



Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia  
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

## DISEÑO DE UN ELEMENTO DE VISIBILIDAD PARA MOTOCICLISTAS

**JORGE ANDRÉS MALDONADO SANCHEZ**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
DISEÑO INDUSTRIAL  
PAMPLONA, COLOMBIA  
2016**



Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia  
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

**ESTUDIANTE:**  
**JORGE ANDRÉS MALDONADO**  
**COD: 1010203681**

**TRABAJO DE GRADO**  
**DISEÑO DE UN ELEMENTO DE VISIBILIDAD PARA MOTOCICLISTAS**

**ASESORA:**  
**HEIDY PATRICIA PEÑA ROJAS**  
**DISEÑADORA INDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**  
**DISEÑO INDUSTRIAL**  
**PAMPLONA, COLOMBIA**  
**2016**



*¡Estoy comprometido!*

## Tabla de contenido

Resumen .....	11
Abstract .....	11
Justificación.....	12
Capítulo I.....	13
1.Planteamiento del problema .....	13
1.1.Formulación del problema .....	14
2.Objetivos .....	14
2.1.Objetivo general .....	14
2.2.Objetivos específicos .....	14
Capítulo II .....	15
1. Marco Teórico .....	15
1.1.Seguridad vial .....	15
1.2.Definición de motocicleta .....	15
1.3.Tipos de luces utilizados en los vehículos .....	15
1.4.Leds de punto RGB .....	17
1.5.Clasificación de motocicletas en el mundo .....	18
1.6.Equipamiento de protección para motociclistas .....	20
1.7.Medidas antropométricas .....	22
1.8.Análisis posición pecho mujer .....	24
1.9.Accidentalidad .....	25
1.10.Elementos de visibilidad .....	31
1.11.La comunicación visual de los elementos .....	33
2. Marco conceptual .....	33
2.1. Cinta reflectiva .....	33
2.2. Fluorescente .....	33
2.3. Fosforescente.....	33
2.4. Luz.....	33
2.5.Retroreflectivo.....	33
2.6 Leds .....	34
3.Marco legal.....	35
3.1. Código nacional de tránsito Título III capítulo XI artículo 108.....	36
4.Marco Metodológico .....	36
4.1.Metodología de la investigación .....	36
4.2.Nivel de Investigación.....	37
4.3.Investigación exploratoria .....	37
4.4.Investigación descriptiva.....	37
Capítulo III .....	38
1.Metodología de diseño .....	38





*¡Estoy comprometido!*

Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia  
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

1.1. Descripción de los pasos a seguir.....	38
1.1.1. Entender .....	38
1.1.2. Observar .....	38
1.1.3. Definir .....	38
1.1.4. Idear.....	38
1.1.5. Prototipar.....	39
1.1.6. Testear .....	39
2. Desarrollo De La Metodología.....	39
2.1. Entender .....	39
2.1.1. Definición del problema.....	39
2.1.3. Usuario primario .....	39
2.1.4. Usuario secundario.....	39
2.2. Glosario de términos .....	39
2.2.1. Seguridad.....	39
2.2.2. Seguro .....	39
2.2.3. Seguridad vial.....	39
2.2.4. Tecnología.....	39
2.2.5. Visibilidad.....	39
3.Observar .....	39
4.Definir .....	42
4.1.Clientes.....	42
4.2.Mercado.....	42
4.3.Usuarios extremos .....	42
4.4.Ayuda de la nueva tecnología .....	42
5.Identificar necesidades. ....	43
5.1.Volumen.....	43
5.2.Portabilidad .....	44
5.3.Materiales.....	45
5.4.Ajustes.....	46
6.Requerimientos del producto .....	47
7.Idear.....	49
7.1.Matriz de evaluación de bocetos .....	54
7.2.Prototipar.....	56
7.3.Características de visibilidad de los modelos funcionales. ....	62
7.4.Matriz de evaluación modelos funcionales.....	63





*¡Estoy comprometido!*

Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia  
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

7.5. Alternativa seleccionada .....	64
7.6. Comprobaciones comportamiento de luz en las estructuras de silicona	65
7.7. Proyección de luz del elemento .....	66
7.8. Comunicación visual del elemento .....	67
7.9. Concepto aerodinámica .....	68
7.9.1. Conceptos básicos .....	68
7.9.2. Otras maneras de lograr aerodinámica .....	69
Capítulo IV .....	70
1. Propuesta .....	70
2. Concepto Aerodinámica aplicado .....	71
3. Propuesta a desarrollar .....	72
3.1. Aplicación .....	73
3.2. Aplicación del color. ....	74
3.3. Cintas reflectivas utilizadas .....	74
3.4. Contraste de cintas reflectivas .....	74
4. Render .....	75
5. Planos .....	76
5.1. Prototipo .....	79
6. Materiales y procesos productivos .....	80
6.1. Silicona .....	80
6.2. Propiedades .....	80
6.3. Tela de neopreno .....	80
6.4. Propiedades .....	80
6.5. Cinta reflectiva .....	80
6.6. Propiedades .....	81
6.7. Velcro .....	81
6.8. Propiedades .....	81
6.9. Tornillos de 1/2" .....	81
6.10. Propiedades .....	81
6.11. Leds RGB .....	82
6.12. Propiedades .....	82
6.13. Arduino mini pro .....	82
6.14. Propiedades .....	82
6.15. Bluetooth hc-6 .....	82
6.16. Propiedades .....	82
6.17. Funcionamiento de las partes .....	82
7. Planteamiento de producción industrial .....	83
8. Despiece .....	84
9. Proceso productivo .....	85





*¡Estoy comprometido!*

Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia  
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

9.1.Inyección del material .....	85
9.2.Troquelado de corte.....	86
9.3.Línea de ensamble .....	88
9.4.Unión de partes .....	89
9.5.Transporte .....	90
10.Impacto ambiental .....	91
11.Costos .....	95
11.1.Comparación de precios del producto en el mercado .....	97
12. Análisis de mercado .....	98
12.1.Estudio de mercadeo .....	98
12.1.1.Tipología del producto .....	98
13.Estrategias de mercado.....	99
13.1.Fase de adquisición .....	99
13.1.1.Objetivo.....	99
13.2.Fase de conversión .....	99
13.2.1 Objetivo.....	99
13.3.Fase de retención.....	100
13.3.1 Objetivo.....	100
14.Innovación del producto.....	100
15.Testear .....	101
16.Verificaciones .....	107
17.Análisis ergonómico.....	111
18.Manual del usuario .....	113
18.1.Aplicación .....	114
18.2.Secuencia de uso .....	115
19.Empaque.....	116
20.Logo .....	117
20.1.Logo seleccionado.....	118
Capitulo V .....	120
1.Conclusiones .....	120
2.Bibliografía .....	121





## Listado de tablas

Tabla 1 clasificación de motos

Tabla 2 equipamiento

Tabla 3 posición pecho mujer

Tabla 4 accidentes y muertes en norte de Santander

Tabla 5 elementos de visibilidad

Tabla 6 tipologías

Tabla 7 requerimientos y determinantes

Tabla 8 matriz de evaluación

Tabla 9 características de visibilidad modelos funcionales

Tabla 10 matriz evaluación de modelos funcionales

Tabla 11 nivel simbólico: señales luminosas del elemento

Tabla 12 formas básicas

Tabla 13 superficies y perforaciones

Tabla 14 contraste de tonos

Tabla 15 despiece

Tabla 16 impacto ambiental

Tabla 17 comparación medio ambiental de los productos existentes

Tabla 18 costos

Tabla 19 comparación de precios

Tabla 20 testear

Tabla 21 verificaciones

Tabla 22 análisis ergonómico



## Listado de imágenes

- Imagen 1 profundidad tórax
- Imagen 2 perímetro abdominal mujer
- Imagen 3 ángulo de rotación
- Imagen 4 grafica muerte según el transporte
- Imagen 5 lesión según el vehículo
- Imagen 6 muerte según la hora
- Imagen 7 accidente según la hora
- Imagen 8 accidente según la edad
- Imagen 9 chaleco en el usuario
- Imagen 10 medidas del chaleco
- Imagen 11 portabilidad del chaleco
- Imagen 12 portabilidad del chaleco
- Imagen 13 portabilidad del chaleco
- Imagen 14 chaleco de poliéster
- Imagen 15 chaleco tela antilfluidos
- Imagen 16 herraje de polímero
- Imagen 17 cierre de riel
- Imagen 18 boceto 1
- Imagen 19 boceto 2
- Imagen 20 boceto 3
- Imagen 21 boceto 4
- Imagen 22 boceto 5
- Imagen 23 boceto 6
- Imagen 24 boceto 7
- Imagen 25 boceto 8
- Imagen 26 boceto 9



- Imagen 27 boceto 10
- Imagen 28 boceto 11
- Imagen 29 modelo funcional 1
- Imagen 30 modelo funcional 2
- Imagen 31 modelo funcional 3
- Imagen 32 modelo funcional 4
- Imagen 33 modelo funcional 5
- Imagen 34 modelo funcional 6
- Imagen 35 modelo funcional 7
- Imagen 36 modelo funcional 8
- Imagen 37 modelo funcional 9
- Imagen 38 alternativa seleccionada
- Imagen 39 estructura rectangular
- Imagen 40 estructura triangular
- Imagen 41 luz general difusa
- Imagen 42 luz general difusa
- Imagen 43 propuesta
- Imagen 44 concepto aerodinámica aplicada
- Imagen 45 propuesta a desarrollar
- Imagen 46 aplicación
- Imagen 47 render
- Imagen 48 presentación
- Imagen 49 plano
- Imagen 50 plano
- Imagen 51 plano
- Imagen 52 prototipo
- Imagen 53 producción industrial



- Imagen 54 inyectora
- Imagen 55 molde de precisión
- Imagen 56 estructura en silicona
- Imagen 57 troquelado de las piezas en tela
- Imagen 58 plantilla troque
- Imagen 59 tela perforada
- Imagen 60 línea de ensamble
- Imagen 61 circuito
- Imagen 62 incorporación del circuito
- Imagen 63 maquina cosedora
- Imagen 64 unión de piezas
- Imagen 65 brazo robótico
- Imagen 66 posición frontal mujer
- Imagen 67 posición lateral mujer
- Imagen 68 render
- Imagen 69 aplicación
- Imagen 70 secuencia de uso
- Imagen 71 empaque
- Imagen 72 exploración logo
- Imagen 73 logo seleccionado
- Imagen 74 escala de grises
- Imagen 75 logo





## Justificación

El proyecto que se desarrolla en la modalidad de trabajo de grado del programa de Diseño Industrial de la Universidad de Pamplona, es el ejercicio de la aplicación de conocimientos adquiridos a lo largo del proceso universitario.

La propuesta radica en el diseño de un elemento de visibilidad para motociclistas, siendo este el título del mismo, idea que pretende ser de total beneficio para el público objetivo.

Así mismo es de total relevancia la importancia del diseño en la sociedad, según Steve Jobs “La mayoría de la gente piensa que el diseño es una chapa, es una simple decoración. Para mí, nada es más importante en el futuro que el diseño. El diseño es el alma de todo lo creado por el hombre”.

La incorporación de este proyecto en la sociedad es fundamental para eliminar las falencias que se resaltan, frente al elemento que actualmente es el más usado en las vías de tránsito (chaleco).

A raíz de esto se pretende crear una nueva alternativa que cumpla eficazmente con las funciones del elemento de visibilidad, a su vez se espera obtener diferentes beneficios para el usuario, siendo este un diseño que no es dependiente de una luz artificial para su funcionamiento, es ligero, tecnológico y su interacción con el usuario es más dinámica, características que pretenden cumplir a cabalidad el objetivo principal del proyecto de trabajo de grado.



## CAPITULO I

### 1. Planteamiento del problema

En Colombia, actualmente se evidencian diferentes problemáticas de seguridad vial, para la realización del proyecto de trabajo de grado se analizan estas problemáticas y se toma como referencia una de ellas, la escasa visibilidad que tienen los motociclistas en horas de neblina, lluvia y de poca luz (6:00 pm a 6:00 am), causa que deja como consecuencia el aumento de la tasa de accidentalidad en las vías de tránsito (según estadísticas tomadas del libro comportamiento de muertes y lesiones por accidentes de transporte, Colombia, 2013). A partir de esto nace la oportunidad de una intervención desde el diseño industrial para mejorar las falencias existentes en la prenda de visibilidad.



## 1.1. Formulación del problema

¿Cómo mejorar la visibilidad de los motociclistas en condiciones de poca luminosidad?

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo general

Mejorar la visibilidad de los motociclistas en condiciones de poca luminosidad.

### 2.2. Objetivos específicos

- Aumentar la funcionalidad de la prenda de visibilidad.
- Configurar un elemento que sea visible en todos los ángulos mientras se usa.
- Optimizar la visibilidad en cualquier condición climática.



## Capítulo II

### 1. Marco Teórico

#### 1.1. Seguridad vial:

“Seguridad vial es el resultado de un sistema de movilidad que logra reducir las probabilidades de ocurrencia de choques y disminuir la fuerza y energía que recibe el cuerpo de una persona cuando está involucrada en un accidente. Esta es precisamente la clave para salvar y proteger vidas.” Alexandra rojas Lopera, (2014) Fondo prevención vial Colombia recuperado de file:///D:/Desktop/todo%20trabajo%20de%20grado/pdf%20que%20sirven/informe\_gestion\_fpv.pdf

#### 1.2. Definición de motocicleta:

“Es un vehículo de dos ruedas impulsado por un motor. El cuadro y las ruedas constituyen la estructura fundamental del vehículo. La rueda directriz es la delantera y la rueda motriz es la trasera.” Dirección general de tránsito definición de motocicleta, (1989) ministerio de transporte recuperado de file:///D:/Desktop/todo%20trabajo%20de%20grado/pdf%20que%20sirven/CodigoNacionalTransito.pdf

#### 1.3. Tipos de luces utilizados en los vehículos:

Los vehículos automotores llevarán los sistemas de luces que se indiquen a continuación, contruidos y colocados de acuerdo con el tipo de vehículo, así:

- Las motocicletas, moto triciclos, motociclos y motocarros, llevarán adelante un faro que proyecta luz blanca alta y baja y luces de color amarillo delantera y trasera. Las motocicletas, moto triciclos y motociclos llevarán a tras una luz roja, una de frenos, un dispositivo reflectante de color rojo y una luz blanca que ilumine la placa. los motocarros llevan en la parte de atrás luces rojas, de frenos y dispositivo reflectante a cada lado del vehículo y una luz blanca que ilumine el vehículo.



- Los demás vehículos automotores estarán dotados en la parte delantera de dos (2) faros que proyecten haces de luces blanca plena, alta y media baja. en la parte trasera llevaran dos (2) luces rojas de cada cola, dos (2) luces rojas de freno, dos (2) dispositivos rojos reflectantes, una luz blanca que ilumine la placa, una luz blanca que indique maniobra de reserva y una o varias luces e interior. Los buses tendrán instalación eléctrica que permita su iluminación interior.
  - o Distancia del haz de luz
    - Luz alta: 80 mts a 200 mts
    - Luz media baja: 30 mts a 60mts. Decreto de 1809 (1990).Artículo 50

Luces de posición: sirven para ubicar la posición del vehículo en la vía. Son obligatorias:

Motocicleta:

Una o dos luces blancas por delante

Una o dos luces rojas por detrás. Código de transito colombiano, (1990).luces de posición recuperado de <http://Desktop/todo%20trabajo%20CodigoNacionalTransito.pdf>

Significado de los colores en las vías de transito:

Rojo: peligro, alto, parada, emergencia.

Azul: seguridad y protección

Amarillo: advertencia, atención y precaución.

Verde: siga. Código de transito colombiano, (1990).luces de posición recuperado de

<http://Desktop/todo%20trabajo%20CodigoNacionalTransito.pdf>



Los colores de las luces van asociados a la manera cómo actúa el ojo humano, el cual es más sensible a los tonos amarillo y rojo. Las luces direccionales y las de estacionamiento son de color amarillo porque garantizan confianza en el proceso de advertir situaciones inesperadas. En cuanto al rojo, el ojo humano tiene una mayor sensibilidad cromática para los colores de amplio espectro, razón por la cual las luces de posición trasera y de freno deben ser obligatoriamente de este color, pues así se facilita la rápida acción luego del proceso de percepción y reacción generado en el cerebro. (Cesvi) centro de experimentación, investigación y seguridad vial Colombia, (2015)

#### 1.4.Leds de punto RGB:

Consta de tres colores de luces rojo, verde y azul, haz de luz directa.

- Diámetro de capsula: 5mm
- Luminosidad:
  - Rojo 10600mcd
  - Verde 8200mcd
  - Azul 16500 mcd
- Longitud de onda:
  - Rojo 630 nm
  - Verde 505 nm
  - Azul 470 nm

## 1.5. Clasificación de motocicletas en el mundo:

Tabla 1 clasificación de motos (Recuperado de [www.publimotos.com](http://www.publimotos.com))

Tipo de motocicleta	Características
<p data-bbox="240 625 487 655">Moto Street o calle</p> 	<p data-bbox="771 680 1237 932">           Conducción en rutas pavimentadas            Motor generalmente de 125 cc hacia arriba            Consumo de combustible bajo            Liviana y ágil.         </p>
<p data-bbox="240 1066 539 1096">Moto touring o turismo</p> 	<p data-bbox="771 1121 1214 1318">           Cubre grandes distancias            Espacio para pasajeros confortable            Gran capacidad de equipaje            Alto cilindraje         </p>

Clasificación de motos (Recuperado de [www.publimotos.com](http://www.publimotos.com))

<p>Moto sport</p> 	<p>Centrada en velocidad, aceleración, frenado y doblado de rutas pavimentadas</p> <p>Alto cilindraje</p> <p>Chasis liviano</p>
<p>Moto power cruiser</p> 	<p>Conducción a largas distancias</p> <p>Entre 80 y 100 caballos</p> <p>Confortable</p> <p>Suspensión y frenos reforzado</p>

**Conclusión:** El tipo de motocicleta elegida son las Street o calle, las más utilizadas en las vías de tránsito. (Según el DANE en encuestas realizadas en el 2015(fuente primaria)).

