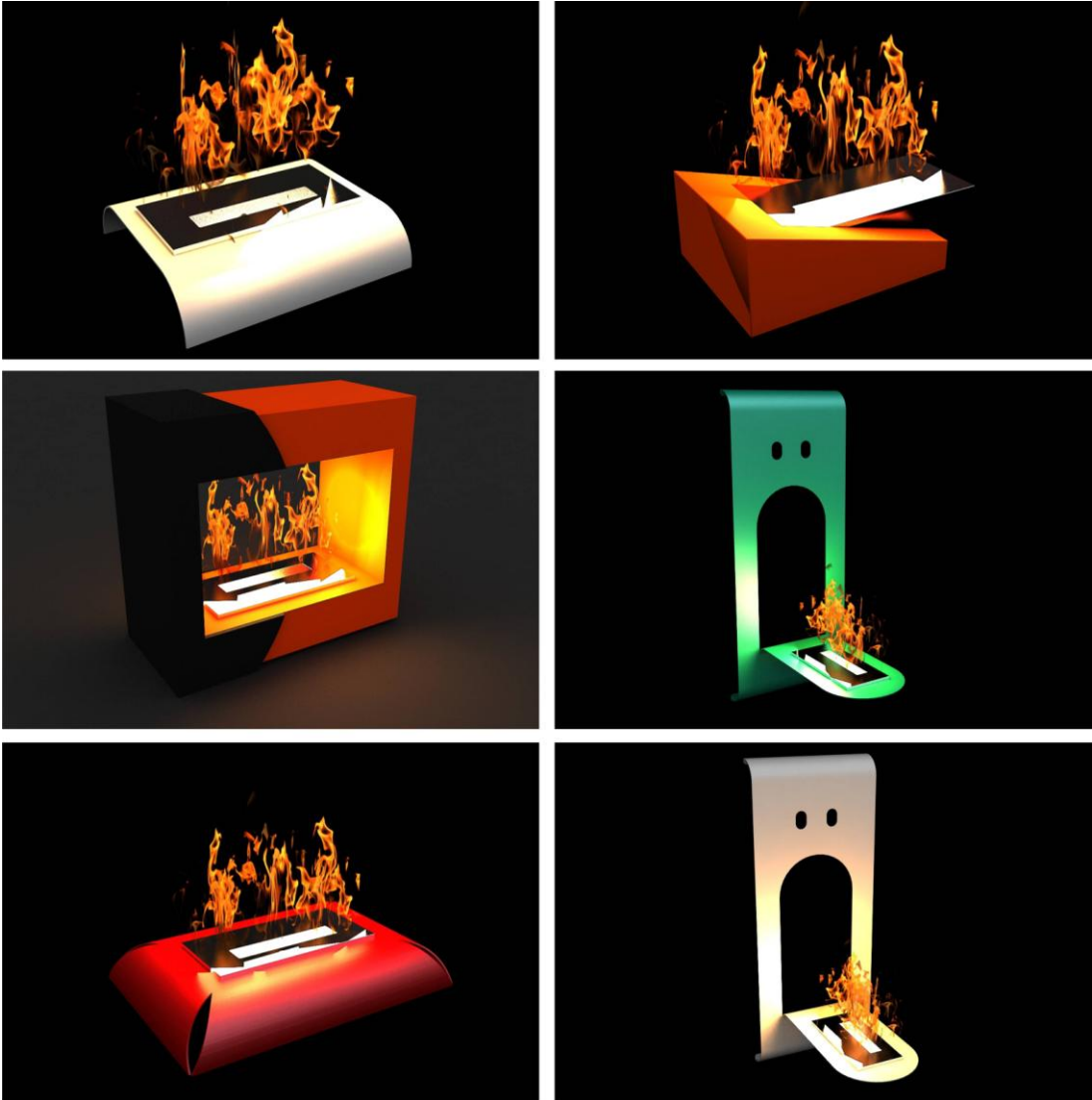
Fuente: El Autor.

**Figura 99. Vitrina Nintendo 3.**



Fuente: El Autor.

Figura 100. Chimeneas.



Fuente: El Autor.

**Figura 101. Escena chimenea.**



Fuente: El Autor.

El proyecto chimeneas tuvo un aspecto relevante y es el cliente quería que le diseñaran los marcos para decorar el quemador y resulto interesante por supuesto enmarcar una chimenea en materiales metálicos.

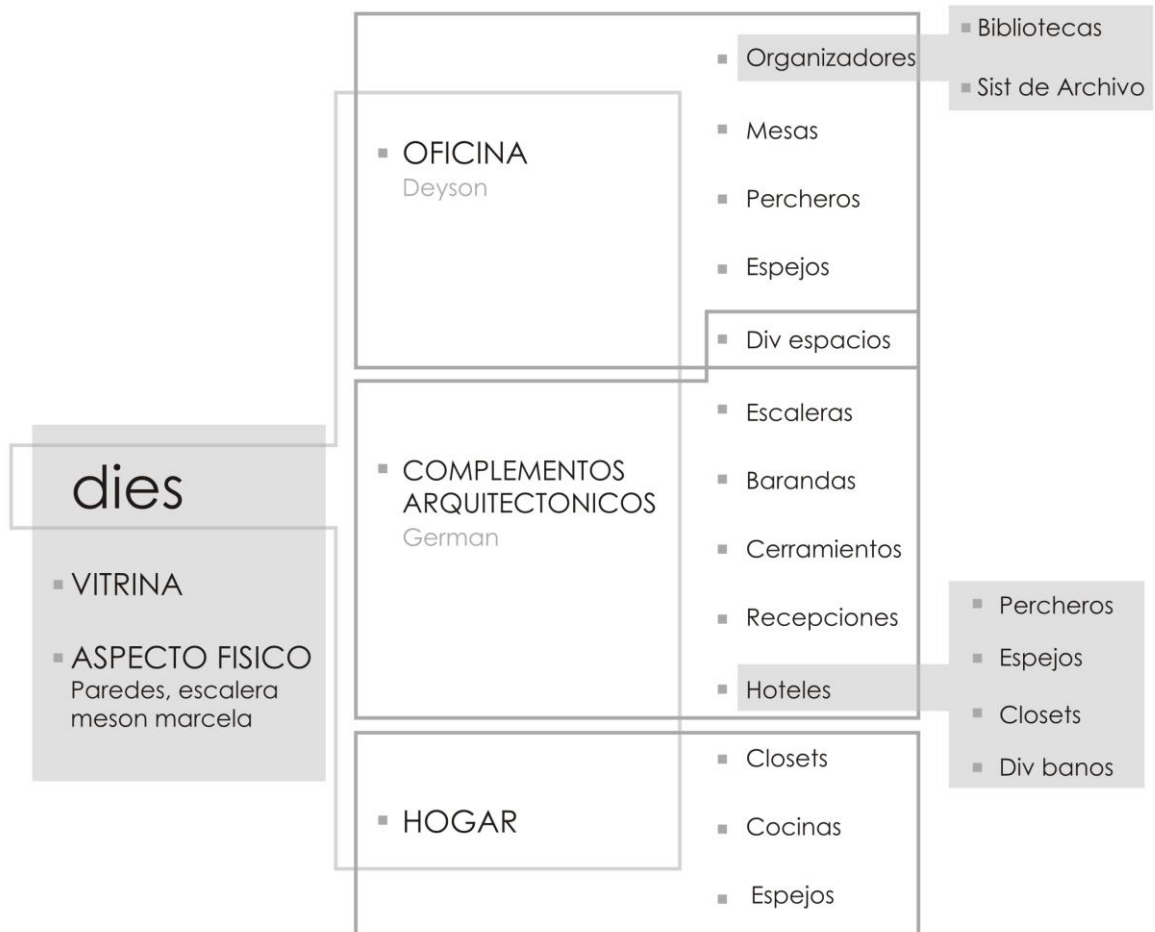
El último proyecto desarrollado es la participación en el proceso de selección de pares productivos llevado a cabo por el Ministerio de Educación en octubre de 2010, el marco del proceso de registro calificado que que actualmente está adelantando el SENA con el Ministerio de Educación Nacional, proceso que se llevo a cabo con una visita al Centro Tecnológico del Mobiliario SENA - Itagui los días 27, 28 y 29 de Octubre donde debía como Par Productivo validar las 15 Condiciones de Calidad del programa "Tecnólogo en diseño de Mobiliario" desde la óptica del sector productivo.

