



NUTTCASE

Alforja de marco para ciclistas urbanos

Memoria de proyecto para optar al título profesional de Diseñador Industrial

ALUMNO

Miguel Armando Ramírez Cartes

PROFESOR GUÍA

Mauricio Nicolas Tapia Reyes

Santiago, Chile

2018

Abstract

El presente proyecto de diseño está dirigido a ciclistas urbanos que viajan de sus hogares a sus lugares de trabajo o universidad, y consiste en el diseño de una alforja de marco desarrollada en cuero que proporciona al usuario un mayor control, permitiendo una mejor maniobrabilidad y respuesta ante un peligro; por medio de una distribución específica del peso, que produce un mínimo desplazamiento del centro de masa y a su vez del centro de presión de la suma de fuerzas, entre el ciclista, la bicicleta y sus pertenencias.

Se obtiene como resultado una propuesta centrada en el equilibrio mediante la aplicación del diseño paramétrico, la marroquinería, el control numérico computarizado.

Palabras clave.

Diseño paramétrico, marroquinería, cuero, equilibrio, bicicleta, control numérico computarizado.

The present design project is aimed at urban cyclists who travel from their homes to their places of work or university, and consists of the design of a frame pannier developed in leather that provides the user with greater control, allowing better maneuverability and response to a danger; by means of a specific distribution of weight, which produces a minimum displacement of the center of mass and in turn of the center of pressure of the sum of forces, between the cyclist, the bicycle and his belongings.

The result is a proposal focused on the equilibrium through the application of parametric design, leather goods, computerized numerical control.

Key words.

Parametric design, leather goods, leather, balance, bicycle, computerized numerical control.

Agradecimientos

Quiero comenzar expresando mi agradecimiento a todas aquellas personas que han sido parte de todo mi proceso académico durante la carrera, a los funcionarios, profesores, compañeros y amigos que de alguna u otra manera me entregaron su apoyo y ayuda en momentos difíciles.

A cada uno de los integrantes de mi familia: en especial a mi mamá Perla, mi abuela Julieta, mi tía Luz y mi tío Miguel. Por haber confiado en mí a la hora de tomar la decisión de tomar esta carrera como mi futuro en la vida.

Debo agradecer también de manera especial a Margarita, quién ha sido un pilar fundamental en el desarrollo de este proyecto de investigación tanto por el desarrollo teórico y práctico que fue aplicado dentro de la estructura de la memoria como en su apoyo incondicional tanto en los momentos más difíciles como en aquellos donde era necesario distraerse y descansar.

Al profesor Mauricio Tapia, quién me introdujo al universo del diseño en la talabartería y zapatería gracias a los proyectos de su taller. Como también a poner los pies en el suelo en los momentos en los momentos en que era necesario tomar decisiones como un diseñador y no como un estudiante.

Agradecimientos especiales a Manuel SC, María R, Diego P, Consuelo M, Matias R, Paulina A, Jaime C, Matias V, Simon C. Mis amigos quienes me escucharon, apoyaron y buscaron ayudarme de la manera en que ellos pudieran dentro de todas sus obligaciones.

A todos las maestras y maestros talabarteros, marroquineros y zapateros del barrio Victoria, por compartir sus conocimientos y enseñanzas, por abrirme las puertas de sus talleres y espacios de trabajos. Y por seguir un oficio noble lleno historia y sacrificios. Trabajando todos los días por mantener una tradición que pertenece a la identidad nacional de Chile.

Dedicatorias

A mi tía Laura y mi padrino Manuel, a quienes lamentablemente ya no podré nunca más decirles cuanto los quiero y a los que no pude mostrarle los frutos de este proyecto de Título.

Finalmente una dedicatoria a Don Raúl, maestro diseñador de moldes de calzado del barrio Victoria, quién dedicó hasta los últimos días de su vida trabajando en su pasión por diseñar calzados y el enseñar a las generaciones más jóvenes aquello que no se puede aprender por libros.

Tabla de contenidos

	Abstract	3			
	Índice General	9			
	Índice de Figuras	10			
	Índice de Tablas	14			
	Índice de Gráficos	14			
I.	1. Introducción	16			
	1.1 Contexto y fundamentación del proyecto	17			
	1.2 Alcances y descripción del proyecto	30			
II.	2. Marco teórico	31			
	2.1 El andar en bicicleta	32			
	2.1.1 Estabilidad en la bicicleta	32			
	2.1.2 Característica postural en la bicicleta	43			
	2.1.3 Problemas y lesiones del conductor	49			
	2.2 Historia de la marroquinería	52			
	2.3 Marroquinería en Chile	56			
	2.4 Diseño paramétrico	59			
	2.5 Control numérico computarizado	62			
	2.6 Técnicas aplicadas al cuero	65			
III.	3. Proyecto de Diseño	69			
	3.1 Marco metodológico	70			
	3.1.1 Objetivos del Proyecto	70			
	3.1.2 Objetivos del Producto	71			
	3.2 Investigación Preliminar	72			
	3.2.1 Encuestas y evaluaciones usuario	72			
	3.2.2 Técnica y manufactura	74			
	3.3 Definición del usuario	79			
	3.3.1 Análisis Etnográfico	79			
	3.3.2 Usuario y contexto	82			
	3.4 Árbol de atributos	85			
	3.5 Diseño de Producto	86			
	3.5.1 Propuesta Conceptual	86			
	3.5.2 Definición de la forma	92			
	3.5.3 Elaboración de maquetas y prototipos	94			
	3.6 Producto Final	106			
	3.6.1 Desarrollo de imagen	110			
	3.6.2 Presentación del producto	117			
	3.6.3 Alforja de marco <i>Nuttcase</i>	121			
	3.6.4 Análisis de costos de producción	125			
IV.	4. Validación y Conclusiones	127			
	4.1 Validación Producto	128			
	4.1.1 Prueba de Diferencial Semántico	130			
	4.2 Conclusiones	131			
	4.2.1 Conclusiones del Proyecto	131			
	4.2.2 Conclusiones del Producto	133			
	4.3 Proyecciones	134			
	Referencias bibliográficas	135			
	Anexos	139			

Figura 1. Distribución de viajes por modo a nivel nacional. (MINVU, 2015)	18	Figura 16. Diagrama que muestra las distintas fuerzas que actúan sobre una persona conduciendo en una bicicleta, sin frenar. (Vila, 2012)	40
Figura 2. Comparación de la demanda de espacio por persona según modo de transporte. (MINVU, 2015)	19	Figura 17. Cuando la pelvis está en ángulo correcto, la columna vertebral adquiere una forma de “S”, produciendo una espalda con un ligero hueco. (Schmidt,2012)	43
Figura 3. Relación entre equidad y opciones con amplitud de enfoque. (MINVU, 2015)	22	Figura 18. Cuando la pelvis tiene un ángulo incorrecto, se inclina ligeramente hacia atrás en una posición “vertical”. Como resultado, la parte posterior se redondea y la columna vertebral es menos “resistente”.(Schmidt,2012)	44
Figura 4. Pirámide de prioridades para el transporte urbano. (MINVU, 2015)	23	Figura 19. Posición de bicicleta clásica: Postura muy erguida, casi vertical con la espalda en Ángulo de 90 ° con respecto al suelo. El manillar y los agarres están muy cerca del torso. (Schmidt,2012)	44
Figura 5. Enfoque Empujar, Atraer. (MINVU, 2015)	23	Figura 20. Posición de bicicleta de la ciudad: Torso ligeramente inclinado, aprox. Ángulo de 60 a 70 ° a suelo. Manillar alto. (Schmidt,2012)	45
Figura 6. Bicicleta experimental para eliminar el efecto giroscópico de las ruedas giratorias y el “rastros” de la rueda delantera sigue siendo estable por sí misma. (Ruina, 2011)	32	Figura 21. Vista frontal de zonas de riesgo. Elaborado por autor.	47
Figura 7. Ejemplo de modelo matemático de una bicicleta como tres masas. (Ruina, 2011)	33	Figura 22. Vista lateral de zonas de riesgo. Elaborado por autor.	47
Figura 8. Caso de hombre de 58 años con congelación de la marcha (CDM) de enfermedad de Parkinson (EPI), que es capaz de conducir y mantener el equilibrio al andar en bicicleta.(Snijders, 2010)	35	Figura 23. Vista superior de zonas de riesgo. Elaborado por autor.	48
Figura 9. Modelo de fuerzas y movimiento en plataforma. (Cain, 2016)	35	Figura 24. Manejo de carga excesiva sobre el ciclista. Elaborado por autor.	51
Figura 10. Centro de masa (puntos rojos) para algunas formas geométricas. (Khan Academy, 2016)	38	Figura 25. Manejo de carga excesiva sobre el ciclista. Elaborado por autor.	51
Figura 11. Fórmula para las posiciones de los objetos a lo largo del eje X. (Khan Academy, 2016)	38	Figura 26. Ejemplos de códigos numéricos describiendo un cuadrado de 10mm. Elaborado por autor.	62
Figura 12. Fórmula para las posiciones de los objetos a lo largo del eje Y. (Khan Academy, 2016)	38	Figura 27. Ejemplo de recorrido de coordenadas de un cuadrado de 10mm. Elaborado por autor.	62
Figura 13. Ejemplo de sólidos en un plano donde su centro de gravedad se ubica en un mismo lugar indiferente de la posición del sólido. (Universidad Politécnica de Madrid, 2017)	39	Figura 28. Patrón conformados en base de diseño paramétrico para su uso en CNC. Elaborado por autor.	75
Figura 14. Sistemas de coordenadas xi, yi, zi en un plano cartesiano que indican el punto de acción de peso (pi). (Universidad Politécnica de Madrid, 2017)	39	Figura 29. Super cie de petate elaborada con técnica tradicional, denominada como Muestra 1. Elaborado por autor.	75
Figura 15. Sistema constituido por la suma de diferentes pesos traducidos en un único punto, denominado centro de gravedad. (Universidad Politécnica de Madrid, 2017)	39		

Figura 30. Superficie de petate elaborada con control numérico computarizado láser, denominada como Muestra 2. Elaborado por autor. _____	76	Figura 45. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor. _____	95
Figura 31. Ejemplo de diferencial semántico con los adjetivos “Resistente-Frágil”. Elaborado por autor. _____	76	Figura 46. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor. _____	95
Figura 32. Ficha de análisis etnográfico. Elaborado por autor. _____	81	Figura 47. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor. _____	95
Figura 33. Dimensiones y parámetros para bicicleta de marco “Fixed”. (State Bicycle, 2016) _____	83	Figura 48. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor. _____	95
Figura 34. Moodboard del usuario, estudio de sus pertenencias, transporte de objetos, marcas y necesidades. Elaborado por autor. _____	84	Figura 49. Segunda maqueta formal realizada en cartón. Elaborado por autor. _____	96
Figura 35. Árbol de atributos desarrollado para el presente proyecto. Elaborado por autor. _____	85	Figura 50. Tercera maqueta formal realizada en cartón. Elaborado por autor. _____	96
Figura 36. Ficha del estado del arte. Elaborado por autor. _____	89	Figura 51. Moldes para tizado. Elaborado por autor. _____	96
Figura 37. Moodboard de la estética asociada. Elaborado por autor. _____	90	Figura 52. Pieza de cuerina tizada y cortada. Elaborado por autor. _____	97
Figura 38. Moodboard del estado del arte, referentes en el transporte de objetos en bicicleta, y desarrollo de la propuesta conceptual. Elaborado por autor. _____	91	Figura 53. Pruebas de costura fallidas con la máquina de coser. Elaborado por autor. _____	97
Figura 39. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor. _____	92	Figura 54. Primera maqueta en cuerina, vista lateral. Elaborado por autor. _____	97
Figura 40. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor. _____	93	Figura 55. Primer maqueta en cuerina, vista superior. Elaborado por autor. _____	97
Figura 41. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor. _____	93	Figura 56. Aproximación de sujeción de la propuesta. Elaborado por autor. _____	98
Figura 42. Maqueta de exploración de distribución del volumen, realizada en el polímero Nailon. Elaborado por autor. _____	94	Figura 57. Aproximación de anclaje de la propuesta. Elaborado por autor. _____	98
Figura 43. Maqueta de exploración de distribución del volumen, realizada en el polímero Nailon. Elaborado por autor. _____	94	Figura 58. Bocetaje del desarrollo de la forma angular. Elaborado por autor. _____	99
Figura 44. Primera maqueta formal realizada en cartón. Elaborado por autor. _____	94	Figura 59. Bocetaje desarrollo e iteraciones de la forma. Elaborado por autor. _____	99
		Figura 60. Prototipo angular en cuerina de 9 piezas, vista lateral. Elaborado por autor. _____	100

Figura 61. Prototipo angular en cuerina de 9 piezas, vista superior. Elaborado por autor. _____	100	Figura 77. Modelado en 3D de la propuesta final en bicicleta, vista superior. Elaborado por autor. _____	106
Figura 62. Prototipo angular en cuerina de 5 piezas, vista lateral. Elaborado por autor. _____	101	Figura 78. Modelado en 3D de la propuesta final en bicicleta, vista en perspectiva. Elaborado por autor. _____	106
Figura 63. Roce y contacto de costuras con piernas al pedalear. Elaborado por autor. _____	101	Figura 79. Modelado en 3D de la propuesta final, vista lateral. Elaborado por autor. _____	107
Figura 64. Maqueta angular en poliestireno expandido, vista lateral. Elaborado por autor. _____	102	Figura 80. Modelado en 3D de la propuesta final, vista frontal. Elaborado por autor. _____	107
Figura 65. Maqueta angular en poliestireno expandido, vista frontal y perspectiva. Elaborado por autor. _____	102	Figura 81. Modelado en 3D de la propuesta final, vista superior. Elaborado por autor. _____	107
Figura 66. Maqueta angular en poliestireno expandido, vista superior. Prueba de espacios al pedalear. Elaborado por autor. _____	102	Figura 82. Modelado en 3D de la propuesta final, vista en perspectiva. Elaborado por autor. _____	107
Figura 67. Maqueta en contexto de uso. Elaborado por autor. _____	103	Figura 83. Modelado en 3D de la propuesta final en contexto de uso. Elaborado por autor. _____	108
Figura 68. Maqueta en contexto de uso. Elaborado por autor. _____	103	Figura 84. Modelado en 3D de la propuesta final en contexto de uso. Elaborado por autor. _____	108
Figura 69. Maqueta en contexto de uso. Elaborado por autor. _____	103	Figura 85. Modelado en 3D de la propuesta final en bicicleta. Elaborado por autor. _____	108
Figura 70. Maqueta en contexto de uso. Elaborado por autor. _____	103	Figura 86. Modelado en 3D de la propuesta final en contexto de uso. Elaborado por autor. _____	108
Figura 71. Ejemplo moldeado en cuero, molde contraforma y marco contenedor. (Armd Leather, 2013) _____	104	Figura 87. Planimetría general propuesta final. Elaborado por autor. _____	109
Figura 72. Desmolde de pieza seca moldeada en cuero. (Armd Leather, 2013) _____	104	Figura 88. Representación visual del concepto "Seguridad". Elaborado por autor. _____	110
Figura 73. Bocetaje e iteraciones formales y de volumen. Elaborado por autor. _____	105	Figura 89. Representación visual del concepto "Joven". Elaborado por autor. _____	110
Figura 74. Bocetaje proceso de moldeado en cuero de la propuesta. Elaborado por autor. _____	105	Figura 90. Representación visual del concepto "Urbano". Elaborado por autor. _____	111
Figura 75. Modelado en 3D de la propuesta final en bicicleta, vista lateral. Elaborado por autor. _____	106	Figura 91. Representación visual del concepto "Status". Elaborado por autor. _____	111
Figura 76. Modelado en 3D de la propuesta final en bicicleta, vista trasera. Elaborado por autor. _____	106	Figura 92. Representación visual del concepto "Funcional". Elaborado por autor. _____	111

Figura 93. Relación formal entre nuez y alforja. Elaborado por autor. _____	112	Figura 109. Propuesta layout de página web para Nuttcase Chile. Elaborado por autor. _____	120
Figura 94. Nuez del nogal y relación fruto y valvas. (Tang, 2017) _____	112	Figura 110. Piezas de cuero cortadas mediante tecnología de corte CNC láser. Elaborado por autor. _____	121
Figura 95. Iteraciones y exploración del desarrollo del isologotipo. Elaborado por autor. _____	113	Figura 111. Dimensiones generales de moldes y marcos, para el moldeo del cuero. Elaborado por autor. _____	121
Figura 96. Evolución e iteraciones del monograma NC. Elaborado por autor. _____	114	Figura 112. Proceso de aplicación de ojetillo al producto final. Elaborado por autor. _____	122
Figura 97. Evolución e iteraciones del isologotipo para Nuttcase Chile. Elaborado por autor. _____	115	Figura 113. Lado izquierdo y derecho de la alforja Nuttcase, con sus respectivos compartimientos. Elaborado por autor. _____	122
Figura 98. Composición e identidad de marca Nuttcase Chile. Elaborado por autor. _____	116	Figura 114. Posicionamiento de alforja sobre el tubo horizontal del marco. Elaborado por autor. _____	123
Figura 99. Packaging secundario de presentación del producto. Elaborado por autor. _____	118	Figura 115. Rodear tubo del marco con correas, para sostener firme la alforja. Elaborado por autor. _____	123
Figura 100. Interior del packaging secundario de presentación del producto, y relación con packaging primario. Elaborado por autor. _____	118	Figura 116. Relación de uso de alfoja Nuttcase y usuario al andar en bicicleta. Elaborado por autor. _____	124
Figura 101. Packaging primario, bolsa de algodón para proteger la alforja Nuttcase. Elaborado por autor. _____	118	Figura 117. Modo de uso Nuttcase, modalidad maletín. Elaborado por autor. _____	124
Figura 102. Packaging terciario, bolsa de papel para venta en retail. Elaborado por autor. _____	119	Figura 118. Modo de uso Nuttcase, modalidad bolso cruzado (messenger bag). Elaborado por autor. _____	124
Figura 103. Packaging cuaternario, para transporte en encomienda. Elaborado por autor. _____	119	Figura 119. Ubicación y desplazamiento de centros de masa según transportador de carga. Elaborado por autor. _____	128
Figura 104. Tarjetas de presentación de Nuttcase Chile. Elaborado por autor. _____	119		
Figura 105. Detalle de cuño seco sobre cuero del producto del isologotipo NuttCase Chile. Elaborado por autor. _____	119		
Figura 106. Propuesta cartel colgante en blanco, para tienda de Nuttcase Chile. Elaborado por autor. _____	120		
Figura 107. Propuesta cartel colgante en negro, para tienda de Nuttcase Chile. Elaborado por autor. _____	120		
Figura 108. Propuesta vitrina de tienda Nuttcase Chile. Elaborado por autor. _____	120		

Tabla 1. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (calado). Elaborado por autor. _____	65	Tabla 18. Tabla de valores asociados a suministros. Elaborado por autor. _____	126
Tabla 2. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (decoración con color). Elaborado por autor. _____	65	Tabla 19. Tabla de valores asociados a manufactura. Elaborado por autor. _____	126
Tabla 3. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (estampado y troquelado). Elaborado por autor. _____	66	Tabla 20. Tabla comparativa de medias entre “Mochila” y “Nuttcase”, resultados de prueba Diferencial Semántico. Elaborado por autor. _____	130
Tabla 4. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (incisado). Elaborado por autor. _____	66		
Tabla 5. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (maleado o gofrado). Elaborado por autor. _____	66		
Tabla 6. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (moldeado). Elaborado por autor. _____	66		
Tabla 7. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (mosaico). Elaborado por autor. _____	67	Gráfico 1. Comparación de tiempos de viaje por modo de transporte en el ambiente urbano. (MINVU, 2015) _____	24
Tabla 8. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (pirograbado). Elaborado por autor. _____	67	Gráfico 2. Gráfico de género y actividad de los encuestados. Elaborado gracias al software Google Forms. _____	72
Tabla 9. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (repujado). Elaborado por autor. _____	67	Gráfico 3. Gráfico Comparativa de medias de los resultados del Diferencial Semántico (Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957). Elaborado por autor. _____	77
Tabla 10. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (tallado). Elaborado por autor. _____	67	Gráfico 4. Comparativa de medias entre “Mochila” y “Nuttcase”, resultados de prueba Diferencial Semántico. Elaborado por autor. _____	130
Tabla 11. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (cosido). Elaborado por autor. _____	68		
Tabla 12. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (labrado). Elaborado por autor. _____	68		
Tabla 13. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (petate). Elaborado por autor. _____	68		
Tabla 14. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (trenzado). Elaborado por autor. _____	68		
Tabla 15. Tabla comparativa de medias de los resultados del Diferencial Semántico (Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957). Elaborado por autor. _____	77		
Tabla 16. Resultados del análisis etnográfico. Elaborado por autor. _____	80		
Tabla 17. Tabla de valores asociados al producto. Elaborado por autor. _____	125		



Introducción

1.1

INTRODUCCIÓN

— *Contexto y fundamentación del proyecto*

La virtud de las ciudades

Elegimos vivir en ciudades porque estar juntos nos hace bien. “Fueron creadas para aproximar las cosas y mientras mejor hagan su trabajo más exitosas serán”, destaca el urbanista Jeff Speck en su libro “Walkable City” (2013). El ser humano es un ser social, en las ciudades estamos en contacto con otras personas, aprendemos, enseñamos, intercambiamos, nos asistimos unos a otros. Para prosperar, las ciudades deben ser atractivas, no sólo para vivir en ellas sino que, además, deben propiciar la colaboración, facilitar el acceso al conocimiento y a la educación, al empleo, a los servicios, al equipamiento y al esparcimiento. Sin duda, deben ser el ambiente propicio para el desarrollo del ser humano y está en cada uno de nosotros el transformar esta cercanía en una virtud que permita la comunicación y colaboración entre las personas (Glaeser, 2011).

Las características físicas del espacio público (entendido éste según el Artículo 2.1.30. de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, OGUC, como el conjunto formado por el sistema vial, las plazas, parques y áreas verdes públicas, en su calidad de bienes nacionales de uso público) son un factor determinante no sólo para la imagen y lectura de las ciudades, sino que para desarrollar y potenciar su habitabilidad. De sus componentes, el sistema vial es el más numeroso de todos, teniendo éste el potencial de ser utilizado mucho más allá de la mera circulación de vehículos, siendo posible ejercer ciudadanía en él.

A través del diseño se abren las posibilidades al reconocimiento mutuo, al encuentro e intercambio, al juego y la diversión, a la permanencia y también al simplemente hacer nada. Es posible ejercer ciudadanía en el espacio público en todo su potencial mucho más allá de la peatonalidad y la movilidad en general.

Más del 50% de la población mundial vive en zonas urbanas. En Chile, casi el 90% de los habitantes vive en ciudades (PNDU, 2014), lo que hace evidente la importancia de lograr una mejor calidad de vida y una sociedad más justa y equitativa, que mejore el desempeño y las características de nuestras ciudades.

La nueva política Nacional de Desarrollo Urbano, publicada a principios del año 2014, define principios, objetivos y líneas de acción, con el fin de mejorar la calidad de vida de todos los habitantes del país. Esto no sólo es brindar bienes o condiciones objetivas, kilómetros de vías, más casas o iluminación, sino que también lograr mejoras en términos subjetivos, es decir, asociadas a la dimensión humana, a nuestra cohesión social, a la capacidad de colaborar unos con otros, a nuestro patrimonio tangible e intangible, así como a nuestra relación con el medio ambiente y el territorio habitado. Está basada en el concepto de “Desarrollo Sustentable” (ONU, 1987). De tal manera, las personas y comunidades pueden satisfacer sus necesidades y lograr sus propósitos de vida sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para lograr los suyos.

El problema de la movilidad basada en el automóvil

La deshumanización de las ciudades, producto de haber centrado sus sistemas de transporte en el automóvil particular, es un problema que afecta a todas las ciudades del mundo, en mayor o menor medida. Esto es posible de identificar mediante algunos problemas en común: dispersión urbana, sistemas de transporte público débiles, fuerte concentración de centros de trabajo y servicios, entre otros.

Dada la pérdida de calidad de vida en los centros urbanos, la población de mayores ingresos elige vivir fuera de estos y el automóvil aparece como el modo preferido de desplazamiento. Las familias de menores ingresos son alejadas hacia suelos más baratos, donde se emplazan las viviendas sociales, sin tener en cuenta la provisión de servicios y

1.1 INTRODUCCIÓN

— Contexto y fundamentación del proyecto

equipamientos, con escaso y deficiente acceso a la red de transporte público, el que, además, demanda un alto costo al bolsillo familiar. (González, 2015)

Factores tales como el crecimiento económico y demográfico, el aumento del ingreso familiar, escasas políticas que regulen y favorezcan la planificación urbana ordenada, han afectado negativamente la facilidad de acceso al beneficio urbano, así como a las oportunidades y a los servicios que la ciudad ofrece.

En este contexto, el vehículo motorizado privado aparece, como la opción para solucionar individualmente los conflictos creados por un sistema de transportes disfuncional, por ciudades dispersas y desiguales en la distribución de servicios y oportunidades.

La minoría que logra comprar y mantener un automóvil hace pagar a la mayoría, con especial agudeza a las familias de menores ingresos, los costos generados por congestión, pérdida de tiempo, ruido, gases, uso de espacio urbano, lesiones y muerte por siniestros de tránsito, etc. Estos factores negativos no sólo afectan directamente la calidad de vida y virtud de nuestras ciudades, sino que demandan altos costos al país en aspectos que van desde la provisión de infraestructura hasta la salud medioambiental. (González, 2015)

Todas las ciudades del país sufren hoy en día, en mayor o menor medida, los problemas causados por la desproporción entre la cantidad de automóviles en circulación y sus implicaciones en el espacio público y medio ambiente, estimándose por ello que todas requieren algún grado de intervención para controlar la situación.

En Chile, el uso del automóvil no supera un tercio de los viajes totales diarios. Por su parte, el transporte público y los modos físicamente activos, como la caminata y el uso de la bicicleta, concentran los dos tercios restantes. Sin embargo, las prioridades de inversión y uso de espacio se han enfocado en función del automóvil, en desmedro de los otros modos más eficientes y equitativos. (MINVU, 2015)

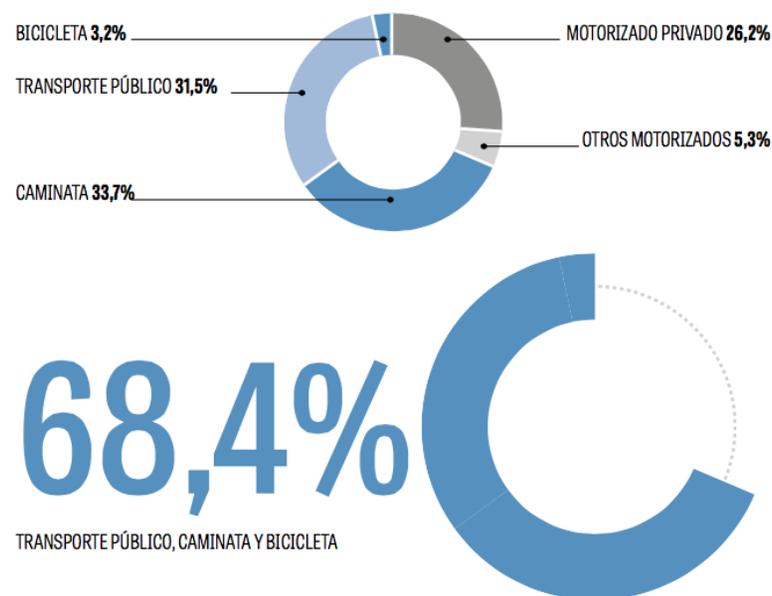


Figura 1. Distribución de viajes por modo a nivel nacional. (MINVU, 2015)

1.1

INTRODUCCIÓN

— Contexto y fundamentación del proyecto

Alo anterior, se suma el hecho de que la escasa inversión en infraestructura para caminar y usar la bicicleta ha quedado supeditada a la operación de vehículos motorizados. De esta manera, se ha obtenido como resultado condiciones viales y de espacio público deficientes, que no satisfacen las necesidades de dichos modos.

Algunos problemas que el desarrollo orientado al automóvil genera son:

1. Congestión

Pocas veces los viajes se producen por el deseo intrínseco de desplazarse. Surgen por la necesidad de acceso. Mayores distancias demandan más de viajes. Para satisfacerlos, se invierte en mayor infraestructura, principalmente, concentrada en las necesidades del automóvil. Esto beneficia a una minoría que, al poco tiempo, termina efectuando más viajes motorizados, saturando así el espacio disponible y en consecuencia dificultando el desplazamiento de todos. (Thomson, 2002)

El automóvil es el medio de transporte menos eficiente en el uso del espacio por persona. Por lo anterior, mientras más autos haya en las vías, menos personas podrán acceder al espacio provisto. Un automóvil que se usa al 30% de su capacidad demanda 60 metros cuadrados de espacio. Una persona en bicicleta, por su parte, sólo necesita 4,6 metros cuadrados. (González, 2015)

El tiempo es un recurso valioso para todos los ciudadanos. La congestión genera grandes retrasos, aumenta y hace impredecibles los tiempos de viaje de todos, restando fiabilidad al sistema de transporte. Al mismo tiempo, aumenta la contaminación producto de la emisión de gases y ruido. Esto también implica una baja anímica, emocional y productiva, lo que afecta directamente la calidad de vida y la experiencia urbana, generando así altos costos sociales.

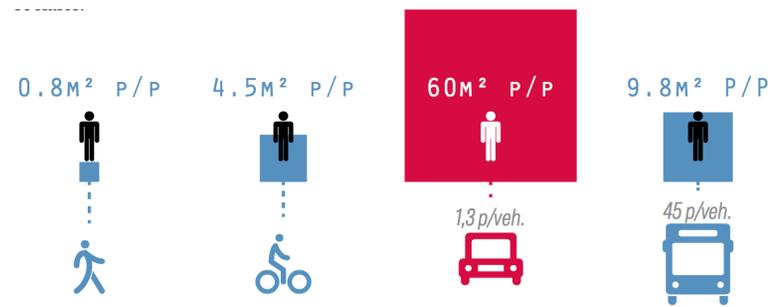


Figura 2. Comparación de la demanda de espacio por persona según modo de transporte. (MINVU, 2015)

2. Segregación e inequidad social

La falta de infraestructura apropiada para caminar y pedalear, junto con sistemas de transporte público deficientes, son características comunes de las ciudades donde la inversión en infraestructura y espacio público se ha entregado al automóvil. Esto plantea inequidad en el acceso a la ciudad, porque disminuye las posibilidades de movilidad y acceso de todos, particularmente de quienes tienen menores ingresos. Se limita también a los niños, adultos mayores y personas con movilidad reducida a la posibilidad de ejercer su participación en la vida urbana. En el modelo basado en el automóvil, estos ciudadanos terminan siendo dependientes de alguien que los pueda transportar.

El uso desmedido del automóvil deteriora el espacio público y lo hace perder su condición de lugar de encuentro e intercambio: se torna árido y falta de dinamismo. Las personas ven disminuida su capacidad de establecer vínculos con los demás ciudadanos o de generar lazos de amistad (Appleyard, 1981).

1.1 INTRODUCCIÓN

— *Contexto y fundamentación del proyecto*

3. Inseguridad vial

Cerca de 1.24 millones de personas mueren anualmente en el mundo debido a siniestros de tránsito. En Chile, en promedio, más de 2100 personas fallecieron cada año entre 2000 y 2010, lo que significó que 13 de cada 1000 chilenos hayan perdido la vida producto de siniestros de tránsito, es decir, casi seis personas al día (mortalidad por causas en Chile, según sexo, MINSAL). Estas muertes representan 3 veces la cantidad de muertes producto de agresiones y homicidios.

Los siniestros de tránsito generan altos costos sociales y privados. Por lo anterior, presentan un desafío importante debido al número de víctimas fatales y a la vasta cantidad de personas que resultan con alguna discapacidad. Esto golpea de manera más fuerte aún a los países en vías de desarrollo, debido al aumento de los gastos en salud que dichos problemas generan y a los costos que, en definitiva, debe asumir toda la sociedad (Pérez, 2012).

A pesar del aumento del número de ciclistas en las calles, los ciclistas siguen siendo unos de los usuarios más vulnerables en el tránsito, por lo que es importante tomar las medidas necesarias para pedalear seguro.

De acuerdo a información de la Organización Mundial de la Salud (OMS), un nueve por ciento del total de las personas que fallecen por accidentes de tránsito en Chile son ciclistas, el segundo índice más alto en América del Sur. (Cooperativa, 2014). El 6% del total de fallecidos en siniestros viales en nuestro país, son ciclistas. Solo durante el año 2016, la bicicleta participó en 3.953 accidentes de tránsito, y en ellos resultaron 95 ciclistas fallecidos y 3.326 lesionados. (CONASET, 2018)

4. Calentamiento global y contaminación

En la encuesta nacional de medio ambiente la contaminación del aire aparece como el mayor problema ambiental percibido por los ciudadanos. El ruido, la contaminación y la congestión provocados por los automóviles aparecen en tercer y quinto lugar (Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile, 2015).

Junto a lo anterior, la construcción de infraestructura dedicada al automóvil supone la impermeabilización de grandes porciones de suelo a las aguas lluvias, así como un aporte a las condiciones que contribuyen a la aparición del efecto de “isla de calor de calor”, el cual provoca el aumento de la temperatura en áreas de la ciudad y “stress térmico” a sus habitantes.

Es posible pensar, y también válido anhelar, que un cambio tecnológico ayudaría a mitigar la situación; sin embargo, sería un proceso costoso y a largo plazo. En cambio, las medidas de gestión para disminuir los viajes motorizados demandarían costos más bajos y entregarían resultados en menor tiempo.

1.1

INTRODUCCIÓN

— *Contexto y fundamentación del proyecto*

Chile hacia un nuevo modelo de movilidad y acceso al beneficio urbano

Durante los últimos 100 años, la planificación de las ciudades y el diseño del espacio público han ido perdiendo su condición de lugar de encuentro y de acceso. Han pasado a cumplir un rol “funcional”. Las vías urbanas se transformaron en caminos, es decir, espacios cuyo principal uso es el desplazamiento de vehículos, lo que las ha convertido en meros lugares de paso.

Con el objetivo de mantener el “flujo” de los vehículos motorizados, se han aplicado tradicionalmente dos estrategias: el aumento de la capacidad vial como respuesta a la alta demanda de espacio por parte de los vehículos motorizados y la implementación de tecnologías para el control de tránsito que, mediante el uso de semáforos y cámaras, “administran las compuertas” para mantener las vías despejadas y a los vehículos en movimiento. Las personas fuera del automóvil representan una variable que entorpece el sistema y, a menudo, son sacados de la ecuación. Ejemplo de esto son algunas decisiones operacionales, tales como como la habilitación de vías reversibles, el viraje a la derecha con luz roja, la eliminación de pasos peatonales, la implementación de pasarelas subterráneas y sobre la vía (con el consiguiente aumento de distancia en el trayecto peatonal), la construcción de infraestructura para ciclistas en veredas, etc.

Un enfoque más amplio es el de “movilidad”. Se centra en el movimiento de personas y mercancías, no de vehículos, por lo que los medios de transporte público masivos y de alta capacidad son componentes esenciales, destacando como principales indicadores la cantidad de pasajeros trasladados por kilómetro, la comodidad del viaje y la rapidez.

Sin embargo, en esa visión los modos de transporte más “lentos”, como la caminata y la bicicleta, tienen una participación marginal; no se contemplan aspectos de planificación urbana, por ejemplo,

para acercar las cosas y reducir los viajes. Se asume el traslado como el requisito para el acceso al beneficio urbano y no se incorpora, necesariamente, la diversidad de usos del espacio público, más allá de transportarse desde A hacia B.

Es en este contexto que aparece otra posibilidad: la de observar la dinámica de las ciudades teniendo en cuenta la “accesibilidad”. Lo anterior, implica centrarse directamente en las necesidades de las personas e identificar las posibilidades con la que cuentan para el logro de sus propósitos. Se trata de una mirada que demanda una visión integral, requiere de un enfoque sistémico y coordinación, donde la estrategia de movilidad se debe trabajar en coordinación con una estrategia de planificación urbana que acerque las cosas y distribuya equitativamente los servicios y equipamientos. El viaje se convierte, entonces, en una opción y no en un requisito.

A raíz de lo planteado previamente podemos desarrollar un ejemplo: Conseguir un lápiz puede ser una tarea que signifique sólo una caminata hasta la librería del barrio o, por el contrario, una tarea que involucre conducir 20 minutos o más (sin contar el tiempo dedicado a sacar y estacionar el auto). En la primera, el viaje está enriquecido por la experiencia del trayecto, la que incluye actividad física y acceso a otros servicios o comercios disponibles en la zona. La segunda, implica dedicar el tiempo de viaje exclusivamente a la tarea de conducir. Dos escenarios para lograr un mismo propósito. Uno, sin duda, más fácil que el otro.

Otro de los aspectos relevantes en la accesibilidad es que no se requiere, obligatoriamente, que quien tiene un propósito determinado deba ser quien se desplace. En el ejemplo del lápiz, incluso podría efectuarse un llamado telefónico a la librería para ordenar el despacho del producto. Bajo el punto de vista de la accesibilidad, el viaje es una opción y no una actividad determinante. La facilidad de acceso pone

1.1 INTRODUCCIÓN

— Contexto y fundamentación del proyecto

en valor la habilidad o capacidad para llegar a los bienes, servicios, actividades y destinos deseados. Es posible asumir que la mayoría de las personas preferiría reducir la cantidad de viajes cotidianos, ya que estos requieren tiempo, el cual no es, necesariamente, productivo.

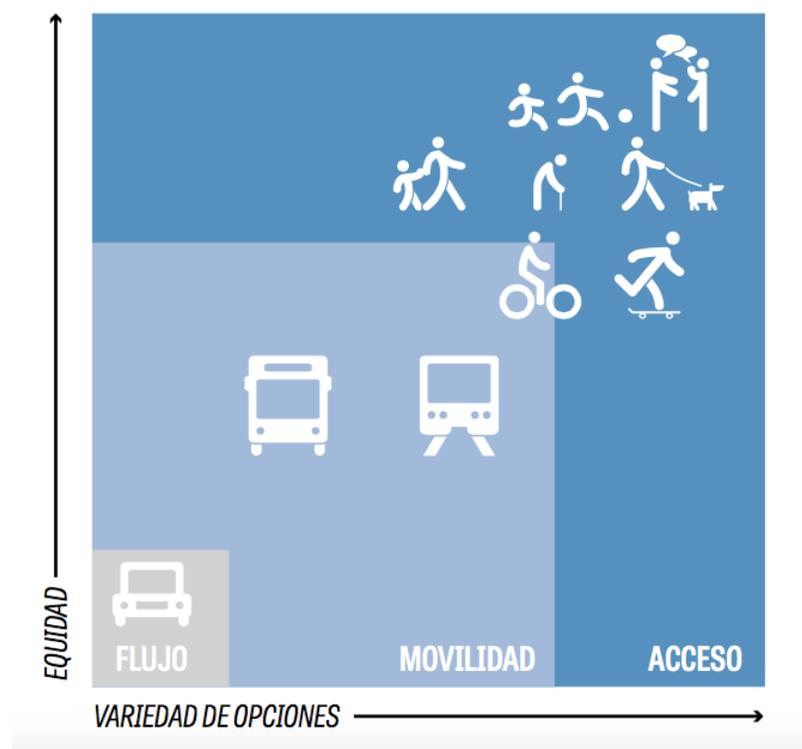


Figura 3. Relación entre equidad y opciones con amplitud de enfoque. (MINVU, 2015)

Pensar en accesibilidad es concebir el desarrollo de ciudades compactas y uso mixto del suelo, la distribución de centros y sub centros, y el fortalecimiento del comercio local, de manera tal que se acerquen las cosas a las personas. Es poner en valor la posibilidad de escoger los modos de transporte más adecuados para cada viaje. Distancias cortas favorecen la caminata y el pedaleo. Un buen sistema de transporte público permite cubrir distancias mayores. Una integración adecuada entre la bicicleta y el transporte público puede satisfacer la mayoría de los viajes urbanos. Lo anterior, permite lograr ciudades accesibles, dinámicas y con mejor calidad de vida y habitabilidad. Al mismo tiempo, facilita el establecimiento de políticas para una movilidad sostenible.

La estrategia de poner el foco en la accesibilidad no sólo amplía el abanico de opciones para la movilidad sino que, también, aumenta la cercanía de opciones de acceso (al propender a una distribución más equilibrada de servicios y equipamiento). Los ciudadanos pueden elegir la forma más conveniente de llegar a su destino o lograr un determinado propósito. Habiendo trabajado la cercanía al reducir las distancias y la ampliación en la oferta de destinos o puntos de acceso urbanos (el beneficio urbano) ya no es necesario recorrer grandes distancias. La caminata y la bicicleta aparecen como las opciones más a mano, económicas, eficientes y frecuentes de uso.

Para poder avanzar y alcanzar, finalmente, un cambio de paradigma en la forma en que estamos accediendo a la ciudad es importante re-configurar las prioridades en cuanto a los modos de transporte. Un esquema basado en el automóvil resulta más caro en la relación pasajero/kilómetro transportado y, al mismo tiempo, demanda mayores montos de inversión.

1.1 INTRODUCCIÓN

— Contexto y fundamentación del proyecto

El esquema de pirámide invertida del transporte plantea la prelación o preferencia del modo peatonal por sobre los otros modos. Posteriormente, considera el uso de la bicicleta; luego, contempla el transporte público. En un nivel descendente se ubica el transporte de carga y de bienes. Finalmente, deja en última instancia el transporte motorizado privado.

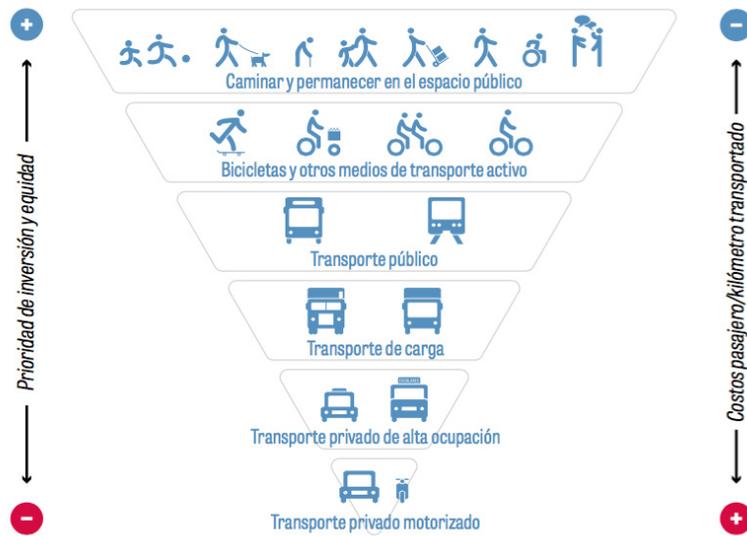


Figura 4. Pirámide de prioridades para el transporte urbano. (MINVU, 2015)

Una de las visiones que ayuda a comprender esta integración es la de “empujar” y “atraer” (del inglés *push and pull*) (Topp, 1995). La primera implica “empujar” viajes fuera del automóvil (mediante medidas de gestión de demanda de viajes en auto), el desarrollo urbano expandido de baja densidad y el uso de suelo monofuncional. Al mismo tiempo, se “atrae” hacia otros modos de transporte más eficientes, tales como el transporte público y los modos de transportes a energía humana (medidas de oferta de posibilidades fuera del automóvil), junto con un desarrollo compacto de densidad moderada y uso mixto de suelo (Medina, 2012).

