

ENCICLATE: DISEÑO DE INDUMENTARIA PROTECTORA PARA CICLISTAS  
URBANOS

JUAN DAVID CASTRO RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

DISEÑO INDUSTRIAL

BOGOTÁ DC

2018

ENCICLATE: DISEÑO DE INDUMENTARIA PROTECTORA PARA CICLISTAS  
URBANOS

JUAN DAVID CASTRO RODRÍGUEZ

Trabajo de grado

Profesores:

Cira Inés Mora Forero, Sergio Esteban Romero Lozano, Camilo A. Angulo

UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

DISEÑO INDUSTRIAL

BOGOTÁ DC

2018

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bogotá, 16 de diciembre 2018

El presente trabajo está dedicado en especial a mi hermosa abuela y a mis padres, por haber sido mi gran apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. Al igual que todos mis amigos y personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación profesional, pero sobre todo como ser humano.

Agradezco infinitamente,

A mi familia, por haberme dado la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad y haber sido mi apoyo durante todo este tiempo.

De manera especial a mis tutores de este proyecto, por haberme guiado con paciencia y amor, en la elaboración de este trabajo de titulación, reitero mi agradecimiento por los consejos pasados y futuros que a lo largo de mi carrera universitaria y mi vida me han hecho crecer de manera integral, también por haberme brindado de su tiempo, conocimiento y apoyo para desarrollarme profesionalmente.

A Dios y a la Universidad Jorge Tadeo Lozano, por haberme brindado las oportunidades para enriquecerme en conocimiento.

## CONTENIDO

GLOSARIO 10

PRÓLOGO 11

INTRODUCCIÓN 11

1.	PRIMER ESTUDIO .....	12
1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.3	USUARIO.....	14
1.3.1	Usuario desde sus gustos. ....	15
1.3.2	Usuario desde sus necesidades.....	15
1.3.3	Ciclista hora pico. ....	17
1.3.4	Ciclista desprevenido. ....	17
1.3.5	Ciclista atrevido. ....	18
1.4	JUSTIFICACIÓN.....	19
1.5	LIMITACIONES DEL PROYECTO.....	21
2.	LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	22
2.1.1	Análisis de referentes. ....	22
2.1.1.1	Análisis del sector textil-confecciones en Colombia.....	24
2.1.1.2	Benchmarking. ....	25
2.1.2	Análisis de aditivos e insumos.....	26
2.2	ANÁLISIS Y TIPOLOGÍAS DE FACTORES NEGATIVOS.....	30
2.2.1	Golpes e impactos.....	30
2.2.2	Factores medioambientales. ....	31
2.2.3	Manipulación de la bicicleta.....	32
2.3	ANÁLISIS DE BASES TEÓRICAS DE DISEÑO .....	33
2.3.1	<i>Fashion hacktivism</i> .....	33

2.3.2	Plataformas colaborativas. ....	34
2.3.3	Moda saludable. ....	35
2.3.4	<i>Style over speed</i> o estilo por encima de la velocidad. ....	35
2.3.5	<i>Open design</i> . ....	35
2.3.6	El bicitante. ....	36
2.3.7	Guía Forbes para ciclistas urbanos. ....	36
2.4	OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	38
2.4.1	Objetivo general. ....	38
2.4.2	Objetivos específicos.....	38
3.	PROPUESTA DE DISEÑO .....	39
3.1	FASE 1 - TOMA DE DECISIONES Y ATERRIZAJE DEL PROYECTO ... .....	39
3.2	FASE 2 - IDEACIÓN Y BOCETACIÓN .....	39
3.3	FASE 3 - PROTOTIPO .....	52
3.4	FASE 4 – ANÁLISIS Y COMPROBACIÓN. ....	56
3.5	FASE 5 - ITERACIÓN FINAL.....	57
3.6	PROPUESTA FINAL.....	58
4.	SOCIALIZACIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
5.	BIBLIOGRAFÍA .....	61

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Caída ciclista .....	13
Figura 2. Ciclista por la avenida la esperanza, Bogotá.....	14
Figura 3. Ciclista cerrando otro ciclista .....	16
Figura 4. Elementos del ciclista urbano .....	16
Figura 5. Ciclista con reflectivos .....	17
Figura 6. Escoriación de pantorrilla por bolardo.....	18
Figura 7. Ciclista buscando espacio bajo el semáforo .....	19
Figura 8. Publicidad en internet al buscar artículos relacionados al ciclismo.....	22
Figura 9. Análisis de referentes, parte 1. ....	23
Figura 10. Análisis de referentes, parte 2 .....	24
Figura 11. Prendas ofrecidas en páginas del Reino Unido .....	25
Figura 12. Materiales del Experimento 1 .....	26
Figura 13. Materiales del Experimento 3 .....	27
Figura 14. Materiales del Experimento 4 .....	27
Figura 15. Materiales del Experimento 5 .....	28
Figura 16. Materiales del Experimento 6 .....	28
Figura 17. Materiales del Experimento 7 .....	29
Figura 18. Áreas de daño .....	30
Figura 19. Imágenes de prendas blancas tras una rodada en bicicleta .....	31
Figura 20. Zonas de mayor repercusión de los factores climáticos negativos .....	31
Figura 21. Zonas de mayor repercusión negativa al contacto con la bicicleta .....	32
Figura 22. Boceto Hércules.....	41
Figura 23. Boceto Diamante .....	41

Figura 24. Boceto Magneto.....	42
Figura 25. Boceto Funkier.....	42
Figura 26. Boceto C4H5Cl .....	43
Figura 27. Boceto Gambeson .....	43
Figura 28. Boceto Flora .....	44
Figura 29. Boceto Gecko .....	44
Figura 30. Boceto Francisco Noailles .....	45
Figura 31. Boceto Diaktoros.....	45
Figura 32. Boceto Panoplia.....	46
Figura 33. Boceto Steampunk.....	46
Figura 34. Boceto Foldable.....	47
Figura 35. Boceto Gaucho .....	47
Figura 36. Boceto Pangolín .....	48
Figura 37. Boceto 1, Rako Trako .....	49
Figura 38. Boceto 1, SP-3.....	49
Figura 39. Bocetos 3 y 2, Rako Trako.....	50
Figura 40. Boceto 2, SP-3.....	51
Figura 41. Boceto 3, SP-3.....	52
Figura 42. Análisis de bocetos tridimensionales sobre maniquí.....	53
Figura 43. Resultados a partir de la papiroflexia.....	54
Figura 44. Proceso de elaboración .....	55
Figura 45. Moldes terminados para la creación de piezas protectoras .....	55
Figura 46. Comprobaciones sobre asfalto, 13 y 27 metros.....	56
Figura 47. Pieza realizada nuevamente una vez destruida su gemela para comprobarla .....	57

Figura 48. Propuestas en lona por un lado y en reflectivo por el otro. ....58

Figura 49. Las propuestas se complementan con accesorios propiciando un estilo.  
.....59

## GLOSARIO

**BICI:** Diminutivo de bicicleta.

**CICLISTAS URBANOS:** Sujetos que hacen uso de la bicicleta dentro del casco urbano local.

**CICLORUTA:** vía pública pavimentada de exclusivo uso para las bicicletas

**CICLOUSUARIO:** Se refiere al ciclista como usuario de la bicicleta como medio de transporte.

**IMPERMEABILIZANTES:** Sustancias que permiten impermeabilizar una cosa y objeto, es decir, reducen el riesgo de filtración de agua.

**REFLECTIVIDAD:** Condición que señala la capacidad de una cosa y objeto de reflejar la luz.

**VESTIMENTALES:** Se usa para referirse a vestimenta, ropa o textiles susceptibles de ser usados para vestirse.

## PRÓLOGO

Las personas están usando cada vez más la bicicleta como medio de transporte cotidiano en Bogotá, sin embargo, también aumentan las cifras de accidentalidad en jóvenes ciclistas. La indumentaria o vestimenta de uso cotidiano que la gran mayoría de ciclistas urbanos usa no proveen de protección o seguridad frente a impactos producidos por algún accidente.

El proyecto **Enciclate** busca crear indumentaria que logre, no solo corregir o mermar los impactos, sino crear accesorios vestimentales que prevengan a los jóvenes ciclistas de posibles accidentes cuando se desplazan en Bogotá.

Teniendo muy presente los riesgos que implican el transitar en Bogotá (falta de infraestructura o deterioro de la misma, la falta de cultura vial o accidentes fortuitos que no podemos controlar), desde el diseño podemos analizar cada factor negativo para generar metodologías y propuestas que mermen los impactos y heridas consecuencia de tales accidentes.

Palabras clave: Accidente, Ciclista, Prevención, Protección.

## INTRODUCCIÓN

La finalidad de este proyecto es la de crear indumentaria a partir de textiles y mano de obra local que permitan proveer al ciclista urbano de una serie de artículos que brinden una protección preventiva y también correctiva al usarlos, dándole al usuario una mayor seguridad, confianza y limpieza al desplazarse en trayectos en donde variables como los huecos o baches, la poca visibilidad o las herramientas que lleve el ciclousuario, son determinantes en los gestos de conducción, al desenvolverse en la urbe y por ende en la tasa de accidentalidad. Los diseños a proponer buscan no sólo reducir el impacto producto del golpe o accidente sino también mejorar la cultura ligada al transportarse por la ciudad de manera alternativa y cotidiana no solo en el caso de los ciclistas urbanos sino también de los practicantes de Deportes Urbanos y Nuevas Tendencias.

## 1. PRIMER ESTUDIO

A través de los años el uso de la bicicleta como medio de transporte se ha extendido plenamente por las ciudades y centros urbanos del mundo. Bogotá no ha sido la excepción y gran parte de su población emplea vehículos de tracción impulsados por fuerza humana como patinetas o bicicletas, entre muchos otros, que se ven involucrados en accidentes con otros actores y factores viales, los cuales pueden afectar la integridad física de cada uno.