Es un orgullo haber sido par productivo; la selección se hizo desde el envío de la hoja de vida y un informe sobre el proceso que se está llevando a cabo con la Cámara de Comercio Colombo Dominicana, motivo suficientes para ser seleccionada.

Por último queda manifestar la satisfacción del desarrollo respetuoso, profesional y efectivo como diseñadora.

A futuro la empresa pretende cumplir el desarrollo del siguiente diagrama por líneas de diseño.

**Figura 102. Diagrama por líneas de diseño.**

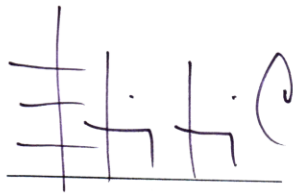


Fuente: El Autor.

En constancia de lo anterior firman:



VIVIAN SUÁREZ MORENO  
ESTUDIANTE X SEM. DISEÑO INDUSTRIAL  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
CEL. 3187700563



EFRÉN SUÁREZ CÁRDENAS  
DIES DISEÑO INDUSTRIAL  
TEL. 2520637 – 5494385  
CEL. 3102480652

A demás como iniciativas personales se presentarán a finales del mes de noviembre a la Dirección de la Escuela de Diseño Industrial dos proyectos, uno relacionado con “Un Banco de empresas a nivel Nacional para el desarrollo de prácticas empresariales” y otro que tiene que ver con el patrocinio del Tablemac en el desarrollo de un proyecto a nivel universitario en el área de maderas.

Anexo el Formato del cargo que a partir del 1 de Noviembre de 2010 se me asignó la empresa formalmente a pesar de que ya desarrollaba algunas de las labores establecidas:

TITULO <b><i>ESPECIFICACIÓN DE CARGO</i></b> <i>DIRECTOR DE DISEÑO</i>	CÓDIGO <i>EC-004</i>	REVISIÓN <i>00</i>
RESPONSABLE DE LA APLICACIÓN <i>DEPARTAMENTO DISEÑO</i>	FECHA DE VIGENCIA <i>28/07/07</i>	PÁGINA <b>1 DE 2</b>



**NOMBRE DEL CARGO:**

**DIRECTOR DE DISEÑO**

**CARGOS SUBALTERNOS:**

DISEÑADORES

**JEFE INMEDIATO:**

GERENTE GENERAL

**OBJETIVO DEL CARGO:**

Desarrollo de soluciones prácticas a necesidades específicas, de productos con excelencia en su calidad visual, de uso y producción. Con aplicación de materiales y tecnología que generen soluciones de vanguardia.

**CONOCIMIENTO Y HABILIDADES DEL CARGO:**

- Título Universitario en **diseño industrial** o similar con experiencia mínima de 1 año en desarrollo de producto desde el punto de vista de propuestas hasta la producción de prototipos funcionales.

- Persona con conocimientos y experiencia en manejo de diversos **materiales para producción** y procesos para los mismos.
- Conocimiento y manejo de **software** para desarrollo de planos técnicos (Autocad) de representación virtual (Rhinoceros, 3D Max, solid works) y de presentación (Corel, flash, etc.).
- Persona **creativa, organizada, y metódica**, con actitud de **investigación** y deseos de conocimiento nuevo, con gran capacidad de **síntesis**, análisis crítico, liderazgo, planeación, organización y toma de decisiones.

## **FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES**

- Transformar la información de necesidades aportada por los clientes, en **soluciones apropiadas y prácticas**, con un cargado matiz de creatividad y exclusividad.
- Plasmar las ideas en **software** de representación virtual y desarrollar **planos** técnicos de producción.
- Realizar junto con el equipo de planeación (comité coordinador), la **programación** de la fabricación de los **prototipos** según los requerimientos del cliente.
- Elaborar los **listados de materiales** por productos estándar y la información necesaria para la elaboración de fichas técnicas.
- Elaborar los listados de materiales e información necesaria por **proyectos especiales** (fichas técnicas).
- Desarrollar el sistema de **archivo** con la información completa de los productos en **medio magnético**.
- Archivar la información de productos y proyectos en **medios impresos**.
- Realizar **seguimiento** completo a los proyectos en planta de producción y proveedores.

- Elaborar **planos** y **fichas técnicas** de productos de línea que no cuentan con información adecuada o suficiente.

### **CONDICIONES DE TRABAJO**

- El trabajo se desarrolla tanto en oficina, como en planta de producción. Se deben poner en práctica todas las consideraciones de seguridad establecidas por la empresa.

## 16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La innovación en diseño , el manejo de tendencias, al igual que una correcta interpretación de las necesidades del cliente, son las principales herramientas que permiten fortalecer el proceso de diseño en una compañía generando como resultado el posicionamiento de la misma en el mercado, esta afortunadamente es la consigna que plantea Dies Diseño Industrial en su misión y visión, razones claras por las cuales aposto al desarrollo de la modalidad de practica empresarial propuesta por la universidad, confiando plenamente en el talento humano y la iniciativa de la estudiante.
- La actual gestión ambiental que efectúa la empresa mediante el departamento de producción, orientaron la metodología de trabajo hacia la inclusión del Ecodiseño como herramienta de desarrollo para nuevos productos, gracias al análisis del ciclo de vida que esta efectúa.
- La confianza depositada por la empresa me convierte a la practicante en líder del departamento de diseño, teniendo a cargo a dos personas y teniendo como objetivo la creación, diseño y desarrollo de 2 líneas de diseño propias, a demás de la participación en procesos de capacitación con la cámara de comercio, la alcaldía local de engativa y la Corporación Emprendedores Colombia (CEC).
- Permitir al diseñador mantenerse como elemento activo dentro de la planta de producción permite una validación contante entre las ideas y la realidad; logrando que este enfoque sus ideas creativas dentro de los procesos a los cuales la planta productiva puede satisfacer.

- El desarrollo de nuevos diseños no solo implica proponer nuevos productos o líneas que destaquen la empresa en un nicho del mercado sino también proponer su proceso productivo, materias primas, modulación y ahorro del mismo, así como también posibles herramientas a intervenir o fabricar que reduzcan tiempo y trabajo.
- Durante el proceso de diseño es indispensable la retroalimentación de miembros de la empresa como ensambladores, jefes de proceso de producción, operarios, gestores, propietario, clientes y demás personas que puedan enriquecer el proceso de diseño y así realizar un trabajo interdisciplinar.
- El practicante no tiene el control total del proceso de fabricación del modelo por lo tanto suceden errores como que se enviaron piezas a pintura sin estar completamente soldadas.
- Luego de evaluar las dificultades del desarrollo y los alcances de la empresa para la fabricación del modelo funcional se manifiesta la necesidad de incluir el codalado como proceso adicional para la rectificación de piezas curvas y valoración de la calidad de las mismas.
- Resulta imposible contar con los tiempos que establecen los proveedores para el desarrollo de piezas con control numérico tanto para maderables como para metales por eso se decide desarrollarlas prácticamente manuales aun cuando los resultados no son óptimos.