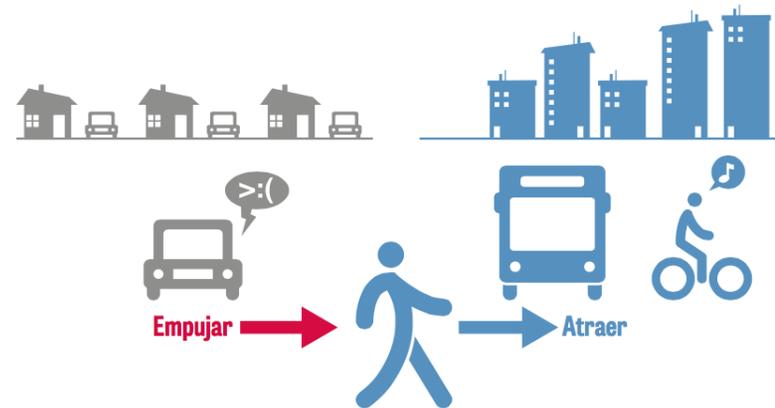


Figura 5. Enfoque Empujar, Atraer. (MINVU, 2015)

1.1 INTRODUCCIÓN

— Contexto y fundamentación del proyecto

Re-incorporar la bicicleta como herramienta para la movilidad y el acceso urbano

En Chile, cada vez más personas comienzan a conectarse con los beneficios que trae a la vida cotidiana el uso de la bicicleta como herramienta para la movilidad y el acceso urbano. El uso de la bicicleta creció a una tasa anual de un 6,8% en Santiago, duplicando la cantidad de viajes en el período 2001 – 2012 (SECTRA, 2015). Algunas zonas de la capital han presentado tasas de crecimiento por sobre el 20% anual, lo que indica que en sus vías la demanda de viajes se ha triplicado en los últimos siete años (SECTRA & UyT, 2013). Otras ciudades de Chile destacan por la participación de la bici en los viajes diarios, tal como Rancagua y Los Ángeles (4%), Curicó (12%), Talca y Chillán (8%).

Diversos estudios y ejercicios han demostrado que la bicicleta es el modo de transporte más rápido y eficiente en viajes de hasta 5 kilómetros. Además, es bastante competitivo hasta el umbral de los 7-10 kilómetros, en viajes puerta a puerta.

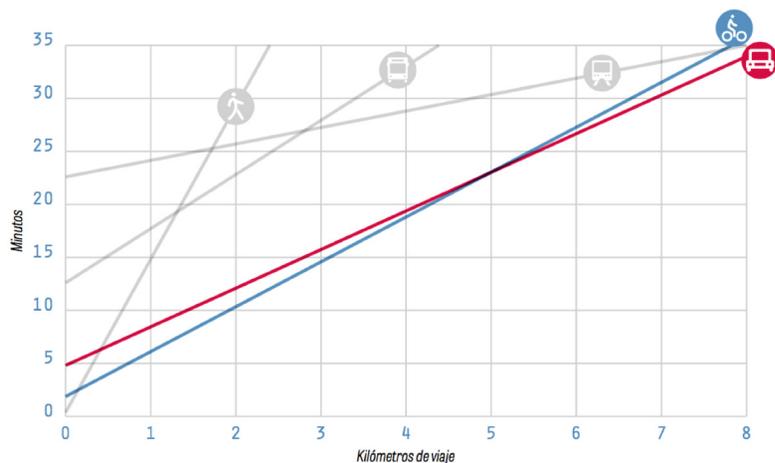


Gráfico 1. Comparación de tiempos de viaje por modo de transporte en el ambiente urbano. (MINVU, 2015)

La rapidez de la bicicleta como medio de transporte se ve reflejada también en un ejercicio ciudadano llevado a cabo por organizaciones de la sociedad civil por 7 años, desde 2008 a 2014, en la ciudad de Santiago. En él, se destaca a la bicicleta como el medio de transporte de mayor fiabilidad y de menor tiempo de viaje: promedia 24 minutos para un trayecto de 7 kilómetros, versus los 41 minutos en promedio que se requieren para un automóvil.

Si se calcula una velocidad promedio de 16 k/h pedaleando, es posible recorrer 8 kilómetros en media hora. Desde una perspectiva conservadora, a una persona le podría tomar casi 19 minutos cubrir una distancia de 5 kilómetros.

En caso de que se requiera cubrir mayores distancias, la integración de la bicicleta con el transporte público permite establecer cadenas de viaje que combinen ambos modos de transporte. En definitiva, se permite abarcar mayores distancias bajo un esquema intermodal, con lo que muchos viajes en automóvil podrían ser evitados. La bicicleta resulta, entonces, una herramienta eficiente y altamente competitiva.

1.1

INTRODUCCIÓN

— *Contexto y fundamentación del proyecto*

Visión Ciclo-Inclusiva

La ciclo-inclusión es un enfoque amplio que fomenta el uso de la bicicleta, al mismo tiempo que identifica y potencia los beneficios que su uso genera en ámbitos más allá del ciclismo urbano, tales como la salud, el medio ambiente, la movilidad y el acceso a la ciudad en general. (González, 2015)

En lugar de considerar la bicicleta como un elemento especial y aislado de uso exclusivo de un grupo pequeño de personas, la visión ciclo-inclusiva la integra como un componente más del transporte y

Algunos ejemplos de sus co-beneficios son:

- En el área de salud la bicicleta puede sumarse como componente de un programa de actividad física para reducir el sedentarismo, sobrepeso y enfermedades cardiovasculares.
- En educación puede entregar mejores y más posibilidades de acceso a las escuelas y, por lo tanto, ayudar a los niños a estar más tiempo en actividades académicas y/o recreativas.
- El ciclismo como actividad de transporte es un aliado para el logro de los objetivos medioambientales y la reducción de emisiones GEI.
- Mejora la movilidad del transporte público y privado al reducir el número de viajes en automóvil, producto del cambio en las decisiones de transporte.

Fomentar el uso de la bicicleta significa atraer a las personas hacia la bicicleta y a otros modos de transporte impulsados con la energía humana. La ciudad, el paisaje, la infraestructura deben invitar a pedalear. En cuanto a la infraestructura vial, comúnmente se comete el error de asociar la ciclovía a una herramienta única y absoluta para brindar espacio al pedaleo. Ello provoca que las personas que van

montando bicicletas queden confinadas a fragmentos de ciudad y, para quienes aún no las usan, resultan poco atractivas.

La bicicleta es un instrumento versátil y flexible. Permite desplazamientos puerta a puerta, sacando partido a su capacidad de recorrer con facilidad la capilaridad urbana, entregando conveniencia y comodidad. Tal como para la caminata, toda la grilla vial urbana debe reconocer e incorporar a la bicicleta, adaptando la infraestructura según velocidades y volumen de tráfico.

1.1 INTRODUCCIÓN

— Contexto y fundamentación del proyecto

Realidad e incidencia de la industria del cuero en Chile

En abril de 2016 la actividad del comercio en la Región Metropolitana creció un 8,4% si se compara con el mismo mes del 2015, según informe de la Cámara Nacional de Comercio, en el que se destaca que el mayor dinamismo se observa principalmente en artículos electrónicos, con un aumento del 26,2%, seguido de calzados con el 25,6%, vestuario con el 12,3% y línea hogar con el 11%. El buen desempeño del sector calzado ha sido motivado por las fuertes lluvias de abril en la capital. (Diario La Tercera, 2015) Esto se debe a una directa relación entre las nuevas necesidades de la sociedad y los altos estándares de producción y calidad que están en la industria nacional actual.

Pero, aún cuando la industria del cuero está en aumento a nivel de la competencia de mercado; la producción, diseño y el oficio dentro de los pequeños y micro empresarios está en una abrupta disminución; donde los motivos recaen desde la desactualización de nuevas propuestas, la falta de normalización de sus actividades y por sobre todo la falta de maquinaria actualizada que permitan un proceso de trabajo más rápido y de mayor nivel.

A continuación se presenta un fragmento del artículo publicado por la Cámara de Industriales del Cuero, calzado y Afines FEDECCAL F.G (2014), donde exponen cómo la pérdida de identidad en la producción de calzado y marroquinería nacional están generando un decrecimiento en el número de pequeñas y micro empresas a nivel nacional.

“Identidad nacional aplicada al producto cuero y calzado. Muy pocos talleres de calzado y marroquinería producen artículos de cuero y calzado que se diferencian con rasgos nacionales de la fuerte presencia de calzado importado, el que alcanza el 90 % del consumo nacional. En virtud de su alto ingreso per cápita, y por su economía abierta y sin barreras, con una población estimada de 17,8 millones de habitantes en el año 2014, Chile registra un consumo cercano a los 6 pares de

calzado al año por habitante, el más alto de Latinoamérica. En el año 2014, el último con cifras del cual el SII informa estadísticas, Chile importó 103,3 millones de pares de calzado procedentes de 78 países, por un valor total de 938,3 millones de dólares CIF.

La industria curtidora chilena se mantiene en pie produciendo principalmente cuero terminado para el mercado interno del calzado, marroquinería y tapicería, y principalmente en estado Wet blue para exportación. También produce cuero terminado para importadores nacionales de calzado que compran en China calzado elaborado con su propio cuero chileno. El cuero de oveja de Tierra del Fuego se exporta principalmente crudo, sin elaborar. Existen cerca de 10 curtiembres que producen regularmente, donde laboran cerca de 600 trabajadores especializados. Producen para responder a su demanda la interna y de exportación. No atienden demandas de materias primas elaboradas con sello auténticamente nacional, razón por la cual el productor de calzado, marroquinería y artesanía en cuero no tiene más alternativa que la de reprocesar cueros terminados para adaptarlos a las características propias de sus pequeñas colecciones.

La industria chilena marroquinera está reducida a un grupo numeroso de micro y pequeños artesanos que elaboran bolsos, carteras, artículos de talabartería y artesanía en cuero. Muy pocos trabajan en artesanía con sello de identidad auténticamente nacional.

En este escenario, la producción chilena de calzado es cercana a los cinco millones de pares anuales. Está destinada a competir en un mercado abierto y sin barreras, donde no se distinguen producción alguna con sello nacional, salvo la escasa producción de calzado de huaso y la talabartería aplicada a vestuario tradicional.”

1.1

INTRODUCCIÓN

— *Contexto y fundamentación del proyecto*

La marroquinería y el trabajo en cuero están actualmente en una transición dual; por una parte tanto la calidad de vida y las condiciones de trabajo de los maestros de microempresas hacen que cada vez menos personas (sobre todo las nuevas generaciones) se interesen y deseen integrar a formar parte y vivir de ello. Mientras que por el otro lado empresas expertas en el área de cuero y calzado están cada día desarrollándose y creciendo, convirtiéndose en competidores dentro de la oferta mundial.

La posición en la que se encuentran las pequeñas empresas actualmente se ve en desventaja al no tener las condiciones óptimas, mano de obra y las herramientas necesarias para competir contra las grandes empresas nacionales e internacionales. Aún cuando se está volviendo a valorizar el trabajo y la tradición del oficio hecho a mano, la violenta competencia por parte de sus competidores ensombrecen el trabajo y esfuerzo que hay detrás, muchas veces solo por la diferencia en los precios.

Además, los riesgos ergonómicos que causan trastornos musculoesqueléticos ocupacionales (TMEO) constituyen importantes problemas en la industria de fabricación de calzado. Estos riesgos se deben a los equipos especiales que se emplean y al trabajo manual que requiere movimientos repetitivos, esfuerzos y posturas difíciles del cuerpo. Los datos de BLS muestran que el calzado de caballero es una de las “industrias con las mayores tasas de trastornos no mortales relacionados con traumatismos repetidos” (Fullerton, 1995).

Se observó que la incidencia en el total del sector del calzado de enfermedades y lesiones conjuntamente era de 11,9 por 100 trabajadores, siendo 8,6 la incidencia correspondiente a las lesiones solas. Estas incidencias son ligeramente inferiores a las de toda la industria. Los TMEO en la industria del calzado incluyen trastornos como tendinitis, sinovitis, tenosinovitis, bursitis, quistes ganglionares, distensiones,

síndrome del túnel carpiano, dolor lumbar y lesiones en las cervicales. Por otro lado las máquinas de acabado generan polvo, que debe ser eliminado de la atmósfera mediante sistemas de extracción. Algunos de los abrillantadores, tintes, colorantes y colas de policloropreno (Neopreno) pueden entrañar un riesgo de dermatosis. Hay que proporcionar buenas instalaciones de aseo e higiene y fomentar la higiene personal.

El mayor uso intensivo de las máquinas y equipos supone un importante riesgo acústico, que requiere el control del ruido en la fuente u otras medidas preventivas para evitar la pérdida de audición. También debe existir un programa de conservación de la audición.

El trabajo prolongado con máquinas de tachonado, que producen altos niveles de vibración, puede ocasionar el proceso conocido como “dedo blanco” (síndrome de Raynaud). Se aconseja que los turnos de trabajo en dichas máquinas se reduzcan al mínimo posible.

El dolor en la región lumbar y las lesiones por distensiones repetidas son dos enfermedades musculoesqueléticas que representan importantes problemas en la industria del calzado. Las soluciones ergonómicas son esenciales para prevenir estos problemas. Los reconocimientos médicos periódicos y previos al empleo, relacionados con los riesgos laborales, constituyen un factor eficaz para la protección de la salud de los trabajadores.

1.1 INTRODUCCIÓN

— *Contexto y fundamentación del proyecto*

El desarrollo de una producción de calzado conlleva a una serie de etapas y procesos definidos con metas diarias específicas que deben cumplirse obligatoriamente, esto quiere decir que en ocasiones es necesario esperar a que un proceso culmine para continuar con el siguiente, por ejemplo para desarrollar un nuevo calzado es necesario el desarrollo de nuevas plantillas de corte si se tiene pensado cortar las piezas del calzado a mano o una plantilla de troquelado si se desea utilizar una maquina hidráulica, claramente esta última permite desarrollar una mayor cantidad de piezas cortadas en un menor tiempo, pero son más costosas y dependen de maquinaria específica para su uso.

Un calzado requiere de al menos 5 piezas principales para su armado (refiriéndonos a un calzado tradicional de cuero) esto sin contar forros internos, plantillas de armado o agregados al diseño, para confeccionar ese zapato por medio de plantillas de troquelado es necesario acudir a un maestro de modelado, quien permite interpretar el diseño a plantillas con las medidas requeridas, luego las plantillas deben ser llevadas a un taller o empresa de troqueles en donde pueden cobrar entre \$4000 CLP por un troquel pequeño y de forma simple hasta \$25000 CLP por un troquel más grande y complejo, cada troquel es manufacturado a mano por un operario, que por medio de sus conocimientos y habilidades particulares dará forma a el molde haciendo uso soldaduras, cortes y dobladoras. Cada pieza a su vez puede llevar entre un día a 7 días hábiles para su manufactura (esto quiere decir que para un zapato de cuero normal, será necesario esperar alrededor de unos 9 a 11 días hábiles como mínimo), esto afecta directamente a la producción de una empresa, ya que la inversión está congelada hasta que puedan tener listo el trabajo y recién podrá recuperarse el dinero de la inversión una vez se comiencen a vender calzados de ese tipo. En algunos casos estos talleres pueden negarse a realizar el trabajo si consideran que la pieza es demasiado compleja o si poseen demasiado trabajo.

A raíz de lo planteado, podemos concluir que es difícil pensar a su vez en desarrollar diseños muy complejos e innovadores para las Pymes y Mypes en general, sobre todo al considerar todas las barreras económicas, tecnologías y productivas que conlleva. Ya que mientras existan problemáticas de este tipo, la industria extranjera llevará la delantera por ser una competencia que posee el respaldo de una industria sólida y estructurada, más no siempre buscan ser sinónimo de calidad.

1.1

INTRODUCCIÓN

— *Contexto y fundamentación del proyecto*

Dentro de la realidad de las Mypes y Pymes dentro del país se encuentra la necesidad de contratar maestros y operarios que puedan ayudar en la producción, cada uno tiene un trabajo específico y posee cierto grado de experiencia o bien es puesto a prueba para ver si logra aprender el oficio. Lamentablemente esta práctica conlleva riesgos para el óptimo uso de los recursos donde los motivos son dos:

El primer motivo es la falta de comunicación y organización por parte de los puestos de trabajo, ya que al ser personas que solo buscan realizar su trabajo no buscan comunicarse y apoyarse entre ellos, ya que pueden arriesgarse a ser juzgados o considerados un agente que retrasa el proceso de producción.

El segundo es la persona en sí mismo, si bien un operario puede generar cálculos mentales y poder desarrollar su trabajo de forma muy eficaz, más no de forma eficiente, ya que las personas buscan cumplir con sus metas diarias por lo cual dejan de lado considerar todas las otras variables como la del aprovechamiento óptimo de las materias primas; por ejemplo si una pieza de cuero matemáticamente hablando permite extraer 100 piezas y en la práctica solo se lograron obtener 80, en gran parte de esa diferencia es a causa de la manipulación (en algunos casos inexperta) de un operario.

Estas variables afectan a forma directa una empresa, sobre todo una pequeña, ya que la diferencia entre sacar o no un par de calzados extra puede ser un enorme aporte su estabilidad económica.

Dentro de los márgenes de esta investigación se concentra en un análisis a la industria de talabartería y calzado en Chile, correspondiendo la realidad observada y analizada a través de estudios de entidades nacionales sobre la condición actual nacional, y además del análisis de bibliografía, permitiendo entender el oficio en márgenes generales y particulares.

Por otra parte se realiza una segregación de las industrias centrada en las condiciones en las que se encuentran las Pymes y Mypes al ser las que se hayan en una condición más desprotegida, tanto en capacidad tecnológica como en normalización de sus actividades (laborales y de organización productiva).

1.2

INTRODUCCIÓN

— *Alcances y descripción del proyecto*

El alcance de este proyecto de diseño se limita al uso de la tecnología de control numérico computarizado láser y router CNC con el fin de potenciar positivamente el oficio de la marroquinería, por medio de su aplicación en un diseño de producto específico, en este caso, una alforja de marco para ciclistas urbanos.

El instrumento de evaluación utilizado es la prueba del Diferencial Semántico, que permitirá valorar la percepción del producto a diseñar, y validar si la tecnología de control numérico computarizado láser puede ser un aporte positivo en la marroquinería.

La investigación, desarrollo y diseño del producto esta centrado en la necesidad de los ciclistas urbanos que deban viajar desde sus hogares a sus trabajos o lugar de estudios y viceversa, con el fin de determinar de manera clara el contexto en el que se desenvuelven y a su vez determinar la mejor solución de diseño a la problemática que les aqueja.

Finalmente, la propuesta de diseño final busca resolver las necesidades reales a las que el usuario objetivo debe afrontar, por lo que se hará uso del instrumento de evaluación del Diferencial Semántico, afrontando la propuesta de diseño desarrollada en este proyecto con el sistema de transporte más utilizado por los usuarios. Con la finalidad de validar la propuesta de diseño por medio de la valoración de los usuarios de conceptos asociados.



Marco teórico

2.1.1

MARCO TEÓRICO

— *Estabilidad en la bicicleta*

La mayoría de las personas pueden andar en bicicleta, pero aparentemente nadie sabe realmente cómo lo hacen. Aún cuando la historia de la bicicleta ya ha cumplido 200 años en el mundo. Las personas se dejan llevar por la gran simplicidad de uso, dejando la esencia misma del “truco” escondida bajo sutilezas no reconocidas.

Científicos e ingenieros han estado tratando de explicar la autoestabilidad de la bicicleta desde el siglo XIX. Existen diferentes puntos de vista acerca de cual o cuales son los factores que realmente afectan a el proceso de estabilidad en el proceso de conducir una bicicleta. Las teorías que se han publicado sobre el tema tienden a ser incompletas y se presentan sin una verificación experimental, por lo que tienen a ser teorías en base a cálculos matemáticos y algorítmicos.

La visión aceptada: las bicicletas son estables debido al efecto giroscópico de la rueda delantera giratoria o porque la rueda delantera “se arrastra” detrás del eje de la dirección, o ambas cosas.

Si se intenta inclinar el eje de un giroscopio en una dirección, girará en una dirección diferente. Cuando una bicicleta se inclina, el efecto giroscópico tiende a dirigir el manubrio en la dirección de la inclinación, colocando las ruedas debajo de la bicicleta y ayudando a mantenerla en posición vertical.

Mientras tanto, si la rueda delantera toca el suelo detrás del eje de la dirección, se alineará con la dirección de desplazamiento, del mismo modo que una rueda de un carrito de la compra gira para seguir cualquier forma de empujar el carrito. Este “rastreo” le da a la fuerza del piso en la rueda delantera un brazo de palanca para causar la dirección de una manera que puede ayudar a restablecer el equilibrio. Si bien los giroscopios y los efectos de las estelas pueden contribuir a la autoestabilidad, no son las únicas causas, informa Andy Ruina, profesor de mecánica en Cornell, y sus colegas en los Países Bajos

y en la Universidad de Wisconsin. Para demostrarlo, construyeron una bicicleta sin efectos giroscópicos ni senderos que aún pueden equilibrarse. Sus resultados fueron publicados en la edición del 15 de Abril de la revista Science 2011.

Utilizando un análisis matemático que muestra cómo varios valores para las masas y su posición producen estabilidad o inestabilidad, los investigadores determinaron que no se necesitan giroscopios ni efectos de rastreo para la autoestabilidad. Construyeron una bicicleta con dos ruedas pequeñas, cada una combinada con un disco que gira en sentido contrario para eliminar los efectos del giroscopio, y con el eje de dirección ubicado detrás del punto de contacto de la rueda delantera, dando a la máquina un rastreo ligeramente negativo.



Figura 6. Bicicleta experimental para eliminar el efecto giroscópico de las ruedas giratorias y el “rastreo” de la rueda delantera sigue siendo estable por sí misma. (Ruina, 2011)

2.1.1

MARCO TEÓRICO

— Estabilidad en la bicicleta

Cuando se le da un buen empujón, la bicicleta experimental sigue costera y equilibra con éxito si está yendo lo suficientemente rápido (más de aproximadamente 5 mph). Si se le golpea hacia un lado mientras se mueve, se endereza de nuevo en posición vertical. Al igual que un jinete humano, la bicicleta sin conductor gira el manillar en la dirección de una caída, incluso cuando se eliminan los efectos giroscópicos y del camino.

La causa es que el centro de masa del conjunto de dirección delantero de la bicicleta de prueba es más bajo que el del bastidor trasero y adelante del eje de dirección, explicaron los investigadores. En una caída, el frente tiende a caer más rápido, y esto hace que gire en la dirección de la caída.

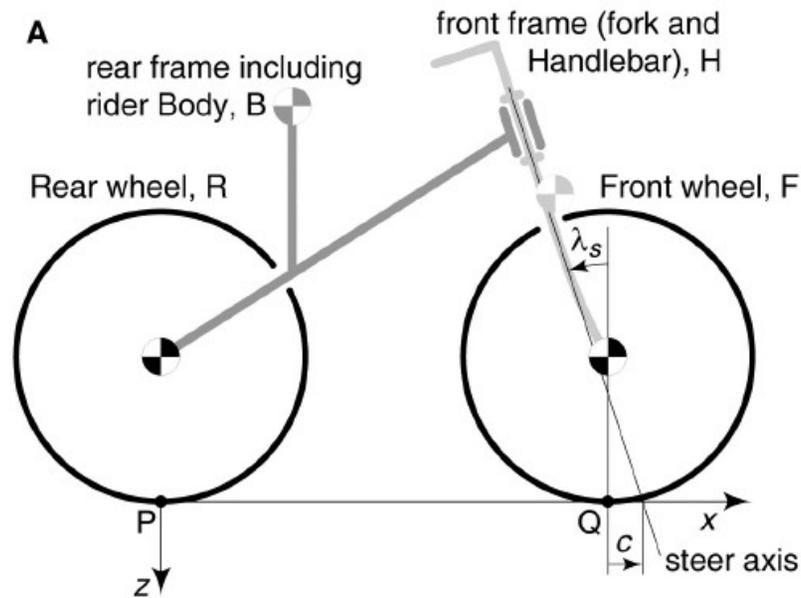


Figura 7. Ejemplo de modelo matemático de una bicicleta como tres masas. (Ruina, 2011)

Una bicicleta se puede modelar matemáticamente como tres masas, cada una centrada en uno de los círculos en blanco y negro. Una nueva investigación muestra que la ubicación de estos centros de masa es una parte importante de lo que hace que una bicicleta sea estable o inestable. (Figura 7)

“Hay otras formas de distribuir la masa y obtener la autoestabilidad sin giroscopios o rastros”, señala Ruina (2011).

Los investigadores exponen en este mismo artículo que han descubierto que casi cualquier bicicleta autoestable puede volverse inestable al ajustar mal solo el camino, solo el girocompás de la rueda delantera o solo la posición del centro de masa del ensamblaje frontal. Por el contrario, muchas bicicletas inestables se pueden estabilizar ajustando adecuadamente cualquiera de estas tres variables de diseño. (Ruina, 2011)

Si bien su trabajo fue pensado para obtener una idea de la naturaleza del equilibrio de la bicicleta, dijeron los investigadores, su análisis podría conducir a nuevas mejoras en el diseño de la bicicleta. Concluyen que el proceso evolutivo que ha conducido a diseños comunes de bicicletas actuales podría no haber explorado regiones potencialmente útiles en el espacio de diseño.

2.1.1

MARCO TEÓRICO

— *Estabilidad en la bicicleta*

Otra investigación destacable en el ámbito es la desarrollada en el año 2016, por Stephen M. Cain, James A. Ashton-Miller y Noel C. Perkins de los departamentos de ingeniería mecánica, ingeniería biomédica y kinesiología de la Universidad de Michigan, Estados Unidos. Llamada “*On the Skill of Balancing While Riding a Bicycle*”.

Su propósito era buscar por medio del estudio, medición y análisis de la dinámica en la conducción de 14 ciclistas, siendo la mitad de ellos expertos en la conducción y la otra mitad novatos. Siendo su principal objetivo el poder determinar cual o cuales son las características principales por las que un conductor experto puede conducir una bicicleta de mejor manera que un principiante. Identificar los tipos de control que utilizan los humanos y comprender las diferencias entre jinetes expertos y principiantes promovería dos avances. El primero proporciona a los investigadores métricas para evaluar la habilidad del ciclista y la estabilidad de la bicicleta humana, mientras que el último proporcionará a los diseñadores de bicicletas herramientas para evaluar objetivamente el rendimiento de equilibrio de cualquier bicicleta.

Anteriormente al estudio desarrollado por M. Cain y sus compañeros el desarrollo de este tipo de estudios se desarrollaba de manera teórica y experimental. Como es el caso de las publicaciones *Linearized dynamics equations for the balance and steer of a bicycle: A benchmark and review*. (Meijaard JP, Papadopoulos JM, Ruina A y Schwab AL, 2007) y *The stability of the motion of a bicycle*. *The Quarterly Journal of Pure and Applied Math* (Whipple FJW, 1899) que indican que el modelo de bicicleta *Whipple* (corresponde a un modelo de bicicleta linealizado que permite calcular parámetros específicos utilizando la dinámica de cuerpo rígido de la horquilla delantera y el marco) es el modelo más simple que predice la autoestabilidad de la bicicleta sola; sin embargo, los investigadores de la universidad de Michigan señalan que el comportamiento de una bicicleta no controlada solo

proporciona una comprensión parcial de una bicicleta controlada por un ser humano.

Como su principal objetivo era obtener resultados verídicos en base a datos obtenidos por ciclistas reales para el desarrollo de la investigación. M. Cain y sus compañeros necesitaron previamente evaluar la habilidad y el rendimiento en la conducción de bicicletas de los ciclistas, instruyendo a los sujetos a conducir un curso prescrito o realizar una tarea prescrita. El tiempo para completar el curso o la tarea, y el número de errores cometidos, se propusieron como medidas de rendimiento. Si bien estos datos fueron útiles para responder las preguntas inicialmente planteadas en su investigación, estas medidas de resultado son específicas de la tarea y no se traducen en tareas nuevas. Además, estas medidas de resultado no proporcionan un control continuo de las habilidades, lo cual es importante para comprender cómo los usuarios responden a las perturbaciones internas o externas.

La capacidad de equilibrar una bicicleta es necesaria para completar con éxito cualquier tarea de conducción, sin embargo, no se han propuesto previamente métodos para cuantificar esa habilidad de equilibrio. Por el contrario, los métodos de equilibrio de habilidades para el equilibrio permanente humano y el control postural están bien establecidos e incluyen el control de la ubicación del centro de presión (COP) en relación con el centro de masa (COM). Winter DA PhD del departamento de kinesiología de la Universidad de Waterloo, Ontario, Canada. Indica en su investigación *Stiffness control of balance in quiet standing*. *Journal of Neurophysiology* en 1998 que están altamente correlacionados. Como también desarrolló un ejemplo en su publicación *Human balance and posture control during standing and walking*. *Gait and Posture* de 1995, usando un péndulo invertido para modelar el equilibrio de pie, demostró que la señal de diferencia de ubicación (COP-COM) está directamente relacionada con la aceleración horizontal de la COM y podría considerarse como

2.1.1

MARCO TEÓRICO

— Estabilidad en la bicicleta

la señal de error detectada por el sistema de control de equilibrio. La suposición es que el objetivo del sistema de control de equilibrio es mantener una postura erguida y controlar la influencia postural. Las medidas de influencia postural, típicamente cuantificadas mediante mediciones de movimiento de COP, son comúnmente utilizadas por los clínicos para identificar pacientes con trastornos de equilibrio.



Figura 8. Caso de hombre de 58 años con congelación de la marcha (CDM) de enfermedad de Parkinson (EPI), que es capaz de conducir y mantener el equilibrio al andar en bicicleta. (Snijders, 2010)

A diferencia del equilibrio de pie, equilibrar una bicicleta es una tarea altamente dinámica que requiere la coordinación del sujeto humano y la bicicleta. Como señalan Hof AL, Gazendam MGJ y Sinke WE en *The condition for dynamic stability. Journal of Biomechanics* del 2005. Para una postura cuasiestática, la estabilidad requiere que la proyección del COM quede dentro de la base del soporte; pero durante tareas más dinámicas, “la proyección del COM puede quedar fuera de la base de soporte siempre que el impulso lo devuelva dentro de la base del soporte” (Pai Y-C, 1997). Desde estos estudios de equilibrio de pie, la intención de M Cain y sus compañeros fue revelar la relación de los movimientos COM a COP durante el ciclismo.

Como anteriormente se expuso, M. Cain y sus compañeros estudiaron un total de 14 sujetos (4 mujeres, 10 hombres, edad = $26,4 \pm 6,0$ años, masa corporal = $71,1 \pm 12.8$ kg; media \pm desviación estándar). La Junta de Revisión Institucional de Ciencias de la Salud y Ciencias Biológicas de la Universidad de Michigan aprobó el estudio y todos los sujetos dieron su consentimiento informado por escrito.

Siete sujetos fueron clasificados como “ciclistas” y siete sujetos como “no ciclistas”. Todos los ciclistas se identificaron como ciclistas hábiles, realizaron paseos de entrenamiento regulares, pertenecían a un club o equipo de ciclismo, competían varias veces al año y usaban rodillos para entrenar en interiores. Los que no eran ciclistas sabían cómo andar en bicicleta, pero lo hacían ocasionalmente para la recreación o el transporte y no se identificaban como ciclistas hábiles.

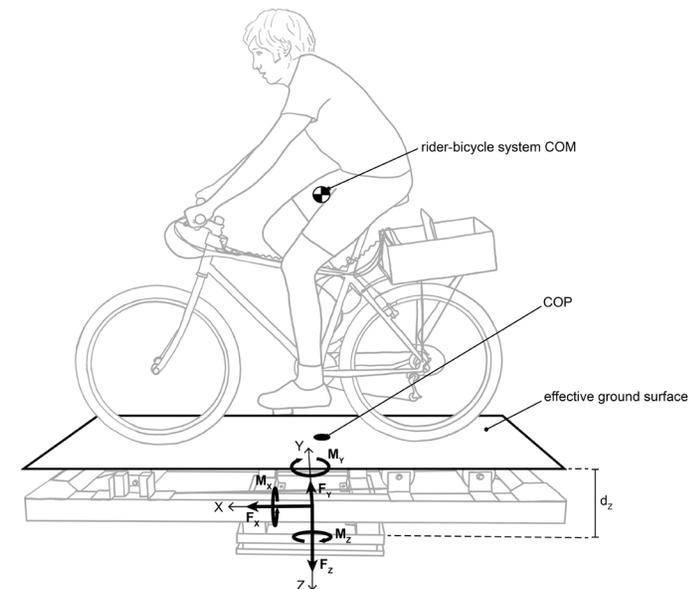


Figura 9. Modelo de fuerzas y movimiento en plataforma. (Cain, 2016)

2.1.1

MARCO TEÓRICO

— *Estabilidad en la bicicleta*

Para la medición de la dinámica de la bicicleta humana, se realizaron los experimentos en el interior utilizando una bicicleta equipada (la decisión de la bicicleta fue extraída de la investigación desarrollada por Cain, “Comparison of experimental data to a model for bicycle steady-state turning”, 2012), un sistema de captura de movimiento (Optotrak 3020, NDI) y rodillos de entrenamiento montados en una plataforma de fuerza (OR6-5-2000, AMTI).

La bicicleta instrumentada incorpora sensores que midieron el ángulo de dirección (δ), el torque de dirección ($T\delta$), la velocidad de la bicicleta (v) y la velocidad de balanceo del cuadro de la bicicleta (ϕ). Además, se calcularon la potencia de dirección del torque de dirección y la velocidad angular de dirección. El sistema de captura de movimiento midió las posiciones de tres marcadores unidos al cuadro de la bicicleta, que se usaron para calcular el ángulo de balanceo del cuadro de la bicicleta (ϕ). La plataforma de fuerza debajo del conjunto de rodillos midió la fuerza neta y el momento que el sistema conductor-bicicleta-rodillo ejerció en el suelo. Estas reacciones se usaron más tarde para calcular las posiciones laterales del ciclista COP y COM. Utilizando las cantidades medidas y calculadas, examinaron las desviaciones estándar de las señales y las correlaciones cruzadas entre las señales para revelar las diferencias en la habilidad del piloto.

Los rodillos, que restringen la bicicleta en la dirección longitudinal, pero permiten el movimiento lateral libre, requieren que el ciclista mantenga el equilibrio pedaleando, maniobrando y apoyándose, como lo haría uno al aire libre. La dinámica de una bicicleta sobre rodillos es similar a la de una bicicleta sobre el suelo Según plantea Dressel A y Papadopoulos JM en su publicación Comment on ‘on the stability of a bicycle on rollers’. European Journal of Physics, 2012. Con las siguientes distinciones. La superficie cilíndrica de los rodillos presenta: 1) una forma ligeramente diferente para el parche de contacto del neumático, 2) una restricción geométrica entre la rueda delantera

y el rodillo delantero cuando la bicicleta se direcciona y rota, y 3) un pequeño momento en la rueda trasera de los dos rodillos que contacta. Debido a que la bicicleta sobre los rodillos está parada hacia adelante / atrás, los conductores no experimentan las mismas señales visuales que cuando viajan al aire libre.

Un punto clave que permitió obtener mejores resultados fue el uso de rodillos en lugar de hacer uso de una cinta de correr. Ya que, en comparación con la bicicleta montada en una cinta de correr, los rodillos ofrecen ventajas claras para investigar la dinámica de la bicicleta entre humanos. Los rodillos pesan menos que una cinta de correr, lo cual es ventajoso cuando también se monta en una plataforma de fuerza que impone límites estrictos a las reacciones del suelo. Además, andar sobre rodillos es una tarea más segura que andar en una cinta de correr. Conducir una bicicleta con rodillos es también más desafiante que andar sobre tierra, y por lo tanto puede ser particularmente útil para provocar diferencias entre jinetes expertos (ciclistas) y jinetes menos entrenados (no ciclistas).

El experimento reveló que los ciclistas expertos manejan menos y usan menos fuerza de dirección que los ciclistas no expertos, lo que sugiere que la magnitud del control y la variación de control pueden distinguir la habilidad del ciclista. Todos los pilotos demostraron alta correlación a bajas velocidades. Pero a medida que aumentaba la velocidad, los ciclistas mantenían una correlación mayor que los no ciclistas.

Los resultados también indicaron que todos los ciclistas mostraron un rendimiento de equilibrio similar a la velocidad más lenta. Sin embargo, a velocidades más altas, los ciclistas expertos lograron un mejor rendimiento de equilibrio al emplear más control de inclinación de conducción (cuantificado por ángulo de inclinación del jinete y ángulo de balanceo de bicicleta) y menos control de dirección (cuantificado

2.1.1

MARCO TEÓRICO

— *Estabilidad en la bicicleta*

por la tasa de rumbo de bicicleta y correlación cruzada) que Jinetes novatos. Los jinetes expertos también utilizaron una entrada de control de dirección más pequeña con menor variación (medida por potencia de dirección promedio y desviaciones estándar del ángulo y la velocidad del volante) y menos variación del ángulo de inclinación del jinete (medida por la desviación estándar del ángulo de inclinación del jinete) de velocidad.

La investigación llegó a la conclusión final de que la reducción en la entrada de control de equilibrio por parte de conductores expertos no se debe a la reducción de las demandas de equilibrio o al sistema giroscópico, sino a un uso más eficaz del control de inclinación para guiar el centro de masa a través del centro de los movimientos de presión. En resumen, mientras un ciclista pueda mantener el control de su centro de masa y presión, su capacidad e incluso su habilidad de conducción se verán fortalecidas indiferente de si es un ciclista experto o novato. Ya que, lo que diferencia a un ciclista experto a uno novato es principalmente el tiempo que han invertido los expertos entrenando y fortaleciendo su cuerpo, mente y reflejos en poder controlar su COM y su COP en sincronía con su bicicleta y la capacidad de reaccionar a las perturbaciones internas o externas.

2.1.1 MARCO TEÓRICO — Estabilidad en la bicicleta

Centro de masa

El centro de masa es una posición definida en relación a un objeto o a un sistema de objetos. Es el promedio de la posición de todas las partes del sistema, ponderadas de acuerdo a sus masas.

Para objetos rígidos sencillos con densidad uniforme, el centro de masa se ubica en el centroide. Por ejemplo, el centro de masa de un disco uniforme estaría en su centro. Algunas veces el centro de masa no está en ningún lado sobre el objeto. El centro de masa de un anillo, por ejemplo, está ubicado en su centro, en donde no hay material.

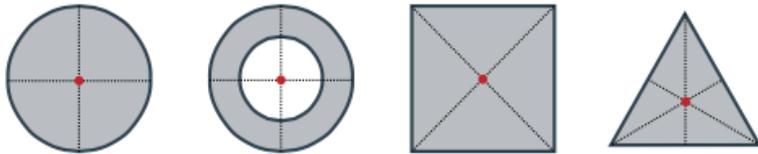


Figura 10. Centro de masa (puntos rojos) para algunas formas geométricas. (Khan Academy, 2016)

Para formas más complicadas, necesitamos una definición matemática más general del centro de masa: es la única posición en la cual los vectores de posición ponderados de todas las partes de un sistema suman cero.

Lo interesante acerca del centro de masa de un objeto o de un sistema, es que es el punto en donde actúa cualquier fuerza uniforme sobre el objeto. Esto es útil porque facilita resolver problemas de mecánica en donde tenemos que describir el movimiento de objetos con formas raras y de sistemas complicados.

Para los propósitos de los cálculos, podemos tratar un objeto de forma rara como si toda su masa estuviera concentrada en un objeto

pequeño ubicado en el centro de masa. A veces llamamos a este objeto imaginario una masa puntual.

Si empujamos un objeto rígido en su centro de masa, entonces el objeto siempre se moverá como si fuera una masa puntual. No va a rotar alrededor de ningún eje, sin importar la forma que tenga. Si el objeto es sometido a la acción de una fuerza fuera de equilibrio en algún otro punto, entonces empezará a rotar alrededor del centro de masa.

En general, el centro de masa se puede encontrar con la suma vectorial ponderada de los vectores de posición, la cual apunta al centro de masa de cada objeto en un sistema. Una técnica rápida que nos permite evitar usar aritmética vectorial es encontrar, de manera separada, el centro de masa de los componentes a lo largo de cada eje. Juntos, estos dos dan las coordenadas (CDM_x, CDM_y) del centro de masa del sistema.

Es decir, para las posiciones de los objetos a lo largo del eje x:

$$CDM_x = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_3 \cdot x_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$$

Figura 11. Fórmula para las posiciones de los objetos a lo largo del eje X. (Khan Academy, 2016)

Y del mismo modo para el eje y:

$$CDM_y = \frac{m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + m_3 \cdot y_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$$

Figura 12. Fórmula para las posiciones de los objetos a lo largo del eje Y. (Khan Academy, 2016)

2.1.1
 MARCO TEÓRICO
 — *Estabilidad en la bicicleta*

Centro de gravedad

1. m. Fís. En un cuerpo, punto sobre el que actúa la resultante de las fuerzas de atracción de la gravedad.

El centro de gravedad de un sistema de puntos materiales (o un sólido) es el punto del espacio en el que se considera que está aplicado el peso. Es un punto único, independiente de la posición u orientación del sólido.

Cada partícula i del sistema, está situada en un punto de coordenadas (x_i, y_i, z_i) respecto a un sistema de referencia cartesiano, y tiene un peso p_i .

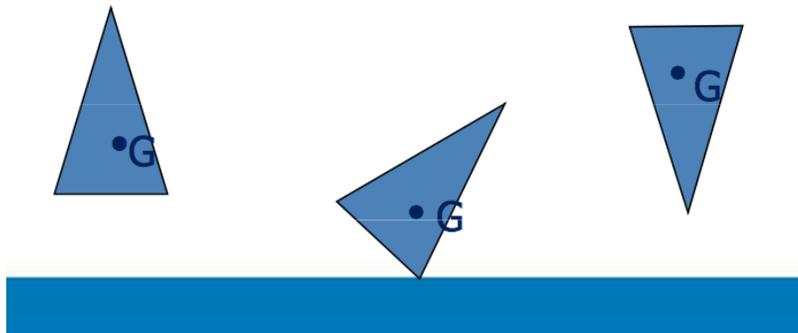


Figura 13. Ejemplo de sólidos en un plano donde su centro de gravedad se ubica en un mismo lugar indiferente de la posición del sólido. (Universidad Politécnica de Madrid, 2017)

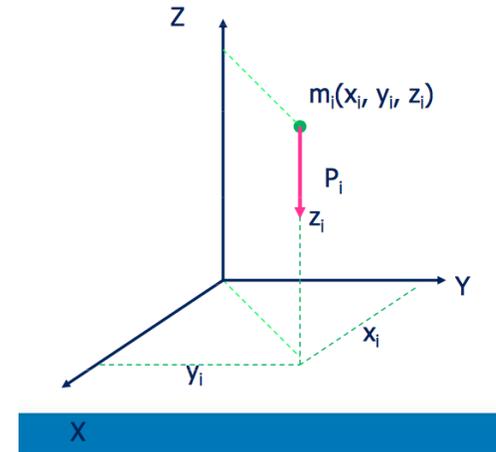
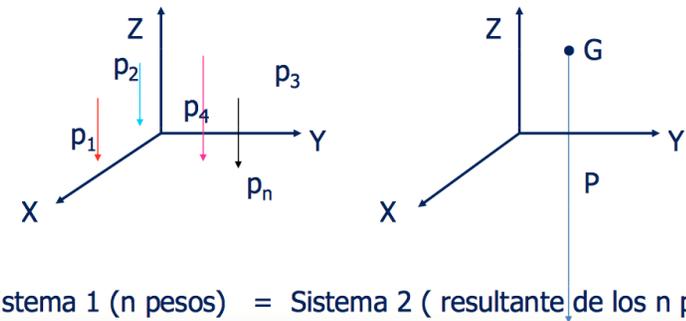


Figura 14. Sistemas de coordenadas x_i, y_i, z_i en un plano cartesiano que indican el punto de acción de peso (p_i). (Universidad Politécnica de Madrid, 2017)



Sistema 1 (n pesos) = Sistema 2 (resultante de los n pesos)

Figura 15. Sistema constituido por la suma de diferentes pesos traducidos en un único punto, denominado centro de gravedad. (Universidad Politécnica de Madrid, 2017)

2.1.1 MARCO TEÓRICO — *Estabilidad en la bicicleta*

El centro de gravedad de un sistema, es un punto del espacio en el que se puede considerar que está aplicada la resultante de los pesos de cada una de las partículas que constituyen el sistema.

