

SISTEMA DE ASISTENCIA EN EL TRANSPORTE DE NIÑOS EN EDAD
ESCOLAR EN MOTOCICLETAS

SANDRA MARCELA FLOREZ CAICEDO
MIGUEL ALFONSO VELANDIA SIERRA

UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
SANTIAGO DE CALI
2013

SISTEMA DE ASISTENCIA EN EL TRANSPORTE DE NIÑOS EN EDAD
ESCOLAR EN MOTOCICLETAS

SANDRA MARCELA FLOREZ CAICEDO
MIGUEL ALFONSO VELANDIA SIERRA

Proyecto de grado

Tutor:
Meir Tanura
Ingeniero MsC Ingeniería

Universidad Icesi
Facultad de Ingeniería
Departamento de Diseño Industrial
Santiago de Cali
2014

Contenido

LISTA DE TABLA.....	7
LISTA DE IMÁGENES.....	8
LISTA DE GRÁFICOS.....	9
LISTA DE ANEXOS.....	10
ABSTRACT.....	11
RESUMEN.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
1. OPORTUNIDAD DE DISEÑO.....	13
Antecedentes.....	13
Delimitación.....	14
Consecuencias.....	15
Enunciado del Problema.....	15
Preguntas de investigación.....	15
Hipótesis.....	15
Justificación.....	15
Objetivos.....	16
Objetivo General.....	16
Objetivos específicos.....	16
Viabilidad.....	17
Metodología.....	17
Cronograma.....	18
Mapa Conceptual.....	18

2. MARCO TEÓRICO	19
Transporte.....	19
Sistemas de transporte en el mercado	19
Terrestre.....	20
Riesgos Identificados	23
Accidentalidad.....	24
Sistemas de seguridad existentes.....	26
Sistemas de seguridad activos	27
Sistemas de seguridad pasivos	27
Ergonomía.....	29
Ergonomía en las motocicletas	29
Materiales empleados para producción de las estructuras vehiculares.....	30
Acero	31
Acero cromo-molibdeno	31
Aluminio	31
Titanio	32
Fibra de carbono	32
Reseña de la empresa.....	33
Fanalca	33
Misión	33
Visión	33
Procesos industriales Realizados por Fanalca.....	33
Equipos de manufactura:	34
Localización.....	35
Clima	35
Situación Socio-Económica.....	35
Viviendas	36
Análisis morfológico del vehículo	36
Motos.....	36
Tipo de motos.....	36
Sistemas de seguridad en Motocicletas	39
Análisis del usuario	40
Usuario Indirecto (Ver Anexo A2).....	41
Usuario Directo	41
Usos e Interacciones	42
Frecuencia	42
Tipos de carga.....	42
Seguridad Vial.....	42
Estado del arte.....	43

Reglamentación.....	47
Reglamentación para los niños pasajeros en motocicleta.....	47
3. MARCO CONCEPTUAL.....	48
Encuestas.....	48
Observación de Campo.....	52
Análisis de la secuencia de uso en la actualidad.....	52
Brief de Diseño.....	55
Problema.....	55
Objetivo.....	55
Contexto.....	55
Usuario.....	56
Hipótesis de Diseño.....	56
Promesa de Valor.....	56
Concepto de Diseño.....	56
Determinantes de Diseño.....	57
Requerimientos de Diseño.....	57
Requerimientos de Uso.....	57
Requerimientos estructurales.....	58
Requerimiento de función.....	58
Requerimientos legales, económicos y de mercado.....	59
Requerimientos Estéticos.....	59
4. PROPUESTA DE DISEÑO.....	59
Investigación de materiales.....	59
Aspectos de Producción e Impacto ambiental.....	64
Definición del Producto.....	64
Procesos utilizados.....	64
Proveedores.....	66
Digrama de despiece y ensamblado.....	67
Distribución de planta.....	68
Balanceo de línea.....	68
Impacto ambiental.....	70
Análisis de contexto de uso.....	70
Cuantificación del impacto ambiental.....	72
Conceptos y estrategias de eco-diseño implementadas.....	74
Innovar en la manufactura.....	74

Aspectos de costos	75
Aspectos de mercado y modelo de negocio	75
PROMESA DE VALOR.....	75
MODELO DE NEGOCIOS (CANVAS).....	76
Estudio de actitudes, aspiraciones y expectativas del público objetivo.	78
Segmentación del mercado con sus variables de segmentación.....	78
Cliente, Usuario, Consumidor.....	78
Mercado potencial	79
Competencia	80
5. CONCLUSIONES	81
6 .ANEXOS	83
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89

Lista de tabla

Tabla 1 Cronograma (Flórez & Velandia, 2014)	18
Tabla 2 Clasificación del transporte terrestre (UBA, 2007)	19
Tabla 3 Causas de accidentes de tránsito (OPS, 1984)	24
Tabla 4 Porcentaje de lesiones por Área del Cuerpo, MAIDS 2008	26
Tabla 5 Valores de Pruebas (Flórez & Velandia, 2014)	63
Tabla 6 Morfograma (Flórez & Velandia, 2014)	65
Tabla 7 Morfograma Accesorio (Flórez & Velandia, 2014)	66

Lista de imágenes

Imagen 1 Víctimas en accidentes de tránsito en zona urbana. (Vial, 2010).....	24
Imagen 2 Víctimas en accidentes de tránsito en carretera. (Vial, 2010)	25
Imagen 3 Áreas para ejercicio en bicicleta & Valores de referencia (Panero & Zelnik, 2009).....	30
Imagen 4 Moto Cruiser (Publimotos, 2013).....	37
Imagen 5 Moto Touring (Publimotos, 2013)	37
Imagen 6 Moto Standard (Publimotos, 2013).....	38
Imagen 7 Muscle Bike (Publimotos, 2013)1111	38
Imagen 8 Scooter (Publimotos, 2013)	38
Imagen 9 Cub (Publimotos, 2013).....	39
Imagen 10 Ciclomotor (Publimotos, 2013)	39
Imagen 11 Diferentes tipos de cascos (Motos C. R., 2011)	40
Imagen 12 Etapas de las sillas de carro (Toys R us, 2013)	44
Imagen 13 Proyecto Carkoon (Motor, 2012)	44
Imagen 14 Arnés para niños (MotoGrip Jr, 2013)	45
Imagen 15 Silla ajustable para motocicletas (BabyRide, 2013).....	45
Imagen 16 Silla Plástica Adaptable a scooters (Anónimo, Aliexpress, 2012).....	46
Imagen 17 Topeak Baby Seat (Degrandi, 2013)	46
Imagen 18 Niña y Adulto en Moto (Velandia, 2013)	52
Imagen 19 Niña Abordando el Vehículo (Velandia, 2013).....	52
Imagen 20 Niña y Adulto en Moto (Velandia, 2013)	53
Imagen 21 Niña En Moto (Velandia, 2013)	53
Imagen 22Parrilla Honda Eco-deluxe (Flórez& Velandia 2013)	54
Imagen 23 Parrilla Honda Eco-deluxe (Flórez&Velandia 2013)	54
Imagen 24 Sillín Honda Eco-deluxe (Flórez&Velandia 2013).....	55
Imagen 25 Espumas (Flórez&Velandia, 2014)	60
Imagen 26 Fluido no newtoniano (Flórez & Velandia, 2014).....	61
Imagen 27 Fluido no newtoniano envasado (Flórez&Velandia,2014)	61
Imagen 28 Chaleco MovIN (Flórez & Velandia, 2014)	64
Imagen 29 Accesorio Moto (Flórez & Velandia, 2014)	66
Imagen 30 Despiece y ensamblado (Flórez & Velandia, 2014).....	67
Imagen 31 Medidas generales chaleco (Flórez & Velandia, 2014)	67
Imagen 32 Balanceo de Línea (Flórez & Velandia, 2014)	69
Imagen 33 Visión general del producto MovIN (Flórez & Velandia, 2014)	71
Imagen 34 Matriz MET MovIN (Flórez & Velandia, 2014)	72
Imagen 35 Estrategias de ecodiseño (Flórez & Velandia, 2014).....	74
Imagen 36 Business Model Canvas MovIN (Florez & Velandia, 2014)	76
Imagen 37 Logo MOVIN (Flórez y Velandia, 2014).....	80

Lista de Gráficos

Gráfico 1 Proyección de Ventas Fanalca (Franco, 2013)	35
Gráfico 2 Distribución Por Género (Los Autores, 2013)	48
Gráfico 3.....	48
Gráfico 4 Frecuencia con que se transportan menores (Los Autores, 2013)	49
Gráfico 5 Uso del Casco (Los Autores, 2013)	50
Gráfico 6 Prueba con Espumas F(N) vs T(S) (Flórez&Velandia, 2014)	62
Gráfico 7 Comparativo desempeño ambiental (Flórez & Velandia, 2014).....	73
Gráfico 8 Distribución clientes (Fanalca, 2013)	79

Lista de Anexos

Anexo 1 83
Anexo 2 84
Anexo 3 84
Anexo 4 85
Anexo 5 86
Anexo 6 87
Anexo 7 87

ABSTRACT

Purpose - The project focuses on developing a security system for the transportation of children in motorcycles. Specifically developed in the context of Cali, for motorcycle Honda Eco-Deluxe, proposed by Fanalca SA who supports the project.

Methodology - is developed with a mixed approach using surveys, focus groups and interviews with experts in the field, as well as quantitative methods.

Results - Research validated that it is a generalized problem of the city of Cali. As a result, an opportunity presented itself to design a system that meets this need of the population.

Practical implications - the development of a solution to the problem of mobility of children on motorcycles, offers the possibility of minimize the risk, providing an alternative for people who travel in these vehicles.

Originality and value of research - It is providing a solution to a problem largely unexplored in the city of Cali and in the Latin American context

Keywords - Children, motorcycles, safety, industrial design.

RESUMEN

Propósito – El proyecto se enfoca en desarrollar un sistema de seguridad para el transporte de niños que se adapta a la motocicleta. Específicamente desarrollado en el contexto de Cali, para la motocicleta Honda Eco-Deluxe, propuesta por Fanalca S.A. quien avala el proyecto

Metodología – Se desarrolla con un enfoque mixto utilizando encuestas, reuniones de grupo y entrevistas en profundidad con expertos en el tema, al igual que métodos cuantitativos.

Resultados – A través de la investigación se validó que la problemática es generalizada para el contexto de la ciudad de Cali. Como consecuencia de esto, se pudo evidenciar una oportunidad de diseño a través de la generación de un sistema que permita atender esta necesidad de la población.

Implicaciones prácticas – el desarrollo de una solución ante el problema de movilidad de niños en motocicletas, brinda la posibilidad de realizar esta práctica minimizando el riesgo, aportando una alternativa para las personas que se movilizan en estos vehículos.

Originalidad y valor de la investigación – Se está aportando una solución a una problemática poco explorada en la ciudad de Cali y en el contexto Latinoamericano

Palabras claves – Niños, motocicletas, seguridad, diseño industrial.

Introducción

Las motocicletas, presentan un mercado en alto crecimiento, en Colombia 2'310.000 hogares poseen una, es decir el 18% del total de hogares. (Moto, 2012) Esto se debe a sus notables ventajas frente a otros vehículos, en Cali existen actualmente 350.000 usuarios, seguido por el Masivo Integrado de Occidente, que transporta unos 340.000 habitantes, Su alto grado de popularidad ha llegado a límites que no estaban concebidos por la industria, ha llegado a una evolución de no ser solo un transporte unipersonal sino "familiar".

Es por esto que se propone desarrollar un sistema que logre suplir las necesidades de movilidad en este contexto específico. Brindando una solución eficiente y eficaz a esta población afectada.

1. Oportunidad de Diseño

Antecedentes

Ante este factor de popularidad en acelerado crecimiento, las motocicletas han empezado a hacer parte de la vida de las familias Colombianas, como vehículo de transporte particular, así como la principal herramienta de trabajo para un amplio grupo de la población, “Cerca del 95% de las motocicletas en matriculadas en 2012 en Colombia pertenecen cilindradas inferiores a 180 c.c., lo cual comprende vehículos que por sus características técnicas, de servicio y precio son utilizadas en su gran mayoría para trabajar y transporte”. (Comité de ensambladoras de motos japonesas, 2013).

Debido a lo anterior, esta forma de transporte ha alcanzado un alto grado de popularidad, no solo como vehículo de transporte personal, sino familiar, es usual encontrar motocicletas con dos o tres pasajeros, entre estos se encuentran niños en edades entre 0 y 10 años de edad, que usualmente son ubicados entre el manillar de la motocicleta y el padre, o madre, bajo este precepto, el código nacional de tránsito indica que está prohibido llevar pasajeros bajo estas condiciones, (Secretaria Nacional de Transito, 2002). Es ahí donde surge esta disyuntiva, ¿qué hacer cuando no hay otra opción? ¿Si la moto es el único medio de transporte, si es más económico y si es más rápido?

La OMS (Organización Mundial de la Salud) reporta 1.3 millones de muertes en accidentes de tránsito, presentes el 90% en países en vías de desarrollo, bajo cinco factores de riesgo fundamentales: *Velocidad excesiva, conducción bajo efectos del alcohol, uso del casco, distracciones e imprudencia y uso inadecuado de elementos de sujeción* (OMS, 2012). Bajo estas condiciones se hace necesario realizar un análisis e inspección, evaluar las posibilidades que se presentan ante esta problemática, ¿Qué hace la alcaldía? ¿Qué hacen los ciudadanos? ¿Cuál es la situación actual?

En el año 2010 se registraron en Colombia: 44.777 víctimas, entre ellas 5.502 fatales, y 39.275 heridos en accidentes de tránsito (Accidentalidad, 2010). En el 2012 se reportaron 5.693 víctimas fatales por accidentes de tránsito, 165 víctimas más que en el año 2011, es decir un aumento del 3%, de esta cifra en 44.12% de las víctimas transitaban en motocicleta. (Colombia, 2012).

En Cali se reporta en 2011 una cifra de 1.624 heridos, y la cual asciende siete veces más hacia el año 2012, con un total de 9.808 motociclistas heridos en accidentes de tránsito. (Municipal, 2012).

El uso de estos vehículos conlleva riesgos para los usuarios, pues el 76% de la malla vial de Cali se encuentra en condiciones regulares para su uso, otro 22% se encuentra en malas condiciones, lo que quiere decir que tan solo el 2% de las vías, se encuentran en buen estado para ser transitadas con tranquilidad (Movilidad, 2007). Así mismo los baches e irregularidades en la vía se suman como otro factor de riesgo adicional, ya que no proporcionan la estabilidad necesaria para circular en estos vehículos. En consecuencia se presentan caídas y exposición al flujo vehicular constante. Dentro de la normatividad para el uso de estos vehículos, se especifica el uso de implementos de seguridad, como, cascos y chalecos (Legislativa, 2002). Sin embargo a través del análisis de la situación de uso actual, se identifican necesidades específicas manifestadas por los nuevos usuarios, los niños, ya que el mercado actual no ofrece posibilidades, de fácil accesibilidad, a bajo costo, y de uso masivo.

Ante esta necesidad latente se asume al diseño industrial como una disciplina requerida y necesaria para proponer un sistema que complemente al vehículo, ofreciendo seguridad en el momento de movilizarse, enfocándose en plantear una forma segura de transporte para niños entre 5 y 10 años de edad, que utilizan este medio de transporte como única alternativa de movilidad. De esta manera ofrecerle a este creciente y demandante segmento, una opción que cumpla con las expectativas de uso, ofreciendo mayor seguridad al viajero. Teniendo en cuenta las reglas establecidas por el fondo de prevención vial, con su programa inteligencia vial, el cual constituye un equilibrio entre, infraestructura, institucionalidad, equipo y vehículos, junto con el comportamiento humano. (Fondo de Prevención vial, 2013)

De esta manera brindar una alternativa, que complemente los programas nacionales de prevención vial, ofreciendo mayor seguridad para la movilización de los menores, a través de la reducción en la gravedad de las lesiones que puedan presentarse. Ya que está comprobado que el uso de dispositivos de seguridad puede reducir la muerte por accidente entre un 54% y 80% en niños de corta edad y un 70% en niños menores de un año (OMS, 2012).

Delimitación

El proyecto se enfoca en presentar una solución de movilidad en el contexto de la ciudad de Cali, teniendo en cuenta las características viales, usuarios directos e indirectos, frecuencia y situación de uso, factores económicos, culturales y climatológicos de la ciudad.

Así mismo este proyecto puede extrapolarse a otros contextos, tales como ciudades en Latinoamérica, donde es creciente el uso de la motocicleta como un vehículo

familiar, y donde puedan presentarse factores similares con posibilidad de adaptación del sistema.

Consecuencias

La accidentalidad como factor de riesgo en la población infantil, se evidencia plenamente en esta problemática ya que es la principal causa de muerte en niños de 5 a 14 años. (Organización panamericana de la salud, 2009).

Enunciado del Problema

El aumento de los accidentes de tránsito con resultados graves tales como lesiones personales y daños materiales que involucran menores entre 5 y 14 años de edad. Ha aumentado de forma impactante al punto que en el año 2010 se reportaron 167.039 accidentes en todo el territorio colombiano. La cifra es preocupante ya que de estas víctimas el 32.7 de cada 100.000 habitantes son menores en este rango de edad.

Preguntas de investigación

- ¿Bajo qué circunstancias es más frecuente el transporte de niños en motocicleta?
- ¿Qué tan frecuente se presenta esta actividad en niños de edad escolar?
- ¿Qué problemas existe actualmente en el transporte de los niños y cuáles son los más relevantes para intervenir?
- ¿Qué factores físicos afectan a los pasajeros que se transportan en motocicletas?
- ¿Qué factores de la morfología de las motocicletas determinan el diseño?

Hipótesis

Es posible generar un sistema de objetos que se adapte a las motocicletas que existen en el mercado y que permita el transporte de niños entre 5 y 10 años de edad, disminuyendo el riesgo sufrir caídas y lesiones en estos vehículos.

Justificación

En el mundo actual, día a día se hacen más populares los medios de transporte que trabajan con combustible alternativos, sin embargo ante su elevado costo, las personas de países en vías de desarrollo optan por elegir diferentes medios para movilizarse con el fin de ahorrar costos de combustible y tiempo de movilidad. Por estas razones se ha visto un incremento en el uso de las motocicletas. (Díaz, 2013).

Y con la adquisición de estos vehículos, surge una problemática: las familias que usan estos vehículos como medio de transporte realizan prácticas que atentan la seguridad de ellos mismos y de los demás transeúntes en las vías de la ciudad, ya que en ocasiones se movilizan entre de dos a tres personas por moto, incluidos menores de edad. Como consecuencia de esto se hace evidente el riesgo, la accidentalidad, caídas y golpes incluso vulneración de los derechos a los niños, reportándose 295 muertes por año en menores entre 0 y 15 años de edad que se movilizaban en motocicleta (Fondo de Prevención vial, 2013).

Esta situación se ha visto generalizada en muchos países de Latinoamérica y Asia donde se hacen evidentes estas prácticas en consecuencia de factores económicos, sociales y culturales diversos que influyen cada día más, ubicándose en la base de la pirámide económica, donde se ubican la población caleña objeto de estudio (estratos 2 y 3) con un porcentaje total de 49.6% de habitantes (Alcaldía de Santiago de Cali, 2012).

Es ahí donde se enfoca este proyecto, en identificar las oportunidades de diseño en estas nuevas situaciones de uso utilizando como herramienta la disciplina del diseño industrial para la generación de un sistema que pueda adaptarse y encajar en la solución a esta nueva problemática en crecimiento.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un sistema de objetos que brinde mayor seguridad para el transporte de niños en edad escolar, a través del uso de una motocicleta. Adaptable a las diferentes situaciones de uso. En el entorno de la ciudad de Cali, trabajando específicamente con las motocicletas.

Objetivos específicos

- * Recolectar información pertinente para identificar y validar los factores más relevantes a intervenir.
- * Seleccionar la población objetivo a la cual se dirige este proyecto, teniendo en cuenta factores sociales, culturales, económicos, etc.
- * Elaborar una propuesta de valor que enuncie los beneficios propuestos por el sistema.
- * Justificar la relevancia que tiene dentro del contexto en que se desarrolla.
- * Plantear una propuesta de diseño que cumpla las expectativas propuestas y una aproximación del funcionamiento del sistema.

Viabilidad

Este proyecto cuenta con el apoyo y la colaboración del Grupo Fanalca S.A. para su desarrollo e implementación, a través de la recolección de información técnica, de igual manera, brinda unas especificaciones y lineamientos basados en una motocicleta planteada por la empresa, que sea ensamblaje local.

Así mismo la empresa Motopartes y Aceites de Colombia, se vincula prestando asesorías frente a proveedores y sistemas de adaptaciones existentes en la ciudad, como fuente valiosa en la recolección de información sobre estado del arte.

De igual manera se cuenta con el apoyo de la revista Publimotos la cual presenta productos novedosos relacionados con la industria, a través de la investigación a nivel nacional e internacional, la cual brindará información sobre tendencias y propensión del mercado en Colombia.

Metodología

El proceso de investigación tendrá un enfoque mixto, es decir una parte será cualitativo ya que es necesario hacer un análisis a partir de la recolección de datos: realizando observaciones, entrevistas los usuarios directos e indirectos (niños y adultos con el objetivo de realizar un análisis de la actividad). Por otro lado, se realizará desde lo cuantitativo ya que se requiere determinar la frecuencia con la que los niños son transportados en moto, de esta manera poder determinar las dificultades o problemas que se presentan actualmente. Lo anterior con el objetivo de establecer un punto de partida sólido que apoye la investigación y el desarrollo de una solución oportuna.