El 70% de las motocicletas compradas por los colombianos son de tipo street o calle según medio de comunicación impreso, periódico la republica. (30 de marzo del 2015)

## 1.6. Equipamiento de protección para motociclistas:

Asociación nacional empresa dos ruedas Anesdor (2012) “Los motociclistas deben cumplir con un código de vestuario, resaltando que los equipos de protección para motociclistas son de suma importancia logrando disminuir la gravedad de accidentes viales y en algunos casos pueden salvar vidas, siendo este el objetivo primordial.” (p.1).

Tabla 2 equipamiento extraído de “asociación nacional empresa sector dos ruedas 2012”

Elemento	Protección
Casco  Protección: cabeza del usuario	50 %
Chaqueta  Protección: parte superior del usuario (tronco)	69%
Guantes  Protección: manos del usuario	93%



*¡Estoy comprometido!*

Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia  
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

Elemento	Protección
<p>Calzado</p>  <p>Protección: pies del usuario</p>	46 %
<p>Prenda de visibilidad</p>  <p>Protección: parte superior del usuario (tronco)</p>	90%

*Equipamiento extraído de “asociación nacional empresa sector dos ruedas 2012”*

**1.7. Medidas antropométricas:** las medidas antropométricas son utilizadas para poder ajustar el elemento al usuario y hacerlo 100% funcional. Se toma el percentil 95 ya que abarca el 95% de la población a quien va dirigido.



Hombre

Diámetro transversal tórax: 94 cm

Percentil: 95

Edad: 18 a 24 años

*Imagen 1 profundidad tórax (fuente propia)*

Universidad de Guadalajara dimensiones antropométricas de la población latinoamericana (2007). “Profundidad del tórax. La anchura máxima de tórax queda comprendida entre el punto mesoesternal y un punto equivalente en la espalda”.



Mujer

Perímetro abdominal I cintura: 72 cm

Percentil: 95

Edad: 18 a 24 años

*Imagen 2 perímetro abdominal mujer (fuente propia)*

Universidad de Guadalajara dimensiones antropométricas de la población latinoamericana (2007) “Perímetro abdominal I cintura: Perímetro por encima del ombligo”.

### Angulo de Rotación (vista superior)



*Imagen 3 rotación Libro dimensiones antropométricas de la población latinoamericana/universidad de Guadalajara 2010*

**1.8. Análisis posición pecho mujer:** Se hizo un análisis de la posición del elemento en las mujeres, conociendo el grado de comodidad usuario-elemento a través del método Observación no participante: proceso que se realizó durante un mes con una intensidad de 4hrs semanales, a un grupo de mujeres con edades que oscilan entre los 18 y 28 años. (Anexo 1)

Tabla 3 posición pecho mujer (fuente propia)

Arriba de los senos	Sobre los senos	Debajo de los senos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No presenta incomodidad.</li> <li>• Deforma los pechos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta incomodidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No presenta incomodidad.</li> <li>• No deforma los pechos.</li> </ul>

**Conclusión:** El lugar indicado para la posición del elemento en las mujeres es el perímetro abdominal, debido a que no presenta incomodidad ni deformación en los senos.

### 1.9.Accidentalidad:

Estadísticas tomadas de: “Comportamientos de muertes y lesiones por accidentes de transporte instituto nacional de medicina legal y ciencia forense Colombia (2013)”.

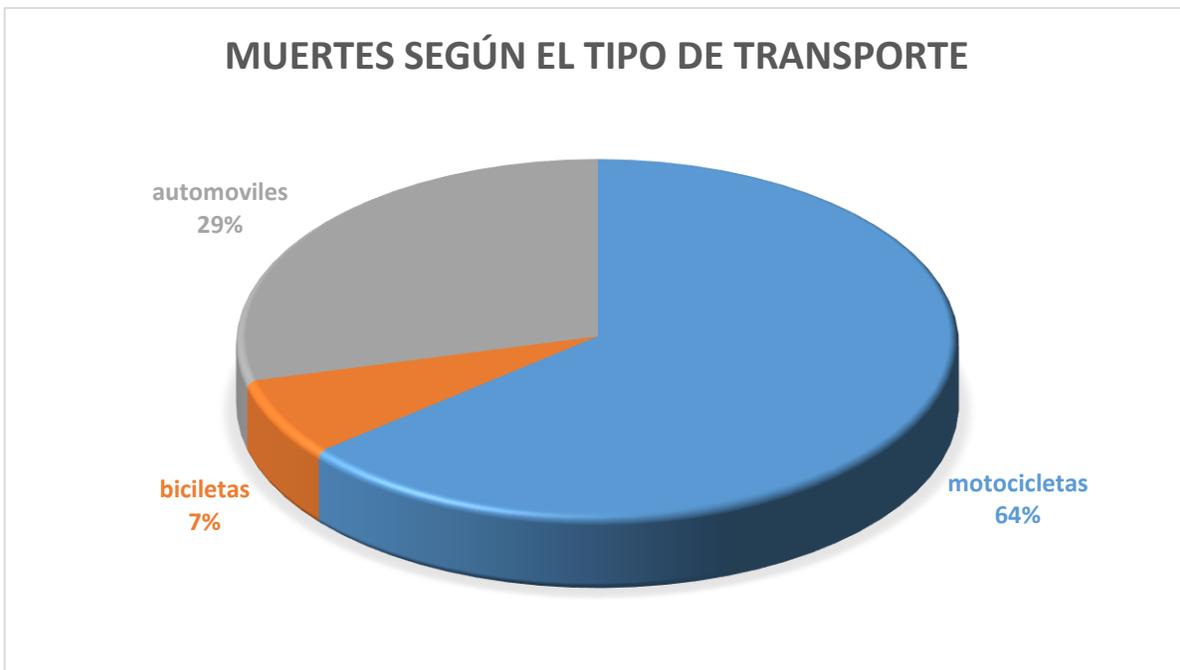
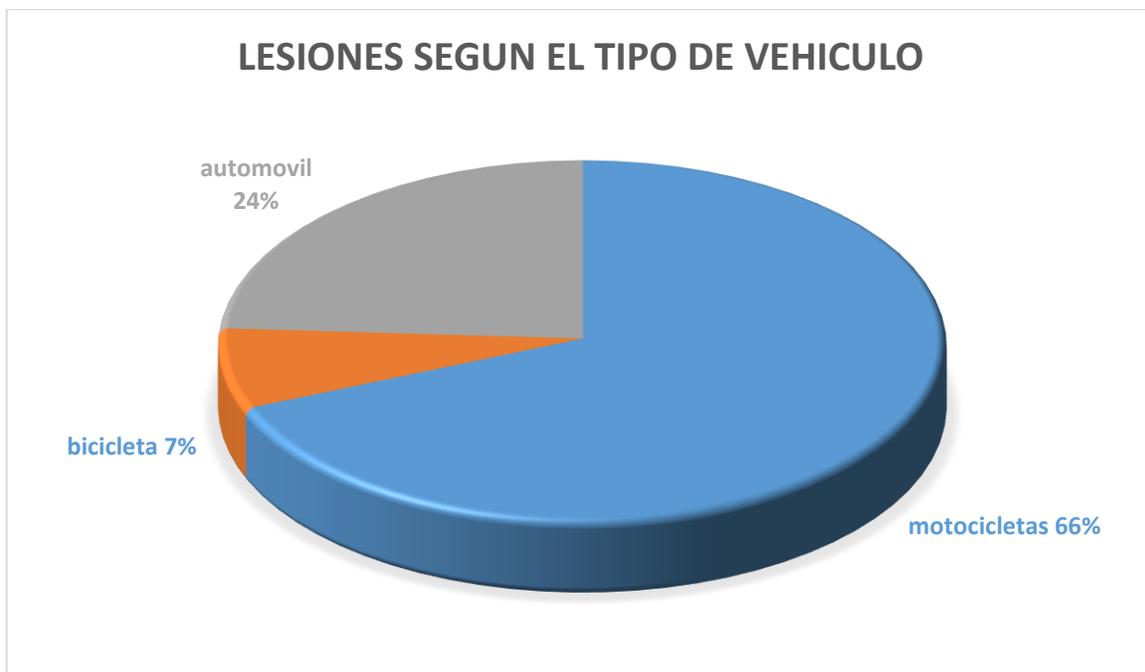


Imagen 4 grafica muerte según el transporte (fuente propia)

El porcentaje de muertes en motocicletas es del 64% que equivale a 2.754 muertes anuales.



*Imagen 5 lesión según el vehículo (fuente propia)*

Lesiones o accidentes en motocicleta es del 66% que equivale a 21.171



Imagen 6 muerte según la hora (fuente propia)

En las horas donde se presenta mayor número de muertes es de 6:00 pm a 9:00 pm donde hay poca visibilidad con un porcentaje del 18% que equivale a 603 muertes.

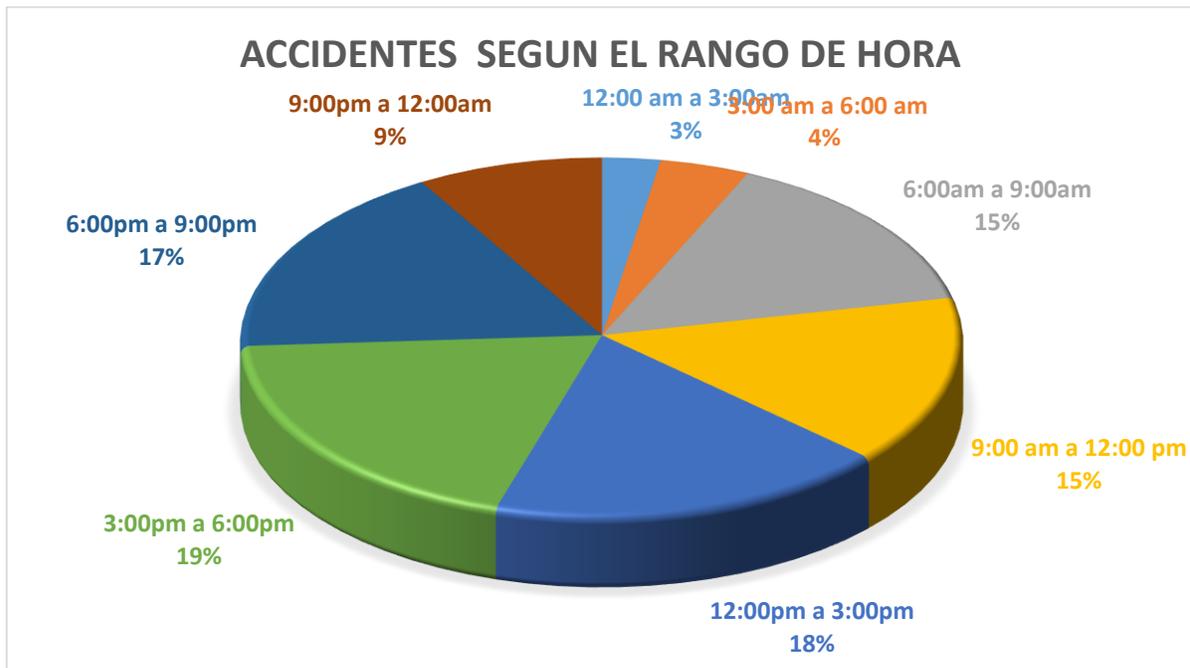


Imagen 7 accidente según la hora (fuente propia)

Se encuentra un alto porcentaje de accidentalidad o lesiones en las horas de 6:00pm a 9:00pm con el 17% que equivale a 6.853 accidentes.



*Imagen 8 accidente según la edad*

Se encuentra un alto porcentaje de accidentalidad o lesiones en edades entre los 18 a 24 años con el 20% que equivale a 8.263 accidentes.



Muertes en la ciudad de Cúcuta norte de Santander (anual)	87
Lesionados en la ciudad de Cúcuta norte de Santander (anual)	545
Muertes en la ciudad de Pamplona norte de Santander (anual)	5
Lesionados en la ciudad de Pamplona norte de Santander (anual)	48

Tabla 4 accidentes y muertes en norte de Santander extraído libro "ciencia forense y medicina legal 2013"

**Conclusiones:** Las estadísticas presentadas por medicina legal, apuntan a un alto porcentaje de accidentalidad en las vías de tránsito siendo los motociclistas los más afectados con 21.171 casos que normalmente se presentan en horas donde no hay luz natural logrando resaltar que la principal causa de esto es la poca visibilidad de los motociclistas en las vías de tránsito.

**1.10. Elementos de visibilidad:** El elemento de visibilidad es fundamental en las vías de tránsito para la seguridad de los motociclistas, contribuyendo de manera precisa a salvar la vida.

*Tabla 5 elementos de visibilidad (seguridad vial boletín de prensa febrero 2012)*

<p><b>Cinta reflectiva</b></p>  <p>autopartessanabria.com</p>	<p>Actúan devolviendo con gran eficacia y en la misma dirección del haz de luz incidente, la luz que reciben. Esto hace que sean los materiales idóneos como dispositivos identificador de la persona en situaciones de baja luminosidad.</p>
<p><b>Materiales fluorescentes</b></p>  <p>www.litauer.com.ar</p>	<p>Son materiales que necesitan una fuente de luz ultravioleta permanente para poder mostrar sus propiedades, lo cual hace que sean muy importantes para posibilitar una alta visibilidad diurna (luz solar), pero no en situaciones donde la luz es escasa o inexistente.</p>
<p><b>Materiales fosforescente</b></p>  <p>grupovinco.com.ve</p>	<p>Los materiales fosforescentes no agregan ventajas superiores para conseguir una alta visibilidad ya que su fenómeno es tan débil que no proporciona el suficiente contraste en rutas y zonas urbanas, siendo visible desde distancias muy cortas y solamente con visibilidad diurna.</p>

<p><b>Luce leds</b></p>  <p><a href="http://www.zamnesia.es">www.zamnesia.es</a></p> <p><b>Aplicación (cintas con luces leds)</b></p>  <p><a href="http://listado.mercadolibre.com.mx">listado.mercadolibre.com.mx</a></p>	<p>Led se define por sus siglas en ingles como diodo emisor de luz, es un pequeño chips de material semiconductor, que cuando es atravesado por una corriente eléctrica emite luz monocromático sin producir calor. Es usualmente utilizados en funciones como: señalización, estética y actualmente iluminancia</p>
<p><b>Pintura reflectiva volvo</b></p>  <p><a href="http://www.demos.com.co">www.demos.com.co</a></p>  <p><a href="http://www.demos.com.co">www.demos.com.co</a></p>	<p>La pintura es aplicada en ropa y bicicletas que reaccionan con la luz artificial. La pintura puede durar hasta una semana en las prendas y no causa ningún tipo de daño.</p>

*Elementos de visibilidad (seguridad vial boletín de prensa febrero 2012)*



**1.11. La comunicación visual de los elementos:** La comunicación visual se da a través de señales visuales, las cuales son decodificadas por los receptores que son los usuarios de otros vehículos a quienes les llega el mensaje, dado por cintas reflectivas, luces o pinturas.

Percepción y comunicación visual.

“Expresamos y recibimos mensajes visuales en tres niveles:

1. Nivel representacional: Aquello que vemos y reconocemos desde el entorno y la experiencia.
2. Nivel abstracto (abstractamente): Cualidad genérica de un hecho visual reducido a sus componentes visuales y por los significados emocionales en la construcción del mensaje.
3. Nivel simbólico (simbólicamente): El amplio universo de los sistemas de símbolos codificados que el hombre ha creado arbitrariamente y al que describe un significado. Estos términos se mantienen siempre interconectados con la comunicación.” Ministerio de educación, ciencia y tecnología, Colombia (2009)

## 2. Marco conceptual

**2.1. Cinta reflectiva:** seguridad vial (2009) Cinta constituida por micro esferas de vidrio o micro prismas cuya principal característica es la retroreflectividad de la luz y que permite mayor visibilidad sobre el usuario. (p.1).

**2.2. Fluorescente:** seguridad vial (2009) Que tiene fluorescencia. (p.1)

**2.3. Fosforescente:** seguridad vial (2009) Que tiene fluorescencia (p.1)

**2.4. Luz:** real academia (...) Agente físico que hace visibles los objetos

**2.5. Retroreflectivo:** seguridad vial (2009) Actúan devolviendo con gran eficacia y en la misma dirección del haz de luz incidente, la luz que reciben.(p.1)



**2.6.Leds:** “se define por sus siglas como diodo emisor de luz, no es más que un pequeño chip de material semiconductor, que cuando es atravesado por una corriente eléctrica, en sentido apropiado, emite luz monocromática sin producir calor, es decir un componente electrónico semiconductor, con polaridad por lo que se usará en funciones de señalización, estética y actualmente iluminación”.(universidad salesiana,2010,p.1)

### 3. Marco legal

El principal referente para el presente trabajo es: “La ley de tránsito 1239 del 2008 en su artículo 96”, el cual se refiere a las normas del motociclista y uso del chaleco expone que:

1. Deben transitar ocupando un carril, observando lo dispuesto en los artículos 60 y 68 del Presente Código.
2. Podrán llevar un acompañante en su vehículo, el cual también deberá utilizar casco y la prenda reflectiva.
3. Deberán usar de acuerdo con lo estipulado para vehículos automotores, las luces direccionales. De igual forma utilizar, en todo momento, los espejos retrovisores.
4. Todo el tiempo que transiten por las vías de uso público, deberán hacerlo con las luces delanteras y traseras encendidas.
5. El conductor y el acompañante deberán portar siempre en el casco, conforme a la reglamentación que expida el Ministerio de Transporte, el número de la placa del vehículo en que se transite, con excepción de los pertenecientes a la fuerza pública, que se identificarán con el número interno asignado por la respectiva institución.
6. No se podrán transportar objetos que disminuyan la visibilidad, que incomoden al conductor o acompañante o que ofrezcan peligro para los demás usuarios de las vías. (Ley 1239, 2008, art 96).