- Se aprueba la realización de un segundo modelo funcional para el desarrollo del proyecto tomando en cuenta la disponibilidad en tiempo de los proveedores y con el fin de realizar procesos de corte laser, rolado de lamina y perforaciones en madera con maquinaria CNC.
- En el mueble Grio, los cambios productivos para su desarrollo como producto masivo, están en proceso de implementación, así como el registro de diseño exclusivo de la empresa.
- El modelo realizado se mantendrá exhibido en la vitrina de la empresa ya que cumple con un proceso de investigación y desarrollo que nunca se había logrado en la compañía y muestra el estilo de diseño que se pretende posicionar durante éste y el próximo año en la misma.
- La metodología de diseño que incluye el análisis de ecoindicadores se aplica no solo a este proyecto sino a todos los que se desarrollan actualmente debido a que a satisfacción de la empresa éste análisis es un proceso que enriquece el valor del diseño y es a fin con las nuevas políticas de la empresa manifestando el compromiso ecológico.

## 17. BIBLIOGRAFÍA

- **INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN.** Bogotá: ICONTEC, 2008. 41 p.: il. (NTC 1486).
- **INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA.** Datus: Diseño de ayudas técnicas bajo criterios de usabilidad, ¿Cómo obtener productos con alta usabilidad? Guía práctica para fabricantes de productos de la vida diaria y ayudas técnicas. España, 2003, 86 p. ISBN 84-95448-07-6. Disponibilidad en versión PDF en: [http://www.imagina.org/archivos/Usable\\_Gpf.pdf](http://www.imagina.org/archivos/Usable_Gpf.pdf)
- **MCCORMICK, Ernest James.** Ergonomía; Factores Humanos en Ingeniería y Diseño. Barcelona: Gustavo Gill, 1980.
- **ESPINEL CORREAL, Francisco Mario.** Datos Antropométricos para el Diseño. División de publicaciones UIS. Primera edición: Noviembre 2009.
- **YEANG, Ken.** Ecodesign: a manual of ecological design. London: Wiley – Academy, 2006.
- **Eco-indicator 99, manual of designers.** A damage oriented method for lifecycle impact assessment. Product ecology consultants. Segunda Edición 2000

- **GUVARA MELO, Eduardo Serafín.** Diseño Industrial, conceptos para construcción de la forma. División de publicaciones UIS. Primera Edición. Bucaramanga 2010.
  
- **ASENCIO, Alejandro.** Grandes ideas para almacenaje en el hogar. Paragon Books Ltda. China.
  
- **ASENCIO, Oscar.** Design Design, muebles y luces. Atrium Group 2006.

## **18. ANEXOS**

## ANEXO A. ANÁLISIS DOFA DE LA EMPRESA

<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia Efrén Suárez Cárdenas</li> <li>• Profesionalismo</li> <li>• Creatividad e innovación</li> <li>• Excelentes en producción en serie</li> <li>• Conocimiento de procesos y materiales</li> <li>• Respuesta responsable a las</li> <li>• Confianza económica AAA</li> <li>• Venta de diseño, eficiente</li> <li>• Buen ambiente de trabajo</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo individual de la empresa</li> <li>• Conocimiento personalizado</li> <li>• No hay Reglamento interno de trabajo (Reglas y obligaciones).</li> <li>• Falta claridad en funciones (Organigrama)</li> <li>• Deudas, iliquidez</li> <li>• Falta control y calidad en producción</li> <li>• No hay tarea comercial específica (ventas y mercadeo).</li> <li>• Falta de investigación y desarrollo</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de líneas de productos</li> <li>• Aplicabilidad de experiencia para diseño novedoso</li> <li>• Existen empresas que se interesan en hacer alianzas con Dies</li> <li>• Amplias formas de comercializar o mostrarse</li> <li>• Personas de escasos recursos que requieren diseño</li> <li>• Necesidad de diseño a bajo costo</li> <li>• Gran interés de profesionales en proyectos sociales</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de profesionales independientes</li> <li>• Empresas del sector muy organizadas</li> <li>• Caída de ventas</li> <li>• Pérdida de clientes</li> </ul>

## **ANEXO B. MÈTODO DE INDAGACION EN EL CONTEXTO**

La indagación en el contexto es básicamente un método estructurado de entrevista de campo, basado en unos pocos principios fundamentales que diferencian este método de la simple entrevista periodística. Así, es más un proceso de descubrimiento que un proceso de evaluación; es más parecido a aprender que a evaluar.

Este método se basa en tres principios fundamentales: entender el contexto en el que un producto es utilizado (el trabajo que está siendo realizado) es esencial para un diseño elegante, que el usuario es parte del proceso de diseño y que el proceso de diseño para la usabilidad, incluyendo los métodos para su mejora como la indagación en el contexto y test de usabilidad, deben tener un objeto o focus.

¿Cómo hacerlo? Entrevistar durante un estudio basado en este método no contempla la formulación de preguntas completas ni elaboradas. Sin embargo, la relación establecida entre entrevistador y entrevistado desembocará en un diálogo en el que es posible.

En muchas ocasiones, la presencia del entrevistador va a incomodar al entrevistado. Como entrevistador, es realmente preciso ser parte del mundo del usuario para conseguir la efectividad deseada, lo que puede llevar tiempo hasta que el usuario se acostumbra a su presencia. En ese punto, el trabajo se vuelve

mucho más fácil, dado que al usuario le resulta mucho más fácil expresar lo que realmente piensa del producto.

Determinar tanto las opiniones y experiencias del usuario como sus motivaciones y contexto.

## **OBJETIVOS**

- Diseñar una encuesta que a modo de entrevista ayude a recopilar información acerca de lo que pueden pensar los posibles usuarios del proyecto sobre el mismo.
- Generar requerimientos de función para el proyecto a diseñar.
- Armar el grupo de posibles usuarios que a demás de la encuesta ayuden a desarrollar las pruebas de usabilidad, calidad o a formular ideas para el diseño mismo.

Ahora bien después de diseñar un tipo de encuesta y tener listados los posibles usuarios del producto se convocan para que a modo de entrevista y en un ambiente muy familiar se puedan desarrollar las preguntas. (la introducción de la encuesta no fue leída sino que se hizo un preámbulo donde se le explicaba al usuario que se está haciendo un proyecto y que se solicita su ayuda, el formato fue diligenciado por el entrevistador).

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

La siguiente encuesta es una consulta para un producto desarrollado para Dies Diseño industrial y la Universidad industrial de Santander a cerca de mobiliario para habitaciones, su opinión es muy importante para nosotros por eso le pedimos que sea lo más sensato y concreto posible.

Marque con una X la respuesta o conteste según sea el caso:

1. Comparte su habitación: SI \_\_ NO\_\_
2. En caso de que la anterior respuesta sea SI, cada persona tiene su propia cama? SI \_\_ NO\_\_
3. Duerme en cama: Sencilla \_\_ Doble \_\_
4. Que es lo que se le ocurre cuando escucha el término "Mobiliario Multifuncional para Habitaciones? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. En caso que usted tuviera que vivir solo bajo su condición de estudiante o persona independiente, cree necesario que un mueble de habitación tenga varias funciones? SI\_\_ NO\_\_  
POR  
QUE? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Del siguiente listado de elementos que pueden existir en una habitación numere de 1-5, únicamente los 5 que considere de mayor importancia, donde 1 es el de mayor importancia y 5 el de menor:

- \_\_\_Armario

- \_\_\_Chimenea
- \_\_\_Escritorio
- \_\_\_Silla
- \_\_\_Espejo
- \_\_\_Organizador (Repisas, biblioteca, muñequero)
- \_\_\_Juegos de mesa
- \_\_\_Mesa de noche
- \_\_\_Tapete
- \_\_\_Tablero
- \_\_\_Calefacción
- \_\_\_Teléfono
- \_\_\_Cesta de ropa
- \_\_\_Cama
- \_\_\_Revistero
- \_\_\_TV
- \_\_\_Perchero
- \_\_\_Otros,

Cuales?