Los alcances del proyecto principalmente son correlacionales y descriptivos, ya que en la investigación será necesario relacionar diferentes conceptos, tener un contacto directo con el contexto, para evaluar la situación actual del transporte de menores en motocicletas y conocer a profundidad los “métodos” empleados para llevar a cabo esta actividad. Así mismo se plantea generar conocimiento a través del sondeo de propiedades, rasgos o características relevantes, que permitan analizar tendencias y procesos, con lo cual se establecen los requerimientos de diseño que dan como resultado los parámetros para su consecución.

Por otro lado a través de los métodos del diseño experimental de la investigación se conoce en profundidad el contexto, las situaciones de uso, y se identifica de manera clara y concisa las problemáticas que deben ser solucionadas a través del desarrollo de un sistema, el cual a su vez estará sujeto a verificaciones de interacción, usabilidad y posibilidades de fabricación.

Cronograma

CRONOGRAMA DE TRABAJO																			
Proyecto de grado I	Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Determinación del tema y aceptación		■	■																
Ficha Técnica			■	■	■														
Mapa Conceptual					■	■	■	■											
Marco Teórico					■	■	■	■	■										
Visita de campo						■	■	■	■	■									
1er informe de avance							■	■											
Desarrollo de entrevistas								■	■	■									
Visita de campo									■	■	■								
Análisis de entrevistas										■	■								
Documento Escrito (tutor)											■	■							
Entrega de documento segundo Evaluador												■	■						
Elaboración de la propuesta de diseño											■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboración de presentación											■	■	■	■	■	■	■	■	■
Presentación ante el Grupo												■	■	■	■	■	■	■	■
2do informe de avance													■	■					
Detalles finales													■	■	■	■	■	■	■
Sustentación del Proyecto																		■	■
Entrega de documento digital																		■	■
Proyecto de grado II	Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Desarrollo y diseño de la solución (Presentaciones sobre avances, renders, rel, usuario-sistema, detalles)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Desarrollo de documento		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Pruebas de materiales en laboratorio				■	■	■	■	■											
Primeras pruebas de mercado/presentación				■															
Entrega / Presentación Modelo de negocio y Mercado									■	■									
Entrega / Presentación producción e impacto ambiental										■	■								
Entrega /Presentación Costos											■	■							
Construcción de prototipo/ trabajo en el taller												■	■	■	■	■	■	■	■
Entrega de documento (tutor)													■	■					
Comentarios documento														■	■				
Entrega de documento segundo evaluador															■	■			
Presentación de prototipo														■	■				
Segunda prueba de mercado/ presentación														■	■				
Entrega paper															■	■			
Pre-Presentación																■	■		
Documento final con carta de cambios																	■	■	
Sustentación final																		■	■
Entrega de documentos en biblioteca																			■

Tabla 1 Cronograma (Flórez & Velandia, 2014)

Mapa Conceptual (Ver anexo A1)

2. Marco Teórico

Transporte

Se comenzará definiendo el concepto de transporte, en primera instancia se describe como un acto y consecuencia de trasladar algo de un lugar a otro. Este permite mencionar aquellos artefactos o vehículos que destinan su función a llevar personas o mercancías de un lugar a otro (Islas Rivera & Lelis Zaragoza, 2008). Desde esta definición del transporte se puede abrir un abanico muy amplio sobre las formas y tipos de medio que hay para transportarse.

Los medios de transporte son importantes en el mundo actual, debido al rápido crecimiento de las ciudades y el poco tiempo que se posee con el ritmo de vida que presentan las grandes capitales. El poder transportarse de un punto a otro, para las personas y las empresas lleva impreso un factor económico muy importante, pues a menor tiempo lleve poder ir o llevar algo de un lugar a otro, mayor será la oportunidad de tener mejores ingresos.

En Colombia existen varios medios los cuales posibilitan la movilidad entre un punto y otro. Esto tiene una relación directa con la capacidad económica que tienen las personas, lo cual también puede afectar el tiempo, la forma de transportarse y la seguridad del mismo.

Sistemas de transporte en el mercado

Como se mencionaba anteriormente, existen diversas formas de transporte, los cuales se clasifican en terrestre, que puede ser vial o ferroviario; aéreo y acuático. Todas estas clasificaciones cuentan bien sea con plantas fijas, redes o terminales; y con subsistemas de control y/o operación, como son los señalamientos (códigos de tránsito, reglamentos, etc.) y/o comunicaciones. Cada uno de estas clasificaciones cuenta con categorías, las cuales se describirán a continuación.

Clasificación de Transporte Terrestre
Transporte Público urbano
Transporte Urbano (particular)
Transporte interurbano (publico)
Transporte interurbano (particular)

Tabla 2 Clasificación del transporte terrestre (UBA, 2007)

Con esta tabla se puede observar las distintas clasificaciones de los transportes de pasajeros que existen, en Colombia. Estas categorías conllevan a una ramificación y están directamente relacionadas al factor económico, pues cada una tiene un precio y un costo distinto, lo cual restringe su uso a personas con cierto poder adquisitivo y esto se ve relacionado con la estratificación. Así mismo es en cada una de estas tiene cuenta con unas medidas de confort y de seguridad, que tienen ciertas variaciones, dependiendo de la categoría. Seguidamente se realizara un desglose de las categorías y se dará una descripción de cada una de las subcategorías.

Terrestre

- Transporte Público urbano
 - Buses urbanos: son vehículos que están diseñados para transportar entre 40 y 45 pasajeros sentados, en su composición chasis, carrocería y elementos está diseñado para cargar un peso de 70kg/persona, por tanto son necesarias llantas de gran tamaño se pueden comparar con las de un camión. esta altura, hace que toda la estructura este elevada, y dificulta el acceso a niños y personas de edad avanzada (Huerta, 12- Diseño y operación de buses urbanos, 2001). Estos se presentan en el casco urbano, y hacen recorridos “circulares” tratando de abarcar lo mas extenso posible de las ciudades y en algunos casos hasta las laderas.

Este tipo de transporte es uno de los mayores causantes de congestión en las vías y sus tiempos de recorrido son lentos, pero transportan personas en gran cantidad como bien se menciona al principio de este apartado, lo cual lo hace un medio de transporte muy accesible a las personas de cualquier nivel social.

Sin embargo, este medio de transporte no cuenta con medidas de seguridad para los pasajeros, en algunos casos, sus asientos son en plástico, otros están tapizados; pero no cuentan con cinturones en caso de emergencia, cuenta con entre 1 y 2 puertas, las cuales permiten el acceso a 1 personas a la vez y con salidas de emergencia las cuales son ventanas que tienen un sistema de apertura distinto y no sirven para que el aire tenga acceso.

- Buses articulados: Son buses especiales, que cuentan con una cabina extra, lo que permite tener que haya mayor cantidad de pasajeros. Estos buses debido a que su maniobrabilidad es distinta, esta implementado bajo una red de terminales y en algunos casos la transmisión es manual o automática, requiere una capacitación, no solo para poder manejarlo, si no para quitar las malas costumbres de los conductores de bus urbano.

En el interior del bus, tan solo los asientos para discapacitados, personas de edad avanzada o con niños en brazos tienen cinturones de seguridad. En este sistema de transporte se evidencia un problema que viene desde el bus urbano y es el sobre cupo de personas pues el sistema tiene capacidad para 48 personas sentadas y según sus proyecciones 112 personas de pie (Transmetro, 2013), pero que no tiene una forma de ser medida. A lo largo de los pasillos cuenta con sujetadores y barras para que las personas que van paradas se puedan sostener, también cuenta con extintores y unas rutas de escape especialmente ubicadas.

Este sistema está pensado para que cubra toda la ciudad, reemplazando los buses urbanos.

- Taxis: con una mirada más cercana a este medio de transporte, se puede observar que no es más que una adaptación de un automóvil particular a un servicio público, se habla de adaptación porque este lleva en su interior algunos accesorios que se le implementan para que tenga una red de comunicación y de cuantificación del recorrido y pueda ser traducido a un valor el cual depende del trayecto recorrido.

Sabiendo que en sus características es igual a un carro particular, cuenta en su mayoría con mismos sistemas de seguridad, pues esto varía dependiendo el modelo y el costo que haya tenido dicho vehículo. Estos sistemas de seguridad son: cinturones de seguridad para los asientos delanteros como el trasero, airbag (en caso que el modelo del vehículo lo posea), y el respectivo kit de carretera construido por: gato hidráulico, señal reflectiva, extintor y tacos para frenar las llantas.

Además, son vehículos de que pertenecen a una línea económica a diferencia de los otros existentes en el mercado, son de fácil adquisición y con formas de financiación. Por lo tanto, no son vehículos los cuales cuenten con muchas características. El que sean medios de transporte más pequeños implica que el costo para el pasajero es mayor, el cual varía según el trayecto.

- Transporte Urbano (particular)
 - Carro: son vehículos personales, usados por personas con mayor poder adquisitivo o que tienen acceso a créditos y métodos de financiación. Tienen una libre movilidad dentro y fuera de la ciudad (salvo en aquellas ciudades en las que hay restricciones para algunos carros, como lo es el pico y placa). Estos vehículos, permite transportar hasta 5 personas incluyendo el

conductor (en el caso de los vehículos compactos y familiares), lo cual lo hace ideal para las familias, además, porque es una forma segura en las que pueden viajar sin preocupación de ningún incidente. Cuenta con cinturones de seguridad para todos los puestos, airbags, en algunos casos dependiendo el vehículo tienen jaula antivuelco, sistemas que desprenden el motor en caso de choque, frenos de emergencia y chasis especiales los cuales absorben gran parte del impacto, entre otros.

- Moto: vehículos normalmente unipersonales, son vehículos de muy bajo costo, a comparación de los carros y de fácil adquisición, por la facilidad de pagos y créditos que existen para la compra de este medio de transporte, lo que la convierte en un medio de transporte que pueden obtener personas de casi todos los distintos niveles sociales. Tienen libertad de movimiento en las vías, y pueden circular por espacios reducidos, lo que permite no estar trancado en un embotellamiento. Por su versatilidad y fácil adquisición, se ha convertido en un medio de transporte muy deseado, debido a sus bajos costos y rapidez.

Se ha venido implementado como vehículo de transporte familiar lo que esta fuera de la ley, su capacidad es de hasta 2 personas, con la condición que el pasajero (el parrillero) no sea hombre; su capacidad puede ser aumentada mediante un sidecar (Secretaria Nacional de Transito, 2002). es bajo estas circunstancias que el vehículo se convierte en un medio peligroso de transporte pues el exceso indiscriminado de pasajeros pone en riesgo sus vidas y los demas transeuntes, ya que no cuenta con un sistema de seguridad, aparte del casco y chaleco reflector.

Ademas, tambien se puede encontrar tanto en la ciudad como en lo pueblos y toda la parte rural no en la misma cantidad pero se convierte en el medio principal de transporte. Este medio de transporte será el foco de importancia y en el que se ira centrando el proyecto a medida que se avance.

- Bicicleta: un medio de tracción humana, el medio más barato y ecológico de transporte, no es tan rápido como los anteriores pero permite un desplazamiento saludable por la ciudad. Su nivel de seguridad se ve limitado a un casco y protectores para las rodillas y codos. Algunas ciudades de Colombia cuentan con ciclo rutas, en las cuales se puede transitar tranquilamente, limitando la interacción con el flujo vehicular a escasos sectores.

A partir de este punto se hablará de manera muy general sobre los distintos medios de transporte, pues son medio que tienen más regulaciones de tránsito y salen del foco del proyecto.

- Transporte interurbano
- Transporte intermunicipal

Son buses, con mejores condiciones y con un estricto control de los pasajeros y niveles de seguridad (comparado con los buses urbanos). Su capacidad varía entre los 30 y 40 puestos, sus asientos son cómodos (debido a su composición cuentan con más espuma). Los buses que van de una ciudad a otra normalmente cuentan con un baño auxiliar. Entre los sistemas de seguridad con los que cuentan son: extintores, ventanas que son salidas de emergencia y kit de carretera.

Habiéndose abarcado algunos de los medios de transporte en el transcurso del proyecto se trabajará más específicamente el segmento de las motocicletas, ya que se puntualizó en la **Oportunidad de diseño**, la creciente problemática sobre la inseguridad del transporte de niños en este vehículo.

Riesgos Identificados

Puede considerarse riesgo, todo aquello que atente contra la salud de un individuo, u organización, en este caso se habla del riesgo presente en el sistema vial, ya sea de conductores o transeúntes.

Los riesgos pueden clasificarse como de tipo: laboral, geológico, financiero y biológico. Dentro del riesgo laboral encontramos los accidentes en medio de la realización de una labor, o mientras se transita en la vía. En este caso puntualmente se reportan 1.3 millones de muertes a nivel mundial en personas de todas las edades, al menos 50 millones más tuvieron algún tipo de herida o discapacidad. (Organización Mundial de la salud, 2004)

De este porcentaje el 21% se reporto en las regiones de África y las regiones del Este Mediterraneo, entre los que generalmente se identificaron niños como las principales víctimas. Estas cifras alarman gravemente a la población y se establecen programas de prevención en todo el mundo ya que se estima que el 90% de los accidentes de tránsito se relacionan directamente con el factor humano (Centro de diagnostico automotor del valle, 2010)

Causa	Porcentaje
Sólo factor humano	65,0%
Factor humano + Vía	24,0%
Factor humano + Vehículo	4.5%

Factor humano + vía +vehículo	1,2%
Sólo factores viales	2,5%
Factores viales + vehiculo	0.3%
Sólo factores del vehículo	2,5%

Tabla 3 Causas de accidentes de tránsito (OPS, 1984)

Estos riesgos se ven afectados por factores como el crecimiento urbano desordenado y aumento del parque automotor en grandes volúmenes.

Accidentalidad

Los accidentes automovilísticos ocasionan pérdidas materiales y humanas expuestas en millones de dólares, especialmente en países de ingresos bajos con cifras entre el 1% y 2% del PIB, donde la mayor parte de los costos es asumida por el sector de la salud. (García, Vera, & Zuluaga, 2008).

A continuación veremos las cifras recolectadas por el Fondo de prevención vial, acerca de víctimas registradas durante el año 2010 en todo el territorio colombiano.

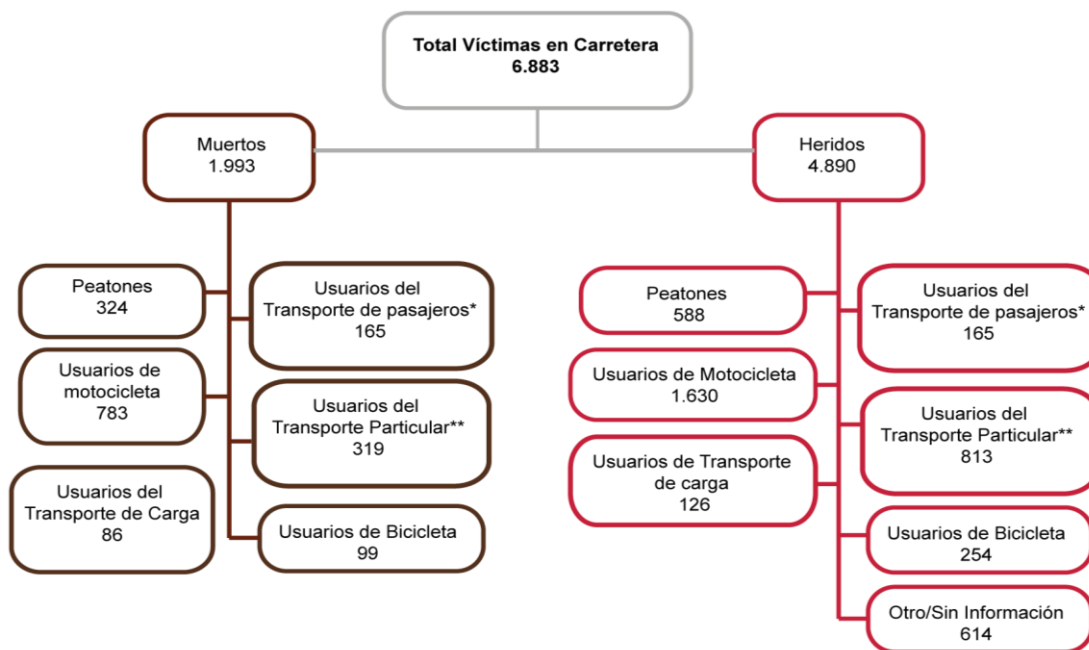


Imagen 1 Víctimas en accidentes de tránsito en zona urbana. (Vial, 2010)

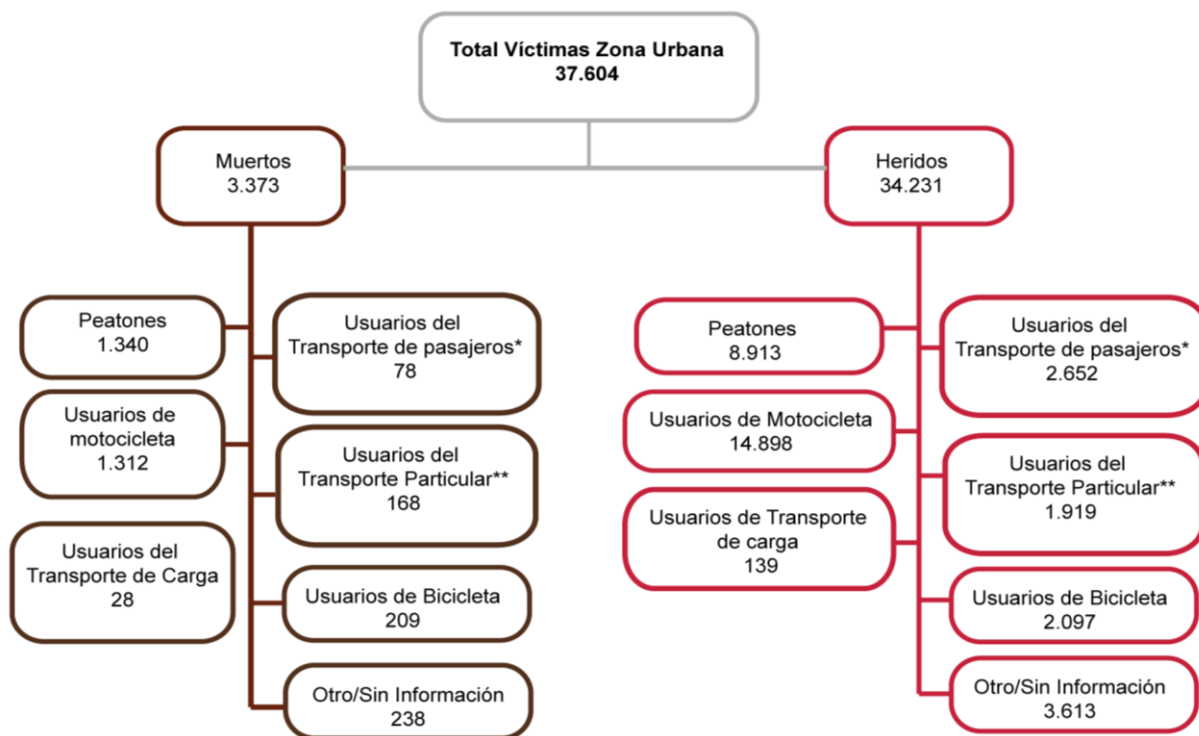


Imagen 2 Víctimas en accidentes de tránsito en carretera. (Vial, 2010)

Por medio de esta información se evidencia la gravedad de la situación relacionada con la inseguridad en los medios de transporte y especialmente en las motos, y la necesidad de establecer mecanismos efectivos que permitan reducir estas cifras, de tipo educativo, informativo, y regulado con mayor rigor, No solo se trata de generar leyes sino velar por el cumplimiento de las mismas, incentivar y crear cultura ciudadana.

Según el reporte MAIDS¹ (In depth investigation of motorcycles accidents) la primera investigación en profundidad acerca de los accidentes en motocicletas, el 28,9% de los casos se da por colisiones frontales, dando como resultado lesiones divididas

¹ ACEM (Asociation of european motorcycles manufactureres) *In depth investigation of motorcycles accidents MAIDS* (2008) Recuperado el 18 de febrero de 2014, de <http://www.maids-study.eu/summary.html>

en 9 diferentes regiones del cuerpo:

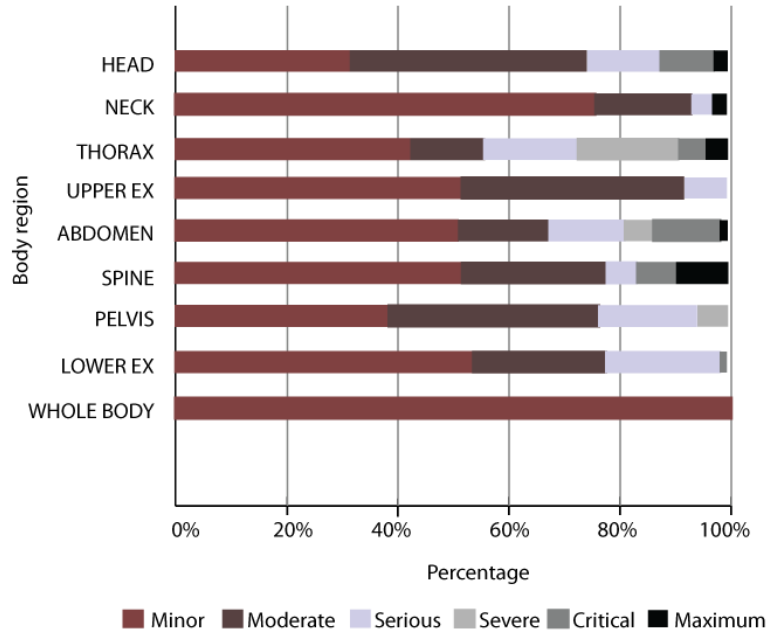


Tabla 4 Porcentaje de lesiones por Área del Cuerpo, MAIDS 2008

Las lesiones con incidencia seria se dan en primer lugar en cabeza, con un 75% aproximadamente, seguidamente lesiones en tórax con un 55%, así como lesiones en el abdomen entre un 70% y 85%.