El congreso de la república de Colombia, en el cap. II, parágrafo II, cita que:

“Según la ley 769 del 2002 modificada, el motociclista debe portar la prenda reflectiva estipulando un horario de uso (6: 00 pm a 6:00 am)”, ya que estas son las horas donde no se presenta iluminación natural por lo que se hacen poco visibles los ciclistas, motociclistas y sus parrilleros cuando transitan por las vías públicas, convirtiéndose esto en un factor de riesgo que genera alto grado de accidentalidad”. Ley 1239, (2008) p.2. (Anexo 2).

### 3.1. Código nacional de tránsito Título III capítulo XI artículo 108

“Separación entre vehículos. La separación entre dos vehículos que circulen uno tras de otro en el mismo carril de una calzada, será de acuerdo con la velocidad.

Para velocidades de hasta 30 kilómetros, por hora, (10) metros.

Para velocidades de entre 30 kilómetros y 60 Kilómetros, por hora, (20) metros.

Para velocidades entre sesenta (60) y ochenta (80) kilómetros por hora, veinticinco (25) metros.

Para velocidades de ochenta (80) kilómetros en adelante, treinta (30) metros o la que la autoridad competente indique”. (Código de tránsito colombiano, título III cap. XI art. 108)

En todos los casos, el conductor deberá atender al estado del suelo, humedad, visibilidad, peso del vehículo y otras condiciones que puedan alterar la capacidad de frenado de éste, manteniendo una distancia prudente con el vehículo que antecede.(Anexo 3)



## 4. Marco Metodológico

### 4.1. Metodología de la investigación

Se combinaron los enfoques cualitativos y cuantitativos para identificar cualidades, características y a su vez no dejar de lado los porcentajes que establecen ciertos parámetros. Con la técnica mixta, la investigación toma un enfoque más amplio y puede obtener mayor información que a su vez se convierte da fidelidad a los diagnósticos producidos.

Cuando se da la combinación de los enfoques cualitativo y cuantitativo, germina la técnica de investigación mixta (Grinnell, 1997), estos enfoques utilizan cinco fases similares y que se relacionan entre sí:

- “a) Llevan a cabo observación y evaluación de fenómenos.
- b) Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
- c) Prueban y demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento
- d) Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis
- e) Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar, cimentar y/o fundamentar las suposiciones o ideas; o incluso para generar otras.”

La técnica de investigación utilizada proporcionó la información necesaria para construir una base en la búsqueda de comprender algunos procesos en cuanto al planteamiento de diseño del elemento de visibilidad.

### 4.2. Nivel de Investigación

Para la realización de este trabajo, existen 2 tipos de investigación: la exploratoria y la descriptiva siendo estas fundamentales para el desarrollo del proyecto.

### 4.3. Investigación exploratoria

La investigación exploratoria se define como el diseño de investigación que tiene como objetivo primario facilitar una mayor penetración y comprensión del problema que enfrentar el investigador” (Malhotra, 1997, p.87)



#### 4.4. Investigación descriptiva

Fidias (2004), una investigación descriptiva consiste en “la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables de estudio” (p 22).

Según la documentación previa, se determina iniciar con la investigación exploratoria siendo esta fundamental para conocer acerca de la problemática de visibilidad en las vías de tránsito, así mismo se logra entrar en contacto con el tema y obtener suficiente información para la realización del mismo.

Posterior a esto, se realiza una investigación descriptiva recolectando información la cual es indispensable para el planteamiento de diferentes preguntas, alternativas y soluciones que apuntan al desarrollo del proyecto, obteniendo así un análisis de las problemáticas.



## CAPITULO III

### 1. Metodología de diseño

En el año 2008 Tim Brown, profesor de la escuela de ingeniería de Stanford University y creador de IDEO, conceptualizó y masificó el Design Thinking, definiéndola como el pensamiento “Que usa la sensibilidad y métodos de los diseñadores para hacer coincidir las necesidades de las personas, con lo que es tecnológicamente factible y con lo que una estrategia viable de negocios, puede convertir en valor para el cliente y en una oportunidad para el mercado”.

#### 1.1. Descripción de los pasos a seguir

**1.1.1. Entender:** en este punto es primordial definir el problema, el cual va a dar inicio a la creación de la propuesta. Así mismo se deja claro a que usuarios va dirigido y cuáles son los términos empleados para el desarrollo del mismo.

**1.1.2. Observar:** en este punto es necesario profundizar en diferentes aspectos, principalmente analizar el problema y recordar los obstáculos que se presentan, partiendo de las diferentes tipologías existentes y de los implicados del proyecto.

**1.1.3. Definir:** es relevante reconocer el cliente al que va direccionado el producto logrando así deducir el mercado a raíz de esto se determinan los usuarios y el aporte que da la nueva tecnología en el proyecto.

**1.1.4. Idear:** en esta fase se identifica, las necesidades y motivaciones de los usuarios finales, logrando generar ideas para consolidar el diseño de la propuesta.

**1.1.5. Prototipar:** se inicia combinando ideas con el objetivo de crear bocetos, modelos y prototipos estableciendo así diferentes alternativas.

**1.1.6. Testear:** en esta etapa se hace un proceso de verificación buscando el resultado que arroje el cumplimiento de los objetivos



## 2. Desarrollo De La Metodología

### 2.1. Entender:

**2.1.1. Definición del problema:** la no utilización de la prenda de visibilidad

**2.1.2. Definición del usuario:** jóvenes de 18 a 24 años usuarios de moto tipo Street o calle.

**2.1.3. Usuario primario:** motociclistas tipo Street.

**2.1.4. Usuario terciario:** vehículos, motociclistas y peatones (observadores del elemento).

### 2.2. Glosario de términos:

**2.2.1. Seguridad:** Calidad de seguro.

**2.2.2. Seguro:** Libre y exento de todo peligro, daño o riesgo.

**2.2.3. Seguridad vial:** La seguridad vial es el resultado de un sistema de movilidad que logra reducir las probabilidades de ocurrencia de choques y disminuir la fuerza y energía que recibe el cuerpo de una persona cuando esta involucra en un accidente. Esta es precisamente la clave para salvar y proteger la vida.

**2.2.4. Tecnología:** conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

**2.2.5. Visibilidad:** Mayor o menor distancia a que, según las condiciones atmosféricas, pueden reconocerse o verse los objetos.

## 3 Observar

Obstáculos existentes en elementos de visibilidad para motociclistas.

Implicados: motociclistas, automóviles, ciclistas, peatones todos estos hacen parte de la accidentalidad por visibilidad en las vías de tránsito en parejas ya sea moto/automóvil, motocicleta/bicicleta etc.

**3.1. Visibilidad:** el elemento tipo chaleco necesita de una luz artificial para ser visible si no hay una luz artificial que lo proyecte el elemento es totalmente invisibles.

**3.2. Incomodidad:** Se refiere a la falta de adecuación de los materiales y ajustes que presentan los elementos, llevando a la mala utilización de la prenda de visibilidad (no ajustar la prenda perdiendo visibilidad en su parte frontal).

**3.3 Portabilidad:** Debido a su tamaño y materiales, algunos elementos se hacen difícil de portar de un lado para a otro al momento de no ser usados, olvidando la prenda en cualquier lugar dando como consecuencia la no utilización de la prenda.

**3.4. Tipologías:** se hace un cuadro de ventajas y desventajas de lo ya existente en el mercado.

Tabla 6 tipologías (fuente propia)

tipologías	ventajas	desventajas
 <a href="http://www.tuzonafit.com">www.tuzonafit.com</a>	1. manejo de zonas de iluminación 2. excelente portabilidad	1. dependencia de iluminación 2. control de la durabilidad de la pintura
 <a href="http://cableluminoso.com">cableluminoso.com</a>	1. buena portabilidad 2. estético	1. no se tiene control de la energía 2. cantidad de leds (depende del recorrido del casco)
 <a href="http://www.esperalo.com">www.esperalo.com</a>	1. ecológico 2. luces dinámicas 3. tecnológico	1. ilumina solo una parte del usuario

Tabla 6 tipologías (fuente propia)

tipologías	ventajas	desventajas
 <p><a href="http://www.cedemos.org">www.cedemos.org</a></p>	1. portabilidad 2. buena visibilidad	1. no cumple el reglamento de tránsito debido a los colores que maneja (puntos de posición) 2. duración de vida útil corta (60 horas) 3. no hay control de la energía 4. cantidad leds (13 unidades)
 <p><a href="http://www.misherramientas.com">www.misherramientas.com</a></p>	1. área de visibilidad 2. su funcionamiento depende de la luz artificial	1. dependencia de iluminación
 <p><a href="http://www.circulaseguro.com">www.circulaseguro.com</a></p>	1. portabilidad	1. solo en caso de frenar es su iluminación 2. alto consumo de energía 3. no da visibilidad al conducir

#### 4. Definir

**4.1. Clientes:** empresa distribuidora de elementos de seguridad para motociclistas, motociclistas tipo street, almacenes de cadena, tiendas online.

**4.2. Mercado:** usuarios de motociclistas Street o calle (18 a 24 años)

**4.3. Usuarios extremos:** ancianos

**4.4. Ayuda de la nueva tecnología:** mayor visibilidad, portabilidad del elemento.

**5. Identificar necesidades:** Se realizaron encuestas en la ciudad de Cúcuta y Pamplona Norte de Santander a usuarios de motocicletas, para lograr identificar las problemáticas de visibilidad de la prenda, dando como resultado total el 90% de las siguientes falencias que se convierten en necesidades usuario-elemento. (Anexo 4).

**5.1. Volumen:** El volumen es uno de los factores que intervienen en la portabilidad de los elementos de visibilidad ya que cubren el 90% del tronco y solo siendo visible una parte del chaleco (cinta reflectiva) necesitando luz artificial para su funcionamiento lo cual es una gran desventaja, si no hay proyección de luz son invisibles.



Imagen 9 Chaleco en el usuario  
"propia"



Imagen 10 Medidas del chaleco  
"propia"

**5.2.Portabilidad:** Los motociclistas presentan problemas al momento de no estar usando el elemento de visibilidad, normalmente no tienen donde guardarlo. Siendo incomodo llevarlo en la mano esto genera olvido de la prenda o presentándose robos si se deja en el vehículo. Causa que dejan como consecuencia la no utilización, motivo inmediato que repercute en la no visibilidad de los motociclistas en las vías de tránsito.



Imagen 11 Portabilidad del chaleco

“propia”

La prenda de visibilidad se lleva en el casco



Imagen 12 Portabilidad del chaleco

“propia”



Imagen 13 Portabilidad del chaleco

“propia”

**5.3. Materiales:** algunos materiales generan incomodidad al usuario por su comportamiento térmico en el entorno (eleva la temperatura en climas cálidos) y concentración de olores desagradables, creando molestias en los usuarios.



Imagen 14 Chaleco de poliéster  
“propia”

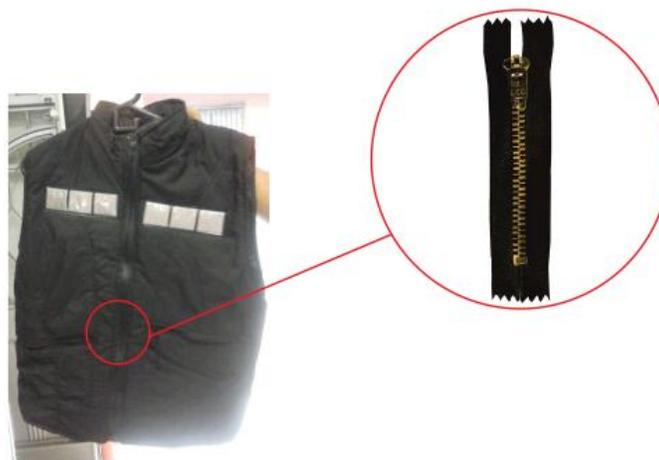


Imagen 15 Tela antifluidos  
“propia”

**5.4.Ajustes:** Los ajustes utilizados en algunos elementos de visibilidad son difíciles de acomodar, causando molestias con las prendas de vestir, enredándose en las mismas y fallando en su funcionamiento lo que conlleva a no ajustarlo, perdiendo visibilidad en su parte frontal.



*Imagen 16 Herraje de polímero  
“propia”*



*Imagen 17 Cierre de riel  
“propia”*

**6. Requerimientos del producto:** Se plantean los requerimientos del producto, tomando como base las necesidades a resolver de la prenda de visibilidad.

Tabla 7 requerimientos y determinantes "fuente propia"

Requerimientos	Determinantes
<p>Requerimientos de uso</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fácil de portar (que se puede mover y trasladar con facilidad).</li> <li>2. Comodidad en el uso del elemento.</li> <li>3. Materiales con textura suaves que no causen daño al entrar en contacto con el usuario.</li> <li>4. Fácil de ajustar.</li> <li>5. Liviano no exceda los 500 gr.</li> <li>6. Fácil mantenimiento (recargable).</li> </ol>	<p>Determinantes de uso</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ubicación tórax</li> <li>2. Ergonomía: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profundidad tórax y perímetro abdominal I</li> </ul> </li> <li>3. Materiales: neopreno, tela antilfluidos y silicona.</li> <li>4. Ajuste: velcro</li> <li>5. Materiales ligeros: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Silicona</li> <li>- Neopreno</li> <li>- Tela antilfluidos</li> </ul> </li> <li>6. Baterías recargables.</li> </ol>
<p>Requerimientos de función</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No dependa de la luz artificial de los otros vehículos para su funcionamiento.</li> <li>2. Ajustable para jóvenes de 18 a 24 años.</li> <li>3. Hacer visible al motociclista en cualquier condición climática.</li> </ol>	<p>Determinantes de función</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luces leds RGB</li> <li>2. Hombres y mujeres</li> <li>3. Luces leds y proyección de luz</li> </ol>
<p>Requerimientos técnicos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materiales resistentes a la intemperie.</li> <li>2. Materiales que ayuden aumentar la visibilidad.</li> <li>3. Materiales que no causen incomodidad</li> </ol>	<p>Determinantes técnicos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neopreno, tela antilfluidos y silicona</li> <li>2. Silicona, tela con color saturado y luces leds</li> <li>3. Neopreno</li> </ol>



<p>Requerimientos formal estéticos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepto aerodinámico.</li> <li>2. Agradable al tacto.</li> <li>3. Color de luces según ley de tránsito.</li> </ol>	<p>Determinantes formal estéticos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptos básicos de aerodinámica</li> <li>2. Configuración formal: formas circulares       <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neopreno</li> <li>- Silicona</li> <li>- Tela antilíquidos</li> </ul> </li> <li>3. Color de luces:       <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amarillo</li> <li>- Rojo</li> <li>- Verde</li> <li>- Azul</li> <li>- Blanco</li> </ul> </li> </ol>
<p>Requerimientos ergonómicos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medida antropométrica</li> <li>2. Cómodo para el usuario</li> </ol>	<p>Determinantes ergonómicos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Percentil 50, profundidad tórax en hombres 20,7cm y en mujeres perímetro abdominal I 20,9 cm de 18 a 24 años)</li> <li>2. Percentil 50, profundidad tórax en hombres 20,7cm y en mujeres perímetro abdominal I 20,9 cm de 18 a 24 años)</li> </ol>
<p>Requerimientos legales</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Secuencia de luces</li> <li>2. Color de luces</li> </ol>	<p>Determinantes legales</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fija e intermitente</li> <li>2. Color de luces:</li> <li>3. Amarillo</li> <li>4. Rojo</li> <li>5. Verde</li> <li>6. Azul</li> <li>7. Blanco</li> </ol>

7. **Idear:** Se plantean los bocetos teniendo en cuenta los requerimientos planteados. se proponen varias posiciones de ubicación de los elementos para poder generar una buena visibilidad.

Imagen 18 boceto 1 "fuente propia"

**Boceto 1**

FUENTE PROPIA

Descripción:

1. Autoguardable
2. Posición tronco
3. Cinta reflectiva
4. Luces leds delantera y trasera
5. Uso llavero

Imagen 19 boceto 2 "fuente propia"

**Boceto 2**

FUENTE PROPIA

Descripción:

1. Posición trasera de la motocicleta
2. Proyector de luces en la espalda del usuario
3. Manejo de motivos de líneas, círculos y triángulos
4. On/off manual

Imagen 20 boceto 3 “fuente propia”

**Boceto 3**

FUENTE PROPIA

Descripción:

1. Posición trasera de la motocicleta
2. Extracción culebra mamba negra
3. Proyección de puntos en la espalda del conductor
4. On/off manual

Imagen 21 boceto 4 “fuente propia”

**Boceto 4**

FUENTE PROPIA

Descripción:

1. Posición cualquier parte del tronco
2. Ajuste por imanes
3. Recubrimiento silicona
4. Luces leds
5. Color de luz blanco

Imagen 22 boceto 5 “fuente propia”

Imagen 23 boceto 6 “fuente propia”

**Boceto 5**

FUENTE PROPIA

Descripción:

1. Posición cualquier parte del tronco
2. Laminas luminosas
3. Leds
4. Ajuste clips
5. Color de luz rojo

**Boceto 6**

FUENTE PROPIA

Descripción:

1. Posición parte trasera de la motocicleta
2. Proyección espalda usuario dos líneas verticales
3. Leds
4. On/off manual
5. Color de luz azul

Imagen 24 boceto 7 “fuente propia”

**Boceto 7**

FUENTE PROPIA

Descripción:

1. Posición parte alta del tronco
2. Proyección de luz hacia abajo
3. Manejo del elemento comando de voz
4. Color de luz blanca

Imagen 25 boceto 8 “fuente propia”

**Boceto 8**

FUENTE PROPIA

Descripción:

1. Posición parte alta del tronco
2. Proyección de luz
3. Ajuate imanes clips
4. Color de luz blanca
5. On/off manual



Imagen 28 boceto 11 “fuente propia”

**Boceto 11**

**FUENTE PROPIA**

Descripción:

1. Posición tronco (torax)
2. Cinturón
3. Leds
4. On/off manual
5. Color de luces amarillo, rojo, blanco, verde, azul
6. Control de energía
7. Círculos en silicona aumenta la luminosidad

## 7.1. Matriz de evaluación de bocetos

En la siguiente tabla se evalúan los parámetros de las alternativas siendo 5 excelente, 4 sobresaliente, 3 bueno, 2 regular y 1 malo.

