

Índice de general

	Pág.
0. Introducción.....	II
1. Marco Teórico.....	II
2. Estado del Arte.....	III
3. Material y Método.....	IV
4. Resultados y discusión.....	V
5. Conclusiones y recomendaciones.....	VII
6. Referencias.....	VII
7. Anexos.....	VII

Índice de contenidos

	Pág.
0. Introducción	1
1. Marco Teórico	5
1.1. Introducción.....	7
1.2. Planteamiento del problema.....	8
1.3. Definición del problema.....	9
1.3.1. Presentación del problema.....	9
1.3.2. Tipo de problema.....	9
1.3.3. Delimitación del problema.....	9
1.4. Objetivos de la investigación.....	10
1.4.1. Objetivos generales.....	10
1.4.2. Objetivos específicos.....	10
1.5. Justificación de la investigación.....	10
1.6. Nivel de estudio.....	11
1.7. Sistemas del problema.....	12
1.7.1. Subsistemas intervinientes.....	12
1.7.2. Subsistemas dependientes.....	12
1.7.3. Subsistema contextual.....	13
1.7.4. Indicadores a considerar.....	13
1.8. Formulación de hipótesis.....	13
1.9. Metodología de recopilación de la información.....	13
1.9.1. Descripción general del proceso de investigación.....	15
1.9.2. Formas e investigación.....	16
1.9.3. Técnica de investigación.....	17
1.9.4. Instrumentos de recopilación de información.....	17
1.9.5. Definición de la población de estudio.....	17
1.9.6. Definición del lugar de estudio.....	17
1.10. Definición de conceptos claves.....	18
1.11. Antecedentes de la investigación.....	21

	Pág.
2. Estado del Arte.....	23
2.1. Introducción.....	25
2.2. El proceso de diseño.....	26
2.2.1. El proceso de diseño.....	27
2.2.1.1. Modelos descriptivos.....	34
2.2.1.2. Modelos prescriptivos.....	36
2.3. El Método en el proceso de diseño.....	45
2.3.1. Formas de trabajo en el tiempo.....	46
2.3.2. Avances y aplicación del proceso de diseño.....	71
2.3.2.1. El proceso de diseño en los años cuarenta.....	72
2.3.2.2. El proceso de diseño en los años cincuenta	78
2.3.2.3. El proceso de diseño en los años Sesenta.....	86
2.3.2.4. El proceso de diseño en los años Setenta.....	92
2.3.2.5. El proceso de diseño en los años Ochenta.....	98
2.3.2.6. El proceso de diseño en los años noventa en adelante.....	109
2.3.3. Tendencias: factores clave en el proceso de diseño.....	137
2.3.3.1. Causas exógenas al proceso de Diseño.....	138
2.3.3.2. Causas endógenas al proceso de Diseño.....	140
2.3.4. Venezuela; el contexto de diseño.....	148
2.3.5. El proceso de diseño en las empresas y en la academia.....	148
2.4. Redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño: Diseño Conceptual.....	165
2.4.1. Etapas de definición del producto.....	167

Índice de contenidos

	Pág.
2.4.2. Concepto teórico del producto: definición de atributos.....	172
2.4.3. Concepto formal del producto: Definición y concreción de atributos.....	178
2.5. Definición del producto a través de Modelos sistémicos.....	191
2.5.1. Modelo de diseño concurrente.....	193
2.5.1.1. Etapa de modelado.....	193
2.5.1.2. Desarrollo del sistema exterior.....	196
2.5.1.3. Etapa de análisis.....	199
2.5.1.4. Desarrollo de la etapa de análisis	202
2.5.1.5. Ejemplo de aplicación del modelo de diseño concurrente	214
3. Material y Método.....	223
3.1. Introducción.....	225
3.2. Propuesta de redefinición de las etapas primarias del proceso de diseño.....	226
3.2.1. Definición del producto dentro del proceso de diseño: Escenario A.	227
3.2.2. Definición del producto dentro del proceso de diseño: Escenario B.....	228
3.3. Concepto teórico del Producto.....	235
3.4. Concepto formal del producto o concepto de diseño.....	241
3.5. Modelos sistémicos específicos en el diseño conceptual.....	247
3.5.1. Modelo propuesto.....	248
3.5.1.1. Gestión de datos del producto.....	250
3.5.1.2. Definición conceptual del producto.....	254
3.5.1.3. Diseño detallado del producto.....	257
3.5.2. Ejemplo aplicado: rediseño de producto.....	260