Estas cifras nos dan una idea general de los efectos que se producen en un accidente, y específicamente aquellos que pueden llegar a ser fatales.

De esta manera se concluye que es imperativo intervenir en las áreas del cuerpo que pueden llegar a comprometer órganos vitales. Con el fin de plantear un objetivo claro: preservar la vida, a través de dispositivos que brinden mayor seguridad al viajero.

Sistemas de seguridad existentes

Se consideran de dos tipos: activos y pasivos. Tienen como objetivo reducir, disminuir o evitar la gravedad de las lesiones que puedan ocurrir en caso de accidente.

Sistemas de seguridad activos²

Son aquellos inherentes al vehículo, ayudan a mantener el control del mismo, y van de la mano de las acciones que realiza el conductor.

Frenos: Son los encargados de detener el vehículo en caso de presentarse obstáculos en la vía.

Llantas: Proporcionan adherencia y control del vehículo, incluso en situaciones climáticas adversas. Se complementan con el sistema de frenos y amortiguan las vibraciones que éste produce.

Suspensión: Permite que el sistema oscile y proporciona estabilidad al ejercicio de la conducción absorbiendo la energía y la distribuyéndola.

Dirección: Suministra la maniobrabilidad necesaria al conductor para dirigir su vehículo de forma eficiente.

Iluminación: Hace notorio el vehículo en situaciones de baja o nula visibilidad.

Climatización: Regula la temperatura en el interior del automóvil. Es considerado un elemento de seguridad activa ya que garantiza atención en el ejercicio de la conducción evitando la fatiga del conductor.

Sistemas de seguridad pasivos³

Estos elementos tienen la función de proporcionar seguridad y proteger la vida de los pasajeros en los vehículos; por ejemplo: amortiguar los posibles daños ocurridos en el accidente de tránsito y minimizar el impacto adicional a las consecuencias del mismo. Dentro de ellos encontramos:

Airbag: Los airbag son bolsas de aire que se inflan en milésimas de segundos para disminuir el contacto del conductor o los pasajeros con el interior del vehículo en caso de un fuerte impacto. Además, absorbe parte de la energía cinética del conductor y los pasajeros al momento del choque y evita lesiones cervicales al evitar movimientos de cabeza muy pronunciados. Pueden ser laterales, aéreo (cinturón de seguridad con airbag incluido) o de cortina (dispuestos en el apoyacabezas). Estos sistemas se han incluido en otros elementos como cascos o chaquetas, para vehículos como bicicleta o motos (Ver apartado 2.3.2)

Cinturones de seguridad: Son los encargados de retener en una posición firme a

² LOAIZA, Andrés. (2012) *Sistemas de seguridad activos y pasivos en vehículos*. Sura. Recuperado el 11 de septiembre de 2013, de Sura: <http://www.sura.com/blogs/autos/seguridad-activa-pasiva-vehiculo.aspx>

³ ibid

los pasajeros de un vehículo e impedir que salgan disparados en caso de una colisión. Estudios indican que sufrir un accidente de tránsito sin llevar puesto el cinturón de seguridad equivale a caerse desde un tercer piso. Este elemento se encuentra regulado por las normas de tránsito, no usarlo acarrea sanciones.

Apoyacabezas: Evita, en un accidente de tránsito, el efecto llamado “latigazo” o lesión cervical que afecta el cuello y la espalda de la persona, debido a la hiperflexión o hipertensión del cuello al momento del accidente.

Diseño de la carrocería y chasis: Este debe tener Por medio del diseño de los puntos fusibles se puede tener una deformación programada al momento de un impacto para que la energía no se transmita al interior del habitáculo del vehículo evitando lesiones graves en conductor y pasajeros.

Entre otros sistemas de seguridad de los vehículos se considera el mantenimiento preventivo como alineación, balanceo, revisión del sistema eléctrico, y estar alerta ante cualquier sonido o ruido extraño que pueda presentar el vehículo.

En el caso de las motocicletas son considerados algunos sistemas de seguridad de este tipo, como por ejemplo: Cascos, en todas sus versiones, que varían según su uso específico, y minimizan lesiones de tipo latigazo (la más frecuente), donde el cuello sufre una compresión por la liberación de la energía en movimiento, cuando se da un frenado inesperado. Así como algunos diseños de airbag desarrollados para motocicletas de alta gama (Díaz, 2013).

La mayoría de estos dispositivos han sido planteados para reducir la gravedad de las lesiones, sin embargo el mercado al cual están dirigidos estos productos, se enfocan en usuarios con un estilo de vida muy particular, alto nivel adquisitivo, aficionados a deportes, que buscan productos de moda y de avance tecnológico. Podría decirse que este usuario estaría catalogado dentro de un mercado sofisticado, (Arellano Marketing, 2011) con lo cual la mayoría de estos accesorios representan un costo elevado, para el usuario al cual se le apunta con este proyecto. Es importante recalcar este factor, ya que la limitación de los recursos se convierte en un factor decisivo de compra.

Ergonomía

Es importante contemplar la ergonomía como un todo, una suma de factores intervinientes en el diseño de vehículos, entre estos encontramos la biomecánica, antropometría, las adaptación del ser humano al medio ambiente y la biometría.

Definiendo estos conceptos como la base fundamental de la disciplina del diseño industrial, mejora en las condiciones de vida de los individuos. (Cruz Gomez & Garnica Gaitán, 1995)

Biomecánica: Funcionamiento mecánico de los seres vivos a través de la explicación física de los fenómenos vitales. Se especializa en identificar rangos de capacidades, por ejemplo: alcance, fuerza, velocidad y fatiga, entre otros.

Antropometría: Dimensiona las partes anatómicas, físicas y proporciones del cuerpo humano, esta varía según muchos factores como etapas del desarrollo, edad, sexo, alimentación, cultura, actividad laboral y recreativa.

Biometría: Procesa los datos obtenidos del estudio de la biomecánica y la antropometría, aplicando de manera matemática y estadística el estudio biológico de los seres vivos.

Adaptación al medio ambiente: Es la capacidad de supervivencia que desarrolla el ser humano en ambientes adverso o contrario a los ideales, clima, alimentación etc. Es una acomodación fisiológica a los cambios constantes.

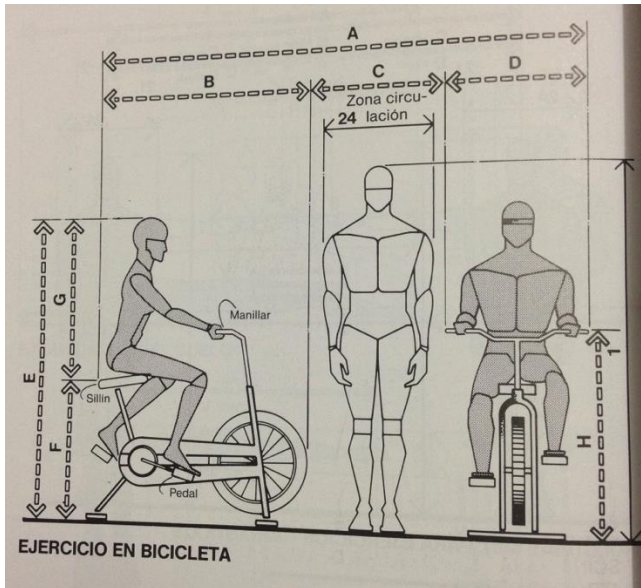
Basados en estos conceptos, se desarrollan estudios y se establecen rangos dependiendo de las mediciones realizadas, de esta manera se fijan unos estándares para el diseño de vehículos, enfocados en la funcionalidad, seguridad y optimización del recurso *transporte*.

Ergonomía en las motocicletas

Existen algunos estudios exploratorios enfocados en el diseño de motocicletas y accesorios para estos vehículos. En los cuales se establecen unas posiciones óptimas para el uso y manejo de estos.

Se tomara en cuenta algunas referencias establecidas en "*Dimensiones humanas en espacios interiores*" (Panero & Zelnik, 2009)

De igual manera se utiliza como referencia



	pulg.	cm
A	83-104	210,8-264,2
B	35-48	88,9-121,9
C	30	76,2
D	18-26	45,7-66,0
E	55-68	139,7-172,7
F	25-30	63,5-76,2
G	30-38	76,2-96,5
H	46	116,8
I	36-48	91,4-121,9
J	58-76	147,3-193,0
K	12-18	30,5-45,7
L	12	30,5
M	6-12	15,2-30,5
N	4-10	10,2-25,4
O	48-54	121,9-137,2
P	9-14	22,9-35,6
Q	18-20	45,7-50,8

Imagen 3 Áreas para ejercicio en bicicleta & Valores de referencia (Panero & Zelnik, 2009)

Materiales empleados para producción de las estructuras vehiculares.

Desde el desarrollo de las motocicletas en 1885 por el ingeniero Gottlieb Daimler (Dorado García, 2013), el chasis de la motocicleta ha ido evolucionando desde la distribución de sus partes hasta los materiales y comportamiento aerodinámico, estos últimos se relacionan directamente, pues el peso y la forma afectan el aerodinamismo de la misma.

Existen distintos tipos de metales con los cuales se fabrican los chasis de las motocicletas, cada uno mejor que el otro, pero así mismo con características únicas, que los hacen especiales y de lo cual dependerá el uso de cada uno. Como todo en la vida, los materiales están creados para cumplir unas especificaciones en especial, lo cual dependerá el uso que se le dé.

Los materiales los que comúnmente se utilizan en la manufactura del chasis son: el acero, acero al cromo-molibdeno, aluminio, titanio y fibra de carbón. Pero para decidir cuál de estos se empleara, es muy importante tener en cuenta, cada una de las propiedades de los materiales, rigidez, densidad, ductilidad, resistencia, vida a fatiga, costos del material y del proceso de los métodos de unión además de procesos requeridos para la fabricación (Vergara Culebras, 2011)

A continuación se hablara sobre cada uno de los materiales, nombrando algunas de sus características.

Acero

Es una aleación entre hierro y carbono en la que el porcentaje de carbono del 2% de peso. A mayores porcentajes que 2% se da lugar a otro tipo de aleaciones como el hierro dulce o hierro. La diferencia que se presenta entre los aceros es la ductilidad, la fácil deformación cuando está en caliente por forja, laminación o extrusión. Igualmente el acero es característico por su capacidad de templarse y adquirir una alta dureza (Vergara Culebras, 2011). Si bien es de los metales más rígidos, no es el más elástico y flexible de los materiales, además, es el más pesado, aun así es de los más comunes.

Acero cromo-molibdeno

Este material es de los menos usados para la fabricación de chasis de motocicletas, está en la clase de aceros inoxidables. Este acero tiene la característica de evitar la corrosión y oxidación, así como también el tener una mayor resistencia a los impactos, todo esto gracias al molibdeno y el cromo (Vergara Culebras, 2011).

Aluminio

A comparación del acero el aluminio es más caro y difícil de trabajar ya que requiere de soldadura tipo TIG o MIG y posee una tenacidad menor que el acero; es decir no absorbe tan bien las vibraciones, torsiones o impactos si sufrir fracturas. Pero el aluminio es mucho más ligero por lo menos 3 veces (una de sus ventajas), lo cual lo hace resistente y ligero. Por otro lado el aluminio no se oxida ni se erosiona fácilmente.

La ligereza, conductividad eléctrica, resistencia a la corrosión y punto de fusión bajo lo hacen un material idóneo, sin embargo debido a la cantidad de energía necesaria para su transformación y obtención lo convierten en un elemento de alto costo y dificulta su manipulación; mas sin embargo, puede ser fácilmente reciclado, su vida útil es muy larga y tiene un precio estable (Vergara Culebras, 2011).

Las características del aluminio lo convierten en un material idóneo si se desea tener un chasis ligero, perfecto para las motos de carreras, pero debido a la alta fatiga, resulta inevitable que partes del chasis se rompan y deban cambiarse. Esto hace que no sea un material muy usado para motocicletas del uso diario, ya que sería necesario utilizar más material para reforzar la estructura lo que subiría los costos para su compra, sin contar que su vida útil igualmente se vería reducida.

Titanio

“El titanio es un elemento metálico de color gris oscuro, de gran dureza, resistente a la corrosión y de propiedades físicas parecidas a las del acero. Presenta una estructura hexagonal compacta, es duro, refractario y buen conductor de la electricidad y el calor. También se caracteriza por su alta resistencia a la corrosión y cuando está puro, se tiene un metal ligero, fuerte, brillante y blanco metálico de una relativa baja densidad. Posee muy buenas propiedades mecánicas y además tiene la ventaja, frente a otros metales de propiedades mecánicas similares, de que es relativamente ligero.” (Vergara Culebras, 2011)

Es uno de los materiales más calificados debido a sus características, pero debido a que sus especificaciones son altas, es un material que se utiliza en motocicletas de alto rendimiento como pueden serlo las de competencias. Entonces de ser empleado para la fabricación de motocicletas urbanas resultarían altamente costosas.

Fibra de carbono

A diferencia de los demás materiales este es un compuesto plástico reforzado con grafito o fibras de carbono. Este es un material versátil resistente y muy ligero, aunque producirlo es caro ya que “el proceso de producción requiere de altas temperaturas (entre 1100 y 2500°C) en atmósfera de hidrógeno durante semanas o incluso meses” (Vergara Culebras, 2011).

Sus características y aplicaciones de las fibras de carbono⁴

- Resistencia, mecánica, tenacidad y densidad.
- Estabilidad dimensional (conserva su forma)
- Amortiguación de vibraciones resistencia y tenacidad.
- Resistencia a la fatiga y auto-lubricación.
- Resistencia térmica.
- Alta conductividad.
- Compatibilidad.

Este es un material que se está empleando recientemente, principalmente en la industria aeronáutica y aeroespacial, de aquí paso al automovilismo, sobre todo en los diseños de autos de carreras. En cuanto al motociclismo le está costando trabajo, si bien se pueden ver chasis y otras partes, son en motos de competición

⁴ (Llano Uribe, 2011)

(Vergara Culebras, 2011). Sin embargo difícilmente se pueda ver en una moto de uso común, debido a su elevado precio y costo de fabricación.

Reseña de la empresa

Fanalca

Fanalca Autopartes. Empresa metalmecánica que desde 1958 inicia en el negocio de Autopartes, suministrando partes metálicas estampadas para las principales ensambladoras de vehículos y camiones del Grupo Andino.

La moderna plataforma de fabricación sumada a los esfuerzos del recurso humano ha hecho posible su posicionamiento como líderes del grupo de proveedores de piezas metálicas de la región superando las expectativas de nuestros clientes.

Misión

Contribuir al logro de la misión del grupo Fanalca S.A. satisfaciendo las necesidades del sector automotriz a través de la fabricación de partes metálicas para chasis, para carrocerías y aires acondicionados por medio del mejoramiento continuo de procesos y entregas oportunas a un precio competitivo con el apoyo de un grupo humano competente.

Visión

Ser en el 2016 el mejor proveedor de la región andina de piezas metálicas para chasis, partes de carrocería y aires acondicionados, con productos consolidados internacionalmente y un portafolio de amplio productos metalmecánicos.

Sus Productos son despachados a la mayoría de los ensambladores de automóviles y camiones de la región Andina y algunos del mercado de Estados Unidos. Entre algunos de sus clientes se encuentran:

Generals Motors Colombia, Venezuela y Ecuador Mazda, Compañía Colombiana Automotriz, Ford Venezuela, SOFASA: Renault, Toyota Colombia, Chrysler Venezuela, International Trucks USA, Workhorse Usa, Agrale Colombia, Maresa S.A. Ecuador

Procesos industriales Realizados por Fanalca

En la actualidad Fanalca cuenta con infraestructura, recursos y experiencia de más de 35 años para satisfacer las necesidades de fabricación de productos hechos a la medida y adaptados a las necesidades de las principales ensambladoras de

vehículos y camiones de la comunidad Andina.

Equipos de manufactura:

- Prensa hidráulica Siemplekamp de 3000 tons.
- Prensa hidráulica Transfer Verson de 1800 tons.
- Prensa hidráulica Gigant de 800 tons.
- Prensa hidráulica Verson de 400 tons
- Prensa hidráulica HPM de 400 tons.
- Prensa hidráulica Coha de 400 tons.
- Prensa mecánica Clearing de 400 tons
- Prensa mecánica Clearing de 250 tons.
- Prensas mecánicas entre 60 y 110 tons.
- Equipos de corte por plasma alta resolución y oxiacetiléno hasta 10mm de espesor x 12 mts. de longitud.
- Cizallas hidráulicas desde 0,67mm hasta 9 mm. de espesor x 6 mts de ancho.
- Soldadura por punto, proyección y robot.
- Pintura líquida y por polvo.
- Centro de corte por láser hasta 12.7mm x 6 mts. con reposición.
- Centro de corte de lámina en rollo a lamina plana.

Adicional a esto Fanalca cuenta con la unidad de negocio Motocicletas Honda, Donde se importa el 83% de las piezas que constituyen la motocicleta y donde por medio del departamento de integración nacional, se adiciona un 17% de piezas de producción colombiana de la más alta calidad, fomentando el empleo y la mano de obra calificada nacional.

Se cuenta con el apoyo de Fanalca S.A. para el desarrollo del proyecto, ya que dentro de una de sus unidades de negocio se encuentra la importación de autopartes y ensamblaje de motocicletas Honda. Un mercado que se encuentra en constante crecimiento, con una proyección de ventas de un 7% para el año 2013, es decir que entrarían en circulación 615.000 motocicletas de la marca Honda.

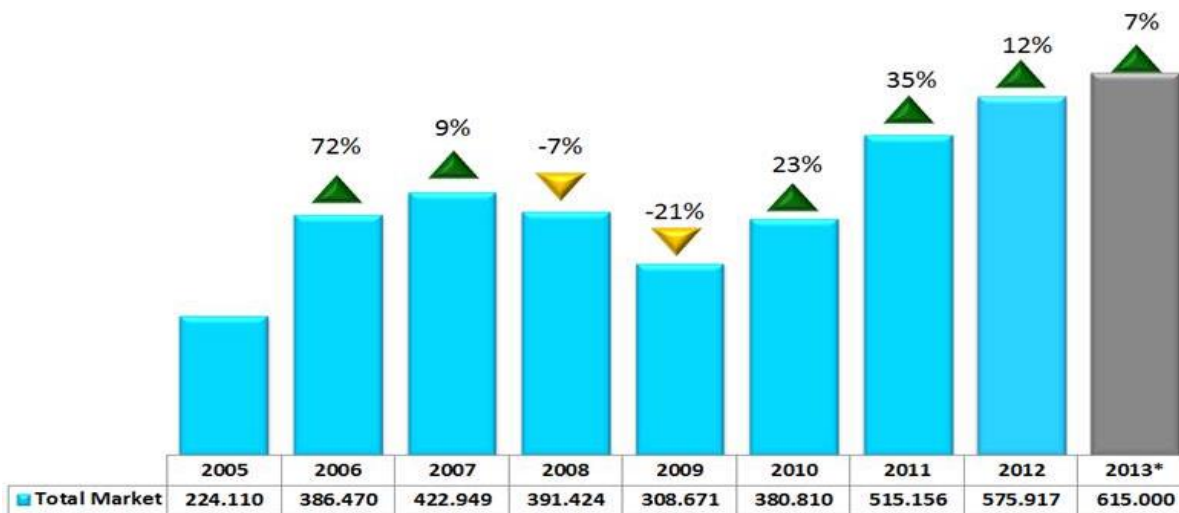


Gráfico 1 Proyección de Ventas Fanalca (Franco, 2013)

Contexto

Localización

Este Proyecto se desarrolla en la ciudad de Cali (Alcaldía Municipal, 2013) capital del departamento del valle del cauca, la cual es la tercera ciudad más poblada de Colombia, y por extensión la más grande del país con 564 km², distribuidos en 17 km de sur a norte, y 12 km de oriente a occidente. El estudio se realizara con base en dos instituciones educativas, ubicadas en los barrios, la base, y los libertadores.

Clima

Cali posee un clima de sabana tropical, es la ciudad más lluviosa del suroccidente con 900mm, y una temperatura media de 23.6° C.⁵

Situación Socio-Económica

Cali es una ciudad habitada por gente joven. El grueso de la población es de 40 años. En cali el 27,4% de la población se desplaza en moto o bicicleta a su lugar de trabajo, a su vez estas se distribuyen en que 410.000 de los hogares en Cali cuenta con una motocicleta. (DANE, 2012)

Así mismo se establece que dentro de la estructura del gasto y la participación de los hogares por clasificación CCIF⁶ se destinan el 9.1% del ingreso a su uso en

⁵ (Cali en Cifras, 2011)

⁶ Consumo Individual por Finalidad de Producto

transporte (DANE, 2007). Es por esto que, se tiene en cuenta hacia un mundo ágil cada vez mas necesario proponer alternativas que complementen esta actividad tan importante, enfocándose en el beneficio de la población, a través de la optimización de esos recursos.

Viviendas

En el Valle del Cauca en promedio habitan 3.9 personas por vivienda y 1.09 hogares por vivienda, distribuidas así: en propia totalmente, 36.7, propia financiada 5.0, en arriendo 40.4, usufructuada 16.7, u ocupante de hecho 1.1 (DANE, 2012).

Todo esto nos arroja información pertinente para el desarrollo del proyecto, ya que a partir de esto se analiza en profundidad el usuario y las condiciones de vida de las que goza o no para la implementación de este nuevo sistema, dependiendo de sus áreas específicas, frecuencia de uso, y rutinas en general.