Las consecuencias del crecimiento de la comunidad ciclista es una mayor accidentalidad de la misma, estadísticamente hablando. Con el deterioro de la malla vial Bogotana, una mala cultura ciudadina y de irrespeto entre los actores viales y frente a las normativas para el tránsito correcto en la ciudad, se produce que las tasas de accidentalidad sean cada vez mayores.

La problemática, sin embargo, no es tan simple, ya que trasciende desde lo inmaterial, la misma cultura y principios ciudadanos (por ejemplo como reducir la imprudencia), llegando a los actuantes y encontrando en ellos las claves que llevan al accidente y como este se desarrolla, las cuales determinan consecuencias y en base a ellas el análisis de la generalidad del golpe o tipos de lesión en los ciclistas urbanos.

Una parte obvia que hace parte de esta problemática, pero que es necesario mencionar, es el entender que un ciclista no lleva protección completa e integral al momento de un accidente, lo que eso conlleva el pensar no sólo en cómo evitar el accidente sino que, una vez encadenado, que tal indumentaria pueda proteger de la mejor manera al usuario. Nuevamente la problemática se presenta en un espectro amplio, desde la concepción e importancia que el mismo ciclista le da a un accidente, hasta la consecución de artículos o indumentaria que le ayude a protegerse y que tampoco le genere aversión por llegar a ser incómoda, costosa, o difícil de conseguir.

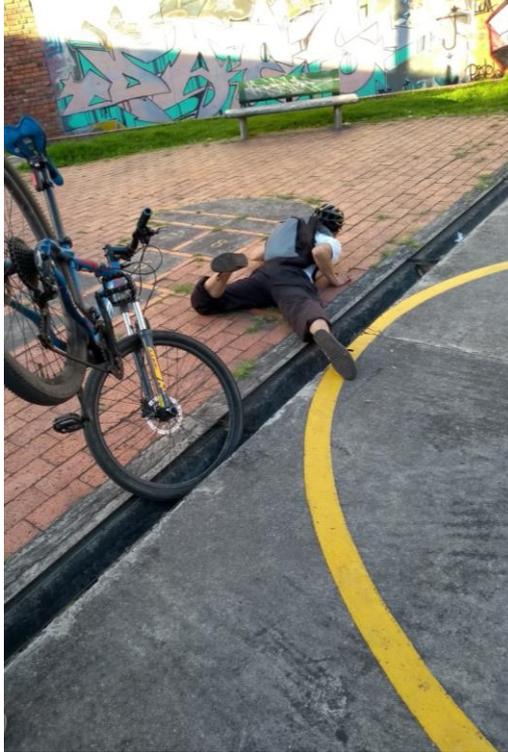
### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Algunos de los factores negativos que afectan al ciclista urbano son, por ejemplo, al manipular piezas, engranes o cadenas de la bicicleta y en ese sentido el engrasarse, además la fricción que se genera entre las piezas de la bicicleta y la ropa, que hace que las prendas se desgasten de una manera acelerada, o puede que las prendas no estén pensadas para ser utilizadas en un desplazamiento en bicicleta, estas prendas se pueden dañar o podrían afectar la maniobrabilidad, por otro lado puede que tales prendas no les brinden protección preventiva ni correctiva a los usuarios para desplazarse de manera cotidiana y de forma alternativa en Bogotá.

La falta de cultura y el deterioro de la malla vial propician la accidentalidad del grupo de ciclistas urbanos que año tras año crece más.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Figura 1. Caída ciclista



Fuente: Autoría propia.

Aunque el ciclista urbano está expuesto a problemáticas menores mencionadas con anterioridad, el problema que más impacto tiene sobre los ciclistas es el de la accidentalidad y en este orden de ideas las consecuencias de los accidentes de tránsito tales como hematomas, escoriaciones o laceraciones están presentes todos los días.

También sigue presente la falta de cultura entre actores viales en una deteriorada malla vial bogotana que auspicia una tasa en crecimiento de accidentalidad ciclista.

Según un estudio de la organización Bogotá Cómo Vamos (2017), los accidentes se dan entre las 6:00 am y 8:59 am y las 5:00 pm y 7:59 p.m.

Según el IPAT (Informe Policial de Accidentes de Tránsito) del año 2016, a 1649 personas víctimas de un accidente de tránsito, ciclistas se les censó, parte de la información obtenida se reflejó en que el 66% de estas personas estuvieron heridos y fueron valorados por un médico o entidad médica, el 24% salió ilesa, 6% quedaron hospitalizados y 4% murieron (Bogotá como vamos, 2017)

Los usuarios que más se ven afectados son jóvenes entre 20 y 30 años, ya que recorren la ciudad en bicicleta con una mayor frecuencia, con un mayor tiempo sobre las vías, probablemente son actores potenciales de un accidente (Penagos, 2018)

La mayor cantidad de accidentes como se mencionó anteriormente se ocasionan en las zonas distales al tronco del cuerpo por la postura que se adopta al maniobrar una bicicleta, en el 24% de los casos, los golpes son muy leves, a veces solo escoriaciones o pequeñas raspaduras, en el 66%, es decir en la mayoría de casos, categorías como abrasiones, contusiones e incluso laceraciones ocurren y estas pueden ser valoradas por un médico pero no necesariamente ameritan hospitalización, en 6% de los casos se generan laceraciones profundas, fracturas o contusiones tan severas que ameriten una hospitalización e incapacidad.

### 1.3 USUARIO

Aquellos quienes sufren impactos o golpes menores, producto del desplazarse por Bogotá en bicicleta, quienes son en su mayoría hombres.

Figura 2. Ciclista por la avenida la esperanza, Bogotá.



Fuente: Autoría propia.

Según estadísticas que hablan de la cantidad de ciclistas accidentados se obtuvo la siguiente información, el 4% de los ciclistas muere, 66% sufre heridas menores, 6% son hospitalizados y 24% termina ileso, tanto hombres como mujeres, sin

embargo, la relación entre la cantidad de accidentes a hombres respecto a mujeres varía reduciendo su brecha en relación actual de 5 a 1, estadísticamente, los accidentes se generan 15% los lunes, 16% los martes, 16% los miércoles, 17% los jueves, 16% los viernes, 12% los días sábado y 9% los días domingo, jueves y viernes de mayor accidentalidad pueden relacionarse con actividades que deterioren reflejos y la percepción (Bogotá como vamos, 2017).

Se denota que este grupo objetivo se compone por estudiantes en su mayoría por el rango de edad, que aunque usan la bicicleta todos los días, su recorrido promedio no es mayor a 10 km, entre los lugares de residencia y sus respectivos centros de educación superior.

Los usuarios anteriormente mencionados son el 11% de la población total ciclista bogotana, se diferencian de un 10% que usan la bicicleta varias veces pero no todos los días a la semana, un 9% quienes la usan una vez a la semana, como por ejemplo los domingos de ciclo vía, otro 3% que la usan una vez cada 15 días y un 7% que la usa una vez al mes (Bogotá como vamos, 2017).

#### 1.3.1 Usuario desde sus gustos.

El grupo de usuarios escogido, es decir, que entrena más tiempo, recorren más kilómetros, pasan por lugares que otros ciclistas no, se arriesgan más, han adquirido reflejos producto de diversos accidentes o choques en donde han aprendido a ser más precavidos y no solo desde su propia perspectiva, sino también entendiendo su relación con otros actores viales. Pueden conducir con mayor pericia y de hecho lo hacen ya que se necesita cultura e infraestructura en la capital.

Estos usuarios quieren un incremento en las políticas cicloinclusivas, que permitan mejorar la calidad de las ciclorutas existentes y la conectividad entre ellas, al tiempo que provea a los usuarios de bicicleta un adecuado espacio para su desplazamiento en cuanto a condiciones de seguridad que garanticen su bienestar.

Estos usuarios se preocupan por el estado estético y funcional de sus bicicletas, regularmente están haciendo cambios en sus bicicletas, tienen espacios de comunión, entretenimiento y comunicación en torno a la bicicleta, desgastan componentes y gastan más dinero en sus bicicletas y cuidado personal, independientemente del tipo de bicicleta que usen, están sujetos a una mayor posibilidad de sufrir algún tipo de accidente y buscan como evitarlos.

#### 1.3.2 Usuario desde sus necesidades.

Como bien se ha mencionado con anterioridad, las necesidades de desplazamiento y movilidad de los ciclo usuarios están ligadas a la infraestructura para recorrer Bogotá, es decir, si entre un lugar de estudio o trabajo y de

residencia se va a encontrar una cicloruta inconclusa y rota, además de tener que pasar entre señalizaciones o semaforizaciones dañadas, o que caiga en la mala suerte de dar con algún actor vial irresponsable e irrespetuoso, las necesidades van a ser muchas y diferentes, desde la toma de acciones de manera preventiva hasta la necesidad de protegerse contra golpes causados por algún accidente.

Figura 3. Ciclista cerrando otro ciclista



Fuente: Autoría propia.

Estos usuarios necesitan llevar consigo materiales de estudio o trabajo, libros, artículos electrónicos o deportivos, elementos de seguridad entre otros.

Figura 4. Elementos del ciclista urbano



Fuente: Autoría propia.

Estos usuarios necesitan movilizarse para horarios estandarizados y normalizados, es decir, también son víctimas de la hora pico, en donde más

accidentes se producen, las horas pico a su vez son en los amaneceres y crepúsculos por lo que es necesario en igual importancia objetos que permitan ser más visibles.

Figura 5. Ciclista con reflectivos



Fuente: Autoría propia.

Es necesario en todos los casos anteriores el integrar elementos que provean al ciclista protección frente a posibles accidentes o eventualidades que puedan vulnerar, como también, pero no menos importante corregir o disminuir los impactos o daños generados por tales accidentes. Para ello se subdividieron tres tipos de causas para los accidentes las cuales abren más la perspectiva a las dinámicas y relaciones con el fin de entender mejor el contexto:

### 1.3.3 Ciclista hora pico.

La falta de visibilidad y la afluencia de personas sobre los corredores viales son causantes de accidentes entre peatones-ciclistas-carros que terminan en su mayoría en golpes menores pero que pudieron ser evitados por más prudencia de tales actores o mayor visibilidad del ciclista.