---

—

**Gracias por su tiempo.**

#### RESULTADOS:

Los usuarios hacen parte de la lista de clientes o familiares de los clientes directos de la empresa por tanto ya existía un vinculo, las personas entrevistadas sabían lo que la empresa hace y se mostraron interesados en responder.

- Cantidad de Entrevistas: 30 Fecha: mayo 10-14

- Pregunta 1. SI 6 personas y NO 24 personas
- Pregunta 2. SI 4 persona y NO 2 personas
- Pregunta 3. Sencilla 23 personas y Doble 7 personas
- Pregunta 4. Algunas respuestas fueron:  
‘Muebles que brindan más de una función, por ejemplo una cama que sirve de cama, valga la redundancia, de escritorio y de peinadora al mismo tiempo’.

“Me imagino cama con servicio de armario o mueble o escritorio desmontable”.

“Un “mobiliario” que sirve para muchas cosas, digamos una cama que sirva para planchar la ropa y de paso guardarla bien doblada, o una cama que pueda poner contra la pared y tener todo el espacio en mi cuarto”.

“Mueble para la habitación que presta diferentes servicios, por ejemplo sofá cama, escritorio, silla todo incluido”.

“Un mueble en el cual puedo desempeñar varias actividades , como dormir , estudiar, leer , ver televisión”.

- Pregunta 5. SI 30 personas, estas son algunas respuestas:  
“Si, Porque seguramente, al tener varias funciones incluidas, ocupara menos espacio que los muebles destinada para una sola función”  
“Sí, porque vivo solo y soy desordenado”  
“Si, porque generalmente uno vive en habitaciones pequeñas y ya con la cama normal se reduce todo el espacio como para pensar en tener un escritorio o un TV o algo más, si se tiene por ejemplo una cama plegable

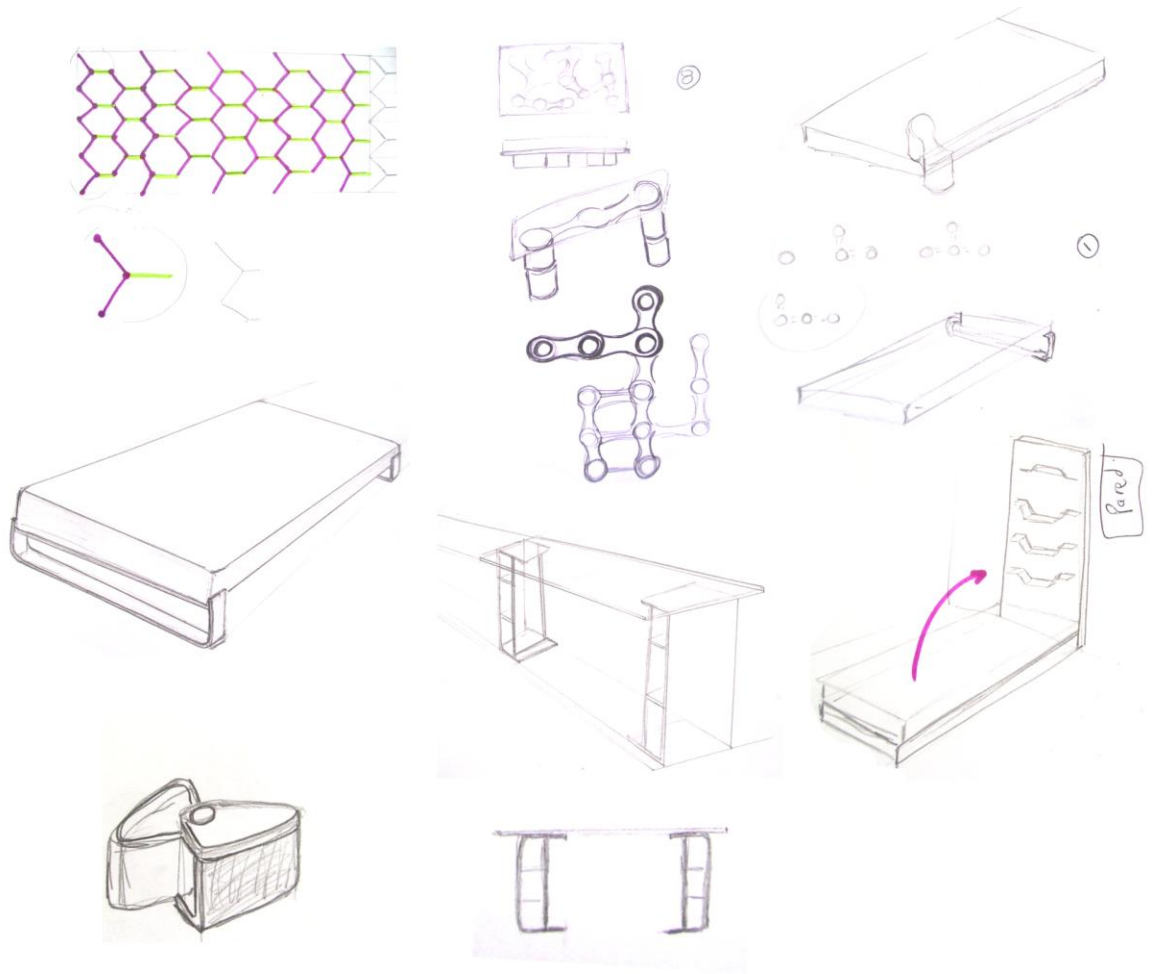
que en el día me sirva de escritorio, me ahorraría costos y me brindaría más comodidad en el mismo espacio”.

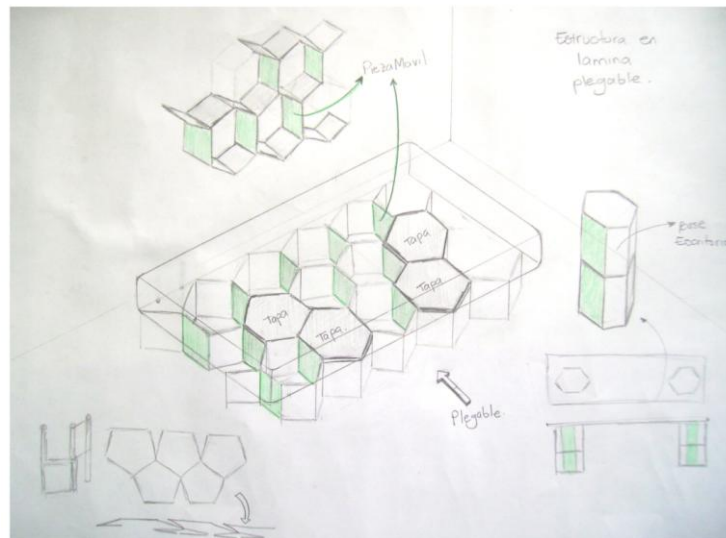
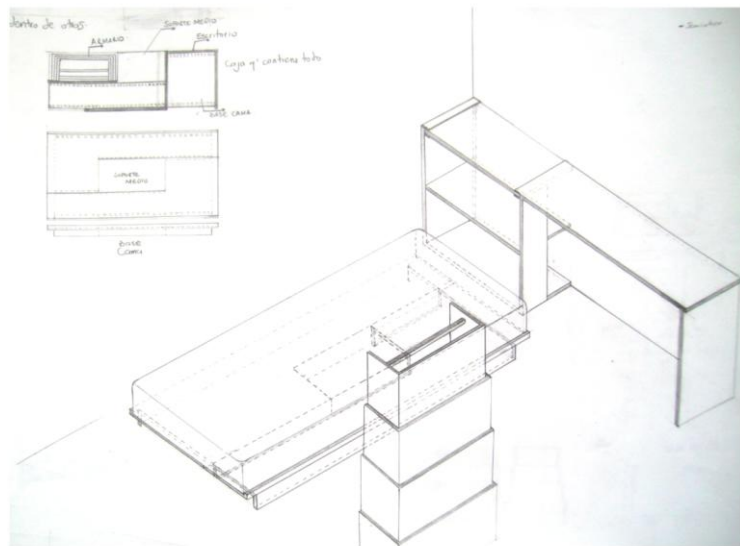
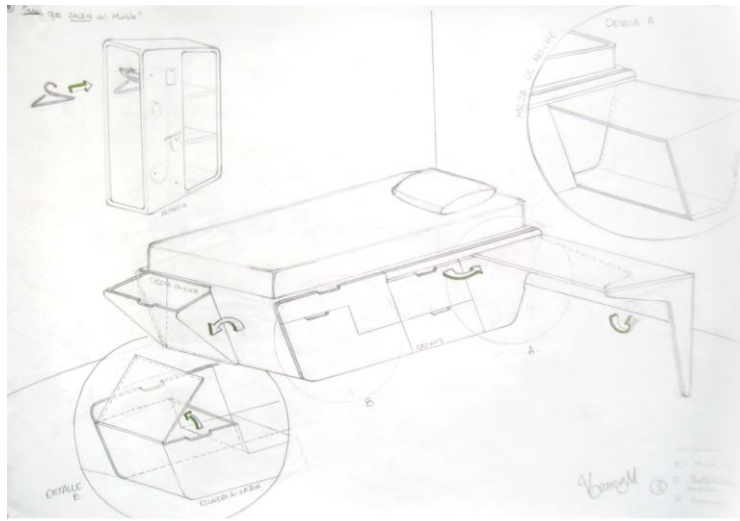
“Pues en mi caso el espacio es importante porque mi cuarto podría ser tipo estudio de fotografía así que necesitaría espacio, pero también el lugar cómodo para dormir”.