Análisis morfológico del vehículo

Motos

Tipo de motos

Existen varios tipos de motos, pero se pueden enmarcar en dos grandes categorías las deportivas y las de urbanas. Aunque cualquiera de las motos de estas dos categorías, se pueden manejar en la ciudad, pero tienen terrenos especiales donde pueden tener un mejor desempeño. De igual manera, debido a sus características y especificaciones las motos deportivas tienen un mayor costo que una motocicleta urbana.

Entre las motos urbanas se pueden encontrar las siguientes sub-categorías: **Cruiser, Sport, Touring, Standard, scooters, cubs y ciclomotores**, este tipo de motos tiene un rango de cilindraje entre 30cc y 150cc. Las motos bajo esta sub-categoría pueden alcanzar velocidades hasta los 100km/h. Seguidamente se hablara de cada sub-categoría dando una breve descripción.

Motos Cruiser



Imagen 4 Moto Cruiser (Publimotos, 2013)

Una especie de fusión entre las Harley Davidson e Indian, estas motos son máquinas de gran fuerza debido a su torque. En cuanto al manejo el conductor queda en una cómoda posición con los pies hacia adelante, los brazos relajados y la espalda recta. Es muy cómoda de manejar a velocidades moderadas. Su habilidad en las curvas es limitada por la distancia y el ángulo del eje y la horquilla.

Motos Touring (Turismo)

Una moto especialmente diseñada para viajar largas distancias, pues viene equipada un gran tanque de gasolina, compartimientos para almacenar y anclajes. Es una moto que ofrece comodidad al conductor y viene equipada con un asiento cómodo para un pasajero.



Imagen 5 Moto Touring (Publimotos, 2013)



Imagen 6 Moto Sport Touring (Publimotos, 2013)

Motos Sport Touring

En una combinación de las motos "Touring" y las "Sport", ofrece las ventajas de las primeras y la velocidad y posición de las motocicletas "Sport". Además son más livianas y tienen el motor, suspensión y frenos de las motos "Sport".

Moto Standard

Estas motos se ven regularmente en las calles, ya que son máquinas relativamente básicas recomendadas para quienes están aprendiendo bien sea por su flexibilidad y bajo costo.



Imagen 6 Moto Standard (Publimotos, 2013)



Imagen 7 Muscle Bike (Publimotos, 2013)

Muscle Bike

Es un tipo de sobrenombre para las motos ya sea Sport o Standard que ponen una prioridad desproporcionada sobre la potencia del motor.

Los Scooters

Una moto con un chasis que cubre toda la moto, esto hace que se vea más limpia. Normalmente son motos de bajo cilindraje (entre 30cc y 250cc), aunque hay versiones con hasta 650cc. Su motor es silencioso y está ubicado en la parte trasera, en el basculante, lo que hace que suba y baje con la suspensión. Tiene un amplio espacio para apoyar los pies, quedando así protegidos y el conductor se puede sentir como si estuviera sentado en una silla cualquiera. Además sus ruedas son más pequeñas que el resto de las motos.



Imagen 8 Scooter (Publimotos, 2013)



Imagen 9 Cub (Publimotos, 2013)

Las CUBS

Estas motos parecidas a las scooters no tienen la comodidad de poder apoyar los pies ni poseer una caja automática, en cambio tiene pedales y apoya pies. Tienen las llantas más grandes, pueden tener cajas semiautomáticas.

Los ciclomotores

Los ciclomotores son un híbrido entre bicicletas y motocicletas, pues poseen un pequeño motor el cual brinda propulsión adicional a la propulsión generada por el conductor, aunque puede ser impulsada por cualquiera de los dos individualmente.



Imagen 10 Ciclomotor (Publimotos, 2013)

Sistemas de seguridad en Motocicletas

Como se mencionó anteriormente, los sistemas de seguridad se clasifican en dos categorías principales, pasivos y activos; en las motocicletas es usual encontrar estos sistemas.

- Control de estabilidad y tracción automática
- Iluminación led o faros de xenón: Mejora la visión notablemente, y permite al vehículo ser identificado por otros vehículos.
- Luces de día: Es una medida que se adopta en algunas ciudades para prevenir accidentes.
- Faros de inclinación variable: permiten al conductor ver en mayor detalle la

carretera ya que estos oscilan y se mueven hacia dónde va la dirección del vehículo.

- Control dinámico de tracción: sistema diseñado para una conducción dinámica
- ABS: varía la fuerza de frenado para que los neumáticos no pierdan adherencia.
- **Neck-Brace:** Funciona como un elemento inmovilizador, que reduce el riesgo de lesión en la zona cervical en caso de caída, que, generalmente, se producen por un “latigazo” (en más del 60% de los casos cervicales) y una compresión de la médula espinal bajo la fuerza del casco.

En Colombia se encuentra reglamentado el uso del casco en motocicletas, motociclos y moto triciclos, bajo la norma técnica colombiana NTC.4533⁷. ya sea para fabricantes o importadores, se exige el cumplimiento de los numerales 3,4,5,6, y 7 de la misma, donde se especifican materiales, construcción, desempeño, marcación y rotulado, e información para los usuarios (etiquetas).



Imagen 11 Diferentes tipos de cascos (Motos C. R., 2011)

Análisis del usuario

Se plantea trabajar con un usuario definido por Fanalca, ya que es la empresa que se encuentra dispuesta a llevar a cabo el proyecto, y bajo sus estudios de mercado la Honda Eco Deluxe es la motocicleta más vendida anualmente, con 300.000 unidades puestas en el mercado.

⁷ Colombia. Ministerio de Transporte. Resolución 1737 de 2004 *por la cual se reglamenta la utilización de cascos de seguridad para la conducción de motocicletas, motociclos y mototriciclos y se dictan otras disposiciones.*

Esta motocicleta es utilizada como herramienta de trabajo del grupo objetivo, su uso es frecuente durante todo el día, las personas trabajan y se movilizan en este vehículo todo el tiempo A continuación se describirá específicamente este usuario.

Usuario Indirecto (Ver Anexo A2)

Se establece un usuario con unas características muy específicas basadas en los estudios de mercado proporcionados por la empresa FANALCA. A partir de este análisis se identificó un posible segmento de mercado enmarcado en un estudio de estilos de vida latinoamericanos. Sin embargo se realiza una ampliación de esto en capítulos posteriores.

Usuario Directo

El usuario directo se determinó a través de una investigación aleatoria de tipo mixto desarrollada por los investigadores del proyecto, donde se estableció que por condiciones de movilidad se vienen manifestando nuevos usos para las motocicletas, entre estos transportar familia.

Estas familias colombianas, más específicamente en ciudades de clima caliente como Cali, están conformadas por hogares tradicionales, con 3 hijos en promedio y un solo vehículo de transporte.

Se estableció que el usuario directo son niños entre 5 y 10 años de edad, los cuales están desprovistos de sistemas que faciliten su movilización de forma segura en estos vehículos, ya que se encuentran en edad escolar, y esta actividad se ha convertido en algo usual, para el transporte diario a su escuela o centro educativo.

Para el desarrollo de este sistema se trabajara con el percentil 95 con el objetivo de que se cubra gran porción de la población es decir que tenga un amplio rango de uso. Estos usuarios son pertenecientes a familias de estrato 2 y 3 en la ciudad de Cali.

Como se mencionó anteriormente, el código nacional de tránsito no contempla la movilización de menores en estos vehículos motorizados, sin embargo, se identificó como una conducta popular entre los encuestados, bajo el concepto de que es una necesidad y se asume la responsabilidad por esta conducta. Lo cual sugiere un buen punto de partida en la investigación.

Usos e Interacciones

Se ha determinado que la motocicleta se utiliza para desplazarse a diferentes lugares diariamente, sus rutinas dependen de la actividad o trabajo que estas personas realizan, puede ser tanto variado como diverso. Basados en un estudio realizado por el comité de ensambladoras japonesas. *“El 95% de las motocicletas matriculadas en 2012 corresponden a cilindradas inferiores a 180 c.c., lo cual comprende vehículos que por sus características técnicas, de servicio y precio son utilizadas en su gran mayoría para trabajar y transporte”* (Comité de ensambladoras de motos japonesas, 2013)

Frecuencia

Se estima que se realizan desplazamientos diarios entre 4 y 6 veces, sin embargo esta cifra varía según la actividad económica que este usuario realice y se podrá validar a través de encuestas y reuniones de grupo más adelante.

Tipos de carga

Las cargas que son transportadas en estos vehículos van desde bolsas de mercado, hasta herramental de trabajo, contenedores de almuerzo, bolsos, mochilas, guadañas, tubos, etc., los cuales se pondrá en claro en el transcurso del desarrollo del proyecto.

Seguridad Vial

En Colombia existen medidas de prevención vial que deben ser aplicadas como lo dice en el Código Nacional de tránsito, los motociclistas y acompañantes deben llevar el chaleco reflectivo cuando la visibilidad sea escasa, no deben sujetarse de otro vehículo, respetar las señales y normas de tránsito, no adelantar por la derecha, no transitar entre vehículos y usar el casco de seguridad (Código Nacional de Tránsito Terrestre, 2002). Estas son algunas medidas básicas de seguridad que todos debería seguir, sin embargo, al transitar por cualquier ciudad de Colombia, se puede evidenciar, la falta de regulación, concientización y control de las normas para estos vehículos.

De acuerdo a estadísticas de accidentalidad de la Secretaria de Tránsito, para el 2012 el mayor número de accidentes reportado, es por parte de las motocicletas con un total de 11948 en total, sobre 11897 accidentes automovilísticos (Municipal, 2012).

Para solucionar estos la secretaria de tránsito y el fondo de prevención vial están implementando planes de concientización con los programas de *Inteligencia Vial* el cual es un programa que busca generar conocimiento y apropiación del mismo en cuanto al tránsito general en las vías.

El número de accidentes de motocicletas es una cifra preocupante, debido a la creciente demanda de estas, por parte de los colombiano (Moto, 2012). No solo por preservar la vida de los motociclistas, sino también por la implementación de este medio de transporte el cual por ahorro no solo económico sino también de tiempo, así como la fácil adquisición de este vehículo, ha hecho que se convierta en el medio de transporte más popular entre las personas de nivel económico bajo.

En diferentes ciudades de Colombia se están comenzando a preocupar por este creciente problema, como bien se puede evidenciar en el “Plan Estratégico para la Seguridad Vial de Motocicletas y Ciclomotores” realizado en Medellín en el cual se busca invertir el crecimiento en el número de muertos y heridos graves usuarios de motocicletas, como también se reduzca el número de muertos por millón.⁸

“Cali registra 122 muertes de motociclistas lo que representa 5,67% del total nacional, lo sigue Bogotá con 119 fallecidos que representan el 5,53% del total nacional; Medellín con 87 fallecidos que representan 4,04% del total del país; Cúcuta con 40 motociclistas muertos que equivalen al 1,85% del total del país, Villavicencio, que registra 40 motociclistas muertos equivalentes al 1,85% de las fatalidades registradas en el año 2010” (Ministerio de Transporte, 2011)

Estado del arte

Actualmente se desarrollan diferentes sistemas que evitan, minimizan o reducen la gravedad de las lesiones en los accidentes de tránsito, todo esto enfocándose en la protección y preservación de la vida de los menores que se desplazan en estos vehículos, entre ellos encontramos:

Sillas para automóvil:

Se clasifican según talla y peso del menor, se encuentran de diferentes marcas, colores y sistemas de instalación diversos ya sea de frente o de espalda eso es relativo al diseño, sin embargo todas ellas cumplen un objetivo fundamental, evitar que el menor salga disparado en caso de colisión. Se pueden dividir de la siguiente manera:

⁸ (Dirección General de Tráfico, 2010)

Etapa 1 Los niños miran de frente (Desde el nacimiento a los 18 kg)

Etapa 2 Los niños mira de atrás

Etapa 3 Asiento Elevado

Car seat stages



*Weight requirements may vary by manufacturer. Check car seat manufacturer's instructions and vehicle owner's manual before use. If you have any questions, call the manufacturer's help-line. Many of their toll-free numbers are printed on pages 6 and 7.



All car seats available at Babies'R'Us stores meet Transport Canada's strict safety standards. Adherence to these standards can be identified by the National Safety Mark affixed to each car seat. Only car seats which bear this mark can be legally sold or used in Canada.

Imagen 12 Etapas de las sillas de carro (Toys R us, 2013)

Este proyecto se basa en un caparazón ovoide que protege a los menores en caso de accidente o incendio, está desarrollado por la empresa Británica Cool Techniques, esta idea surgió después de una charla entre el británico Preston Powers y un bombero de sussex que manifestó no haber podido rescatar a un menor a causa de las llamas. Esta propuesta está planteada en kevlar, ya que es altamente resistente y se utiliza para chalecos antibalas y habitáculos de fórmula uno, Está pensado para encapsular al menor y protegerlo de los objetos que puedan volar en medio de la colisión hasta 50 km/h. (Carkoon, 2012).



Imagen 13 Proyecto Carkoon (Motor, 2012)

de fórmula uno, Está pensado para encapsular al menor y protegerlo de los objetos que puedan volar en medio de la colisión hasta 50 km/h. (Carkoon, 2012).



Imagen 14 Arnés para niños
(MotoGrip Jr, 2013)

Así mismo encontramos otros sistemas con funciones mas específicas de seguridad, este es el caso de *MotoGrip Jr*. Un arnés desarrollado para evitar que el niño se deslice en las curvas, o pueda caer a causa del frenado, funciona como un accesorio adicional del MotorGrip. Esta fabricado en fibra de poliéster, aleación de aluminio 7075, hebillas de liberación rápida y soporta una carga maxima de 300 lbs. (MotorGrip, 2013)

Así mismo encontramos en el mercado algunos sistemas accesorios como el *baby ride*, enfocado en las motocicletas de alta gama, evita los deslizamientos laterales que pueda sufrir el menor a causa de curvas o extrema velocidad. (Givi, 2013).



Imagen 15 Silla ajustable para motocicletas (BabyRide, 2013)



Imagen 16 Silla Plástica Adaptable a scooters (Anónimo, Aliexpress, 2012)

Silla distribuida por Gorden Bridge´s store a través de la tienda minorista en internet www.aliexpress.com, sus sistemas de sujeción se basan en cuerdas, y ligas de amarre de carga, tiene un costo aproximado de U\$ 16,00⁹

Se encuentran disponibles en el mercado algunos accesorios adaptables a las bicicletas que tienen como finalidad transportar niños, y de nuevo reforzando el hecho de cuidar su integridad. El *Topeak Baby Seat* está diseñado para ofrecer una mayor protección y versatilidad. Ya que su estructura forma un capullo de protección virtual y un sistema de arnés de 6 puntos de anclaje. Suspensión, Reposapiés ajustables.

Estos diseños ofrecen un punto de partida valioso para el desarrollo de la investigación ya que aportan conocimiento frente al tema de seguridad en los vehículos enfocados en los niños. Con esto se logra describir y destacar las necesidades latentes en el mundo, las tendencias actuales, materiales utilizados, y la normatividad exigida para cada país etc.



Imagen 17

Topeak Baby Seat (Degrandi, 2013)

⁹ (Anónimo, Aliexpress, 2012)

Reglamentación

El tránsito de vehículos se encuentra regulado para todo el territorio nacional a través del Código Nacional de tránsito terrestre¹⁰. Donde se hace referencia al uso y requerimiento de equipos de prevención y seguridad¹¹, tales como: botiquín, conos, llantas de repuesto, entre otros.

Así mismo se dispone de una *normatividad específica para bicicletas, triciclos, motocicletas y mototriciclos*¹² que establece un reglamento específico para el uso y tránsito en este tipo de vehículos, dentro de los cuales se establece el requerimiento de un equipo de seguridad básico, como es el casco y el chaleco, y se dicta que la no utilización de estos implementos genera inmovilización inmediata.

Es por esto que se puede inferir que la adición de un implemento de seguridad para el transporte de niños en estos vehículos, podría llegar a ser una realidad, a través de la reglamentación del mismo, como en su momento se hizo con el casco y el chaleco reflectivo, por ejemplo.

Reglamentación para los niños pasajeros en motocicleta

Dentro de la investigación no se encontró una reglamentación específica de cómo debe llevarse a cabo la actividad de transporte de niños en estos vehículos. Sin embargo el ministerio de transporte establece unas normas y reglas específicas que los usuarios deben saber. El ministerio de transporte cuenta con una página web (<https://www.mintransporte.gov.co/mintraninos/>) en la que los niños pueden ingresar y de forma interactiva conocer la importancia de esta entidad, así como los parámetros para transitar correctamente, de la misma manera informa y educa sobre la importancia de usar los implementos de seguridad, por ejemplo: se indica en que momento debe abordar el vehículo y consideraciones al estar sobre la marcha. Se recalca mucho la importancia del uso del casco, no realizar movimientos bruscos que puedan afectar el equilibrio así como solo montarse una vez el conductor haya puesto el vehículo en marcha. (Ministerio de Transporte, 2014)

¹⁰ Colombia. Código Nacional de Tránsito Terrestre. (2002). *Código nacional de tránsito: ley 769 agosto 06 de 2002 por la cual se expide el código nacional de tránsito terrestre y se dictan otras disposiciones.*

¹¹ Ibid –pág. 31

¹² Ibid- pág. 52

3. Marco Conceptual

Se realizó un proceso de encuestas a un número de personas seleccionadas aleatoriamente, ya que es difícil obtener una muestra representativa se tomó como referencia 50 encuestas que nos permiten llegar a conclusiones importantes y generar conocimiento a través de las mismas.

Encuestas

Distribución por Género

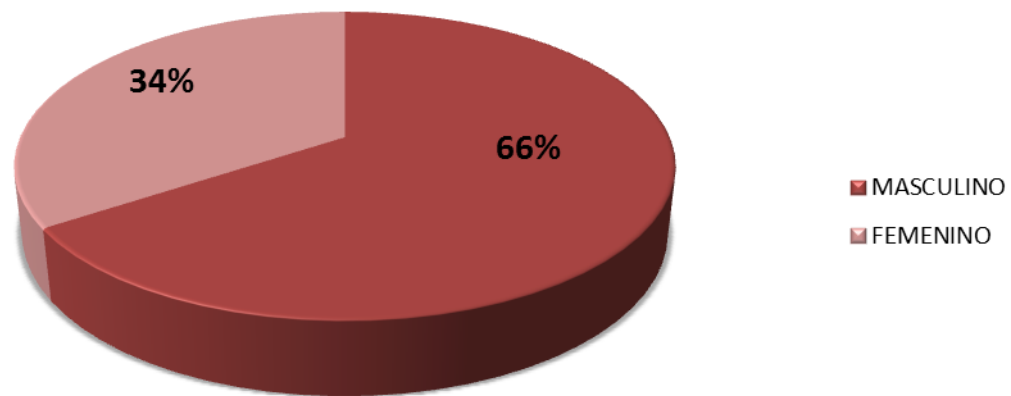


Gráfico 2 Distribución Por Género (Los Autores, 2013)

- √ El 66% de las personas que utilizan la motocicleta como medio de transporte son hombres, el otro 34% son mujeres

Porcentaje de niños que viaja en moto

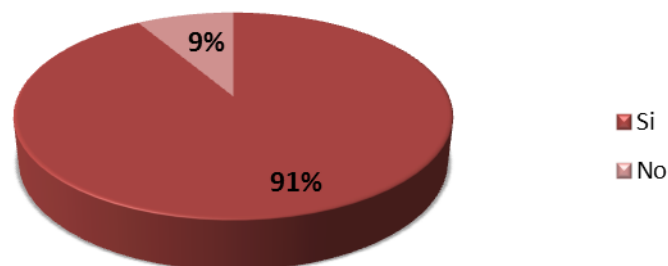


Gráfico 3 Porcentaje de niños que viaja en moto (Los autores, 2013)

- √ Un 9% de las personas encuestadas afirmaron que no llevan al niño en la moto, pero resaltaron que de existir un medio que facilitara el transporte, llevarían a su niño en la moto, ya que muchos consideran muy importante el cumplimiento de la ley, la cual prohíbe transportar menores de 10 años en estos vehículos.

Frecuencia con que se transporta al niño diariamente

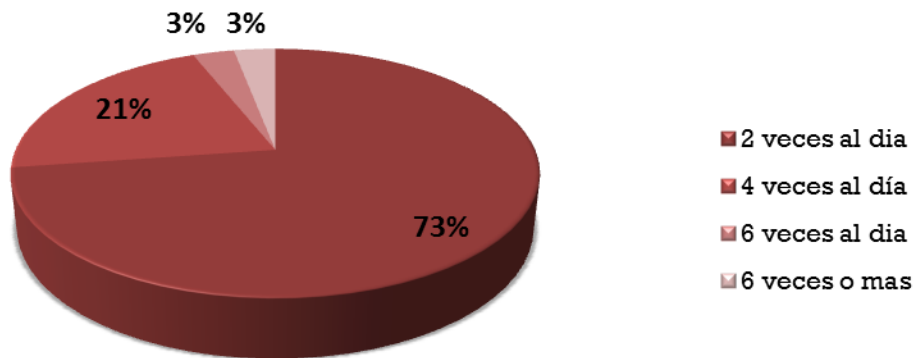


Gráfico 4 Frecuencia con que se transportan menores (Los Autores, 2013)

- √ El 73% de las personas encuestadas transportan en promedio de 2 a 4 veces al día al menor ya sea para llevarlo y recogerlo del colegio o trasladarlo a la casa de algún familiar.
- √ La edad promedio en que empieza a realizar esta actividad (transporte) está alrededor de los 5.16 años de edad.

- √ El grupo objeto de estudio manifestó una necesidad explícita sobre un elemento que permita llevar de forma más segura a los niños, y es factible de comercializarse incluso aunque no se reglamentado por la ley.