### 1.3.4 Ciclista desprevenido.

La infraestructura de la ciudad tanto en ciclo rutas como en vías vehiculares son malas, como ciclista estar concentrado en factores como peatones direcciones vehículos o ciclistas entre muchos otros, saturan la concentración del ciclista y le llevan a obviar aspectos como el estado de la vía, huecos, postes o bolardos pueden vulnerar el estado físico del ciclista y de su bicicleta, esto se podría

disminuir con protectores en los puntos de contacto como pantorrillas, hombros, codos o brazos en general.

Figura 6. Escoriación de pantorrilla por bolardo.



Fuente: Autoría propia.

#### 1.3.5 Ciclista atrevido.

En muchos casos la relación de los ciclistas y demás actores viales no es la mejor, el comportamiento ciclista en muchas ocasiones es negativo pero también en la mayoría de los casos actuando de manera defensiva. Esto se traduce en que 6 de cada 10 ciclistas en la capital usan casco y chaleco, pero a pesar de ello, más del 70% de los accidentes se presentan por la falta de visibilidad de los bici usuarios, debido a que sus chalecos o cascos no tienen colores llamativos, además, sólo cerca del 30% de las bicicletas tienen luces reflectoras que facilitan su visibilidad en ambientes de baja luminosidad, es decir, que están a la expectativa del buen actuar de los conductores o simplemente están previniéndose de las causas más factibles de accidentes.

Sin embargo, muchos ciclistas igual son irreverentes y en algunos casos más arriesgados de lo necesario, ya que con respecto a si los usuarios conocen las normas de seguridad viales, se evidenció el desconocimiento alcanzado hasta un 80%. Y que al menos el 70% de los ciclistas urbanos no planea sus viajes.

Figura 7. Ciclista buscando espacio bajo el semáforo



Fuente: Autoría propia.

#### 1.4 JUSTIFICACIÓN

El diseño industrial tiene la capacidad de transformar materiales, hábitos y formas de pensar, y es a partir de esta transformación como se construye espacios para el desarrollo humano.

El porqué del proyecto, además de contribuir en la protección y bienestar del ciclista urbano, es el permitir soñar en un desarrollo axiológico y así poderlo crear, entendiendo y pensando que lo alterno no es antónimo de propio o de lo propio, sino que se encuentre en el los conocimientos y métodos productivos para ser, tener, hacer, estar y así poder solucionar las problemáticas que nos rodean de forma práctica y respetuosa desde el diseño industrial.

¿Qué objetos y servicios contribuyen al bienestar y desarrollo social, en temas de movilidad, sociales o medioambientales que generen una cultura de protección y fortalecimiento de lo nuestro? El realizar este tipo de preguntas puede llevar a pensar que incluso el transformar productos desechados en bienes útiles, contribuye en lo económico, acerca al sujeto a tomar acciones políticas para conservar el medio ambiente y así generarnos una mejor calidad de vida. Es por eso que se generó una toma de decisiones:

*Decisión 1:* Búsqueda de información e insumos.

*Razón 1:* Para manejar un mayor criterio frente a la situación actual bogotana desde los diferentes espectros de la sociedad, tanto la productora como la consumidora en ámbitos de diseño y protección en el ciclismo.

*Decisión 2:* Ideación y generación de dinámicas experienciales.

*Razón 2:* Para que desde la perspectiva propia en base a la integralidad de conocimientos adquiridos al estudiar diseño industrial se puedan realizar metodologías que evidencien resultados y cifras pertinentes a la protección del ciclista urbano.

*Decisión 3:* Realización de experimentos

*Razón 3:* Para dar pie a la toma de decisiones dentro de la iteración 1 que permitirá evolucionar la propuesta o entender mejor una situación específica.

*Resultado 3:* Intervención en una prenda de vestir de uso cotidiano masculina a partir de materiales reciclables, reflectivos acorde a la práctica del ciclismo.

*Decisión 4:* Socialización de resultados, concluye iteración 1

*Razón 4:* Inicialmente para propiciar el consumo y el comercio local de materiales e insumos, como también la apropiación de técnicas y tecnologías que permitan sugerir una propuesta de diseño posterior, en consecución de los objetivos propuestos.

*Resultado 4:* Se realizó experimentación a partir de diferentes en variables como reflectividad, resistencia y versatilidad de materiales, se socializó el resultado.

*Decisión 5:* Búsqueda de contactos para confección.

*Razón 5:* Para mejorar detalles de producción propiciando y fortaleciendo las técnicas y capacidades de la comunidad en la elaboración de estos productos como sustento económico.

*Resultado 5:* Se llevara a cabo la producción de esta indumentaria partir de operarios del sector de San Victorino y Álamos capacitadas en el manejo y operación de máquinas del sector confecciones.

*Decisión 6:* Ideación y generación de experimentos en base a iteración 1.

*Razón 6:* Solventar desde lo aprehendido minucias de diseño y producción pertinentes para la propuesta de diseño.

*Resultado 6:* Se generarán accesorios y componentes en la prenda de vestir a partir de mano de obra e insumos locales.

## 1.5 LIMITACIONES DEL PROYECTO

Las limitaciones están dadas principalmente por el tiempo de investigación, experimentación y comprobación en las diferentes tomas de decisiones, ya sea por la consecución de los insumos relevantes para tales experimentos, como también de los tiempos de manufactura y elaboración para la comprobación e iteración en los productos a elaborar.

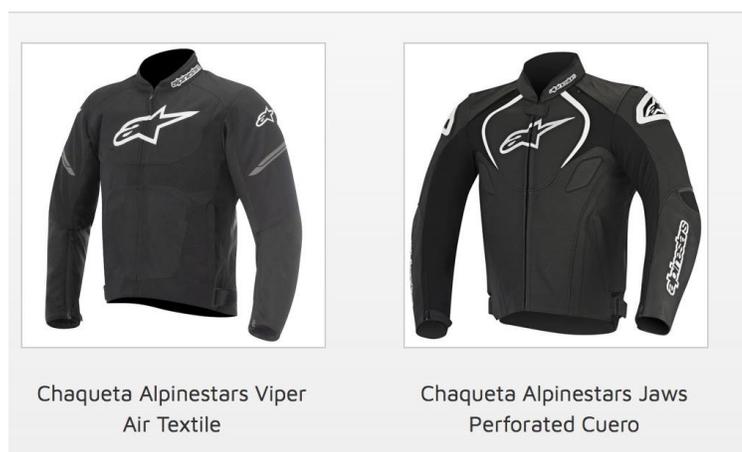
## 2. LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

### 2.1.1 Análisis de referentes.

Se investigaron diferentes productos afines a protectores para ciclismo no sólo en Bogotá, sino también lo que se ofertaba por internet a nivel internacional para llegar a un espectro más amplio del imaginario mundial acerca de los protectores para ciclistas.

Se encontró que existen diferentes disciplinas análogas al ciclismo, las cuales también enfrentan la problemática de la accidentalidad intentando mitigar con sus productos los impactos, por ejemplo la equitación o el motociclismo hacen parte de tales disciplinas.

Figura 8. Publicidad en internet al buscar artículos relacionados al ciclismo



Fuente: Mercado Libre Colombia

Se encontró a partir de esta búsqueda, factores que al ciclista urbano le generan inconvenientes para llegar a tales productos o para usarlos, ya sea porque son productos diseñados con una finalidad competitiva o profesional que no va con el estilo del usuario de esta propuesta, que puedan ser engorrosos para su uso cotidiano, difíciles de importar, etc.

Figura 9. Análisis de referentes, parte 1.

Prenda o accesorio	Función	Pros	Contras	Material
 <p>82000 local</p>	BODY ARMOR NACIONAL Protege la zona superior del cuerpo de golpes contundentes y fricción	Ofrece protección integral a bajo costo	Puede ser muy pesado y no proveer de suficiente confort	nylon, polies-ter, elastán, eva, polietileno.
 <p>356000 local</p>	BODY ARMOR ALPINESTAR Protege con su estructura rígida la columna las costillas de las fracturas	Su rigidez provee de mayor protección frente a impactos mas duros	No brinda protección a zonas distintas a la caja toraxica	BMC, Polime-ro, es-pumas de alto rendimiento
 <p>169 eu importado</p>	GILET FORCEFIELD Protege de abrasiones a los extremos distales superiores.	Su diseño se dirige a las zonas del tronco superior con mayor afectación	Su forma de ajuste al cuerpo puede ser debil al ser tan limitada	Kevlar y tecnología RPT (de repetición)
 <p>2.600000 local</p>	CHAQUETA ARMOR POC Además de proveer una protección frente a golpes contundentes, brinda protección UV	Hecho de material PVD permite una estructura discreta y eficiente	Humedad puede ser incomoda al ser tan ajustada al cuerpo	Espum a VPD (viscoelastic polymer dough) , impresión 3D

Fuente: [www.ramirezmoto.es](http://www.ramirezmoto.es)

Figura 10. Análisis de referentes, parte 2

Prenda o accesorio	Función	Pros	Contras	Material
 137 eu <b>importado</b>	CHALECO DAINESE Provee de movimiento pero protege frente a daños en la columna	Liviana a la vez que permite moverse manteniéndose protegido	No brinda protección a zonas del cuerpo distintas a la caja toraxica	Foam preno, polyester y elastomero.
 215 eu <b>importado</b>	GILET DE PROTECCION KNOX TRACK Protege de golpes contundentes y de la fricción	Prima la protección del torax y columna, es facil su postura	Las partes metalicas hacen que limpiarla no sea tarea facil	Meryl Lycra y eslabones dorsales en fibra
 32 eu <b>importado</b>	PROTECTOR FUNKIER SIN COSTURAS Disminuye el impacto del golpe en las articulaciones	Al no ser rigido permite una mayor confort y movilidad del cuerpo	No es capaz de prevenir fracturas	D3O y neopreno
 20 eu <b>importado</b>	SHORT ACOLCHADO GAZECHIMP Protege de contusiones y escoriaciones a las piernas y cadera	Puede absorber golpes sin necesidad de ser rigido, es felxible y liviano	Humedad puede ser incomoda al ser tan ajustada al cuerpo	EVA y Polyester

Fuente: [www.ramirezmoto.es](http://www.ramirezmoto.es)

#### 2.1.1.1 Análisis del sector textil-confecciones en Colombia.

Se evidencian fortalezas en el conocimiento técnico, en destrezas y habilidades del potencial humano, ya que Colombia tiene casi cien años de tradición en donde existen procesos de especialización de productos.