Tabla 8 matriz de evaluación (fuente propia)

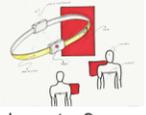
Parametros	portabilidad	posición	uso	confort	Visibilidad	ergonomia	producción	resultado
 boceto 1	4	3	3	3	3	3	3	22
 boceto 2	4	3	2	5	2	4	2	22
 boceto 3	3	3	2	4	3	4	3	22
 boceto 4	5	4	2	3	2	3	2	21

Parametros	portabilidad	posición	uso	confort	Visibilidad	ergonomia	producción	resultado
 boceto 5	4	4	3	3	3	3	3	23
 boceto 6	5	5	2	3	2	3	2	22
 boceto 7	3	3	3	3	3	3	3	21
 boceto 8	4	4	3	4	3	4	3	25



¡Estoy comprometido!

Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia  
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

Parametros	portabilidad	posición	uso	confort	Visibilidad	ergonomia	producción	resultado
 boceto 9	4	4	3	4	3	4	2	24
 boceto 10	4	4	2	4	4	4	3	25
 boceto 11	4	4	4	4	5	4	5	30

**Conclusión:** Se concluye que las alternativas bidimensionales con puntajes iguales o mayores a 23, serán desarrolladas en modelos funcionales.

**7.2.Prototipar:** Se generan los modelos funcionales de cada uno de los bocetos seleccionados, para observar sus ventajas y desventajas de manera tangible.(Anexo 5)

Imagen 29 modelo funcional 1 “fuente propia”



### Modelo funcional 1 del boceto 5

#### Circulo luminoso



Fuente propia

**Ventajas**

1. Posición de iluminación

**Desventajas**

1. Distancia de 40 mts a 50 mts
2. Cantidad de leds (5 unidades)
3. Dimensiones r: 6cm
4. Vida útil corta

Imagen 30 modelo funcional 2 “fuente propia”



### Modelo funcional 2 del boceto 8

#### Clip ángulo 90




Fuente propia

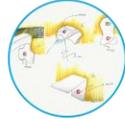
Ventajas

1. Dimensiones 4x3cm
2. Posición de iluminación
3. Distancia de visibilidad 70mts a 80mts

Desventajas

1. sistema electrónico
2. usabilidad

Imagen 31 modelo funcional 3 “fuente propia”



### Modelo funcional 3 del boceto 8

#### Dos clip angulo 90




Fuente propia

Ventajas

1. Ancho de iluminancia 28cm

Desventajas

1. Cantidad de elementos (4cm)
2. Sistema electrónico
3. Cantidad de baterías (8 unidades)

*Imagen 32 modelo funcional 3 "fuente propia"*



### Modelo funcional 4 del boceto 8

#### Clip angulo 45




Fuente propia

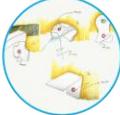
Ventajas

1. Visibilidad de 70mts a 80mts
2. Dimensión 4x3 cm
3. Posición de iluminación

Desventajas

1. Usabilidad
2. No conserva el ángulo
3. Sistema electrónico

*Imagen 33 modelo funcional 5 "fuente propia"*



### Modelo funcional 5 del boceto 8

#### Dos clips ángulo 45




Fuente propia

Ventajas

1. Buena iluminancia (ancho 19cm, largo 25cm)
2. Sistemas electrónica
3. Buena posición

Desventajas

1. Dimensiones 7x6cm
2. Usabilidad (ajuste)

Imagen 34 modelo funcional 6 "fuente propia"

 Modelo funcional 6 del boceto 8  
luz casco

Fuente propia

Ventajas

1. Portabilidad
2. Buena posición (punto mas alto del usuario)
3. Buena iluminancia (largo 22cm, ancho 31cm)

Desventajas

1. Perdida de visibilidad al hacer movimientos con la cabeza
2. Perdida de proyección de luz a causa de las prendas de vestir

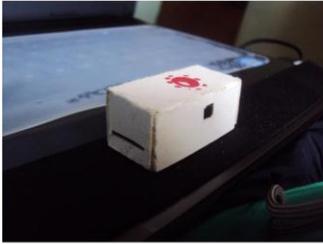
||

Imagen 35 modelo funcional 7 "fuente propia"



## Modelo funcional 7 del boceto 9

### Cinturón rectangular



Fuente propia

Ventajas

1. Posición del elemento
2. Buena iluminancia (largo 25cm, ancho 19cm)

Desventajas

1. Control de energía
2. Vida útil corta (60 horas)

||

Imagen 36 modelo funcional 8 “fuente propia”

### Modelo funcional 8 del boceto 10 Cinturon circular

*Fuente propia*

Ventajas

1. posición del elemento
2. Buena iluminación (largo 39, ancho 21cm)

Desventajas

1. control de energía
2. vida útil corta (60 horas)
3. cambio de luces

Imagen 37 modelo funcional 9 “fuente propia”

### Modelo funcional 9 del boceto 10 Circulo silicona

*Fuente propia*

Ventajas

1. Alcance de visibilidad 100mts
2. Manejo de energía desde la aplicación
3. Manejo de luces vía aplicación
4. Buena portabilidad
5. Manejo modo luces vía aplicación
6. Vida útil (12 horas recargables)
7. Cumple la normativa del color de luces
8. Variedad de colores de luces

Desventajas

1. Incomodidad con el material del cinturón a causa del material

**7.3. Características de visibilidad de los modelos funcionales:** Se tomaron las distancias de visibilidad de cada uno de los modelos funcionales y su porcentaje de iluminancia que se obtienen según la intensidad de brillo de la luz.

Tabla 9 características de visibilidad modelos funcionales, distancias obtenidas a través de comprobaciones (anexo 5)

Modelo funcional	Distancia de visibilidad	% de iluminancia
Circulo luminoso	40mts a 50mts	20%
Clip ángulo 90	90mts a 100mts	40%
Dos clip ángulo 90	90mts a 100mts	50%
Clip ángulo 45	90mts a 100mts	40%
Dos clip ángulo 45	90mts a 100mts	55%
Luz casco	Frontal: 80mts a 90mts Trasera: 80mts a 90mts	55%
Cinturón rectangular	90mts a 100mts	60%
Cinturón circular	90mts a 100mts	70%
Circulo silicona	100mts	100%

**Conclusión:** El modelo funcional con mayor visibilidad es el círculo de silicona puesto que su material tiene una mejor absorción y disipación de luz en su interior aumentando su porcentaje de iluminancia.

**7.4. Matriz de evaluación modelos funcionales:** En la siguiente tabla se evalúan los parámetros de las alternativas siendo 5 excelente, 4 sobresaliente, 3 bueno, 2 regular y 1 malo.

Tabla 10 matriz evaluación modelos funcionales (fuente propia)

Parametros	portabilidad	posición	uso	confort	Visibilidad	ergonomia	producción	resultado
 Modelo 1	2	4	2	2	2	3	2	17
 Modelo 2	4	4	4	3	2	2	2	21
 Modelo 3	2	4	3	2	2	2	2	17
 Modelo 4	4	4	3	3	2	3	3	22
Parametros	portabilidad	posición	uso	confort	Visibilidad	ergonomia	producción	resultado
 Modelo 5	2	4	2	2	2	3	2	17
 Modelo 6	4	4	4	4	2	2	2	22
 Modelo 7	3	4	3	2	2	2	2	18
 Modelo 8	4	4	3	3	3	4	2	23
 Modelo 9	4	4	4	4	4	4	4	28

**Conclusión:** el modelo funcional a desarrollar es el número 9, puesto que cumple con el mayor resultado de requerimientos de los modelos funcionales, cabe resaltar que todos los

modelos cumplen con los requerimientos necesarios, sin embargo tienen diferentes puntuaciones lo que da una única alternativa final.

### 7.5. Alternativa seleccionada

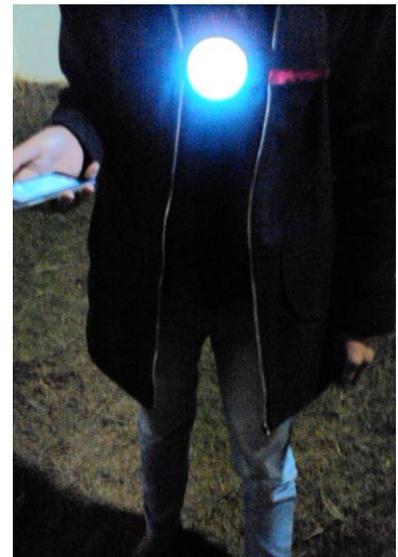
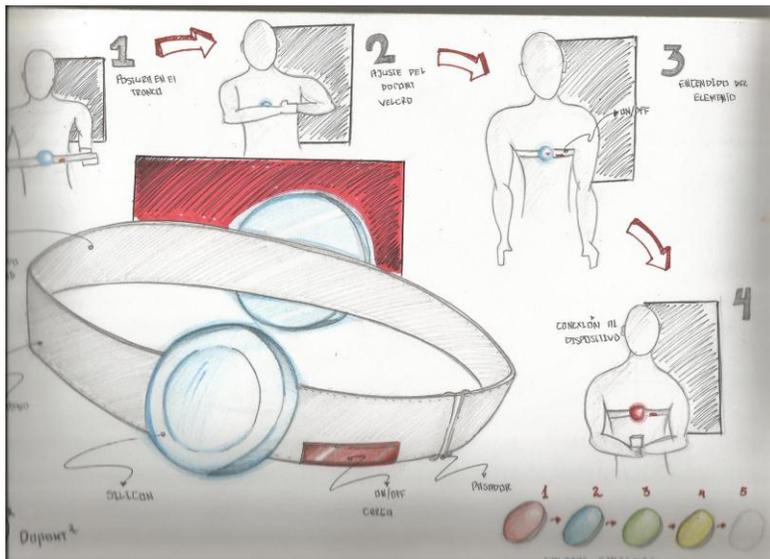


Imagen 38 alternativa seleccionada “fuente propia”

El funcionamiento de la alternativa se hace a través de una aplicación móvil donde se maneja el encendido/apagado, cambio de color y modo de luz (fija e intermitente) generando así un acercamiento al prototipo final.

**7.6. Comprobaciones comportamiento de luz en las estructuras de silicona:** Antes de pasar a la alternativa a desarrollar se hicieron comprobaciones del comportamiento de la luz al interior de las estructuras geométricas, para saber la disipación y el porcentaje de luminancia en su interior, dando como resultado una mejor disipación de luz en la figura circular.



Imagen 39 estructura rectangular "fuente propia"



Imagen 40 estructura triangular "fuente propia"



Imagen 41 estructura circular "fuente propia"

**7.7. Proyección de luz del elemento:** el tipo de luz generado por el elemento es una luz general difusa que genera una iluminancia del 40% al 60%, a su alrededor sin llegar a afectar la visión del usuario ya que no es una luz proyectada, concentrándose al interior de la estructura de silicona, dando así una mayor iluminancia y visibilidad a 100mts. El porcentaje anteriormente mencionado se mide según la aplicación del protocolo de iluminación. (Escuela colombiana de ingeniería, (2008).



Imagen 41 Luz general difusa "Fuente propia"

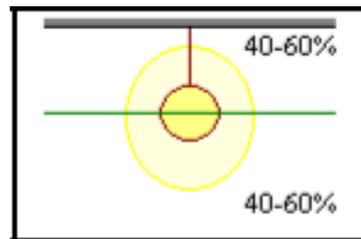


Imagen 42 Luz general difusa "Protocolo de iluminación 2010"

**7.8. Comunicación visual del elemento:** el elemento tiene dos tipos de comunicación visual, simbólica y representacional, el proceso de comunicación es:

- **Emisor:** usuario de motocicleta con el elemento de visibilidad.

Envía un mensaje a través del punto de posición ubicado en el motociclista

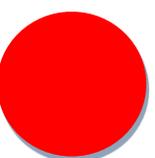
- **Mensaje del elemento de visibilidad:** ubicación.

El elemento de visibilidad tiene como objetivo dar una ubicación en el contexto (10mts a 100mts) en el que se encuentra expuesto.

- **Receptor:** usuarios de otros vehículos.

Estos receptores tienen que ser sensibles a las señales o mensajes dados por el emisor con el fin de no ser “invisibles” en las vías de tránsito. El receptor decodifica el mensaje a 100mts, distancia prudente para evitar un accidente.

Tabla 11 Nivel simbólico: Señales luminosas del elemento (fuente propia)

				
Amarillo Advertencia Atención Precaución.	Azul Seguridad Protección	Verde Siga	Rojo Peligro Alto Parada Emergencia.	Blanco Visibilidad

- **Señales luminosas con mayor visibilidad:** el cerebro es más sensible al color amarillo y rojo en consecuencia las reacciones del receptor son más rápidas frente a estos. Se recomienda estos dos colores al momento de circular por las vías de tránsito. (Cesvi) centro de experimentación, investigación y seguridad vial Colombia, (2015)

## 7.9. Concepto de diseño (aerodinámica):

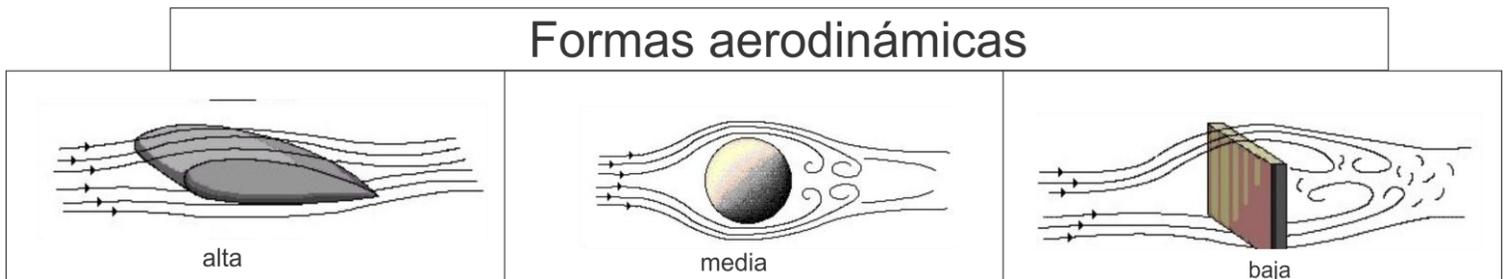
Se maneja el concepto aerodinámica para dar la parte formal al nuevo elemento a diseñar, no se aplica de manera funcional, solo se usan formas, texturas y perforaciones que da la teoría de la aerodinámica en el nuevo diseño.

Aerodinámica “Parte de la física que estudia las reacciones del aire sobre los Cuerpos que se mueven en él.” Manual aerodinámica de universitaria investigación y desarrollo (2010)

### 7.9.1. Conceptos básicos:

Un objeto aerodinámico no debe tener aristas o ángulos rectos ya que su resistencia con el viento es mayor generando pérdida de velocidad.

Tabla 12 formas básicas (recuperadas de: <http://www.batanga.com/>)



## 7.9.2. Otras maneras de lograr aerodinámica:

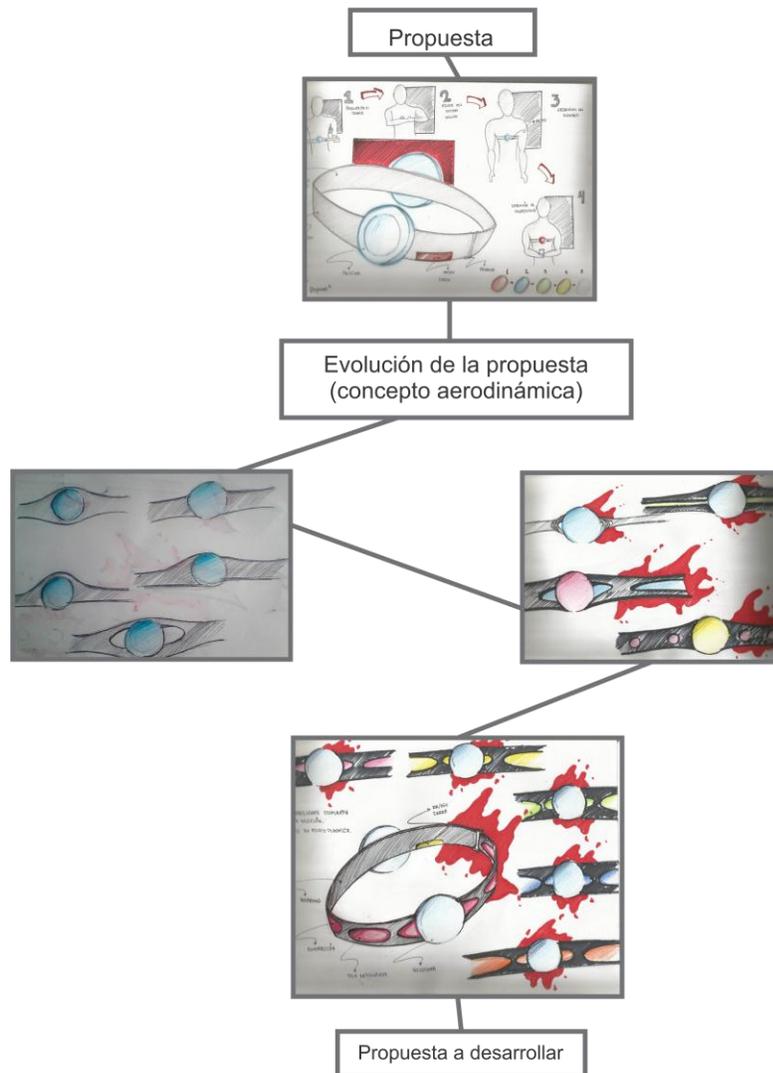
Tabla 13 superficies y perforaciones (Manual aerodinámica de universitaria investigación y desarrollo 2010)

Superficie lisa	Superficie rugosa	Perforaciones
 <a href="http://caral.cl">caral.cl</a> Superficie lisa no opone resistencia al viento buena aerodinámica.	 <a href="http://yeux.com.mx">yeux.com.mx</a> Superficie rugosa opone resistencia al viento mala aerodinámica.	 Las perforaciones permiten el paso del aire disminuyendo su fricción y resistencia aumentando su aerodinámica

## CAPITULO IV

- 1. Propuesta:** se hace la evolución de la propuesta teniendo en cuenta el concepto de aerodinámica aplicado solo de manera formal.