Índice de contenidos

	Pág.
3.6. Demostración de cómo la aplicación de herramientas sistémicas optimiza el diseño conceptual: estudio de campo.....	335
3.6.1. Objetivos del estudio de campo.....	337
3.6.1.1. Objetivos generales.....	337
3.6.1.2. Objetivos específicos.....	337
3.6.1.3. Esquema general para abordar el Estudio de campo.....	338
3.7. Desarrollo de las fases de exploración, aplicación y verificación, en el estudio de campo.....	339
3.7.1. Fase de exploración del estudio de campo	340
3.7.1.1. El proceso en las empresas. Fase exploratoria. Estudio de Campo.....	341
3.7.1.2. El proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de Campo.....	343
3.7.2. Fase de aplicación del estudio de campo.....	346
3.7.2.1. Estructura común de control del proceso: modelo específico.....	349
3.7.2.2. Actividad de seguimiento y control del primer modelo propuesto.....	352
3.7.2.3. Reformulación de la estructura.....	359
3.7.3. Fase de verificación del estudio de campo.....	367
3.7.3.1. Actividad 1. Grupo A. fase de verificación del estudio de campo.....	368
3.7.3.2. Actividad 1. Grupo B. fase de verificación del estudio de campo.....	369
3.7.3.3. Actividad 2. Grupo C. fase de verificación del estudio de campo.....	370
4. Resultados y discusión.....	373
4.1. Introducción.....	375
4.2. Resultados estadísticos obtenidos en la fase de exploración. Estudio de campo.....	376
4.2.1. Resultados de la aplicación del cuestionario para obtener las demandas del proceso de diseño en la empresa en la fase de exploración.....	376

Índice de contenidos

	Pág.
4.2.2. Sobre los resultados estadísticos del proceso de diseño en las empresas.....	414
4.2.3. Resultados estadísticos del proceso en las aulas.....	416
4.2.3.1. Resultados Grupo A del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo.....	417
4.2.3.2. Cuadros Resultados Grupo A del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo.....	418
4.2.3.3. Gráficos Resultados Grupo A del proceso en las aulas Fase exploratoria. Estudio de campo.....	430
4.2.3.4. Resultados Grupo B del proceso en las aulas. Fase exploratoria Estudio de campo.....	434
4.2.3.5. Cuadros Resultados Grupo B del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo.....	435
4.2.3.6. Gráficos Resultados Grupo B del proceso en las aulas. Fase exploratoria. Estudio de campo.....	441
4.2.3.7. Sobre los resultados del proceso en las aulas: Grupos A y B.....	442
4.2.4. Sobre los resultados de la Etapa de Exploración.....	445
4.3. Resultados estadísticos obtenidos en la etapa de aplicación. Estudio de campo.....	447
4.3.1. Resultados del proyecto 1. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo.....	447
4.3.2. Resultados del proyecto 2. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo.....	450
4.3.3. Resultados del proyecto 3. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo.....	453
4.3.4. Resultados del proyecto 4. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de campo.....	457
4.3.5. Cuadro de resultados de todos los proyectos. Grupo A. fase de aplicación. Estudio de campo.....	461
4.3.6. Gráficos de resultados de todos los proyectos....	463

Índice de contenidos

	Pág.
4.3.7. Aspectos evaluación cualitativa. Grupo A. fase de aplicación. Estudio de campo.....	468
4.3.8. Resultados del proyecto 5. Grupo A. Fase de aplicación. Estudio de Campo.....	471
4.3.9. Sobre los resultados de la fase de aplicación.....	474
4.3. Resultados estadísticos obtenidos en la Etapa de Verificación Estudio de campo.....	475
4.3.1. Resultados Grupo A. etapa de Verificación.....	475
4.3.2. Cuadros grupo A. Etapa de Verificación.....	476
4.3.3. Gráfico taller de diseño III. Grupo A. Etapa de Verificación.....	480
4.3.4. Resultados grupo B. Etapa de Verificación.....	481
4.3.5. Cuadros grupo B. etapa de Verificación.....	482
4.3.6. Gráfico Taller de diseño. Grupo B. Etapa de verificación.....	486
4.3.7. Cuadros comparativos. Resultados grupos A y B. Etapa de Verificación.....	487
4.3.8. Gráficos comparativos. Resultados grupos A y B. Etapa de Verificación.....	490
4.3.9. Sobre los resultados de la actividad 1. Grupos A y B. Etapa de Verificación.....	495
4.3.10. Resultados Grupo C. Etapa de Verificación.....	499
4.3.11. Cuadros resultados cuestionario 3er. Año. Etapa de verificación.....	502
4.3.12. Resultados 4to y 5to año. Etapa de verificación.	513
4.3.13. Gráficos resultados 3er., 4to. Y 5to. Año. Etapa de verificación.....	524
4.3.14. Sobre los resultados de la actividad 2.....	530
4.3.15. Sobre los resultados de la etapa de verificación.....	534
4.4. Sobre los resultados de las tres fases, exploración, aplicación y validación.....	536
4.5. La sistémica como herramienta aplicada al diseño de productos en Venezuela.....	539
5. Conclusiones y recomendaciones.....	563
6. Referencias.....	573
7. Anexos.....	595

Índice de Figuras

	Pág.
1. Dibujo realizado por Isabel Rodríguez. 2004	
2. Proceso: Diseño de Módulo de productos y servicios	
3. Marco teórico: Diseño de Módulo de productos y servicios.....	5
4. Estado del Arte.....	23
5. Línea de calzado Puma.....	27
6. Línea de calzado Puma.....	27
7. Línea de calzado Puma.....	27
8. Mac mini de Apple.....	29
9. MacBook Air.....	29
10. Modelo de Archer del Proceso de Diseño.....	30
11. Formas utilizadas en la resolución de problemas de diseño.....	31
12. Modelos del proceso de diseño.....	33
13. Ciclo empírico de diseño.....	34
14. Ciclos básicos de los modelos de resolución de problemas.....	35
15. Método de transformación.....	36
16. Matriz genérica de selección de conceptos.....	38
17. La ciencia del diseño vista como un sistema de información.....	39
18. Categorías principales de la ciencia del diseño establecidas por Hukba y Eder.....	40
19. Bases de las teorías de Hukba y Eder.....	44
20. Dibujos de Leonardo Da Vinci.....	46
21. Dibujos de Leonardo Da Vinci.....	46
22. Duomo de Santa Maria del Fiore de Brunelleschi, Filippo.....	47
23. Máquina sumadora de Pascal.....	48
24. Teléfono de Graham Bell.....	49
25. Prototipo del Nautilus.....	49
26. Máquina de hilar Jenny, Inventada por: James Hargreaves en 1764.....	50