Sin embargo, es necesaria una implementación tecnológica, se deben generar diseños que aporten al valor agregado, que soporten esta inversión. Así mismo, se hace necesario investigar en tendencias mundiales de producciones limpias, es por eso la importancia en este proyecto de reutilizar y darle un segundo uso a piezas de tela o de cuero u otros insumos que algunas veces vemos como

desechos, como caucho son algunos materiales que se implementaran en la consecución de los resultados esperados.

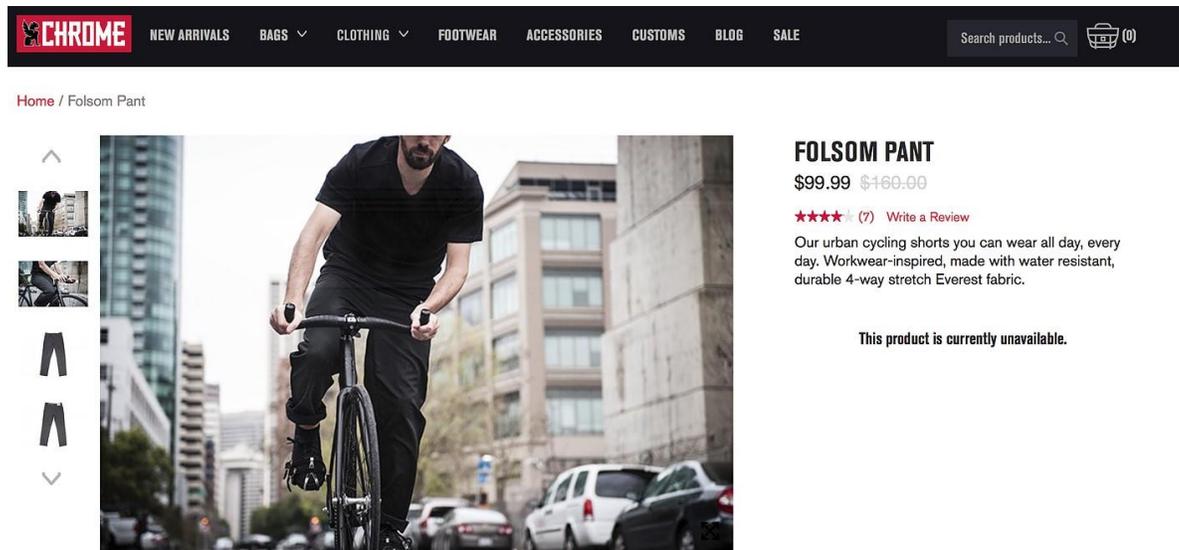
INNPULSA y la firma de competitivines de Michael Porter, adelantan un programa llamado *rutas competitivas*, en donde se pretende consolidar y fortalecer los clúster de los sectores estratégicos en la mayor parte del país, es por esto que de igual forma se encuentra importante el generar un microclúster con el fin de optimizar tiempo y precios para una mayor competitividad en el sector textil y confecciones de forma nacional e internacional.

#### 2.1.1.2 Benchmarking.

Los pantalones para ciclistas han sido objetos de diseño en diferentes partes del mundo, lo que evidencia la necesidad de crear un tipo de vestuario dedicado a los ciclistas que por una u otra razón no se conforman con las prendas de vestir que en el mercado se encuentran cotidianamente.

Ciclistas urbanos esperan algo más de un *jean*, es por eso que encontramos el diseño de detalle como valor agregado entre los productos que existen en el mercado; bolsillos, reflectivos son algunos de estos valores agregados que hacen a las prendas más llamativas para estos deportistas urbanos.

Figura 11. Prendas ofrecidas en páginas del Reino Unido



Fuente: Chrome Bags

Ya que los precios oscilan entre los 80 a 160 euros equivalentes a unos COP 200.000 a COP 500.000, se genera un impedimento para la adquisición de estas prendas para el ciclista promedio bogotano, ya que un pantalón con estas características, por dar un ejemplo, en Colombia se puede conseguir a COP 100.000 o menos.

### 2.1.2 Análisis de aditivos e insumos.

Inicialmente se hará un paralelo entre NeverWet, un aditivo que se usa para impermeabilizar, con un costo aproximado de COP 800.000 el galón, la idea es poder realizar este tipo de paralelos no solo entre los aditivos hidrófobos que existen en el mercado y sus homologables, sino también, poder realizar experimentos que puedan guiar hacia la consecución de reflectividad o resistencia en las prendas a partir de objetos y materiales que se puedan encontrar localmente a un bajo costo.

Se llevaron a cabo siete experimentos en donde se comprobó las cualidades impermeabilizantes de algunos productos que en el mercado bogotano se consiguen:

Experimento 1, gasolina y polietileno expandido: Se concluyó que realmente se puede generar una capa impermeabilizante sobre una capa de denim, sin embargo esta tiende a cuartearse al doblarse y seguramente con el uso esta capa se caerá.

Figura 12. Materiales del Experimento 1



Fuente: Autoría propia.

Experimento 2, detergente y alumbre: Se concluyó que al lavarse, el alumbre cae poco a poco lo que implicaría darle un tratamiento impermeabilizante cada vez que el alumbre caiga de la tela, para seguir manteniendo su impermeabilidad.

Figura 13. Materiales del Experimento 3



Fuente: Autoría propia.

Experimento 3, sellador de costuras: Pegamento de PVC, se concluye que su viscosidad es apta para impregnar e impermeabilizar textiles porosos, no se nota sobre la prenda al secarse, pero eventualmente este aditivo se desintegrara con el uso, lo que hará que la prenda eventualmente deje de ser impermeable.

Figura 14. Materiales del Experimento 4



Fuente: Autoría propia.

Experimento 4, parafina y calor: Se concluye que es un buen impermeabilizante a corto plazo, ya que con el calor corporal o externo se puede tornar pegajoso sobre la piel y puede caerse con facilidad, sería necesario aplicar cada vez que se degrade este componente de la tela.

Figura 15. Materiales del Experimento 5



Fuente: Autoría propia.

Figura 16. Materiales del Experimento 6



Fuente: Autoría propia.

Experimento 5, aceite de soya y trementina: En una proporción de 2 a 1 (doble aceite por una de trementina) vertido con un atomizador, se evidencia una ligera mancha sobre el denim, sin embargo la impermeabilización fue exitosa, no se arrojan resultados concluyentes frente al efecto del lavado en la desintegración del compuesto sobre la tela.

Experimento 6, aceite de linaza: Se empapa la prenda en aceite de linaza y se deja a la intemperie 24 horas, se evidencia una baja impermeabilidad, se concluye que debe someterse al tratamiento varias veces para llegar a una impermeabilidad deseada, sin embargo, el olor de la prenda tras este tratamiento puede ser un poco fuerte.

Experimento 7, vinilo transfer: A mi parecer una de las mejores opciones para impermeabilizar, el acabado es muy bueno sin embargo se concluye que la prenda debe ser limpiada o lavada a mano tras su uso, ya que el uso de la lavadora en estas prendas hacen que este material se degrade rápido y se comience a cuartear lo que elimina su impermeabilidad, otra gran ventaja es que se puede utilizar una gran variedad de colores encontradas.

Figura 17. Materiales del Experimento 7



Fuente: Autoría propia.

## 2.2 ANÁLISIS Y TIPOLOGÍAS DE FACTORES NEGATIVOS

### 2.2.1 Golpes e impactos.

Figura 18. Áreas de daño



Fuente: Autoría propia.

En esta grafica se muestra las zonas en donde se presentaron sobre el cuerpo golpes productos de accidentes, los cuales fueron hematomas, escoriaciones, laceraciones o cortes que aunque estuvieron presentes fueron en menor cantidad.

Sin embargo, estos ciclo usuarios están viéndose afectados físicamente por acciones y actividades diferentes a los accidentes, por ejemplo la manipulación de piezas o el mismo sol pueden quemar o lastimar el cuerpo; a continuación dos esquemas de las zonas vulnerables a este tipo de variables, en morado mostrándose la zona del cuerpo afectada por la manipulación o grasa, y en rojo las zonas del cuerpo afectadas por el sol o la lluvia, a continuación, se demuestra el desgaste de la ropa por el uso constante de la bicicleta.

Figura 19. Imágenes de prendas blancas tras una rodada en bicicleta



Fuente: Autoría propia.

### 2.2.2 Factores medioambientales.

Figura 20. Zonas de mayor repercusión de los factores climáticos negativos



Fuente: Autoría propia.

En esta grafica se muestra las zonas en donde se presentaron sobre el cuerpo embarradas o quemaduras producto de factores medioambientales tales como lluvia o sol, también tomando estos espacios como lugares donde mitigar la ausencia de luz, se toman estos criterios para implementar sobre estas áreas materiales reflectivos o impermeabilizantes, como también materiales que provean de limpieza al ciclousuario al usarlas.

### 2.2.3 Manipulación de la bicicleta.

Figura 21. Zonas de mayor repercusión negativa al contacto con la bicicleta



Fuente: Autoría propia.

En esta Figura se muestra las zonas en donde se presentaron sobre el cuerpo suciedad producto de la manipulación o contacto con la grasa de la bicicleta, que afecta tanto la piel como también las prendas que viste el ciclista urbano.

## 2.3 ANÁLISIS DE BASES TEÓRICAS DE DISEÑO

### 2.3.1 *Fashion hacktivism.*

El *hacktivism* de moda es un método colaborativo para compartir ideas y aprender, valorando el tiempo y el trabajo, despertando la creatividad y decodificando la moda.