Imagen 43 propuesta "fuente propia"



**Conclusión:** se decide desarrollar esta propuesta aplicando el concepto de aerodinámica.

2. **Concepto Aerodinámica aplicado:** todos estos aspectos señalados en la propuestas son la aplicación del concepto aerodinámica tales como: superficie lisa, ángulos de ataque y perforaciones.

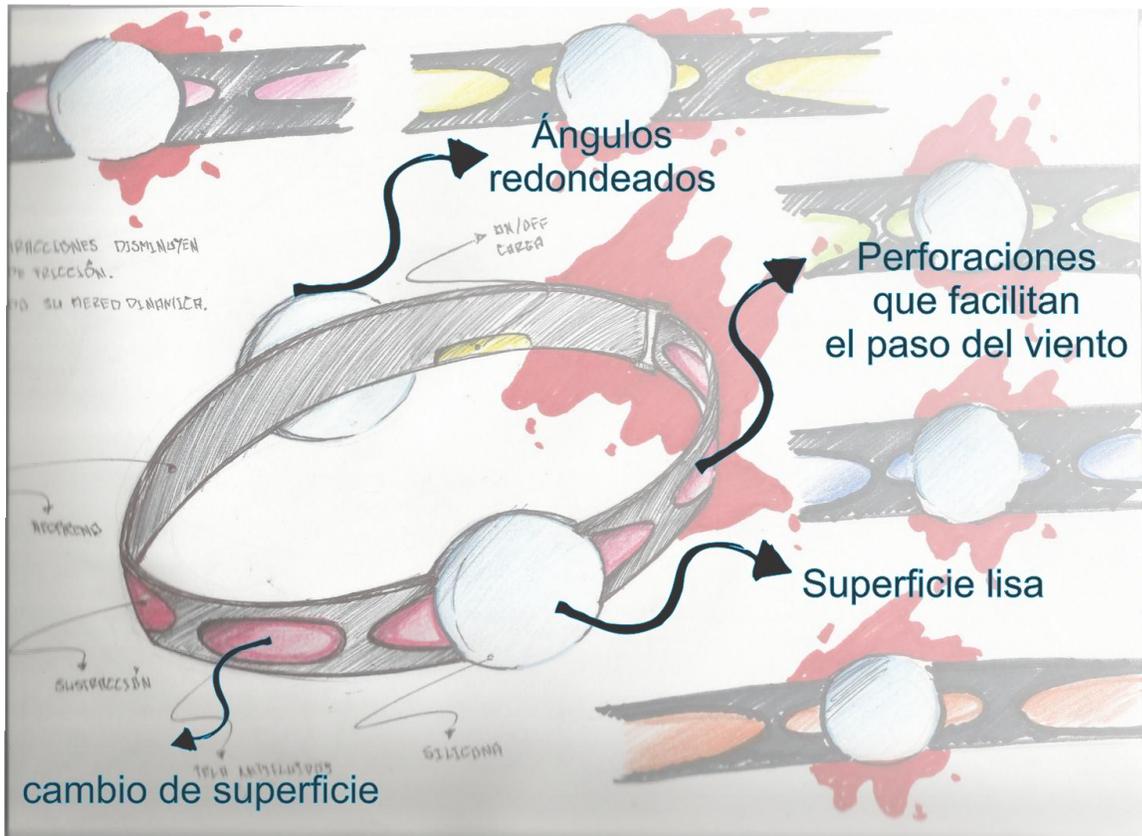


Imagen 44 concepto aerodinámica aplicado "fuente propia"

3. **Propuesta a desarrollar:** La propuesta a desarrollar mejora las características formales, funcionales y comunicativas del elemento de visibilidad existente. Se basa en los puntos de posición usados normalmente en automóviles y motocicletas para dar una ubicación, los cuales son ubicados estratégicamente en la zona del tronco (cinturón) con el propósito de brindar la altitud adecuada proyectando la visibilidad necesaria para dar la ubicación específica del motociclista en las vías de tránsito.

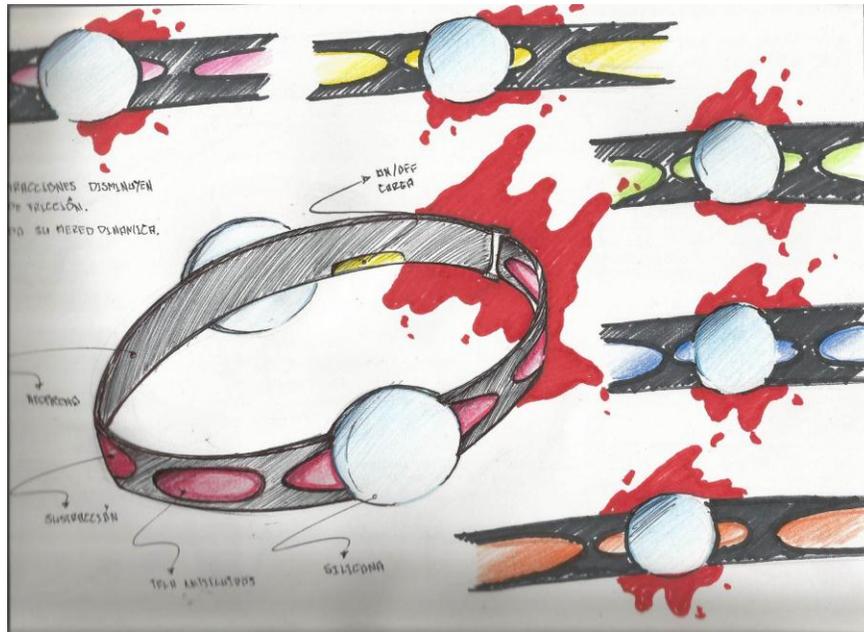


Imagen 45 propuesta a desarrollar "fuente propia"

**3.1.Aplicación:** La aplicación móvil permite el acceso al dispositivo, color de la luz, frecuencia de luz y porcentaje de batería permitiendo el máximo control del elemento. El uso del celular para la aplicación se genera antes de que la motocicleta este en movimiento solo si en caso necesario se decide utilizar la aplicación se debe estar detenido en un lugar reglamentado o no estar en movimiento, para evitar accidentes como modo de precaución y como indicación al usuario.

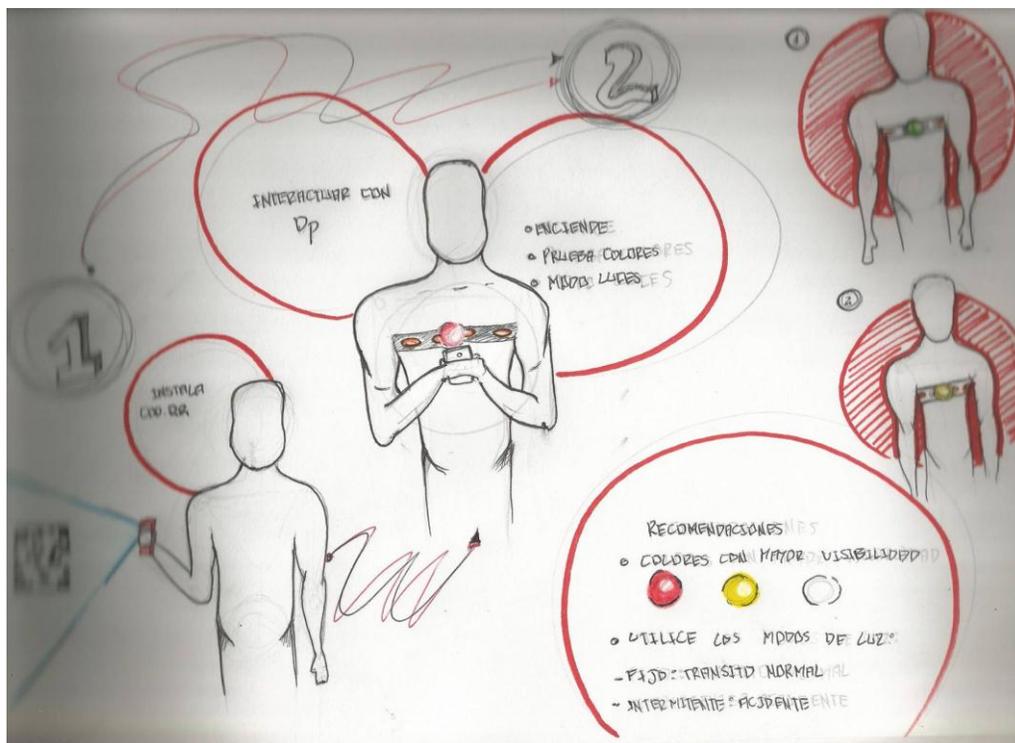


Imagen 46 aplicación "fuente propia"

**3.2. Uso de cinta reflectiva:** Se utilizan cintas reflectivas para generar contraste con la tela de neopreno dando una mayor visibilidad y es lo reglamentado por la ley.



Recuperado de [www.siliquini.com](http://www.siliquini.com)

*Blanca*



Recuperado de [startfire.cl](http://startfire.cl)

*Amarilla*

Las cintas reflectivas permiten la visibilidad cuando son alcanzadas por una luz artificial dejando ver sus propiedades reflectantes, están compuestas por micro esferas y micro diamantes que proyectan la luz. (*3M material reflectivo scotchite*)

**3.3. Contraste cinta reflectiva:**

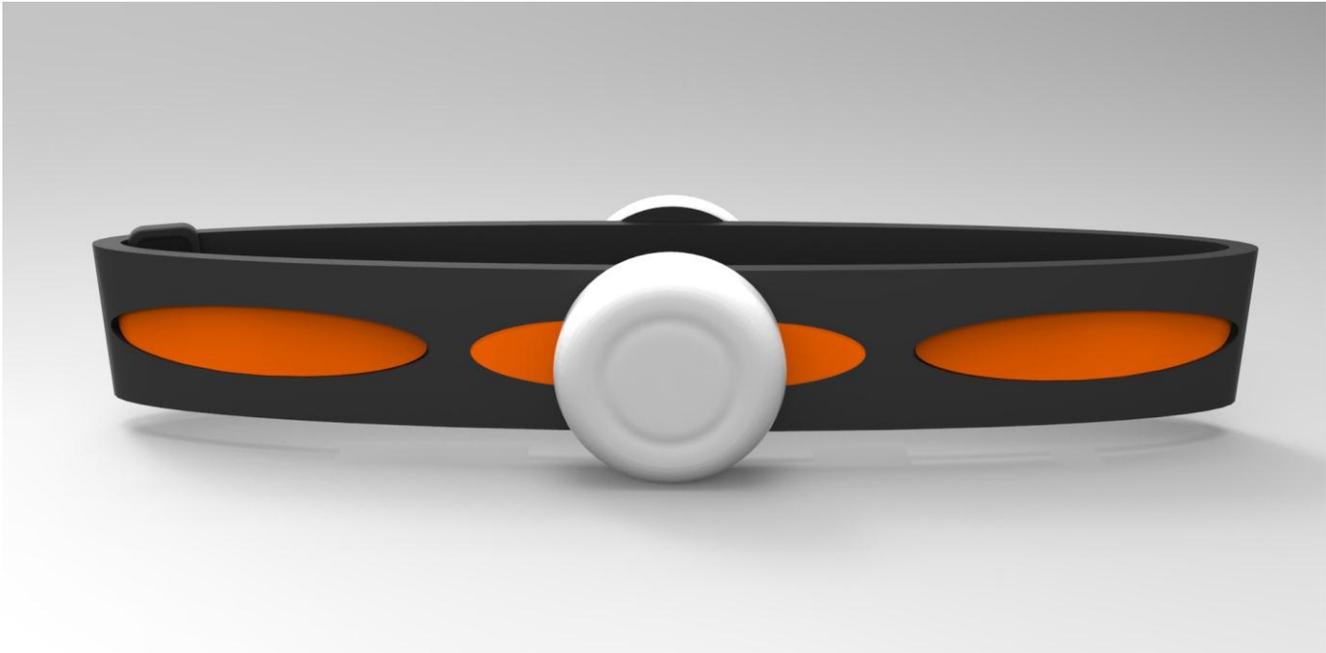
*Tabla 14 Contrastes de tonos "fuente propia"*

Contraste entre el neopreno y la cinta reflectiva



Contraste de tonos altamente visibles al entrar en contacto con una luz artificial

4. **Render:** se crea el modelado del producto en Rhino-ceros para tener un mayor acercamiento al prototipo.



*Imagen 47 render "fuente propia"*

## 5. Planos

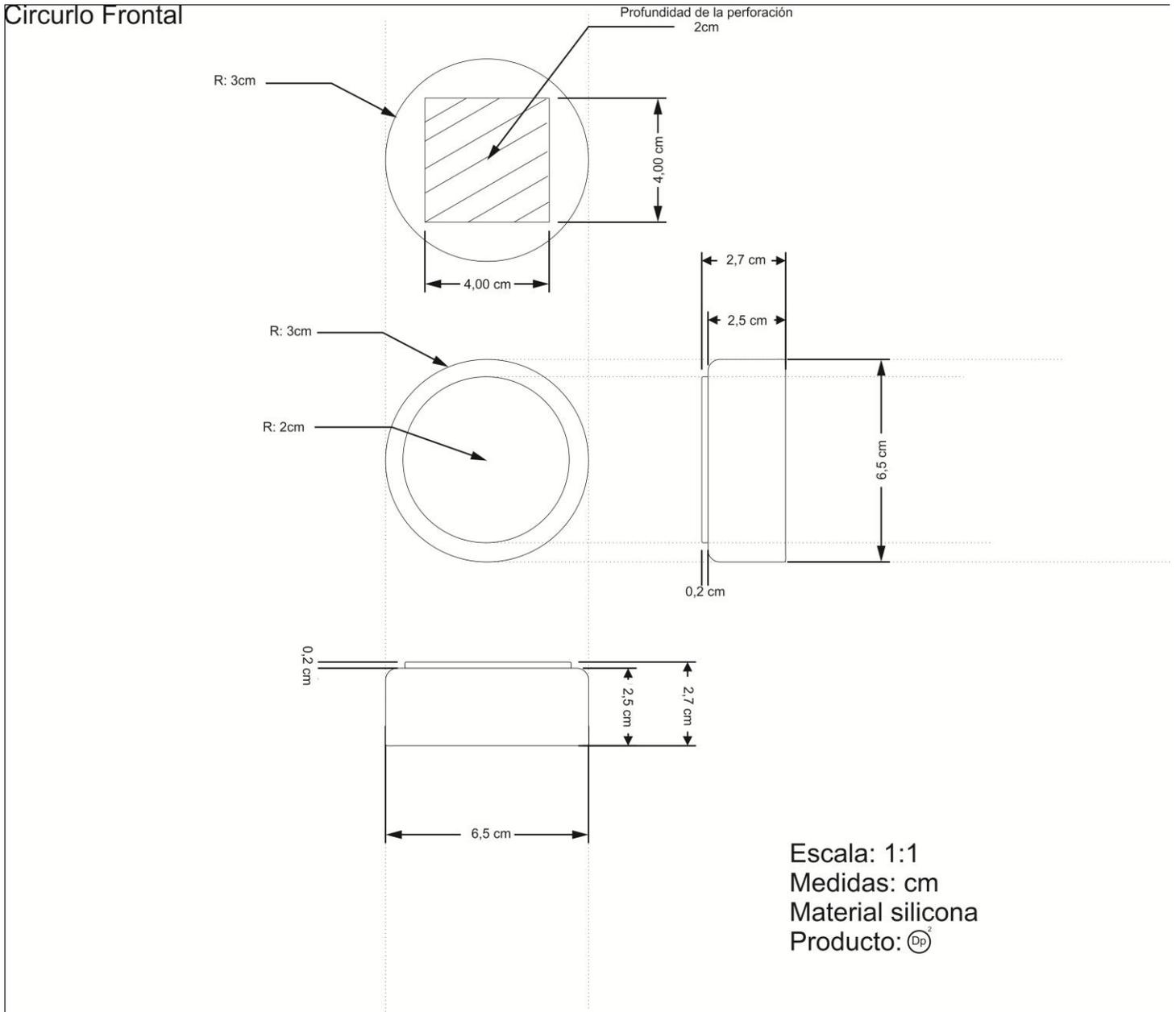
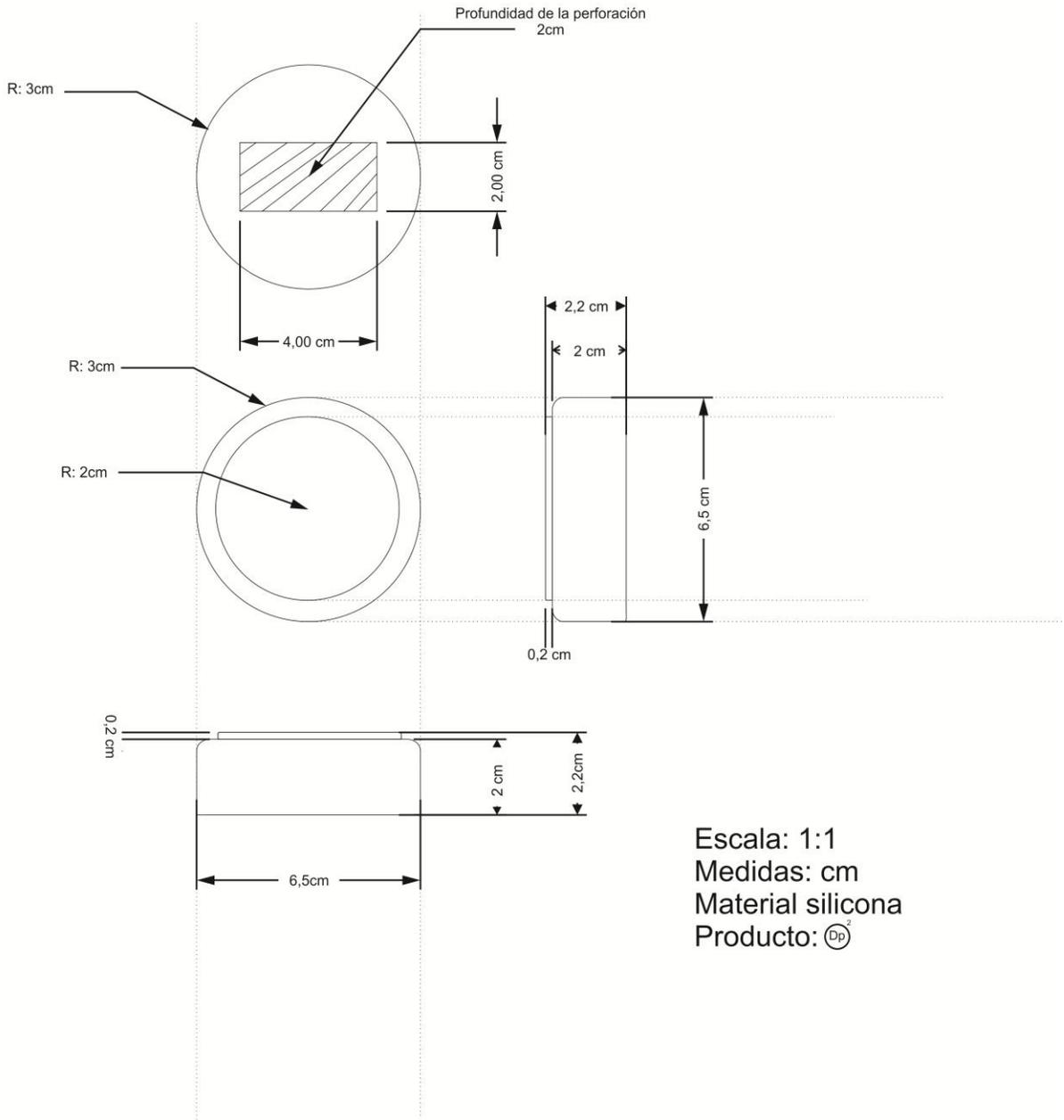