Uso del casco

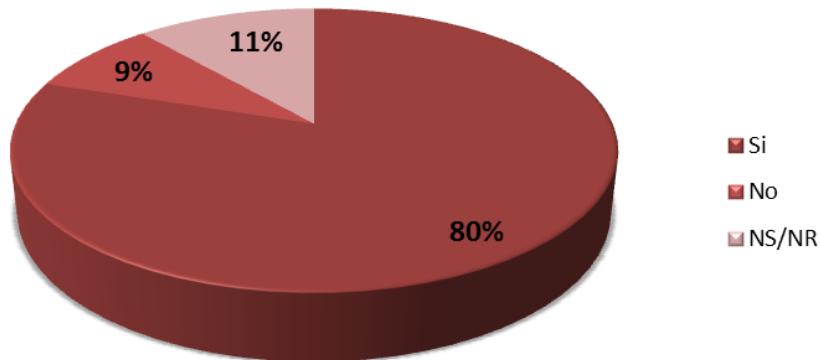


Gráfico 5 Uso del Casco (Los Autores, 2013)

- √ El 80% de los encuestados dicen que los niños utilizan casco cuando viajan en moto, sin embargo, en algunos casos, la respuesta era dudosa.
- √ Es evidente que la problemática esta explícita, los usuarios la viven día a día, sin embargo no es tan fácil que las personas lo admitan, ya que saben claramente que están realizando esta actividad de manera que ponen en riesgo la vida del menor.
- √ En el 97% de los casos, consideran fundamental el uso de seguridad adicional, aunque no necesariamente lo apliquen a sus casos particulares.
- √ Las personas en general están asumiendo totalmente la responsabilidad de transportar a los niños en moto ya que son conscientes de que están infringiendo la ley.
- √ Se identificó gran interés por parte de los encuestados en profundizar la motivación que generó este estudio, se evidenció gran empatía con lo manifestado por los encuestadores, ya que todos y cada uno de ellos relaciono algún hecho particular que ha vivido desde que transporta a su hijo o a un niño pequeño en este vehículo.
- √ El 32% de los encuestados resaltó como algo muy importante la PRECAUCIÓN, adicional a esto sugirieron el uso de elementos que reemplazan o en su concepto hacen más seguro el viaje como correas, cinturones o canguros. En

general se manifestó la implementación de medidas de seguridad en muchas ocasiones y momentos durante los años que han estado realizando esta actividad.

- √ Se observó que la totalidad de los encuestados no sufrió ningún contratiempo con el menor debido a que cuando se lleva al menor en el vehículo se tiende a manejar con mayor precaución, así pues la implementación de un sistema de asistencia para este fin podría tentativamente cambiar la “conducta de las personas” al conducir moto.
- √ La seguridad es una prioridad para estas personas, sin embargo prevalece la optimización de los recursos, El costo y la movilidad son los factores determinantes en esta práctica, y dejan claro que no van a destinar más dinero del que ya están ahorrando con la motocicleta para el transporte de los menores.
- √ El precio de compra se ubica entre \$50.000 y \$100.000 pesos para un porcentaje de 65% sin embargo 35% restante afirmó que el valor era relativo a lo que el producto pueda reflejar, que tan seguro “sea o se vea”, y estarían dispuestos a pagar entre \$200.000 y \$300.000.
- √ En general y a manera de sondeo se estableció que está problemática o necesidad está presente a diario en la vida de estas personas, quienes consideran que es algo riesgoso, sin embargo sus circunstancias de vida los obligan, sus opciones son reducidas o nulas ya que es fundamental la movilidad y la optimización de los recursos. Sin embargo en su escala de valores es muy importante y fundamental ofrecer seguridad y protección a sus hijos.

Observación de Campo

Análisis de la secuencia de uso en la actualidad



Imagen 18 Niña y Adulto en Moto (Velandia, 2013)

A través de la observación de la actividad, se destacan aspectos importantes para tener en cuenta en el desarrollo del diseño, como por ejemplo, los puntos de apoyo, sujeción, alcances etc.



Imagen 19 Niña Abordando el Vehículo (Velandia, 2013)

El primer aspecto importante y mas notorio es la altura del niño y la altura de la moto, claramente, la moto alta en comparación con la estatura de la niña, apenas sobrepasa la altura del sillin por 40 cm. En este caso el tamaño del vehículo dificulta el abordaje. Y hace necesario tener varios puntos de apoyo para poder ubicarse en la parte posterior. En la Fotografia (Imagen 21) se observa que, además de utilizar el apoya pies, la parrilla de la moto, la niña se sujeta de su padre. Esto denota la poca estabilidad que tiene al momento de abordar el vehículo, una vez se estabiliza en la moto, debe pasar su pierna por encima del sillin para poder ubicarse, lo cual por su estatura también se dificulta un poco,



Imagen 20 Niña y Adulto en Moto (Velandia, 2013)
lo hace con mucho esfuerzo.



Imagen 21 Niña En Moto (Velandia, 2013)

La niña durante el abordaje y puesta en marcha se sujeta fuertemente del padre, ya que afirma “me da miedo caermé”. Una vez sentada en la moto, no hay muchas opciones para apoyarse ni sujetarse, solo el torso del padre, el cual no se ajusta mucho a su fisionomía.

La seguridad queda reducida a la fuerza de sus brazos, para sujetarse del padre, contrarrestando la fuerza del arranque, y frenado. Sin embargo en el momento que se realiza un frenado repentino, no está exenta de golpearse con la espalda de su papá y básicamente el equilibrio que pueda tener en el momento de realizar giros. Los pies de la niña con dificultad llegaban al apoya pies, si intentaba utilizarlo

necesitaba la punta del pie y no el arco como se debería.

Análisis del Vehículo



Imagen 22 Parrilla Honda Eco-deluxe (Flórez & Velandia 2013)

Parrilla y sistema de anclaje no permanente del mismo.



- Soporta 1/3 del peso de una persona de 130kg (90 kg aprox).
- Fácil instalación por el usuario
- Servicio adicional
- Tiene 4 puntos de sujeción.
- Alta resistencia de los materiales (Acero)
- Durabilidad

Imagen 23 Parrilla Honda Eco-deluxe (Flórez & Velandia 2013)



- Sillín fabricado en poliisocianato-Absorción de impacto.
- Base en polipropileno
- Forro pvc- termoaislante
- Gomas para evitar la vibración
- Pieza estructuralmente basada en la ergonomía del usuario

Imagen 24 Sillín Honda Eco-deluxe (Flórez&Velandia 2013)

Brief de Diseño

Problema

Anualmente entran en circulación 600.000 motos, convirtiéndolo en el vehículo más usado por las familias colombianas, Cifra que resulta importante dado que anualmente se incrementan los accidentes en estos vehículos, al punto que en el año 2010 ascendió a 167.039 y entre la población involucrada se destacan 32.7 niños por cada 100.000 habitantes, menores de edad entre 4 y 14 años de edad.

Objetivo

Diseñar un sistema que optimice el transporte de niños entre 5-10 años de edad en motocicletas y se adapte a las diferentes situaciones de uso, específicamente a la motocicleta Honda Eco-Deluxe.

Contexto

Este proyecto se desarrolla en la ciudad de Cali, el diseño está enfocado para

utilizarse dentro de la infraestructura vial de la ciudad, de igual manera pueda tener la versatilidad de adaptarse a contextos de uso similares y extrapolarse a otras ciudades o países con características similares dentro del contexto latinoamericano principalmente.

Usuario

Indirecto: Personas de estrato 2 y 3 que sean padres de familia que tengan y usen la moto para transportar a sus hijos o conductores de moto que transporten niños, en edades entre 5-10 años de edad. Este usuario se referencia a través del análisis de mercado planteado por la empresa, Fanalca¹³. (Ver anexo A1)

Directo: Niños entre 5 y 10 años que sean transportados en motocicleta a diferentes lugares durante el día en la ciudad de Cali.

Hipótesis de Diseño

Un sistema de seguridad para el transporte de niños, adaptable a la motocicleta (Honda Eco Deluxe), removible, que proporciona mayor estabilidad y seguridad al menor en el momento del viaje, de fácil guardado y a un precio asequible.

Un sistema que proporciona mayor seguridad para el transporte de los niños en motocicletas, como una solución a esta necesidad de movilización, a un precio asequible.

Promesa de Valor

El sistema MovIn es un accesorio que ofrece mayor seguridad en el transporte de niños en motocicleta, ya que a través de su estructura y configuración logra reducir los efectos y las lesiones en casos de accidente.

Concepto de Diseño

“Movilidad Inteligente”

Este concepto apoya el proyecto ya que su significado abarca varias características esenciales para resaltar los objetivos que ha de proponer el diseño. Resistencia, Estabilidad, Protección y seguridad. Con lo cual se busca generar un objeto que

¹³ Fuente: Fanalca S.A, Unidad de negocio Motocicletas-Honda

pueda ser percibido como un complemento en la seguridad y movilidad de los niños que se transportan en moto en la ciudad de Cali.

Determinantes de Diseño

- Vías con desniveles, baches y huecos; provocan pérdida de la estabilidad del vehículo, Actualmente se cuenta solo con el 2% de vías en buen estado para ser transitadas, el 76% está en condiciones regulares para su uso, el 22% restante no está apto para circular¹⁴
- Estructura del chasis de la motocicleta inalterable.
- Parrilla y sistema de anclaje desde fabricación.
- Se trabaja basando el diseño en la moto Honda Eco Deluxe, ya que anualmente se producen 300.000, posicionándola como la más vendida.
- Dimensiones de la motocicleta Honda Eco Deluxe 1965x720x1045mm) LxAnxAl
- Ley 769 de 2002 Código Nacional de Tránsito que establece como máximo el conductor y un pasajero.
- El clima restringe la movilidad de la motocicleta (lluvia).
- Uso de implementos de seguridad. (Casco y Chaleco)
- Peso promedio y medidas antropométricas de los menores por rangos de Edad. ¹⁵ (Ruiz Ortiz, 2001).
- Establecimiento de una regulación o legislación acerca del uso de un sistema de seguridad para el transporte de menores de edad en motocicletas.
- Celda de producción y tiempos de Fanalca S.A.
- Tecnología disponible en la empresa y estándares de calidad establecidos.
- Presupuesto establecido por Fanalca S.A.

Requerimientos de Diseño

Requerimientos de Uso

Ergonomía:

- Debe acoplarse al área del sillín destinado para el pasajero del vehículo (270mm x 320mm).
- Debe ajustarse a las medidas promedio de los niños en el rango de edad y ajustarse según las necesidades del usuario.¹⁶

¹⁴ Movilidad, E. c. (2007). *El país*. Retrieved 23 de julio de 2013 from El país: <http://historico.elpais.com.co/paionline/calionline/notas/Julio202007/movilidad.html>

¹⁵ Ruiz Ortiz, M. R. (2001). *Tablas Antropométricas Infantiles*. Universidad Nacional De Colombia, Diseño Industrial. Bogotá: Universidad Nacional De Colombia.

¹⁶ *ibid.*

Rango de edad	Peso	Altura
5-6 años	29,7 kg promedio	Min 1112 mm
7-8 años	39,6 kg promedio	Min 1280 mm
9-10 años	41,0 kg	Min 1412 mm

- Debe ser proporcional a la motocicleta.
- Debe tener un inferior a 10kg para facilitar la instalación y desmontaje del sistema por parte del usuario.

Transporte/Disposición:

- Debe tener la capacidad de apilarse para el transporte y la distribución en bodega.
- Debe contar con elementos de sujeción que permitan transportar el sistema al lugar de instalación en la moto.

Usabilidad:

- Fácil ensamble y armado por una sola persona.
- No debe necesitar herramental especial para su armado
- Debe contar con displays que indiquen la forma de uso e instalación, y mantenimiento que debe dársele al sistema.

Requerimientos estructurales

Firmeza:

- El uso continuo del sistema demanda esta característica para evitar deformación del material.
- Resistente al impacto

Estabilidad:

- Estabilidad dimensional en la estructura, debe poder asegurarse firmemente.

De material:

- Material absorbente de impacto, suave y estructuralmente firme.
- Termoaislante.
- Resistente a la intemperie

Requerimiento de función

Mecanismos:

- Debe contar con mecanismos que permitan dar ajuste según las necesidades del usuario.
- Ensamblajes no permanentes como correas, broches, hebillas etc.

Seguridad:

- Debe ajustarse firmemente para evitar deslizamientos del lugar en que se ubique en la motocicleta.
- Debe poder guardarse totalmente y asegurarse en la moto para evitar su pérdida.
- Debe ajustarse al niño para proporcionarle seguridad física y visual tanto para el niño como para el adulto.
- Requerimientos ambientales

Requerimientos legales, económicos y de mercado

- El sistema debe cumplir con la legislación aplicada en la implementación de sistemas de seguridad en motocicletas
- Debe ajustarse al presupuesto propuesto por FANALCA y su precio de venta al público no debe superar el rango de precio establecido en la prueba de concepto.
- Debe superar las pruebas de resistencia mecánica para entrar en un proceso de estudio para evaluar la posibilidad de reglamentar el sistema.
- Debe cumplir con las norma: *ISO/IEC Guide 50:2002 Guía para la seguridad en los niños.*
- *Estándares establecidos por Fanalca S.A para su comercialización*
 - Apariencia.*
 - Resistencia a agentes corrosivos.*
 - Soldadura de puntos críticos.*
 - Funcionalidad comprobada.*

Requerimientos Estéticos

- El diseño debe comunicar seguridad tanto para el usuario directo como el indirecto
- Acabados limpios sin filos ni bordes que puedan causar daño al usuario

4. Propuesta de Diseño

Investigación de materiales

Se realizó una investigación exhaustiva en la cual se hicieron pruebas de laboratorio para evaluar los diferentes materiales y la resistencia de los mismos a los golpes, su capacidad de absorción de impacto y tiempo de la colisión.

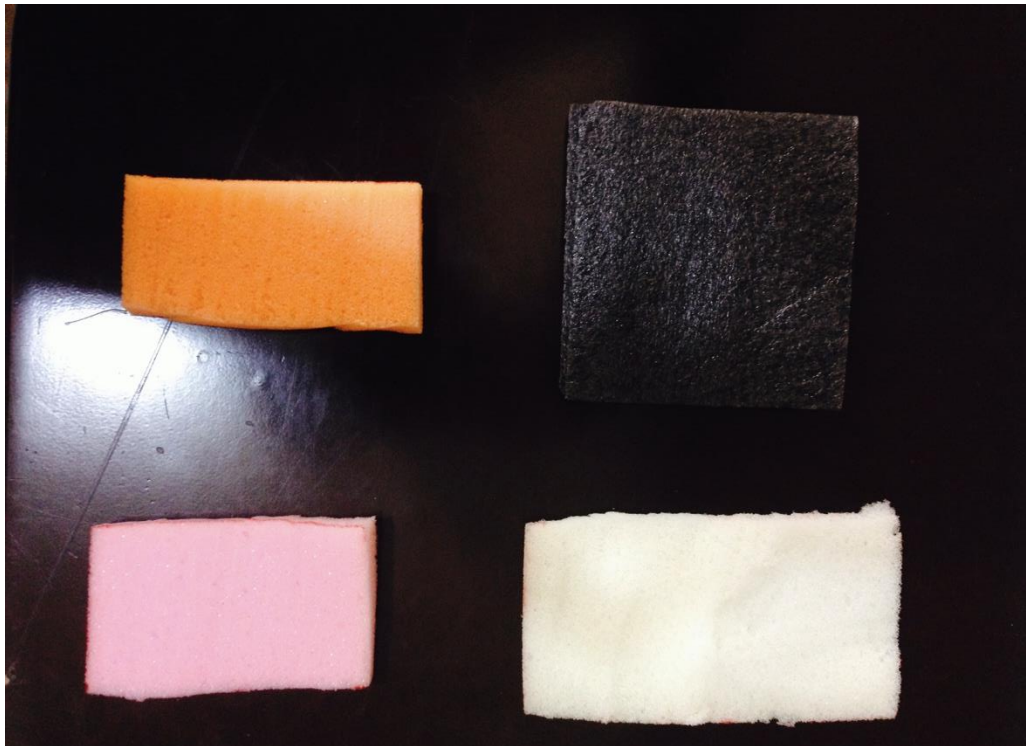


Imagen 25 Espumas (Flórez&Velandia, 2014)

Entre estos se evaluaron diferentes densidades y tipos de espumas de poliuretano y espuma de polietileno. Como se muestra en la siguiente imagen de izquierda a derecha: PUR 30, PP 100 mm, PUR 20, PUR 10

De igual manera se exploró con un material diferente que pudiese servir como complemento a las espumas, y que fuera de alto nivel de absorción de impacto. Este material es conocido como fluido no newtoniano, el cual se define como un fluido de viscosidad no constante. No es sólido ni es líquido y posee una alta resistencia al impacto. Debido a esta característica se seleccionó este material para ser aplicado en el diseño del sistema de asistencia en el transporte MovIn. (Cuellar, 2014)

Para determinar la proporción necesaria y las características adecuadas de absorción de impactos se realizaron pruebas a diferentes concentraciones, entre ellas se incluyó un tipo de conservante natural para minimizar el impacto ambiental que el producto pudiese generar. Se seleccionó una concentración de 30g de sal por cada 100g de maicena. Así mismo se adicionó Celulosa Sódica otro componente

que permitió evitar la precipitación del mismo, conservando sus propiedades por más tiempo.



Imagen 26 Fluido no newtoniano (Flórez & Velandia, 2014)

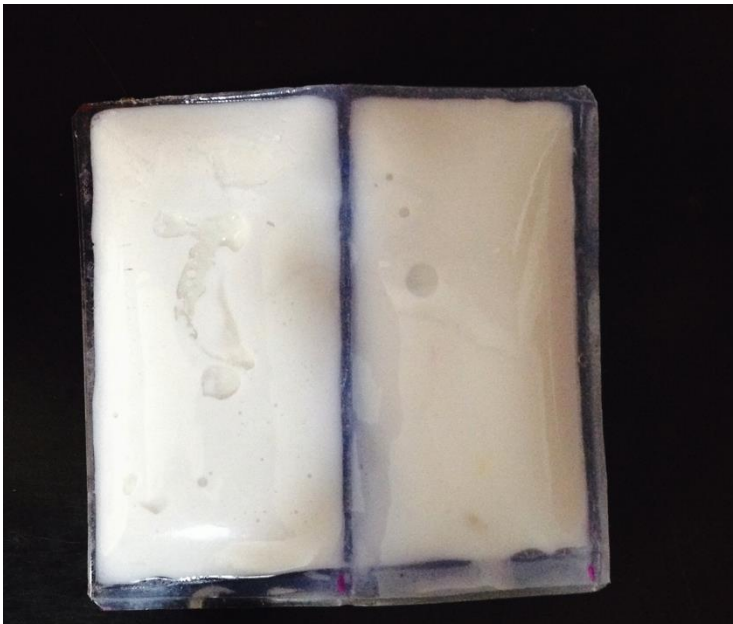


Imagen 27 Fluido no newtoniano envasado (Flórez&Velandia, 2014)

Para el sistema se emplearon unas bolsas hechas en PVC que permitieron encapsular el material y conservarlo para la utilización dentro del sistema.

Seguidamente se realizaron pruebas, simulando las condiciones de un choque frontal a bajas y medias velocidades, con el fin de determinar la resistencia de los mismos, como conclusión general se realizó un gráfico consolidado de cada una de las pruebas, con las mediciones arrojadas. (Ver Anexo 3)

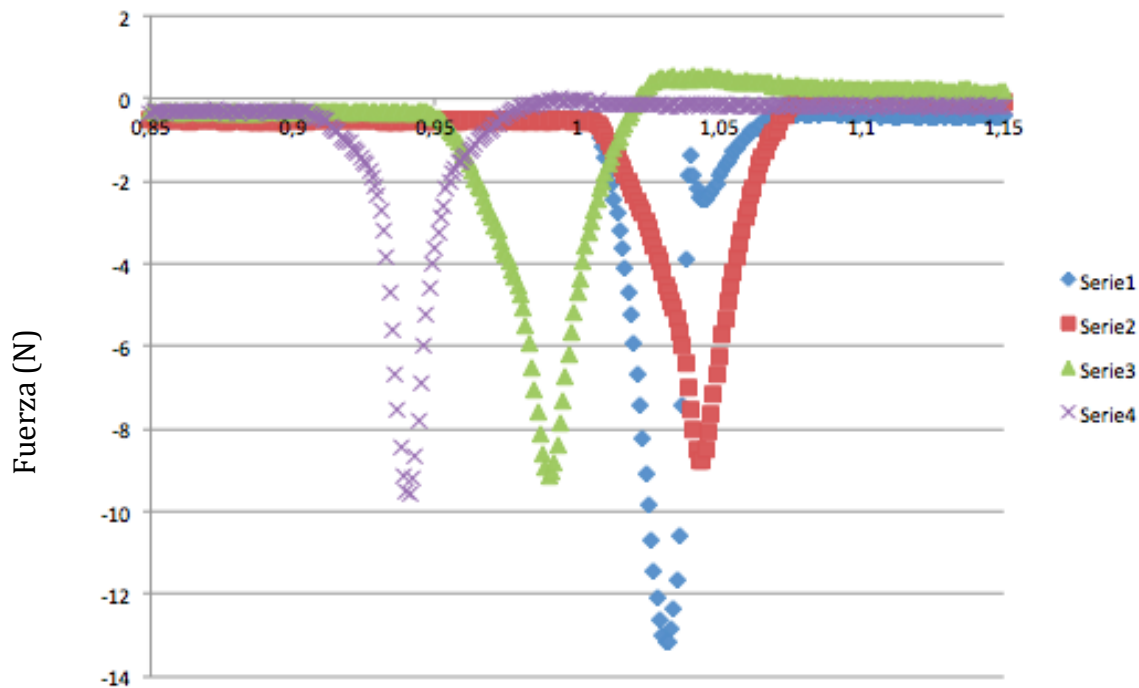


Gráfico 6 Prueba con Espumas F(N) vs T(S) (Flórez&Velandia, 2014)

Las pruebas se realizaron conservando las mismas características del choque, con el fin de estandarizar las condiciones y probar los materiales seleccionados. Se realizaron con un sensor de fuerza de 50N.