Índice de Figuras	Pág.
27. La Casa Batlo, Edificio diseñado por el arquitecto Antonio Gaudi.....	52
28. Garrafa Sherry con montura de plata de Koloman Moser para E. Bakalowits & Sohne,1901.....	53
29. Ford Modelo T.....	54
30. Lavadora automática de Alva Fisher de 1901.....	54
31. Tetera eléctrica. Peter Behrens.....	55
32. Silla roja y azul diseñada por Gerrit Rietveld en 1917.....	56
33. Creaciones de Marcel Breuer.....	56
34. Lámpara de mesa, cristal. Karl Jucker, 1924.....	57
35. El Sputnik, lanzado al espacio el 4 de octubre de 1957.....	59
36. Diseños de Raymond Loewy: Shell.....	60
37. Diseños de Raymond Loewy: Coca-cola.....	60
38. Diseños de Raymond Loewy: Lucky Strike.....	60
39. P1 pocket record player, 1959 diseñado por Dieter Rams, para Braum.....	60
40. T41 pocket radio, 1956 diseñado por Dieter Rams, para Braum.....	60
41. Apollo 11.....	62
42. Sillas, Ball Chair y Bubble Chair diseñadas por Eero Aarnio 1.....	63
43. Sillas, Ball Chair y Bubble Chair diseñadas por Eero Aarnio 2.....	63
44. Type 2 o Kombi de Wolkwagen.....	64
45. Computadores Apple II.....	65
46. Estante “Carlton” para Libros de Ettore Sottsass.....	65
47. Mouse para computadora de Hartmut Esslinger. Apple Computer. 1984.....	66
48. Era de la globalización y la comunicación.....	67
49. Tecnologías Informáticas al Servicio del Ciclo de Vida del Producto.....	68
50. Imagen Ecodiseño.....	69
51. Ranking de las empresas verdes.....	70
52. Surtidor de cinta de Jean Otis Reinecke, para 3M. 1940.....	72
53. Diagrama de Ishikawa, o diagrama de espina de pez.....	73
54. Diagrama de Árbol o árbol de objetivos.....	74
55. Historia de TRIZ en etapas.....	75
56. Ejemplo de aplicación de AMFE.....	76

Índice de Figuras	Pág.
57. Formato de AMFE.....	77
58. Silla de descanso “Diamond” Harry Bertioia 1953.....	78
59. Etapas de la Ingeniería del Valor.....	79
60. Métodos y técnicas años 50.....	80
61. CAD/CAM/CAE en el proceso de diseño.....	82
62. Herramientas CAD/CAM para el proceso de diseño.....	83
63. CAD-CAM. Ejemplos de integración.....	83
64. CAD-CAM. Ejemplos de integración. Autodesk inventor.....	83
65. Ejemplos de piezas. Prototipado rápido.....	84
66. Ejemplos de piezas. Prototipado rápido, stereolithography.....	84
67. Ejemplos de piezas. Rapid Prototype, Sector calzado.....	84
68. Ejemplos Sinterización selectiva láser. Lámparas Cambrian y Falcon de Janne Kyttanen.....	85
69. Publicidad de Citroen 1963.....	86
70. Catálogos de publicidad de Citroen 1963.....	86
71. Métodos de diseño según las etapas del proceso.....	87
72. Etapa de divergencia. Proceso de diseño.	88
73. Etapa de convergencia. Proceso de diseño.	89
74. Etapa de transformación. Proceso de diseño.....	90
75. Tabla input – output: guía experimental para la selección de los métodos de diseño expuesta por Jones.....	91
76. Furniture in Irregular Forms side 2. Shiro Kuramata, 1970.....	92
77. Espacio interior y productos de los años 70’s.....	93
78. Mazda MX5 Vehículo creado sobre la base de fundamentos de Kansey.....	96
79. Tetera de Michael Graves 1980.....	98
80. Elementos que constituyen el principio del método.....	99
81. Relación contexto forma en el diseño.....	100
82. Metodología para el proyecto de diseño: macroestructura.....	101
83. Metodología para el proyecto de diseño: microestructura.....	102
84. Uso de Tecnología Taguchi en el ciclo de vida del Producto.....	105
85. Modelo de Kano.....	106
86. Pruebas de usabilidad Nokia.....	107
87. Computadora iMac de Jonathan Ive y otros.....	109