Imagen 49 planos “fuente propia”

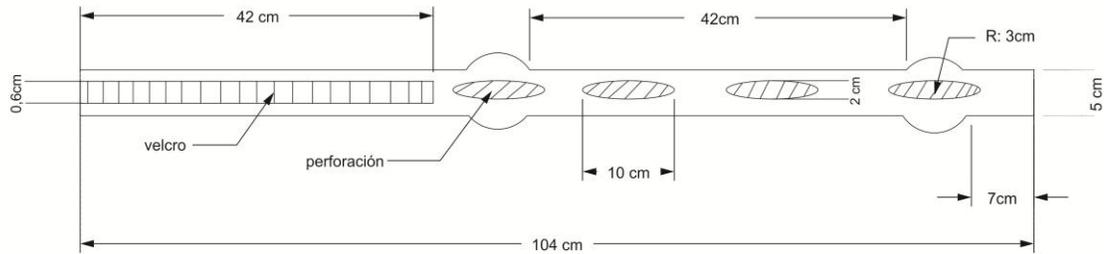
Circulo trasero



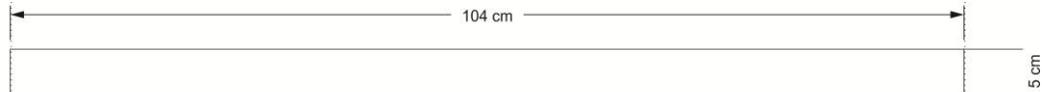
Escala: 1:1  
 Medidas: cm  
 Material: silicona  
 Producto:

Imagen 50 plano "fuente propia"

Corte frontal tela neopreno



Corte intermedio tela antifluidos



Corte posterior tela neopreno

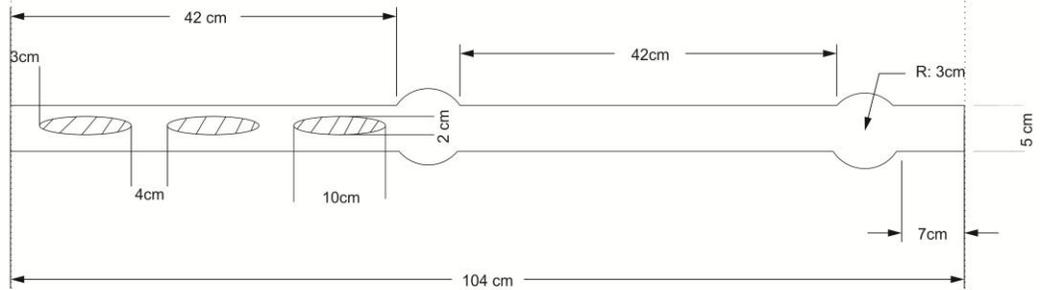


Imagen 51 plano "fuente propia"

Escala: 1:4  
 Medidas: cm  
 Producto:  $\text{Dp}^2$

**5.1.Prototipo:** Se fabrica el prototipo ajustado con los materiales adecuados, realizando las comprobaciones de visibilidad y usabilidad correspondientes.



*Imagen 52 prototipo "fuente propia"*



## 6. Materiales y procesos productivos

**6.1.Silicona:** “las siliconas son materiales de naturaleza polimérica, formados por una cadena alternada de átomos de silicio y de oxígeno, que constituyen buenos elastómeros porque la cadena principal es muy flexible”. (revista de investigación ciencias, 2013,p.2).

### 6.2.Propiedades:

- Resistente a temperaturas extremas (-60 °C hasta 180 °C de manera permanente).
- Resistente a la intemperie, ozono, radiación y humedad.
- Larga vida útil.
- Apto para uso alimenticio y sanitario.
- Características hidrofóbicas, absorbiendo pequeñas cantidades de agua y evaporando rápidamente.
- Excelentes propiedades eléctricas como aislante. (revista de investigación ciencias, 2013, p.5).

### 6.3.Tela de neopreno:

“El Neopreno se caracteriza por una buena resistencia a la flexión, excelente resistencia a la fatiga y una amplia resistencia a la intemperie y el ozono. Es caucho sintético con excelente resistencia a los fluidos hidráulicos, aceites lubricantes, fluidos de transmisión, etc.”. (lorkindustria, 2011, p.1)

### 6.4.Propiedades:

- “Larga vida útil.
- Resistencia al desgarro 15 N/mm.
- Temperatura mínima de servicio -30 °C.
- Temperatura máxima de servicio 120 °C.
- Resistencia a la intemperie, ozono, radiación y humedad”. (lorkindustria, 2011, p.1)



### 6.5.Cinta reflectiva:

### 6.6.Propiedades:

- Tamaño 2,54 cm
- Brillantez: 500 lux
- Soporte: 65% polyester 35% algodón
- Referencia: 8910 (3M cintas reflectivas Colombia)

### 6.7.Velcro: poliéster

### 6.8.Propiedades:

- “Vida útil larga 10.000 acciones.
- Fácil uso.
- Exposición al entorno.
- Reciclables”.(wurth, 2010,p.1)

### 6.9.Tornillos de ½”:

 material ferroso

### 6.10. Propiedades:

- “Reciclable.
- Resistencia al desgaste.
- Resistencia a la intemperie.
- Propiedades químicas.
- Resistencia química”. (manual del tornillo, 2014, p.16)



**6.11. Leds RGB:** silicio y galio

**6.12. Propiedades:**

- “Vida útil larga 50.000 horas luz.
- Menor cantidad de energía”.(fullwat, 2011, p.7)

**6.13. Arduino mini pro:** Sistema operativo

**6.14. Propiedades:**

- “Tamaño 4x4 cm
- Vida útil larga 2 años” (Domkot, (...), p.1)

**6.15. Bluthoo hc-6:** transmisión de datos

**6.16. Propiedades:**

- “Tamaño 3x3cm
- Bajo consumo energético
- Conexión directa.”(User instructional manual (...), p.1)

**6.17. Funcionamiento de las partes**

- **Silicona:** absorción de luz que se disipa al interior de ella generando una mayor intensidad luminosa.
- **Neopreno:** textura lisa y suave, no concentra malos olores.
- **Cintra reflectiva:** refleja la luz artificial, resistente a la intemperie.
- **Velcro:** fácil ajuste del elemento.
- **Leds RGB:** leds de chorro de tres colores rojo, verde y azul.
- **Arduino hc-6:** memoria de información, guarda comandos.

- **Bluetooth:** permite el cambio de información del móvil al elemento.

## 7. Planteamiento de producción industrial

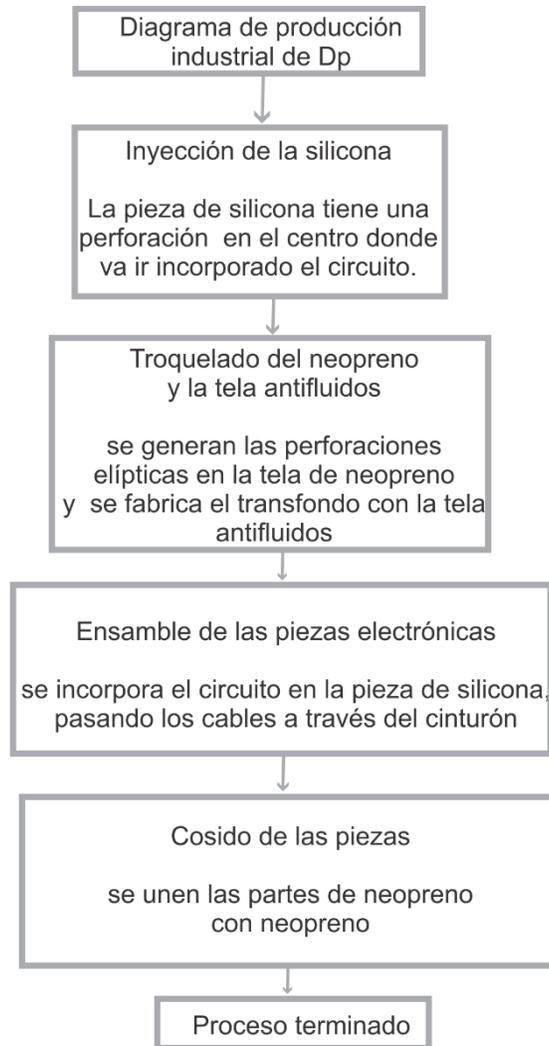
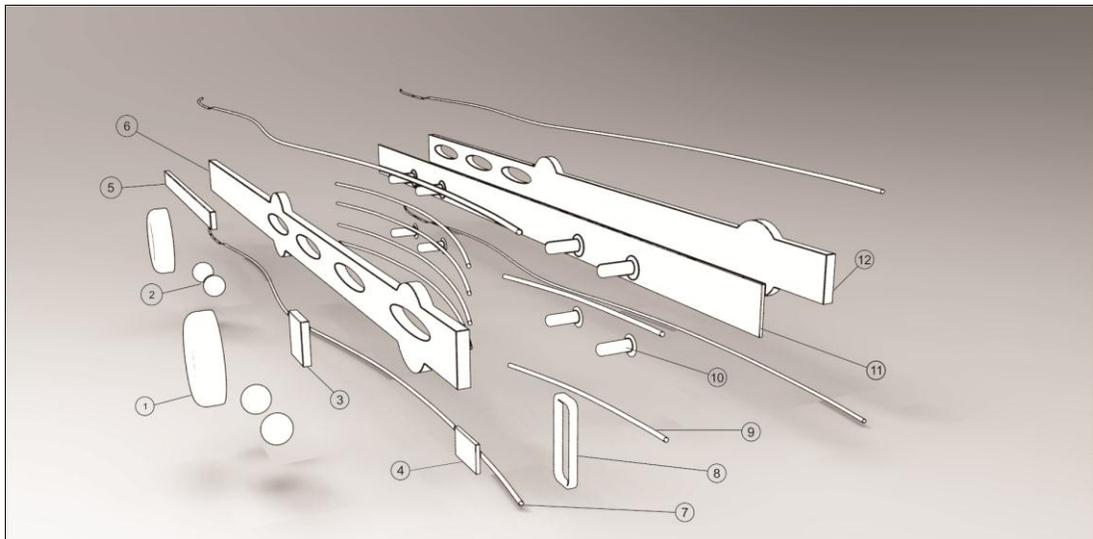


Imagen 53 producción industrial "fuente propia"

**8. Despiece:** Se hace la explosión del elemento para tener claridad en cada una de las partes que lo componen.

Tabla 15 Despiece (fuente propia)



Número	Pieza
1	carcasas silicona
2	Leds RGB
3	Arduino y Bluthoo
4	Baterías
5	Velcro
6	Tela neopreno
7	Hilo
8	Pasador
9	Cable HIDM
10	Tornillo
11	Cinta reflectiva
12	Iela neopreno

## 9. Proceso productivo

**9.1. Inyección del material:** se hace una inyección de 45 gr de pellets en la maquina inyectora para obtener la estructura donde van a ir los leds RGB y los circuitos (arduino y bluthoo).

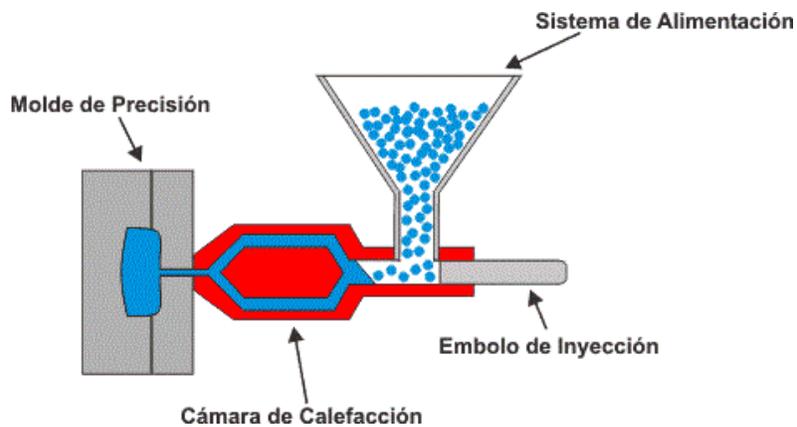


Imagen 54 inyectora recuperado de "aliso.ontic.mec.es"

- **Molde de precisión:** Molde donde se inyecta los pellets de silicona para obtener la estructura.

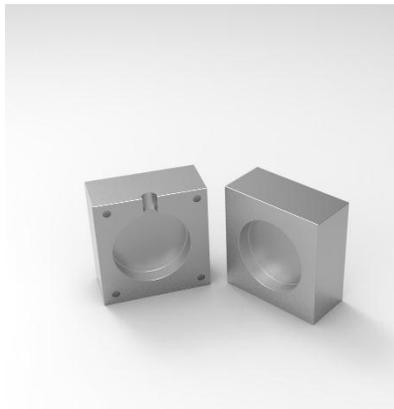


Imagen 55 Molde de precisión "Fuente propia"

- **Obtención:** Estructura obtenida del proceso de inyección



*Imagen 56 Estructura en silicona "Fuente propia"*

**9.2. Troquelado de corte:** se genera el troquelado a las telas (1,20 cm x 10cm) para obtener un corte rápido y preciso, se generan las perforaciones en formas de elipses en la tela de neopreno con el troquelado.



*Imagen 57 troquelado de las piezas en tela recuperado de "www.youtube.com"*

- **Plantilla del troquel:** Plantilla que genera las perforaciones elípticas en las piezas de tela.



Imagen 58 plantilla troquel "fuente propia"

- **Obtención:** Tela perforada



Imagen 59 tela perforada "fuente propia"

**9.3.Línea de ensamble:** se sueldan cada uno de los componentes electrónicos (circuito, leds y bluetooth) para luego ser puesto al interior de la estructura de silicona y al interior de los textiles.



Imagen 60 Línea de ensamble recuperado de “www.afarte.org.ar”

- **Obtención del circuito:** Todos los componentes ajustados sobre una placa de baquelita.

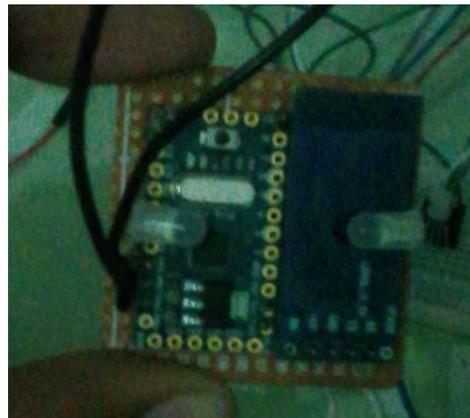
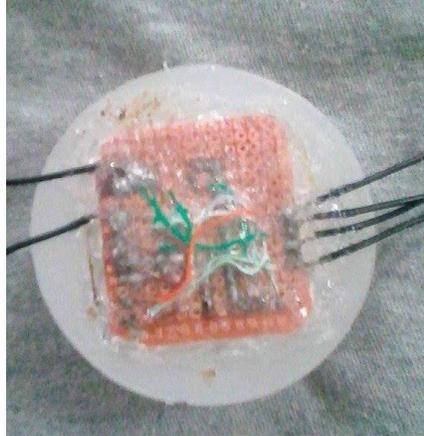


Imagen 61 circuito “fuente propia”

- **Incorporación del circuito:** Se incorpora el circuito al interior de la estructura de silicona.



*Imagen 62 incorporación del circuito “fuente propia”*

**9.4.Unión de partes:** se une genera el cosido del neopreno con la cinta reflectiva con una puntada de cadeneta múltiple, apropiada para textiles elásticos.



*Imagen 63 Maquina cosedora recuperado de “www.youtube.com”*

- **Partes unidas:** Se unen todas las partes de tela a través de una puntada de cadeneta múltiple.



Imagen 64 unión de piezas “fuente propia”

**9.5. Transporte:** por medio de un brazo robótico se traslada el elementó dentro del empaque primario para iniciar la fase de embalaje.