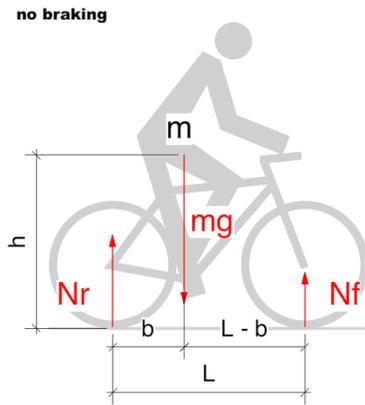


Figura 16. Diagrama que muestra las distintas fuerzas que actúan sobre una persona conduciendo en una bicicleta, sin frenar. (Vila, 2012)

Cuando se maneja una bicicleta el centro de gravedad es el resultante de la suma de pesos que están involucrados, el cual sería el peso de la bicicleta y el peso del ciclista en conjunto. Teniendo repercusiones directas en el proceso de manejo dependiendo de donde esté ubicado este punto. Si su centro de gravedad está más abajo de lo debido, el ciclista se caerá, a menos de que aumente bruscamente la fuerza centrífuga que actúa sobre él; siendo la velocidad constante, ello se logra al reducir el radio de la curva descrita, es decir, girando debidamente la rueda delantera. (Macaulay, 1988)

Esta acción es favorecida por el efecto giroscópico de las ruedas del vehículo, pues al verse obligadas a describir una trayectoria circular, las mismas tienden a volcarse hacia afuera de la curva, ejerciendo así sobre la bicicleta un momento que, como el de la fuerza centrífuga, tiende también a enderezarla.

Este momento giroscópico actúa constantemente tanto en una rueda como en otra, de modo que en realidad el ciclista puede inclinarse en la curva. En caso de que el ciclista corra peligro de volcar, puede pues enderezar el vehículo girando más la rueda delantera para incrementar la fuerza centrífuga y el momento giroscópico; dicha rueda, giratoria en el tubo de dirección, le señala ya en cierto modo “por sí misma” el sentido en que él ha de desviar.

Así por ejemplo, si la bicicleta y con ella la rueda delantera tiende a volcar hacia la izquierda, la rueda se desvía también por sí sola hacia la izquierda, debido al efecto giroscópico y pasa a describir así una curva más cerrada; en consecuencia se incrementa la fuerza centrífuga y el momento giroscópico, y estos impiden a su vez que el vehículo se vuelque.

Los efectos que acabamos de describir se pueden favorecer notablemente construyendo de modo adecuado el tubo de la dirección y la horquilla de la rueda.

Cuando se circula sin manos, el momento giroscópico que aparece en la rueda delantera al volcar la bicicleta basta, viajando a suficiente velocidad, para girar el tubo de la dirección en el sentido y ángulo precisos para que la resultante del peso, fuerza centrífuga y fuerza giroscópica vuelva a pasar por el punto de apoyo del vehículo, e impide así el vuelco de este último.

2.1.1

MARCO TEÓRICO

— *Estabilidad en la bicicleta*

¿Qué es la fuerza de gravedad?

Es la fuerza con que todos los cuerpos son atraídos hacia el centro de la Tierra. Es la fuerza que mantiene todas las cosas pegadas al suelo.

Isaac Newton, físico del siglo XVII, describió la ley de gravitación universal. Newton fue el primero en demostrar que las leyes naturales, las que gobiernan el movimiento en la Tierra son las mismas que gobiernan el movimiento de los cuerpos celestes. Es, a menudo, calificado como el científico más grande de todos los tiempos.

Newton describe la fuerza de gravedad como el fenómeno por el cual todos los objetos de una masa determinada se atraen entre ellos.

Las teorías del científico Galileo Galilei fueron la base para los planteamientos de Newton. Galileo introdujo el concepto de inercia, que se define como una tendencia que posee todo cuerpo en movimiento a continuar con ese mismo movimiento.

Todo cuerpo en la Tierra en su estado natural está en reposo, a menos que una fuerza externa lo ponga en movimiento. En cambio, los planetas y la Luna están en constante movimiento, por lo tanto, debe existir necesariamente una fuerza que los haga mantenerse así. Es aquí donde comienza el trabajo de Newton y elabora las tres leyes del movimiento.

Newton afirma que un cuerpo en reposo o en movimiento recto uniforme permanecerá en esa condición hasta que una fuerza externa lo haga cambiar (primera ley: ley de inercia.). Este es el caso de los planetas. Los planetas están siendo atraídos constantemente por el Sol, de la misma manera que una manzana es atraída hacia el centro de la Tierra al ser desprendida de la rama de su árbol. Por lo tanto la fuerza de gravedad no es exclusiva para el planeta Tierra, todos los cuerpos la ejercen, pero depende de la masa de cada uno. Como el

Sol posee una gran cantidad de masa, es capaz de mantener a todo el sistema solar en órbitas en torno a él.

Según los resultados de un experimento de Galileo, todos los cuerpos caen con la misma aceleración independiente de sus masas.

Ley de gravitación universal.

Newton fue el primero en demostrar que las leyes naturales, las que gobiernan el movimiento en la Tierra son las mismas que gobiernan el movimiento de los cuerpos celestes. Es, a menudo, calificado como el científico más grande de todos los tiempos. Esta atracción dependerá de la masa del objeto en cuestión. A mayor masa, mayor será la fuerza de atracción. Según cuenta una leyenda, Galileo subió a la torre inclinada de Pisa y arrojó dos objetos de masa diferente para demostrar que el tiempo de caída libre era el mismo para ambos.

Esto complementándolo con la segunda ley de Newton (Segunda ley o principio fundamental de la dinámica: la fuerza que atrae a los objetos es proporcional a sus masa), lleva a concluir que es la fuerza de gravedad la que interviene sobre los cuerpos en caída libre y la aceleración es la aceleración de gravedad que se calcula con la siguiente fórmula: $g=GM/R^2$.

G es una constante conocida como la constante de Newton.

M dice relación con la masa del cuerpo que provoca la aceleración.

R es la distancia que hay entre los dos cuerpos; el que atrae, y el que es atraído.

2.1.1

MARCO TEÓRICO

— *Estabilidad en la bicicleta*

De esta manera se obtiene la tercera ley de Newton que mide exactamente la intensidad de la fuerza: $F = (GmM)/R^2$. (Tercera ley o principio de acción-reacción: cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, éste ejerce sobre el primero una fuerza igual y de sentido opuesto.)

Con esta fórmula Newton pudo calcular que la fuerza ejercida por la Tierra (M) sobre la luna (m) es mucho mayor que la ejercida por la Tierra sobre una manzana. Y la fuerza entre dos manzanas es casi nula. Esto significa que todo depende de la masa de los cuerpos que se están tratando.

2.1.2

MARCO TEÓRICO

— *Característica postural en la bicicleta*

“El ciclismo ha merecido particular atención en la investigación biomecánica con relación al rendimiento, no sólo por ser un deporte popular, sino también por la amplia utilización de los cicloergómetros como instrumentos para el estudio de la fisiología del esfuerzo. El gesto deportivo viene altamente condicionado por la bicicleta, con la que el ciclista llega a formar un par indisoluble durante la práctica de este deporte”. (Alvero, 2007)

Aún cuando el entendimiento de la postura en la bicicleta pueda considerarse como algo una nimiedad, la realidad es que el comprender de qué manera o maneras el ser humano utiliza su cuerpo y como este se comporta en el desarrollo de esta actividad, entregando una enorme cantidad de información y análisis claves. Schmidt A, doctor experto en deportes de ciclismo en el German Sports University of Colonia señala lo siguiente:

“El trabajo muscular y distribución de la carga en una bicicleta, todo el cuerpo está en acción y no solo cuando se hace deporte, sino cada vez que se monta una gran cantidad de músculos están involucrados y cada músculo tiene su contraparte. Porque todas las fuerzas deben equilibrarse antes que usted pueda comenzar a experimentar la verdadera comodidad de conducción” (Schmidt, 2012).

Schmidt describe en el libro Ergotec, the guide to cycling ergonomic del 2012 que el ciclista debe considerar 2 importantes factores al momento de conducir una bicicleta.

Postura básica: dinámica

La regla de oro, pensar en forma dinámica cuando vas en bicicleta. Asegurar usar activamente tantos músculos como sea posible, y alternativamente aliviar la presión en las manos, las nalgas y pies: los tres puntos de contacto con la bicicleta. (Schmidt, 2012).

Asiento de confort: la pelvis

El punto de partida para una postura consistentemente cómoda es el posicionamiento dinámico correcto de la pelvis. Si la pelvis tiene un ángulo incorrecto, esto puede causar dolor en un punto completamente diferente del cuerpo. Por ejemplo, hombro, espalda, etc. (Schmidt, 2012).



Figura 17. Cuando la pelvis está en ángulo correcto, la columna vertebral adquiere una forma de “S”, produciendo una espalda con un ligero hueco. (Schmidt,2012)

2.1.2

MARCO TEÓRICO

— *Característica postural en la bicicleta*



Figura 18. Cuando la pelvis tiene un ángulo incorrecto, se inclina ligeramente hacia atrás en una posición “vertical”. Como resultado, la parte posterior se redondea y la columna vertebral es menos “resistente”. (Schmidt,2012)

Schmidt describe también la existencia de 4 estilos y posturas de conducción en una bicicleta, considerando que el estudio de la presente investigación se relaciona específicamente a la relación de conducción de bicicletas en espacios urbanos, solo describiremos aquellas que tengan relación con estas características.

1. Posición de bicicleta clásica (holandesa)



Figura 19. Posición de bicicleta clásica: Postura muy erguida, casi vertical con la espalda en Ángulo de 90° con respecto al suelo. El manillar y los agarres están muy cerca del torso. (Schmidt,2012)

2.1.2

MARCO TEÓRICO

— *Característica postural en la bicicleta*

Ventajas:

Intuitivamente, la columna vertebral se sostiene en su forma de S natural.

El estrés en los brazos y las manos es muy bajo.

Desventajas:

La transferencia de potencia a los pedales es relativamente baja.

Todo el peso descansa sobre las nalgas.

Después de un tiempo, muchas personas tienden a asumir una postura caída.

Ventajas:

La postura erguida le da al ciclista una buena vista de la tráfico.

La potencia se puede aplicar firmemente al pedal.

Desventajas:

Los brazos a menudo se mantienen derechos para agarrar el manubrio, que conduce a hombros estrechos y dolor en las manos.

El asiento alto puede tentar fácilmente a uno a hundirse en el sillín.

2. Posición de bicicleta de la ciudad



Figura 20. Posición de bicicleta de la ciudad: Torso ligeramente inclinado, aprox. Ángulo de 60 a 70 ° a suelo. Manillar alto. (Schmidt,2012)

Teniendo ya en consideración las características básicas de la postura en una bicicleta urbana es necesario entender en profundidad los análisis biomecánicos de los miembros inferiores durante el pedaleo. Ya que representan el área del cuerpo humano que más trabaja para poder utilizar y desplazarse en una bicicleta.

El movimiento del pedaleo ha sido exhaustivamente estudiado por el Doctor Haushalter G y el Profesor Lang G. En su publicación “Biomecanique du pied du cycliste appliqueé au positionnement de la chaussure” en la revista *Medecine du Sport*. número 58, el año 1984. En cuyo trabajo se determino que gracias a los cambios sufridos por los tres segmentos; muslo, pierna y pie, por las articulaciones; coxofemoral, rodilla y tobillo y por las acciones de los músculos que intervienen en el pedaleo, pueden distinguirse cuatro fases:

Fase I.

Va de 20° a 145° en relación con la vertical que pasa por el eje de pedalier (0° su parte más superior, 180° su parte inferior). Durante esta fase el pie se extiende 30° sobre la pierna, pero guarda una orientación estable en el espacio de 45° respecto a la horizontal. La pierna se estira 70°. El muslo se estira en una amplitud de 44°. La extensión del muslo se debe al glúteo mayor, al tensor de la fascia lata y a los isquiotibiales.

2.1.2

MARCO TEÓRICO

— *Característica postural en la bicicleta*

La extensión de la pierna se debe al cuádriceps por medio del vasto externo y del crural. La extensión del pie se realiza mediante el tríceps sural, sobre todo, y también con la colaboración de los grupos retro maleolares, interno y externo. Los músculos intrínsecos del pie no tienen un efecto cinético aparente.

Fase II.

Va de 145° a 215°. Aquí se incluye uno de los denominados «puntos muertos», característicos del ciclismo; corresponden a la posición alta y baja de la biela. Es una fase de inversión en la cual se pasa de completar la extensión del miembro inferior a comenzar su flexión. Es conveniente dividirla en dos partes:

De 145° a 180°. En esta fase el miembro inferior se extiende gracias a una abertura del tobillo de 15°. Este movimiento es realizado gracias al sóleo, músculo monoarticular, cuya contracción es independiente de la posición de la rodilla. No es esencial en esta fase la acción de los gemelos ya que, al ser biarticulares, su máxima potencia depende de la posición de la rodilla, y no es máxima más que cuando la pierna se halla en completa extensión. De esta forma, puede observarse a veces un «surmenage» del sóleo hipersolicitado. Durante esta fase, la extensión de la rodilla es mínima.

De 180° a 215°. La orientación del pie permanece similar a la de la fase precedente (de 145° a 180°). Se observa una flexión activa del miembro inferior: la pierna se flexiona de 150° a 135° sobre el pie, la rodilla se flexiona de 150° a 125° sobre el muslo, y éste se acerca 5° a la horizontal.

Fase III.

Es la fase opuesta a la fase I. Van de los 215° a los 325°. Durante ella, el pie se flexiona cerrándose 15 el tobillo. La rodilla se cierra 55. La cadera se flexiona en una amplitud de 35°. Los músculos que actúan son poco potentes, debiendo luchar contra la gravedad. La flexión del muslo se realiza mediante el psoas-iliaco, el recto anterior y el sartorio. La pierna se flexiona gracias a los músculos de la cara posterior del muslo: músculos de la pata de ganso, poplíteo y bíceps. La flexión del pie se realiza mediante potentes músculos biarticulares: tibial anterior, extensor común de los dedos y extensor propio del dedo gordo. La ligerísima extensión del antepié se debe a los músculos intrínsecos del pie, que luchan asimismo por elevar el pie tirando de la correa del calapié hacia arriba.

Fase IV.

Va de los 325° a los 20°. Los movimientos en esta fase son complejos y difíciles de esquematizar. En el comienzo de esta fase el pie se haya extendido a 140°; luego se flexiona brutalmente hasta los 105°. Es una gran amplitud la recorrida por esta articulación, asemejándose a la realizada en la fase II. En contraposición, la amplitud de movimientos de la rodilla y de la cadera es mínima. (Castellote, 2007)

2.1.2

MARCO TEÓRICO

— *Característica postural en la bicicleta*

A raíz de lo planteado previamente, considerando los factores y características posturales se ha elaborado a modo de conclusión un esquema que señale los espacios libres generados por la relación entre el conductor en estado dinámico o estático y la bicicleta. Tomando como base los diferentes parámetros que determinan las zonas con mayores amenazas en que un objeto pueda topar o generar roces con el ciclista.

- Zona de alto riesgo
- Zona de medio riesgo
- Zona segura

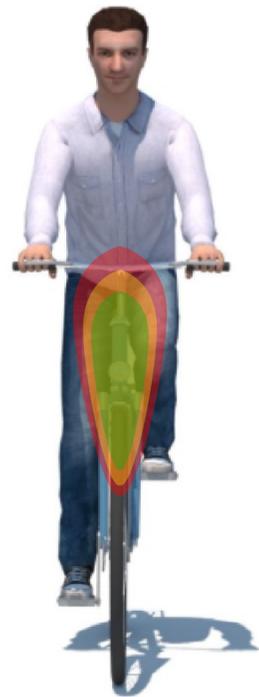


Figura 21. Vista frontal de zonas de riesgo. Elaborado por autor.



Figura 22. Vista lateral de zonas de riesgo. Elaborado por autor.

2.1.2

MARCO TEÓRICO

— *Característica postural en la bicicleta*

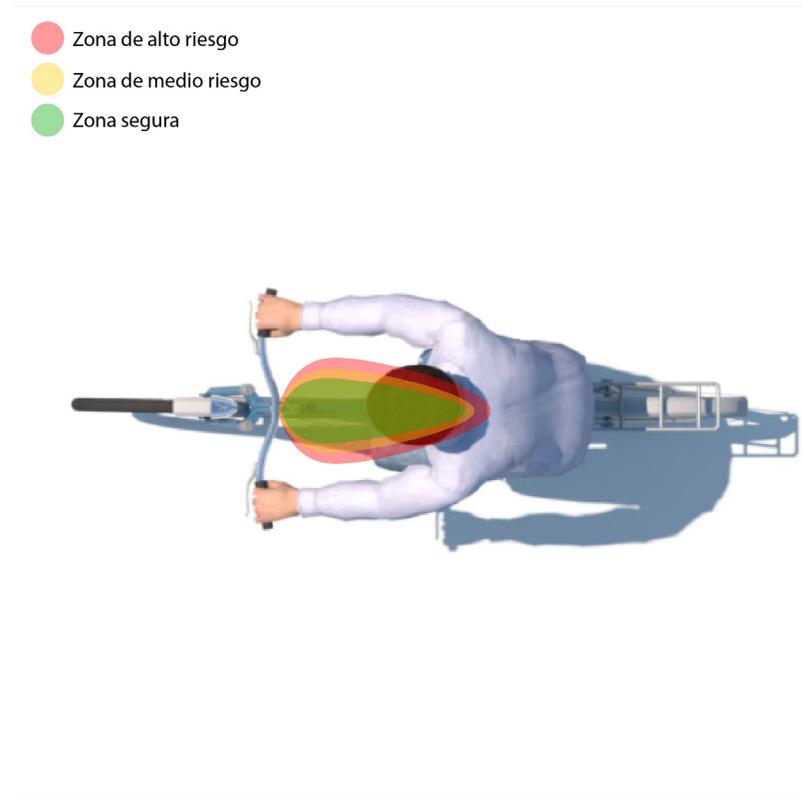


Figura 23. Vista superior de zonas de riesgo. Elaborado por autor.

Como se observa en las Figuras 21, 22 y 23 las zonas que presentan mayores riesgos son aquellas cercanas a la entrepierna del ciclista en las que el movimiento oscilatorio de los muslos puede generar lesiones graves en el ciclista.

A su vez, la posición de las rodillas en su máxima flexión durante el pedaleo también son una zona de alto riesgo, pues en este estado un golpe que desestabilice la cadencia durante el pedaleo puede generar tanto una lesión como una inestabilidad en la conducción.

Finalmente la posición de los pies delimitados principalmente por el radio de los pedales y la flexión de las piernas representan un punto crítico de presión en la que se ejerce la mayor fuerza del proceso de pedaleo. El respetar cada una de estas zonas permite no tan sólo una conducción segura que proteja la integridad del conductor, sino también, la estabilidad y seguridad vial con su entorno.

2.1.3

MARCO TEÓRICO

— *Problemas y lesiones del conductor*

“El ciclismo en la actualidad ha adquirido una importancia muy grande, tanto como deporte y medio de transporte. Su uso es sinónimo de vida sana y en los últimos años la gente las usa cada vez más por ser una propuesta ecológica y saludable”. (Bourguigne, 2012)

Aún así, los ciclistas no están exentos de sufrir lesiones a causa de una serie de factores que involucran malas decisiones y desinformación producto del uso de la bicicleta como un medio de transporte. Son necesarios entonces, aportes académicos y profesionales que reúnan, resuman e identifiquen cuales son las lesiones más frecuentes y las alteraciones en la postura que se producen en los ciclistas urbanos.

Con frecuencia, en la consulta médico-deportiva se ven lesiones que requieren un abordaje terapéutico no habitual, que son a veces motivo de frustración para el ciclista lesionado y para el terapeuta, pues en muchas ocasiones evolucionan con una curación lenta, un curso recidivante o se muestran refractarias al tratamiento. (Wood, 1990)

“Las consultas médicas más frecuentes del ciclista suelen ser por cervicodorsalgias y problemas del aparato extensor de la rodilla. El diagnóstico incluye la valoración del dolor, la exploración física, los factores constitucionales y los estudios por imagen. En los ciclistas, además, el examen de la bicicleta y del calzado son muy recomendables. La anamnesis es muy importante y las exploraciones complementarias necesarias. El tratamiento incluye reposo, analgésicos, antiinflamatorios, hielo, relajantes musculares, medidas fisioterápicas y rehabilitadoras, entre otras. Las formas de prevención pasan por modificar el gesto deportivo y cumplir con las reglas básicas para una posición correcta sobre la bicicleta. Es determinante la medición de la altura perineal, independientemente de la talla, para elegir correctamente la bicicleta.” (Gómez, 2008)

A raíz de lo planteado previamente es posible inferir que la posición, el uso y las características de la bicicleta están directamente relacionados. Y además, cualquier elemento ajeno o no que pueda afectar algunas de estas variables pueden ocasionar amenazas, problemas y lesiones en el ciclista. El área de investigación escogida se caracteriza por reunir e integrar las distintas zonas del cuerpo que puedan verse afectadas por el manejo de cargas excesivas sobre el ciclista. Por ello, esta investigación ha buscado enmarcarse dentro de los límites que se plantean a continuación.

Columna Vertebral

La columna vertebral tiene una función de protección, sostén, adaptación y facilitación de los movimientos. Por ello, cualquier alteración en ella supone un trastorno funcional importante. Podemos comprobar a diario que la mayoría de los problemas que afectan a los ciclistas proceden de un error de la postura del hombre sobre la máquina, del empleo de un material inadecuado o sobrecarga sobre la espalda, de una bicicleta inapropiada o de problemas morfológicos propios, todo lo cual favorece las tensiones músculo-ligamentosas y óseas que darán lugar a los síntomas. En series epidemiológicas el dolor lumbar representa entre un 30% y un 60% y las cervicodorsalgias entre un 20% y un 40% del total de las consultas. (Weiss, 1985)

2.1.3

MARCO TEÓRICO

— *Problemas y lesiones del conductor*

Región cérvico-dorsal

Según Olivé, especialista en medicina del deporte; un motivo muy frecuente de consulta de los ciclistas, por problemas de columna, es por dolor a nivel de la zona cervical y dorsal: cervicalgias y dorsalgias. Las principales causas de las cervicodorsalgias son los defectos o errores técnicos que intervienen en el gesto deportivo. Así, las causas técnicas a revisar son:

1. Diferencia entre las alturas de las manetas de los frenos, con la subsiguiente posición desequilibrada a nivel del apoyo de las manos. Una diferencia de 2 cm puede producir dorsalgias que desaparecerían con sólo corregir ese problema.
2. Generar sobreesfuerzos en mantener la postura al conducir transportando cargas excesivas sobre los hombros.
3. Sillín demasiado alto, lo que ocasiona que la columna cervical esté en hiperextensión y la columna dorsal en hipercifosis.
4. Postura demasiado encogida por tubo horizontal corto, lo que impone una posición de espalda recta y brazos extendidos.
5. Defectuosa regulación de la altura y distancia de la cimbra-manillar, lo que obliga al ciclista a hiperextender la cabeza. (Olivé, 2000)

Región lumbo-sacra

Respecto a las lumbalgias, aproximadamente en la mitad de los casos la causa puede estar directamente relacionada con una adaptación defectuosa (gesto deportivo) de la pareja “hombre-máquina”. Debe indagarse, por tanto, si existe un reglaje deficiente del par. Las causas técnicas a revisar, según De Mondenard, son:

1. Dismetría de miembros inferiores. Una desigualdad entre las extremidades inferiores desequilibra la pelvis inclinándose hacia el miembro más corto.
2. Contra curvatura de la región a causa de cargas sobre la espalda mal distribuidas o excesivas de transportar.
3. Pico del sillín orientado hacia arriba, lo que produce una columna lumbar con rectificación o inversión de la curva de lordosis (de lordosis a cifosis lumbar), por aumento de la retroversión pélvica.
4. Sillín demasiado alto y cuadro demasiado grande, lo que ocasiona giros laterales de la pelvis en torno al sillín.
5. Sillín demasiado inclinado hacia abajo o hacia arriba, lo que produce deslizamiento del apoyo glúteo hacia delante o hacia atrás y tensión permanente de los brazos y de los músculos paravertebrales. (De Mondenard, 1994)

2.1.3 MARCO TEÓRICO — *Problemas y lesiones del conductor*



Figura 24. Manejo de carga excesiva sobre el ciclista. Elaborado por autor.



Figura 25. Manejo de carga excesiva sobre el ciclista. Elaborado por autor.

En definitiva, cualquier defecto en el acoplamiento con la bicicleta (sobrecarga, defecto técnico o alteración morfológica) puede generar, a nivel de los ligamentos y de los apoyos, tensiones anormales que constituyen posibles fuentes de inflamación normal y producir patologías que será necesario diagnosticar y tratar correctamente. (Usabiaga, 1997).

Por tanto, las posturas incorrectas sobre la bicicleta, mantenidas durante mucho tiempo a causa del uso de cargas inapropiadas para conducir una bicicleta, son capaces de alterar el gesto deportivo desencadenando lesiones de corto y largo plazo de recuperación.

2.2

MARCO TEÓRICO

— *Historia de la marroquinería*

Del latín *Marroquín*. Según la Real Academia Española, corresponde a la manufactura de artículos de piel o tafilete, como carteras, petacas, maletas, etc.

La producción de curtidos es una de las industrias más antiguas de la Humanidad, recordemos que ya el hombre prehistórico utilizaba las pieles para vestirse y fabricar algunos objetos decorativos, utensilios y hasta armas defensivas como los escudos y parapetos. El cuero fue un material muy empleado ya que los animales constituían la base de la alimentación y la materia prima para muchos objetos de las sociedades cazadoras-recolectoras primitivas. Estas pieles eran curadas, al humo, e impregnadas de productos vegetales y grasas de origen animal.

Los primeros indicios que se han descubierto hasta ahora en donde se haya trabajado el cuero se ha constatado que hacia el 6000 a.C. con el cuero ya no sólo se elaboraban vestimentas, sino bolsas, cojines, sandalias. Entre el año 3000 y 5000 AC., los egipcios ya mostraban los gravados en labores de curtido y confesión y de artículos de cuero desde las primeras dinastías que rigieron en aquel país lo usaban para hacer sandalias asientos y cubre lechos. Es justamente en el antiguo Egipto donde tuvieron lugar grandes innovaciones, incluso se ha constatado el primer curtidor en un sarcófago de *Ti*, hacia el 2870-2700 a.C.

También, en las antecámaras de la sepultura de Tutankamon, abundan objetos de piel, destacando un fragmento de cinturón de cuero rojizo, con repujados representando pavos reales, que data de la dinastía SVII, es decir, unos 1500 años antes de Cristo.

En la antigüedad clásica encontramos noticias acerca de la actividad del curtido desde una perspectiva comercial más organizada. Según Aa.Vv en su diccionario de la Mitología Clásica existen textos griegos

que hacen referencia a gremios de trabajadores de la piel. Recordemos que el propio Homero hace mención de Eumeo, que se fabricaba sus sandalias con piel de toro. Y el héroe Ajax, cuyo escudo fue fabricado con siete pieles de toros por Tiquio, considerado en la antigüedad como el prototipo del zapatero. En Roma existía el gremio de los coriarios, cuya Lex coriaria, promulgada por Septimio Severo en el año 202, fijaba los derechos de aduanas y establecía que el cuero curtido tenía una tasa más elevada que el cuero sin curtir. En el año 313, en el Edicto de Diocleciano se dedicó un artículo al cuero, distinguiéndose el cuero lujoso de aquellos empleados por guarnicioneros, zapateros, etc. (Becerra, 1985) Y a pesar de leyendas como el Vello de Oro de Jasón y los Argonautas, y Hércules y el león de Nemea, para el mundo helénico las pieles constituían un símbolo de pobreza. (Odisea, VIII a.C)

Siglos más tarde en el mundo persa, un relieve de alabastro del siglo VII a.C. proclama la importancia de la piel en dicha sociedad: representa al rey asirio Asurbanipal en una cacería de leones, vistiendo un ancho cinturón de piel y botas acordonadas de piel, rodeado por un grupo de sirvientes que portan carcajes de piel llenos de flechas, y van calzados con botas de piel o sandalias también de piel.

Inclusive cuando Alejandro Magno entró en contacto con el mundo persa comprobó la importancia de la piel para aquellas gentes. Cuentan que, mientras perseguía al traidor Besso, asesino de Darío, tropezó con el río Oxus y que, a falta de madera, utilizó como flotadores tiendas de piel cosidas herméticamente.

Edad media.

Durante siglos, el mundo clásico mantuvo relegados a los bárbaros al otro lado de unas imprecisas fronteras, a partir de las cuales comenzaba lo desconocido. Pero, poco a poco, la necesidad de tropas mercenarias para controlar un enorme imperio, así como la de gladiadores y esclavos

2.2

MARCO TEÓRICO

— *Historia de la marroquinería*

para suministrar diversión y mano de obra gratuita a la metrópoli, motivó la afluencia de oleadas de gentes extrañas al Mediterráneo. Los ciudadanos romanos comenzaron por despreciar a los germanos, sucios, melencidos, barbudos y vestidos con burdas pieles, sin considerar que en sus remotas tierras de allende el Rin, gélidas y duras, éstas les servían de protección contra el frío. Se burlaron, por tanto, del aspecto de los bárbaros, cuyos aderezos a base de orejas de lobo, cabezas de oso o cuernos en el casco, no hacían sino aumentar su parecido con las bestias salvajes. Después, el trato constante, el hábito de verlos a diario, originó un curioso proceso. Primero a modo de parodia o de disfraz para los días de carnavales, por puro sentido práctico más tarde, fueron adoptando alguna de aquellas prendas tenidas hasta entonces por aberrantes y de baja estofa. De este modo, ilustres personajes que en público se exhibían dignamente vestidos de la toga no desdeñaron ponerse, en la intimidad de sus hogares y durante la estación fría, túnicas peludas.

Con la decadencia del Imperio, cada vez son más las hordas que llegan a Roma y menos sumisa su forma de comportarse. El aspecto de sus jefes, feroz, incivilizado, pero también majestuoso y sobre todo muy abrigado, termina por influir en gran medida sobre la moda clásica. Tanto es así que el emperador Honorio se ve obligado a promulgar un edicto prohibiendo, bajo severísimas penas, el uso de pieles. Y hasta los padres de la Iglesia deben intervenir, para anatemizar los forros de piel con los que las mujeres adornan sus vestidos. La prohibición, como suele suceder, consolida definitivamente, dado el humano instinto de transgredir la norma, la tendencia que quería evitarse. En este caso, sin embargo, las causas profundas del fenómeno obedecen a motivos de índole política y social. Recordemos que ya Ortega y Gasset había señalado, refiriéndose a las modas y los vestidos en que éstas se plasman: “Tienen siempre un sentido mucho más hondo y serio del que ligeramente se les atribuye.”

Ya a finales del siglo VIII, indiscutible Edad Media, el uso de las pieles está ya universalmente extendido por todo el mundo cristiano. Carlomagno, pese a hartarse de dictar leyes prohibiendo o limitando el comercio de determinadas pieles, y cargando con tremendos impuestos el de otras, no puede sustraerse a la influencia de la moda, y a la menor ocasión solemne aparece en público cubierto de pieles. Precisamente, las hijas de Carlomagno gustan de lucir sobre sus hombros pieles de armiño.

En el siglo X comienzan a llegar a Europa las primeras pieles procedentes de Siberia, que debieron revolucionar el floreciente comercio tradicional. Quizá sea entonces cuando el subconsciente colectivo de los pobladores del Mediterráneo, sorprendido ante tamaño exotismo, asoció el origen de las pieles caras y al alcance sólo de los más poderosos con la lejana Rusia. Ello explicará la definición que Gustave Flaubert ofreció de la palabra piel en su Diccionario de Tópicos: “Las pieles vienen de Rusia.”

Para el año 1000, la moda de las pieles se ha impuesto en todo el Occidente cristiano incluyendo, con sus lógicas variantes, a la Península Ibérica, así como en el mundo árabe del Oriente Próximo, norte de África y España musulmana. No obstante, el terror supersticioso ante el advenimiento del milenio llevará a muchos grandes señores y a algunos ricos comerciantes a desprenderse de sus riquezas (las pieles entre ellas), en un desesperado intento de comprar su salvación.

Edad Moderna y Contemporánea.

El 18 de Marzo de 1783 bajo una Real Cédula promulgada por Carlos III proclama lo siguiente: “Que no sólo el oficio de curtidor, sino también las demás artes y oficios de herrero, sastre, zapatero, carpintero y otros a este modo, son honestos y honrados; y que el uso de ellos no envilece la familia ni la persona del que los ejerce, ni la inhabilita para obtener los empleos municipales de la República en que están avecindados los artesanos o menestrales que los ejerciten”.

2.2

MARCO TEÓRICO

— *Historia de la marroquinería*

Así como Colbert, ministro del Rey Sol, fue el primero que, enfrentándose al empirismo propugnado por los gremios de curtidores y demás artesanos de la piel, dio un fuerte impulso al análisis científico de los métodos de tratamiento de la misma, en particular de la curtición. Por encargo suyo, Des Billettes escribió en 1708 un trabajo titulado *La tannerie et la préparation des cuirs* (Curtiduría y preparación de los cueros), que supuso el fin de la tradición oral en este campo de la técnica. Otra obra clave sobre el mismo tema fue *L'art du tanneur* (El arte del curtidor), publicada en 1764 por el polifacético astrónomo Lalande.

Respecto a visigodos y árabes en la Península Ibérica, existe documentación sobre el cuero sobre todo en lo referente a la indumentaria militar, como material de elementos defensivos. En la Edad Media experimentó un florecimiento el arte del cuero, y son famosos los curtidos andalusíes, baste como ejemplo los cordobanes y guadamecíes, que aun hoy en día se realizan en la ciudad de Córdoba. (Anguiló, 1982) Según datos obtenidos de la Gran Enciclopedia de Andalucía, la demanda fue tal por parte de los cordobanes fuera de la Península Ibérica que obras legislativas como el Espéculo o las Partidas prohibían su venta al extranjero, si bien fue un intento inútil pues siguieron exportándose. En cuanto al guadamecí, tuvo su mayor desarrollo en el siglo XVI, con esta técnica se hacían cortinas, alfombras, cojines, se tapizaban paredes, se revestían muebles, se hacían retablos, doseles, frontales de altar. Todo esto gracias a su extraordinario efecto decorativo, resistencia y a la espléndida policromía, que daban a cualquier salón un aspecto de gran riqueza. En el Renacimiento se alcanza tal refinamiento en la industria del cuero que la novedad más destacada sería el cuero estampado.

Algunos datos del censo ovino en España en el año 1797 indican que era de 11.700.000 cabezas, mientras que en algunas de nuestras colonias americanas, como por ejemplo Argentina, se exportaban grandes

cantidades de cueros. En el año 1793 salieron del puerto de Buenos Aires, rumbo a España, 1.400.000 cueros de vaca. También los barcos que venían de Cuba iban cargados de cueros y curtidos y, al decir de *Vicens Vives*, “cueros americanos alimentaron una poderosa industria barcelonesa hegemónica en el siglo XVIII: la de zapateros, sobre la cual no poseemos más información que su constante desarrollo y la expansión del mercado de consumo a toda España”.

Para el siglo XIX las artes de la piel entran convertidas en un elemento cultural de primer orden: el hallazgo de nuevos extractos curtientes significó una innovación de vital importancia. Luego vino el curtido al aluminio y al cromo, apoyado este último en los estudios realizados en 1853 por Cavalin, y en las patentes hechas por Knapp en los años 1858, 1862 y 1887. Pero debemos buscar el antecedente directo de los actuales métodos de curtido en los empleados por A. Schultz “procedimiento a dos baños” y por K. Denis “procedimiento a un solo baño”, que datan, respectivamente, de 1884 y 1892.

Fue a principios del siglo XIX cuando esta industria se desarrolló más rápidamente si la comparamos con su evolución hasta esa fecha, y esto se debe al avance técnico y a la puesta en práctica de varios descubrimientos químicos (curtientes al cromo, taninos sintéticos, formol, petróleo, etc.). Así, el hallazgo de nuevos extractos curtientes significó una innovación de vital importancia para la industrialización del arte del curtido. Luego, a mediados del XIX, se implantó el curtido al aluminio y al cromo, apoyado éste último en los estudios realizados en 1853 por Cavalin, y en las patentes hechas por Knapp en los años 1858, 1862 y 1887. Como dato curioso cabe citar, asimismo, el nacimiento en 1870 de otro tipo de curtido a base de sales de hierro, que en la práctica se utilizó únicamente durante la Segunda Guerra Mundial, debido a la escasez de cromo por la que entonces se atravesaba. Poco después, ya en pleno siglo XX, nació todavía otra modalidad a base de sales de circonio, cuyas primeras patentes se remontan a 1933. Pero debemos

2.2

MARCO TEÓRICO

— *Historia de la marroquinería*

buscar el antecedente directo de los actuales métodos de curtido en los empleados por A. Schultz (procedimiento a dos baños) y por K. Denis (procedimiento a un solo baño), que datan, respectivamente, de 1884 y 1892.

Paralelamente, se fueron descubriendo diversos sustitutos artificiales de las sustancias naturales que desde siempre se habían utilizado para curtir. Estos taninos sintéticos supusieron un importante campo de aplicación de la química a la industria del cuero. Schiff consiguió producir los primeros en 1871, si bien no merecieron un estudio científico hasta pasado el año 1910. Desde entonces no han cesado de ser estudiados y, de hecho, hoy en día se siguen patentando con cierta frecuencia nuevos taninos sintéticos.

El cambio, en lo que a sustancias curtientes se refiere, derivado del estudio químico de las mismas, se vio acompañado por otro similar en cuanto a los procedimientos aplicados a la curtición, que se fueron mecanizando de una forma sumamente acelerada.

En el caso concreto de España, el proceso de modernización del sector se rigió por pautas parecidas a las seguidas en los demás países del Mediterráneo. El aprovechamiento de la energía eléctrica para uso industrial en los primeros años del siglo XIX supuso el inicio de la mecanización de la industria del cuero, con la consiguiente mejora del rendimiento laboral y la drástica reducción del tiempo destinado al adobo de las pieles. La equiparación de nuestra industria nacional con la del resto de Europa se produjo aprovechando la neutralidad española durante la Primera Guerra Mundial. La zona del Levante se constituyó en pionera de esta reconversión, como lo demuestra, entre otras cosas, el hecho de que en los años veinte Igualada se convirtiera en el principal centro productor de pieles adobadas de todo el Estado.

La Guerra Civil y la primera posguerra significaron quizá los tiempos peores para el sector de la piel. La escasez de materia prima y el práctico desmantelamiento de la infraestructura industrial fueron gravísimos problemas que, sin embargo, poco a poco se irían superando a base de continuados esfuerzos encaminados a la renovación técnica. Por otra parte, la necesidad de adaptarse a una creciente demanda del mercado, nacional e internacional, determinó forzosamente un cambio en lo relativo a la producción de artículos.

A partir de los años cincuenta, se empezaron a importar máquinas y productos químicos procedentes de Alemania, Inglaterra e Italia. Desde entonces la producción se diversificó, abarcando la práctica totalidad de los campos y especialidades posibles, algunos de los cuales no habían sido atendidos con anterioridad por la industria española.

Para concluir, se pretende señalar una serie de oficios que están estrechamente relacionadas con el cuero y que hace ver la importancia de este material, que es materia prima de otras industrias. Así, mencionamos los siguientes: zapateros, boteros, guarnicioneros, guanteros, tapiceros, talabarteros, sastres y modistas, abarqueros, marroquinos, petaqueros y empleos artísticos como los tradicionales cordobanes y guadamecés, así como en modernas esculturas, objetos de diseño y de la moda.

2.3 MARCO TEÓRICO — *Marroquinería en Chile*

Históricamente la producción de cueros frescos está demarcada por la cultura agraria de Chile. En lo que respecta al ganado bovino y ovino, la crianza de reses se efectúa en pastizales con una alta presencia de parásitos y en donde se hace uso de cercados con alambres de púas, esos factores influyen en forma negativa en la calidad del animal y de su cuero. En el curso del siglo XX, y a diferencia de otros países (Unión Europea, Argentina, Estados Unidos), Chile sólo experimentó una modernización moderada del sector ganadero. Al comenzar a producir calzado en forma industrial se genera una demanda creciente por cuero curtido de mejor calidad. En una primera etapa esta demanda se pudo satisfacer gracias a la mecanización de las curtiembres, por una parte, y a la optimización del empleo de productos químicos en el proceso del curtido, por otra. Sin embargo, a partir de la apertura comercial de los años 1970 la desventaja relativa del recurso natural doméstico se tornó más y más evidente ante la posibilidad de obtener cueros del exterior de mejor calidad y precio.

Por otra parte, el reducido tamaño del mercado interno es un hecho que no sólo se refleja en la magnitud de la demanda y que tiene un efecto restrictivo sobre el desarrollo sectorial, sino también en el escaso desarrollo de entornos competitivos para las empresas y de una “cultura” doméstica consolidada en esta materia. Con referencia a este último, por lo visto, la escasa cantidad de agentes económicos perjudicó el desarrollo de instituciones tecnológicas, de capacitación sectorial, de colegios de diseñadores, de asociaciones o de gremios.

La imposibilidad de repartir los altos costos fijos de instalación y mantenimiento de estos entornos competitivos, y la creación de un “capital social” intangible de importancia para el desarrollo de largo plazo de esta industria probablemente constituyó una de las razones fundamentales por las cuales el sector no ha logrado enfrentar adecuadamente las amenazas externas. A esto hay que sumarle además un debilitamiento de las asociaciones gremiales y sindicales durante

el gobierno militar y la falta de interés por una política de fomento estatal durante los años noventa.

Aparte de las industrias mencionadas, el sector engloba proveedores del ámbito de la industria textil, la industria metalmeccánica (herrajes, matrices, maquinarias), la industria química (pegamentos, productos químicos necesarios para curtir), relacionados con la producción de goma, plásticos (PVC, PU y otros materiales) y la producción de suelas, solo por nombrar los más relevantes.

Existe en este campo productivo una gran cantidad de agentes informales que juegan un papel importante trabajando en paralelo con el sector “formal” de esta industria. Aquellos cumplen muchas veces el papel de “maquiladores” o de trabajo a destajo, especialmente en tareas como aparado y costura en las industrias del calzado y marroquinería.