Índice de Figuras	Pág.
88. Ejemplo: Estudio de componentes o niveles de experiencia de producto: placer estético, la atribución de significado, y la respuesta emocional.....	109
89. Ejemplos productos del Instituto de Biomecánica de Valencia, España.....	111
90. Ejemplos productos del Instituto de Biomecánica de Valencia, España.....	111
91. Escáner humano de cuerpo completo. Instituto de Biomecánica de Valencia, España.....	111
92. Técnicas biométricas.....	112
93. Stefano Marzano para Philips. Gama de cocinas coloridas.....	112
94. Servicio de personalización en masa. Nike.....	113
95. Audífonos para móvil.....	114
96. Jaguar tipo E de 1961.....	114
97. El Marketing en el proceso de diseño.....	115
98. El marketing hoy.....	116
99. Concepto de ingeniería concurrente.	117
100. Métodos de diseño en el marco de la ingeniería concurrente.....	118
101. Herramientas y plataformas informáticas de apoyo a la ingeniería concurrente.....	118
102. Modelo General de Diseño (Según VDI 2221).....	119
103. Ciclo productivo en la fabricación de piezas de plástico.....	120
104. Proceso de validación en el ciclo de diseño del producto.....	121
105. Diferentes enfoques del Diseño por Factores.....	122
106. Productos diseñados sobre fundamentos ecológicos.....	123
107. Fases de un proyecto de Ecodiseño.....	124
108. Extracto de tabla de diferentes corrientes en la teoría del proyecto.	125
109. Vehículo Biónico. Mercedes Benz.	125
110. Métodos del ecodiseño.....	126
111. BMW Serie 3.....	127
112. iPod shuffle.....	128
113. Silla Daybed.....	128
114. Métodos de evaluación, relación hombre-máquina.	130
115. Flujo de información del producto.....	131

Índice de Figuras	Pág.
116. Arquitectura funcional del sistema PDM.....	132
117. Ciclo de vida del producto considerado en los sistemas PDM.....	133
118. Sistemas integrados en el diseño de productos.....	134
119. Experiencias visualización 3D. Cave Automatic Virtual Environment. (CAVE).....	135
120. Experiencias visualización 3D. Cave Automatic Virtual Environment. (CAVE).....	136
121. Los cuatro fantásticos de la comunicación.....	137
122. Catalogo hogar digital Fagor.....	138
123. Línea hogar digital. Fujitsu Siemens.....	140
124. Normas ISO 9000.....	142
125. Esquema del proceso de diseño.....	143
126. Etapas del proceso de gestión del diseño.....	144
127. Casos de éxito de gestión del diseño.....	145
128. Ingenieria Kansei.....	147
129. Kansei Robot.....	147
130. Indígenas y petróleo crudo.....	148
131. Estudio de mercado realizado sobre la población de 13-17 años en Venezuela.....	149
132. Productos Oster.....	150
133. Imagen Belmont.....	151
134. Empresas Polar.....	152
135. Cerveza la Catira Regional.....	153
136. Campaña Cerveza la Catira Regional.....	154
137. Producto Tosty Arepa de Oster Venezuela.....	156
138. Arepas. Alimento venezolano.....	156
139. Sistema de defensa Buckingham.....	157
140. Carrito de helados EFE.....	157
141. Mueble diseñado para el Concurso de Diseño empresa MASISA "Mueble social más innovador" 2007.....	159
142. Divisor de Espacios Interiores.....	159
143. Diseño de Autobús. 2006. Empresa Intercar. Zoom.....	160
144. Diseño de Autobús. 2006. Empresa Intercar. Detalle.....	160
145. Diseño de Autobús. 2006. Empresa Intercar. Acceso.....	160
146. El diseño en las empresas en la sociedad De la información.....	162
147. Diseño de Módulo de comunicación para áreas urbanas.....	162

Índice de Figuras	Pág.
148. Propuesta de mesa de noche multifunción para empresas DOMO. Mérida Venezuela.....	164
149. Etapas de definición del proceso de diseño, elaboración propia a partir de los modelos de Archer y French.....	167
150. Etapas de definición del proceso de diseño, elaboración propia a partir de los modelos de Archer y French.....	167
151. Modelo de Pugh. Diseño y desarrollo de productos.....	168
152. PLM. Lifecycle Management.....	169
153. Evolución de las empresas hacia la sociedad de la información.....	170
154. Boeing 787.....	171
155. Etapas del diseño, Sanz 202.....	172
156. Microestructura del proceso.....	173
157. El proceso de desarrollo del concepto.....	173
158. Ejemplo de aplicación del modelo de diseño concurrente.....	174
159. Diseño de producto se ingeniería concurrente.....	175
160. Inversión requerida en cada fase de la ingeniería concurrente.	176
161. Identificación de atributos específicos en la forma del producto.....	177
162. El diseño conceptual.....	178
163. Actividad de generación del concepto.....	179
164. Descripción del concepto de producto o diseño conceptual.....	180
165. Método de generación del concepto de Ulrich.....	181
166. Propuesta metodológica para el desarrollo de proyectos.....	182
167. Generación de diseño conceptual.....	183
168. Modelo de Pahl y Beitz.....	184
169. Descripción del proceso de diseño.....	184
170. Esquema de la manifestación de la forma durante el proceso de diseño.....	185
171. Ejemplo forma impuesta.....	186
172. Ejemplo forma espontánea.....	186
173. Esquema de generación de la forma espontánea.....	187