A bajas velocidades se obtuvieron los datos (gráfico 6)

V: 3m/s \approx 10 km/h

Peso: 200 gr

El objetivo para cuantificar el impacto es que, mediante la amortiguación se amplie el tiempo en que ocurre la colisión, para que el cuerpo impacte a menor velocidad. En este caso se evaluaron las diferentes espumas seleccionadas más el fluido newtoniano. La serie 1 es la espuma de densidad 30 más el fluido no newtoniano. Esta es la combinación de materiales que ofrece mayor resistencia, con un tiempo

de colisión de 1-1,05 milésimas de segundo, es por esto que se seleccionó para implementarla en el diseño.

A medias velocidades los cálculos se realizaron de forma manual, ya que el impacto o la fuerza de colisión superaban la capacidad del sensor.

V: 7m/s≈ 25,2 km/ h

Peso 2kg

Con esto se generó una energía cinética

$E_c = mv^2/ 2 = 49J$

Se realizaron pruebas realizando lanzamientos de pesas sobre el material seleccionado. Y este a su vez se ubicó sobre un material blando (plastilina) la cual permitió medir la incidencia de los golpes con o sin la amortiguación.

MATERIAL	10⁻² t(s)	F(N)
Plastilina	5,5	241
Plastilina + (Fluido no newtoniano a 30g de concentración)	8	166,25

Tabla 5 Valores de Pruebas (Flórez & Velandia, 2014)

Con esta prueba se pudo constatar que el fluido no newtoniano reduce la fuerza de impacto en un 50% ya que paso de 244 néwtones a 166,25 néwtones

Así mismo se determinó un impacto de 18mm de profundidad en la plastilina. Sin ningún tipo de protección lo cual se traduce en trauma cerrado de tórax, trauma cerrado de abdomen, hemotórax abierto, neumotórax, trauma costal, hemotórax, perforación de hígado principalmente. (Castiblanco, 2014)

Con lo cual se puede concluir que el uso de un implemento de seguridad con estas características puede reducir entre un 50-60% la gravedad de las lesiones que puedan ocasionarse en un accidente de tránsito.

Aspectos de Producción e Impacto ambiental

Definición del Producto

Posteriormente se definió una estética y unas características funcionales específicas enfocadas en el usuario, el sistema se desarrolló como la unión de dos subsistemas que proporcionan estabilidad, confort y seguridad al menor durante el viaje en motocicleta. Su diseño proporciona protección en áreas vulnerables localizadas, de modo que contribuye al bienestar del menor durante el viaje y en caso de colisión.

El sistema comprende un accesorio para el pasajero y otro para la motocicleta.



Imagen 28 Chaleco MovIN (Flórez & Velandia, 2014)

Procesos utilizados

Para la elaboración del “Chaleco MovIN” Los procesos utilizados se basan en costura reforzadas de tipo industrial, así como procesos de sellado infrarrojo para tener óptima calidad y conservar los insertos en perfecto estado y garantizar la longevidad de los mismos, ya que de estos depende en gran parte la funcionalidad del sistema. Los insertos son unas almohadas rellenas con un fluido no newtoniano, que garantizan la absorción del impacto en caso de accidente. Se utilizan adicionalmente algunos insumos como hilo, hebillas, cierres y herrajes en POM (poli acetil) que son resistentes al impacto, como es necesario en el uso del sistema MovIN, y se obtienen de proveedores externos.

MORFOGRAMA ACCESORIO NIÑO							
No.	Cant	Descripción	Tipo	Función	Material	Maquinaria	Proceso
1	1	Protector cuello	Especial	Ensamble	Lona huracán	Corte en laser, costrura industrial	Corte, costura
2	1	Cubierta hombros	Especial	Ensamble	Lona huracán	Corte en laser, costrura industrial	Corte, costura
3	1	Cubierta abdomen	Especial	Ensamble	Lona huracán	Corte en laser, costrura industrial	Corte, costura
4	1	Sesgo inferior	Especial	Ensamble	Lona huracán	Corte en laser, costrura industrial	Corte, costura
5	1	Refuerzo abdomen	Especial	Ensamble	mallatex	Corte en laser, costrura industrial	Corte, costura
6	2	Refuerzo Costillas	Especial	Ensamble	Lona huracár	Corte en laser, costrura industrial	Corte, costura
7	1	Protector Espalda	Especial	Ensamble	Lona Codra	Corte en laser, costrura industrial	Corte, costura
8	1	Refuerzo Int. Espalda	Especial	Ensamble	Polytex	Corte en laser, costrura industrial	Corte, costura
9	1	Refuerzo Int. Pecho	Especial	Ensamble	Polytex	Corte en laser, costrura industrial	Corte, costura
10	2	Cierre	Estandar	Ajuste	Nylon	Inyectora y maquina industrial	Corte, costura

Tabla 6 Morfograma (Flórez & Velandia, 2014)



Accesorio Motocicleta

Este accesorio se plantea como un complemento o accesorio de la motocicleta, el cual permite un mejor agarre y mayor estabilidad al menor en el vehículo.

Imagen 29 Accesorio Moto (Flórez & Velandia, 2014)





MORFOGRAMA ACCESORIO NIÑO								
No.	Cant	Descripción	Tipo	Función	Material	Maquinaria	Proceso	Imagen
1	1	Manija	Especial	Ensamble	PE	Inyectora	Inyección de poliuretano	
2	1	Riata	Especial	Ajuste	Nylon	Maquina plana	Costura industrial	
3	2	Platina	Especial	Ajuste	Acero A36	Troquel y dobladora	troquelado y doblado a 30°	
4	1	Pasador	Especial	Ajuste	Acero A36	Troquel y dobladora	troquelado y doblado	

Tabla 7 Morfograma Accesorio (Flórez & Velandia, 2014)

Proveedores

Para la elaboración del sistema MovIn se han identificado proveedores locales, que representan una gran ventaja en cuestión de reducción de costos. (Ver anexo 4)

Diagrama de despiece y ensamblado

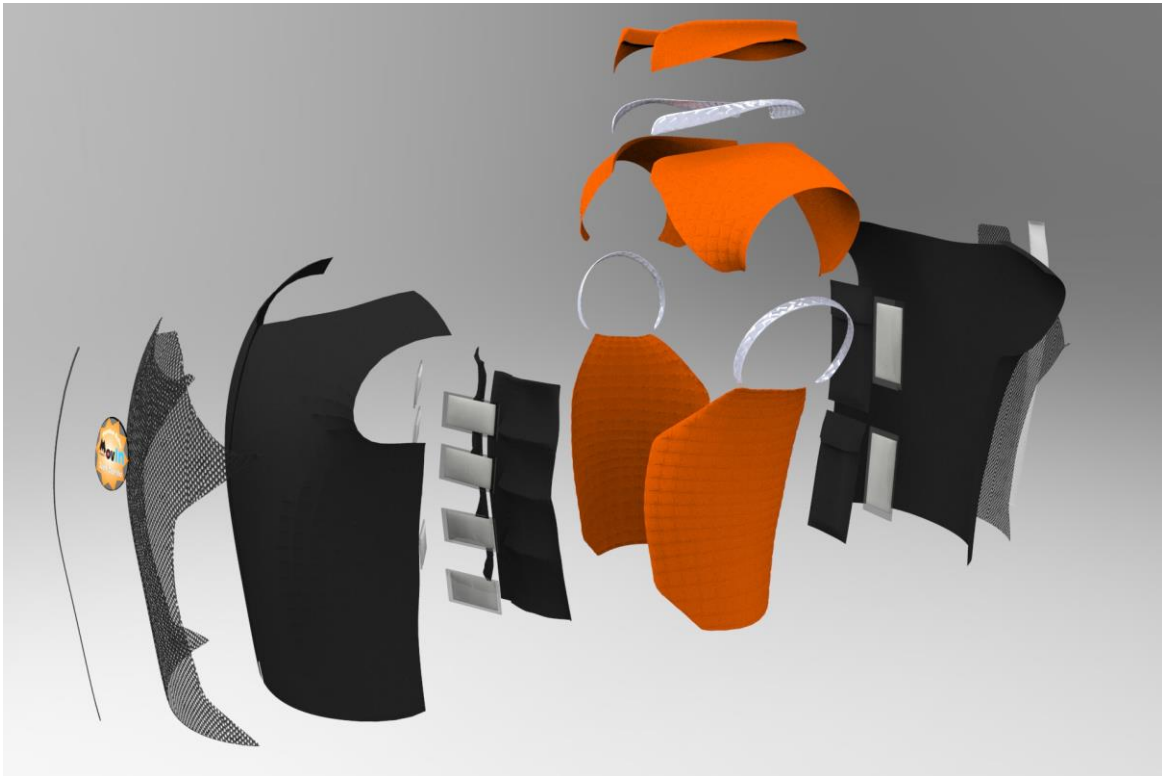


Imagen 30 Despiece y ensamblado (Flórez & Velandia, 2014)



Imagen 31 Medidas generales chaleco (Flórez & Velandia, 2014)

El sistema se desarrolla a través de patrones y moldes de costura que permiten una correcta disposición de los insertos y refuerzos que se encargan de generar la capa protectora contra impactos. Cuenta con unos bolsillos internos que permiten retirar los insertos para un fácil lavado y la conservación de los mismos.

Distribución de planta

Se hace una distribución de planta con base en la producción de determinadas unidades, teniendo en cuenta como se relacionan los procesos y que secuencia debe seguirse para su producción. (Ver anexo 5 y 6)

Balanceo de línea

Para realizar el proceso de producción de MovIN es necesario determinar un número de operaciones que permitan cumplir con los objetivos de venta propuestos por la empresa. El estimado es una producción de 200 unidades al mes inicialmente, para la fase de introducción al mercado. Esta producción se ajustará de acuerdo a la demanda del mercado y el crecimiento que tenga el producto a lo largo de su ciclo de vida.

BALANCEO DE LINEA

Nº	Descripción de la operación	Labor	Tiempo standard	Tiempo de espera
1	Corte de lámina para insertos	a	2,00	12,40
2	Armado de insertos (Sellado infrarojo 3 Partes)	b	14,40	-
3	2.1 Preparación de relleno (Sal+Fécula)	c	7,00	7,40
4	Sellado con infrarojo	d	4,80	9,60
5	Corte con molde de las piezas	e	5,20	9,20
6	Confección parte interna	f	8,50	5,90
7	Confección parte externa	g	9,40	5,00
8	Control de calidad	h	1,00	13,40
9	Adición de piezas personalizadas	i	6,00	8,40

Tiempo de ciclo	58,30
Tiempo mínimo de ciclo	14,40
Productividad Mínima	8,23 Unidades/Jornada
Productividad Máxima	33,33 Unidades/ Jornada
Nº de estaciones	4,05 5 estaciones de trabajo
Producción=esperada/tiempo de ciclo	4,80 Nuevo tiempo de ciclo
Estaciones minimas para cumplimiento de producción	12,15 13 estaciones de trabajo

Estación	Labor	Tiempo	Tiempo de espera
1	b	14,40	0
2	a/c	9,00	5,40
3	d/i	10,80	3,60
4	e/f	13,70	0,70
5	g/h	10,40	4,00

ÁRBOL DE PRECEDENTES

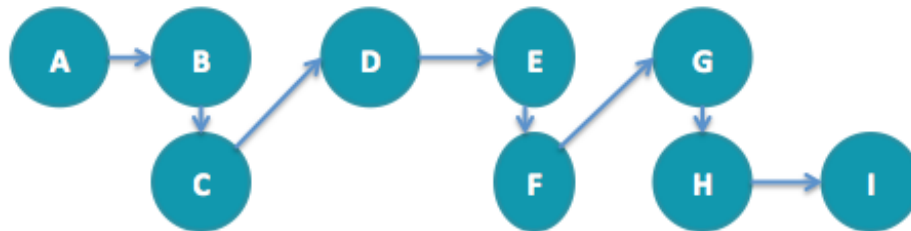


Imagen 32 Balanceo de Línea (Flórez & Velandia, 2014)

Impacto ambiental

El sistema MovIN está en la capacidad de conservar la integridad física del menor durante viajes en motocicleta, específicamente se enfoca en la reducción de la gravedad de las lesiones en casos de accidente por colisión frontal. El diseño pretende una reducción en el costo de venta, y tener un ciclo de vida largo, para el cumplimiento de conceptos ambientales limitados por el mercado actual. Para lograr una competitividad basada en los beneficios intrínsecos y extrínsecos del sistema¹⁷. (Ministry of Housing, spatial planning and the environment, 2000)

Análisis de contexto de uso

MovIN es un producto diseñado para ser usado en la ciudad de Cali, sus alrededores, de igual manera es susceptible de extrapolarse a otros contextos latinoamericanos que se enfrenten ante esta problemática, de tipo social que se viene acrecentando, la necesidad de transporte eficiente, que genera independencia y un bajo costo.

¹⁷ Ministry of Housing, spatial planning and the environment. (2000). *Eco-indicator 99 Manual for designers*. Netherlands: Ministry of Housing, spatial planning and the environment.

Visión general del producto

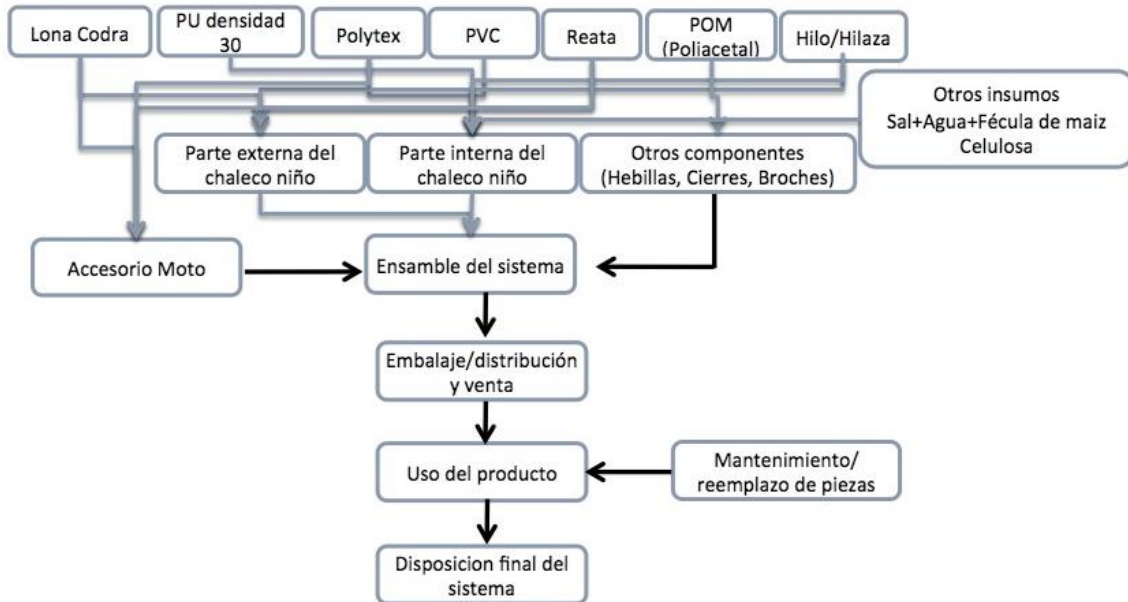


Imagen 33 Visión general del producto MovIN (Flórez & Velandia, 2014)

Como se mencionó anteriormente el sistema se posee dos partes principales, accesorio para niño y un accesorio para la motocicleta. El primero cuenta con una estructura interna diseñada para contrarrestar los golpes que se pueda sufrir en un accidente, seguidamente el accesorio para la moto permite que el menor tenga una superficie de agarre más próxima, segura y accesible, permitiéndole un viaje más confortable. Cabe resaltar que los componentes del sistema son de bajo impacto, como se analizará posteriormente. Gran parte de su estructura se fabrica con materiales de origen natural, garantizando una disposición final amigable con el medio ambiente.

Perfil Ambiental

Este perfil se desarrolla a través de la implementación de la matriz MET, en la cual se selecciona el número de componentes e insumos implícitos y explícitos en el proceso de diseño y desarrollo del producto MovIn. Sus repercusiones en el medio ambiente, basados en la cantidad de material utilizada, multiplicada por los *eco-points*, unidad de medida para cuantificar el impacto ambiental¹⁸.

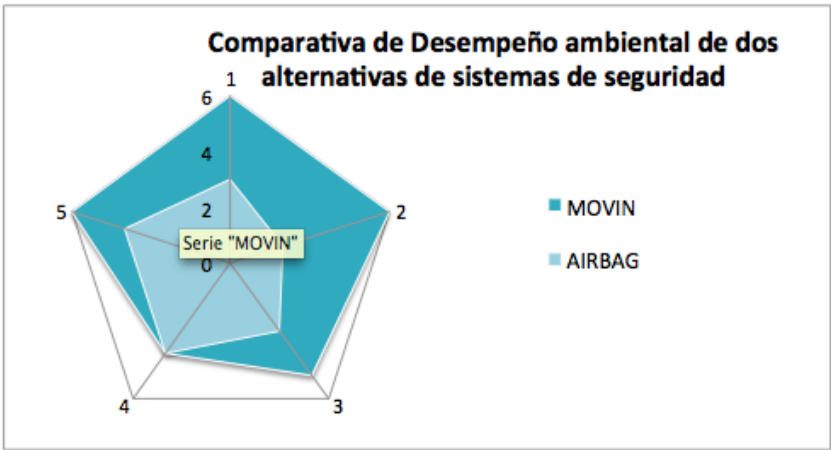
¹⁸ Ibid

Matriz MET Proyecto MovIN (materias primas 100% vírgenes)												
LIFE CYCLE STAGE	Material	Q	Unit	Energy	Q	Unit	Toxicity	Q	Unit	Processes	Q	Unit
Raw materials	Lona Codra	0,6	Kg	Energía Eléctrica	2791	KWh			MJ	Hiladora	110	kWh
	Resta	0,2	Kg	Gas Natural	1,45	MJ			MJ	Corte laser	1700	KWh
	Polytex	0,025	Kg				óxidos de nitrógeno,		MJ	Extrusión	3,45	Kg
	PVC	0,3					benceno, bióxido de azufre			Molino	55	KWh
	Maizena	0,8					y formaldehído, y CO ₂		MJ	Polimerización	2,1	kg
	Cloruro de Sodio	0,1	Kg						MJ	Evaporación(sal)		
Manufacture	POM Poliacetil	0,05	Kg	Energía Eléctrica	1000	KWh	Residuos	1	Kg	Corte	3,77	Kg
	PVC Lámina Flexible	0,3	Kg	Gas Natural	1	MJ	Agua Contaminada	5	Kg	Costura	0,5	Kg
	PU Poliuretano	0,015	Kg				Emisiones CO2			Encolado	0,5	kg
							Residuos de embalaje	1,5	kg			
Assembly	Cartón	0,2	kg	Energía Eléctrica	1560	KWh	Emisiones CO2	546	kg	Corte	1560	KWh
	Bolsa LDPH	0,003	kg	Gas Natural	1,2	MJ	Agua contaminada	5	kg	Extrusion soplado	3,77	kg
										Encolado		
Use and maintenance							Detergentes	0,04	Kg	Lavado	15	KWh
	PU Poliuretano	0,015	Kg				Agua	5	Kg			
	PVC Lámina Flexible	0,3	Kg				Residuos de embalaje	0,5	kg			
							Disposición de insertos	0,000750	kg			
End-of-life							Disposición tela	0,84	Kg	Relleño sanitario	0.800	kg
							Disposición plásticos	3	Kg	Reciclaje	1	kg

Imagen 34 Matriz MET MovIN (Flórez & Velandia, 2014)

Cuantificación del impacto ambiental

Se utiliza como base la matriz MET, del producto MovIN para identificar los procesos que más afectan y las etapas del ciclo de vida en que estos intervienen, con el fin de proponer mejoras o cambios contundentes que hagan del sistema, un producto viable medioambientalmente. Con base en los datos obtenidos, se le asigna un valor jerárquico de 1 a 6 siendo 1 el valor más cercano a la aplicación de los nuevos conceptos de ecodiseño. Se utilizó una base comparativa con un airbag accionado por pipeta de CO₂, el cual permitió evaluar las ventajas y desventajas implícitas en el producto MovIN.