Los ejemplos no son muchos, pero hay algunos muy notorios, como es el de Otto von Busch (2008), quien es un artista, teórico de la moda y diseñador sueco, que ha desarrollado el concepto de *hackeado el diseño* en su tesis doctoral titulada *Fashion-able*.

Según él, el diseño y las tendencias no son ilusiones, sino otra realidad, y esta otra realidad de la moda puede emplearse como herramienta para dirigir un cambio en nuestro trabajo físico y social.

Von Busch define el término como un aprendizaje colectivo en el que una comunidad comparte sus métodos y experiencias acerca de cómo cambiar radicalmente el entramado de la moda. Diciendo que es una práctica social y de diseño: un proceso comprometido y colectivo entre la educación, la resistencia creativa y la práctica del *Do It Yourself* (hazlo tú mismo).

Von Busch toma el término (hacking + activismo) del diseñador Jason Sack, pero lo aplica en el sentido que le otorga Eric Raymond, tomando a los *hackers* como quienes construyen cosas a diferencia de los que las destruyen denominados *crackers*.

Desde su punto de vista, para Von Busch el concepto de *hacker* se aproximaría más a las ideas de Richard Sennett, las cuales describen al *hacker* como el artesano que consigue destreza mediante la producción, se vincula a una problemática determinada y puede enorgullecerse de su trabajo al darle solución.

En este caso se puede afirmar que este método de hackismo se caracteriza por ser un proceso colaborativo y social en el que se comparten ideas y técnicas y se aprende de los otros y que igual sigue abierto al uso y a la modificación, a partir de esta acción se lleva a crear nuevos productos los cuales responden a una conciencia ética sobre el consumo a la vez que despierta la imaginación.

De acuerdo a Von Busch, el diseño y su industria han sido siempre un signo de importancia y una demostración del estatus social o de la aspiración que tienen las personas de alcanzarlo. El joven ciclista urbano no está excluido de esto.

Por otra parte, Von Busch considera que el diseñador tiene un acceso muy cómodo a los modos de producción, pero rara vez disponen del tiempo o no hacen algo para repensar los espacios en los que intervienen.

No obstante, él está invitando a quienes quieran ser participantes activos en un proceso de cambio social a través del diseño y la moda.

Entonces aparecería un diseñador que no es ni un genio divino, ni un ingeniero de la marca en palabras de Von Busch, un rol que nacería de la resistencia creativa y de las micro-políticas del hazlo tú mismo.

Este método es un enfoque de los nuevos diseñadores para replantear los papeles del diseño, de la moda y del ensamblaje lineal en la producción industrial.

Es así que el incita a crear territorios de conciencia democrático-productiva y de emancipación dentro del sistema, explorando cómo la moda puede emplearse para la capacitación, el autodesarrollo y el crecimiento no solo personal sino de la sociedad.

Otto von Busch (2006), también es el creador de *>self\_passage<*, un proyecto de investigación que explora la forma en que el diseño puede utilizarse para fortalecer el autodesarrollo y el crecimiento personal, en lugar de ser un fenómeno de ansiedad colectiva. El proyecto pretende utilizar el poder del diseño para lograr una condición personal y social en la que todas las personas sean libres de enriquecer su potencial en la práctica del diseño comprometido.

### 2.3.2 Plataformas colaborativas.

*Feedback look* es el nombre de la extinta plataforma virtual que sigue la idea de Von Busch de *Hazlo tú mismo* y del *Hazlo con otros*, la cual se describe como una comunidad para la generación colaborativa de diseños de moda amateur, así como adaptaciones y remezclas de otros ya existentes previamente.

Plantea fomentar prácticas colaborativas alrededor de una visión de la moda basada en la sostenibilidad y lo que ello comporta como son las economías de intercambio basadas en el reciclaje, la reparación, la reutilización y la localización.

Openwear, otra plataforma colaborativa internacional para la creación de moda donde puedes compartir valores, acceso al conocimiento y la práctica del trabajo colaborativo y distribuido. Las personas pueden interconectarse para participar en la producción de una nueva visión del diseño basada en las micro-comunidades y en la sostenibilidad (Niessen, 2010).

Edufashion, es el último de los ejemplos de plataforma colaborativa una formación más ética, orientada hacia la sostenibilidad. Su principal objetivo es fomentar el sentido de comunidad, la colaboración y la innovación y con ello ofrecer una nueva visión y nuevas prácticas dentro del mundo del diseño.

A partir de las anteriores encontramos las ganas de la juventud en asociarse para hacer del diseño una herramienta de apropiación y protección de la ciudadanía y

del medio ambiente, en donde se desarrollan productos comprometidos con el cambio.

### 2.3.3 Moda saludable.

Jóvenes quienes auspician movimientos de ciclistas en el mundo que impulsan la bici como estilo de vida urbano y hasta fomentan la creación de grupos sociales que defienden la tendencia, son quienes hacen hoy de la bici una moda saludable a la cual podemos apuntarnos con facilidad.

En este sentido el estilo de vida cotidiano del joven alternativo se ve auspiciado y muchas marcas nuevas de bicicletas están basándose en los valores de la personalización, un precio justo, confianza, sustentabilidad, actualidad, y orgullo con el propósito de impulsar en nuestro país el uso cotidiano de este tipo de transporte, promoviendo una cultura basada en el respeto y la promoción de una vida saludable. Apuntando a factores desde la seguridad, desde nuevos materiales y formas de pensar, también desde el actuar con la misma comunidad y el empoderamiento de los espacios urbanos al rededor del mundo, las cuales comparten con otras personas, ellos al entender esa relación pueden actuar con más asertividad y eficacia.

### 2.3.4 *Style over speed* o estilo por encima de la velocidad.

Es una corriente de ciclismo y diseño que empezó en Dinamarca alrededor del año 2007, se ha convertido en un movimiento en todas las ciudades importantes del mundo.

Cada ciudad contribuye a definir su propio estilo o tendencia, pero todas ellas dan con un enfoque en común: la bici como elemento primordial para contribuir visualmente a un paisaje urbano estéticamente más agradable.

En Bogotá el ciclismo tradicional ha alcanzado un alto número de seguidores, continuando aún en un gran auge. Pero hoy en día otras tendencias están haciéndose notar. Ciclistas urbanos que utilizan la bici para desplazarse al trabajo, ir al cine, ir de compras, tomar algo con los amigos y un gran etc. En este sentido el ciclista ya no es el típico sujeto con uniforme y gafas, sino puede ser cualquiera vestido de cualquier forma en torno a sus gustos, el ciclista urbano está tomando auge y para ellos es para quien este proyecto debe ir diseñado.

### 2.3.5 *Open design*.

Para Pieter Jan Stappers el open Design puede entenderse desde una perspectiva metodológica, donde el proceso proyectual es abierto y participativo como lo es en este caso de *Enciclate*. Es lo que se denomina co-creación (Sanders & Stappers, 2008).

Otro ejemplo a nivel internacional de ello es la ciudad finlandesa de Lahti, que ha implantado un programa de desarrollo comunitario para la creación de una ciudad innovadora, ejemplos de participación ciudadana y co-diseño en la construcción de la ciudad son la estación municipal para guardar bicicletas.

En este sentido tanto para este proyecto como para Stappers, el diseño abierto y la co-creación, reúnen suficiente potencial para capacitar a las personas en la búsqueda de soluciones que generen bien común, y así es como se puede comprobar.

### 2.3.6 El bicitante.

El Bicitante que nació hace un par de años en Colombia es una revista hecha por un comunicador, un publicista y un diseñador quienes decidieron crear este medio, al ver que en Colombia no existían publicaciones dirigidas a la comunidad de ciclistas urbanos, que según ellos, es cada vez más grande en el país.

Los lectores de la revista podrán encontrar todo tipo de información relacionada con el ciclismo en la ciudad: iniciativas en Colombia y el mundo para incentivar el uso de la bicicleta, consejos para repararla, reseñas de lugares bici-amigables, y hasta peinados que no se dañen con casco.

De esta manera, sus creadores buscan acabar con algunos mitos que tienen las personas sobre movilizarse en bicicleta. Hay quienes que creen que hay que tener un vestuario o estado físico especial, pero subirse a la bici es simplemente cuestión de actitud. Cualquier persona puede hacerlo, cuenta el equipo de El Bicitante.

El Bicitante está haciendo alianzas con varios colectivos de Colombia especializados en ciclismo y ya cuenta con la pauta de varias tiendas de accesorios para bicicletas.

### 2.3.7 Guía Forbes para ciclistas urbanos.

Desde hace más de dos décadas existen grupos y contingentes preocupados por el derecho a pedalear seguros y tratar al ciclismo como un tema importante dentro de la agenda legislativa capitalina, en el que prevalecen factores cruciales de movilidad, cultura y calidad de vida.

Los negocios asociados al uso de las dos ruedas llevan un ritmo pujante. Boutiques, talleres, publicaciones especializadas, restaurantes exclusivos, indumentaria adecuada, mensajería, programas de enseñanza e integración y un largo y bien engrasado etcétera respaldan esta tendencia.

No obstante, existe una lógica ineludible: a mayor cantidad de ciclistas, mayor número de accidentes, en el ciclismo urbano, el desconocimiento y el miedo abundan, hay quienes consideran que la ciudad es peligrosa por sí misma, por

imprudencia automovilística y hay otros ciclistas novatos que van seguros de sí mismos y estiman que un casco y dos ruedas les dan derecho a pasarse altos, ir por el andén o no voltear a los lados para cruzar.

Lo cierto es que pedalear en la ciudad tiene más beneficios que perjuicios, pero la experiencia se vuelve más agradable y segura si se procuran preceptos básicos por el bien personal y colectivo.

Derechos y obligaciones que los ciclistas deberían saber a partir de preguntas como ¿Sabías que las bicicletas están consideradas legalmente como un vehículo más en la ciudad? ¿Qué puedes viajar en medio del carril derecho de las vías principales? El ciclista también está obligado a respetar a los peatones, ceder el paso y acatar las señalizaciones viales.