Índice de Figuras	Pág.
174. Formas generadas durante el proceso de diseño de un trineo de apnea submarina.....	187
175. Validación del comportamiento de la forma.....	188
176. Generación del concepto formal del producto.....	188
177. Modelo de diseño concurrente.....	192
178. Etapa de modelado.....	193
179. Objetivos de diseño.....	194
180. Sistema exterior.....	196
181. Variables de entrada.....	197
182. Variables de salida.....	198
183. Análisis teórico.....	199
184. Subsistemas fundamentales.....	200
185. Análisis teórico.....	200
186. Variables de interrelación.....	201
187. Análisis formal.....	201
188. Relaciones entre los subsistemas.....	202
189. Subsistema físico.....	203
190. Objetivos funcionales.....	204
191. Imágenes subsistema funcional.....	205
192. Objetivos ergonómicos.....	206
193. Imágenes subsistema ergonómico.....	207
194. Objetivos formales.....	208
195. Imágenes subsistema formal.....	209
196. Imágenes variables esenciales.....	210
197. Análisis funcional.....	211
198. Análisis funcional aplicado.....	212
199. Ejemplo de modelo de diseño concurrente: Video portero.....	213
200. Datos de entrada: sistema exterior.....	214
201. Objetivos y variables esenciales.....	215
202. Sistema funcional: volúmenes de uso.....	216
203. Sistema funcional: superficies de uso y límites de contorno.....	217
204. Sistema ergonómico: volúmenes de uso.....	218
205. Sistema ergonómico: superficies de uso y límites de contorno.....	219
206. Sistema formal: volúmenes de uso.....	220
207. Sistema formal: límites de contorno.....	221

Índice de Figuras	Pág.
208. Modelo ergonómico y modelo funcional.....	222
209. Material y método.....	223
210. Definición integral del producto.....	226
211. Definición del producto dentro del proceso de diseño. Escenario A.....	227
212. Definición del producto dentro del proceso de diseño. Escenario B.....	228
213. Proceso de diseño reducido a briefing general, idea del concepto de diseño y forma propuesta como solución.....	230
214. Concepto teórico- concepto formal del producto.....	231
215. Un maestro enseña a dos muchachos a leer.....	232
216. Mundo y comunicación.....	233
217. Esquema propuesta de redefinición de la etapa de diseño conceptual.....	234
218. Esquema de concepto de producto.....	236
219. Esquema de tendencias de diseño de productos.....	237
220. Concepto de producto, atributos generales.....	238
221. Concepto de producto. Atributos específicos.....	239
222. Concepto de diseño. Atributos generales.....	239
223. Concepto de diseño. Atributos específicos.....	239
224. Técnicas de creatividad utilizadas en el proceso de diseño.....	242
225. Concepto de diseño. Aspectos formales.....	242
226. Generación de variables de control del diseño.....	243
227. Evaluación de alternativas.....	244
228. Alternativas generadas del proceso de evaluación.....	245
229. Evaluación de las alternativas formales generadas en relación a los productos de la competencia o productos antecedentes.....	246
230. Diseño de portarrollos para papel higiénico.....	249
231. Esquema sistema exterior propuesto.....	250
232. Esquema sistema de referencia propuesto.....	253
233. Esquema definición conceptual del producto.....	254
234. Esquema boceto teórico propuesto.....	256
235. Esquema diseño detallado.....	257
236. Esquema general del modelo propuesto.....	259
237. Esquema general de estudio. Materiales y métodos.....	338
238. Esquema general, etapa de exploración.....	340

Índice de Figuras	Pág.
239. Esquema general, etapa de aplicación.....	347
240. Datos de entrada.....	349
241. Determinación del énfasis de desarrollo del producto.....	350
242. Esquema general del modelo propuesto.....	351
243. Esquema del modelo segunda aplicación.....	357
244. Esquema del modelo tercera aplicación.....	358
245. Concurso masisa 2007.....	358
246. Imágenes de los clasificados.....	359
247. Propuesta de redefinición de las etapas primarias del proceso.....	361
248. Esquema gestión de datos del producto.	362
249. Bocetos vinculados al concepto de producto.....	363
250. Concepto de diseño y alternativas formales.....	364
251. Esquema concepto de producto.....	365
252. Esquema general fase de verificación.....	368
253. Resultados y Discusión.....	373
254. Tránsito: asiento para áreas de espera.....	539
255. Implicaciones del tiempo en el desarrollo de productos. ...	541
256. Modelo de diseño concurrente aplicado al diseño de un dispositivo de almacenamiento.....	542
257. Modelo de diseño concurrente aplicado al diseño de un dispositivo de almacenamiento.....	544
258. Atributos del producto.....	545
259. Validación de atributos.....	545
260. Atributos del producto en la propuesta formal.....	546
261. Volúmenes funcional, formal y ergonómico. Modelo aplicado.....	547
262. Validación concepto de producto. Atributos.....	549
263. Validación concepto de producto. Selección de alternativa.....	549
264. Verificación del énfasis del proyecto.....	550
265. Validación del comportamiento estructural.....	551
266. Validación de fallas encontradas.....	551
267. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: datos de entrada	553
268. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: jerarquización.....	553