Estrategia	MOVIN	AIRBAG
1	3	6
2	2	6
3	3	5
4	4	4
5	4	6

Gráfico 7 Comparativo desempeño ambiental (Flórez & Velandia, 2014)

Conceptos y estrategias de eco-diseño implementadas

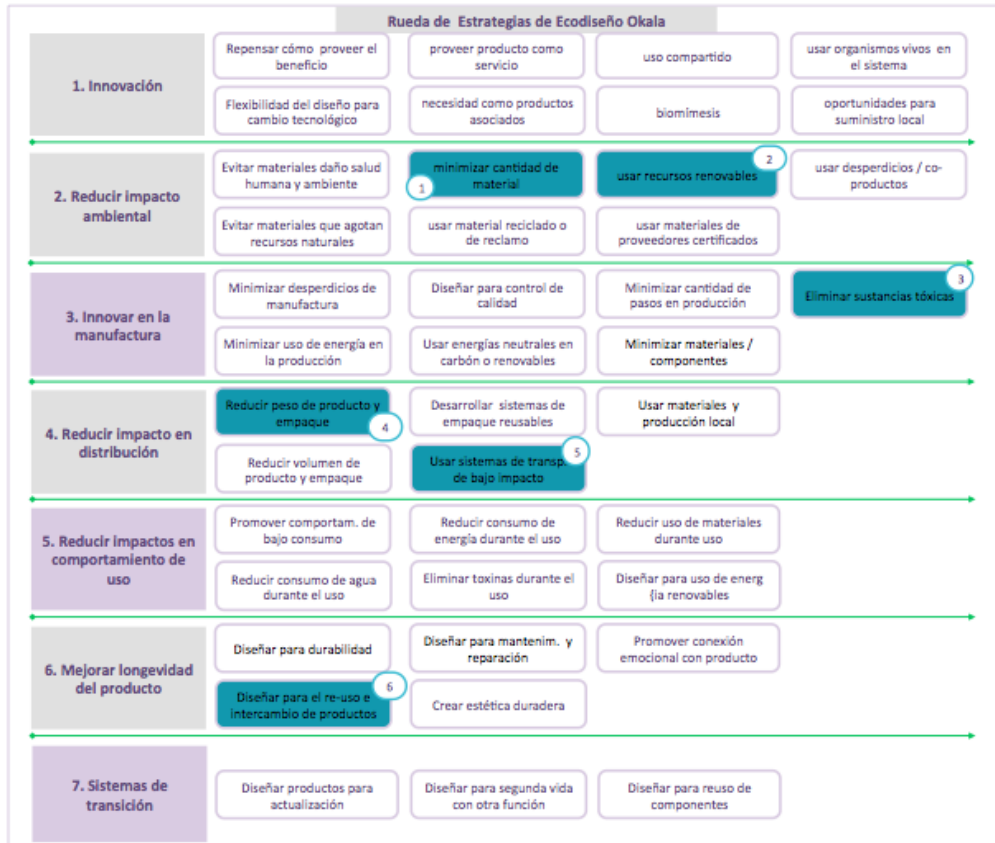


Imagen 35 Estrategias de ecodiseño (Flórez & Velandia, 2014)

Reducir el impacto ambiental:

Minimizar la cantidad de material: se busca minimizar la cantidad de material y desperdicio que se genere en el proceso de la manufactura.

Utilizar recursos renovables: el uso y control de las materias primas desde la cuna permite, medir el impacto y reducirlo desde antes de su comercialización. Este concepto es útil en la medida en que se pueda extender el ciclo de vida del producto con un bajo impacto en los recursos.

Innovar en la manufactura

Eliminar sustancias tóxicas a través de la reducción de emisiones de sustancias tóxicas al ambiente y al ser humano.

Reducir el impacto en la distribución:

Reducir el peso del producto y empaque: con esto se busca reducir los costos de transporte, y embalaje y con esto contribuir a la reducción de emisiones de CO₂ por la producción de bolsas y recubrimientos para embalar.

Utilizar sistemas de bajo impacto: al igual que con la reducción de producto y empaque se busca generar alternativas de transporte que produzcan menos contaminación al ambiente.

Mejorar la longevidad del producto:

Diseñar para el re-uso e intercambio de productos: mediante este concepto se busca prologar el ciclo de vida del producto, a través de estrategias de reconfiguración que permitan modificar y ajustar el producto según sea necesario, conforme pase el tiempo.

Aspectos de costos

Los aspectos de costos se encuentran descritos y especificados en la matriz de costos, donde se establecen los costos de producción, mano de obra directa e indirecta más costos de tercerización de uno de los productos que componen el sistema, dando como costo total **\$67.226 + IVA.** (Ver anexo 7)

Aspectos de mercado y modelo de negocio

En el siguiente apartado se plantea el modelo de negocio y estrategias de mercadeo planteadas para la producción de un sistema de seguridad enfocado en niños que se movilizan en motocicleta en la ciudad de Cali. Siendo este producto una alternativa de seguridad para la protección de los órganos vitales, de los usuarios de este vehículo en particular.

Promesa de Valor

El sistema MovIn es un accesorio que ofrece mayor seguridad en el transporte de niños en motocicleta, ya que a través de su estructura y configuración logra reducir los efectos de las lesiones que se presenten en tórax en caso de accidente.

Modelo de Negocios (Canvas)

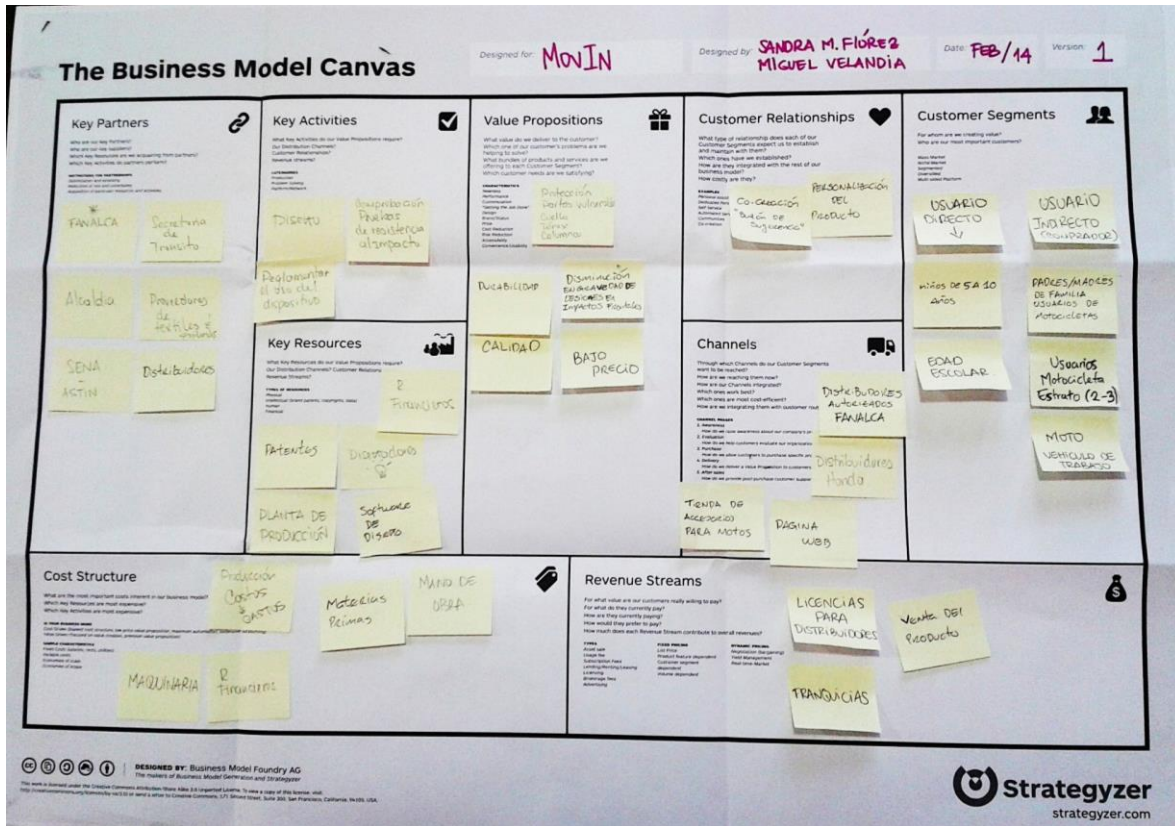


Imagen 36 Business Model Canvas MovIn (Flórez & Velandia, 2014)

MovIn es un producto para la seguridad de los niños en las motocicletas, cuenta con socios claves para su desarrollo e introducción en el mercado de accesorios para motocicletas, entre estos se encuentra la empresa FANALCA S.A quién se ha ocupado de proporcionar información valiosa del mercado, siendo apoyo en la consecución del proyecto y proporcionando un público objetivo concreto para el cual desarrollar este producto. De la misma manera la secretaria de tránsito, estadísticas de accidentalidad, censo de víctimas y tipos de lesiones más frecuentes, así como los sectores vulnerables de esta problemática. MovIn procura reforzar una cultura encaminada en la disminución de los índices de accidentalidad, a través del diseño de productos enfocados a la protección de los usuarios, en alianza con la alcaldía municipal de Santiago de Cali y la secretaria de gobierno, mediante la promoción y prevención a través de campañas educativas sobre inteligencia vial.

Por otra parte es necesario contar con proveedores claves que estén en la capacidad de proporcionar materias primas de alta calidad y en las cantidades indicadas que demande el mercado.

Entre las actividades claves se deben realizar pruebas que permitan asegurar la funcionalidad del sistema, de modo que refuerce positivamente la promesa de valor propuesta y de esta manera aumente las posibilidades de reglamentarse como un accesorio indispensable para la movilidad de los menores en estos vehículos. El diseño y las actividades relacionadas son parte fundamental que refuerza la funcionalidad del sistema así como las posibilidades de mercado que puedan desarrollarse, es importante tener en cuenta la estética del producto enfocada en el mercado para el cual está diseñado, para de esta manera garantizar en gran parte su éxito en el mercado.

Dentro de los recursos claves se establece como algo fundamental el recurso humano, así como una planta de producción equipada para el desarrollo de producto *just in time*. A través de una logística de rápida respuesta que garantice mínimos tiempos de entrega, un software de diseño, y recursos financieros para llevar a cabo el desarrollo del producto así como generar la protección del mismo a través de la generación de patentes.

Los beneficios se refuerzan a través de la promesa de valor, la cual se enfoca en ofrecer a los usuarios protección de las partes del cuerpo más expuestas y vulnerables al momento de una colisión en moto, a través de un diseño durable que proporciona una reducción en los efectos y las lesiones presentes en las colisiones, calidad y efectividad a un bajo precio.

La relación con los clientes se da a través de la co-creación y personalización. Se establece una estrategia en la cual el usuario pueda intervenir, ya que esto genera mayor empatía con el producto y que se vería reflejado en el uso continuo que se le dé al sistema.

Los usuarios pueden acceder al producto a través del punto de venta, en el cual se genera un acercamiento con el producto, el cual se propone como un producto base con posibilidad de personalización. De igual manera a través de distribuidores asociados como almacenes de moto partes y accesorios, los cuales se encargan de ofrecer asesoría en estos aspectos y guiar la decisión de compra, por medio de una plataforma en línea que posibilita llevar a cabo la compra

El Segmento de clientes se define a través de un estudio de mercado realizado por FANALCA S.A, en conjunto con investigación de campo mediante encuestas desarrollado por los autores. El cual define dos tipos de usuario; (Directo-

Compradores) e (Indirecto-niños). Este usuario se ubica en el estrato 2-3 y tiene hijos entre 5 y 10 años de edad.

La estructura de costo se divide en producción, costos y gastos las cuales se subdividen las materias primas, mano de obra, maquinaria y equipo. La logística de distribución es una parte fundamental en la estructura de costo, ya que debe ser ágil para garantizar los tiempos de entrega.

Los ingresos están directamente relacionados con la venta del producto, así como accesorios y complementos, que puedan desarrollarse posteriormente. Así mismo las licencias de distribución y franquicias de la marca que puedan generarse.

Público objetivo o target group

El usuario objetivo son personas poseedoras de motocicletas, que utilizan este vehículo para transportar a sus hijos, es considerado un medio de transporte familiar y de uso diario. El 27,4% (DANE, 2012) de los caleños se moviliza en motocicleta. El ingreso promedio es de 1 a 2 salarios mínimos por hogar. (Florez & Velandia, 2014)

Este mercado abarca unos 58.814 usuarios que se registraron en 2012 ante el runt (Registro único nacional de tránsito) (Comité de ensambladoras de motos japonesas, 2013).

Estudio de actitudes, aspiraciones y expectativas del público objetivo.

El usuario objetivo se podría catalogar dentro de un perfil de estilo de vida denominados "Austeros" (Arellano, 2011) donde los usuarios valoran la inclusión, maximización del dinero, la mejora en las condiciones de vida. Buscan productos funcionales, de mayor calidad a un menor precio.

Segmentación del mercado con sus variables de segmentación.

La segmentación de este mercado se basó en un estudio proporcionado por FANALCA S.A, dentro del cual se especifican unas características muy concretas del usuario, así como una proyección de ventas y crecimiento anual del mercado. De igual manera esto pudo constatarse mediante un estudio exploratorio realizado por los autores, el cual arrojó unos parámetros que se describen a continuación.

Cliente, Usuario, Consumidor

Se tiene como base un estudio realizado a 1388 personas entrevistadas en profundidad, el cual arroja como usuarios hombres y mujeres en edades entre 31-

41 años, casados y en un 70% con hijos. Del total de entrevistados el 90% utiliza la motocicleta para trabajar. Y están distribuidos en estrato 2 (36,7%) estrato 3 (44,9%) estrato 4 (18,5%). (Fanalca, 2013)



Gráfico 8 Distribución clientes (Fanalca, 2013)

Nivel de estudio el 60% secundaria, el 40% primaria, se desempeñan como empleados alrededor del 40% y el 60% restante como independientes.

Este tipo de usuario se enfoca en lo necesario, no gasta en artículos que no considere importantes, realiza compras racionales basadas en el costo- beneficio, ponderando el dinero como recurso escaso.

De igual manera este usuario comprador, posee directa relación con el usuario principal (niños) que se ubican en edades entre 5-10 años de edad, que se encuentran matriculados en diferentes instituciones educativas de la ciudad, y deben desplazarse en estos vehículos por diversas razones y a diferentes lugares durante el día.

Mercado potencial

El mercado de motocicletas tiene un aumento del 7% anual aproximadamente, con lo cual se estiman unas 615.000 motocicletas que entren en circulación para finales del 2014. La unidad de negocio motocicletas honda produce 2500 unidades mensuales de la Honda Eco-Deluxe.

Poniendo en el mercado 30.000 de estas en el mercado nacional. (Fanalca, 2013)

Competencia

En el mercado actual son limitadas las opciones o productos que suplan estas necesidades tan específicas, existen productos como AIRO BAG, airbag de acción rápida que funciona con pipetas de CO₂, así como productos accesorios desarrollados para motocicletas de lujo, como chaquetas con airbag integrado, así como productos de fabricación local hechos a medida. Los cuales proporcionan protección en caso de accidente, así como otros desarrollados por las diferentes marcas de accesorios como Honda, Suzuki, Yamaha, Akt y Bajaj. Estas conclusiones se basan en un estudio exploratorio a nivel local realizado por los autores, no se encontró un producto concreto que cumpla con los objetivos propuestos o pueda suplirlos. Ya que los anteriormente mencionados han sido concebidos y desarrollados para un usuario adulto, y no enfocados en las necesidades físicas de un menor que se moviliza en motocicleta en la ciudad de Cali.

Mezcla de Mercadeo

Análisis del producto: Definición, identificación, empaque, precio



Imagen 37 Logo MOVIN (Flórez y Velandia, 2014)

MovIn es un accesorio de seguridad diseñado pensando en las necesidades de los niños movilizados en motocicletas en la ciudad de Cali. Este elemento consta de dos subsistemas, el primero es una prenda con insertos diseñados para la amortiguación de los impactos que se puedan generar en una colisión, es ajustable, con un diseño moderno y futurista que logra cautivar al usuario ofreciendo diversas posibilidades de personalización. El segundo subsistema es un accesorio que complementa al primero, permitiendo al menor tener un punto de sujeción apropiado durante el viaje.

El sistema está fabricado con materiales resistentes a las condiciones climáticas y al impacto. Dentro de sus posibilidades se encuentra la reconfiguración del sistema por medio del reemplazo de algunas de sus partes amortiguadoras.

Análisis del precio:

La fijación de precio se basa en una estrategia de penetración: ya que lo que se busca con esto es atraer y conservar una clientela, teniendo en cuenta la estructura de costes (directos y variables) más un margen de contribución elevado, de modo que cada unidad de venta adicional logre aumentar ese margen. (Nagle & Holden, 2002) El modelo de negocio establece la producción del accesorio principal, y la tercerización del complemento de la motocicleta, dando como resultado un precio de venta de **\$67.226 + IVA**.

Análisis de la política de comunicación

MovIn es una marca que se preocupa por la seguridad de los niños en motocicletas. Se enfoca en generar productos que logren reducir las lesiones en casos de accidente, mejorando la calidad de vida y específicamente la manera en que se moviliza este segmento de mercado desatendido. Así mismo busca generar conciencia y educación, acerca de la movilidad segura, apoyándose en los planes de acción generados por el gobierno.

Análisis de la distribución: transporte, empaque, venta

El sistema MovIn será distribuido a través de camiones a gas natural, con esto se pretende reducir la producción de CO₂ en el transporte. Estos camiones suministrarán los puntos de venta de Honda y distribuidores autorizados.

Cuenta con dos empaques uno primario que consta de una bolsa de polietileno LDPE para contener el sistema, adicionalmente como empaque secundario, cajas de cartón para ser apilados y puestas en estibas de madera.

La estrategia de ventas se hará a través de puntos de distribución autorizados, puntos de venta, y a través de una página web, en la que se muestren las alternativas de personalización.

5. Conclusiones

El desarrollo de este proyecto permitió generar conocimiento a través de la investigación de fuentes primarias de información, con lo cual se llegó a concluir que esta propuesta de diseño es una opción muy acertada para los usuarios de las motocicletas, segmento de mercado creciente en Colombia.

La propuesta de soluciones efectivas permite a los usuarios suplir sus necesidades específicas, pensando en cada usuario y en el contexto en el que este se desenvuelve.

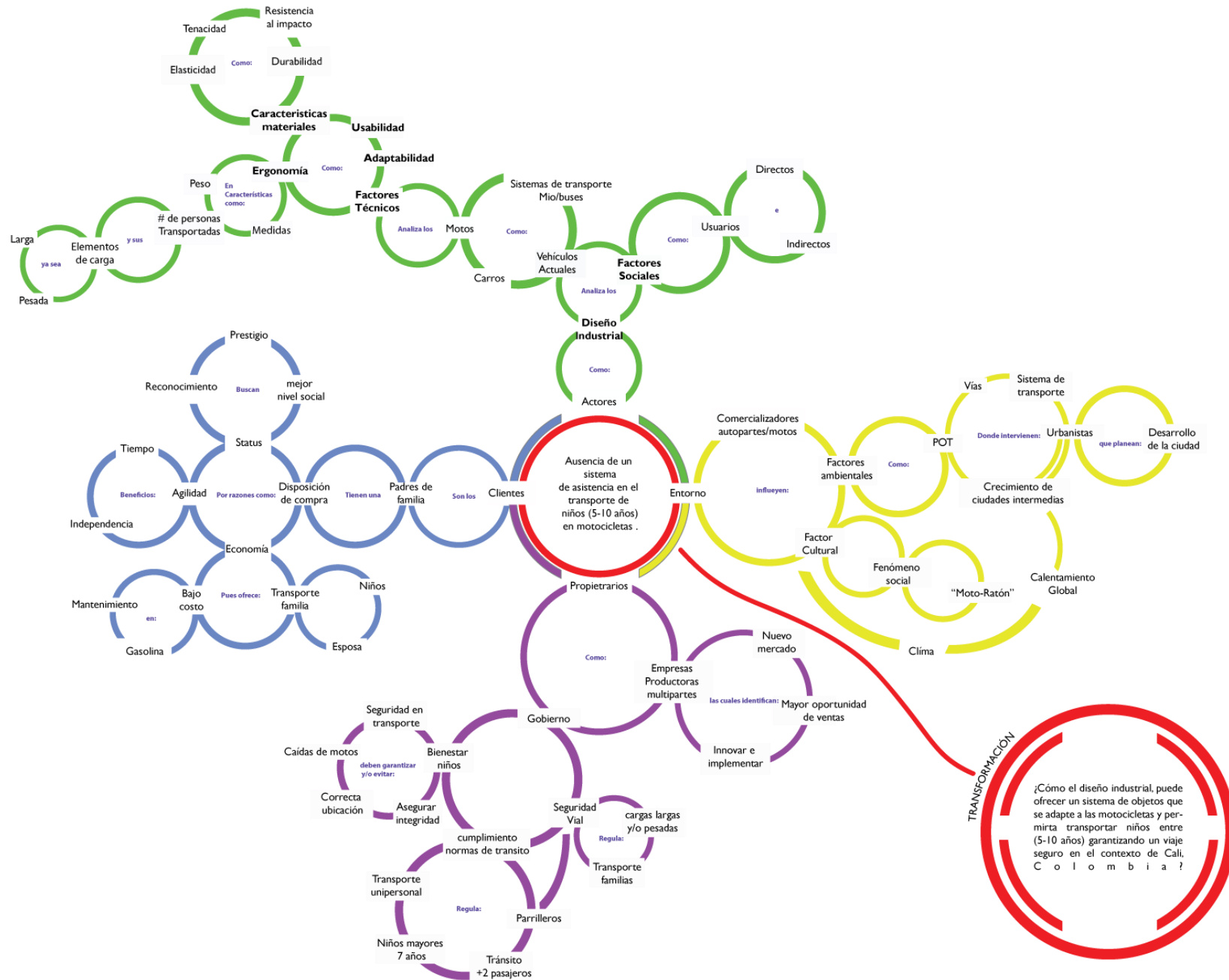
Se proponen unas estrategias de mercadeo basadas meramente en el cliente, poniendo a su alcance y disposición un producto innovador, percibido como algo fundamental para la rutina diaria de transporte y que no ha sido explorado.

El mercado potencial demanda un producto de buena calidad, a bajo costo, es por esto que la política de fijación de precios se basa en una reducción de los costos de producción para generar un beneficio basado en un margen de contribución elevado.