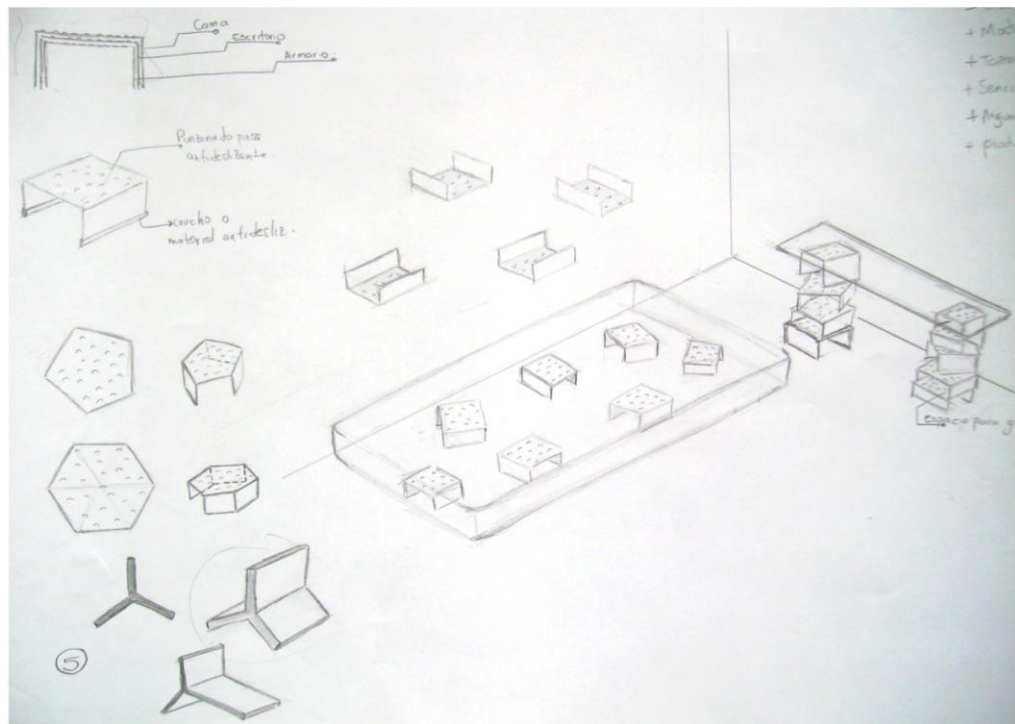
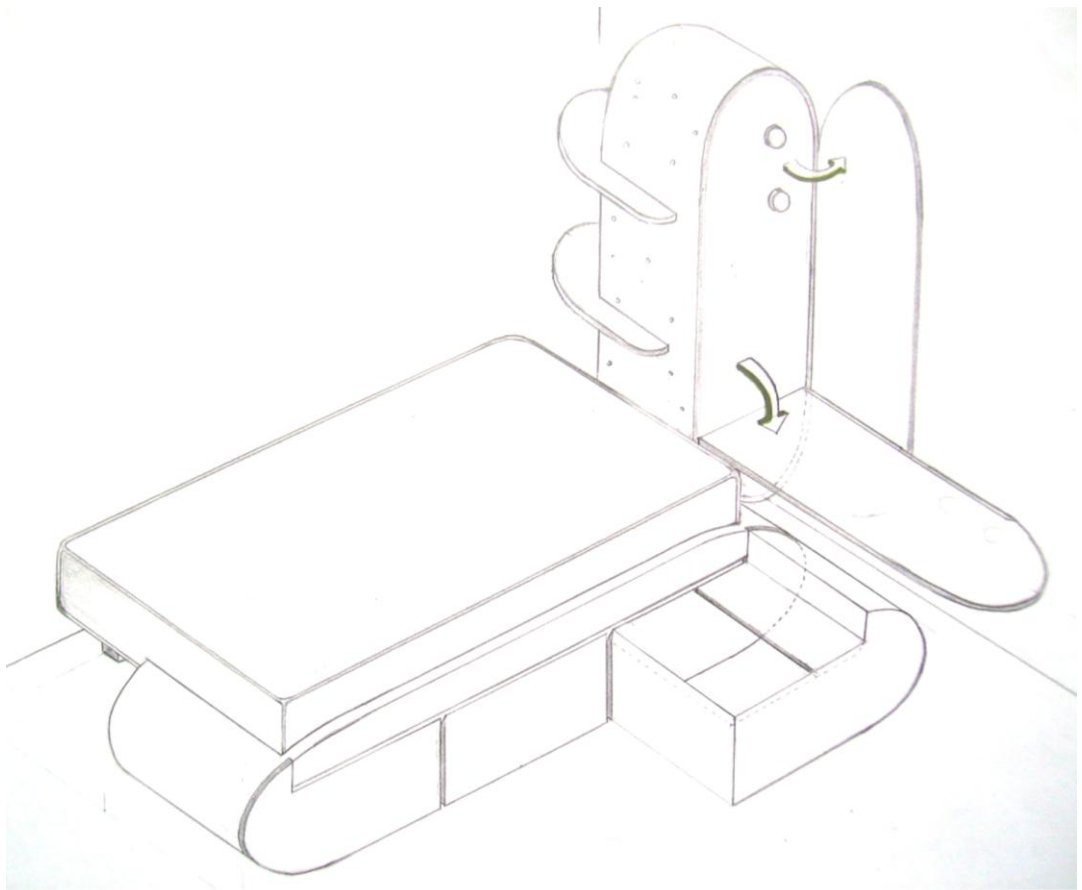
“Sería más práctico, además que los espacios de los apartaestudios son muy limitados, además es de esperar que este tipo de mueble sea más económico que comprar cada cosa separado”.