Índice de Figuras	Pág.
269. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: relación de datos.....	553
270. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: concepto de diseño.....	554
271. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: bocetos de diseño.....	554
272. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: validación formal.....	555
273. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: composición – desarrollo	555
274. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: validación estética – estructural.....	556
275. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: comunicación.....	556
276. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: comunicación entorno1	557
277. Desarrollo de modelo aplicado en asiento de espera mediante modelo de diseño concurrente: comunicación del producto.....	557
278. Estrategias proactivas y reactivas.....	558
279. Diseño de producto para empresa NADA.....	559
280. Conclusiones	563
281. Referencias.....	573
282. Anexos.....	595

Índice de Gráficos

	Pág.
1. Gráfico: Normalmente ¿de dónde surgen las necesidades para el diseño de un nuevo producto?.....	377
2. Gráfico: ¿Cómo aborda la empresa el diseño de un nuevo producto?.....	378
3. Gráfico: Cuando el producto se diseña dentro de la empresa ¿sobre que bases se realiza este proceso?.....	379
4. Gráfico: En este caso específico ¿Quién se encarga de diseñar el producto?.....	380
5. Gráfico: Cuando la empres diseña el producto ¿qué personal contrata?.....	381
6. Gráfico: ¿ Realiza la empresa estudios de mercado?.....	382
7. Gráfico: ¿Qué información considera necesaria para el diseño el desarrollo del producto?.....	384
8. Gráfico: ¿Qué uso suele dársele a al información recopilada?.....	385
9. Gráfico: ¿Qué destino se le da a la información.....	386
10. Gráfico: Tipos de bases de datos sobre el proyecto.....	387
11. Gráfico: ¿cuándo se realiza el control de costes del producto?.....	388
12. Gráfico: ¿se realizan validaciones y comprobaciones de diseño?.....	389
13. Gráfico: ¿fases en las que se realizan las validaciones.....	390
14. Gráfico: medios para hacer las validaciones.....	391
15. Gráfico: Atribución de resultados negativos en el diseño.....	392
16. Gráfico: responsabilidad del diseño del producto.....	393
17. Gráfico: acciones para mejorar el diseño de los productos en la empresa.....	395
18. Gráfico: Análisis descriptivo.....	395
19. Gráfico: Tiempos dedicados al proyecto: 2004-2005.....	430

	Índice de Gráficos	Pág.
20.	Gráfico: Tiempos dedicados al proyecto: 2005-2006.	430
21.	Gráfico: Tiempos dedicados al proyecto: 2006-2007.	430
22.	Gráfico: Tiempos dedicados al proyecto: 2007-2008.	431
23.	Gráfico: Tiempos dedicados a la etapa de investigación.	432
24.	Gráfico: Tiempos dedicados a la etapa de análisis.	432
25.	Gráfico: Tiempos dedicados a la etapa de síntesis.	432
26.	Gráfico: Tiempos dedicados a la etapa de desarrollo.	433
27.	Gráfico: Tiempos dedicados a la etapa de validación.	433
28.	Gráfico: Tiempo dedicado a las etapas durante el proceso de diseño 2004-2005.	441
29.	Gráfico: Tiempo dedicado a las etapas durante el proceso de diseño 2005-2006.	441
30.	Gráfico: El modelo como ayuda para controlar el proceso de diseño.	463
31.	Gráfico: El modelo como facilitador de la investigación.	463
32.	Gráfico: El modelo como ayuda en la gestión del proceso de diseño.	464
33.	Gráfico: El modelo como herramienta para disminuir los tiempos del diseño.	464
34.	Gráfico: El modelo como facilitador de la obtención de los atributos del producto.	465
35.	Gráfico: El modelo como facilitador de la propuesta formal.	465
36.	Gráfico: El modelo como ayuda para validar.	466
37.	Gráfico: El modelo como ayuda para obtener factores de innovación.	466
38.	El modelo como apoyo de trabajo del entorno colaborativo.	467
39.	Resultados quinta aplicación.	473
40.	Índice de aceptación del modelo. TDI-III.	480
41.	Índice de aceptación del modelo. TDI-IV.	486
42.	Índice de aceptación del modelo: control del proceso.	490
43.	Índice de aceptación del modelo: Investigación.	490
44.	Índice de aceptación del modelo: gestión del proceso.	491

Índice de Gráficos

Pág.

45.	Índice de aceptación del modelo: disminución de tiempos.....	491
46.	Índice de aceptación del modelo: obtención de atributos.....	492
47.	Índice de aceptación del modelo: propuesta formal.	492
48.	Índice de aceptación del modelo: uso de tecnologías informáticas.....	488
49.	Índice de aceptación del modelo: validación.	493
50.	Índice de aceptación del modelo: innovación.	494
51.	Índice de aceptación del modelo: plataformas de trabajo colaborativo.....	494
52.	Estudiantes por año de carrera.....	524
53.	Estudiantes que trabajan.....	524
54.	Vinculación de la actividad laboral con los estudios.	525
55.	Actividades del diseño conceptual.	525
56.	Aspectos que se consideran especificaciones.	526
57.	Uso de herramientas de diseño asistido por ordenador.	526
58.	Fases en las que se utiliza el diseño asistido.....	527
59.	Datos necesarios para modelar el producto.	527
60.	Términos relacionados con la definición de paramétrico.....	528
61.	Realización de validaciones durante el proceso de diseño.	528
62.	Fases en las que se realizan las validaciones.	529
63.	Bases sobre las cuales se realizan las validaciones.....	529
64.	Aspectos del producto que se validan.	530