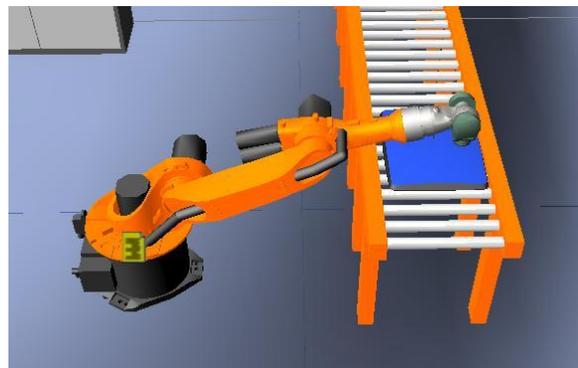


Imagen 65 Brazo robótico recuperado de “wikifab.dimf.etsii.upm.es”

**10. Impacto ambiental:** Análisis de materiales y duración del elemento, calculando así la vida útil del producto final.

*Tabla 16 impacto ambiental (fuente propia)*

Material	Vida útil	Impacto ambiental
Silicona	Vida útil: mayor a 2 años	Reutilizable, reciclable Descomposición 500 años
Tela anti fluidos	Vida útil: mayor a 2 años	Descomposición 1 año
Velcro	Vida útil: 10.000 accionares mayor a 4 años	Descomposición 1 año
Pasador	Vida útil: mayor a 2 años Reciclable	Reciclable Descomposición 500 años
Leds RGB	Vida útil: mayor a 2 años	Reciclable Descomposición 500 años
Circuito	Vida útil: mayor a 2 años	Reciclable Descomposición 500 años
Producto final	Vida útil total: 2 años	

**Conclusión:** La vida útil del producto es de 2 años, reduciendo el impacto ambiental evitando así el consumo excesivo.

Tabla 17 Comparación medio ambiental de los productos existentes (fuente propia)

Producto	Vida útil	Impacto ambiental
<p>Chalecos reflectivos</p>  <p><a href="http://articulo.mercadolibre.com.co">articulo.mercadolibre.com.co</a></p>	6 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alto</li> <li>○ ¿Por qué?</li> <li>○ No hay recuperación del material</li> <li>○ Descomposición mayor a un año</li> <li>○ Afectación</li> <li>○ Medio ambiente fauna y flora</li> </ul>
<p>Glowbelt</p>  <p><a href="http://www.cedemos.org">www.cedemos.org</a></p>	1 mes en usos de 2 horas diarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto</li> <li>○ ¿Por qué?</li> <li>○ Demanda alta de baterías de litio</li> <li>○ Cada 60 horas las baterías deben ser cambiadas</li> <li>○ Cantidad de baterías anuales: 24 baterías.</li> <li>○ Afectación</li> <li>○ Medio ambiente flora y ríos</li> </ul>

<p>Ilumina tu casco</p>  <p><i>cableluminoso.com</i></p>	<p>13 horas</p>	<p>Alto</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ¿Por qué?</li> <li>○ Consumo exagerado de batería AAA</li> <li>○ El cambio de batería se genera cada 13 horas</li> <li>○ Baterías anuales: 72 unidades</li> <li>○ Afectación</li> <li>○ Medio ambiente flora y ríos</li> </ul>
<p>Pintura volvo</p>  <p><i>www.tuzonafit.com</i></p>	<p>1 semana</p>	<p>Bajo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ¿Por qué?</li> <li>○ Gases toxico Afectación</li> <li>○ Daño a la Capa de ozono</li> </ul>

<p style="text-align: center;">Dp</p> 	<p style="text-align: center;">12 horas recargable 2 años de utilidad</p>	<p style="text-align: center;">Bajo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ¿Por qué?</li> <li>○ Baterías: cantidad 3 baterías cada dos años</li> <li>○ Telas</li> <li>○ Afectación</li> <li>○ Medio ambiente flora y fauna</li> </ul>
---	---	---

**Conclusión:** Los equipamientos de visibilidad tales como (chaleco reflectivo, ilumina tu casco, pintura volvo, glowbelt) regularmente tienen un impacto ambiental negativo incluyendo (Dp). Sin embargo (Dp) es un elemento que tiene mayores aspectos positivos frente a los anteriormente mencionados, pues su vida útil es de 2 años y el consumo de baterías es de tres cada dos años, por lo tanto su impacto ambiental es bajo.

**11. Costos:** Se hace el análisis de los costos por unidad de materia prima para poder sacar el costo y el precio del nuevo elemento.

Tabla 18 costos (fuente propia)

Nombre del material	Unidad de compra	Costo por unidad (pesos) de compra	Consumo por unidad fabricar	Costo (pesos) valor unidad	Restricción Del material
Pellet silicona	1 kilogramo	\$4.000	90 gr	\$44	100 Kg
Tela de Neopreno	30 cm 150x30cm	\$7.000	104x10cm	\$ 2.300	No hay
Cinta reflectiva	30 cm 5x30cm	\$4.000	104x5cm	\$900	No hay
Pasador	Unidad	\$300	Unidad	\$300	No hay
Hilo	100 mts	\$2.000	1 mt	\$20	100mts
Circuito	Unidad	\$ 10.000	unidad	\$10.000	No hay
Tornillos	8 unidades	\$400	8 unidades	\$400	No hay
Velcro	1 mt 1mt x5cm	\$2000	41x5cm	\$1000	No hay
Tela kambrel	1 mt 1 x 180 mts	\$ 1,200	20x 20 cm	\$300	No hay
Cordón poliéster	½ mt	\$ 100	½ mt	\$ 100	No hay
Impresión	Unidad	\$50	unidad	\$50	No hay



*¡Estoy comprometido!*

Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia  
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

	<b>Proceso</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Costo</b>
Costos de producción	Molde de inyección (cierres 60.000)	5 segundos	\$83
	Ensamble del circuito	3 minutos	\$ 50
	Troquel de corte (un golpe)	10 segundos	\$ 80
	Unión de partes	5 minutos	\$200
	Embalaje	1'56 minutos	\$ 50
	Tiempo total por unidad	9' 3seg	\$463
	Tiempo total por mil unidades	145 horas	\$ 46,300

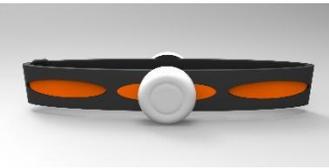
Costos fijos	Arrendamiento	\$ 800.000
	Materia prima	\$ 15.206
	Mano de obra	\$ 700,000
	Empaque	\$ 300
Costos variables	Mantenimiento y daños	\$ 3900

Costo total (1000unidades)	\$ 29,245,000
Costo unitario	\$ 16,100
Precio	\$ 50.000

**11.1. Comparación de precios del producto en el mercado:** Se genera una tabla de comparación de precios y consumos anuales de los elementos ya existente frente al nuevo elemento diseñado.

*Tabla 19 comparación de precios (fuente propia)*

Producto	Precio	Consumo anual del producto	Total
<p><b>chaleco reflectivo</b></p>  <p><i>articulo.mercadolibre.com.co</i></p>	\$ 20.000	2 unidades	\$40.000
<p><b>Glowbelt</b></p>  <p><i>www.cedemos.org</i></p>	\$120.000	24 baterías	\$72.000

<b>Dopont</b>  <i>Fuente propia</i>	\$50.000	Consumo eléctrico	\$20.000
--	----------	-------------------	----------

**Conclusión:** tanto el precio como el consumo anual de Dp son bajos, siendo un elemento eficiente en el mercado.

## 12. Análisis de mercado:

### 12.1. Estudio de mercadeo:

12.1.1. **Tipología del producto:** tangible

12.1.2. **Segmentación:**

12.1.3. **Lugar de venta:** Distribuidoras de accesorios para motocicletas, Almacenes de cadena, Tiendas virtuales.

12.1.4. **Usuario directo:** motociclistas tipo calle, hombres y mujeres entre las edades de 18 a 24 años.

12.1.5. **Usuario indirecto:** conductores que transiten por las vías

12.1.6. **Datos demográficos:**

12.1.7. **Estrato:** medio y alto

12.1.8. **Tipo de institución:** oficial y privado

12.1.9. **Religión:** todas

12.1.10. **Razas:** todas

12.1.11. **Datos de conducta del usuario:**

12.1.12. **Disposición:** mejorar el elemento de visibilidad

12.1.13. **Ocasión de compra:** una vez cada dos años

12.1.14. **Frecuencia de uso:** diario



### 12.1.15. Datos geográficos: Cúcuta y Pamplona norte de Santander.

## 13. Estrategias de mercado

**Objetivo de la publicidad:** dar a conocer el producto a la comunidad, logrando recordación de marca y mejor posicionamiento en el mercado del producto.

**13.1.Fase de adquisición:** Esta acción se realizara durante el año 2016, siendo permanentes en la misma, logrando dar a conocer el elemento de visibilidad al público objetivo que son los motociclistas Tipo Street. Utilizando las plataformas digitales que permitan el flujo de información y comunicación. Consiguiendo así que el público objetivo conozca las diferentes plataformas digitales por las cuales se va a dar a conocer el elemento.

**13.1.1. Objetivo:** Atraer clientes por medio de herramientas digitales que permita un mayor posicionamiento del producto.

**13.2. Fase de conversión:** Esta acción se realizara durante el transcurso del año 2016, al mismo tiempo de estar implementado el 100% de las estrategias planteadas en la fase de adquisición. Cabe resaltar que en la fase de conversión se crearan acciones con el propósito de que el público objetivo conozca el elemento y su funcionalidad.

**13.2.1 Objetivo:** Impulsar al público objetivo a la utilización de las diferentes plataformas digitales y a la participación en las promociones y descuentos, por medio de las mismas.



### 13.3.Fase de retención:

Esta fase se ejecutara durante el año 2016, resaltando que se podrá realizar a cabalidad en un 100% si se efectuaron las acciones propuestas en la fase de adquisición y retención. Así mismo se lograra fidelizar a los clientes, con el propósito de que adquieran el elemento de visibilidad, a través de las diferentes plataformas digitales que se diseñaron al público objetivo.

#### 13.3.1 Objetivo: Fidelizando a nuestros clientes

## 14. Innovación del producto

El elemento Dp, es un diseño el cual tiene texturas, colores y una forma que hace un complemento innovador y ergonómico, el acceso al elemento es a través de un aplicativo móvil logrando así estar a la vanguardia en la era tecnológica, cumpliendo con los parámetros exigidos para brindar seguridad al usuario.

- 15. Testear:** Se hacen las comprobaciones de alcance de visibilidad, sujeción, comparación chaleco/Dp, uso en la vía y comodidad. Posición del elemento en hombres y mujeres, teniendo como resultado un aumento de visibilidad mejorado en un 100%. (Anexo 6)

*Tabla 20 testear (fuente propia)*

Alcance de visibilidad: 100 mts

Se hicieron pruebas a una distancia máxima de 100mts y una mínima de 10mt, con el objetivo de conocer el alcance de visibilidad del elemento Dp.



*Fuente propia*

Distancia 100 mts frontal



*Fuente propia*

Distancia 100 mts frontal



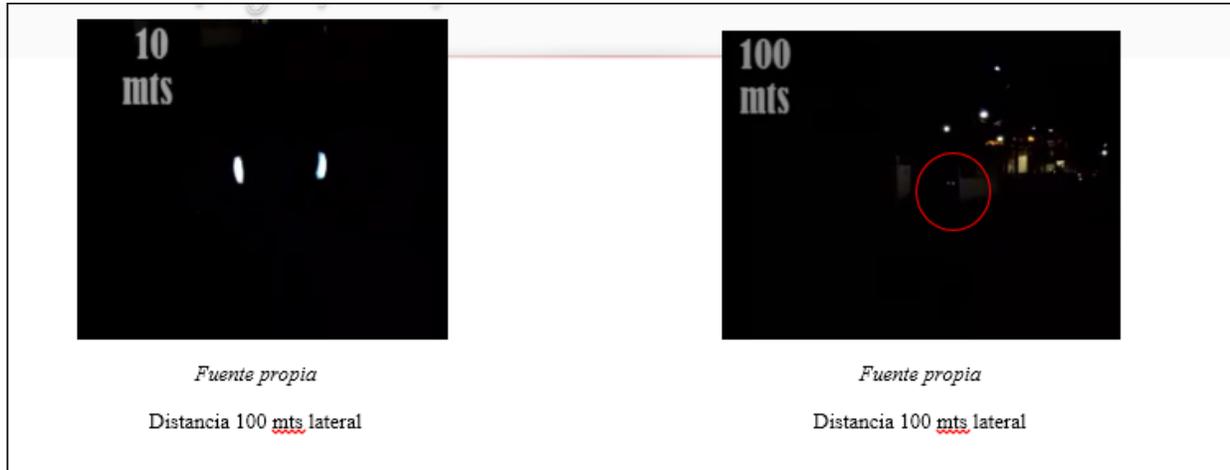
*Fuente propia*

Distancia 10 mts frontal On



*Fuente propia*

Distancia 10 mts frontal Off



**Conclusión:** el elemento (Dp) es visible a 100 mts en posición frontal y lateral, su luminancia es mayor a menor distancia, cumple con los estándares que el código de tránsito plantea y prevalece la seguridad del motociclista aumentado la visibilidad que se tiene en horas de poca luz sin necesidad de una luz artificial.

### Sujeción:

Se comprueba la sujeción del elemento en vías irregulares, obteniendo como resultado la fijación y la comodidad del elemento al usuario.



Fuente propia

Sujeción



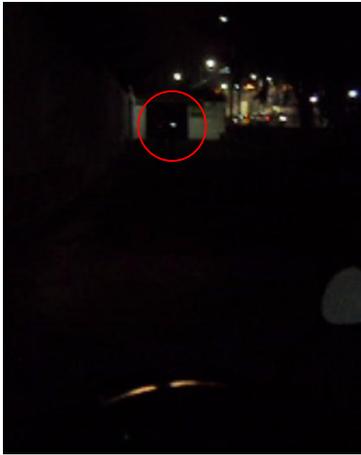
Fuente propia

Sujeción

**Conclusiones:** se obtiene un resultado determinante; la sujeción no presenta inconveniente quedando el elemento fijo sin importar el terreno transitado, lo cual genera de forma inmediata la configuración precisa de un elemento cómodo para el usuario.

### Comparativa:

Se compara el elemento tipo chaleco y el elemento (Dp) a distancia máxima de 100 mts y mínima de 10 mts de manera descendente, utilizando la fuente de luz de una motocicleta en condiciones normales.



Fuente propia

Comparación a 100 mts



Fuente propia

Comparación a 40 mts



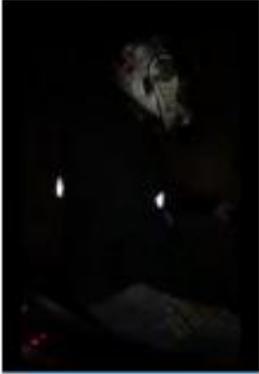
Fuente propia

Comparación a 10 mts

**Conclusiones:** el elemento de visibilidad tipo chaleco solo ve a los 40 mts de distancia de la luz artificial de la motocicleta, a diferencia del elemento Dp el cual no se ve afectado por la luz artificial y es visible hasta 100 mts, por lo cual se logra a cabalidad el objetivo principal de aumentar la visibilidad los motociclistas en las vías de transita, en horas de poca luz.

**Uso en las vías de tránsito:**

Se prueba el elemento en las vías de tránsito en condiciones normales, mostrando mayor visibilidad que los otros motociclistas

 <p style="text-align: center;"><i>Fuente propia</i> <i>Parte trasera</i></p>	 <p style="text-align: center;"><i>Fuente propia</i> <i>Parte lateral</i></p>
 <p style="text-align: center;"><i>Fuente propia</i></p>	 <p style="text-align: center;"><i>Fuente propia</i></p>

**Conclusiones:** Dp no es afectado por el entorno (luces artificiales) y su visibilidad es notoria frente los demás motociclistas.

## 15.1 Comprobación de visibilidad en mujeres



Imagen 66 posición frontal mujer “fuente propia”

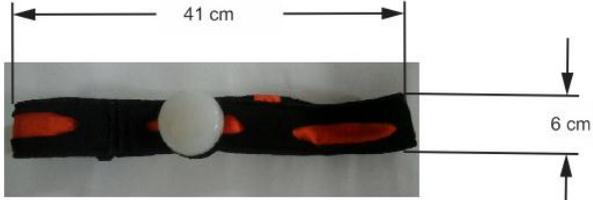


Imagen 67 posición lateral mujer “fuente propia”

**Conclusión:** la posición del elemento (Dp) en las mujeres genera comodidad y mantiene la visibilidad en las vías de tránsito.

**16. Verificaciones** Se realizan y analizan las comparaciones entre las prendas de visibilidad existentes y el nuevo elemento diseñado mejorando sus características formales. (Anexo 7).

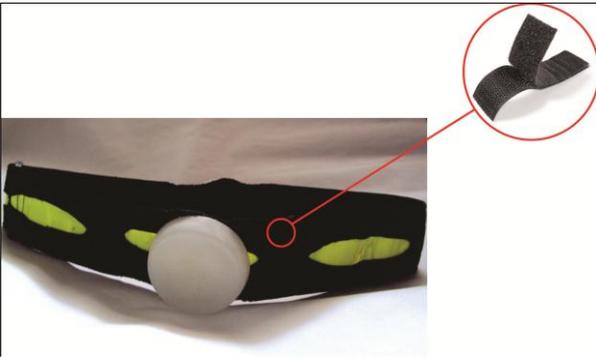
Tabla 21 verificaciones

Volumen Prenda de visibilidad	Volumen Elemento diseñado (Dp)
 <p>Zona cubierta de la prenda 90% tronco</p>  <p>Medidas prenda de visibilidad</p>	 <p>Zona cubierta de la prenda 10% tronco</p>  <p>Medidas prenda de visibilidad</p>
<p>90 % del tronco está cubierto por la prenda de visibilidad.</p>	<p>10% del tronco está cubierto por el elemento de visibilidad.</p>

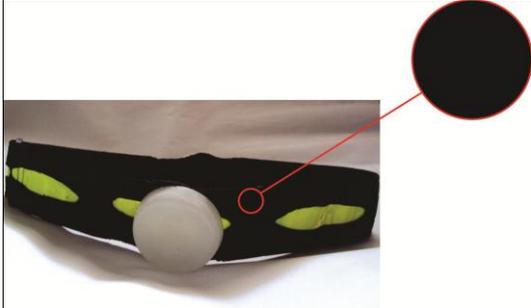
**Conclusión:** se determinó reducir el volumen de la prenda de visibilidad, teniendo en cuenta las dimensiones; disminuyendo en un 80% la cobertura de la prenda.