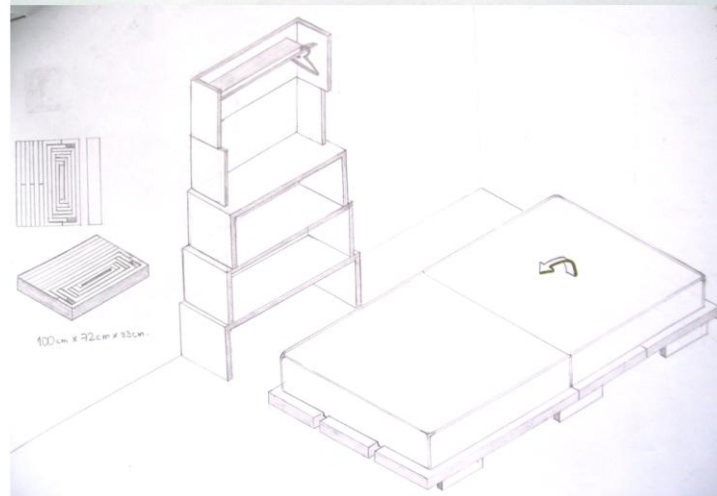
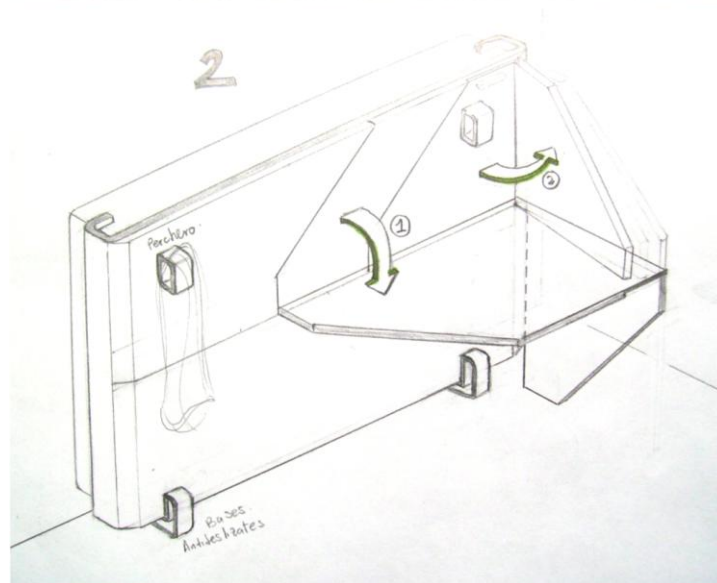
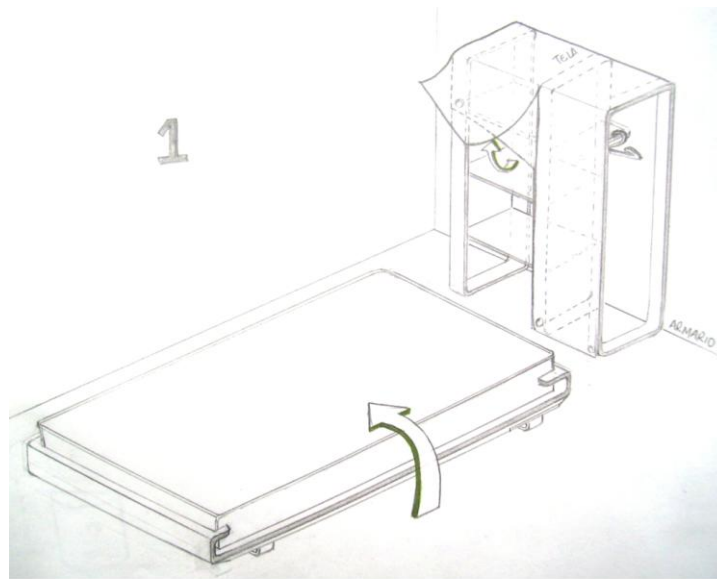
- Listado. Numerando de 1-5 los elementos de mayor importancia en la habitación donde 1 es de mayor importancia y 5 de menor:
  - Cama
  - Armario
  - Escritorio
  - Espejo
  - Cesta de ropa
  - Organizador

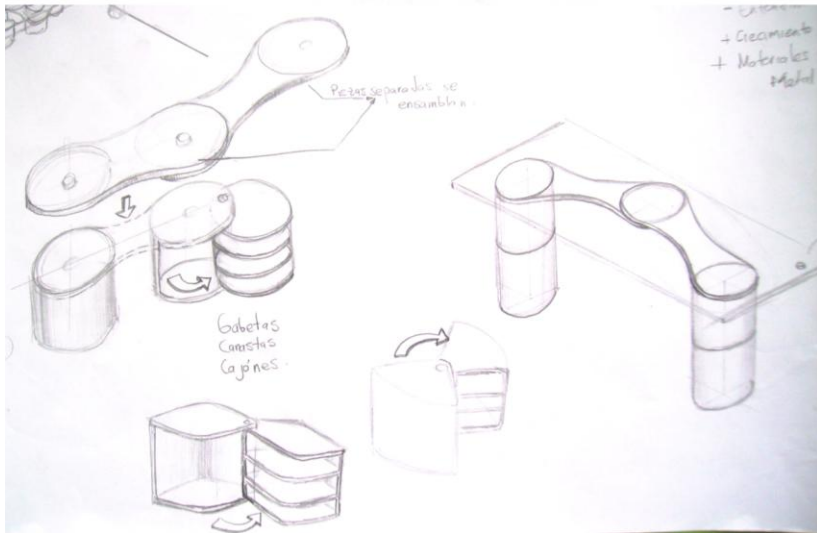
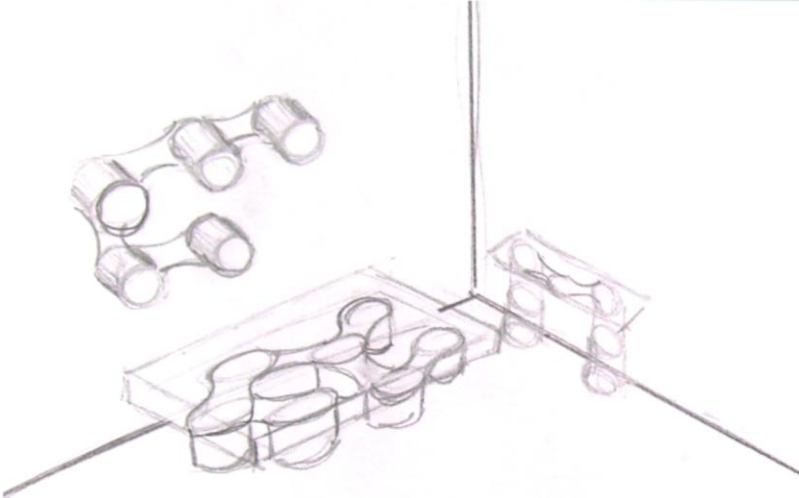












## ANEXO D. TABLAS DE ECOINDICADORES.

**Tabla 11. Ecoindicadores**

PRODUCCION DE METALES FERROSOS ( en milipuntos x kg)

	INDICADOR	DESCRIPCION
Hierro fundido	240	Fundición de hierro con un compuesto de > 2% de carbono
convertidor de acero	94	Bloque de material que contenga sólo de acero primario
electro de acero	24	Bloque de material que contiene sólo desecho secundario
Acero	86	Bloque de material que contiene 80% de hierro primario, el 20% de desecho
acero de alta aleación	910	Bloque de material que contiene 71% de hierro primario, un 16% Cr, 13% Ni
acero de baja aleación	110	Bloque de material que contiene 93% de hierro primario, el 5% de desecho, 1% aleación de metales

PRODUCCION DE METALES NO FERROSOS ( en milipuntos x kg)