Otras empresas, que juegan un papel parecido para las curtiembres, son las suelearías, cuya función consiste en comercializar el cuero sobrante, con lo cual disminuyen los costos de almacenamiento de las curtiembres, poniendo dichos sobrantes a disposición de talleres y reparadoras pequeñas. Estas empresas son también intermediarias de material de producción como herrajes, telas, hormas, forros, suelas, hilos y pegamentos para las empresas de menor tamaño.

Como consecuencia de esta heterogeneidad e informalidad, se piensa que las cifras disponibles subestiman el peso económico, social y político del conjunto.

La evolución histórica la marroquinería y el calzado en Chile frente a el entorno internacional, según indica P. Beriostain (1993), el desarrollo del sector en Chile comienza en el siglo XVI con la producción de implementos agrícolas, monederos de cuero, partes de la indumentaria tradicional, calzados, accesorios de viaje, etc. Las curtiembres y los

2.3

MARCO TEÓRICO

— *Marroquinería en Chile*

saladeros procesan tanto en el sur como en las cercanías de Santiago fundamentalmente pieles de vacuno.

Mientras que del norte se abastecen con pieles de cabra. En 1841 se establecen las primeras curtiembres en Santiago y La Serena. Christian Rudloff, en 1853, es uno de los pioneros del sector en Valdivia (calzado y curtiembre). En 1910 esta fábrica, compuesta por 300 operarios, producía 800 pares de calzado por día. En 1860, inició sus actividades la empresa Prochelle y Cía. (suelas y refinerías de sal). En 1861 el italiano Octavio Benedetti fundó sus fábricas en Santiago, Valparaíso, La Serena y Copiapó. Le siguen Juan Lacassie en 1866, que gracias a asociaciones con otros empresarios se transforma en Aycaguer & Duhalde, la que se convirtió en una de las empresas más importantes del sector a fines del siglo pasado. En la industria de curtiembres y de suelas prevalecen los inmigrantes alemanes, como los hermanos Schuler, Sebastián Werkmeister, Herman Ehrenfeld o Rudolf Beckdorf, que instalan esta industria principalmente en la ubicación geográfica de la colonización alemana en Chile (Valdivia y Osorno). La inmigración europea pasa a ser un actor fundamental en esta industria.

A mediados del siglo XIX la industria estaba compuesta en su mayoría por pequeños talleres. En 1870 en la matrícula municipal de Santiago se registraron 65 curtiembres, 4 saladeros, 30 talabarterías, 174 talleres de zapatos, mientras en los primeros enrolamientos de la SOFOFA, a fines del mismo siglo, se inscribieron 138 curtiembres, 19 saladeros y 450 talleres de zapatos para todo el país.

A comienzos de siglo, se establecieron los primeros acopiadores y las primeras suelearías las que se dedicaron a comercializar el cuero de suela entre las curtiembres, por un lado, y los talleres de calzado, por el otro. Para ofrecer el cuero a los reparadores, cortaban el cuero en trozos rectangulares del tamaño de un par de zapatos. Este tipo de

comercio se instaló, en Santiago, principalmente en la calle San Diego. La situación cambió paulatinamente al introducirse métodos “Fordistas” (producción de calzado en línea) de producción de calzado en 1939 a través de la empresa checa “Bata”, cerca de Santiago. Esta empresa formó a los agentes existentes a introducir la producción en línea y a aumentar así su productividad y la calidad de los productos. Las políticas económicas, que apuntaban a la industrialización mediante la sustitución de las importaciones durante los años cincuenta y sesenta, contribuyeron al aumento de la base productiva del sector. De este modo, a comienzos de los años setenta, la producción anual de calzado alcanzaba 24,7 millones de pares con una industria de cuero altamente protegida.

El shock importador que se produjo como consecuencia de la disminución de los aranceles a partir de 1974 originó un aumento considerable del déficit comercial y una reducción de la producción interna con efectos negativos en los mercados respectivos. Según datos obtenidos de ASINCAL y el Banco Central de Chile la producción de calzado cayó de 24 millones de pares en 1972, a algo más de 10 millones para el año 1981.

Las consecuencias de la recesión se traducen en una disminución de un 25% del empleo, en una reducción del 32% en la cantidad de empresas, entre 1979 y 1982 y en un aumento de tamaño promedio de las empresas, como resultado de la eliminación de las aquellas empresas más pequeñas.

A causa de ello el intercambio internacional ha crecido de manera considerablemente en las últimas cuatro décadas. Los mercados con el mayor y más rentable consumo de productos terminados en cuero y calzado siguen siendo los países industrializados, mientras varios países semi-industrializados han ido extendiendo su capacidad de producción. Estos últimos son productores orientados en la exportación

2.3 MARCO TEÓRICO — *Marroquinería en Chile*

y, muchas veces, sin fuentes de materias primas de buena calidad, por lo cual demandan cuero terminado o semi-terminado. (Ballance, 1993)

En cuanto al mercado del cuero, el comercio intra-industrial representa otro factor importante, la alta diferenciación de los productos, reglamentos ambientales en los países desarrollados y el aumento de los lazos entre las empresas han ocasionado un crecimiento de este tipo de intercambio. (Ballance, 1993)

El panorama bosquejado permite interpretar el desempeño de este rubro y los cambios que ocurrieron dentro de él. Donde la fase exportadora y de crecimiento del rubro calzado induce un crecimiento en el sector curtiembres a partir de 1986, según datos de la Confederación de la Producción y del Comercio en 1992, entre un 60% y un 70% del cuero curtido en las principales curtiembres aún esté destinado a la industria nacional del calzado en Chile, explica que la demanda de este rubro siga determinando la producción en el rubro de las curtiembres. En primer lugar esto se traduce en inversiones en tecnología de producción que conducen a un aumento de las capacidades productivas. Se trata, en la mayor parte, de inversiones en tecnología que tienen como fin ampliar las capacidades productivas para el curtido de cueros pesados (bovino) y no tanto de tecnología para el catching up con la frontera tecnológica internacional.

El brusco aumento de las importaciones de cueros de alta calidad (promedio 5.000 dólares por tonelada) a partir de 1990, indica que existe un importante proceso de sustitución de cueros nacionales por cueros importados. Este proceso hay que interpretarlo, en parte, como una reacción a la presión de la oferta externa de calzado y artículos de marroquinería para mejorar en calidad incorporando cuero de alta calidad, que las empresas curtidoras chilenas no han sido capaces de lograr a corto plazo. Las cifras de exportación, que se elevan a partir de 1995, el estancamiento de la producción de cuero bovino y el

crecimiento de la oferta de los demás cueros, son indicadores de un reordenamiento importante del aparato tecnológico-productivo de las curtiembres en los años analizados. Equipadas con una tecnología intermedia, ellas han sido en cierto grado capaces de abrir nuevos mercados en el exterior con productos semiterminados, reemplazando la caída de la demanda interna

Otro argumento central para entender el estancamiento y la desarticulación de las curtiembres lo constituye la sustitución paulatina del cuero como materia prima en la fabricación del calzado y de productos de marroquinería por otros materiales como tela, textiles, PVC, caucho, etc. Este fenómeno también produce un descenso del mercado (nacional) de cueros terminados.

Asimismo, el aumento de la conciencia ambiental a nivel municipal ejerce un impacto negativo sobre las curtiembres desde principios de los años noventa. Los requerimientos de inversión para disminuir la contaminación ambiental a través de un tratamiento adecuado de residuos líquidos se suman a la ya de por sí difícil situación económica por la que atraviesa el sector, lo que complicó aún más su existencia.

En resumen, la mayoría de los factores analizados, tienen un impacto negativo en el desempeño del sector, especialmente en los años noventa. La competencia exterior, los cambios de la demanda y el surgimiento de las preocupaciones ambientales eran y continúan siendo desafíos difíciles de sobrellevar para las curtiembres. Sin embargo, las empresas resisten en el sector por razones de tradición familiar como demuestra el significado de la comunidad vasca que da una cohesión social al sector.

2.4

MARCO TEÓRICO

— *Diseño paramétrico*

En diferentes publicaciones de repercusión mundial se está hablando de diseño paramétrico, los estudiantes, ante desconcertados ojos de docentes, están ganando concursos internacionales, pero la participación en encuentros sobre este nuevo procedimiento proyectual deja más dudas que certidumbres. Se hace necesario entonces, indagar en la esencia de esta propuesta hipermoderna, intentando comprender lo que hasta ahora se maneja de modo intuitivo.

“Pensamientos sin contenidos, son vacíos; Intuiciones sin conceptos, son ciegas” (Immanuel Kant).

El primer acercamiento a esta problemática, impone una definición de conceptos, reconocer los contenidos esenciales, más allá del juego formal, intuitivo, que los sistemas informáticos actuales nos permiten.

Un parámetro es un dato que es tomado como necesario para analizar o valorar una situación. A partir del parámetro, una determinada circunstancia puede entenderse o situarse en perspectiva. Para las matemáticas, un parámetro es una variable que permite identificar, en una familia de elementos, a cada uno de ellos mediante su valor numérico.

Un parámetro estadístico es una función definida sobre los valores numéricos de una población. Se trata, por lo tanto de un valor representativo que permite modelizar la realidad.

Los patrones se utilizan para dar forma a valores de decisiones cuya efectividad resulta obvia a través de la experiencia (programa de necesidades, mostrados en los gráficos), pero que son difíciles de documentar. Christopher Alexander acuñó el término lenguaje de patrón. Lo usó para referirse a los problemas normales del diseño arquitectónico y civil. Su uso iba desde la forma de estructurar una ciudad a cómo debían disponerse las ventanas en una habitación. La

idea se popularizó gracias a su libro *A Pattern Language*. Alexander da la siguiente definición de patrón:

Cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno, para describir después el núcleo de la solución a ese problema, de tal manera que esa solución pueda ser usada más de un millón de veces sin hacerlo ni siquiera dos veces de la misma forma (Alexander, 1977).

Durante varias décadas este sistema fue aplicado en la enseñanza de la arquitectura, intentando reducir la complejidad de una obra, a sus aspectos funcionales (programa de necesidades). Era un modo de controlar los resultados, a través de grillas con un sistema de relaciones entre las distintas unidades de uso, evitando superposición de áreas, de circulaciones y así evitando la incertidumbre.

Muchos patrones forman un lenguaje. Así como las palabras deben tener una relación gramática y semántica entre ellas para crear un lenguaje oral útil, los patrones de diseño deben estar relacionados unos con otros para poder formar un lenguaje de patrones. En el trabajo de Alexander está implícita la idea de que los patrones deben estar organizados en estructuras lógicas o estructuras intuitivas. La estructura (jerárquica, iterativa, etc.) puede variar, dependiendo del tema. Cada patrón debe indicar su relación con otros patrones y con el lenguaje en sí.

Entonces, si se quiere diseñar paramétricamente un “espacio de circulación”, se tendría que hacer una definición de variables (parámetros) y de sus indicadores medibles, como tipos de usuarios, cantidad de usuarios, flujos, tamaño de flujos, horas, por donde sigue el flujo, etc., y según esos parámetros y de sus distintos grados, se arma una forma. En las ciencias de la computación, un parámetro es una variable que puede ser recibida por una rutina o una subrutina (que utilizan los

2.4 MARCO TEÓRICO — *Diseño paramétrico*

valores asignados a un parámetro para modificar su comportamiento en el tiempo de ejecución).

La arquitectura paramétrica se puede definir de manera sencilla como una nueva forma de entender el proyecto y el diseño de arquitectura, que se beneficia con las nuevas tecnologías informáticas de diseño automático. En cuanto a software específico, aparecen programas como rhinoceros y grasshopper.

Lo paramétrico está relacionado con conceptos como el crecimiento y las estructuras evolutivas (de hecho se puede hablar de diseño evolutivo).

La utilización de parámetros y la automatización de algunas tareas abren infinitas posibilidades de diseño; en una visión de la arquitectura en que las tecnologías puedan ejecutar, de manera eficaz, tareas que antes eran propias del arquitecto-diseñador. El arquitecto Ion Cuervas Mons, muestra una desafiante idea de arquitectura paramétrica aplicada a la participación de los ciudadanos. Menciona que se podría imaginar un software que permita a todo el mundo diseñar su propia vivienda, simplemente cambiando algunos parámetros según los deseos de cada uno.

Los integrantes de Chido Studio, una plataforma de investigación y exploración de diseño paramétrico y generativo, han sistematizado la información para poder explicar estos nuevos lenguajes de programación, aplicables a las estrategias de diseño y producción digital. Chido Studio, que está realizando workshop en diferentes lugares del mundo, propone el siguiente proceso.

A partir de una idea abstracta (proveniente del mundo racional, no empírico) se proponen condiciones geométricas y matemáticas, factibles de ser traducidas al lenguaje informático. Se determinan las condiciones necesarias y se realizan pruebas con variables denominadas parámetros. Una vez seleccionados los parámetros (internos y externos - con- textuales) se realiza una programación del proceso, que implica manipular los parámetros dimensionales, para lograr el producto que más se relacione con las premisas de diseño establecidas. Es un juego informático interminable, ya que cada variación va arrojando resultados muy diferentes. Y como clave de este tipo de diseño, es indispensable encontrar la forma de representación gráfica que más explicita el proceso.

Los objetivos que se proponen en el proceso de diseño paramétrico son:

1. Diseñar un proceso y no un resultado concreto: Al diseñar un proceso se desarrollan relaciones matemáticas y geométricas creando procesos y sistemas (algoritmos), los cuales permiten explorar más de un resultado, con ciertas premisas de diseño establecidas previamente.

2. Posibilidad de relacionar variables / parámetros: Teniendo un proceso de diseño y no una forma preestablecida se pueden manipular sus variables y propiedades, las cuales se pueden modificar en tiempo real y así comparar resultados, con la finalidad de tener un producto final más eficiente.

2.4

MARCO TEÓRICO

— *Diseño paramétrico*

3. Resultados paramétricos y/o responsivos a condiciones establecidas previamente: A partir del diseño paramétrico se puede generar diseños inteligentes y/o responsivos estableciendo un criterio de diseño (exploración de formas), permitiendo adaptarse a cualquier situación, contexto, tectónico, etc. Es decir se puede adaptar el diseño a cualquier parámetro / variable que sea integrado al proceso de diseño, dando un resultado inteligente y responsivo que logra satisfacer un problema específico.

A modo de conclusión poder decir que una de las mayores ventajas del diseño paramétrico es la simbiosis entre disciplinas, la cual nos permite integrar criterios estructurales, sociales, simulaciones de flujo, etc. Esta necesidad de integrar disciplinas diversas es producto de la complejidad de la sociedad actual, a la que únicamente se le puede dar respuesta integral, integrando enfoques. Hasta ahora el diseño paramétrico se presenta como una opción de experimentación proyectual, por las dificultades y costos que representa su materialidad, con la finalidad de que el modelo tridimensional no sea solo una maqueta virtual sino una herramienta capaz de darnos resultados e información para lograr diseños más reales que proponen resultados contundentes.

El desafío actual, de esta era que ha logrado un hábil manejo de los sistemas informáticos y de la tecnología industrial, es poner al servicio de la sociedad, esta propuesta de diseño inteligente.

2.5 MARCO TEÓRICO — *Control numérico computarizado*

El CNC tuvo su origen a principio de los años 50 en el Instituto Tecnológico de Massachusets (MIT), en donde se automatizó por primera vez una gran fresadora. En esta época, las computadoras estaban en sus inicios y eran tan grandes que el espacio ocupado por la computadora era mayor que el de la máquina.

Hoy día las computadoras son cada vez mas pequeñas y económicas, con lo que el uso del CNC se ha extendido a todo tipo de maquinaria: Tornos, rectificadoras, electroerosionadoras, máquinas de coser, etc.

CNC Significa “Control Numérico Computarizado”. En una máquina CNC, a diferencia de una máquina convencional o manual, una computadora controla la posición y velocidad de los motores que accionan los ejes de la máquina. Gracias a esto puede hacer movimientos que no se pueden lograr manualmente como círculos, líneas diagonales y figuras complejas tridimensionales.

Las máquinas CNC son capaces de mover la herramienta al mismo tiempo en los 3 ejes para ejecutar trayectorias tridimensionales como las que se requieren para el maquinado de moldes y troqueles.

En una máquina CNC una computadora controla el movimiento de la mesa, el carro y el husillo. Una vez programada la máquina esta ejecuta todas las operaciones por sí sola, sin necesidad de que el operador esté manejándola. En el caso de una industria o un taller, esto permite aprovechar mejor el tiempo del personal para que sea mas productivo.

El término “Control Numérico” se debe a que las órdenes dadas a la máquina son indicadas mediante códigos numéricos. Por ejemplo, para indicarle a la máquina que mueva la herramienta describiendo un cuadrado de 10 mm por lado se le darían los siguientes códigos:

G90 G71	(cotas absolutas referidas al punto 0.0; programación en mm)
G00 X0.0 Y.0.0	(posicionamiento rápido lineal al punto 0,0 del plano XY)
G01 X10.0	(movimiento lineal de 10mm en la dirección X positiva)
G01 Y10.0	(movimiento lineal de 10mm en la dirección Y positiva)
G01 X0.0	(movimiento lineal de 10mm en la dirección X negativa)
G01 Y0.0	(movimiento lineal de 10mm en la dirección Y negativa)

Figura 26. Ejemplos de códigos numéricos describiendo un cuadrado de 10mm. Elaborado por autor.

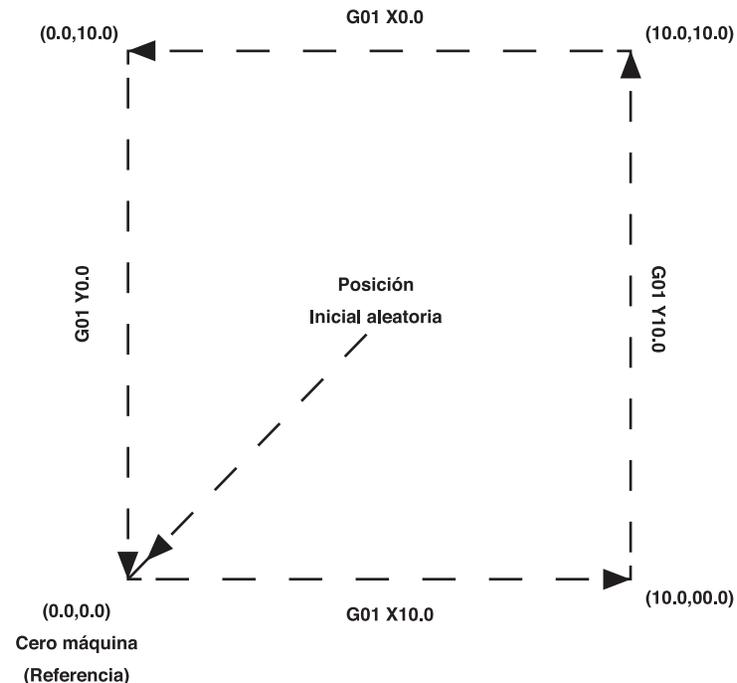


Figura 27. Ejemplo de recorrido de coordenadas de un cuadrado de 10mm. Elaborado por autor.

2.5

MARCO TEÓRICO

— *Control numérico computarizado*

Un conjunto de órdenes que siguen una secuencia lógica constituyen un programa de maquinado. Dándole las órdenes o instrucciones adecuadas a la máquina, esta es capaz de maquinar una simple ranura, una cavidad irregular, la cara de una persona en autorrelieve o bajorrelieve, un grabado artístico, un molde de inyección de una cuchara o el de una botella, lo que se quiera.

Al principio hacer un maquinado era muy difícil y tedioso, pues había que planear e indicarle manualmente a la máquina cada uno de los movimientos que tenía que hacer. Era un proceso que podía durar horas, días o semanas. Aún así, era un ahorro de tiempo comparado con los métodos convencionales.

Actualmente, muchas de las máquinas modernas trabajan con lo que se conoce como “lenguaje conversacional” en el que el programador escoge la operación que desea y la máquina le pregunta los datos que se requieren. Cada instrucción de este lenguaje conversacional puede representar decenas de códigos numéricos. Por ejemplo, el maquinado de una cavidad completa se puede hacer con una sola instrucción que especifica el largo, alto, profundidad, posición, radios de las esquinas, etc. Algunos controles incluso cuentan con graficación en pantalla y funciones de ayuda geométrica. Todo esto hace la programación mucho más rápida y sencilla.

También se emplean sistemas CAD/CAM que generan el programa de maquinado de forma automática.

Para la realización de un programa de maquinado se pueden utilizar dos métodos: la programación manual y la programación automática.

Programación Manual

En este caso, el programa pieza se escribe únicamente por medio de razonamientos y cálculos que realiza un operario. El programa de mecanizado comprende todo el conjunto de datos que el control necesita para la mecanización de la pieza.

A la información en conjunto que corresponde a una misma fase del mecanizado se le denomina bloque o secuencia y se numera para facilitar su búsqueda. Este conjunto de información es interpretado por el intérprete de órdenes. Una secuencia o bloque de programa debe contener todas las funciones geométricas, funciones máquina y funciones tecnológicas del mecanizado. De tal modo, un bloque de programa consta de varias instrucciones. El comienzo del control numérico ha estado caracterizado por un desarrollo anárquico de los códigos de programación. Cada constructor utilizaba el suyo particular. Posteriormente, se vio la necesidad de normalizar los códigos de programación como condición indispensable para que un mismo programa pudiera servir para diversas máquinas con tal de que fuesen del mismo tipo. Los caracteres más usados comúnmente, regidos bajo la norma DIN 66024 y 66025 son, entre otros, los siguientes:

N: es la dirección correspondiente al número de bloque o secuencia. Esta dirección va seguida normalmente de un número de tres o cuatro cifras. En el caso del formato NO3, el número máximo de bloques que pueden programarse es 1000 (N000 hasta N999).

X, Y, Z: son las direcciones correspondientes a las cotas según los ejes X, Y, Z de la máquina herramienta (Y planos cartesianos). Dichas cotas se pueden programar en forma absoluta o relativa, es decir, con respecto al cero pieza o con respecto a la última cota respectivamente. G: es la dirección correspondiente a las funciones preparatorias. Se utilizan para informar al control de las características de las funciones

2.5

MARCO TEÓRICO

— *Control numérico computarizado*

de mecanizado, como por ejemplo, forma de la trayectoria, tipo de corrección de herramienta, parada temporizada, ciclos automáticos, programación absoluta y relativa, etc. La función G va seguida de un número de dos cifras que permite programar hasta 100 funciones preparatorias diferentes.

Programación Automática

En este caso, los cálculos los realiza un computador, a partir de datos suministrados por el programador dando como resultado el programa de la pieza en un lenguaje de intercambio llamado APT que posteriormente será traducido mediante un post-procesador al lenguaje máquina adecuado para cada control por Computadora. En realidad se deberían estandarizar los lenguajes de programación debido a que sería más útil poder desarrollar al máximo las potencialidades de los C.N.C.

Aplicación en la Industria

Para mantener las demandas de crecimiento industrial, los equipos de control numérico deben ser capaces de fabricar una gran variedad de productos de alta calidad con ciclos de producción cortos y de bajo costo eliminando de esta forma las incertidumbres de las operaciones manuales, por lo que estas máquinas presentan sistemas de control automático.

Los modernos sistemas de manufactura como las máquinas herramientas con control numérico computarizado ofrecen grandes ventajas en la fabricación mecánica, estos sistemas ya han sido aceptados e instalados en muchas empresas ofreciendo las siguientes ventajas:

1. Aumento de productividad.
2. Exactitud y confiabilidad en los procesos de manufactura.
3. Flexibilidad y repetitividad en los procesos de maquinado.
4. Disminución de costos en los productos terminados.

La filosofía de las nuevas técnicas de calidad y producción se dirige principalmente a mejorar la productividad y esto implica que el responsable de los medios de producción debe tener información de los sistemas de mecanizado para la selección de máquinas y equipos adecuados. El papel del técnico en procesos industriales es conocer las ventajas de los modernos sistemas de manufactura, por lo que la capacitación en estos adelantos tecnológicos exige una preparación adecuada en nuestra institución.

2.6

MARCO TEÓRICO

— Técnicas aplicadas al cuero

A continuación se mostraran una serie de fichas de elaboradas por el autor, que muestran las diferentes técnicas que puedan ser aplicadas al cuero, cada uno a su vez tendrá observaciones centradas en su capacidad de trabajar en conjunto al control numérico computarizado, con el objetivo de poder seleccionar aquella que pueda ser aplicada a desarrollo del proyecto.

Técnica:	Calado	
Herramientas:	cuchillo, <i>cutter</i> , chaveta.	
Breve descripción		
<p>En este caso se corta o “cala” el motivo en el reverso con ayuda de otro cuero o de un cristal; el corte se hace con una cuchilla de afeitador afilada o para mayor seguridad con un <i>cutter</i>.</p> <p>Los diseños más apropiados son los que no llevan superficies de calado demasiado grandes, ya que deben llevar puntos de contacto entre ellos.</p>		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
<p>Positivas Es posible realizar cortes por toda la superficie del cuero. Se pueden generar diseños y patrones más delicados y completos. Los bordes se sellan por medio del calor.</p>		<p>Negativas El trazado del corte deja quemados los bordes (si se hace uso de laser CNC)</p>

Tabla 1. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (calado). Elaborado por autor.

Técnica:	Decoración con color	
Herramientas:	Anilinas, sulfatos de hierro, tintas	
Breve descripción		
<p>Es una de las técnicas más fáciles y de resultado más vistoso; se utilizan anilinas al alcohol, sulfato de hierro o tintas chinas.</p> <p>Si se tiñe la piel con colores lo aconsejable es darle después una mano de cera, dejar que se seque y frotar con un trapo para sacar brillo.</p>		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
<p>Positivas Es posible generar grabados en distintas intensidades sobre el cuero. Se pueden delimitar las zonas a las cuales se desea colorar el cuero.</p>		<p>Negativas No existen colores en el grabado.</p>

Tabla 2. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (decoración con color). Elaborado por autor.

Técnica:	Estampado y troquelado	
Herramientas:	Troqueles, cuchillas, sacabocado, prensa hidráulica, moldes.	
Breve descripción		
<p>la piel se labra con la ayuda de troqueles y rebajando los fondos con mateadores. Una variación del modelado en que el cuero se labra con troqueles rebajando los fondos, de modo que se obtiene una decoración en dos planos. Existen dos modalidades:</p> <p>a) ferreteado: que se obtiene mediante hierros grabados; si se imprime en seco, o sea sobre la piel en su color se llama gofrado y cuando se le añade oro produce hierros dorados.</p> <p>b) moldeado: en que los cueros se labran por medio de moldes de madera.</p>		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
Positivas No hay compatibilidades	Negativas No hay compatibilidades	

Tabla 3. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (estampado y troquelado). Elaborado por autor.

Técnica:	Maleado o Gofrado	
Herramientas:	Mateadores, martillo	
Breve descripción		
<p>Sobre un fondo mojado, dando golpes al "mateador" (son botadores con diferentes formas y dibujos que se emplean para decorar las fundas de cuero.</p> <p>Mojamos el cuero, y mediante el golpeo de estos útiles contra el cuero, vamos realizando dibujos) con un martillo, se rellena el área con el diseño deseado.</p>		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
Positivas No hay compatibilidades	Negativas No hay compatibilidades	

Tabla 5. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (maleado o gofrado). Elaborado por autor.

Técnica:	Incisado	
Herramientas:	cuchilla, cutter, chaveta, cuchillo	
Breve descripción		
<p>Se rebaja aproximadamente un tercio de la parte del cuero; se utiliza como técnica decorativa en sí misma o para delimitar el dibujo en un repujado.</p>		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
Positivas El incisado por medio de CNC es más estable y evita riesgos de romper el cuero. Se pueden desarrollar diseños más complejos (solo si se utilizan las piezas adecuadas)	Negativas No se pueden realizar el repujado por medio de CNC.	

Tabla 4. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (incisado). Elaborado por autor.

Técnica:	Moldeado	
Herramientas:	Repujador, vidrio (de 5mm aprox.), martillo o maza, moldes.	
Breve descripción		
<p>Con esta técnica el cuero se trabaja por el envés (o flor), comprimiéndolo con las herramientas.</p>		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
Positivas No hay compatibilidades	Negativas No hay compatibilidades	

Tabla 6. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (moldeado). Elaborado por autor.

Técnica:	Mosaico	
Herramientas:	cuchilla, <i>cutter</i> , chaveta, cuchillo, fileteador, chifla.	
Breve descripción		
Es el método más utilizado en la encuadernación. Puede hacerse o bien por yuxtaposición, retirando la flor de la piel que sirve de base e introduciendo piezas pequeñas que formen un dibujo, o por superposición, embutiendo las piezas sobre una piel en la que se ha calado la parte que forma el dibujo.		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
Positivas Se pueden generar cortes más estables. Es posible desarrollar diseños más complejos y delicados Es posible generar encajes perfectos.	Negativas Si se hace uso de CNC laser los bordes quemados pueden generar problemas al momento de teñir las piezas de cuero.	

Tabla 7. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (mosaico). Elaborado por autor.

Técnica:	Repujado	
Herramientas:	repujador, martillo, materadores	
Breve descripción		
se realiza oprimiendo el cuero por la flor para obtener distintos relieves; la piel ha de apoyarse sobre una plancha y así se le da el volumen deseado.		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
Positivas No hay compatibilidades	Negativas No hay compatibilidades	

Tabla 9. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (repujado). Elaborado por autor.

Técnica:	Pirograbado	
Herramientas:	pirograbador, cautín	
Breve descripción		
consiste en quemar la superficie del cuerpo con un pirograbador, pequeño aparato eléctrico especial que consta de varias puntas intercambiables y diferentes graduaciones de calor que se utiliza como un lápiz sobre el cuero.		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
Positivas Se puede tanto cortar como grabar las superficie, permitiendo controlar la potencia y la profundidad del quemado de la superficie.	Negativas	

Tabla 8. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (pirograbado). Elaborado por autor.

Técnica:	Tallado	
Herramientas:	Gubias, marrillo.	
Breve descripción		
Se corta el cuero con las gubias de la misma manera que se talla la madera, produciendo efectos de relieve. El motivo queda en la flor de la piel, y el fondo, ahuecado y mate.		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
Positivas No hay compatibilidades	Negativas No hay compatibilidades	

Tabla 10. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (tallado). Elaborado por autor.

Técnica:	Cosido	
Herramientas:	Hilo encerado, maquina de coser, punzón de costura, aguja.	
Breve descripción		
Se puede realizar con hilo para coser el cuero que es un poco más grueso que el normal que se utiliza en telas, para ello hay que troquelar los agujeros con un punzón a la misma distancia.		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
Positivas Se pueden realizar las incisiones en los lugares específicos (con medidas exactas) para luego realizar el proceso de cosido.	Negativas	

Tabla 11. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (cosido). Elaborado por autor.

Técnica:	Petate / woven leather (tejido en cuero)	
Herramientas:	Cuchillo, cutter, chaveta	
Breve descripción		
Alfombra tejida a modo de estera, su nombre proviene de la técnica realizada con la hoja de la palma de petate. Se realiza con tiras de cuero las que se van interponiendo unas sobre otras a modo de una malla hermética.		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
Positivas Se pueden cortar las cintas de forma regular, además de poder abrir el espectro de posibilidades al desarrollar formas nuevas y de características que por medio del trabajo manual son muy difíciles de realizar. El sellado de los bordes ayuda a que cada cinta de cuero será más resistente y otorgue estabilidad estructural.	Negativas	

Tabla 13. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (petate). Elaborado por autor.

Técnica:	Labrado	
Herramientas:	Swivel Knife, materadores	
Breve descripción		
Se humedece el cuero de forma homogénea para luego marcar el diseño sobre el cuero y haciendo uso de un <i>swivel knife</i> marcamos una incisión regular por las líneas del dibujo y con materadores le entregamos textura y volumen al trabajo.		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
Positivas Se puede marcar el cuero a distintas profundidades, permitiendo así generar un diseño estable y evitando romper el cuero. Se pueden realizar texturas y patrones superficiales.	Negativas No se pueden realizar un texturado en profundidad o relieves.	

Tabla 12. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (labrado). Elaborado por autor.

Técnica:	Trenzado	
Herramientas:	Cuchillo, punzón de costura	
Breve descripción		
Por medio de cintas de cuero que se van superponiendo por medio de un patrón determinado, generando así trenzas de diferentes formas. Para realizar una trenza se necesitan a lo menos 2 cintas de cuero.		
Observaciones de compatibilidad con CNC		
Positivas Se pueden cortar las cintas de cuero con formas estables.	Negativas Al ser un trabajo que requiere necesariamente de las manos si se trabaja con CNC laser es posible manchar demasiado la trenza a causa del hollín generado por el corte.	

Tabla 14. Ficha de técnicas aplicadas en cuero (trenzado). Elaborado por autor.



Proyecto de Diseño

3.1.1

PROYECTO DE DISEÑO

— *Marco metodológico: Objetivos del proyecto*

El objetivo general del proyecto es diseñar un objeto transportador de pertenencias para los ciclistas urbanos que contribuya a la estabilidad, seguridad y comodidad; mediante el uso de técnicas tradicionales de marroquinería, el control numérico computarizado y el diseño paramétrico. De éste objetivo general, se derivan los siguientes objetivos específicos:

Objetivo específico 1: Trazar las áreas en las que el diseño paramétrico computarizado tiene incidencia en el rubro de la marroquinería, para su futuro análisis y estudio, mediante revisión bibliográfica y entrevista a expertos.

Actividad 1.1: Constatar el desarrollo histórico de la marroquinería y sus técnicas en Chile.

Método Cualitativo.

Técnica: Mapa Conceptual.

Actividad 1.2: Analizar e investigar el área segregada.

Método Cualitativo.

Técnica: Entrevista a experto, revisión bibliográfica, análisis de discurso.

Herramientas: Grabadora de sonido, computador.

Actividad 1.3: Medir la percepción del control numérico computarizado en la marroquinería.

Método Cualitativo y cuantitativo.

Técnica: Prueba del Diferencial Semántico.

Herramienta: Ficha definida.

Resultado esperado: Definición del área de trabajo y técnicas de la marroquinería; en las que se pueden trabajar por medio de diseño paramétrico. Segregación de un área específica a analizar e intervenir a través del diseño paramétrico.

Objetivo específico 2: Diseñar un objeto transportador para la bicicleta, mediante una propuesta conceptual definida, para un usuario objetivo.

Actividad 2.1: Caracterizar al usuario objetivo y el contexto en el cuál se desenvuelve.

Técnica: Análisis etnográfico, observación no participativa.

Herramientas: Ficha de análisis, Diferencial Semántico.

Actividad 2.2: Definir los requerimientos y directrices del producto, mediante un árbol de atributos.

Técnica: Árbol de atributos

Actividad 2.3: Desarrollo de la propuesta conceptual.

Técnica: Moodboard

Actividad 2.4: Elaboración de maquetas y prototipos.

Herramientas: Corte láser CNC, Router CNC.

Resultado esperado: Usuario objetivo y contexto definido. Criterios y directrices formales para el desarrollo del producto. Iteraciones de maquetas y prototipos hasta llegar a la propuesta final.

Objetivo específico 3: Validar la percepción de la propuesta como un aporte positivo en la estabilidad, comodidad y seguridad en el transporte de objetos en la bicicleta.

Actividad 3.1: Medir la percepción de la propuesta desarrollada.

Método Cualitativo y cuantitativo.

Técnica: Prueba del Diferencial Semántico.

3.1.2

PROYECTO DE DISEÑO

— *Marco metodológico: Objetivos del producto*

El objetivo general del producto es entregar control, seguridad, y estabilidad al transportar objetos mediante bicicleta.

De éste objetivo general, se derivan los siguientes actividades:

Actividad 4.1: Diseñar una alforja de marco que sea un aporte al seguridad, control y estabilidad del usuario al andar en bicicleta con carga, mediante herramientas del diseño y control numérico computarizado.

3.2.1

PROYECTO DE DISEÑO

— *Investigación preliminar: Encuestas y evaluaciones usuario*

Se realizó un estudio preliminar con el fin de identificar una oportunidad de diseño, y reconociendo inicialmente que el área de estudio se centrará en ciclistas urbanos que deben transportarse desde sus hogares hasta sus espacios de trabajo o universidad, se realiza un estudio por medio de una encuesta centrada en este tipo de ciclistas (excluyendo a cualquier otro tipo de ciclista) con el fin de obtener datos estadísticos sobre diferentes características que puedan entregarnos información relevante para definir al futuro usuario.

Se realizó una encuesta consistente de 2 etapas, a 46 ciclistas urbanos que hacen uso de su bicicleta para viajar a sus trabajos o centros de estudio (universidad). En la primera etapa, se definen por medio de preguntas de opción múltiple, casillas de verificación y de párrafo abierto, establecer el género, la moda etaria de los encuestados, sus preferencias al transportar sus pertenencias, etc. Se realizaron las siguientes preguntas:

1. ¿Utiliza algún otro medio de transporte adicional (además de la bicicleta) para llegar a su trabajo o universidad?
2. ¿Qué objetos necesita transportar usualmente al viajar en bicicleta a su trabajo o universidad?
3. ¿Qué utiliza para transportar sus pertenencias mientras conduce en bicicleta?
4. Al momentos de conducir su bicicleta, ¿prefiere llevar todas sus pertenencias juntas dentro de una sola cosa? (ej. llevo todo en mi mochila) ¿O prefiere llevar sus pertenencias por separado? (ej. llevo alforjas, mochila y banano)
5. ¿Por qué prefiere llevar sus pertenencias de esa forma?

Estas preguntas permiten revelar si existen similitudes y prioridades en la necesidad de transportar ciertos objetos, además de evaluar la relevancia por medio de una lista de lo más seleccionados. Como a su vez, entender en qué transportan estos objetos y sus motivaciones detrás de esa decisión.

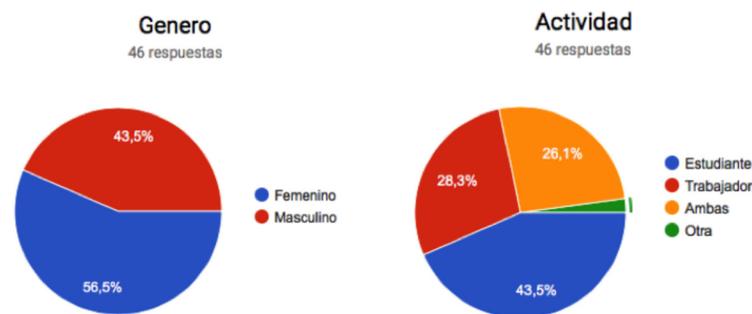


Gráfico 2. Gráfico de género y actividad de los encuestados. Elaborado gracias al software Google Forms.

La segunda etapa de la encuesta consiste en un instrumento de evaluación psicológica creado por Charles Osgood, denominado Diferencial Semántico. Este consiste en seleccionar una opción en una escala que se utiliza para medir la percepción y/o experiencia de productos. Los encuestados deben elegir entre 2 términos, con el fin de reconocer la percepción frente a un estímulo que nos permitirá reconocer características/preferencias del usuario.

Los encuestados valoraron sus preferencias a la hora de comprar un objeto para transportar sus pertenencias en la bicicleta, con los siguientes términos: Seguridad o Moda, Comodidad o Calidad, Marca o Económico.

3.2.1

PROYECTO DE DISEÑO

— *Investigación preliminar: Encuestas y evaluaciones usuario*

Para finalizar la segunda etapa de la encuesta se preguntó acerca de las preferencias y hábitos de compra al momento de adquirir un bolso para transportar sus pertenencias en bicicleta. Considerando esta pregunta clave para las futuras consideraciones de venta, distribución y Marketing de la propuesta, además en las respuestas escritas de la misma se respaldó la afirmación expresando en que tiendas (físicas o virtuales) han comprado, conocen o prefieren.

De esta investigación preliminar sobre el usuario se puede concluir lo siguiente:

1. Los ciclistas urbanos necesitan a diferencia de los ciclistas deportivos o por distención, de un equipamiento que les entregue soluciones eficientes a sus problemas y necesidades.
2. Necesitan sentirse seguros en las calles, tanto por sus posesiones como por su vida. El equilibrio, la visibilidad y la maniobrabilidad son claves para un ciclista.
3. Su equipamiento debe ser cómodo y un producto de alta calidad, a su vez debe entregarles seguridad y tener libertad de configurar su espacio de la forma en que ellos necesitan.
4. Los usuarios prefieren la seguridad y comodidad. Mientras que las marcas y precios no definen de forma predominante su decisión, ya que los 2 conceptos anteriores poseen prioridad.

3.2.2

PROYECTO DE DISEÑO

— *Investigación preliminar: Técnica y manufactura*

A continuación, se realiza una investigación preliminar sobre la técnica y manufactura en la marroquinería, con el fin de validar si el CNC es una herramienta que potencie positivamente este oficio, tanto en su percepción como también técnicamente en tiempo de manufactura, etc.

En el mundo de la marroquinería el desarrollo de producto tiene múltiples ramas de aplicación, cada una con técnicas particulares que permiten a los maestros marroquinos desarrollar productos de manera más sencilla, con mejor terminaciones, más resistentes o simplemente permitiéndoles desarrollar un producto más único.

A pesar de que no se ha determinado aún que producto será desarrollado y bajo qué condiciones para este proyecto de diseño en particular, es importante el considerar lo antes posible que clase de técnica se puede aplicar y desarrollar en el proyecto. Esto permite delimitar ciertas decisiones de diseño y al mismo tiempo entrega una forma más directa para llegar a soluciones de manufactura.

Es por esto que una vez obtenidos los resultados de esta primera etapa de estudio se busca determinar las apreciaciones y valoración que tienen las personas frente a el desarrollo de un producto fabricado en cuero confrontando 2 técnicas de fabricación (la tradicional y el control numérico computarizado). Se efectuó una nueva encuesta de haciendo uso de la prueba del Diferencial semántico (Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957). Esta vez haciendo uso de la herramienta como centro del proceso investigativo.

Para dar inicio a este proceso se define cuál será el objetivo de analizar las muestras desarrolladas y que es lo que se pretende evaluar en profundidad. Para ello se hace uso de atributos evaluativos que permiten seleccionar 5 tipos de adjetivos opuestos pertenecientes a 5 catalogaciones (práctico, simbólico, indicativo, hedónico, y económico).

Cada adjetivo debe representar lo que se busca analizar y determinar de las muestras. Los adjetivos opuestos seleccionados fueron:

1. Resistente y frágil
2. Terminado e incompleto
3. Limpio y sucio
4. Atractivo y no atractivo
5. Costoso y barato

Esta prueba de carácter unimodal busca determinar la percepción visual de las muestras desarrolladas, con los adjetivos opuestos definidos anteriormente.

Se determinaron a continuación tanto el patrón como las muestras de estudio y su materialidad específica, intentando respetar las necesidades requeridas por el estudio y así obtener resultados objetivos.

Se hace uso de una técnica marroquina denominada Petate, que se desarrolla por medio del tejido del cuero a modo de estera o alfombra. Al ser una técnica compleja, también se busca analizar los tiempos empleados en su fabricación y manufactura. Con el objetivo de determinar cuál de las 2 técnicas es más eficiente y mejor evaluada.