Índice de Cuadros

	Pág.
1. Cuadro: Normalmente ¿de dónde surgen las necesidades para el diseño de un nuevo producto?	377
2. Cuadro: ¿Cómo aborda la empresa el diseño de un nuevo producto?.....	378
3. Cuadro: Cuando el producto se diseña dentro de la empresa ¿sobre que bases se realiza este proceso?	379
4. Cuadro: En este caso específico ¿Quién se encarga de diseñar el producto?.....	380
5. Cuadro: Cuando la empresa diseña el producto ¿qué personal contrata?	381
6. Cuadro: ¿ Realiza la empresa estudios de mercado?	382
7. Cuadro: ¿Qué información considera necesaria para el diseño el desarrollo del producto?	383
8. Cuadro: ¿Qué uso suele dársele a la información recopilada?.....	385
9. Cuadro: ¿Qué destino se le da a la información.	386
10. Cuadro: Tipos de bases de datos sobre el proyecto.	387
11. Cuadro: ¿cuándo se realiza el control de costes del producto?.....	388
12. Cuadro: ¿se realizan validaciones y comprobaciones de diseño?	389
13. Cuadro: ¿fases en las que se realizan las validaciones.....	390
14. Cuadro: medios para hacer las validaciones.	391
15. Cuadro: Atribución de resultados negativos en el diseño.	392
16. Cuadro: responsabilidad del diseño del producto.	393
17. Cuadro: acciones para mejorar el diseño de los productos en la empresa.	394
18. Cuadro: Análisis descriptivo.	396
19. Cuadro. Resultados del cuestionario aplicado.	399

Índice de Cuadros

	Pág.
20. Cuadro. ¿En qué N° de etapas dividen el proceso de diseño, durante el desarrollo proyectual?	418
21 Cuadro 21. De las siguientes opciones ¿cuál es el orden más común dentro de la planificación?	418
22 Cuadro: Tiempos empleados en cada espacio	419
23 Cuadro: Formas de Organizar y Jerarquizar la información.	419
24 Cuadro: Planteamiento de objetivos de diseño	420
25 Cuadro: Nivel de desarrollo de las especificaciones	420
26 Cuadro: Etapas en las que se especifican los datos parametricos de todo el producto.	420
27 Cuadro: Etapas en las que se realizan las validaciones	420
28 Cuadro: Información base para validar.	421
29 Cuadro: Técnicas y métodos de diseño utilizados en todo el proceso.	422
30 Cuadro: Actividades que realizan durante la etapa de diseño conceptual.	424
31 Cuadro: Resumen por fases del proceso grupos I y II	426
32 Cuadro: Resumen por fases del proceso grupos III y IV	427
33 Cuadro: Resumen por anualidades	428
34 Cuadro: Resumen de tiempo en semanas dedicados a cada fase del proceso anualidades 2004-2008.	429
35 Cuadro: N° etapas en que se divide el proceso.	435
36 Cuadro: Orden común de la planificación.	435
37 Cuadro: Tiempos planificados en cada espacio.	436
38 Cuadro: Formas de organizar y jerarquizar la información.	437
39 Cuadro: Planteamiento de objetivos de diseño.	437
40 Cuadro: Nivel de desarrollo de las especificaciones.	437
41 Cuadro: Etapas de los datos paramétricos.	438
42 Cuadro: Etapas de validaciones del producto.	438
43 Cuadro: Métodos y técnicas más utilizados.	439

	Índice de Cuadros	Pág.
44	Cuadro: Actividades del diseño conceptual.....	440
45	Cuadro: Tiempo de desarrollo de las fases en taller. Proyecto.1.....	447
46	Cuadro: Tiempo de desarrollo de las partes del modelo. Proyecto 2.....	450
47	Cuadro: Resultados de la entrevista. Proyecto 2.	452
48	Cuadro: Tiempo de desarrollo de las fases en taller. Proyecto.3.....	453
49	Cuadro: Resultados de la entrevista. Proyecto 3.	455
50	Cuadro: Tiempo de desarrollo de las fases en taller. Cuarto proyecto.....	457
51	Cuadro: Resultados de la entrevista. Cuarto proyecto.	459
52	Cuadro: Resultados cuatro aplicaciones o proyectos.....	461
53	Cuadro comparativo, evaluación cualitativa.	468
54	Cuadro: Resultados cuestionario. Quinto proyecto	472
55	Cuadro: Resultados del cuestionario.TDI III.Grupo A	476
56	Cuadro: Resultados del cuestionario TDI III. Porcentajes. Grupo A.	478
57	Cuadro:Resultados del cuestionario.TDI IV.Grupo B.....	482
58	Cuadro: Resultados del cuestionario TDI IV. Porcentajes. Grupo B.	484
59	Cuadro: Cuadro comparativo.....	487
60	Cuadro: Cuestionario: fase de la carrera que cursa.....	502
61	Cuadro: Cuestionario: Trabaja además de estudiar.	502
62	Cuadro: Cuestionario: Vinculación del trabajo con la disciplina.....	502
63	Cuadro: Cuestionario: Nivel de acuerdo respecto a actividades del proceso de diseño.....	503
64	Cuadro: Cuestionario: orden del proceso de diseño.....	503
65	Cuadro: Cuestionario: importancia de variables dentro del proceso.	504
66	Cuadro: Cuestionario: Actividades del diseño conceptual:.....	504