Portabilidad Prenda de visibilidad	Portabilidad Elemento diseñado (Dp)
 <p><i>Portabilidad en la mano del usuario</i>    <i>Portabilidad interior del casco</i></p>  <p><i>Ubicación en la motocicleta</i></p>	 <p><i>Ubicación parte baja del abdomen</i>                      <i>Elemento invisible debajo de la prenda de vestir sin presentar Incomodidad</i></p>
<p>La prenda de visibilidad tipo chaleco es difícil de portar cuando no se está utilizando. Así mismo el usuario recurre a transportar el elemento en la mano, en el casco e incluso dejándolo en la moto consecuencia del volumen de la prenda que genera incomodidad.</p>	<p>El elemento diseñado se puede llevar puesto sin presentar ningún tipo de incomodidad debido a sus dimensiones y sus materiales. No es visible debajo de las prendas de vestir, facilitando su portabilidad.</p>

**Conclusiones:** el elemento (Dp), mejoro la portabilidad del elemento de visibilidad, generando comodidad y logrando ser invisible debajo de cualquier prenda de vestir, permitiendo no pensar en ningún tipo de compartimiento al momento de no estar en uso

Ajustes prenda de visibilidad	Ajustes elemento diseñado
 <p><i>Ajustes herrajes en polímero</i></p>  <p><i>Ajustes cierre riel en polímero</i></p>	 <p><i>Ajustes velcro ancho 2,5 cm</i></p>
<p>Los ajustes utilizados en las prendas de visibilidad presentan inconvenientes en el uso tales como: enredarse en la prenda de vestir al momento de ajustarla.</p>	<p>El elemento (Dp), utiliza un ajuste en velcro, impidiendo presentar incomodidad con la prenda de vestir (no se enreda gracias a su dimensión y material), del mismo modo se logra obtener una vida útil de 10.000 accionares.</p>

**Conclusiones:** el ajuste propuesto es pertinente para generar comodidad con las prendas de vestir, teniendo en cuenta que su accionar no se ve afectado por su mecanismo, logrando un elemento cómodo para el usuario.

Materiales Prenda de visibilidad	Materiales Elemento diseñado
 <p data-bbox="412 932 607 957"><i>Chaleco de poliéster</i></p> <p data-bbox="391 1339 574 1365"><i>Chaleco antifluidos</i></p>	 <p data-bbox="1040 1129 1230 1155"><i>Elemento neopreno</i></p>
<p>Los materiales utilizados en las prendas de visibilidad generan incomodidad en el usuario debido a que sus texturas no son agradables al tacto, al ser expuestas al entorno (lluvia y sol) desarrollan olores desagradables.(anexo 4)</p>	<p>Los nuevos materiales utilizados en el elemento de visibilidad son resistentes a la intemperie y no provocan malos olores ya que tienen una base polimérica (neopreno), sus texturas son agradables al tacto y no generan incomodidad al usuario.(anexo 7)</p>

**Conclusiones:** los materiales utilizados en el elemento (Dp) crean comodidad al usuario y suplen las falencias de los materiales utilizados en la prenda de visibilidad tipo chaleco, resaltando que su base polimérica no genera malos olores y su textura es agradable al tacto.

**Conclusión general de comprobaciones y verificaciones:** se realizaron las comprobaciones y las verificaciones pertinentes de la siguiente manera: reduciendo el volumen de la prenda de visibilidad, realizando ajustes de materiales, comprobación de sujeción y pruebas de distancia de visibilidad. Puntos que se desarrollaron con el propósito de configurar un elemento funcional para el usuario.

## 17. Análisis ergonómico

Tabla 22 Análisis ergonómico (fuente propia)

Usuario	Tipo de usuario: directo e indirecto
	Actividad: transporte
	Ocupación: estudiante universitario
	Sexo: M y F
	Edad : 18 a 24 años

Entorno	Factores	Problemas
Entorno	Condiciones climáticas lluvia y neblina.	Perdida de visibilidad Mal olor en la prenda
	Fricción corporal	Incomodidad del usuario Materiales inadecuados Elementos con grandes volúmenes
	Vibraciones	Desajuste o caída del elemento



**18. Manual del usuario:** se hace un manual como guía para ayudar a entender el funcionamiento del elemento y la aplicación señalando los comandos y funciones de uso.

Elemento:

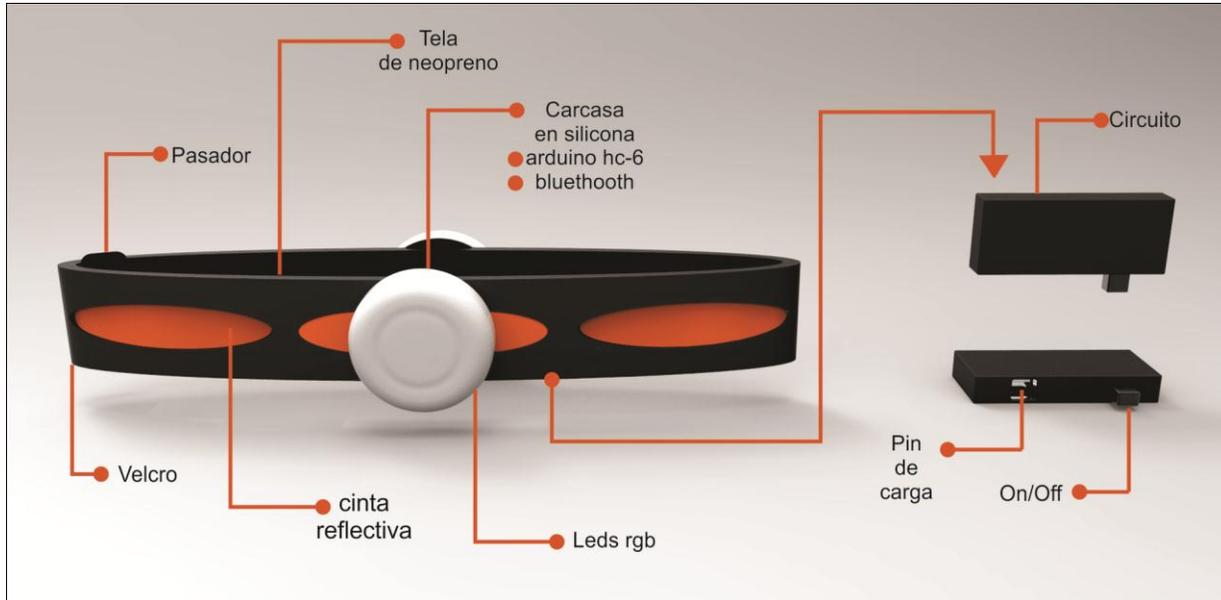


Imagen 68 render uso "fuente propia"

**18.1. Aplicación:** se muestra la función de cada botón en pantalla.



Imagen 69 aplicación uso “fuente propia”

18.2. Secuencia de uso: se proponen los pasos a seguir para el uso de Dp.

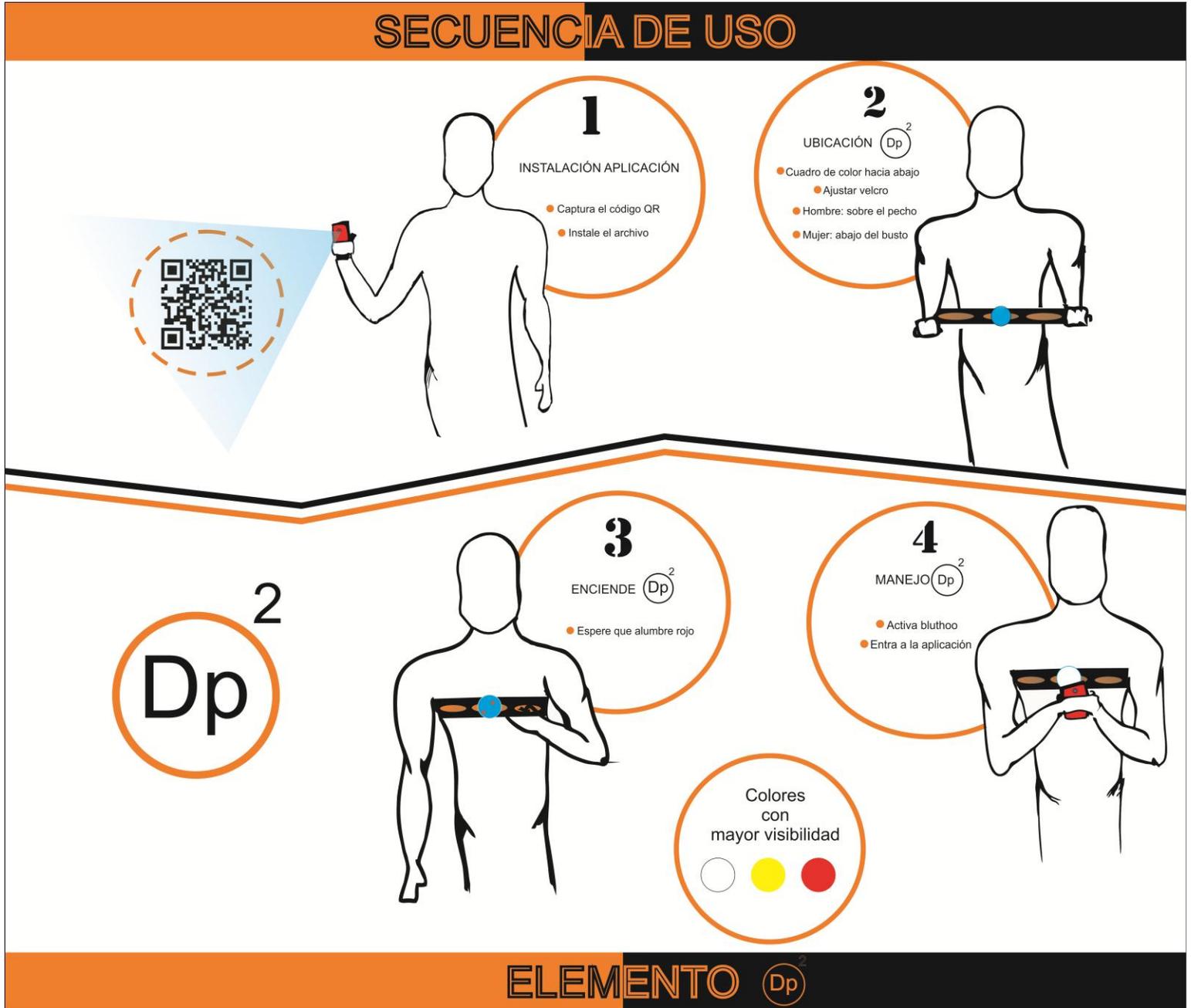


Imagen 70 secuencia de uso "fuente propia"

**19. Empaque:** el empaque esta hecho en tela kambrel de 350 gm ecológica (medidas 20x20cm), reduciendo costos y teniendo una producción más rápida (corte de tela, unión de partes por maquina con una cadeneta múltiple y posición de seguro hecho en poliéster) en su interior se encuentra la secuencia de uso y los accesorios para el elemento Dp.



*Imagen 71 empaque “fuente propia”*



20. **Logo:** se generaron una serie de alternativas a partir de los conceptos de dinamismo y seguridad, expresado en colores y formas. Con la finalidad de lograr un logo sencillo y rápido de recordar.

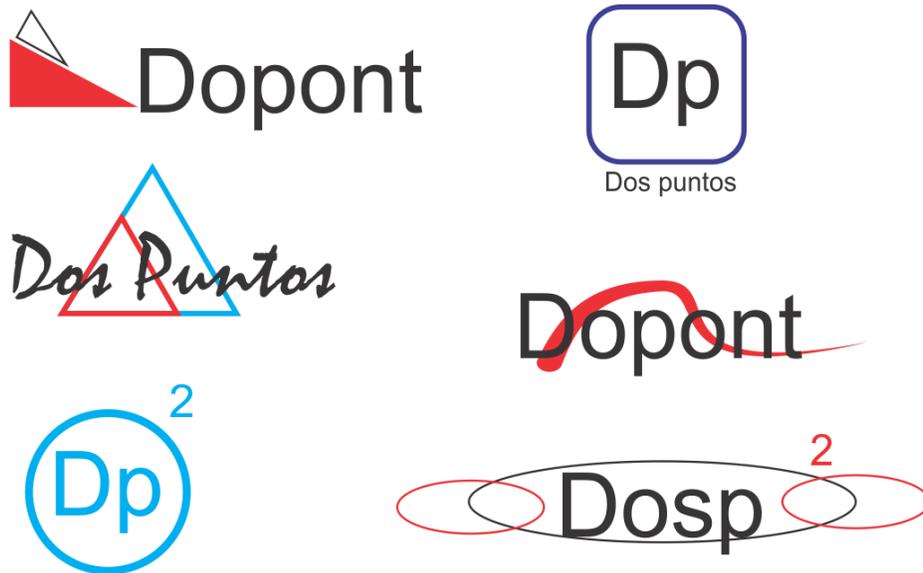
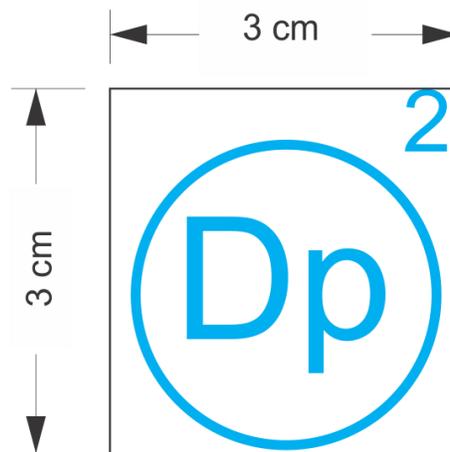


Imagen 72 exploración logo "fuente propia"

**20.1. Logo seleccionado:** el logo seleccionado cumple con los conceptos de manera clara y resumida, haciendo de este fácil de recordar.

Imagen del producto



Color: C:100 M:0 Y:0 K:0  
Escala mínima 3x3 cm  
Fuente: Arial (normal)  
Aa Bb Cc Dd Ee Ff  
Gg Hh Ii Jj Kk Ll Mm  
Nn Ññ Oo Pp Qq Rr  
Ss Tt Uu Vv Ww Xx Yy Zz

Imagen 73 logo seleccionado "fuente propia"



### Aplicación a escala de grises

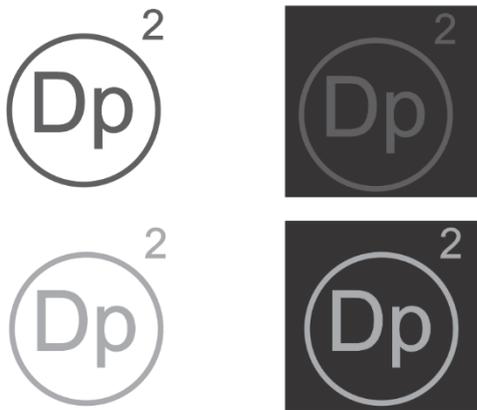


Imagen 74 escala de grises "Fuente propia"

### Aplicación de colores



Imagen 75 logo a color "Fuente propia"



## CAPITULO V

### 1. Conclusiones

- ✓ El elemento propuesto (Dp) cumple los objetivos planteados.
- ✓ El elemento (Dp) no depende de una luz artificial para su funcionamiento.
- ✓ Se aumentó la visibilidad del elemento a una distancia de 100 mts.
- ✓ El elemento (Dp) cumple con su función en cualquier condición climática
- ✓ La vida útil del elemento (Dp) es de 2 años.
- ✓ Su aceptación es positiva en los motociclistas.



## 2. Bibliografía

(Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2014) Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, I. (2014). Comportamiento de muertes y lesiones por accidente de transporte, Colombia, 2013. *Forensis. Datos Para La Vida. 2013.*

(Secretaría de transporte y tránsito de santafé de bogotá d.c, 1996) Secretaría de transporte y tránsito de santafé de bogotá d.c. (1996). Código Nacional de Tránsito.

(Facultad de Ingeniería Industrial, 2011) Facultad de Ingeniería Industrial. (2011). Laboratorio de Condiciones de Trabajo: Antropometría. *Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito*, 1–25. Retrieved from [http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/2956\\_antropometria.pdf](http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/2956_antropometria.pdf)

(Emtec, n.d.) Emtec. (n.d.). Bienvenido al mundo de las siliconas, 53.

(Ávila, Prado, & González, 2007) Ávila, R., Prado, L., & González, E. (2007). *Dimensiones antropométricas - Población latinoamericana.*

(“Ambito de aplicación y principios.” ley 769 del 2002)



(Oficial, 2008) Oficial, D. (2008). Ley 1239 de 2008, 2008, 3–5.

(“Diodos leds Diodos leds estándar Standard leds,” 2011)

(Panero & Zelnik, 1996) Panero, J., & Zelnik, M. (1996). Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. Estándares antropométricos. *Zhurnal Eksperimental'noi I Teoreticheskoi Fiziki*, 321. <http://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

(Fondo de Prevención Vial, 2014) Fondo de Prevención Vial. (2014). El legado de la Seguridad Vial en Colombia, 79.

(Saussure, n.d.).

(Netdisseny diseño industrial 2010) [www.netdisseny.com](http://www.netdisseny.com)

(Wurth España 2010) <http://20trabajo%20de%20grado/pdf%20que%20sirven/velcro.pdf>

(Revista de investigación ciencias (2013) <http://Desktop20grado/pdf%20que/SILICONA.pdf>

<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-7750040>

[http://www.larepublica.co/automotores/en-2015-habr%C3%A1-dos-motos-por-cada-carro-en-colombia\\_71646](http://www.larepublica.co/automotores/en-2015-habr%C3%A1-dos-motos-por-cada-carro-en-colombia_71646)



Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia  
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unipamplona.edu.co

<http://www.elespectador.com/noticias/economia/colombia-un-pais-se-transporta-moto-articulo-553177>