Para poder confrontar de forma pareja tanto el uso de técnicas tradicionales en la confección de la técnica del petate frente al control numérico computarizado, es necesario el desarrollo de probetas de prueba, que estén delimitadas bajo las mismas condiciones. Es por esto que se desarrolla un patrón específico para el desarrollo de las muestras, así ambas contendrán medidas y formas uniformes. (Figura 3)

3.2.2

PROYECTO DE DISEÑO

— *Investigación preliminar: Técnica y manufactura*

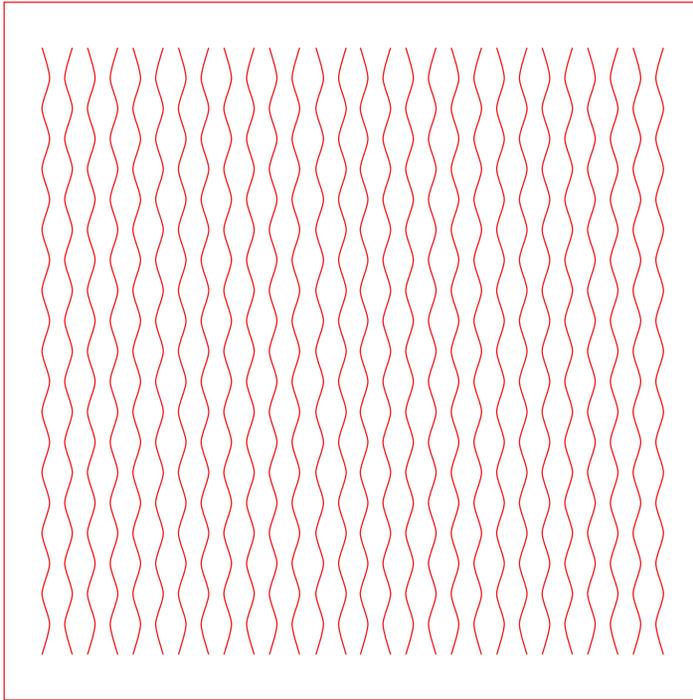


Figura 28. Patrón conformados en base de diseño paramétrico para su uso en CNC. Elaborado por autor.

Se hace uso de un cuero de bobino de 2mm de espesor para la confección de las muestras, considerando este tipo de cuero por tener un grosor apto para el trabajo en petate. Cada muestra una vez cortada y armada fue representada con una imagen bajo los mismos parámetros lumínicos para cada una respectivamente.



Figura 29. Superficie de petate elaborada con técnica tradicional, denominada como Muestra 1. Elaborado por autor.

La primera muestra se desarrolló a través de herramientas tradicionales y una manufactura por medio de trabajo manual, en donde se corta el material a mano haciendo uso de una plantilla y una chaveta de corte para cuero, para luego comenzar a tejer la superficie de petate. Durante el desarrollo de la muestra se observa la complejidad al cortar con precisión un patrón tan definido y específico de forma regular, como a su vez se observó que mientras se iba avanzando el cansancio físico era evidente generando problemas en los cortes finales. Para realizar la Muestra 1 se emplearon 32 minutos en el corte y 45 minutos en armado. (Figura 29)

3.2.2

PROYECTO DE DISEÑO

— *Investigación preliminar: Técnica y manufactura*

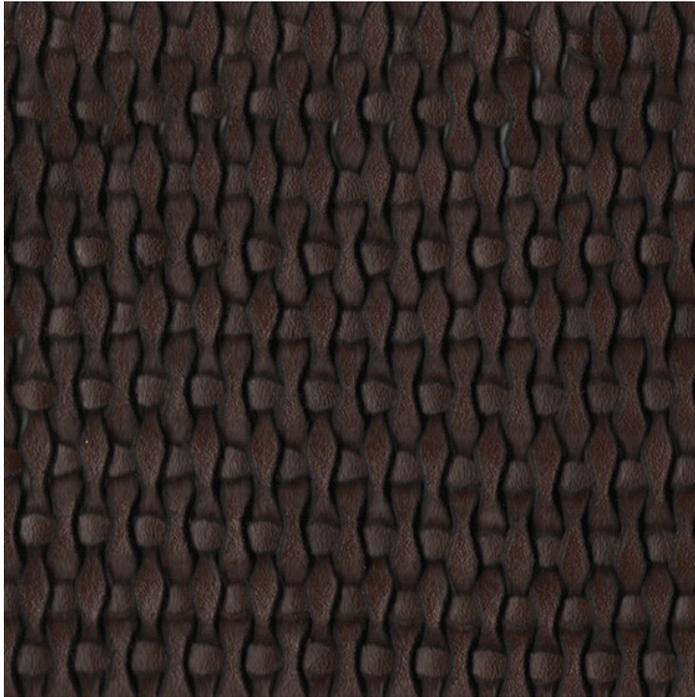


Figura 30. Superficie de petate elaborada con control numérico computarizado láser, denominada como Muestra 2. Elaborado por autor.

La segunda muestra cumple con las mismas características que la Muestra 1, solo que el proceso de corte fue desarrollado por Control Numérico Computarizado Láser, durante el proceso de corte, se aprecia la rapidez y eficiencia de la herramienta, pero a su vez se observa que mientras la máquina corta, ésta va dejando rastros de hollín tanto en los bordes como sobre la muestra, teniendo que ser necesario después retirar el hollín de las piezas cortadas para luego poder trabajar el tejido de petate. El tiempo necesario para realizar la segunda Muestra 2 fue de 8 minutos en el corte y de 16 minutos en el armado. (Figura 30)

Para la elaboración de la prueba de Diferencial semántico, se hizo uso de las imágenes de las 2 muestras anteriormente descritas (Figura 4 y Figura 5). Se realizó la prueba a 40 personas, de las cuales 30 serán las que representen los resultados finales del estudio (10 son un margen de seguridad para evitar respuestas incompletas o que por algún motivo específico no cumplan con las condiciones definidas para el estudio). Los encuestados sólo fueron informados del tipo de material de las muestras, más no así sobre en que técnicas estaban desarrolladas, analizaron y valoraron ambas muestras en base a la intensidad de los 5 pares de adjetivos opuestos, guiados por el siguiente ejemplo. (Figura 31)



Figura 31. Ejemplo de diferencial semántico con los adjetivos “Resistente-Frágil”. Elaborado por autor.

3.2.2
 PROYECTO DE DISEÑO
 — *Investigación preliminar: Técnica y manufactura*

Una vez obtenido el total de las respuestas, estas fueron ingresadas a la herramienta de Diferencial semántico (Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957), los resultados entregados fueron los siguientes:

Adjetivo / Muestra	Muestra 1 (Técnica tradicional)	Muestra 2 (Corte CNC láser)
Resistente / Frágil	1,2	2,1
Terminado / Incompleto	1,2	2,8
Limpio / Sucio	0,6	2,7
Atractivo / No-atractivo	0,6	2,4
Costoso / Barato	0,1	2,0

Tabla 15. Tabla comparativa de medias de los resultados del Diferencial Semántico (Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957). Elaborado por autor.

A raíz de los resultados se observa que ambas muestras fueron en su media evaluadas de manera positiva. Aunque, la Muestra 2 fue evaluada de forma considerablemente más positiva en todas las distintas categorías de adjetivos opuestos en comparación con la Muestra 1.

El adjetivo mejor evaluado en el caso de la Muestra 1 fue la de “resistente”, con una evaluación de 1,2. Mientras que en la Muestra 2 el adjetivo de “terminado” fue el mejor evaluado con un 2,8.

Por otra parte, el adjetivo peor evaluado en ambas muestras fue la de “barato”, en donde la Muestra 1 fue evaluada con un 0,1 y en la Muestra

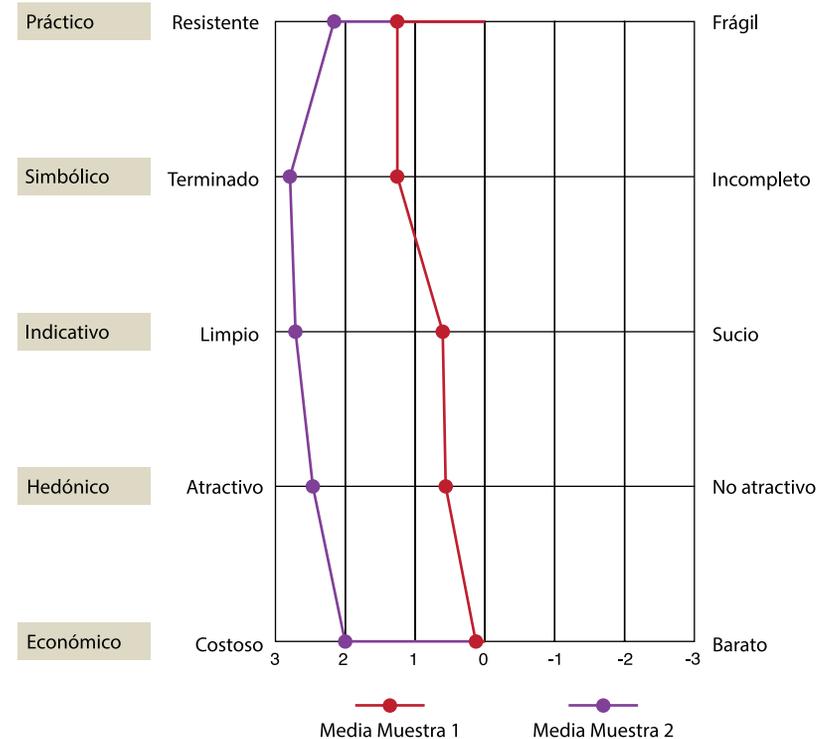


Gráfico 3. Gráfico Comparativa de medias de los resultados del Diferencial Semántico (Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957). Elaborado por autor.

3.2.2

PROYECTO DE DISEÑO

— *Investigación preliminar: Técnica y manufactura*

2 con un 2,0. Esto manifiesta la clara diferencia en la evaluación de ambas muestras, donde el uso del control numérico computarizado refleja no sólo resultados positivos en torno a su evaluación perceptual, sino que además demuestra ser una herramienta más precisa y rápida.

Se puede concluir en base a los resultados obtenidos de esta investigación que:

1. La muestra desarrollada a través de control numérico computarizado (CNC) tiende a ser asociada con más intensidad con adjetivos de carácter positivo.

2. A raíz de lo anteriormente planteado, podemos enunciar que el uso de herramientas CNC dentro de la marroquinería es un aporte positivo y que puede generar aportes a la innovación tanto de la industria local de PYMES y MYPES.

3. Además, durante el desarrollo de las muestras fue posible advertir como la Muestra 2, desarrollada con control numérico computarizado CNC, demora menos tiempo en ser cortada y consecuentemente en su armado, reduciendo su tiempo total en un 68% en comparación a la Muestra 1, confeccionada de forma tradicional. Es por ello que demuestra ser una herramienta complementaria frente a proyectos que hechos bajo técnicas tradicionales significarían invertir demasiados recursos, personal y tiempo.

4. Se corrobora la capacidad del control numérico computarizado como un complemento de la manufactura de piezas más complejas, permitiendo abrir la industria creativa dentro de la marroquinería, y en otras áreas de diseño de productos.

5. El ejercicio de desarrollar 2 muestras idénticas por medio de dos formas distintas también fortalece la hipótesis planteada dentro

de esta investigación, ya que el diseño paramétrico computarizado realmente ha demostrado favorecer positivamente el desarrollo e innovación tanto en el proceso de producción como en la apreciación de las personas. Constatado con hechos tangibles y estadísticos.

3.3.1

PROYECTO DE DISEÑO

— *Definición de usuario: Análisis Etnográfico*

El definir un usuario objetivo es un eje fundamental dentro del desarrollo del proceso de investigación del proyecto y al mismo tiempo para el desarrollo de una propuesta de diseño.

A raíz de los resultados obtenidos de la encuesta previa, estudio previo del marco teórico y mediante la herramienta de Análisis Etnográfico es posible registrar, analizar y ordenar la información y obtener un perfil de usuario definido. El uso de estas herramientas permite reconocer cifras cuantificables específicas hasta problemáticas que puedan estar afectando la actividad analizada.

Se realizó un estudio etnográfico con el fin de poder comprender que necesitan los usuarios, de qué manera resuelven la actual problemática y cuál es la manera más eficiente de solucionar por medio del diseño. A continuación, se definirán cuáles fueron las etapas a seguir para el desarrollo de la herramienta de análisis etnográfico, cada una debe ser definida de manera detallada y delimitando así sus rangos de acción

Se comienza formulando la pregunta:

“¿Cómo transportan sus pertenencias los ciclistas urbanos que viajan de sus hogares a sus espacios de trabajo?”

Los objetivos principales de esta investigación etnográfica tienen como objetivo definir de qué manera los ciclistas urbanos transportan sus pertenencias, cuantificar las diferentes formas que tienen para transportar sus pertenencias, determinar un patrón común que pueda observarse como un problema en el transporte de sus pertenencias y definir el modelo de bicicleta más utilizado.

Los objetivos secundarios se centran en aquellos datos de menor relevancia, pero que pueden determinar aspectos claves en el futuro desarrollo de las propuestas y toma de decisiones. Estos buscan agrupar y determinar estadísticamente el género de los ciclistas, las prendas

de vestir que utilizan los ciclistas determinados por el color, cuántos utilizan protecciones y/o sistemas de seguridad.

La técnica determinada para el análisis etnográfico fue la a través de un registro fotográfico en el cual se capturó en 3 puntos de la Región Metropolitana ubicados en la comuna de Santiago y Providencia, la documentación se realizó en las calles de Merced con José Victorino Lastarria, Santa Isabel con Seminario y Avenida Italia. Los principales motivos de la elección de estos 3 puntos fueron el nivel de afluencia de ciclistas que permiten la conexión con grandes avenidas y ciclovías, además de ser zonas con gran cantidad de tiendas y talleres mecánicos para bicicletas, estacionamientos y bombas de aire. Datos que fueron extraídos gracias a los mapas de las plataformas digitales de “Bicimapa”, “Bicineta” y “Chilebikes”.

Para poder obtener resultados fidedignos y auténticos a el tipo de ciclista que deseamos fotografiar se delimitaron ciertos parámetros que permiten la selección de aquellos ciclistas que representen al que usuario que se desea estudiar. Deberán ser ciclistas de cierto rango etario en adelante (18 años en adelante) que estén circulando en horarios de inicio y termino de la jornada laboral, que transporten pertenencias personales consigo en la bicicleta y que transiten por los puntos anteriormente descritos. Se excluirán todos aquellos ciclistas que estén no cumplan con estas características, como por ejemplo ciclistas deportivos de alto rendimiento, menores de edad, ciclistas que no estén transportando pertenencias personales y ciclistas que no estén manejando sus bicicletas (caminando con la bicicleta a un lado).

Se fotografiaron a más de 120 ciclistas, para luego, realizar un proceso de selección en la cual se descartaron aquellas fotografías que no cumplieran con los estándares necesarios para su análisis, ya sea la nitidez, luz ambiental o ángulo. Dejando un total de 100 fotografías, las cuales representarán y definirán al futuro usuario.

3.3.1

PROYECTO DE DISEÑO

— *Definición de usuario: Análisis Etnográfico*

Cada fotografía fue ingresada a una tabla de análisis en la cual se completaron preguntas a través del análisis y observación de la fotografía. (Figura 32)

Una vez completadas todas las fichas, la información de cada una fue ingresada a un software para luego agrupar, cuantificar y generar datos estadísticos que permiten evidenciar de forma más clara cada análisis. (Tabla 16)

¿De qué manera los ciclistas urbanos transportan sus pertenencias?	
Mochila (68 personas) 60,7%	Bolsa/bolso (7 personas) 6,3%
Bolsillos: (16 personas) 14,3%	Alforjas (6 personas) 5,4%
Canasta: (11 personas) 9,8%	Otros (4 personas) 3,5%
¿Qué modelo de bicicleta es el más utilizado?	
Fixie (75 personas) 54,4%	Otras (4 personas) 2,8%
Montaña (37 personas) 26,8%	
Holandesa (22 personas) 16%	
Bicicletas claras 38%	
Bicicletas oscuras 62%	
¿Cuál género se presenta en mayor porcentaje?	
Hombres (91 personas) 65,9%	Mujeres (47 personas) 34,1%
¿Cuántos utilizan protecciones o sistemas de seguridad?	
Si usa casco (51 personas) 51%	
No usa casco: (49 personas) 49%	
Personas que tienen casco y no lo usa 2,35%	
¿Qué tipo de ropa prefieren utilizar? ¿Clara u oscura?	
Torso: 53% ropa clara y 47% ropa oscura	
Ext. inferiores: 25% ropa clara y 75% ropa oscura	
Pies: 24% calzado claro y 76% calzado oscuro	

Tabla 16. Resultados del análisis etnográfico. Elaborado por autor.



¿Forma de transportar sus pertenencias?

Mochila
 Bolsa/bolso
 Alforja
 Canasta
 Bolsillos
 Otro

OBSERVACIONES
 Modelo de bicicleta oscuro
 Juego de luces básico
 No utiliza chaleco reflectante o algún elemento reflectante
 Barrio Lastarria

¿Modelo de bicicleta utilizado?

Fixie
 Montaña
 Holandesa
 BMX
 Electrica
 Sin marcha fija
 Otro

Género

Masculino
 Femenino

¿Que protecciones o sist. de seguridad usa?

Casco
 Rodilleras
 Coderas
 Guantes
 No usa
 Gafas
 Otro

¿Que tipo de ropa utiliza? ¿clara u oscura?

Torso		Ext. inferiores		Calzado	
<input checked="" type="radio"/> Claro	<input type="radio"/> Oscuro	<input checked="" type="radio"/> Claro	<input type="radio"/> Oscuro	<input type="radio"/> Claro	<input checked="" type="radio"/> Oscuro

Número de Ficha

45

Hora

10:13

Figura 32. Ficha de análisis etnográfico. Elaborado por autor.

3.3.2 PROYECTO DE DISEÑO — *Usuario y contexto*

A raíz de los resultados obtenidos por el análisis etnográfico se definen las características que representan al usuario objetivo. El usuario, aún cuando utiliza la bicicleta como su medio de transporte principal, no es necesariamente un experto desenvolviéndose en el área del ciclismo, es por esto, que es consciente de tomar todas las medidas de seguridad necesarias, haciendo uso de su casco de manera ocasional y no poseer en general ninguna clase de elemento reflectante adicional a las luces de su bicicleta. Sus vestimentas reflejan su actividad laboral o de estudios (con una selección principal hacia los colores oscuros), por lo que no utiliza ninguna clase de vestimenta especializada para el ciclismo.

Según lo observado, el mayor problema que debe afrontar es la manera en la que transporta sus pertenencias mientras conduce. El usuario prefiere el uso de mochilas a la espalda, bolsas en los hombros o los bananos en la cintura, todos llenos hasta el tope de su capacidad. Generando así problemas tanto en el control, estabilidad y manejo de la bicicleta como también una postura forzada y rígida a causa de los diferentes pesos mal distribuidos.

Cabe mencionar también que el modelo de bicicleta más utilizado por el usuario fue el modelo urbano “Fixie/fixed” o “bicicleta inglesa” de cuadro diamante, probablemente por ser un modelo sencillo de usar, liviano y que no posee piezas difíciles de conseguir en caso de una mantención o reparación. (Figura 33)

El usuario objetivo está representado por adultos jóvenes de 20-40 años aproximadamente, que pertenecen a un sector socioeconómico medio alto, su principal medio de transporte es la bicicleta, siguiéndole luego el transporte público, caminar y finalmente el transporte privado. Al transportarse requiere de movilizar objetos consigo, sobre todo si sus motivación principal de traslado es llegar a sus trabajo o universidad. A causa de esto, el traslado de objetos termina siendo un problema y

muchas veces, un peligro para la seguridad de los ciclistas.

Además, cabe destacar que el usuario posee una vida social activa, le gusta el salir a cafeterías, pubs o restaurantes nuevos, que sean una novedad entre sus conocidos. Conoce muy bien y se desenvuelve con naturalidad entre los barrios Lastarria, Bellas Artes, Bellavista, Yungay, Italia, Providencia y Nueva Costanera. Aún cuando su situación económica es bastante acomodada, no tiende a gastar demasiado, más bien prefiere comprar con cuidado y no de forma impulsiva entre las cosas que realmente necesita y desea. Sus principales ejes de compra son la seguridad, comodidad y la control. Mientras que el valor y las marcas pasan a un segundo y tercer plano si estas no reflejan de manera honesta sus primeras prioridades.

El usuario es una persona que trata de tener todo bajo control, es que por esto que siempre trata de llevar sus principales herramientas de trabajo y artículos de necesidad para su día a día de forma ordenada. (Figura 34)

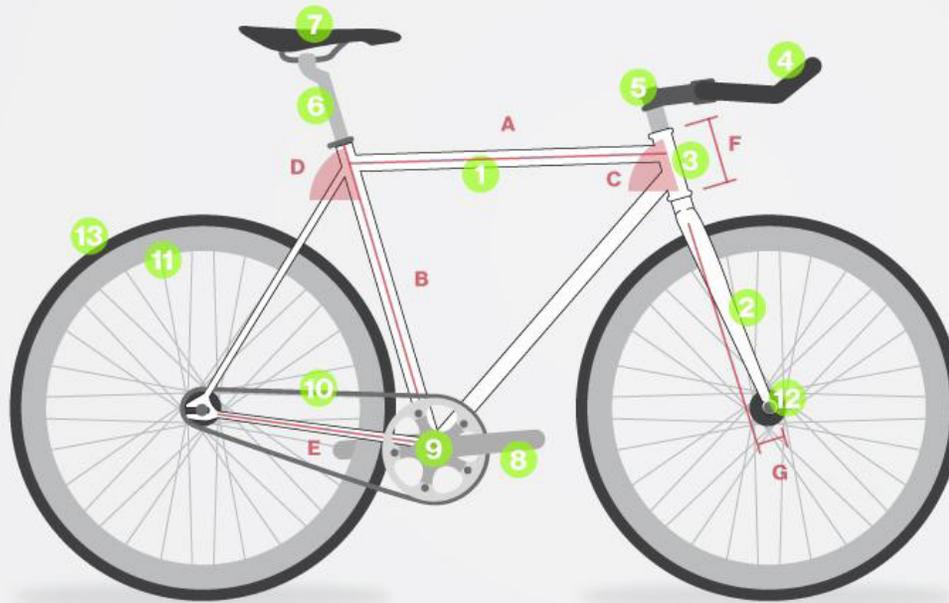
Una vez definido el usuario y su contexto, se realizó un árbol de atributos (Cross, 2012), buscando establecer las características con las que se debe diseñar y desarrollar el producto y de esta forma asociarlo a los objetivos planteados de la manera más representativa para el usuario y el contexto en uso con el producto.

Para desarrollar el árbol de atributos se establecieron 5 aspectos: práctico, indicativo, simbólico, hedónico y económico, cada uno de estos dio pie a una serie de objetivos a los cuales se les designó una serie de atributos posibles para su cumplimiento. (Figura 35)

FRAME GEOMETRY



FIXED GEAR / SS



COMPONENTS

1 Frame	4130 Chromoly TIG-Welded
2 Fork	1 1/8" Chromoly
3 Headset	1 1/8" Threadless A-head
4 Handlebars	Alloy, Bullhorn & Dropbars - 42 cm, Riser - 52 cm
5 Stem	1 1/8" Forged Alloy, 26 mm/90 mm ext.
6 Seatpost	27.2 mm, 250 mm alloy
7 Saddle	Polyurethane with Steel Rails
8 Crankset	3 Piece Forged 6061, 170 mm 46 Tooth, 5 Bolt 7075 Chaining
9 Bottom Bracket	68 x 103 mm Sealed Cartridge
10 Chain	Z410
11 Wheels	Deep Profile (42 mm) 700 x 32H x 14G
12 Hubs	32H x 14G High-Flange w/ Rear Flip-Flop Hub (16T)
13 Tires	CST 700 x 23c (Presta Long Valve)

BICYCLE SIZING AND GEOMETRY

Inseam (in)	Height (in)	Frame Size (cm)	A Top Tube	B Seat Tube	C Head Tube Angle	D Seat Tube Angle	E Chain Stay	F Head Tube	G Fork Offset
25.5" - 27"	4'10" - 5'1"	46	52.5	46	72	74.5	40.5	95	45
26.5" - 28.5"	5'1" - 5'4"	49	53	49	72	74.5	40.5	95	45
28.5" - 31"	5'4" - 5'7"	52	53.5	52	72	74	40.5	95	45
31" - 32.5"	5'7" - 5'11"	55	55	55	73.5	73	40.5	105	45
32.5" - 34"	5'11" - 6'2"	59	58.5	59	73.5	73	40.5	140	45
34" - 36"	6'2" - 6'6"	62	60	62	73.5	73	40.5	160	45

Figura 33. Dimensiones y parámetros para bicicleta de marco "Fixed". (State Bicycle, 2016)

3.3.2
 PROYECTO DE DISEÑO
 — Usuario y contexto



Figura 34. Moodboard del usuario, estudio de sus pertenencias, transporte de objetos, marcas y necesidades. Elaborado por autor.

3.4
 PROYECTO DE DISEÑO
 — *Árbol de atributos*

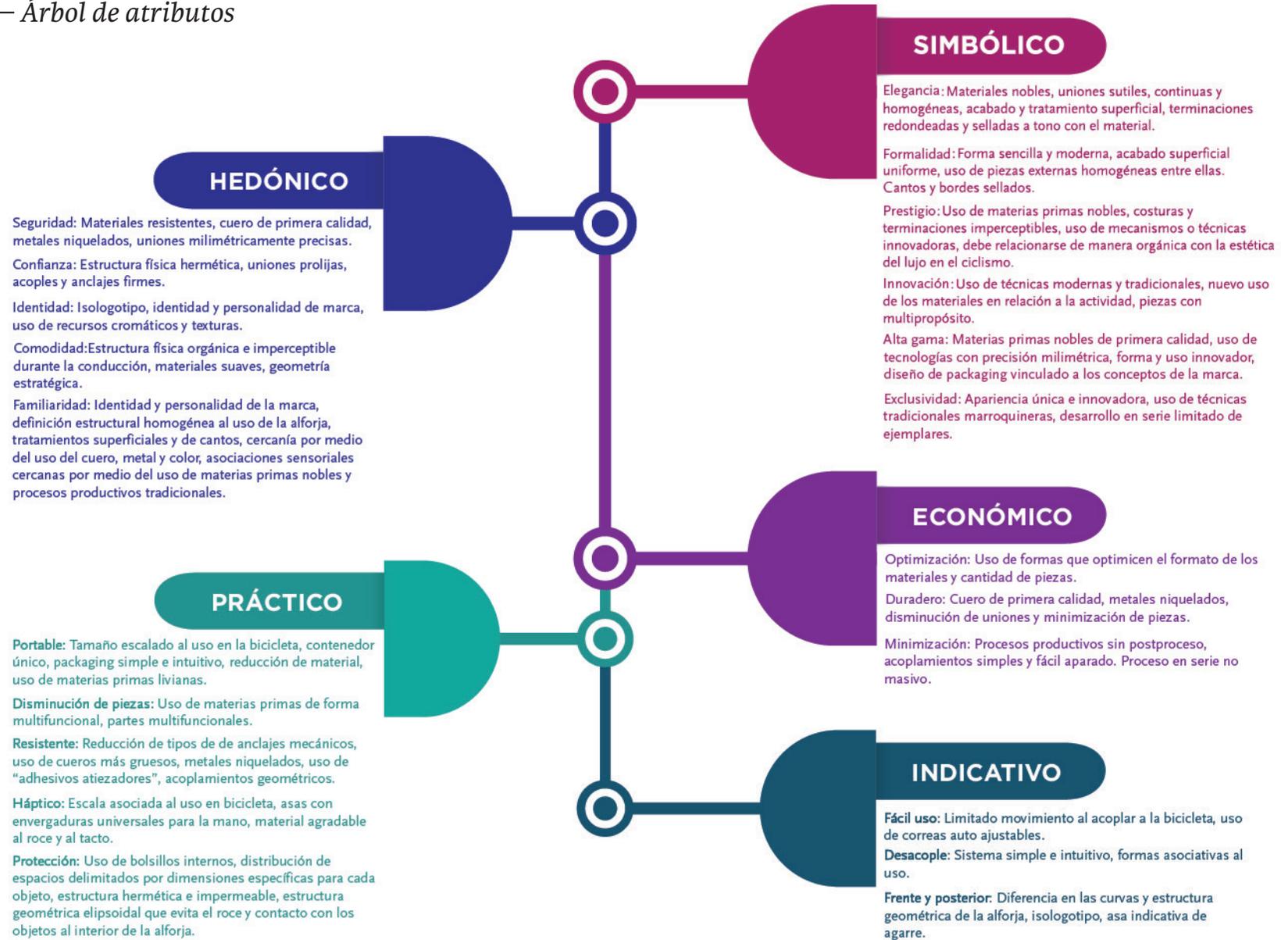


Figura 35. Árbol de atributos desarrollado para el presente proyecto. Elaborado por autor.

3.5.1

PROYECTO DE DISEÑO

— *Diseño de Producto: Propuesta conceptual*

Una vez definido el usuario objetivo, se realiza la propuesta conceptual en base a todo lo estudiado, los conceptos más importantes para el usuario al transportar sus pertenencias (control, seguridad, comodidad) y además un estudio del estado del arte.

Los 3 conceptos claves para el desarrollo de la propuesta conceptual son analizados de manera individual haciendo uso de un pequeño estado del arte que permite identificar rasgos específicos que deben ser considerados en la propuesta conceptual, como a su vez el desarrollo de esta etapa permite ejemplificar cómo deben ser resueltas las terminaciones, piezas complementarias y otros elementos claves para una propuesta completa.

Control:

- m. Dominio, mando, preponderancia.
- m. Regulación, manual o automática, sobre un sistema.
- m. Mando o dispositivo de regulación.

Concepto centrado como aquello que implica la medición de lo logrado en relación a una meta o finalidad y la corrección de las desviaciones, para asegurar la obtención de los objetivos de acuerdo a lo esperado. (RAE, 2017)

El control puede ser representado en un orden, una secuencia, una guía, una directriz, etc. Y permite no tan sólo cumplir con un objetivo específico, sino, que lo logra de una manera más eficiente, considerando además múltiples variables y necesidades. Siempre y cuando, el proceso sea lógico y medible.

Dentro de la propuesta estas características se manifiestan en una disposición ordenada, organizada y estratégica de los objetos. Con el fin de conceder una mejor experiencia de traslado y a su vez potenciar las características del resto de los conceptos. Los espacios en la

propuesta deben considerar cada objeto que se defina como necesario y de ser posible tener en cuenta opciones adicionales en caso de ser necesario llevar más pertenencias de lo normal. Esta armonía debe estar presente de manera simple e imperceptible en su uso.

Seguridad:

- f. Calidad de seguro.
- f. Calidad de lo que es o está seguro.
- loc. adj. [Mecanismo] que previene algún riesgo o asegura el buen funcionamiento de alguna cosa, precaviendo que falle.

A grandes rasgos, puede afirmarse que este concepto que proviene del latín securitas, hace foco en la característica de seguro, es decir, realiza la propiedad de algo donde no se registran peligros, daños ni riesgos. Una cosa segura es algo firme, cierto e indubitable. La seguridad, por lo tanto, puede considerarse como una certeza. (RAE, 2017)

En la propuesta debe contemplarse la seguridad como un intermediario entre el orden y la comodidad, ya que su empleo permite al usuario sentir tranquilidad al no exponer sus objetos a robos o golpes, mantener la calma y el mando en todo momento de manera eficiente. La seguridad se presenta en los materiales, los sistemas de anclaje y agarre, las terminaciones fuertes y las costuras firmes. Además, la seguridad se aprecia de manera conceptual como física en el producto, se hace presente y busca ser percibida en la propuesta.

3.5.1

PROYECTO DE DISEÑO

— *Propuesta conceptual*

Comodidad:

- f. Cualidad de cómodo.
- f. Cosa necesaria para vivir a gusto y con descanso.
- f. Utilidad, interés, beneficio.

La comodidad es la condición de cómodo: sencillo, conveniente, provechoso. El término, que proviene del vocablo latino *commoditas*, suele hacer referencia a aquello que se necesita para estar a gusto. Las comodidades se asocian al confort. Para que una persona esté cómoda, necesita contar con ciertos elementos o infraestructuras que le permitan descansar y gozar de bienestar. De lo contrario, se sentirá incómoda. (RAE, 2017)

La comodidad genera cambios positivos radicales en la propuesta conceptual, a diferencia de los 2 anteriores, es un concepto que generalmente no se vé, pero, se aprecia en la experiencia de uso. El concepto busca en la propuesta que el usuario conduzca de la manera más libre e ininterrumpida, evitando aplicar cargas en el cuerpo, buscando que el usuario deba preocuparse de conducir y entender que esa es su única obligación.

A raíz de lo planteado anteriormente, es posible comenzar a desarrollar respuestas claras a nuestro problema de diseño “¿Cómo transportar objetos en 2 ruedas?” Por medio de esta pregunta se logró desarrollar un proceso de investigación haciendo uso todos aquellos referentes que desarrollaran el transporte de objetos bajo condiciones dinámicas en el manejo de bicicletas. Para esto no se buscaron todas las opciones que ofrece el mercado, sino, más bien se seleccionaron estratégicamente aquellas que puedan ayudar a determinar los parámetros a aplicar en la propuesta, pues, no toda solución significa que respeta las necesidades de nuestro usuario, el ciclista urbano.

En primer lugar se determinaron cuáles son los objetos que el usuario transporta consigo de manera permanente o de forma más regular. Cada objeto definido por una necesidad o uso obligatorio en la jornada del usuario. Se determinó la importancia que el usuario le entrega a cada objeto, por medio del uso de una tabla de valoración aplicada en las encuestas, se definieron las 5 categorías más importantes para el usuario, ordenadas de mayor importancia a menor importancia son las siguientes:

1. Indispensables o de uso común (Billetera, monedero, pase escolar, tarjeta Bip, llaves, etc).
2. Artículos de oficina o estudio (Cuadernos, libretas, agenda, impresiones, fotocopias, etc).
3. Artículos electrónicos (Notebook, tablet, celular, videojuego, etc).
4. Alimentos y bebestibles (almuerzo, en *tupperware*, bebidas, jugos, agua, snacks, fruta, etc).
5. Artículos de escritorio (Estuche con lápices y otros materiales).

A continuación, se desarrolla un estudio del estado del arte que permite centrar los conceptos bases de la propuesta, con el fin de desarrollar una propuesta conceptual. Se elabora una línea de valoración en la cual los extremos representan las mayores preocupaciones que puede tener nuestro usuario al transportar. Para ello, se desarrollaron las siguientes preguntas:

¿Qué es lo más importante que un ciclista puede transportar en una bicicleta?

Un niño, es claro que transportar a un menor de edad, sobre todo para un padre bajo cualquier condición es la más importante de todas. Los niños deben estar protegidos y ser transportados en la bicicleta al mismo tiempo; además, la atención del ciclista se ve interrumpida entre la conducción y las necesidades del menor. Es por esto que su

3.5.1

PROYECTO DE DISEÑO

— *Propuesta conceptual*

maniobrabilidad, estabilidad, comodidad y control deben ser lo más óptimas posibles, ya que no solo está en riesgo su vida sino de quién transporta. Las mejores soluciones que se pudieron analizar gracias estado del arte fueron las sillas que podían posicionarse entre el manubrio y el conductor. Este sistema permite que el centro de masa de padre, el niño y la bicicleta sean uno solo y a su vez este no se desplace demasiado. Por otro lado, los sistemas de fijación aún siendo variados en forma y materialidad, todos representaban seguridad y estabilidad para el niño y por ende al ciclista. Además una silla que proporciona seguridad tanto a los niños como a los padres y se integra a la bicicleta de manera orgánica. Busca que la experiencia de andar en bicicleta no se convierta en una carga, sino en una responsabilidad.

¿Qué es lo más frágil que puede transportar un ciclista en su bicicleta?

Una botella de vidrio es probablemente unas de las cosas más comunes y frágiles que un ciclista en algún momento se verá enfrentado a transportar, al ser objetos cuyas superficies y estructuras son altamente frágiles a los impactos, y en algunos casos a los movimientos incontrolables. Haciendo análisis del estado del arte, sobre la formas en las que pueden ser transportadas, se determinó que mientras más importante es el contenido se tendrán más precauciones para su traslado, el uso de piezas y anclajes estratégicamente dispuestos en la bicicleta pueden permitir tanto un control como una seguridad mayor. Las principales características que deben considerarse son el contener y proteger el producto por todos los medios posibles, es por esto que siempre se debe tener en consideración que hasta el más pequeño impacto puede destruir por completo el producto.

En base al planteamiento anterior, además del estudio de los conceptos de control, seguridad y comodidad como referentes en otras áreas fuera del ciclismo, como en un contexto militar; se desarrolla un moodboard con el fin de definir la propuesta conceptual, los requerimientos y conceptos e ideas claves para el desarrollo de la propuesta. (Figura 38)

Se define la propuesta conceptual del presente proyecto como:

Control Activo: Se define el Control Activo como una suma de fuerzas opuestas en distintas direcciones e intensidades, pero que en conjunto se equilibran y estabilizan. Posee una dirección y estabilidad constante y rítmica. El control activo es independiente, controla y otorga control buscando el mínimo desplazamiento posible del centro de masa (ciclista + bicicleta + cargas) y a su vez el mínimo desplazamiento del centro de presión, con el fin de entregar control, seguridad y comodidad. Su forma puede ser asociada a curvas aerodinámicas, formas de asa, formas sutiles y suaves.

Imágenes	Modelo	Materiales	Descripción
	Retrovelo Herren	Cuero Metal Niquelado	Retrovelo combina elegancia con la utilidad de una alforja compatible con el marco clásico con tubo superior horizontal. Pudiéndose adaptar con una correa de hombro opcional. Espacio para formatos de Computador portátil o A4.
	Brooks B3 Satchel Shoulder Bag	Cuero Acero inoxidable Piezas niqueladas Lona de algodón	Diseñado para ser flexible poder adaptarse a la bicicleta al colocar el bolso B3 en los nudos de su silla de montar, el marco o el manillar. También puede usar la bolsa como cinturón o como bandolera gracias a la correa desmontable.
	Magnetar Black Crossbody Cycling Bag	Cuero Polipropileno Acero inoxidable	Bolsa funcional que puede utilizarse tanto como una alforja como bolso cruzado. Fabricada con varias capas de cuero de origen italiano, con pespuntos fuertes y piezas de acero inoxidable pulidos a mano para una mayor durabilidad.
	Frame Folio Bicycle Portfolio	Cuero Italiano Metal niquelado Feltro de lana	Diseñado para colgar del tubo superior del cuadro de la bicicleta, almacenando pequeños dispositivos móviles, libros, revistas, documentos, etc. Las correas se convierten en un asa o puede envolverlas alrededor de la bolsa.

Figura 36. Ficha del estado del arte. Elaborado por autor.



Figura 37. Moodboard de la estética asociada. Elaborado por autor.

Control Activo

Transportar niños es lo más frágil e importante que se puede llevar en una bicicleta

La silla considera diferentes factores, como el uso del espacio de forma eficiente tanto para el padre como para el niño

Una silla que proporciona seguridad tanto a los niños como a los padres, se integra a la bicicleta de manera orgánica, busca que la experiencia de andar en bicicleta no se convierta en una carga, sino en una responsabilidad.



¿Pero puede cualquier silla entregar seguridad a un niño?

CDM
Peso del padre
+
Peso del niño
+
Peso bicicleta

El CDM no se desplaza demasiado gracias a un uso estratégico de los pesos en conjunto.

Espacio para un pedaleo libre y de cadencia estable.

Control eficiente, firme y sin distractores o molestias



OBSERVACION DILIGENTE

INSPECCION AFANOSA

"Poder saber como se siente mi hijo mientras MANEJAMOS juntos es impagable"



Mientras el adulto maneja, sabe que su hijo esta seguro y eso le ayuda para mantener el control y la concentración



"Estoy más tranquilo sabiendo que esta donde mis ojos lo vean"

Hay un límite de edad en la que los niños pueden usar la silla (hasta las 5 años aprox) condicionado por el peso y tamaño (masa y volumen)



"Lo que llevo conmigo no es un bulto es mi hijo"

"Es lo más importante en mi vida"

Antes no podía ver a mi hijo mientras manejaba la bicicleta

"Tengo miedo que pase algo y no pueda reaccionar a tiempo"

El transporte de botellas de vidrio permite analizar la manera en la se traslada un producto cuyo material es en extremo frágil.



No toda solución significa que respeta las necesidades del ciclista

Determinar cuales son los espacios realmente libres, sin incomodar el manejo y control

CONTENER Y PROTEGER el producto por todos los medios.

Mientras más importante sea el contenido se tendran más precauciones para su traslado

Lo ideal es mantener las botellas en un estado de suspensión, como si estuvieran flotando.

El uso de piezas específicas para el acoplamiento del objeto a la bicicleta pueden ser clave.

Hay que evitar el contacto de las botellas con otras superficies duras, incluyendo otras botellas

Cada botella tiene su propio espacio a medida, que le entrega estabilidad y protección

hasta el más pequeño impacto, por roce o rebote puede destruir por completo el producto

¿Como transportan objetos otros referentes?



Militares

BRUNEIAN INDIVIDUAL

COMBAT EQUIPMENT

Ciclismo

Los objetos buscan ser una segunda piel.

Cada objeto posee una prioridad y una jerarquía, ya sea por su uso, escala o relevancia.

Un uso estratégico de los espacios permite el acceso oportuno como a su vez considerar factores como la movilidad y la reacción de movimiento.

Nunca olvidar cual es el motivo por el cual se esta movilizando, en una carrera el motivo es llegar a una meta en el menos tiempo posible, teniendo eso en cuenta es necesario considerar la movilidad, la comodidad y evitar a toda costa agentes externos que intervengan en cumplir el objetivo.

La disposición, el acceso y el equipamiento trabajan en conjunto para que el ciclista pueda observar, moverse y reaccionar libremente dentro de la competencia.

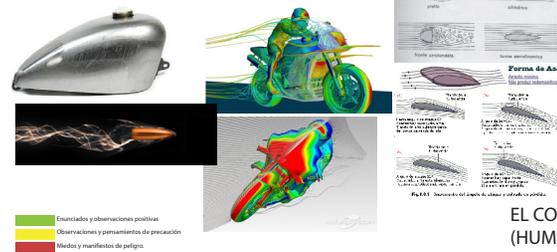
CONTROL ES INDEPENDIENTE

SEGURIDAD CONTROLA Y OTORGA CONTROL

COMODIDAD

¿Qué es un control activo?

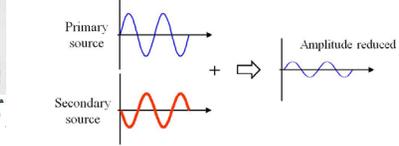
EL RITMO DEL CONTROL ACTIVO: UNA SUMA DE FUERZAS CONTRARIAS QUE SE EQUILIBRAN



Enunciados y observaciones positivas

Observaciones y parametrizaciones de generación

Métodos y manifestaciones de patrones.



ESTA COMPUESTA POR FUERZAS OPUESTAS DE DISTINTAS DIRECCIONES E INTENSIDADES, PERO EN CONJUNTO SE EQUILIBRAN Y ESTABILIZAN

POSEE UNA DIRECCIÓN Y UNA ESTABILIDAD CONSTANTE Y RITMICA

AÚN CUANDO SEA UN OBJETO AJENO A LA BICICLETA BUSCA COMPLEMENTARSE A TRAVES DE LOS ESPACIOS LIBRES ENTRE EL CONDUCTOR Y LA ESTRUCTURA DE LA BICICLETA.