Quedarse parado a medio camino o en la noche en un lugar poco seguro es todo menos agradable. Si bien no es necesario cargar con una multiherramienta, sí es importante siempre portar una llave y parches para parchar, diferentes contingencias y comunidades de ciclistas imparten clases de mecánica básica a muy bajo costo o incluso de forma gratuita.

Prevenir es saber rodar, ya que al igual que un carro en carretera, se debe revisar que todo funcione.

Aprender rutas ¿quiero llegar rápido o llegar seguro? Las calles despejadas y pequeñas siempre serán más recomendables, aunque hay vías rápidas que también son transitables pero con precaución y teniendo bien ubicados los cruces, semáforos y puntos de aglomeración vehicular. Cambiar de ruta es recomendable no sólo para experimentar otras vías de llegada y atajos, sino también para prevenir robos.

El ciclismo urbano aún se está construyendo y es probable que modifique notablemente la manera en la que nos movemos dentro de la capital. Por eso, enterarte de los espacios por los que se está luchando para que los ciclistas viajen seguros y de las medidas que toman otras ciudades al respecto te dará un panorama más amplio de lo importante que es ser ciclista urbano.

Hay que estar siempre alerta, nunca confiarse, pedalear es sinónimo de andar siempre alerta. El ser ciclista implica la responsabilidad de cuidar la integridad física propia y de los demás, pero también la integridad mental: ver hacia los lados, pedalear con suma precaución. De igual forma, tener presente qué calles y avenidas tienen un rango considerable de inseguridad, ya sea por baches, obras o desperfectos, así como de frecuencia de robo. No hay que bajar la guardia.

Compartir en la medida de lo que se sabe, cuando se comparta lo que se ha aprendido como ciclista, al transmitirse a otros la red se hará más extensa y se fomentará que cada vez exista más ciclistas informados y precavidos. Pedalear es

económico, ecológico, divertido y terapéutico. Transmitirlo a otros estimulará una comunidad ciclista responsable y segura.

## 2.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 2.4.1 Objetivo general.

Desarrollar propuestas de diseño como piezas de protección personal que permitan a quien las porte la reducción de la intensidad de los impactos producidos por caídas; como escoriaciones, laceraciones y hematomas.

### 2.4.2 Objetivos específicos.

- Desarrollar un estilo elementos de protección para partes del cuerpo del ciclistas poco protegidas.
- Desarrollar piezas que integren materiales reflectivos que permitan evitar o prevenir a los diferentes actores viales de accidentes causados por falta de visibilidad hacia el ciclista.
- Analizar las causas y consecuencias de los accidentes más comunes presentados en ciclistas urbanos para desarrollar productos que mitiguen de manera acertada la problemática propuesta.

### 3. PROPUESTA DE DISEÑO

#### 3.1 FASE 1 - TOMA DE DECISIONES Y ATERRIZAJE DEL PROYECTO

Tomando como pilares de diseño criterios sirvan de diferenciadores para este proyecto pero que al mismo tiempo guíen en la consecución de este son los siguientes:

- Protección: manifestado tanto en la calidad de los textiles y EPP (Elementos de Protección Personal) diseñada absorber impactos (kevlar, láminas de caucho, polipropileno de alta densidad, poliestireno expandido, etc.) como en la estructura a diseñar a partir de las zonas impactadas en el ciclista urbano.
- Transporte: del cual derivan rutinas de desplazamiento (ya sea por el tipo de vías, ciclorutas, calles, senderos peatonales y a partir de ellos las relaciones con los diferentes actores viales, y también las relaciones dependiendo de la hora y la luz del día), y a su vez los gestos y habilidades del ciclista para salir bien librado de los aspectos negativos derivados de su recorrido, los cuales se puedan optimizar para hacer competente y funcional el diseño
- Prevención: encontrando que es menos costoso evitar un accidente (por ejemplo, el más común es de noche por falta de luz y visibilidad), al invertir y usar productos protectores en cambio de pagar una deuda médica.
- Estilo: entendiendo como se viste el público objetivo para mimetizar rasgos del diseño propiciando la usabilidad y confiabilidad del producto en este segmento de la población.

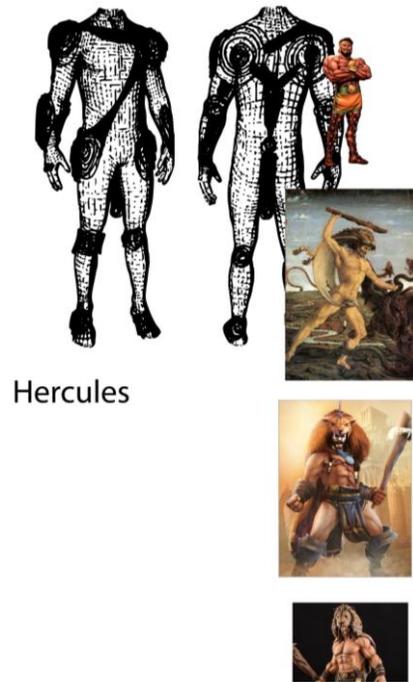
#### 3.2 FASE 2 - IDEACIÓN Y BOCETACIÓN

A partir de los anteriores criterios se propusieron los siguientes diseños:

- Hércules: Del semidiós, y sus representaciones artísticas donde viste la piel del león de nemea es referente para este primer diseño (ver Figura 22).
- Diamante: Su estructura, fortaleza, limpieza y elegancia inspira las líneas y estructuras de este traje (ver Figura 23).
- Magneto: Tomando en base la magnetoterapia como protección de lesiones musculares se intenta ligar esta herramienta protectora al diseño propuesto (ver Figura 24).
- Funkier: referente a la marca la cual tiene como mercado objetivo ciclistas de alto desempeño, sin embargo la propuesta se basa en la forma pero buscando ser más accesible al grupo de población a la cual se dirige este proyecto (ver Figura 25).
- C4H5Cl: Nombre dado por el compuesto sintético cauchoso que denominamos comúnmente como Neopreno, utilizado para proteger al cuerpo como una membrana aislante del entorno la cual se amolda perfectamente al cuerpo que es lo que se busca con esta propuesta (ver Figura 26).

- Gambeson: Desde medioevo se intentó proteger al cuerpo frente a la guerra y las armas de aquel entonces, las cotas de malla y vestimenta protectora medieval le dan este nombre e inspiran esta propuesta (ver Figura 27).
- Flora: Algunas de las estructuras vegetales que sustenten y protejan lo más importante de la planta, de igual manera y tomando la fractalidad de la naturaleza se intenta biomimetizar formas que sirvan para proteger (ver Figura 28).
- Gecko: Como el lagarto de este nombre, es una propuesta que representa la textura y estructura abullonada que le permiten aislar su cuerpo superficies permitiendo protección y flexibilidad (ver Figura 29).
- Francisco Noailles: Este nombre representa al académico que logro representar desde su perspectiva formas y estructuras que permiten lo mismo que esta propuesta de diseño, que es proteger de impactos al ciclistas (ver Figura 30).
- Diaktoros: También llamado Hermes en la mitología griega, era el mensajero de los dioses con sus zapatos alados los cuales inspiran la libertad y velocidad (ver Figura 31).
- Panoplia: Que fue el nombre que se le dio al conjunto de piezas de armadura en conjunto, evoca la comunión, integración e importancia de cada pieza para el correcto desempeño o desarrollo de la guerra, en ese sentido los impactos y golpes podían venir desde cualquier flanco (ver Figura 32).
- Steampunk: Se propuso este diseño pensando en las herramientas, los implementos de despinche, llaves, herramientas, etc. para que el ciclista urbano pueda transitar de una manera más confortable y optima sobre la ciudad (ver Figura 33).
- Foldable: Queriendo hacer referencia a lo plegable, a lo portable, a lo práctico, pequeño y funcional denotando que no necesariamente lo robusto es lo preferible para protegerse (ver Figura 34).
- Gaucho: Proveniente del sujeto ganadero, el cual por producto de su desempeño rural, busca una protección frente a los factores que lo afectan durante la larga jornada, el desgaste físico, también el desgaste de la vestimenta (ver Figura 35).
- Pangolin: diseño como metáfora de la protección natural que posee esta criatura, la cual le permite movilidad y protección en cualquier postura, al igual que el diseño "gambeson" asegura que se evita lesiones por punzamiento (ver Figura 36).

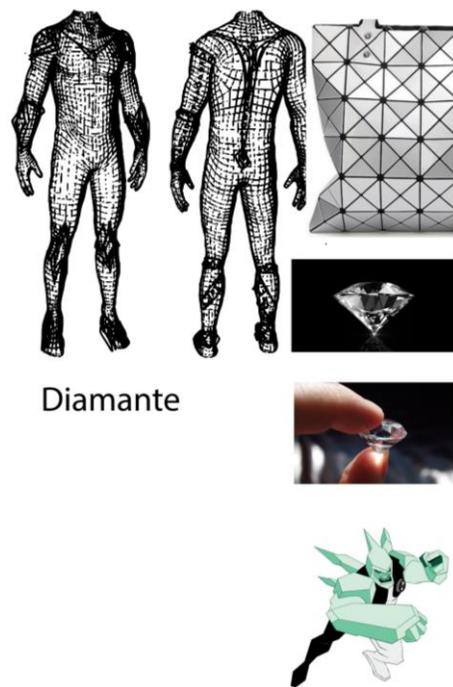
Figura 22. Boceto Hércules



Hercules

Fuente: Autoría propia.