	Pág.
67 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: esquemas y bocetos.....	504
68 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: elaboración de prototipos digitales.....	504
69 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: elaboración de prototipos físicos.....	504
70 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: dibujo de planos.	504
71 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de usuario.....	504
72 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: detección de necesidades.....	506
73 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: valoración de necesidades.	506
74 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: detección de requerimientos.....	506
75 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de contexto.	506
76 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de antecedentes:.....	506
77 Cuadro: Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: definición de objetivos de diseño.....	507
78 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: definición de atributos del producto.....	507
79 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: fraccionamiento del problema.	507
80 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: jerarquización de los problemas parciales.	507
81 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de soluciones existentes.	507
82 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: desarrollo de alternativas formales.....	508
83 Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: verificación y selección de alternativas.	508

	Índice de Cuadros	Pág.
84	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: generación del concepto de diseño.	508
85	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: validación.....	508
86	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: diseño detallado;.....	509
87	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: pruebas.....	509
88	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: modificaciones.	509
89	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de mercado.	509
90	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: cálculos preliminares.	509
91	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: concepción de la producción.	510
92	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: redacción de especificaciones;.....	510
93	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: determinación del énfasis de desarrollo.	510
94	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: modelado virtual.	510
95	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño:	511
96	Cuadro: Utilización de herramientas CAD	511
97	Cuadro: Realización de validaciones durante el proceso de diseño.....	511
98	Cuadro: Fases en las que se realiza la validaciones.....	511
99	Cuadro: Tendencias en el proceso de diseño del producto.....	512
100	Cuadro: Cuestionario: fase de la carrera que cursa.....	513
101	Cuadro: Cuestionario: Trabaja además de estudiar.	513
102	Cuadro: Cuestionario: Vinculación del trabajo con la disciplina.	513
103	Cuadro: Cuestionario: Nivel de acuerdo respecto a actividades del proceso de diseño.....	513

	Índice de Cuadros	Pág.
104	Cuadro: Cuestionario: orden del proceso de diseño.	514
105	Cuadro: Cuestionario: importancia de variables dentro del proceso.	515
106	Cuadro: Cuestionario: Actividades del diseño conceptual.	515
107	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: esquemas y bocetos.....	515
108	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: elaboración de prototipos digitales.....	516
109	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: elaboración de prototipos físicos.	516
110	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: dibujo de planos.	516
111	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de usuario.	516
112	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: detección de necesidades.....	516
113	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: valoración de necesidades.	517
114	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: detección de requerimientos.....	517
115	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de contexto.....	517
116	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de antecedentes.	517
117	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: definición de objetivos de diseño.....	517
118	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: definición de atributos del producto.....	518
119	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: fraccionamiento del problema.	518
120	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: jerarquización de los problemas parciales.	518
121	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de soluciones existentes.	518

Índice de Cuadros

Pág.

122	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: desarrollo de alternativas formales.....	519
123	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: verificación y selección de alternativas.	519
124	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: generación del concepto de diseño.	519
125	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: validación.	519
126	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: diseño detallado.	519
127	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: pruebas.	520
128	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: modificaciones:.....	520
129	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: análisis de mercado.	520
130	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: cálculos preliminares.....	520
131	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: concepción de la producción.	521
132	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: redacción de especificaciones.	521
133	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: determinación del énfasis de desarrollo.	521
134	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño: modelado virtual.	521
135	Cuadro: Cuestionario: Acciones vinculadas a las fases de diseño:.....	521
136	Cuadro: Utilización de herramientas CAD	522
137	Cuadro: Realización de validaciones durante el proceso de diseño.....	522
138	Cuadro: Fases en las que se realiza la validaciones.....	522
139	Cuadro: Tendencias en el proceso de diseño del producto.....	523

Índice de Anexos

1	Exploratoria: Cuestionario aplicado a las empresas.....	598
2	Exploratoria: Lista de control o chequeo aplicada en las aulas. Grupo A.....	605
3	Exploratoria: Ejemplo de ejercicio específico de diseño....	609
4	Aplicación: Lista de control o chequeo aplicada en las aulas.....	612
5	Instrumento aplicado a modo de entrevista.....	615
6	Aplicación: Ejercicio primera aplicación.....	616
7	Aplicación: Ejercicio segunda aplicación.....	618
8	Aplicación: Ejercicio tercera aplicación.....	619
9	Aplicación: Ejercicio cuarta aplicación.....	621
10	Aplicación: Ejercicio quinta aplicación.....	624
11	Verificación: cuestionario aplicado al finalizar los proyectos de grado.....	625
12	Verificación: Cuestionario del censo.....	627
13	Modelos aplicados: primera aplicación.....	635
14	Modelos aplicados: segunda aplicación.....	636
15	Modelos aplicados: tercera y cuarta aplicación.....	638
16	Modelo quinta aplicación.....	648