EL CONTROL ACTIVO BUSCA EL MINIMO DESPLAZAMIENTO POSIBLE DEL CENTRO DE MASA (HUMANO + BICICLETA + CARGAS) Y A SU VEZ EL MINIMO DESPLAZAMIENTO DEL CENTRO DE PRESIÓN.

Figura 38. Moodboard del estado del arte, referentes en el transporte de objetos en bicicleta, y desarrollo de la propuesta conceptual. Elaborado por autor.

3.5.2

PROYECTO DE DISEÑO

— *Definición de la forma*

En base a la propuesta conceptual de Control Activo, se tradujeron sus características y conceptos a propiedades formales, por medio de iteraciones y sketching, se define cada elemento del producto, y se desarrolla la forma final.

En primer lugar se delimita la disposición morfológica de los objetos a transportar, así como también sus respectivos volúmenes y pesos, cada uno se catalogó y organizó de forma que la relación de cada objeto con el que tenga al lado fuera lógica por relevancia, fragilidad, y seguridad (por ejemplo, líquidos separados de artículos electrónicos). A continuación se establecen las dimensiones mínimas requeridas para dichos objetos, con holguras de manipulación y uso. Se decide dividir el peso en dos del total de los objetos a transportar, en dos volúmenes de dimensiones iguales que contengan dichos objetos; considerando el estudio realizado por Stephen Cain (2016), el ubicar estos objetos lo más cerca del centro de masa del conductor, esta división permite de esta forma que las fuerzas ejercidas por cada uno, sean mejor repartidas y la organización de los objetos pueda ser aplicada con más facilidad.

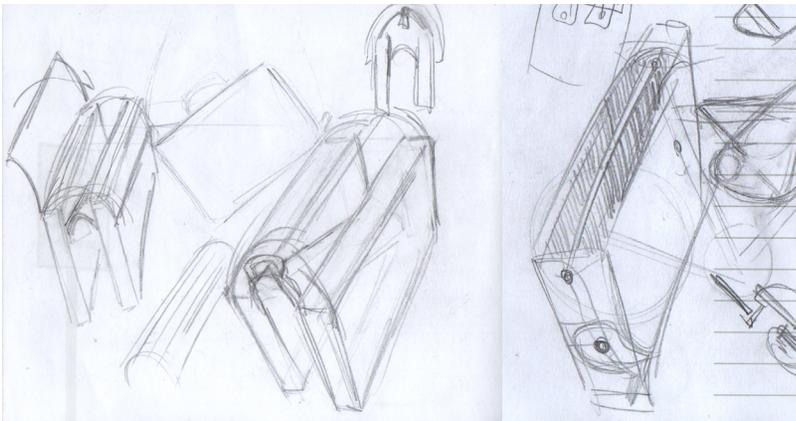


Figura 39. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor.

En base al árbol de atributos, marco teórico, estado del arte, diferencial semántico y a los objetivos específicos del producto, se determinó que los materiales a ser utilizados serán:

1. Cuero.

La elección de este material como materialidad primaria del producto es debido a la dos principales razones. La primera producto de las cualidades organolépticas del cuero. Al ser un material flexible, suave, resistente, liviano e impermeable. Permitiendo ser moldeado, cortado, cosido o teñido para obtener un producto de calidad que perdure en el tiempo.

El segundo motivo proviene de la fuerte carga simbólica que transmite el material dentro del mundo del ciclismo. Históricamente el cuero ha estado presente desde los inicios de la producción de las bicicletas, ya sea siendo utilizado como parte de las piezas o componentes, accesorios e incluso indumentaria. Esto se debe también de cierta forma gracias a las características anteriormente nombradas. Finalmente y como una razón adicional se selecciona este material por el valor simbólico del cuero como elemento asociado a la identidad cultural Chilena.

2. Metal.

En segunda instancia y en razón a sus características se determinó el metal como segundo material, ya que gracias a sus propiedades mecánicas y químicas ofrece la posibilidad de ser empleado en puntos críticos en los que deben emplearse fuerzas y cargas, fortaleciendo de esta forma la resistencia y perdurabilidad general del producto. Y por otro lado la utilización del metal como compañero del cuero fortalece la propuesta conceptual de la seguridad, por medio de piezas y sistemas de sujeción (como hebillas, remaches, cierres, etc).

3.5.2

PROYECTO DE DISEÑO

— *Definición de la forma*

La comunicación armónica de estos 2 materiales combinados generan en conjunto una representación clara de la propuesta conceptual, fortaleciendo física y simbólicamente el producto.

En el siguiente proceso, se unifica el volumen del objeto con una propuesta estética que representa la propuesta conceptual y la funcionalidad. Las primera iteraciones fueron una extrapolación de polígonos irregulares, considerando la volumetría mínima expuesta al inicio de este capítulo.

Como resultado de esta primera etapa, se entienden los límites que debe tener la propuesta, ya que cada zona donde el cuerpo del ciclista o la mecánica de la bicicleta trabajen no puede ser utilizado. Como solución, se desarrollaron propuestas con extensiones poligonales más cortas, que permitan la aplicación funcional y conceptual del producto.

A raíz del planteamiento anterior se desarrollaron nuevas propuestas que consideran la nueva información espacial que debe respetarse y al mismo tiempo, una estética asociada a la propuesta conceptual. Entender el ritmo como forma y estructura permite el desarrollo de propuestas físicas, geométricas y conceptualmente equilibradas, haciendo uso de curvaturas de dimensiones idénticas opuestas, se logra una estabilidad visual, y permite el inicio del proceso de elaboración de maquetas y prototipos.

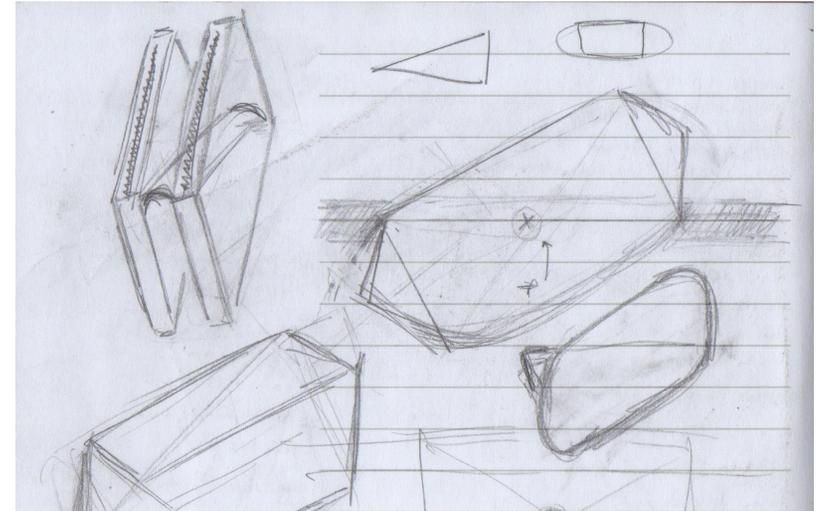


Figura 40. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor.

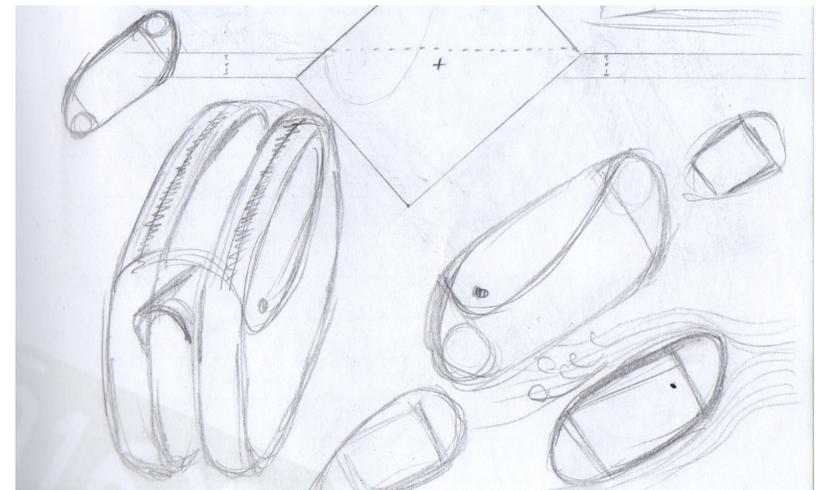


Figura 41. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor.

3.5.3

PROYECTO DE DISEÑO

— *Elaboración de maquetas y prototipos*

Los cambios e iteraciones en el proceso de desarrollo de la alforja, se centraron en referentes del estado del arte, proporcionando al producto un simbolismo aerodinámico, seguro, estable y cómodo; que a su vez, se relaciona con las preferencias estéticas tanto del usuario como con el lenguaje del ciclismo. La utilización de costuras, remaches, hebillas son elementos pertinentes con la propuesta y se aplicaron en su fabricación.

Las primeras maquetas desarrolladas de la propuesta, se fabrican en cartón, con el fin de detectar problemas de calce y a su vez el poder desarrollar los moldes con sus respectivas holguras de apurado. (Figuras 42, 43 , 44 , 49 y 50)



Figura 43. Maqueta de exploración de distribución del volumen, realizada en el polímero Nailon. Elaborado por autor.



Figura 42. Maqueta de exploración de distribución del volumen, realizada en el polímero Nailon. Elaborado por autor.



Figura 44. Primera maqueta formal realizada en cartón. Elaborado por autor.

3.5.3
PROYECTO DE DISEÑO
— *Elaboración de maquetas y prototipos*

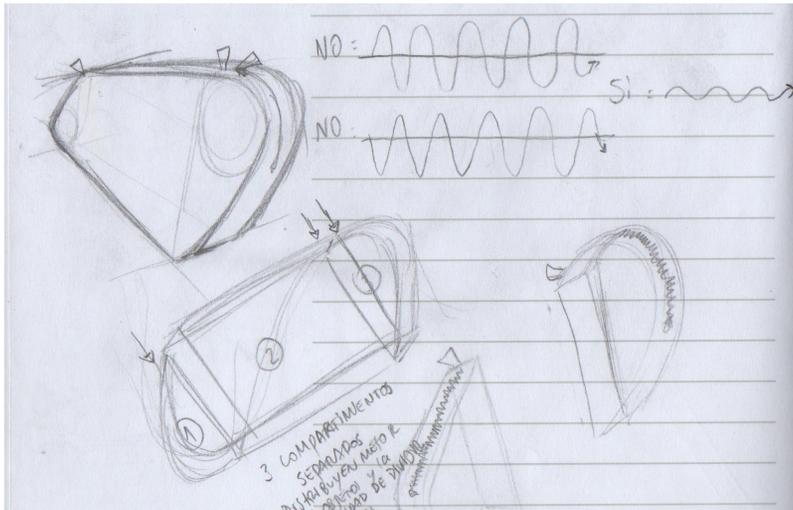


Figura 45. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor.

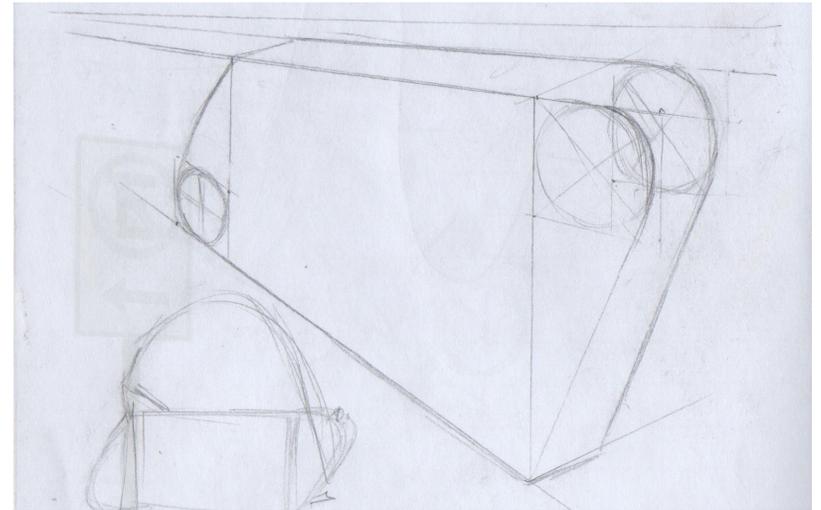


Figura 47. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor.

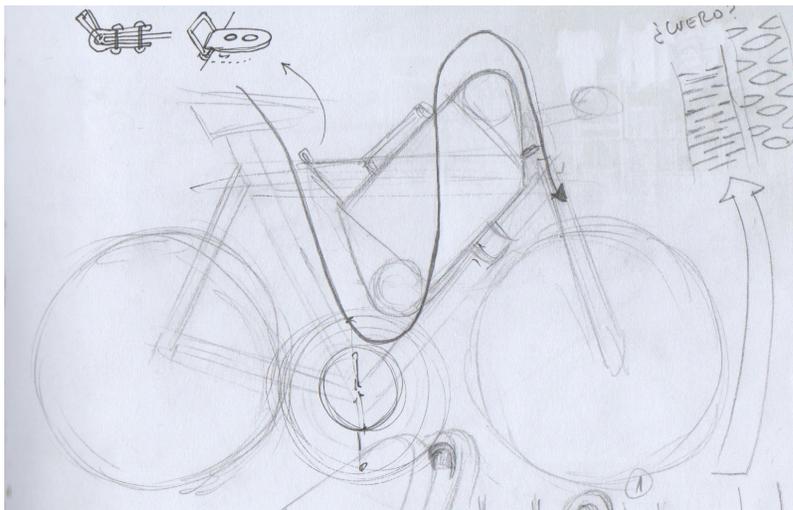


Figura 46. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor.

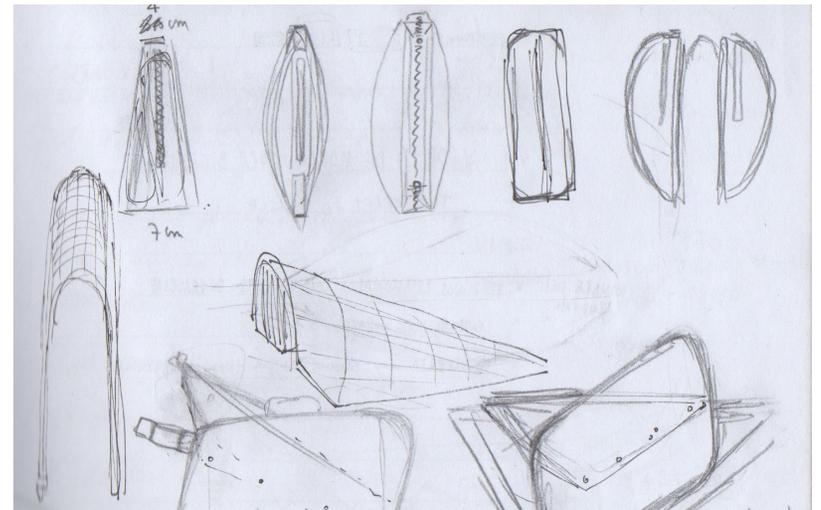


Figura 48. Bocetaje desarrollo de la forma. Elaborado por autor.

3.5.3 PROYECTO DE DISEÑO — *Elaboración de maquetas y prototipos*



Figura 49. Segunda maqueta formal realizada en cartón. Elaborado por autor.



Figura 50. Tercera maqueta formal realizada en cartón. Elaborado por autor.

A continuación, se realiza el traspaso de los moldes en cuerina, se optó por este para desarrollar las siguientes pruebas por ser un material artificial más delgado y económico, pero, que posee características perceptuales y mecánicas similares al cuero. (Figura 51 y Figura 52)

Se decide adherir con pegamento en lugar de coser el primer prototipo de cuerina, ya que las pruebas realizadas con máquinas de coser, muestran la dificultad de generar costuras rectas, limpias y regulares; llegando en algunos casos, a trabar la máquina de coser disponible. (Figura 53) Haciendo uso de pegamento de contacto (Agorex 60) se une cada parte de la alforja, con un orden específico, simulando el orden de su futura fabricación del producto, al ser cosido en máquina. Además, para que este proceso pueda asemejarse al producto final se establecieron holguras de apurado de 5 mm (al igual que si se estuviera realizando una costura). (Figura 54 y Figura 55)

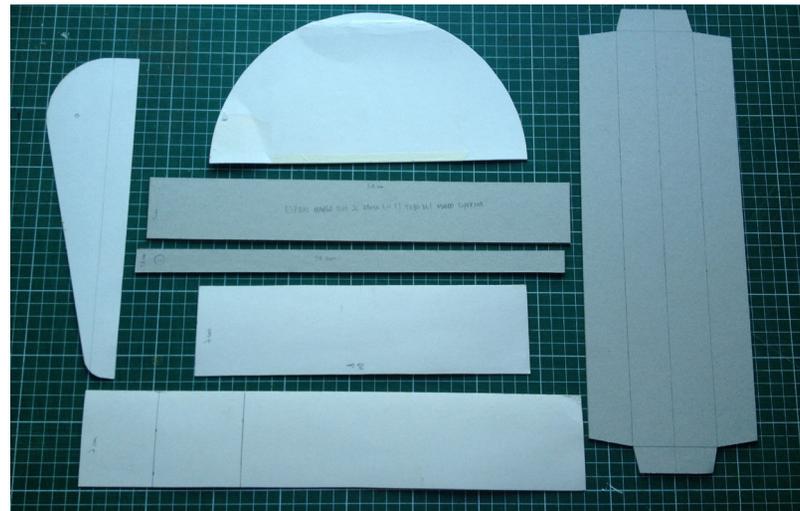


Figura 51. Moldes para tizado. Elaborado por autor.

3.5.3
PROYECTO DE DISEÑO
— *Elaboración de maquetas y prototipos*



Figura 52. Pieza de cuerina tizada y cortada. Elaborado por autor.



Figura 54. Primera maqueta en cuerina, vista lateral. Elaborado por autor.

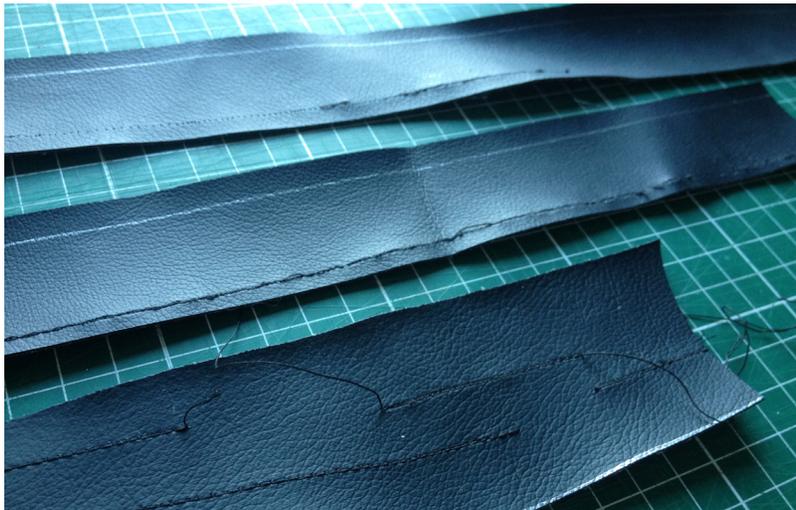


Figura 53. Pruebas de costura fallidas con la máquina de coser. Elaborado por autor.



Figura 55. Primer maqueta en cuerina, vista superior. Elaborado por autor.

3.5.3

PROYECTO DE DISEÑO

— *Elaboración de maquetas y prototipos*

Al realizar la primera maqueta en cuerina se tomó en cuenta 3 aspectos fundamentales sobre el diseño que debía tener la alforja.

1. Material: El primer aspecto fue su materialidad, como material principal se identifica el cuero e hilo para su unión con cada parte, las uniones deben entonces respetar los rangos de aparado que se necesitan para la costura, para evitar las fracturas en el material a causa del uso y las cargas aplicadas. Finalmente el metal contribuye con el fortalecimiento de aquellas zonas en las que la costura pueda estar expuesta a constante uso, como a su vez entregar estructura y seguridad.

2. Función práctica: En base a la fase de prototipado se extrae una forma de acople a la bicicleta por medio de correas y hebillas, además se integra a la fijación el elemento del remache, con el fin de proporcionar la firmeza necesaria en el anclaje, esta solución tiene su raíz en una práctica popular de la marroquinería, la cual proporciona una unión fácil de aplicar y permite que las correas puedan girarse en el ángulo que sea necesario.

3. Función estética: Al tratarse de un objeto que debe relacionarse con la bicicleta y principalmente con el usuario, este debe tener una forma acorde a las necesidades funcionales y simbólicas. La forma final corresponde a una forma sutil y que permite al usuario utilizar la alforja tanto en la bicicleta como fuera de ella, es por esto, que se incorpora a la propuesta una correa y un asa, que le proporcionen la posibilidad de ser utilizada como un maletín o un bolso cruzado, de esta forma el usuario podrá llevar consigo sus pertenencias una vez que se baje de la bicicleta.

En la Figura 56 y Figura 57, se puede apreciar una primera aproximación de los sistemas de unión, anclaje y propuestas de manija y correa.



Figura 56. Aproximación de sujeción de la propuesta. Elaborado por autor.



Figura 57. Aproximación de anclaje de la propuesta. Elaborado por autor.

3.5.3 PROYECTO DE DISEÑO — *Elaboración de maquetas y prototipos*

Mediante este procedimiento de prototipado se obtuvieron diferentes conclusiones que se presentan como aspectos positivos y negativos a continuación:

Positivos.

1. Una estabilidad, control y seguridad percible tanto en su función como en su forma.
2. Un cuidado en los detalles que fortalecen la calidad del producto y su simbolismo.
3. Un uso fácil e intuitivo.

Negativos.

1. Conformación de piezas diferentes (pudiendo generar riesgos en el proceso de armado)
2. La elección del cuero debe ser extremadamente cuidadosa para poder trabajarla con control numérico computarizado láser (mientras mejor sea el material menor es el riesgo en este punto)
3. La ubicación del anclaje de las correas de sujeción a la alforja imposibilitan su rotación de manera libre, generando una deformación entre la correa y la manga que une ambas partes de la alforja.

Tomando en consideración estas conclusiones se efectuó una segunda etapa de bocetaje y prototipado, la cual buscó resolver los aspectos débiles y potenciar aquellas características positivas entregadas en la misma. (Figura 58 y Figura 59)

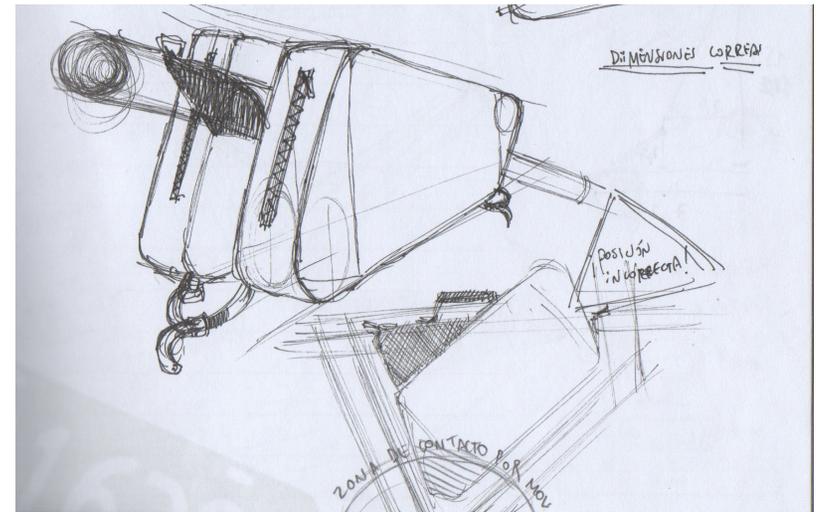


Figura 58. Bocetaje del desarrollo de la forma angular. Elaborado por autor.

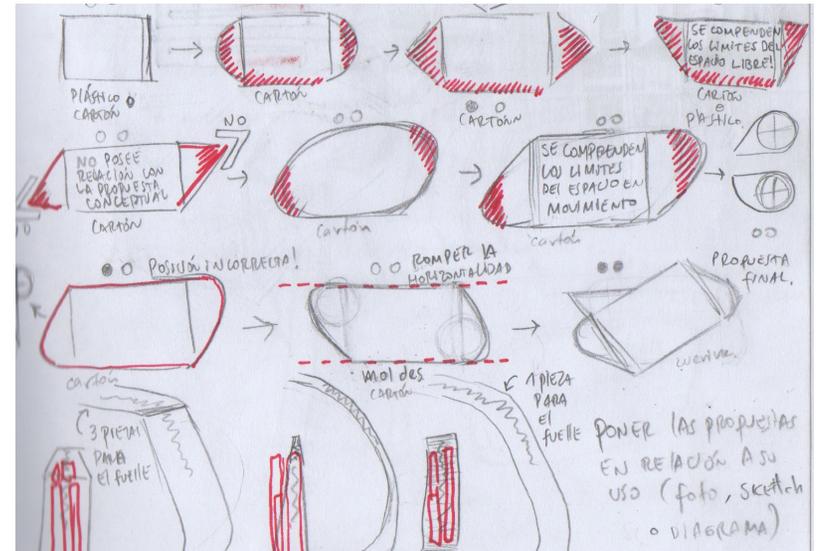


Figura 59. Bocetaje desarrollo e iteraciones de la forma. Elaborado por autor.

3.5.3

PROYECTO DE DISEÑO

— *Elaboración de maquetas y prototipos*

En base a todo el proceso anterior, siendo que aún la propuesta, no refleja en su totalidad la propuesta conceptual ni la aplicación de la investigación desarrollada por Stephen Cain (2016), se desarrolla una nueva iteración que aplique de forma innovadora y fiel la propuesta conceptual y marco teórico del proyecto.

A partir de este punto, se analizan todos los espacios libres que pueden utilizarse mientras se conduce una bicicleta se advierte que una disposición horizontal y vertical de la alforja impiden una distribución eficiente, ya que interrumpen el pedaleo o desplazan el centro de masa debajo del rango necesario.

Es por esto que la nueva propuesta desarrollada busca seguir una relación más orgánica con la estructura de la bicicleta, intersectando la base del bolso con el tubo inferior del marco de la bicicleta. Esta disposición angular ofrece 3 grandes cambios positivos en el producto:

1. El primero es el uso eficiente del espacio, permitiendo al ciclista poder pedalear con comodidad y libertad, sin preocuparse de golpear la alforja.
2. Para el segundo cambio, se eleva el centro de masa combinado entre el ciclista, bicicleta y el bolso, favoreciendo el control, maniobrabilidad y estabilidad. (Cain, 2016)
3. Por último el cambio de posición permite que puedan utilizarse sistemas de anclaje que se relacionen con el marco de la bicicleta de manera más simple, pero a la vez estructuralmente más seguras, transmitiendo al usuario mayor seguridad.

La propuesta de alforja desarrollada esta compuesta de 2 secciones idénticas que se unen entre ellas a través de una manga, que se apoya sobre el tubo del marco superior, de esta forma el peso total de

ambas partes se puede distribuir a lo largo del marco, favoreciendo la estabilidad y seguridad.



Figura 60. Prototipo angular en cuerina de 9 piezas, vista lateral. Elaborado por autor.



Figura 61. Prototipo angular en cuerina de 9 piezas, vista superior. Elaborado por autor.

3.5.3 PROYECTO DE DISEÑO — *Elaboración de maquetas y prototipos*



Figura 62. Prototipo angular en cuerina de 5 piezas, vista lateral. Elaborado por autor.



Figura 63. Roce y contacto de costuras con piernas al pedalear. Elaborado por autor.

Por medio de la disminución de las partes, se disminuyen los riesgos al momento del aparado y de igual manera, el tiempo de corte se disminuye proporcionando un abaratamiento en el costo de este proceso. (Figura 62)

Se realizó un desplazamiento del punto de anclaje de las correas de sujeción, para evitar la deformación y a su vez permitir un mayor rango de rotación de estas. Este cambio no produjo ningún aspecto negativo nuevo y soluciona el problema anterior de manera que ambas partes (manga y correa) pudieran seguir cumpliendo con sus objetivos sin percance.

Una vez terminado el prototipo, este fue analizado en contexto de uso. Gracias a esto, fue posible observar la existencia de problemas en la relación usuario/objeto, generados por la forma del producto, principalmente por el volumen de la alforja elaborado por medio de un fuelle que va unido a 2 planos (Figura 34). Esta unión transmite al usuario inseguridad a causa de la preocupación del roce que la costura pueda producir, dificultando el pedaleo. Además, el ángulo que proyecta el bolso sobre el marco aún cuando la punta fue redondeada, sigue siendo muy aguda. Producto de estas observaciones se procede a desarrollar una forma que permita contener el mismo volumen de pertenencias sin la necesidad de un fuelle o de costuras que puedan estar en contacto con las piernas del ciclista.

A raíz de lo anterior se determina una nueva forma de la propuesta, generada por un volumen de casquete redondeado, similar a un elipsoide irregular. Esta nueva forma está inspirada en las geometrías aerodinámicas de las alas de avión, estanques de gasolina de motocicletas y municiones, referentes extraídos del análisis del estado del arte de la propuesta conceptual del control activo. Permitiendo así, una propuesta aerodinámica que se relacionan con el usuario de forma menos invasiva, disminuyendo las zonas de contacto por roce

3.5.3 PROYECTO DE DISEÑO — *Elaboración de maquetas y prototipos*

(eliminando el uso de costuras externas y la disminución de piezas). Además, con este cambio, la propuesta considera cada una de las observaciones anteriormente señaladas, haciendo uso de anclajes más firme y de uso más intuitivo gracias al cambios de hebillas por anclajes de broche bolita.

El desarrollo de esta nueva propuesta requiere de la aplicación de la técnica de moldeado sobre cuero. Este proceso permite que el casquete redondeado adopte la forma definida, generando una carcasa firme, suave y resistente.



Figura 65. Maqueta angular en poliestireno expandido, vista frontal y perspectiva. Elaborado por autor.



Figura 64. Maqueta angular en poliestireno expandido, vista lateral. Elaborado por autor.



Figura 66. Maqueta angular en poliestireno expandido, vista superior. Prueba de espacios al pedalear. Elaborado por autor.

3.5.3
PROYECTO DE DISEÑO
— *Elaboración de maquetas y prototipos*



Figura 67. Maqueta en contexto de uso. Elaborado por autor.

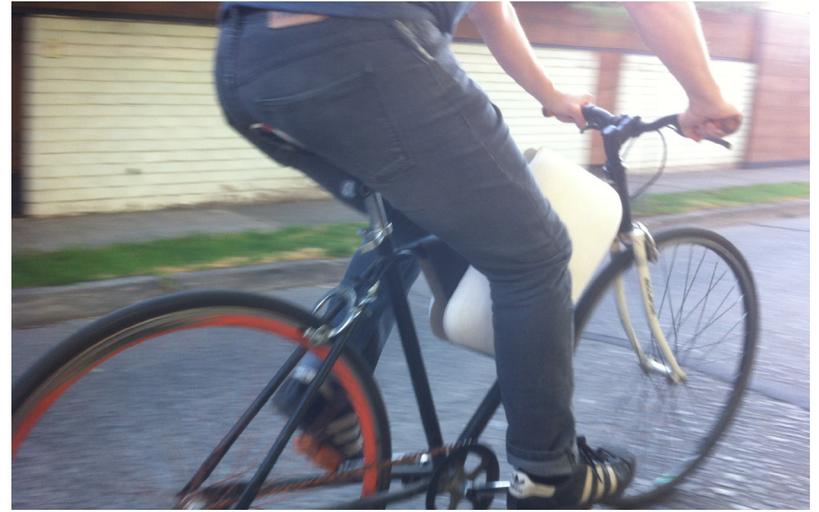


Figura 69. Maqueta en contexto de uso. Elaborado por autor.



Figura 68. Maqueta en contexto de uso. Elaborado por autor..



Figura 70. Maqueta en contexto de uso. Elaborado por autor.

3.5.3

PROYECTO DE DISEÑO

— *Elaboración de maquetas y prototipos*

Para su fabricación es necesario desarrollar un modelado 3D del volumen, el cual será utilizado para la fabricación de los moldes para el moldeado. Cada casquete (derecho e izquierdo) necesita de un molde de forma y contraforma, ya que al ser un elipsoide irregular de una altura máxima de 6,5 centímetros, es necesario que durante el proceso de secado la memoria del cuero no deforme ni encoja los casquetes.

Los moldes se deben fabricar por medio de Control numérico computarizado CNC sobre volúmenes de madera MDF. Se utiliza este aglomerado por su propiedad de no astillarse o fracturarse en el proceso de fresado, manteniendo así, una forma fidedigna sin grietas o agujeros que puedan perjudicar el resultado del moldeado.

Para moldear el cuero es necesario introducirlo en agua fría hasta que se perciba un cambio de color producto de la absorción de agua y se aprecie una viscosidad superficial. Además, para realizar un desmolde más sencillo se puede forrar el molde con Film de polietileno. El proceso de moldeado necesita de herramientas para modelar, espátulas de hueso y principalmente el bruñidor de madera con el que se da forma al cuero húmedo sobre el molde, mientras se realiza este proceso es importante ir paulatinamente anclando el cuero a la superficie adyacente al molde (se pueden utilizar clavos, tachas, corchetes o cualquier sistema de sujeción que impida que el cuero se deslice), una vez se logre definir la forma deseada es necesario dejar el cuero secar por lo menos 24 horas (el tiempo puede ser mayor dependiendo de las dimensiones del objeto o el espesor del cuero). Para evitar que durante el proceso de secado el cuero se contraiga y pueda deformar el moldeado, se puede hacer uso de un contramolde que ejerza presión homogénea por toda la superficie del cuero desde afuera. Otra forma de evitar deformidad es utilizar un marco de la forma externa del molde, aplastando los contornos del volumen y así generando un estiramiento homogéneo durante el secado. (Figura 71 y Figura 72)



Figura 71. Ejemplo moldeado en cuero, molde contraforma y marco contenedor. (Armd Leather, 2013)



Figura 72. Desmolde de pieza seca moldeada en cuero. (Armd Leather, 2013)

3.5.3 PROYECTO DE DISEÑO — *Elaboración de maquetas y prototipos*

Finalmente durante el proceso de desmolde, deben retirarse lentamente los anclajes al cuero. Para luego, cortar de los excedentes del material para comenzar el proceso de aparaje de la alforja (por medio de costuras y anclajes mecánicos).

Respecto a la elección del tipo de cuero que se necesita, este debe ser especificado como una norma de calidad, ya que el no considerar la importancia de este, puede significar la pérdida completa del material y a su vez de la línea de trabajo. El cuero debe tener un espesor máximo de 3,5 mm, no contener ninguna clase de cobertura polimérica artificial en su superficie (a causa de los requerimientos que necesita el control numérico computarizado láser y el moldeado), también, en el caso de las piezas cortadas en CNC láser este debe ser dimensionado previamente para poder ser inserto en la máquina y finalmente, el material no debe ser almacenado en superficies onduladas e irregulares.

Al realizar las pruebas de uso, se obtuvieron resultados positivos, al observar que las propuestas desarrolladas de la propuesta conceptual (control, seguridad, estabilidad) se cumplen. Como a su vez los cambios realizados fortalecieron la propuesta conceptual permitiendo una armonía estética del uso en la bicicleta.

En resumen, la propuesta final se desarrolla en base a la técnica del moldeado en cuero, generando un volumen curvo, suave y que permite un pedaleo sin roce o molestias. Su forma alude directamente a lo establecido en la propuesta conceptual, permitiendo una forma aerodinámica que transmite un ritmo visual del control activo. La nueva forma considera el volumen específico de cada objeto, permitiendo la misma distribución que se propuso al inicio; el proceso de fabricación debe desarrollarse haciendo uso de un molde de forma y contraforma.

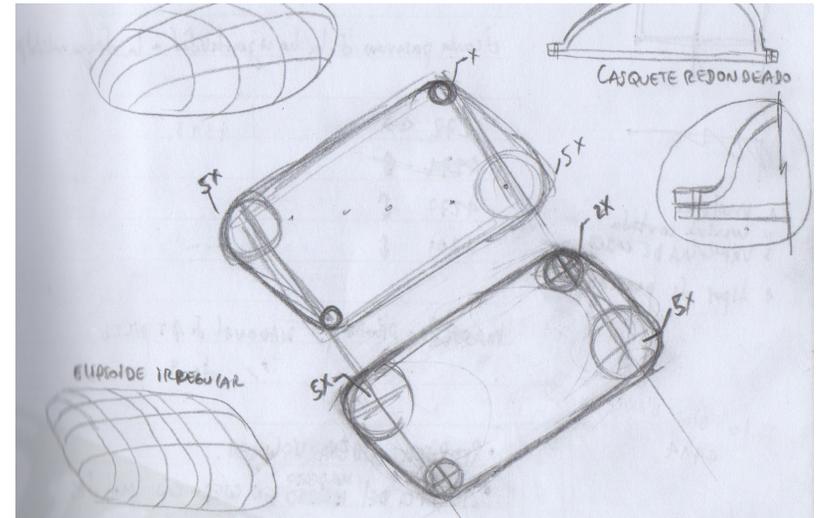


Figura 73. Bocetaje e iteraciones formales y de volumen. Elaborado por autor.

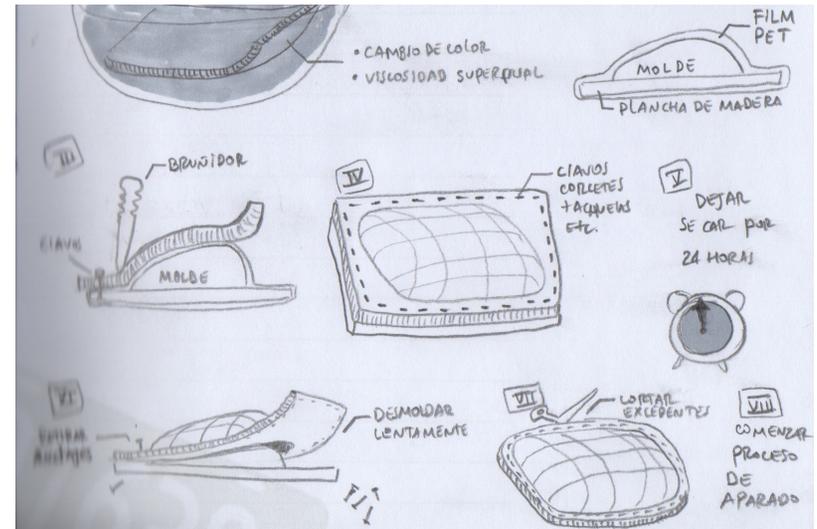


Figura 74. Bocetaje proceso de moldeado en cuero de la propuesta. Elaborado por autor.

3.6
PROYECTO DE DISEÑO
— *Producto Final*



Figura 75. Modelado en 3D de la propuesta final en bicicleta, vista lateral. Elaborado por autor.

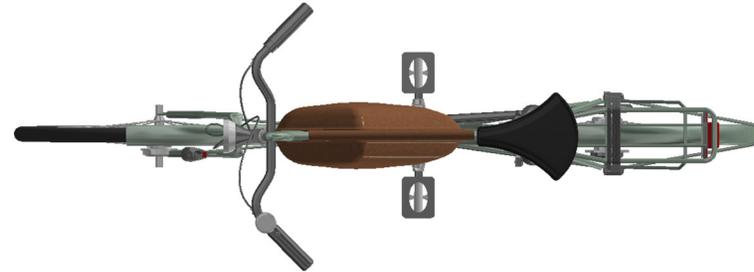


Figura 77. Modelado en 3D de la propuesta final en bicicleta, vista superior. Elaborado por autor.



Figura 76. Modelado en 3D de la propuesta final en bicicleta, vista trasera. Elaborado por autor.



Figura 78. Modelado en 3D de la propuesta final en bicicleta, vista en perspectiva. Elaborado por autor.

3.6
PROYECTO DE DISEÑO
— *Producto Final*



Figura 79. Modelado en 3D de la propuesta final, vista lateral. Elaborado por autor.



Figura 81. Modelado en 3D de la propuesta final, vista superior. Elaborado por autor.



Figura 80. Modelado en 3D de la propuesta final, vista frontal. Elaborado por autor.



Figura 82. Modelado en 3D de la propuesta final, vista en perspectiva. Elaborado por autor.

3.6
PROYECTO DE DISEÑO
— *Producto Final*



Figura 83. Modelado en 3D de la propuesta final en contexto de uso. Elaborado por autor.



Figura 85. Modelado en 3D de la propuesta final en bicicleta. Elaborado por autor.



Figura 84. Modelado en 3D de la propuesta final en contexto de uso. Elaborado por autor.



Figura 86. Modelado en 3D de la propuesta final en contexto de uso. Elaborado por autor.

3.6
 PROYECTO DE DISEÑO
 — *Producto Final*

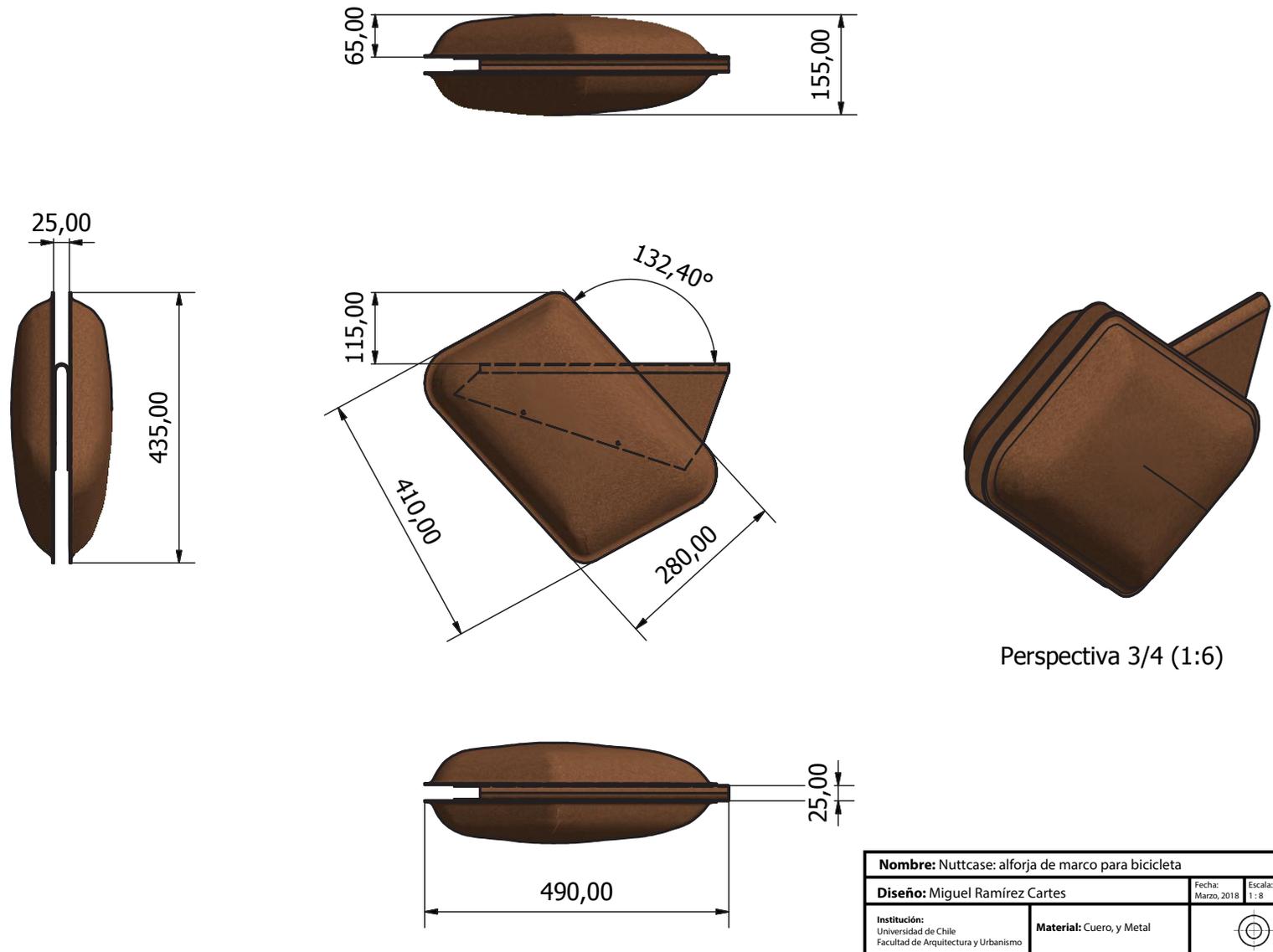


Figura 87. Planimetría general propuesta final. Elaborado por autor.