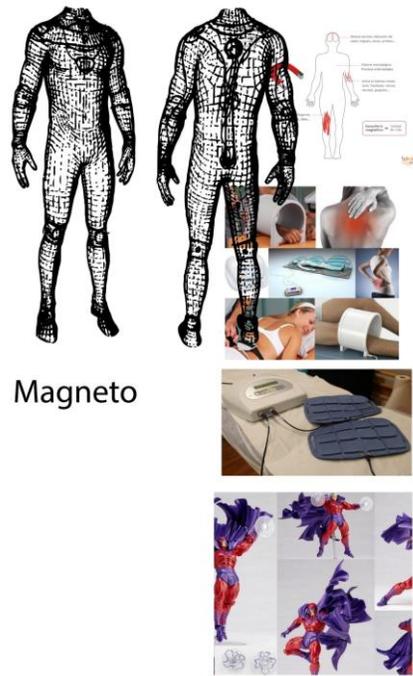
Figura 23. Boceto Diamante



Diamante

Fuente: Autoría propia.

Figura 24. Boceto Magneto



Magneto

Fuente: Autoría propia.

Figura 25. Boceto Funkier



Funkier

Fuente: Autoría propia.

Figura 26. Boceto C4H5Cl



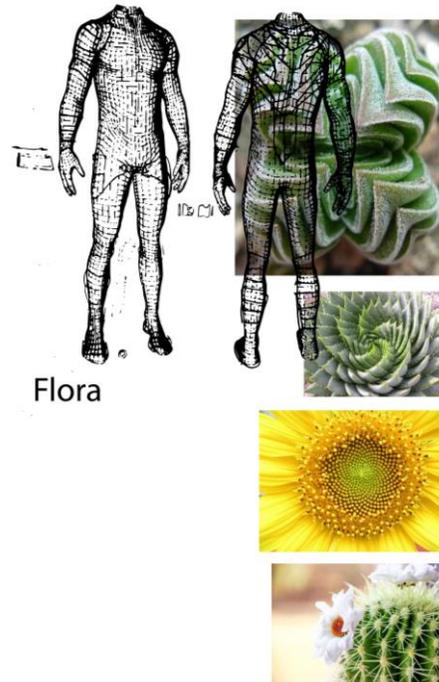
Fuente: Autoría propia.

Figura 27. Boceto Gambeson



Fuente: Autoría propia.

Figura 28. Boceto Flora



Fuente: Autoría propia.

Figura 29. Boceto Gecko



Fuente: Autoría propia.

Figura 30. Boceto Francisco Noailles



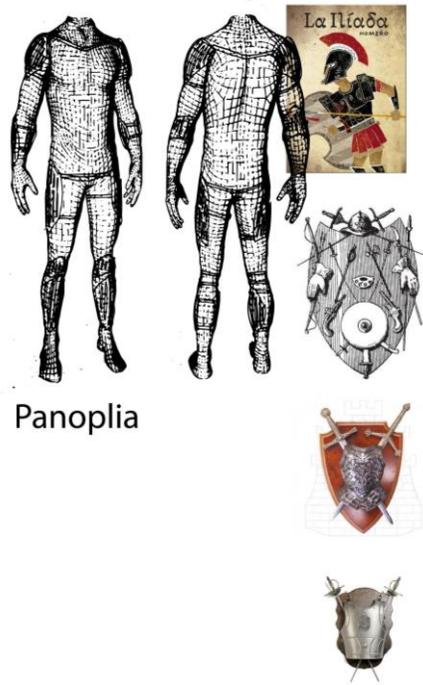
Fuente: Autoría propia.

Figura 31. Boceto Diaktoros



Fuente: Autoría propia.

Figura 32. Boceto Panoplia



Panoplia

Fuente: Autoría propia.

Figura 33. Boceto Steampunk



Steampunk

Fuente: Autoría propia.

Figura 34. Boceto Foldable



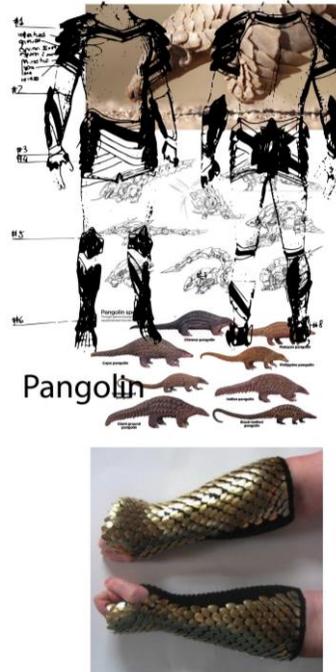
Fuente: Autoría propia.

Figura 35. Boceto Gaucho



Fuente: Autoría propia.

Figura 36. Boceto Pangolín



Fuente: Autoría propia.

De estos anteriores diseños se adoptaron en algunos sentidos, estructuras y formas y materiales para las dos siguientes propuestas:

- RAKO TRAKO: Se le da el nombre de la marca basada en la reutilización de desechos tales como neumáticos y retazos de cuero para generar artículos vestimentales, aunque no se pretende buscar con esta propuesta replicar tal idea, si se quiere generar desde lo estructural y visual al igual que Rako Trako un valor agregado, y una mayor atención por gran parte del público objetivo.

Estos EPP funcionan como un *body armor* aunque pueden ser usados por separado, consta de 4 piezas principales, las cuales son canilleras, pantaloneta, camisa, y brazal.

- S-3G: Con esta propuesta se recoge algunas de las estructuras planteadas anteriormente; Francisco Noailes, Diamante y Gaucho, forjando así, EPP que brinden protección desde la estructura, desde los materiales y que sean llamativos visualmente.

Figura 37. Boceto 1, Rako Trako



Fuente: Autoría propia.

Figura 38. Boceto 1, SP-3



Fuente: Autoría propia.

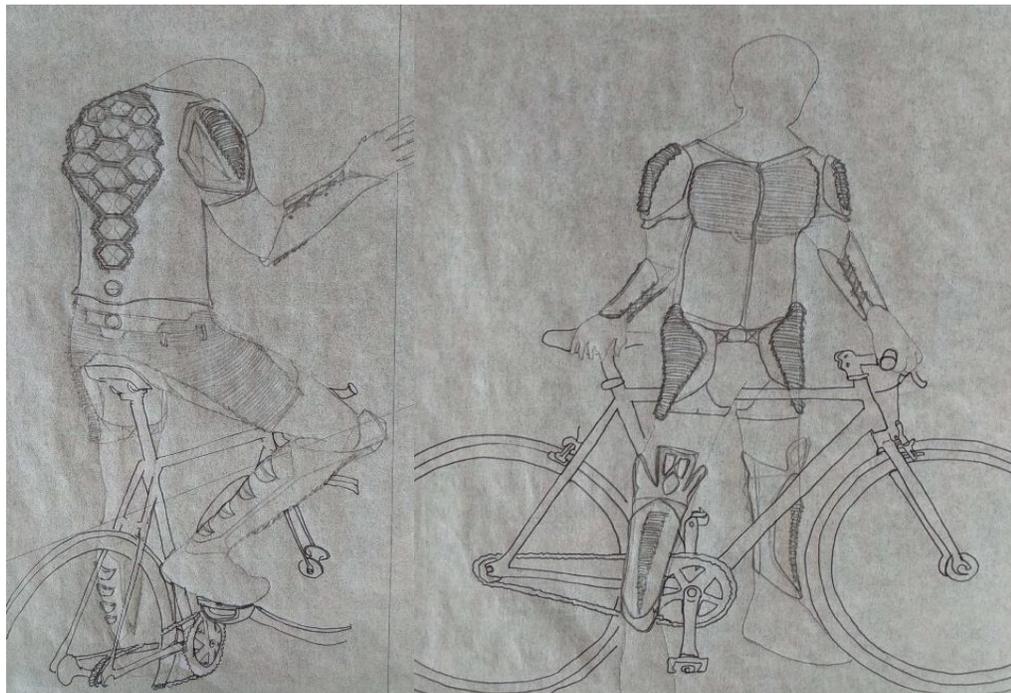
Se tomarán del mercado, materiales reductores de impactos y de fricción para generar las piezas de los trajes, los cuales estarán creados a partir de:

- Polipropileno de alta densidad (HDPP)
- Neopreno
- EVA
- Tela reflectiva, cuerotex, caucho o lona

Referente a los criterios anteriores se encuentra que:

En el diseño Rako Trako se cumplen los criterios como la protección frente a impactos en las zonas distales del cuerpo más afectadas, como también en las articulaciones y columna, así mismo maneja el tema de la prevención al implementarse en la zona anterior de las canilleras un vinilo reflectivo que permite la visualización del ciclista por parte de vehículos motorizados en ambientes de baja luminosidad, sin romper con una estética en la vestimenta del usuario ya que se intentaría implementar este vinilo reflectivo de manera sutil, finalmente el diseño se ha propuesto para no interferir en el libre movimiento y habilidad para conducir la bicicleta por parte del usuario, es por eso que sus componentes son ligeros, se busca que no sean engorrosos de usar, por lo que se propone para ser utilizado a manera de exoesqueleto o exovestimenta, es decir que va superpuesta a la ropa casual del usuario y que se sujete al cuerpo de una manera rápida y cómoda.

Figura 39. Bocetos 3 y 2, Rako Trako



Fuente: Autoría propia

El diseño S-3G se genera sobretodo en base a la protección de impactos, es por esto que se ha implementado en el mismo estructuras EPP tridimensionales en HDPP que refuercen junto con el neopreno la protección hacia el usuario reduciendo el golpe, la intensidad y lesiones sobre el ciclista, también se maneja vinilo reflectivo en la zona posterior de las pantorrillas y en la nuca como puntos visibles para los actores viales que siguen al ciclista en las noches o ambientes de baja luminosidad. Es transpirable ya que este traje se asemeja a los *body armor* los cuales cubren la mayor parte del cuerpo, en ese orden de ideas el diseño tiene un sistema de ventilación y para reducir al mínimo la incomodidad de la transpiración sin desmeritar ni reducir su estructura protectora.

Figura 40. Boceto 2, SP-3



Fuente: Autoría propia.

Se decidió inferir y actuar desde la ergonomía, la biomimética, la biomecánica y el diseño de procesos respecto a la accidentalidad de ciclistas, de cómo prevenirlas o menguarlas.