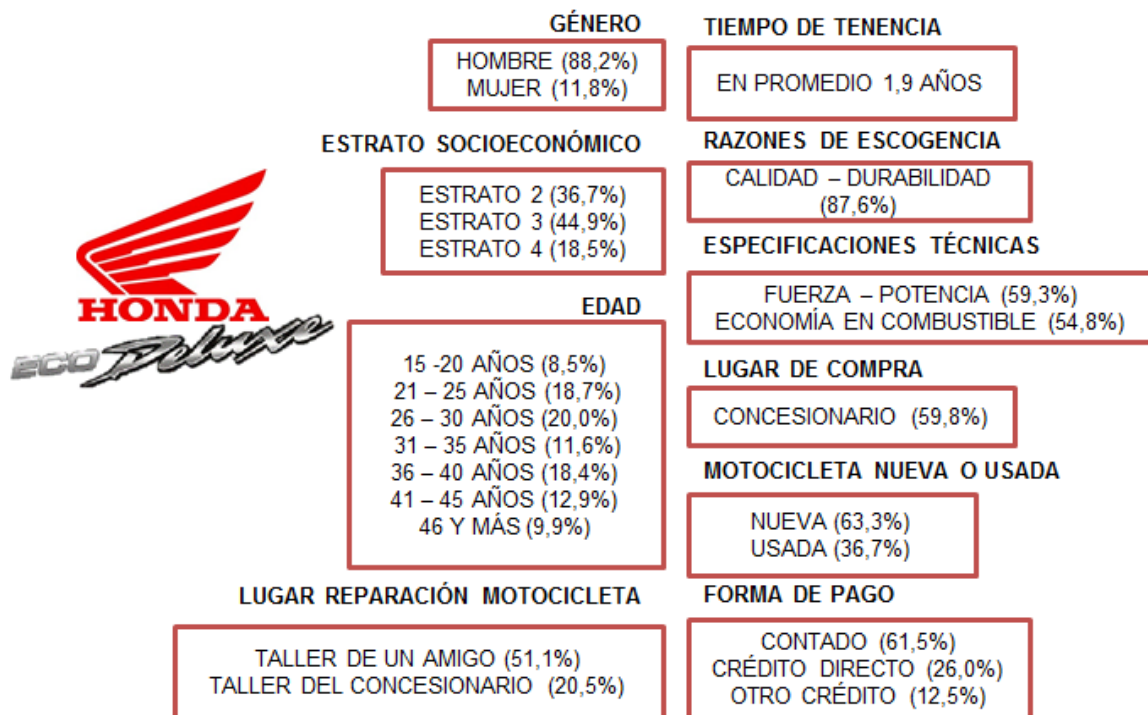
Es fundamental para esta estrategia contar con aliados comerciales que permitan llevar el producto a múltiples segmentos del mercado. Así como prestar un servicio de asesoría en estos puntos de venta, para generar confianza y credibilidad en la marca, generar empatía y capturar el mercado en potencia.

Entre otras cosas, es conveniente desarrollar algunas estrategias de diseño participativo, con el fin de conocer las expectativas que tiene el usuario, y con esto proponer continuamente mejoras, enfocándose en las necesidades cambiantes de este segmento.

6 .Anexos Anexo 1



Anexo 2



Anexo 3

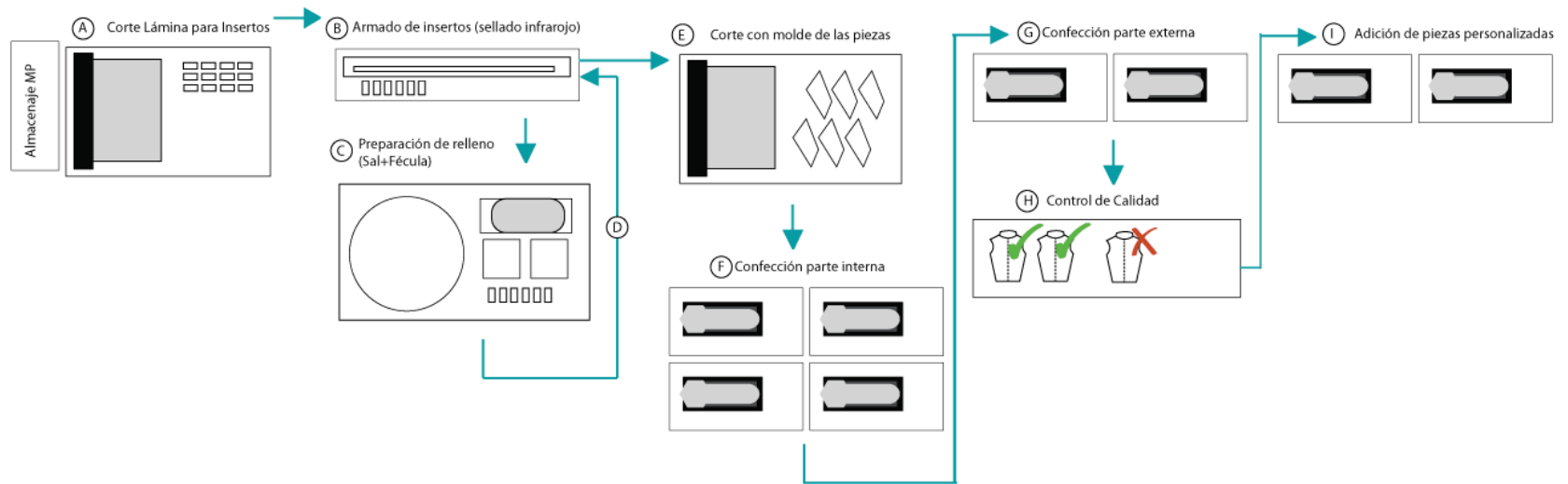
<https://www.dropbox.com/s/eqrazxd3r8d8kvs/Video%202-03-14%2014%2014%2021.mov>

<https://www.dropbox.com/s/byq0z56v75fsw64/PruebadematerialesMovIN.mo>

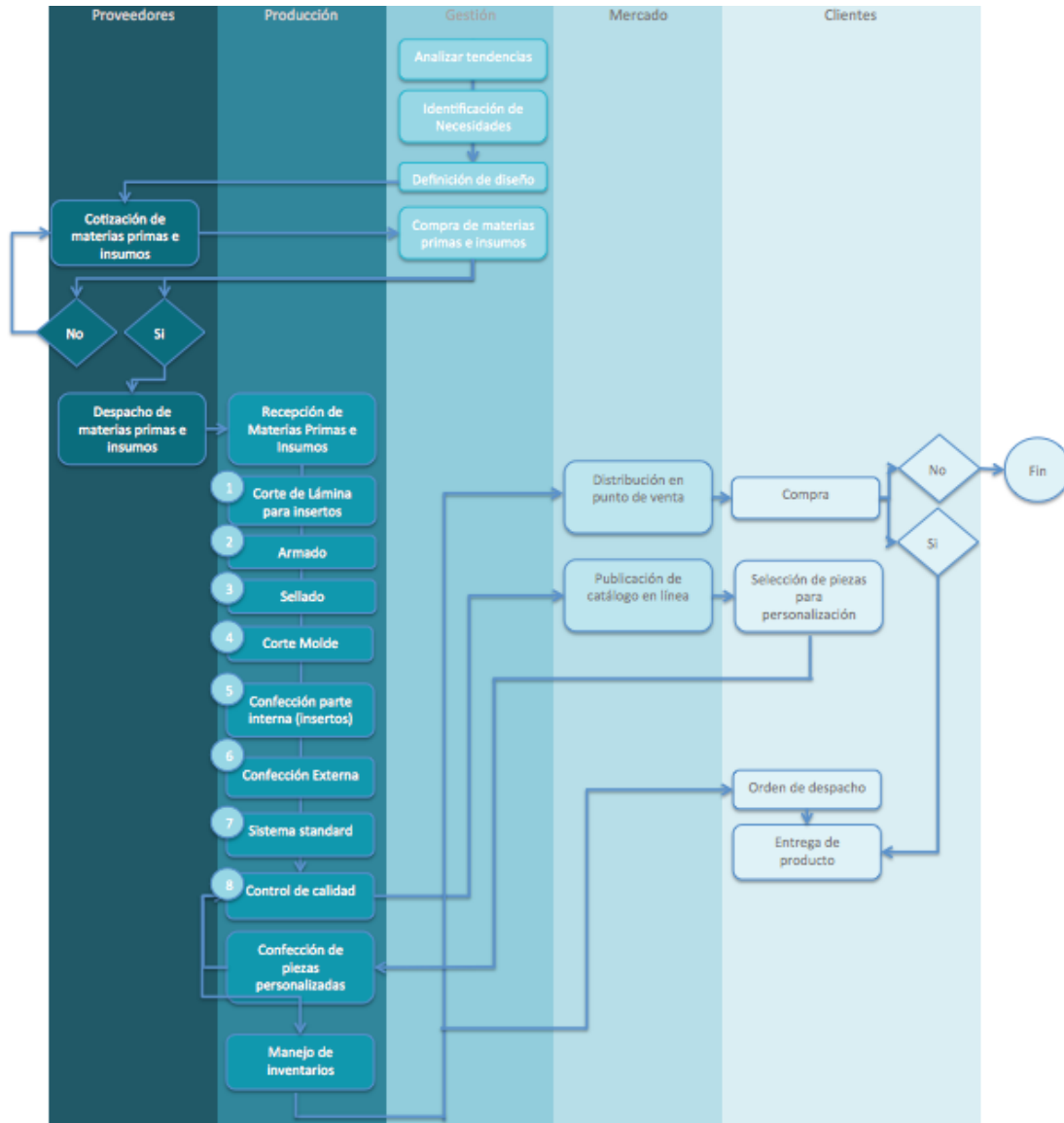
Anexo 4

PROVEEDORES	CONTACTO	INSUMO O MATERIA PRIMA
PLASTEXTIL SAS	3301503 www.plastextil.com.co	Telas en PVC (Láminas Flexibles)
ALMACENES MAURO MEDINA	Cra. 8 # 16-38 tel: 884 1076 www.almacenesmauromedina.com	Espumas de poliuretano Telas en PVC (Láminas Flexibles)
ALMACENES CALYPSO	Cr9 17-60 Tel: 8832000 Cali, Colombia www.orgcalypso.com	Lona codra & Polytex
ALMACEN WASHINGTON	Carrera 8 # 15 - 42 P.B.X. (2) – 889 26 66 Fax. (2) – 896 06 43 www.washington.com.co	Herrajes plásticos, hebillas y accesorios Lona codra, Polytex
DISTRIPLÁSTICOS CALI	Carrera 8 No. 20-27 - Tel: 681 0581 - 881 1024 - 895 9453 www.distriplasticos.com comercial@distriplasticos.com	Bolsas plásticas para embalajes
PAPELSA SA	Km 4 Autop Bloque 2 A Bod. 5 Yumbo-Valle Tel: 6916688 Cali, Colombia Fax : (57) (2) 6904915	Cajas en Cartón para embaje
CARTONES AMÉRICA	Cl 70 N 2 A-130 Tel: 6818888- 6644255 Fax : (57) (2) 6648252	Cajas en Cartón para embaje
PROFINAS SAS	CRA 40 No 14-09 Acopi Tel 6644320- 6644967 Fax: 6647315 www.todoquimicaprofinas.com ventas@profinas.info	Carboximetil celulosa sódica
ALIMENTOS TONING	CRA 37 #10-303 Acopi Tel: 6903344 Fax: 6907339 www.alimentostoning.com	Fécula de Maiz
PRIMERO DISTRIBUCIONES SA	KM 1 Vía Cavasa, parque industrial la nubia bodega 16 Tel: 4358338-4358339	Fécula de Maiz

Anexo 5



Anexo 6



Anexo 7

<https://www.dropbox.com/s/hmtjier0jfb5q0p/SFlorez%26MVelandia%20Reporte%20de%20Costos.xlsx>

7. Referencias Bibliográficas

- Accidentalidad, 2. A. (2010). *Fondo de Prevención vial*. Recuperado el 23 de julio de 2013, de Fondo de Prevención vial:
<http://www.fpv.org.co/uploads/documentos/libreria/366e5cb009eed7a9d8c17e7330d6113cad7b83c0.pdf>
- Agencia Nacional de Infraestructura. (2013). *Estrategia Para el Desarrollo del Modo Férreo en Colombia*. Bogotá.
- Alcaldía de Santiago de Cali. (2012). *Plan de Desarrollo Municipio de Santiago de Cali 2012 - 2015*. Cali: Comité editorial del plan de desarrollo.
- Alcaldía Municipal. (16 de septiembre de 2013). *cali*. Recuperado el 12 de septiembre de 2013, de cali: www.cali.gov.co
- Alcaldía Municipal. (16 de Septiembre de 2013). *Portal Oficial Alcaldía de Santiago de Cali*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2013, de www.cali.gov.co
- Anónimo. (s.f.). *Definición*. Recuperado el 10 de 09 de 2013, de Definición de Transporte: <http://definicion.de/transporte/>
- Arellano Marketing. (2011). *Estilos de Vida*. Lima: Arellano .
- Caracol, N. (23 de agosto de 2012). *A centímetros de la muerte quedo niña que cayo de moto*. Recuperado el julio de 2013, de Noticias Caracol:
<http://www.noticiascaracol.com/mundo/video-273160-a-centimetros-de-la-muerte-quedo-nina-cayo-de-moto>
- Castiblanco, E., 2014. *Tipos de traumas en niños por accidente de transito* [Entrevista] (18 febrero 2014).
- Centro de diagnostico automotor del valle. (2010). *Causas principales de los accidentes*. Cali: Centro de diagnóstico Automotor del valle.
- Código Nacional de Transito Terrestre. (2002). *Código nacional de transito: ley 769 agosto 06 de 2002 por la cual se expide el código nacional de transito terrestre y se dictan otras disposiciones*. Codigo nacional de transito.
- Colombia, B. m. (2012). *Fondo de prevencion vial*. Recuperado el 24 de julio de 2013, de Fondo de prevencion vial:
http://www.fpv.org.co/images/repositorioftp/Balance_2012%20Prel-final.pdf
- Cruz Gomez, J. A., & Garnica Gaitán, G. A. (1995). Factores Humanos. En J. A. Cruz Gomez, & G. A. Garnica Gaitán, *Ergonomía Aplicada* (págs. 25-62). Bogotá: Ecoe Ediciones.
- DANE. (2012). *Encuesta de calidad de vida*. Cali:
http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/ECV_2012_Valle.pdf.
- Departamento Administrativo de Planeación Municipal. (2012). *Alcaldía de Santiago de Cali*. Recuperado el 29 de 08 de 2013, de Plan de desarrollo 2012 - 2015: <http://www.cali.gov.co/publicaciones.php?id=44418>
- Díaz, J. (10 de Septiembre de 2013). Crecimiento en el sector de las motocicletas. (S. M. Florez C, & M. A. Velandia S, Entrevistadores)

- Díaz, J. (3 de septiembre de 2013). Factibilidad de desarrollo de producto. (S. Florez, & V. Miguel, Entrevistadores)
- Dorado García, R. (2013). *Pre-Diseño, calculo y evaluaci3n del chasis de una motocicleta de competici3n*. Madrid: Universidad Carlos III de madrid.
- El Pa3s*. (s.f.). Recuperado el 25 de 02 de 2013, de El Pa3s:
<http://www.elpais.com.co/elpais/cali/noticias/incautaciones-por-maltrato-animal-aumentaron-50-cali>
- Estilos de Vida. (2011). *Arellano marketing*. Recuperado el 23 de febrero de 2014, de Arellano marketing: <http://www.arellanomarketing.com/>
- Fondo de Prevenci3n vial. (2013). *2012: Balance mixto para la seguridad vial en colombia*. Corporaci3n Fondo de prevenci3n Vial. Bogot3: Corporaci3n Fondo de prevenci3n Vial.
- Franco, J. M. (2013). Proyeccion de Ventas Honda 2013. *Informe de Ventas*. Fanalca S.A, Cali.
- Fundacion Foro Nacional por Colombia: Asociaci3n de trabajo interdisciplinario. (2008). *Pobreza y exclusion social en Bogot3, Medell3n y Cali*. Bogot3: OxfamNovib.
- Garc3a, H. I., Vera, C. Y., & Zuluaga, L. M. (2008). *Caracter3sticas de los accidentes de tr3nsito con personas atendidas en hospital de tercer nivel de medell3n*. Grupo de investigaci3n Violencia Urbana, Medellin.
- G3mez, R. d., & Corral Torres, E. (2009). situaciones de emergencia y zona de actuaci3n. En *T3cnico en Emergencias Sanitarias* (p3g. 28). Espa3a: Ar3n ediciones, S.L.
- Huerta, L. E. (2001). *12- Dise3o y operaci3n de buses urbanos*. Chile: Comit3 de tr3nsporte y transito.
- Huerta, L. E. (2001). *12- Dise3o y operaci3n de buses urbanos*. Chile: Comit3 de tr3nsporte y transito.
- In depth investigation of motorcycles accidents. (2008). *MAIDS - STYDY*. Recuperado el 18 de febrero de 2014, de MAIDS-STUDY:
http://www.maids-study.eu/rider_protection.html
- Islas Rivera, V., & Lelis Zaragoza, M. (2008). *Analisis de los sistemas de transporte. Vol.1: Conceptos basicos*. Sanfandila: Instituto Mexicano del Transporte.
- Legislativa, R. (13 de septiembre de 2002). *Secretaria Senado*. Recuperado el julio de 2013, de Secretaria Senado:
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2002/ley_0769_2002.html
- Llano Uribe, C. (2011). Fibra de Carbono, Presente y futuro de un material revolucionario. *Metal Actual*, 10-15.
- Ministerio de Transporte. (2011). *Plan Nacional de Seguridad Vial*. Bogot3: Ministerio de Transporte.
- Ministerio de Transporte. (26 de 03 de 2014). *Ministerio de Transporte*. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/mintraninos>

- Ministry of Housing, spatial planning and the environment. (2000). *Eco-indicator 99 Manual for designers*. Netherlands: Ministry of Housing, spatial planning and the environment.
- Moto, E. 1. (14 de septiembre de 2012). *Motor*. Recuperado el 23 de julio de 2013, de Motor: http://www.motor.com.co/vehiculos-motor/venta-de-motos-en-colombia_12222401-4
- Motocicletas, C. d. (21 de abril de 2010). *Radio Palmira*. Obtenido de Radio Palmira: <http://www.radiopalmira.com/noticias/42-general/307--26314-motocicletas-en-palmira>
- Motos, C. e. (11 de mayo de 2011). *El pais*. Recuperado el 27 de julio de 2013, de El pais: <http://www.elpais.com.co/elpais/cal/motos-mueven-cali-0>
- Motos, C. R. (24 de diciembre de 2011). *Publimotos*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2013, de Publimotos: <http://www.publimotos.com/website/index.php/reportajes/223-cascos-reglamentarios-para-motociclistas-en-colombia>
- Movilidad, E. c. (2007). *El pais*. Recuperado el 23 de julio de 2013, de El pais: <http://historico.elpais.com.co/paisonline/calonline/notas/Julio202007/movilidad.html>
- Municipal, S. d. (2012). *Accidentes de transito Cali 2012*. comparativo anual, Santiago de Cali.
- OMS. (septiembre de 2012). *Organización mundial de la salud*. Recuperado el 2 de agosto de 2013, de Organización mundial de la salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/es/>
- OPS. (1984). *Causa de los accidentes de tránsito*. Organización Panamericana de la Salud.
- Organización Mundial de la salud. (2004). *World report on road traffic injury prevention*. Ginebra: OMS.
- Organización panamericana de la salud. (2009). *Informe sobre el estado de la seguridad vial en las regiones de las américas*. Organización panamericana de la salud. Washington D.C: Biblioteca Sede OPS.
- Panero, J., & Zelnik, M. (2009). 7.1 Áreas para ejercicios gimnásticos. En J. Panero, & M. Zelnik, *Dimensiones humanas en espacios interiores* (pág. 252). Barcelona, España: Gustavo Gili, SL.
- Pérez Alonso, J. G. (2010). *Evolución y estudio de los procesos de fabricación del prototipo Motostudent*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de Ingeniería Mecánica.
- Proexport. (septiembre de 2012). *Proexport*. Recuperado el julio de 2013, de Proexport: [http://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/Perfil%20Automotriz_%20Septiembre%202012%20Final%20\(2\).pdf](http://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/Perfil%20Automotriz_%20Septiembre%202012%20Final%20(2).pdf)
- Publimotos. (2013). *Tipos de motocicletas y sus características*. Recuperado el 13 de 09 de 2013, de <http://www.publimotos.com/website/index.php/revista-actual/825-tipos-de-motocicletas-y-sus-caracteristicas>

- Publimotos. (2013). *Tipos de motocicletas y sus características*. Recuperado el 13 de 09 de 2013, de <http://www.publimotos.com/website/index.php/revista-actual/825-tipos-de-motocicletas-y-sus-caracteristicas>
- salud, O. P. (1984). *Causas de accidentes de transito*. Organización Panamericana de la salud.
- Secretaria Nacional de Transito. (2002). *Código nacional de transito*. Secretaria Nacional de transito. Bogotá: AJ avance jurídico.
- Soriano Heras, E., & Rubiano Alonso, H. (2013). *Pre-diseño, cálculo y evolución del chasis de una motocicleta de competición*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de Ingeniería Mecánica.
- Transmetro. (2013). *Especificaciones técnicas de los autobuses*. Barranquilla: Alcaldía de Barranquilla.
- UBA. (2007). *Sistemas de Transporte - Caracterización del sistema de transporte de la República Argentina*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- Vergara Culebras, P. (2011). *Modelado, análisis y simulación de un chasis de motocicleta*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.
- vial, F. d. (2010). Víctimas de accidentes de tránsito en zona urbana. *Anuario de accidentalidad vial, Colombia*. Fondo de prevención vial, Bogotá.
- Vial, F. d. (2010). Víctimas en accidentes de transito en carretera. *Anuario estadístico de accidentalidad vial, Colombia*. Fondo de prevención vial, Bogotá.