	INDICADOR	DESCRIPCION
Aluminio 100% Rec.	60	Bloque que contiene sólo material secundario
Aluminio 0% Rec.	780	Bloque que contiene sólo material primario
Cromo	970	Bloque que contiene sólo material primario
Cobre	1400	Bloque que contiene sólo material primario
Plomo	640	Bloque que contiene 50% plomo secundario
Niquel enriquecido	5200	Bloque que contiene sólo material primario
Paladio enriquecido	4600000	Bloque que contiene sólo material primario
Platino	7000000	Bloque que contiene sólo material primario
Rodio enriquecido	1,2E+07	Bloque que contiene sólo material primario
Zinc	3200	Bloque que contiene sólo material primario

TRANSFORMACION DE METALES ( en milipuntos)

	INDICADOR	DESCRIPCION
Flexión - aluminio	0.000047	una hoja de 1 mm a lo ancho de 1 metro; flexión de 90 °
Flexión – acero	0.00008	una hoja de 1 mm a lo ancho de 1 metro; flexión de 90 °
Flexión – RVS	0.00011	una hoja de 1 mm a lo ancho de 1 metro; flexión de 90 °
Soldadura	4000	por kg de soldadura, incluyendo material de soldadura (45% de plata, 27% de cobre, 25% de estaño)
Rodillo frio en hoja	18	por la reducción del grosor de 1 mm de 1 m2 de placa
Cromado electrolítico	1100	por m2, 1 µm de espesor, de doble cara; datos bastante fiables

Galvanizado electrolítico	130	por m2, 2.5 µm de espesor, de doble cara; datos bastante fiables
Extrusión - aluminio	72	Por kg
Fresado, torneado, taladrado	800	por dm3 retire el material, sin la producción de material perdido
Presionado	23	por kg de metal deformado. No incluye partes no deformado
Soldadura por puntos - aluminio	2.7	por soldadura, de 7 mm de diámetro, espesor de la chapa de 2 mm
Cizalla / sellado -aluminio	0.000036	por mm2 de superficie de corte
Cizalla / sellado - acero	0.00006	por mm2 de superficie de corte
Cizalla / sellado - RVS	0.000086	por mm2 de superficie de corte
Hoja de producción	30	por kg de producción de la hoja de bloque de material
Banda de recubrimiento de zinc	4300	(Recubrimiento de zinc Sendzimir) por m2, de 20-45 µm de espesor, incluyendo el zinc
Galvanización en caliente	3300	por m2, 100 µm de espesor, incluyendo el zinc
Recubrimiento de zinc (um conversión)	49	por m2, 1 extra µm de espesor, incluyendo el zinc

#### PRODUCCIÓN DE GRANULADO DE PLÁSTICO (EN MILIPUNTOS POR KG)

	INDICADOR	DESCRIPCION
ABS	400	
HDPE	330	
LDPE	360	
PA 6.6	630	
PC	510	
PET	380	
PET grado botella	390	Usado para botellas
PP	330	
PS (GPPS)	370	Usos generales
PS (HIPS)	360	Alto impacto
PS (EPS)	360	Expandible
PUR absorción de energía	490	
PUR bloque de espuma flexible	480	para muebles, ropa de cama, prendas de vestir
PUR espuma rígida	420	utilizados en productos de línea blanca, aislamiento, materiales de construcción

PUR espuma semi rigida	480	
PVC alto impacto	280	Sin estabilizador de metal (Pb o Ba) y sin plastificante (véase Química)
PVC (rigido)	270	rígidos de PVC con plastificantes 10% (estimación del crudo)
PVC (flexible)	240	Flexible de PVC con plastificantes 50% (estimación aproximada)
PVDC	440	para las capas delgadas

PRODUCCIÓN DE CAUCHOS (EN MILIPUNTOS POR KG)

	INDICADOR	DESCRIPCION
Caucho EPDM	360	Vulcanizado, con 44% de carbono, incluyendo el moldeado

PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN (EN MILIPUNTOS POR KG)

	INDICADOR	DESCRIPCION
Barniz alquídico	520	Producción + emisiones durante el uso de barniz, que contienen disolventes 55%
Cemento	20	Cemento portland
Cerámicas	28	Ladrillos, etc.
Cemento armado	3.8	De hormigón con una densidad de 2200 kg / m <sup>3</sup>
Vidrio flotante cubierto	51	Se utiliza para las ventanas, estaño, plata y Níquel (77 g/m <sup>2</sup> )
Vidrio flotante sin recubrimiento	49	Se utiliza para ventanas
Yeso	9.9	Selenita. Se utiliza como relleno
Grava	0.84	Extracción y transporte
Cal (quemada)	28	Se utiliza para la producción de cemento y concreto. Puede también ser utilizado como una base fuerte
Cal (hidratada)	21	Ca (OH) 2. Se utiliza para la producción de mortero
Lana mineral	61	Se utiliza para el aislamiento
Construcción masiva	1500	Cálculo aproximado de un edificio (de hormigón) por m <sup>3</sup> de volumen (bienes de capital)
Inmuebles de metal	4300	Cálculo aproximado de un edificio por m <sup>3</sup> de volumen (bienes de capital)
Arena	0.82	Extracción y transporte
Tablero de madera	39	madera europea (criterios del FSC), la absorción de CO <sub>2</sub> en disregardeds etapa de crecimiento)
Madera maciza	6.6	madera europea (criterios del FSC), la absorción de CO <sub>2</sub> en disregardeds etapa de crecimiento)
Uso de la tierra	45	Ocupación como suelo urbano por m <sup>2</sup> por año

ENERGIA SOLAR (EN MILIPUNTOS POR KWh)

	INDICADOR	DESCRIPCION
--	-----------	-------------

Electricidad m de fachada-Si	9.7	instalación pequeña (3kWp) con células monocristalino, que se utiliza en fachada de edificio
Electricidad p de fachada-Si	14	instalación pequeña (3kWp) con células policristalino, que se utiliza en fachada de edificio
Electricidad m de techo-Si	7.2	instalación pequeña (3kWp) con células monocristalino, que se utiliza en techo de edificio
Electricidad p de techo-Si	10	instalación pequeña (3kWp) con células policristalino, que se utiliza en techo de edificio

TRANSPORTE (en milipuntos x TKm)

	INDICADOR	DESCRIPCION
INCLUYE PRODUCCION DE COMBUSTIBLE		
Furgón <3,5 t	140	Transporte por carretera con un 30% de la carga, el 33% de gasolina sin plomo, 38% de gasolina con plomo, el 29% diesel (38% sin catalizador) (promedio europeo incluyendo retorno)
Camión 16t	34	Transporte por carretera con un 40% de la carga (promedio europeo incluyendo retorno)
Camión 28t	22	Transporte por carretera con un 40% de la carga (promedio europeo incluyendo retorno)
Camión 28t (volumen)	8	Transporte por carretera por m3km. Se utiliza cuando el volumen en lugar de la carga es un factor limitante
Camión 40t	15	Transporte por carretera con un 50% de la carga (promedio europeo incluyendo retorno)
Automoviles de turismo W-europa	29	Transporte por carretera por km.
Transporte ferroviario	3.9	transporte por ferrocarril, 20% diesel y 80% trenes eléctricos
Cisterna interior	5	Transporte en agua con el 65% de la carga (promedio europeo incluyendo retorno)
Cisterna oceánica	0.8	Transporte en agua con el 54% de la carga (promedio europeo incluyendo retorno)
Carguero interior	5.1	Transporte en agua con el 70% de la carga (promedio europeo incluyendo retorno)
Carguero oceánico	1.1	Transporte en agua con el 70% de la carga (promedio europeo incluyendo retorno)
Promedio transporte aéreo	78	Transporte aéreo con 78% de la carga (promedio para todos los vuelos)
Transporte aéreo continental	120	Transporte aéreo en un Boeing 737 con 62% de la carga (promedio para todos los vuelos)
Transporte aéreo intercontinental	80	Transporte aéreo en un Boeing 747 con 78% de la carga (promedio para todos los vuelos)
Transporte aéreo interncontinental	72	Transporte aéreo en un Boeing 767 o MD 11 con 71% de la carga (promedio para todos los vuelos)