3.6.1 PROYECTO DE DISEÑO — *Desarrollo de imagen*

El desarrollo del producto esta relacionado directamente con un nombre y una marca que identifique y conceptúe los atributos que se utilizaron para el desarrollo del proyecto. Aunque el desarrollo de una identidad por medio de un nombre y un logo por lo general no busca transmitir exactamente lo mismo que un producto en específico. Ya que la intención final es desarrollar una proyección de la marca frente a una posible familia de productos que pueden o no estar relacionadas a un mismo concepto. Luego de un análisis de las características que se deseaban reforzar en la marca, las que definirán de manera conceptual tanto la forma, diagramación y el uso tipográfico.

Para la propuesta final se utilizaron 5 conceptos:
Seguridad, Joven, Urbano, Status y Funcional.

Cada concepto fue atribuido a una definición específica, para luego por medio de la herramienta de sketching desarrollar un acercamiento a las formas que mejor traducen su relación concepto y forma. Para así lograr un impacto que haga que el usuario pueda identificarse y fidelizarse tanto por la marca como por el producto.

Seguridad:

1. adj. Libre y exento de riesgo.
2. adj. Cierto, indubitable.
3. adj. Firme o bien sujeto.
4. adj. Que no falla o que ofrece confianza.

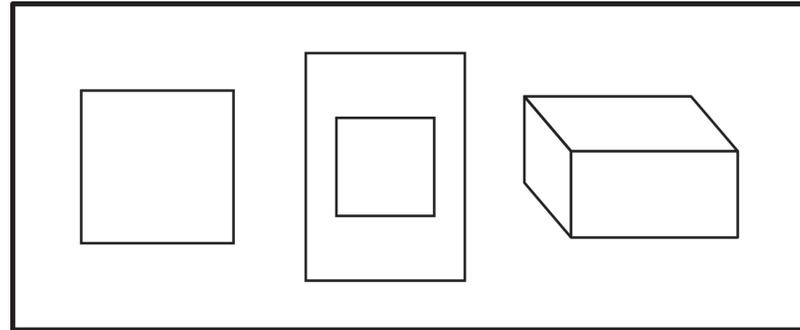


Figura 88. Representación visual del concepto “Seguridad”. Elaborado por autor.

Joven:

1. adj. Dicho de una persona: Que está en la juventud. U. t. c. s.
2. adj. De poca edad, frecuentemente considerado en relación con otros. El más joven de todos era yo.
3. adj. Propio de una persona joven. Una manera joven de vivir.
4. adj. Dicho de un animal: Que aún no ha llegado a la madurez sexual, o, si se desarrolla con metamorfosis, que ha alcanzado la última fase de esta y el aspecto de los adultos.
5. adj. Que conserva características propias de una persona joven.

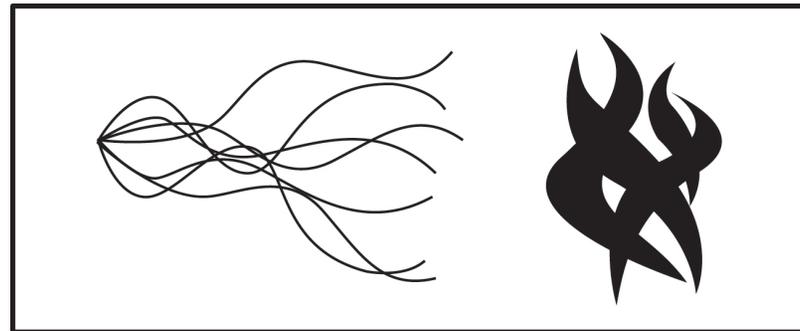


Figura 89. Representación visual del concepto “Joven”. Elaborado por autor.

3.6.1
PROYECTO DE DISEÑO
— *Desarrollo de imagen*

Urbano:

1. adj. Perteneciente o relativo a la ciudad.
2. adj. Cortés, atento y de buen modo.

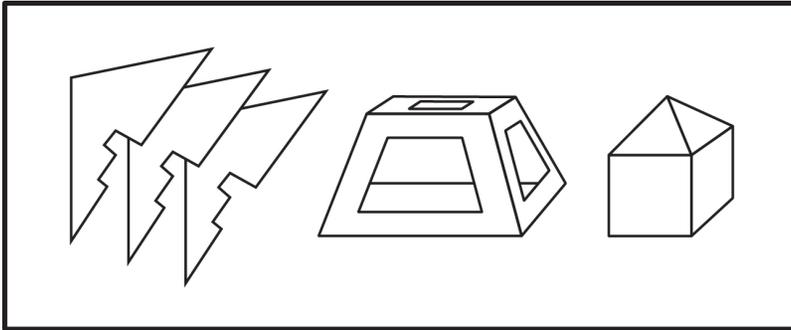


Figura 90. Representación visual del concepto "Urbano". Elaborado por autor.

Status:

1. m. Posición que una persona ocupa en la sociedad o dentro de un grupo social.

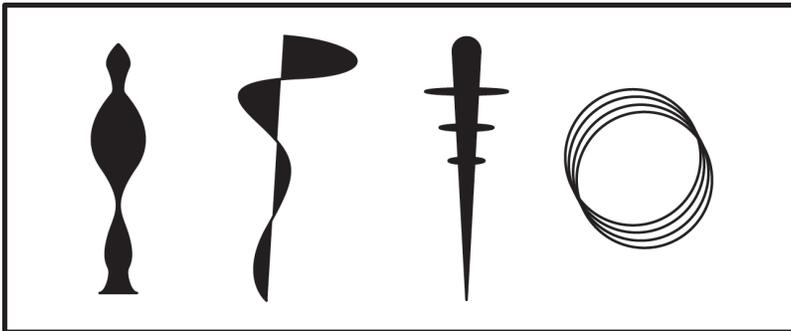


Figura 91. Representación visual del concepto "Status". Elaborado por autor.

Funcional:

1. adj. Perteneciente o relativo a la función o a las funciones. Competencia, procedimiento funcional. Dependencia, enlace funcional.
2. adj. Dicho de una cosa: Diseñada y organizada atendiendo, sobre todo, a la facilidad, utilidad y comodidad de su empleo.
3. adj. Dicho de una obra o de una técnica: Eficazmente adecuada a sus fines.

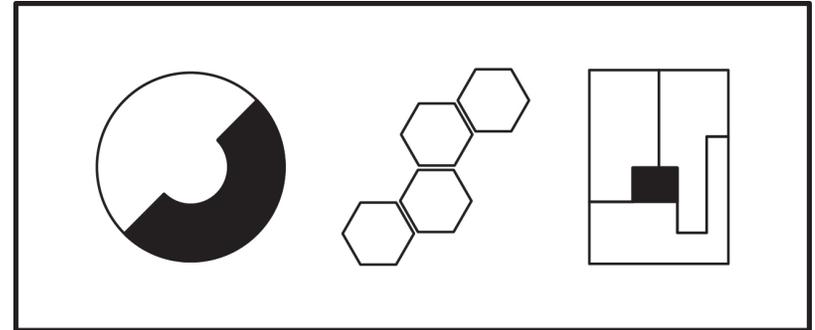


Figura 92. Representación visual del concepto "Funcional". Elaborado por autor.

3.6.1 PROYECTO DE DISEÑO — *Desarrollo de imagen*

¿Por qué *Nuttcase*?

Se determina que el nombre más indicado para el producto es *Nuttcase*. La elección de este nombre tiene su sustento debido a la composición de dos palabras en inglés “*nut*” (que significa nuez) y “*case*” (que significa estuche, carcasa o contenedor). La palabra “*nut*” fue elegida a causa de la relación física y espacial que tiene con el producto, ya que, la alforja al ser un contenedor con forma elipsoidal irregular se asemeja a la estructura volumétrica de una nuez.

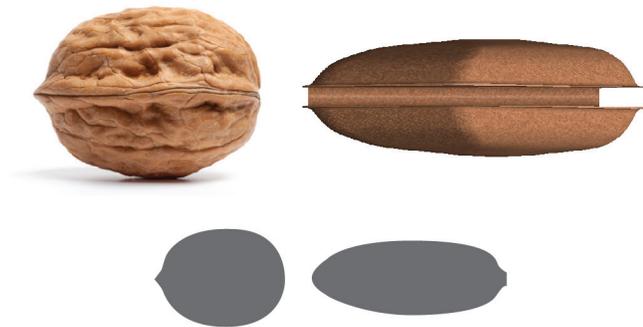


Figura 93. Relación formal entre nuez y alforja. Elaborado por autor.

¿Qué tipo de nuez?

La nuez es el fruto del nogal, de forma redondeada u ovoide, con una cáscara dura y rugosa de color pardo rojiza, que está formado por dos valvas, divididas en su interior en dos o cuatro compartimentos que contienen las semillas o endocarpio, de forma irregular, color blanco amarillento y recubiertas de una fina piel parda, y separados por un

tabique perpendicular a las 2 valvas de la nuez. Éstas ocupan casi todo el interior del fruto y son la parte comestible de la nuez. La parte comestible de su interior tiene un sabor dulce particular.



Figura 94. Nuez del nogal y relación fruto y valvas. (Tang, 2017)

Otra de las razones por las cuales se realizó una analogía con la nuez fue por la similitud que tiene con el uso del producto. Conteniendo su semilla dentro de ella por medio de tabiques que se pliegan, protegiéndola de las diferentes amenazas que puedan afectarla. Cada valva de la nuez están segmentadas, pero, a su vez cada una de las valvas se sostiene entre las otras, otorgándole una resistencia mecánica y geométrica mayor.

De esta forma el nombre del producto cumple con el concepto del proyecto al agrupar de forma armónica tanto el aspecto emotivo del usuario, como las características propias del producto.

3.6.1

PROYECTO DE DISEÑO

— *Desarrollo de imagen*

Una vez decidido y justificado el nombre del producto se trabaja en el desarrollo de la imagen que permita identificar al proyecto. Desarrollando un monograma que comunique los conceptos anteriormente descritos. Para ello se utilizaron de las 2 iniciales que conformaban el juego de palabras *Nuttcase*, por *Nut* y *Case* (que a su vez pueden ser asociadas al nombre *Nuttcase Chile*), conformando una diagramación visual entre la N y la C a modo de monograma. El proceso inicial del desarrollo del mismo fueron sumamente superficiales, desarrollando superposiciones de la N y la C, haciendo uso de distintas tipografías, escalas y composición. Logrando sólo resultados azarosos sin identidad ni personalidad.

La siguiente etapa requirió de mayores estudios acerca de cómo transmitir por medio de un monograma que la marca es segura, joven, urbana, funcional y que otorga status a quien adquiera algún producto de está. Para eso se volvió al referente extraído del nombre, la nuez puede poseer gran impacto visual como un referente en el desarrollo del monograma. Comenzando por su estudio visual el cual se busco geometrizar y traducir como un isotipo, depurando y simplificando su forma a la mínima expresión posible. Naturalmente mientras se desarrollaba esta etapa, nacieron propuestas alternativas que buscaban acercarnos a una solución temprana. Pero que finalmente fueron descartadas debido a su poca conexión conceptual.

El resultado final del monograma fue una transformación tipográfica y compositiva de la letra N que comunica de manera minimalista la forma del producto vista desde arriba. Mientras que la letra C se sitúa en su interior relacionando así los conceptos de seguridad y funcional. La nueva composición de las letras en el monograma buscan que el usuario pueda identificarse con una marca urbana y joven. Como así el uso de una doble barra al interior de cada letra busca generar una estructura visual de equilibrio y estabilidad (conceptos asociados al producto, pero que refuerzan los aspectos de seguridad y confianza en el usuario)

Para la etapa final de la marca se busca reforzar el último concepto del status. Para ello fue necesario transformar el monograma en un elemento más completo y elegante desarrollando un isologotipo, vinculando así fuentes tipográficas haciendo uso de 2 tipografías en el monograma (*Paihuen Mapuche* y *Gotham*) por su carácter firme y estructura equilibrada, lo cual las hace aptas para desarrollar un monograma. Mientras que para el isologotipo se utilizó la tipografía *Cabin Bold* por su composición elegante, sutileza y legibilidad. Además del uso de estructuras geométricas que en conjunto fortalezcan la asociación del status.

A continuación, se presenta un esquema en el que se muestra en primera instancia la evolución del monograma y como este se transforma en un isologotipo, mostrando las diferentes alternativas de isologos que se exploraron. Como también se presenta una paleta de colores que representa de manera visual los conceptos asociados por medio de estos colores al momento de aplicar el isologotipo en diferentes materialidades, contextos u objetos.

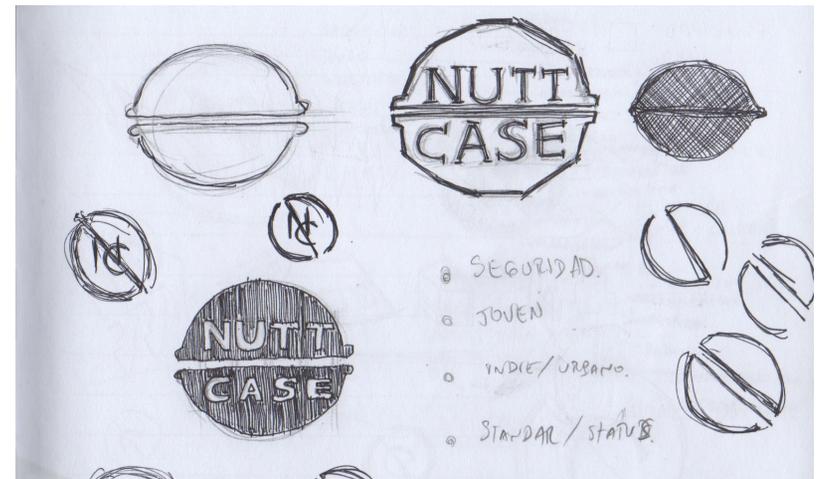


Figura 95. Iteraciones y exploración del desarrollo del isologotipo. Elaborado por autor.

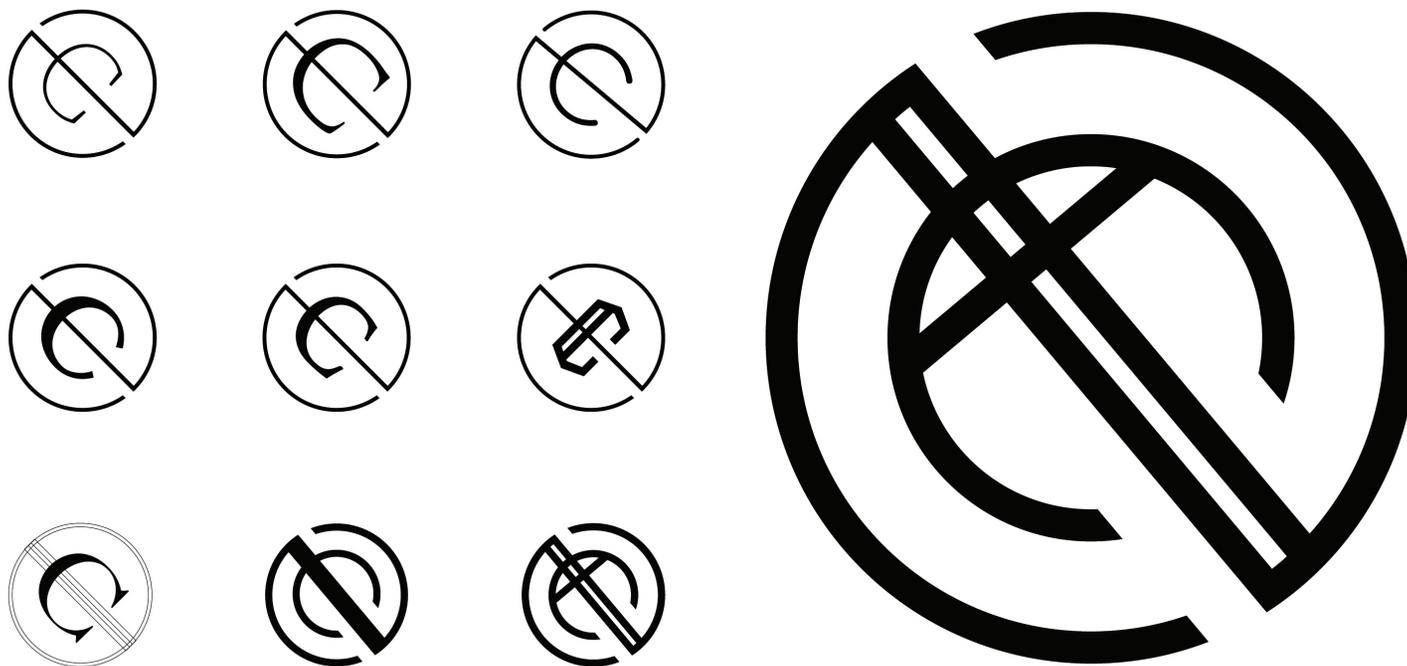


Figura 96. Evolución e iteraciones del monograma NC. Elaborado por autor.

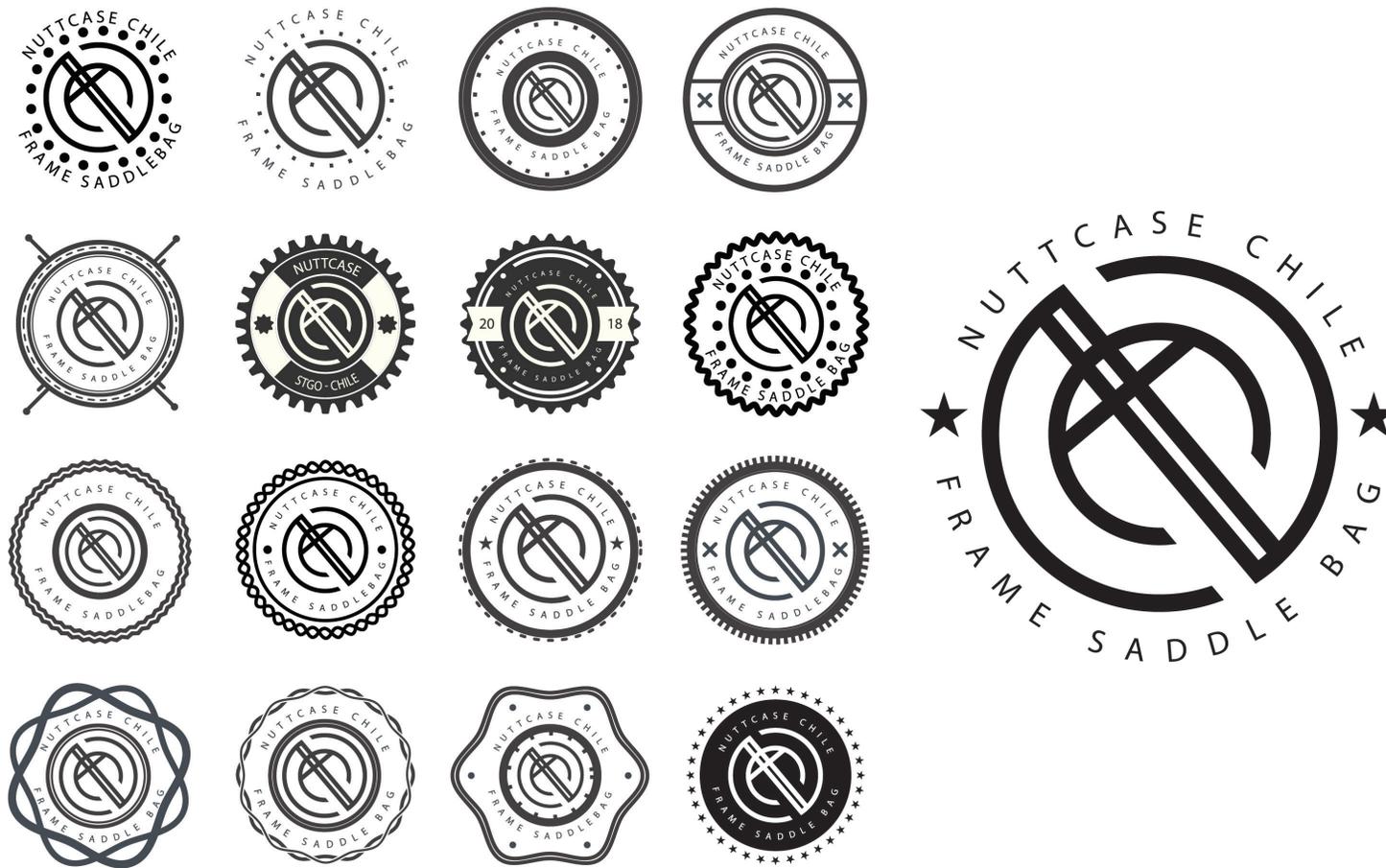
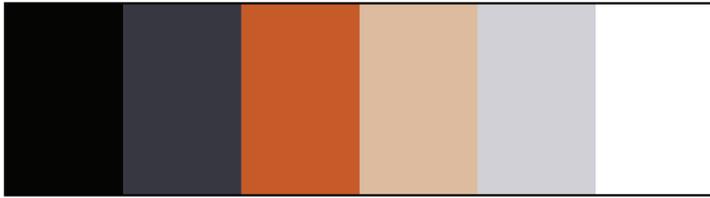


Figura 97. Evolución e iteraciones del isotipo para Nuttcase Chile. Elaborado por autor.

PALETA DE COLORES



INSPIRACIONES DE LA MARCA



FUENTES

PAIHUEN MAPUÇHE

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
1234567890 [!@#\$%&*]

Cabin Bold*

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890 !@.\$%^&*()_+=[;:'"/.,

Gotham

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
1234567890 !@.\$%^&*()_+=[;:'"/.,



Figura 98. Composición e identidad de marca Nuttcase Chile. Elaborado por autor.

3.6.2

PROYECTO DE DISEÑO

— *Presentación del producto*

La definición de las características estéticas que debe transmitir el producto final deben no sólo estar reflejadas en diseño del producto, sino también, en la experiencia completa de la presentación del producto. Es por esto que se consideraron los mismos atributos que se deseaban destacar en el desarrollo del isologotipo, con el fin de comunicar al usuario las características que distinguen al producto y sobre todo a la marca; permitiendo de esta forma posicionarse dentro del mercado.

Al ser el producto final una alforja de marco para bicicletas fabricada en cuero y metal, se consideraron las posibles amenazas a las que el producto puede afectar sus propiedades visuales y físicas. La humedad, el roce y el contacto con materiales químicamente ácidos pueden afectar directamente con la superficie de cuero del bolso, generando manchas, cambios en la textura y hongos. Como solución se hará uso de bolsas de algodón que proteja por completo la superficie externa de la alforja, mientras que en el interior el uso de papel de arroz libre de ácido y paquetes de gel de sílice (este último por su gran porosidad, que le otorga alrededor de 800 m²/g de superficie específica, convirtiéndolo en un excelente absorbente de agua. Por este motivo se utiliza para reducir la humedad en espacios cerrados, normalmente hasta un 40%). Previendo así la posible humedad interior que pueda generarse y estropear el acabado superficial de la badana interior.

Para el transporte de la alforja de marco al momento en el que un cliente la compre, se consideraron distintas alternativas dependiendo del sistema de compra. Si el usuario realizara la compra de manera física, se hará uso de un packaging conformado por 3 partes, primero la bolsa de algodón que envuelva la alforja, segundo una caja de cartón especialmente hecha para las dimensiones de la alforja (para así evitar roces que puedan comprometer la superficie del cuero), finalmente una bolsa de papel diseñada a la medida de la caja para que el usuario

pueda transportar la cada hasta su destino. Cada uno de los distintos packaging posee aplicaciones del isologotipo aplicados con diferentes técnicas, acabados y uso cromático (extraídos de la familia de colores determinada en la identidad de la marca). El uso de 3 packaging asegura tanto la comunicación conceptual y estética del producto y la marca, como a su vez, posiciona al producto por su calidad y status. Apelando al recurso emocional del usuario a identificarse y ver reflejado su estilo de vida, necesidades y preferencias estéticas.

Por otro lado si el usuario realizara la compra de manera online, se seguirá haciendo uso de 3 packaging, aunque, el uso de la bolsa de papel se sustituirá por una caja de cartón corrugado y el uso de bolsas de aire con sistema “fill air Inflatable Packaging” con el fin de amortiguar golpes y movimientos bruscos. Considerando que el producto puede verse afectado a movimientos bruscos y golpes durante el transporte al domicilio del usuario. Este tercer packaging posee también un estampado del isologotipo de la marca, pero lo más importante es que transporte de manera segura su contenido.

3.6.2
PROYECTO DE DISEÑO
— *Presentación del producto*



Figura 99. Packaging secundario de presentación del producto. Elaborado por autor.



Figura 100. Interior del packaging secundario de presentación del producto, y relación con packaging primario. Elaborado por autor.



Figura 101. Packaging primario, bolsa de algodón para proteger la alforja Nuttcase. Elaborado por autor.

3.6.2
PROYECTO DE DISEÑO
— *Presentación del producto*



Figura 102. Packaging terciario, bolsa de papel para venta en *retail*. Elaborado por autor.



Figura 104. Tarjetas de presentación de Nuttcase Chile. Elaborado por autor.



Figura 103. Packaging cuaternario, para transporte en encomienda. Elaborado por autor.

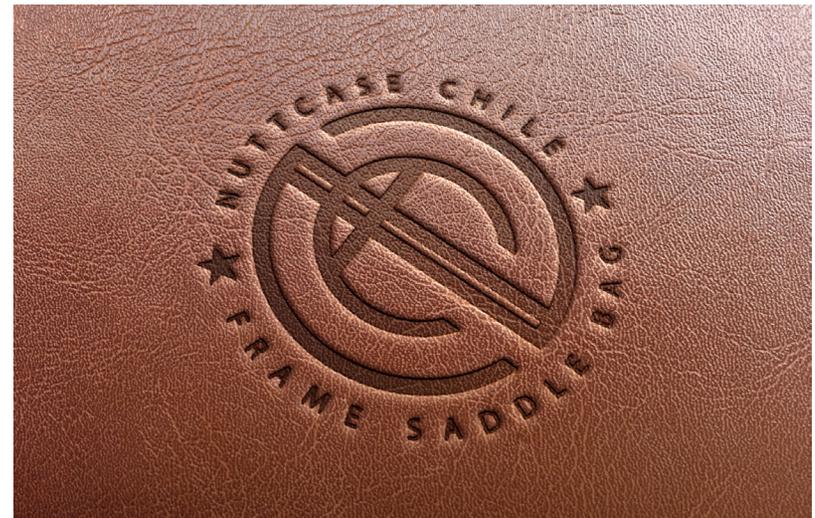


Figura 105. Detalle de cuño seco sobre cuero del producto del isologotipo NuttCase Chile. Elaborado por autor.

3.6.2
PROYECTO DE DISEÑO
— *Presentación del producto*



Figura 106. Propuesta cartel colgante en blanco, para tienda de Nuttcase Chile. Elaborado por autor.



Figura 108. Propuesta vitrina de tienda Nuttcase Chile. Elaborado por autor.



Figura 107. Propuesta cartel colgante en negro, para tienda de Nuttcase Chile. Elaborado por autor.

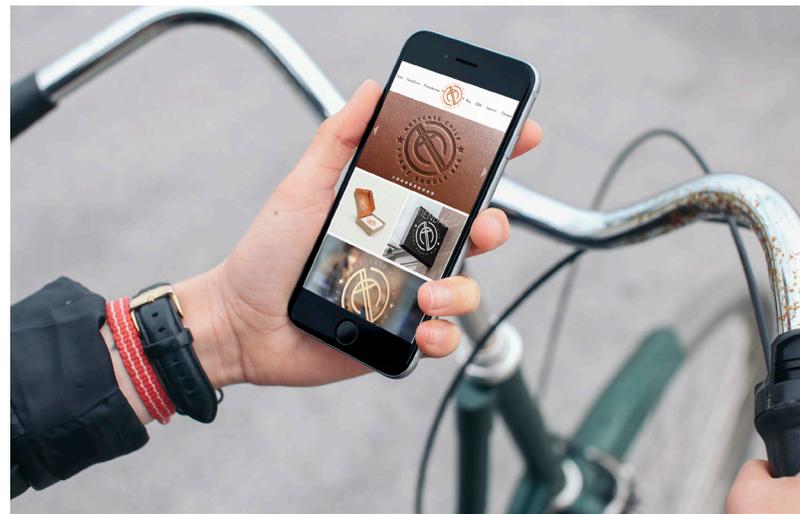


Figura 109. Propuesta layout de página web para Nuttcase Chile. Elaborado por autor.

3.6.3 PROYECTO DE DISEÑO — Alforja de marco Nuttcase

Se presenta la alforja de marco, diferenciándose de las últimas etapas de prototipado al presentar todas las características y materiales en su forma final, principalmente el uso de terminaciones, costuras, remaches y aplicación de la marca del producto a través de un cuño caliente del isologotipo sobre el cuero. (Figura 105)

Para el proceso y fabricación de la alforja podemos destacar la las diferentes técnicas y herramientas de manufactura. Haciendo uso de corte láser para las piezas de cuero tanto de la manga como de los muros internos de la alforja, incluyendo los agujeros para realizar las uniones de los remaches y ojettillos. También se utilizó tecnología de corte y engraving CNC router para realizar los moldes y marcos para la confección de los casquetes elipsoidales como para su recubrimiento interior en badana.

El proceso de moldeo del cuero fue un proceso manual siguiendo instrucciones de textos y consejos de maestros marroquinos que trabajan en el barrio Victoria, para evitar dañar la integridad superficial del cuero se hizo uso de una herramienta denominada “hueso” que permite estirar y delimitar con precisión y delicadeza el cuero para adoptar la forma de los moldes, una vez terminado el proceso de moldeado de la pieza, se utilizó el marco para evitar posibles deformaciones a causa de la memoria del material durante el proceso de secado.

Una vez secas las piezas, éstas se desmoldan para luego quitar todos los excesos de cuero de cada una de las piezas para su futuro aparado, pero, antes de realizar el aparado se endurecen los casquetes moldeados haciendo uso de un “adhesivo atiezador” en conjunto a tela de mezclilla (por ser un textil flexible, delgado y resistente), con el objetivo de evitar posibles deformaciones durante el uso del producto y así prolongar su vida útil. Luego de que se seque el adhesivo, se llevan las piezas a aparar, realizando este proceso en un taller de costura especializado



Figura 110. Piezas de cuero cortadas mediante tecnología de corte CNC láser. Elaborado por autor.

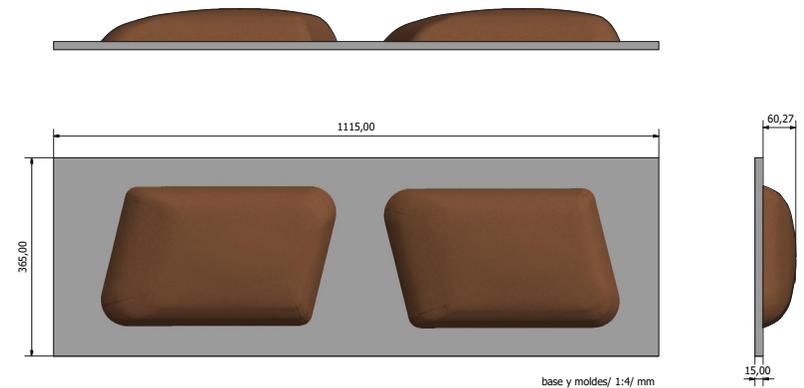


Figura 111. Dimensiones generales de moldes y marcos, para el moldeo del cuero. Elaborado por autor.

3.6.3 PROYECTO DE DISEÑO — Alforja de marco Nuttcase

en trabajar con cuero. Durante este proceso se une a cada casquete los cierres y los fuelles, para después continuar con la unión de remaches y ojettillos. Finalmente se realizan las rectificaciones de los bordes, terminaciones y sellado.

El uso de pinturas se debe realizar después del moldeado y antes del proceso de aparado, para evitar decoloraciones y manchados irregulares. Como también el uso del cuño caliente debe realizarse antes del aparado, para evitar comprometer la estructura física de la alforja.



Figura 112. Proceso de aplicación de ojettillo al producto final. Elaborado por autor.

El interior del bolso es específicamente distribuido por medio de bolsillos hechos a medida para objetos específicos (determinados gracia a la entrevista a ciclistas urbanos desarrollada al inicio), siendo sus dimensiones establecidas gracias a los estudios realizados para determinar medidas standart para su uso.

El lado derecho de la alforja permite transportar:

- a. computadora portátil
- b. celular, tablet o cargador portátil
- c. cargadores de computadora, celular, tablet, etc

Mientras que el lado izquierdo permite transportar:

- d. cuadernos, libros, fotocopias, etc
- e. estuche de materiales, herramientas pequeñas, etc.
- f. tupperware de comida
- g. botella de agua de 500cc.

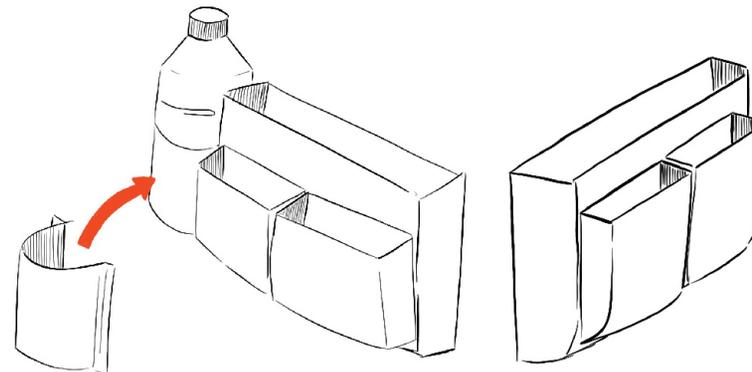


Figura 113. Lado izquierdo y derecho de la alforja Nuttcase, con sus respectivos compartimientos. Elaborado por autor.

3.6.3 PROYECTO DE DISEÑO — Alforja de marco Nuttcase

Uso de la alforja de marco Nuttcase Chile.

Como se aprecia en la siguiente figura el uso de la alforja es distinto para su uso en la bicicleta en comparación a su uso como peatón:

Uso en la bicicleta

1. Se posiciona la alforja sobre el tubo horizontal del marco de la bicicleta, haciendo que la punta se eleve en dirección al manubrio y a su vez la manga se apoye en el marco dejando el lado del asa mirando hacia el asiento del conductor.
2. Luego se debe hacer uso de las 2 correas para sostener firme la alforja al marco, se debe primero pasar por detrás del tubo, para luego rodear por el frente y finalmente anclar en el ojetillo en el broche que permita mantener de manera más firme la alforja. Este pase se debe repetir en ambas correas.
3. Si se estaba utilizando la alforja con la correa es aconsejable el acortar su largo por medio del deslizador de metal, o bien, sacar la correa por medio de los mosquetones y guardarla en el interior del bolso.

La forma de la alforja y el ángulo de posición en la bicicleta permiten que el ciclista pueda trasladarse sin necesidad de golpear el contenido ni entorpecer su cadencia de pedaleo, permitiendo así un viaje seguro, tranquilo y sin necesidad de llevar cargas sobre su cuerpo, permitiéndole concentrarse exclusivamente en conducir.

Una vez concluido el viaje en bicicleta y luego de haber estacionado, simplemente se deben desabrochar las correas (se aconseja volver a anclarlas al ojetillo, para evitar molestias durante el uso) y levantar el bolso por medio del asa o correa.



Figura 114. Posicionamiento de alforja sobre el tubo horizontal del marco. Elaborado por autor.

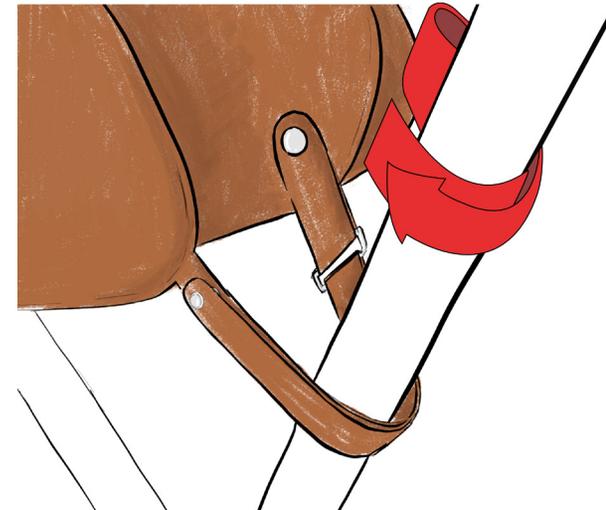


Figura 115. Rodear tubo del marco con correas, para sostener firme la alforja. Elaborado por autor.

3.6.3 PROYECTO DE DISEÑO — Alforja de marco Nuttcase



Figura 116. Relación de uso de alforja Nuttcase y usuario al andar en bicicleta. Elaborado por autor.

Uso como peatón

El uso de la correa permite utilizar el bolso de forma cruzada o sobre un costado, mientras que el uso del asa permite movilizarse con la alforja a modo de un maletín. (Figura 117)

Se aconseja llevar el bolso a la altura de la espalda baja justo sobre los glúteos, ya que la forma elipsoidal del bolso se acomoda de manera más orgánica y háptica con el cuerpo. (Figura 118)



Figura 117. Modo de uso Nuttcase, modalidad maletín. Elaborado por autor.



Figura 118. Modo de uso Nuttcase, modalidad bolso cruzado (*messenger bag*). Elaborado por autor.

3.6.4

PROYECTO DE DISEÑO

— *Análisis de costos de producción*

Para realizar el análisis de costo productivo se deben considerar tres aspectos fundamentales de la fabricación de los productos, el primero corresponde a las materias primas, luego son las herramientas de trabajo y finalmente la mano de obra. Es por ello que se establecerá en primera instancia un costo material, un costo de herramientas y un costo manufactura cuya suma será el costo final de fabricación.

Para calcular el costo material de producción de una alforja de marco Nuttcase Chile se debe considerar: cuero, badana, MDF, ojettillos, remaches, mosquetones, tinturas, adhesivo atiesador, colafría de madera, goma tragacanto, cierres y tela de mezclilla.

Para los suministros de trabajo se deben considerar: ojeteador, sacabocados, matrices y base de bronce. Como gastos obligatorios para el proceso de fabricación.

Finalmente para el costo de manufactura se deben considerar: 9 minutos de corte laser en cuero, 150 minutos de corte router CNC y engraving CNC router en MDF, 3 horas de moldeado en cuero y badana, 15 minutos rectificación, 30 min de atiesamiento de piezas de cuero, 1 horas de teñido, pintado y estampado del cuero, 30 minutos de costura y aparado, 15 minutos de repaso en detalles y terminaciones.

Como se observa en las tablas 17, 18 y 19 el costo total de producción de Nuttcase Chile es de \$300.850

Productos

Material	Cantidad	Costo por set	Descripción
Cuero	16 pies	\$43.510	4,8 x 4,8 mts
Badana	20 pies	\$28.000	6,1 x 6,1 mts
MDF	1	\$15.420	1,5 x 152 x 244 cm
Terciado	2	\$2.000	1,5 x 55,75 x 36,5 cm
Colafría Madera	1	\$3.690	1 kg
Puntycol	-	\$2.000	750 cc
Remache n10	-	\$1.000	100 unids 10x3x10 niquel
Cierres	2	\$3.600	35 cm dobles y a prueba de agua.
Mosquetones	2	\$780	niquel
Remache ball	4	\$300	8mm niquel
Ojetillo 3/4	2	\$300	niquel
Tinta	-	\$2.000	4 capas
Tinta engomada	-	\$1.000	2 capas
Pasadores	6	\$1.000	30 mm niquel
Total		\$104.600	

Tabla 17. Tabla de valores asociados al producto. Elaborado por autor.

3.6.4

PROYECTO DE DISEÑO

— *Análisis de costos de producción*

Suministros

Suministro	Cantidad	Costo por set	Descripción
Ojeteadora	1	\$23.800	Ojeteadora semi industrial de mesa
Base bronce	1	\$1.000	-
Sacabocado 1	1	\$3.500	-
Sacabocado 3	1	\$3.100	-
Sacabocado 12	1	\$2.050	-
Matriz 3/4	1	\$7.450	Matriz ojeteillo
Matriz mediana	1	\$3.850	Matriz remache
Total		\$44.750	

Tabla 18. Tabla de valores asociados a suministros. Elaborado por autor.

Manufactura

Proceso	Tiempo	Costo por set	Descripción
Laser CNC	9 min	\$4.500	\$500 x min
Router CNC	2,5 hrs	\$119.500	\$1.330 x min
Mano de obra	5,5 hrs	\$27.500	\$5.000 x hora hombre
Total		\$151.500	

Tabla 19. Tabla de valores asociados a manufactura. Elaborado por autor.



Validación y Conclusiones

4.1 VALIDACIÓN Y CONCLUSIONES — *Validación del producto*

El proceso final del producto conlleva a obtener la validación por parte de los usuarios, a los cuales está enfocado el presente proyecto, para esto, se realiza una sesión de evaluación por parte de los ciclistas urbanos, las cual consiste en la exposición de los objetivos del proyecto para posteriormente hacer una prueba de la alforja de marco para bicicletas Nuttcase.

El universo de 30 usuarios evaluadores consistió en ciclistas urbanos de la comuna de Santiago (trabajadores que se trasladan diariamente dentro de la comuna y estudiantes de cursos superiores de la Universidad de Chile).

Por otra parte y haciendo referencia a los atributos y características de Nuttcase, se puede destacar que su principal fortaleza es la posibilidad de trasladar el centro de masa a una posición cercana al centro de masa generado en la relación bicicleta + ciclista. A diferencia de las otras alternativas que generalmente utilizan los ciclistas urbanos actualmente. Cómo es posible observar en la Figura 119, existen claras diferencias en comparación a cómo se traslada en centro de masa (teniendo incidencia directa en su centro de presión y gravedad) que desde el punto de vista de la física, trasladar el centro de gravedad a los extremos en un sistema (constituido por diferentes puntos de peso) puede causar graves problemas de equilibrio, estabilidad y control en el caso de la conducción en la bicicleta.

Mientras que bajo la visión de la dinámica, la acción de las fuerzas pueden generar en la conducción un sobre torque (recordando que el centro de gravedad del sistema es el centro y mientras más se separe el COM de este punto mayor será el torque ejercido) reaccionando a los mínimos estímulos por parte del ciclista, ocasionando accidentes y una maniobrabilidad hipersensible.

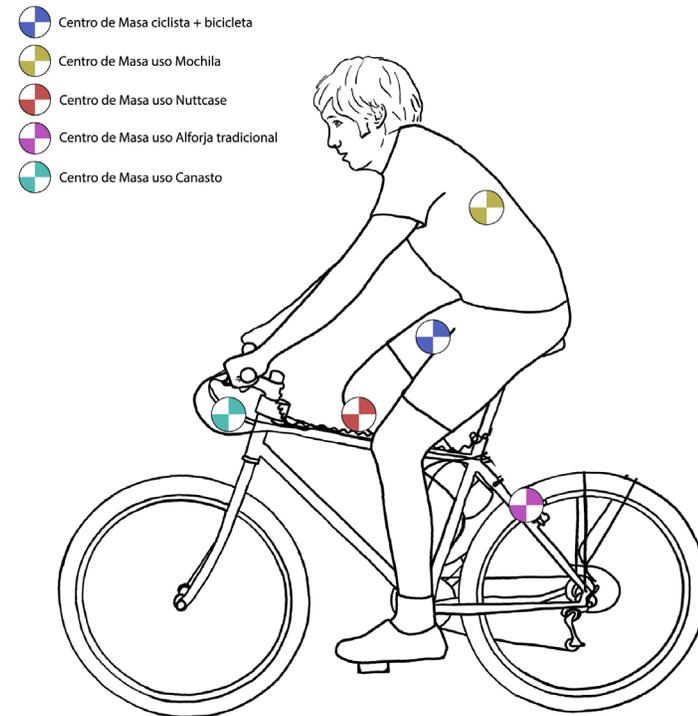


Figura 119. Ubicación y desplazamiento de centros de masa según transportador de carga. Elaborado por autor.

4.1

VALIDACIÓN Y CONCLUSIONES

— *Validación del producto*

Otro punto a destacar desde la ergonomía, es que la propuesta busca proteger la integridad física del usuario, desprendiendo la responsabilidad de transportar las cargas sobre su cuerpo, teniendo que mantener posturas forzadas por largos periodos de tiempo y/o tener que controlar cargas desproporcionadas en la bicicleta que le generen tensiones y problemas a las articulaciones o ligamentos; como por ejemplo cópnicodorsalgias y lumbalgias, además de llegar a alterar el gesto deportivo, desencadenando lesiones de corto y largo plazo de recuperación. Nuttcase busca que el ciclista sólo se preocupe de conducir de forma segura sin riesgo de accidentarse o lesionarse.

Nuttcase está diseñado considerando los rangos de menor incidencia de roce o impacto en el pedaleo y cadencia del ciclista. Tanto por su geometría elipsoidal irregular como también por los materiales utilizados que permiten una relación agradable de contacto, proporcionando seguridad

A raíz de estos planteamientos podemos determinar que la propuesta de diseño desarrollada en este proyecto permite no tan solo una relación más segura para el ciclista transmitiendo asociaciones positivas al usuario por medio de su forma, el uso de los materiales y sus características de uso.

4.1.1
VALIDACIÓN Y CONCLUSIONES
— Prueba de Diferencial Semántico

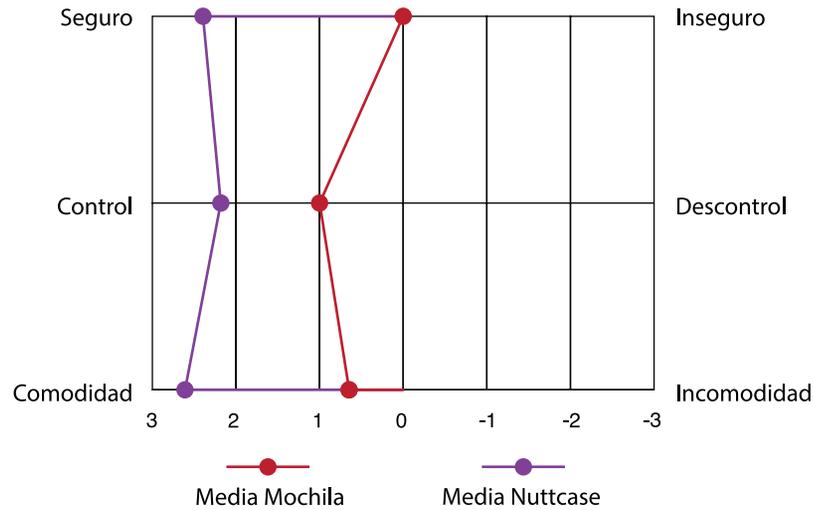


Gráfico 4. Comparativa de medias entre “Mochila” y “Nuttcase”, resultados de prueba Diferencial Semántico. Elaborado por autor.

Adjetivo / Producto	Mochila	Nuttcase
Seguro / Inseguro	0,0	2,4
Control / Descontrol	1,0	2,2
Comodidad / Incomodidad	0,7	2,6

Tabla 20. Tabla comparativa de medias entre “Mochila” y “Nuttcase”, resultados de prueba Diferencial Semántico. Elaborado por autor.

Para el desarrollo del método de validación se hizo uso de un Diferencial Semántico (Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957), cuyo objetivo es medir la percepción y experiencia de la propuesta de diseño (Nuttcase) en comparación al transporte más utilizado por los usuarios (mochila).

Los ciclistas fueron entrevistados individualmente para que pudiesen interactuar, analizar y meditar tranquilamente, para así obtener una respuesta libre de prejuicios. Los encuestados valoraron sus preferencias cuanto a la apreciación que tengan con cada objeto en cuanto a su apariencia física y experiencia de uso.

Los términos adjetivos opuestos se determinaron anteriormente como conceptos sustanciales para el usuario objetivo. Los términos pareados opuestos fueron:

- Seguro e Inseguro
- Control y Descontrol
- Comodidad e Incomodidad

Los resultados obtenidos tal como se esperaba entregaron una mayor cercanía a los conceptos positivos por parte de la propuesta de diseño (Alforja de marco Nuttcase) en comparación a los resultados de carácter más neutral por parte de la mochila, lo indica que la recepción de Nuttcase por parte de los ciclistas fue positiva, demostrando que como producto este se encuentra muy próximo en cuanto a la Seguridad, Control y Comodidad.

Los usuarios demostraron gracias a sus respuestas en la prueba de Diferencial Semántico y comentarios manifestados; que sentían una mayor seguridad al poder tener sus pertenencias a la vista.

“No tengo que preocuparme si se me abrió la mochila o si olvidé cerrarla, mientras viajo.”

4.2.1

VALIDACIÓN Y CONCLUSIONES

— Conclusiones: Conclusiones del Proyecto

En esta sección, se busca sintetizar las contribuciones, hallazgos, aspectos inconclusos de los procesos de investigación realizados junto a las proyecciones a futuro que permitan mejorar y desarrollar una mirada objetiva y crítica del proyecto de diseño. Para ello, se llevará a cabo una revisión de los objetivos principal y específicos definidos al inicio, y que conformaron el desarrollo del presente proyecto de diseño.

Posteriormente, se describen los aspectos que permanecen por desarrollar y concluir, que por diversos motivos han quedado inconclusos o no han podido ser abordados en este proceso. Finalmente se darán las proyecciones a futuro, que contemplan los aspectos relacionados con el desarrollo industrial de la propuesta, en conjunto con las proyecciones premeditadas de la propuesta que definen el futuro tanto del producto como de la identidad de marca desarrollada.

Cumplimiento de objetivos

“El objetivo general del proyecto es diseñar un objeto transportador de pertenencias para los ciclistas urbanos que contribuya a la estabilidad, seguridad y comodidad; mediante el uso de técnicas tradicionales de marroquinería, el control numérico computarizado y el diseño paramétrico”

El presente proyecto de diseño si logra cumplir con los objetivos generales del mismo, ya que el producto desarrollado si contribuye a la estabilidad, seguridad y comodidad de los ciclistas urbanos, al desplazar el centro de masa permitiendo una distribución del centro de gravedad y punto de presión contribuyendo a la estabilidad, maniobrabilidad e integridad física del usuario en la conducción, y al ser evaluado en su percepción y experiencia por el usuario objetivo a favor de dichos conceptos, en comparación a otros objetos transportadores de pertenencias comúnmente utilizados por el usuario.

Además, su manufactura está desarrollada en base a las técnicas tradicionales del moldeado de cuero, el control numérico computarizado (en el desarrollo de los moldes y corte de piezas) y el diseño paramétrico aplicado en el diseño y geometría del producto. Combinando técnicas tradicionales de la marroquinería, y potenciándolas positivamente mediante herramientas de diseño, impulsando la tradición nacional marroquinera, reduciendo el tiempo de manufactura de los procesos que conllevan más tiempo y recursos, permitiendo así la aplicación de la técnica tradicional que refuerza la calidad e identidad del producto. Compitiendo de forma más equitativa con las grandes empresas de la industria del cuero.

Objetivo específico 1: Trazar las áreas en las que el diseño paramétrico computarizado tiene incidencia en el rubro de la marroquinería, para su futuro análisis y estudio, mediante revisión bibliográfica y entrevista a expertos. El objetivo específico 1 se cumple con el desarrollo de fichas de técnicas aplicadas al cuero en las que se analizan las capacidades particulares de cada técnica aplicada en la marroquinería frente a sus posibilidades de ser o no posible de desarrollarse por medio del diseño paramétrico computarizado. Además de contar con la posibilidad de tener dos entrevistas con el presidente de la Cámara de Industriales del Cuero, Calzado y Afines Federación Gremial (FEDECCAL): Pedro Beriestain Bosco, Secretario y Director (Gerente). Gracias a las entrevistas realizadas, se logra realizar un marco teórico mucho más completo de la relación de la marroquinería en el contexto nacional, que sirvió como una guía general del proceso y alcances del presente proyecto.

Objetivo específico 2: Diseñar un objeto transportador para la bicicleta, mediante una propuesta conceptual definida, para un usuario objetivo. El objetivo específico 2 se cumple mediante el estudio y exploración de los conceptos asociados (definidos por el usuario), el uso de herramientas de las herramientas Moodboard, árbol de atributos, y estado del arte de referentes conceptuales, estéticos y funcionales.

4.2.1

VALIDACIÓN Y CONCLUSIONES

— *Conclusiones del Proyecto*

Objetivo específico 3: Validar la percepción de la propuesta como un aporte positivo en la estabilidad, comodidad y seguridad en el transporte de objetos en la bicicleta. El objetivo específico 3 se cumple a través de la implementación de la herramienta Diferencial Semántico, en donde un grupo de usuarios objetivo pusieron a prueba la propuesta final de este proyecto. Valorando mediante los conceptos asociados (y opuestos) tanto la alforja de marco Nuttcase y la mochila tradicional a la espalda (al ser el sistema de transporte más utilizado definido en el análisis etnográfico).

A modo de conclusión podemos definir que gracias a una clara definición de los objetivos y a el desarrollo de todas las actividades determinadas al inicio de este proyecto, se reconoce la importancia de una investigación que sustente teóricamente y estadísticamente los planteamientos del proyecto de diseño, otorgando como resultado una base sólida para justificar las diferentes tomas de decisiones a lo largo del proceso del desarrollo del producto.

4.2.2

VALIDACIÓN Y CONCLUSIONES

— Conclusiones del Producto

Al analizar los resultados obtenidos mediante el proceso de validación del producto se concluye que el proyecto tuvo un resultado óptimo en cuanto a los objetivos planteados.

Esta apreciación es observable gracias a la prueba del diferencial semántico, sin embargo el proceso de validación no sólo entregó resultados cuantificables, ya que, en las entrevistas realizadas con los ciclistas urbanos, estos realizaron observaciones positivas tanto en las características estéticas como funcionales que brindan la posibilidad de continuar desarrollando el producto e incluso el ampliar la familia de productos de carácter complementarios que conserven las características funcionales y estéticas de Nuttcase Chile.

En cuanto a las observaciones realizadas por parte de los usuarios entrevistados se destacó la utilización del cuero como material principal del producto, esto fue valorado de buena manera debido a la cercanía atribuida al lenguaje de la bicicleta. Además se destacó el hecho de ser un producto que va más allá de una solución estética, ya que en el mercado no existe un producto centrado en la seguridad, estabilidad y control en la conducción, por ende, la propuesta fue considerada como innovadora y trascendental para la seguridad de los ciclistas urbanos.

Otro punto a destacar por parte de los encuestados fue la identidad del producto, de la marca y que el hecho de tratarse de un diseño realizado en Chile y potencialmente de ser fabricado en nuestro país, favorece su cercanía e identificación de parte de los usuarios al producto.

La transportabilidad y el modo uso del producto fue un aspecto destacado positivamente por los ciclistas urbanos, ya que la propuesta considero hacer uso de los espacios libres dentro de la bicicleta, sin necesidad de interrumpir el proceso de pedaleo, control o cadencia en la conducción y que en comparación a los sistemas tradicionales

de transporte de pertenencias, Nuttcase les ofrece la posibilidad de viajar tranquilos y seguros, sin necesidad de sistemas complejos o desmesurados a sus necesidades.

Con las observaciones obtenidas de las entrevistas de valoración del producto se concluye que el nivel de aceptación que presenta Nuttcase como producto es elevado y con un alto potencial de compra por parte del ciclistas urbanos.

Cabe recalcar la importancia de elegir una bicicleta que cumpla con las condiciones adecuadas a las características físicas del ciclista. Considerando el ajuste de sus partes (altura del sillín, manubrio, aro de rueda, etc.) y el entendimiento de las buenas prácticas que debe considerar para conducir este vehículo dentro de la ciudad. De esta forma será posible disminuir el riesgo de accidentes y posibles lesiones que puedan afectar la experiencia de viaje del ciclista.

Si bien existe un variado abanico de soluciones al transportar pertenencias en la bicicleta, faltan soluciones completas que permitan satisfacer de forma más eficiente las necesidades del ciclista urbano como usuario, en ámbitos de su integridad física y experiencia a largo plazo; más que sólo centrarse en el transporte como fueron las soluciones comúnmente utilizadas por el usuario observadas en el análisis etnográfico.

4.3 VALIDACIÓN Y CONCLUSIONES — *Proyecciones*

El presente proyecto de diseño se ha realizado considerando su desarrollo e implementación real para ser elaborado e introducido dentro del mercado. A pesar de esto, existen aún aspectos que se deben desarrollar a futuro, que por diversos motivos han quedado inconclusos, no han podido ser abordados en este proceso, o aspectos que nacieron a lo largo del desarrollo del proyecto como alternativas a abordar, igual de provechosos que pueden seguir enriqueciendo y complementando tanto el producto como la propuesta en el futuro, ellos son:

1. Definir si existen problemas dentro del diseño que no se hayan percibido:

Desarrollar una encuesta a un nivel mayor de usuarios para determinar posibles cambios que puedan haberse pasado por alto en la primera ronda de entrevistas, con el objetivo de corregirlos antes de su proceso de fabricación y serialización.

2. Desarrollar la producción a una escala semi industrial:

Siendo necesario el diseñar, cotizar y confeccionar un sistema de moldeado que cumpla con los estándares de producción a una escala semi industrial. Haciendo uso de maquinarias, matrices y personal que pueda manipular dichos instrumentos.

3. Postulación a fondos concursables:

Para el desarrollo y fabricación de los productos se requiere de un capital inicial, que puede ser financiados mediante la postulación a fondos concursables que estén enfocados en el apoyo a emprendimientos, desarrollo e innovación de diseño.

Se consideran como posibles los siguientes fondos:

a. Capital Semilla CORFO(CORFO):

Apoyo a emprendimientos con innovación y con carácter diferenciador en el mercado. Residente de Chile +18, Tributa 1o o 2o categoría, Ventas netas menores a 100.000.000 en 6 meses, Persona jurídica chilena.

b. Fondart/ Modalidad de Creación, Línea de Diseño (Artes, 2017):

Fondo concursable destinado a innovaciones de Diseño.

Persona natural, persona jurídica que cumpla con los requisitos de la CNCA.

c. Fondart/ Modalidad de Creación, Línea de Artesanía (Artes, 2017):

Fondo concursable destinado a innovaciones de Artesanía tradicional o contemporánea. Persona natural, persona jurídica que cumpla con los requisitos de la CNCA.

4. Alterar la profundidad de la línea productos complementarios para ciclistas:

Que permitan satisfacer las diferentes necesidades a las que los ciclistas urbanos enfrentan en el transporte de sus pertenencias, considerando nuevos formatos, objetos de dimensiones específicas, colores, terminaciones, etc. Considerando siempre las cualidades principales que se desarrollaron en el presente proyecto.

5. Extender la línea de productos hacia otros usuarios:

Considerando así otro tipo de necesidades en las que el producto estrella (Nuttcase Frame Saddle Bag) no puede satisfacer. Desarrollando una ampliación en doble sentido. Ocupando de esta manera los huecos del mercado antes que un competidor lo haga, ofreciendo una mayor variedad de productos a un nuevo segmento de consumidores. Posicionando tanto a la marca como a los productos.

Referencias Bibliográficas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, C. (1977). *A Pattern Language*.
- Appleyard, Donald, Gerson, M. S., & Lintell, M. (1981). *Livable Streets*. Berkeley: University of California Press.
- Armd Leather. (2013). *Wet Moulding Leather*. Recuperado de <https://tinyurl.com/yd67rrg7>
- Bourguigne, V. (2012). Alteraciones posturales y lesiones en ciclistas amateurs.
- Cain, S. M., Ashton-Miller, J. A., & Perkins, N. C. (2016). On the Skill of Balancing While Riding a Bicycle.
- Castellote, O., & Juan, M. (2007). *Biomecanica de la extremidad inferior del ciclista*.
- CONASET. (2018). *Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito*.
- Cooperativa. (2014). *Informe Organización Mundial de la Salud*.
- Council, W. (2016). *History of leather*. Recuperado de <https://tinyurl.com/ybua5ggf>
- Winter, D., Patla, A., Prince, F., Ishac, M., & Gielo-Perczak, K. (1998). Stiffness control of balance in quiet standing. Department of Kinesiology, University of Waterloo, Ontario, Canada.
- De Mondenard, J. (1994). *Lesiones del ciclista: del síntoma a la causa mecánica*. Barcelona.
- Diario La Tercera. (2015). El vestuario y el calzado impulsaron el consumo de los chilenos durante el primer semestre del año. *Negocios*.
- FEDECCAL F.G. (2016). *Breve perfil del sector cuero y calzado chileno*.
- FJW, W. (1899). The stability of the motion of a bicycle. *The Quarterly Journal of Pure and Applied Math*.
- Fullerton, H. N., & Tschetter, J. (1995). The 1995 labor force: a second look. *Monthly Labor Review*, 106(11), 3–10. Recuperado de <https://tinyurl.com/yak5uoeg>
- Glaeser, E. (2011). *Triumph of the City: How Our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier*. Penguin Group.
- Gómez-Puerto, J. R., Edir Da Silva-Grigoletto, M., Hernán Viana-Montaner, B., Vaamonde, D., & Alvero-Cruz, J. R. (2008). La importancia de los ajustes de la bicicleta en la prevención de las lesiones en el ciclismo: aplicaciones prácticas. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*. Recuperado de <https://tinyurl.com/ybopmxcp>
- González, M. (2015). *Espacios Públicos urbanos: Vialidad Ciclo Inclusiva*. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Gobierno de Chile.
- Haushalter, G., & Lang, G. (1984). Biomecanique du pied du cycliste appliqué au positionnement de la chaussure.
- Hof, A. L., Gazendam, M. G. J., & Sinke, W. E. (2005). The condition for dynamic stability. *Journal of Biomechanics*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

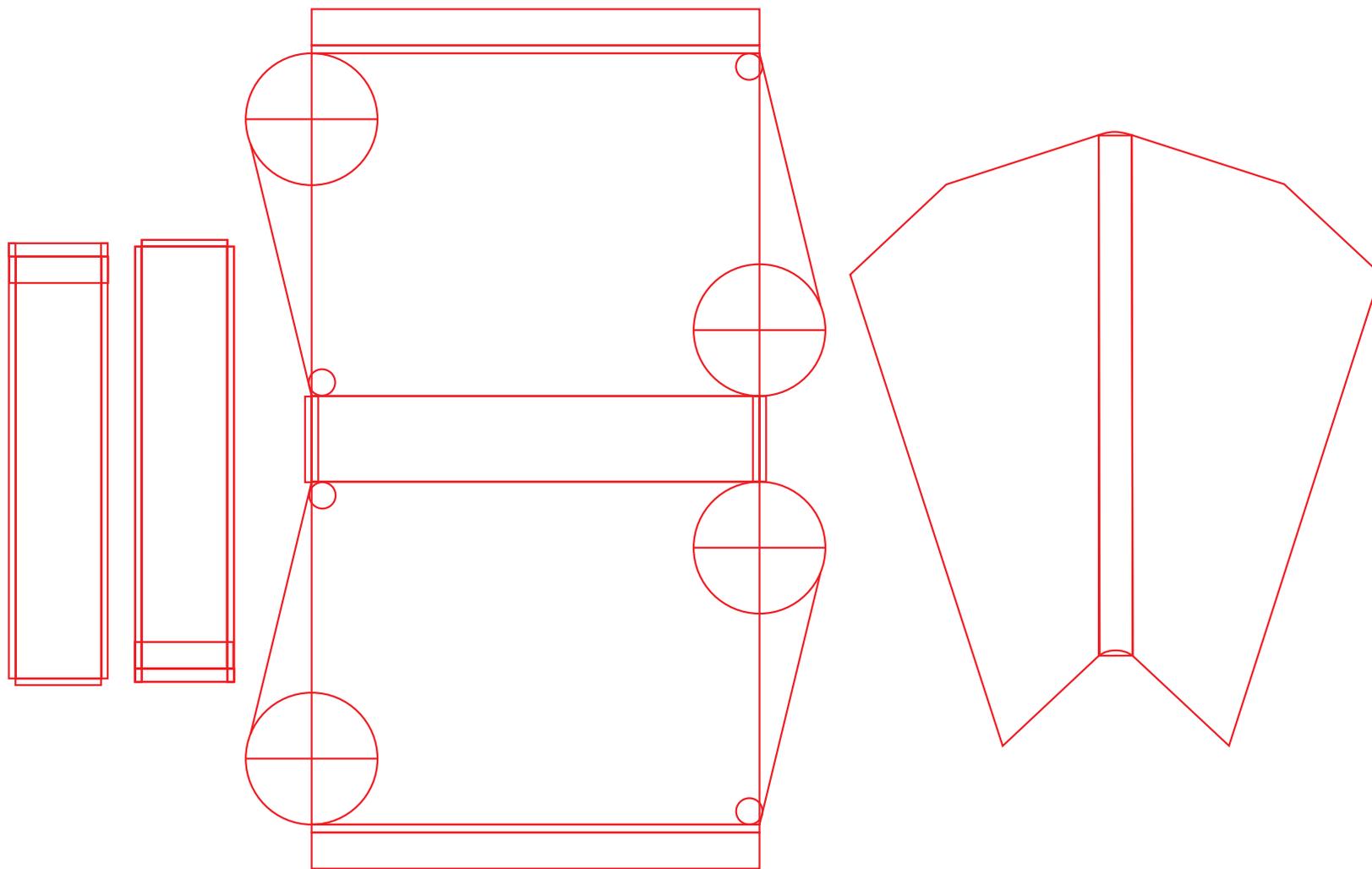
- Meijaard, J., Papadopoulos, J., Ruina, A., & Schwab, A. (2007). Linearized dynamics equations for the balance and steer of a bicycle: A benchmark and review.
- JR, A., García, J., & Carrillo de Albornoz, M. (2007). Lesiones del ciclista. Tecnopatías del ciclismo en lesiones deportivas.
- Kassai, L. (2000). Cuero, calzado y afines en Chile. Santiago: CEPAL ECLAC - Naciones Unidas.
- Khan Academy. (2016). What is center of mass?
- Macaulay, D. (1988). Cómo funcionan las cosas. Houghton Mifflin.
- Martin, E. A. (1948). Manual del curtidor en cunicultura. Madrid.
- McCann, M. (2016). Cuero , pieles y calzado. In Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo.
- Medina, Salvador, & Veloz, J. (2012). Guía De Estrategias Para La Reducción Del Uso Del Auto En Ciudades Mexicanas.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2015). Encuesta Nacional de Medio Ambiente. Gobierno de Chile.
- MINVU. (2014). "Política Nacional De Desarrollo Urbano." Hacia Una Nueva Política Urbana Para Chile. (Vol. 4). Santiago: Ministerio De Vivienda y Urbanismo.
- Molinare, A. (2011). ¿Qué es el diseño paramétrico?
- Olivé, R. (2000). Patología en Medicina del deporte. Barcelona.
- ONU. (1987). Informe de la Comisión Brundtland.
- Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1957). The measurement of meaning.
- Osorio, S. A. M. (2008). Estrategia para el diseño paramétrico basado en modelos.
- Pai, Y.-C., & Patton, J. (1997). Center of mass velocity-position predictions for balance control. Journal of Biomechanics.
- Papadopoulos, A. D. and J. M. (2012). Comment on "On the stability of a bicycle on rollers." European Journal of Physics. Recuperado de <https://tinyurl.com/ya49wsy3>
- Pérez, S., & Gabriel. (2012). Road Safety and Public Health: The Cost of Treating and Rehabilitating the Injured in Chile, Colombia and Peru. Natural Resources and Infrastructure Division. Recuperado de <https://tinyurl.com/y8vt74go>
- Rodríguez, B. (1985). Orígenes y estado actual de la Etnología y el Folklore en Cádiz. Sevilla.
- Ruina, A., Kooijman, J. D. G., Meijaard, J. P., Papadopoulos, J. M., & Schwab, A. L. (2011). A Bicycle Can Be Self-Stable Without Gyroscopic or Caster Effects. Science. Recuperado de <https://tinyurl.com/ycnzfq8h>
- Schmidt, A. (2012). Ergotec, the guide to cycling ergonomic.
- SECTRA, & iig consultores. (2013). Análisis Normativo de la Bicicleta. Informe final. Santiago de Chile.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SECTRA, & Observatorio Social Universidad Alberto Hurtado. (2015). Encuesta Origen Destino de Viajes Santiago.
- Snijders, A. H., & Bloem, B. R. (2010). The New England Journal of Medicine: Cycling for Freezing of Gait. Recuperado de <https://tinyurl.com/ydfmzc25>
- Speck, J. (2013). Walkable City: How Downtown Can Save America, One Step at a Time. New York: North Point Press.
- State Bicycle. (2016). Size Chart. Recuperado de <https://tinyurl.com/y8zm9y2r>
- Tang, Q. (2017). Chao Beyeu. Recuperado de <https://tinyurl.com/y9fuqest>
- Thomson, Ian, & Alberto Bull. (2002). La Congestión del Tránsito Urbano: Causas y Consecuencias Económicas y Sociales. Revista de La CEPAL 76. Recuperado de <https://tinyurl.com/y7zsdate>
- Topp H.H., P, M., F., S.-J., & M.P., S. (1992). Konzepte flächenhafter Verkehrsberuhigung in 16 Städten.
- Ulrih, K. T., & Eppinger, S. D. (2012). Diseño y desarrollo de productos. Massachusetts: Mc Graw Hill Education.
- Universidad Politécnica de Madrid. (2017). Estática, equilibrio, centro de gravedad y momentos de inercia. Recuperado de <https://tinyurl.com/ybgfzlu8>
- Usabiaga, J., Crespo, R., Iza, I., Aramendi, J., Terrados, N., & Poza, J. J. (1997). Adaptation of the lumbar spine to different positions in bicycle racing. Traumatology Department, Nuestra Señora de Aranzazu Hospital, San Sebastian, Spain.
- Vila, R. (2012). Bicycle and motorcycle dynamics Stability.
- Webb, F. (2013). Designing for a sustainable future. Recuperado de <http://tinyurl.com/yblo827m>
- Weiss, B. (1985). Nontraumatic injuries in amateur long distance bicyclists.
- Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. Gait & Posture.
- Wöhrlin, J. (2014). Parametric Skin. Recuperado de <https://tinyurl.com/ya4qhvlq>
- Wood, W. (1990). Problemas médicos del ciclismo.
- Zünd Systemtechnik, S. (2016). Leather processing. Economical and productive. Recuperado de <https://tinyurl.com/ybzpkv4q>

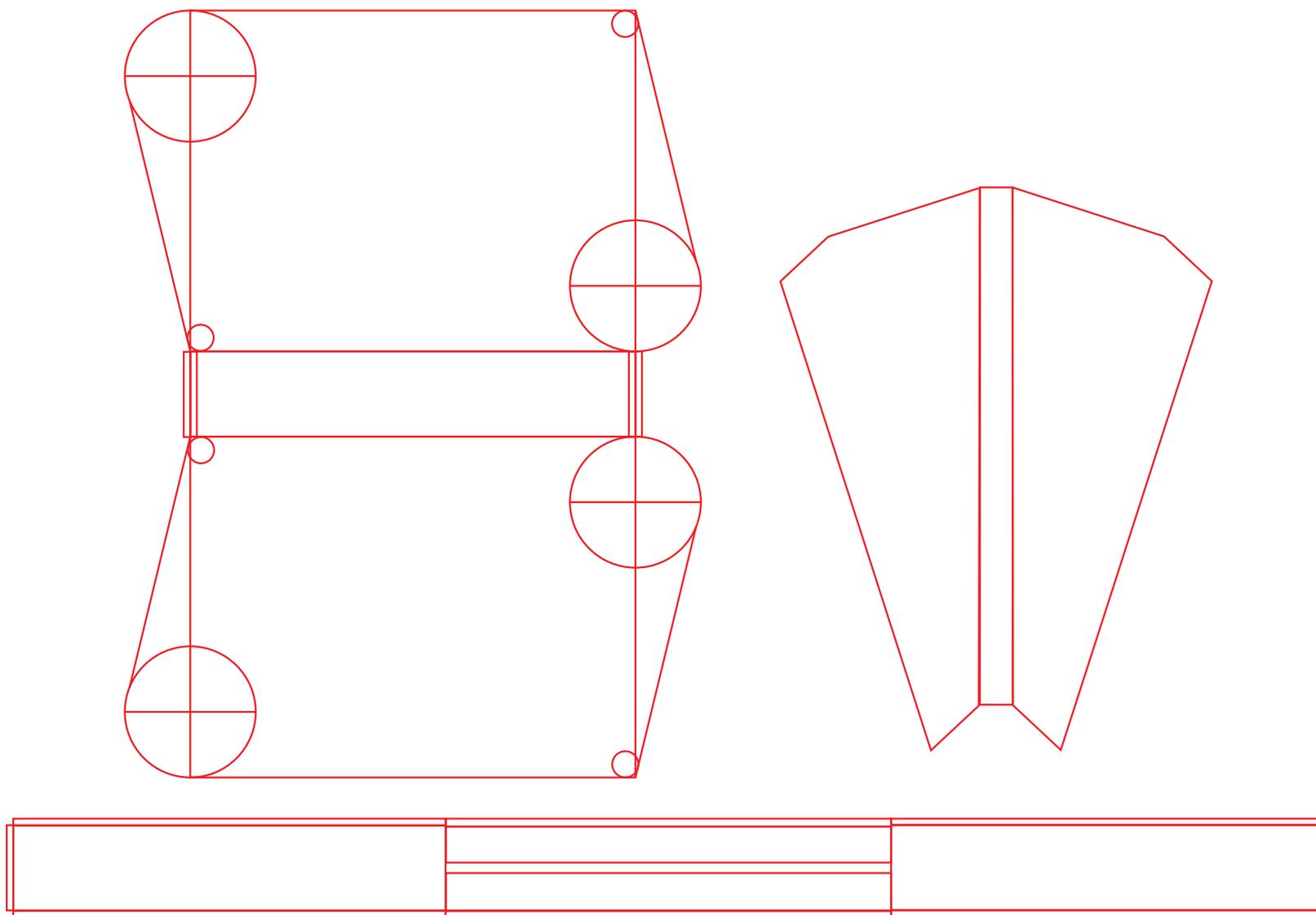
Anexos

ANEXOS



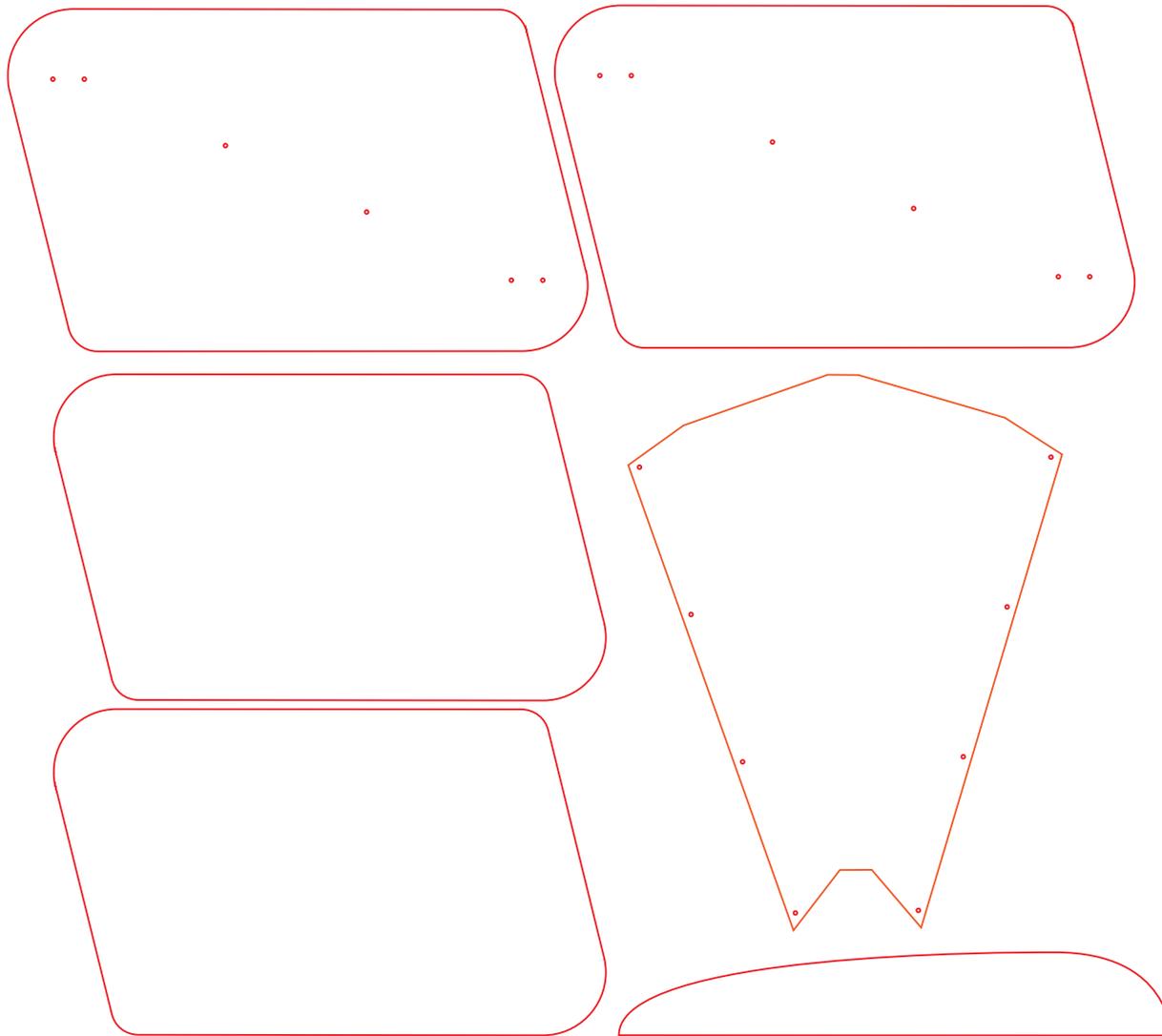
Anexo 1. Molde de corte de primer prototipo, total de 9 piezas. Elaborado por autor.

ANEXOS



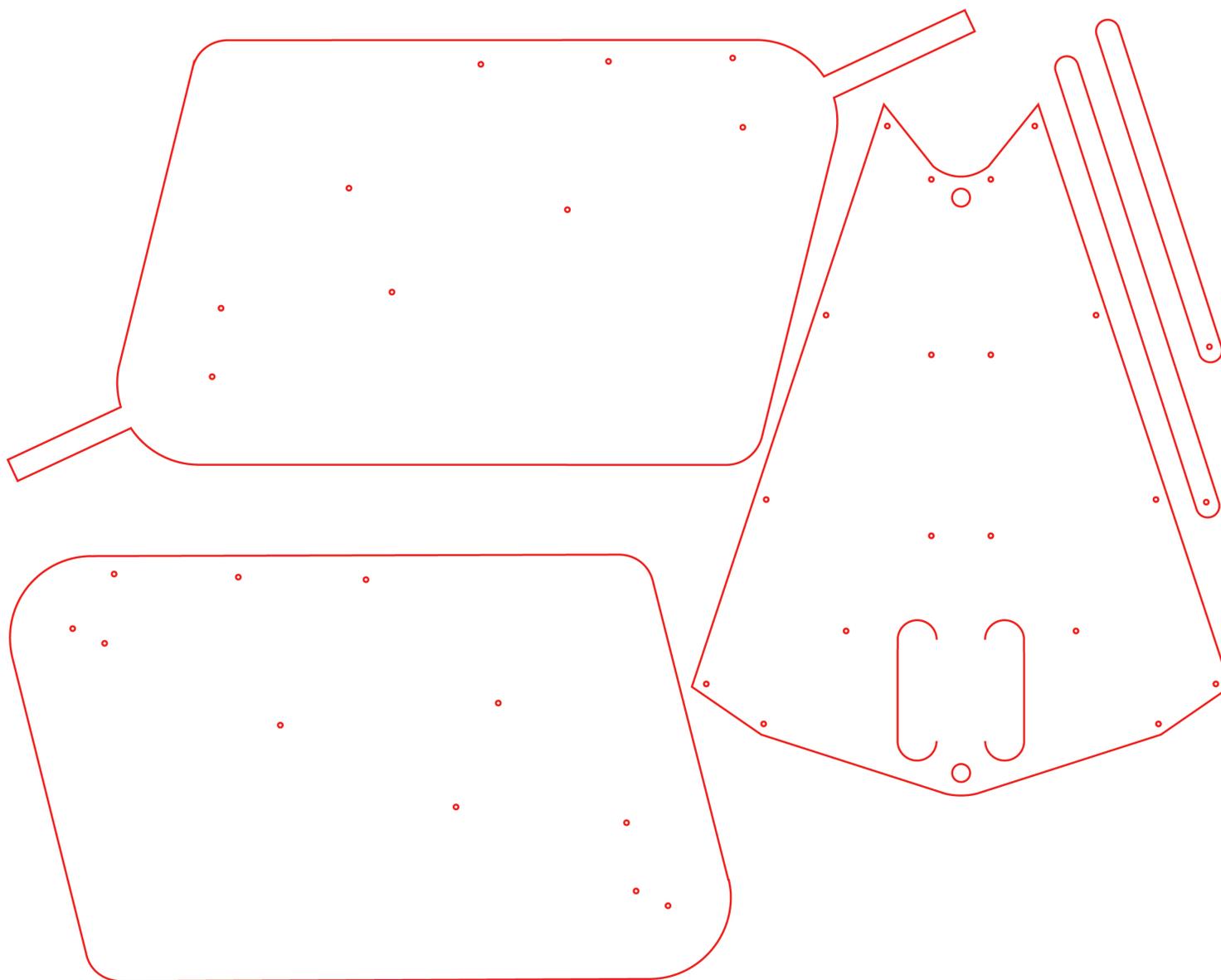
Anexo 2. Molde de corte de segundo prototipo, total de 5 piezas. Elaborado por autor.

ANEXOS

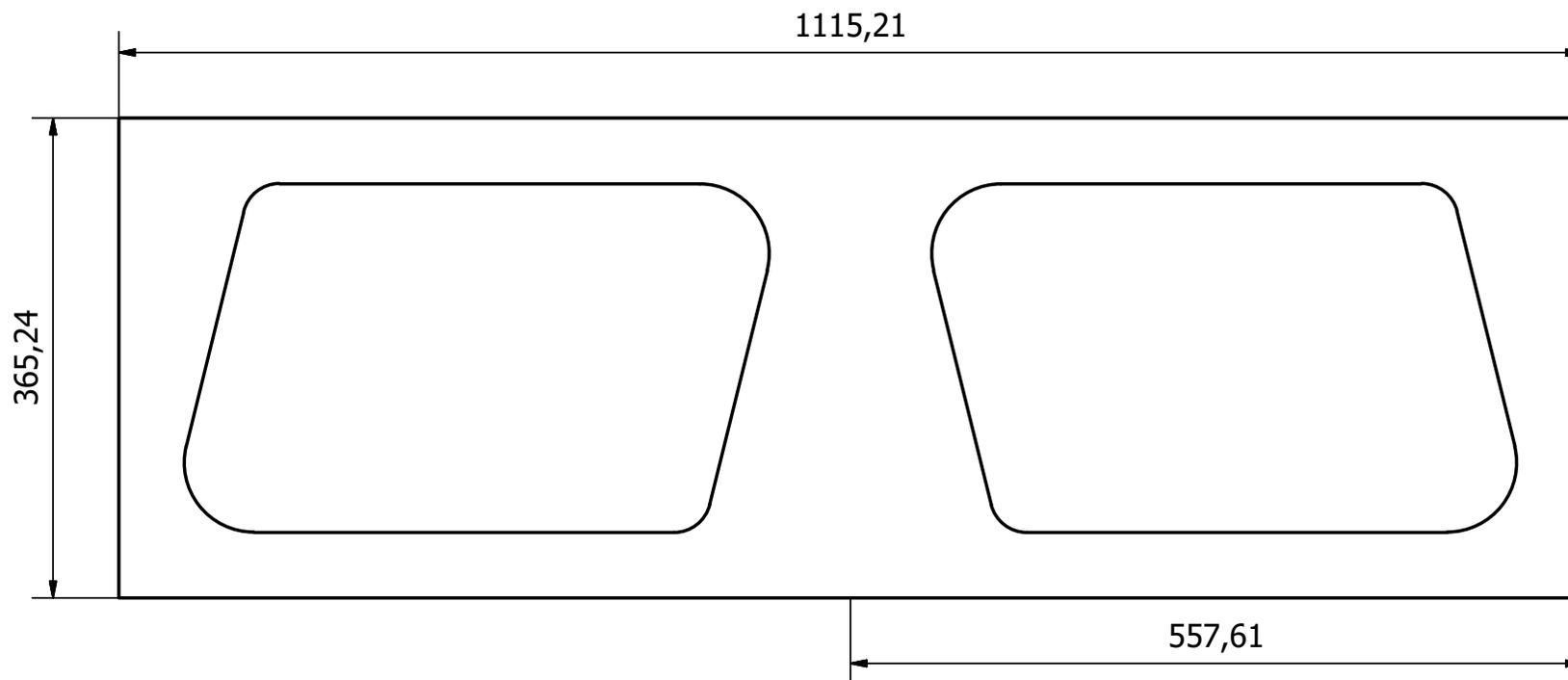


Anexo 3. Molde de corte de tercer prototipo, total de 5 piezas, evitando costuras. Elaborado por autor.

ANEXOS



Anexo 4. Molde de corte de prototipo final, total de 5 piezas, detallando nuevos anclajes e integrando el asa a la manga. Elaborado por autor.



Nombre: Nuttcase: molde para moldeado de cuero			
Diseño: Miguel Ramírez Cartes		Fecha: Marzo, 2018	Escala: 1 : 8
Institución: Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo		Material: Madera	Unidad: mm

Anexo 5. Dimensiones generales molde Nuttcase, para moldeado en cuero . Elaborado por autor.



NUTTCASE

Alforja de marco para ciclistas urbanos
Proyecto para optar al título profesional de Diseñador Industrial

Miguel Armando Ramírez Cartes

2018