**TRATAMIENTO DE RESIDUOS (EN MILIPUNTOS POR KG)**

	INDICADOR	DESCRIPCION
<b>INCINERACION</b>		<b>La incineración en una planta de incineración de residuos en Europa. Supuesto medio de la energía recuperación. El 22% de los residuos urbanos en Europa se incinera</b>
Incineración PE	-19	Indicador puede ser utilizado tanto para HDPE y LDPE
Incineración PP	-13	
Incineración PUR	2.8	Indicador puede ser utilizado para todos los tipos de PUR
Incineración PET	-6.3	
Incineración PS	-5.3	producción de energía relativamente baja, también se puede utilizar para el ABS, HIPS, GPPS, EPS
Incineración Nylon	1.1	producción de energía relativamente baja
Incineración PVC	37	producción de energía relativamente baja
Incineración PVDC	66	producción de energía relativamente baja
Incineración Papel	-12	energía de alto rendimiento de emisiones de CO2
Incineración cartón	-12	energía de alto rendimiento de emisiones de CO2
Incineración acero	-32	40% de separación magnética para su reciclado, evitando de hierro en bruto (media europea)
Incineración aluminio	-110	15% de separación magnética para su reciclado, evitando de aluminio primario
Incineración vidrio	5.1	Casi un material inerte, el indicador puede ser utilizado para otros materiales inertes

**RECICLAJE DE RESIDUOS (EN MILIPUNTOS POR KG)**

	INDICADOR			DESCRIPCION
	TOTAL	PROCESO	Ahorro en productos	
				<b>La carga ambiental del proceso de reciclaje y el ahorro de productos difiere de un caso a otro. Los valores son un ejemplo para el reciclaje de la materia prima</b>
Reciclaje PE	-240	86	-330	Si no esta mesclado con otros plasticos
Reciclaje PP	-210	86	-300	Si no esta mesclado con otros plasticos
Reciclaje PS	-240	86	-330	Si no esta mesclado con otros plásticos
ReciclajePVC	-170	86	-250	Si no esta mesclado con otros plásticos
Reciclaje Papel	-1.2	32	-33	El reciclaje evita la producción de papel virgen
Reciclaje Cartón	-8.3	41	-50	El reciclaje evita la producción de carton virgen
Reciclaje Vidrio	-15	51	-66	El reciclaje evita la producción de vidrio virgen
Reciclaje Aluminio	-720	60	-780	El reciclaje evita la producción de aluminio primario
Reciclaje metales ferrosos	-70	24	-94	El reciclaje evita la producción de acero primario

Fuente: Ecoindicator 99.





## ANEXO F. RESULTADOS PRUEBA CAMARA SALINA.



NIT. 890.900.148-2



Septiembre 10 de 2010, Bogotá D.C.

Señores:  
DIES DISEÑO INDUSTRIAL  
La ciudad

Apreciados señores este es el informe de análisis funcional de las muestras enviadas:

Evaluación en 400 horas cámara salina

### NORMAS

Resistencia Al ampollamiento ASTM D714 "los estándares fotográficos representan dos características: tamaño y frecuencia. Los estándares de acuerdo al tamaño se seleccionan con base en un grado numérico de 10 a 0 en cuatro escalas. En 10 se clasifican láminas sin ampollas, los tamaños 8,6,4,2 se representan en tamaño de aumento de la ampolla. Los estándares de frecuencia se clasifican en cuatro rango así: denso, denso medio, medio y poco.

Adherencia en las rayas diagonales ASTM D 3359-02 "se inspecciona la remoción de la pintura del sustrato en el área de corte en X y se clasifican así: 5A No existe remoción de la pintura o peladuras; 4A Trazas de peladuras o remoción a lo largo de los cortes; 3A remoción dentada a lo largo de los cortes hasta 1,6 milímetro en cualquier lado; 2A remoción dentada a lo largo de la mayoría de las incisiones de hasta 3,2mm. A lo largo de cualquier lado; 1A Remoción en el área de la X cubierta por la cinta; 0A remoción mas allá de los cortes

INFORMACIÓN CONFIDENCIAL SOLO PARA USO INTERNO DE COMPAÑIA GLOBAL DE PINTURAS															
Informe Desempeño Productos											F-08S-04 R0				
Solicitud No:		1607 El costo de la evaluación es													
Señor(a)		GERMÁN RODRIGO SERNA													
Centro de Costos:		NO		Fecha de Solicitud:			14/07/2010		Cliente:			PROPIMET E.U			
Observaciones Iniciales:		Favor efectuar corte en X y Adherencia.													
Observaciones Finales:		Sin observaciones finales													
Discriminación de probetas para esta solicitud															
Prob.	Tipo de recubrimiento	Proveedor	Ref.	Tanda	Sustrato	Pretratamiento	Aplicación	Esp.	Curado	Color y Brillo					
1	Acabado	Poliéster	Pintuco	33360	Junio	Cold rolled	Químico	Pistola electrostática	190°C	15'	Gris				
2	Acabado	Poliéster	Pintuco	33360	Junio	Galvanizado	Químico	Pistola electrostática	190°C	15'	Gris				
Resumen Comportamiento de la Exposición															
Equipo:		Camara Niebla Singleton													
Norma ASTM		D714 D618 D1854 D4214 D690 D722 D662 D3274 D3359													
Probeta	Tiempo	Ampollam	Oxidación	Entiz	Cuar	Delam	Brillo	Eros	Mugre	Hong	Adhe	Otros	Sale		
	Horas	Meses	Gen.	Corte	Gen.	Corte									
1	A.	450	0,62	10	10	---	---					4 A	Ver registro fotográfico	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	A.	450	0,62	10	10	---	---					--	Ver registro fotográfico, presenta complejos de zinc en corte	<input checked="" type="checkbox"/>	
Comportamiento detallado de las probetas															
Nombre del equipo:		Camara Niebla Singleton													
Norma:		ASTM B117													
Año:		2007													
Parámetros: Concentración salina 5% por peso. Grav. Esp. 1.025 - 1.040. PH 6.5 - 7.2. El agua utilizada es desionizada. Temperatura interna de la cámara 35 +/- 2°C. Presión de agua del spray 12 - 15 lb/pulg'. Humedad relativa 100%. Posición de las probetas 15"															
Probeta		1 A													
Horas	Meses	Ampollam	Oxidación	Entiz	Cuar.	Corru	Delam.	Erosión	Hongos	Ret. Mug.	Brillo	Adher	Observaciones	Sale	
		Gen.	Corte	Gen.	Corte										
48	0,07	10	10	10	---	---							--	Ver registro fotográfico	<input type="checkbox"/>
140	0,19	10	10	---	---								--	Ver registro fotográfico	<input type="checkbox"/>
Jueves, 09 de Septiembre de 2010												Página 1 de 2			
INFORMACIÓN CONFIDENCIAL SOLO PARA USO INTERNO DE COMPAÑIA GLOBAL DE PINTURAS															



RESULTADOS a las 450 horas

1. La lámina 1 A no presenta ampollamiento general , en el corte presenta un ampollamiento pequeño y la adherencia es buena 4A
2. La lámina 2 A el ampollamiento y la oxidación son leves.

CONCLUSIONES

1. En términos generales la preparación superficial y el recubrimiento tienen un comportamiento óptimo por encima de las 400 horas en cámara salina. Esto se observa en los cortes en X.
2. Únicamente se observa que la protección con fosfato en los bordes y uniones de lámina es deficiente y estos puntos son de difícil cubrimiento por la pintura. Por lo tanto se recomienda mejorar la limpieza y el fosfato en estas áreas y ajustar el equipo para que llegue más pintura a estas áreas.

Cordialmente,



Ing. Pablo José Rojas Torres  
Asesor Técnico MIP  
Pintuco - Bogotá