Desde la ergonomía como anteriormente se mencionó se busca el confort por parte del usuario no solamente desde la composición física del producto que tiene que ver con la antropometría, patrones y medidas de estos usuarios colombianos entre 20 y 30 años, desde lo material o estructural de los artículos vestimentales y que tan cómodos al tacto o contacto con el cuerpo son, de ahí el uso de neopreno sino también que sea cómodo visualmente, evitando romper con la estética de los usuarios quienes porten y vistán estos artículos.

Figura 41. Boceto 3, SP-3



Fuente: Autoría propia

Además como indicaba anteriormente, optimizando y ayudando al desarrollo de los gestos de los ciclistas al transportarse, ayudándolos en sus tareas haciendo más cómodo el desplazarse.

Desde la biomimética se evidencio en este proceso de diseño de bocetos cómo a partir de referentes de fauna o flora se llegó a diseños protectores. Entendiendo la naturaleza como máxima expresión de "diseño" tras miles de años de adaptación y evolución (también frente a peligros, golpes, depredación y accidentalidad) y por lo cual es un referente a seguir: Las escamas del Pangolin, las patas del Gecko, La fractalidad de la flora son algunos ejemplos.

### 3.3 FASE 3 - PROTOTIPO

En la fase de prototipado se elaboraron dos de los protectores seleccionados de los bocetos intentando recrearlos tridimensionalmente lo más parecido y tal vez tomando sus mismos referentes para hacerlo, teniendo en cuenta que se había tomado a Rako Trako y a SP-3 como los bocetos a prototipar y así se desarrolló lo siguiente:

Para SP-3 que es un traje que busca absorber impactos directos como choques y que buscaría disminuir a partir de su estructura los daños ocasionados por los mismos choques, se busca la reducción de riesgos de fisuras o fracturas también, apoyándose en la volumetría que ofrecía el diseño.

Figura 42. Análisis de bocetos tridimensionales sobre maniquí



Fuente: Autoría propia.

Se ha escogido la papiroflexia para crear figuras, de esta manera podía darle la volumetría requerida.

Teniendo en cuenta el conjunto protector como anteriormente se había mencionado, está compuesto por 4 piezas fundamentales que son; canilleras/rodilleras, pantaloneta, chaleco y brazales, se elaboraron las estructuras para cada espacio, y en cada una se desarrolló una estructura diferente intentando encontrar la que prestase un mejor servicio al comprobarla. En este caso se llevó el prototipo de la estructura buscando explorar el diseño de manera formal.

Figura 43. Resultados a partir de la papiroflexia



Fuente: Autoría propia.

En un caso paralelo y de manera funcional se quiso reproducir un boceto de manera no tan voluminosa porque no se quería en este caso darle tanta prioridad a los choques directos sino a aquellos que dejan raspones y laceraciones que también son muy comunes y es por eso que se optó por diseñar el prototipo a partir de otra estrategia, se pensó en que las áreas afectadas por estos golpes tendrían que ser más amplias respecto al diseño anterior, ya que el cuerpo tendría más zonas de fricción que no sólo afectaría huesos o articulaciones sino toda la parte distal del cuerpo, entonces se decidió por tomar esas áreas para hacer placas que las cubriesen con HDPP que es un muy buen material plástico durable frente a rozamientos, pero que no quedara la lámina tan en contacto de la piel sino recubiertas por materiales que absorbieran los golpes de una manera más efectiva y a eso se le llamó un sándwich, esas estructuras estarían insertadas en bolsillos de cada una de las piezas de los prototipos que compondrían este diseño.

En conjunto con la colaboración de un tercero, se logró desarrollar un prototipo muy cercano a una forma industrial, dado por ejemplo que las técnicas de corte que se hicieron personalmente fueron artesanales a ojo y bisturí de moldes que también se sacó a ojo sobre el maniquí.

Figura 44. Proceso de elaboración



Fuente: Autoría propia.

Finalmente este es el resultado de la elaboración del prototipo, que estará en conjunto con prendas reflectivas que complementen un conjunto pensado para generar una protección más integral hacia nuestro público objetivo.

Figura 45. Moldes terminados para la creación de piezas protectoras



Fuente: Autoría propia.

### 3.4 FASE 4 – ANÁLISIS Y COMPROBACIÓN.

En la última fase, la de comprobación, se decidió llevar al límite las piezas realizadas para comprobar la calidad de los materiales integrados y funcionando en conjunto, es decir, no solo el polipropileno o la EVA evitando una laceración, por ejemplo, sino examinando cómo funcionaba la pieza desde los herrajes y su disposición en la pieza y en la prenda y en el cuerpo del ciclista, examinando también las costuras, los bolsillos, en general todo con lo que el usuario tuviese una relación directa.

Figura 46. Comprobaciones sobre asfalto, 13 y 27 metros.



Fuente: Autoría propia.

A partir de esta decisión se le pidió a otras personas que ayudaran a desgastar una de las piezas de manera extrema pero a la vez que se asemejara mucho a las condiciones en las que el traje estaría expuesto frente a los accidentes, en ese orden de ideas se quiso comprobar desde dos aspectos diferentes, los cuales son, reflectividad y fricción.

Respecto a la reflectividad se analizó una pieza desde su función reflectiva valga la redundancia, evidenciando que las prendas que utilizarían tal material de 300 candelas iban a ser vistas por lo menos desde 40 metros atrás por un vehículo pequeño, y dependiendo de la capacidad lumínica de los faros de cada vehículo se puede ver incluso desde más lejos.

Respecto a la fricción se llevaron a cabo dos comprobaciones, la primera para ver la calidad de los terminados y costuras frente a un peso excesivo, y en ese orden entre dos personas tomaron un herraje de la pieza y una vez sujeto, levantarlos

una compañera por aproximadamente 10 segundos, aunque no se evidenció ningún desgaste o ruptura de materiales, lo que fue positivo, no se pudo concluir cuanto es el peso o presión máxima que aguantaría una pieza de estas antes de romperse.

En la segunda comprobación se pensó en analizar las características de los materiales frente a la fricción, por ejemplo producto de una caída, y en ese sentido se tomó una de las piezas y se ejerció una fuerza bastante superior a la que está diseñada, aplicándole 70 kilos de peso para arrastrarla por aproximadamente 30 metros.

### 3.5 FASE 5 - ITERACIÓN FINAL

Una vez realizadas las comprobaciones pertinentes se decide llevar a cabo la producción de las piezas en material EVA, malla y tela reflectiva, sin embargo la socialización permitió que se propusieran diferentes materiales de más bajo costo como la lona o también de público selecto utilizando neumáticos de bicicleta para lograr los acabados de estos elementos de protección personal.

Finalmente se logró integrar accesorios que complementan los elementos protectores al prevenir a partir de su material colisiones con vehículos.

Figura 47. Pieza realizada nuevamente una vez destruida su gemela para comprobarla



Fuente: Autoría propia.

### 3.6 PROPUESTA FINAL

Figura 48. Propuestas en lona por un lado y en reflectivo por el otro.



Fuente: Autoría propia.

Figura 49. Las propuestas se complementan con accesorios propiciando un estilo.



Fuente: Autoría propia.

#### 4. SOCIALIZACIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta el grupo objetivo de bici-usuarios, los artículos y diseños propuestos se usarán de forma cotidiana, tanto de día como de noche, para que permitan a su vez desarrollar las tareas más comunes de ellos, por ejemplo, si el grupo objetivo son estudiantes, sería lógico que todos ellos utilizarán una maleta para transportar sus instrumentos y herramientas académicas, la maleta sería entonces el común denominador.

Es imperativo el comunicar y normalizar a cada actor vial, empezando desde los ciclistas, y desde ellos los conductores de vehículos privados y ascendentemente en orden de prevalencia hasta los peatones. El uso de estos artículos de manera cotidiana comunicará tal mensaje a la comunidad con quien el ciclista se relaciona.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, L., y Cuervo, Z. (2013). "En muchas megaobras de Cali se olvidó al ciclista": experto en planeación vial. Cali: Diario El País. Recuperado de <https://www.elpais.com.co/cali/en-muchas-megaobras-de-se-olvido-al-ciclista-experto-en-planeacion-vial.html>

Bogotá Cómo Vamos (2017). Como vamos con la bicicleta en Bogotá. Bogotá: Organización Bogotá Cómo Vamos. Recuperado de <http://www.bogotacomovamos.org/documentos/5116/>

Busch, O. & Palmas, K. (2006). The dale sko hack. A project exploring modes of production and re-form tactics. Turquía: Dale Sko and Nordisk Kunstnarsenter Dalsåsen. Recuperado de <https://epdf.tips/the-dale-sko-hack-a-project-exploring-modes-of-production-and-re-form-tactics.html>

Busch, O. (2008). Fashion-able. Hactivism and engaged fashion design. Universidad de Gothenburg, Suecia: Art Monitor. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.177.1291&rep=rep1&type=pdf>

Cerón, J. (2016). En solo media cuadra de la carrera 7a hay 16 huecos. Bogotá: Periódico El Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16527439>

Gallo, O., García, G., Giraldo, J., Gonzáles, D., Hernández, S., Jaramillo, I., y Román, J. (2017). Los millennials en Colombia. Una aproximación a su perfil y caracterización organizacional. Universidad Eafit: Alta Dirección. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/323355312\\_Los\\_Millennials\\_en\\_Colombia\\_a\\_Una\\_aproximacion\\_a\\_su\\_perfil\\_y\\_caracterizacion\\_organizacional](https://www.researchgate.net/publication/323355312_Los_Millennials_en_Colombia_a_Una_aproximacion_a_su_perfil_y_caracterizacion_organizacional)

Niessen, B. (2010). Openwear. Sustainability, openness, and P2P production in the world of fashion. Research report of the edufashion project. Unión Europea: Comisión Europea Publication. Recuperado de [https://issuu.com/openwear/docs/openwear\\_e-book\\_final](https://issuu.com/openwear/docs/openwear_e-book_final)

Penagos, C. (enero de 2018). *Sinfonía del pedal*. Bogotá: El Espectador. Recuperado de <http://blogs.elespectador.com/actualidad/la-sinfonia-del-pedal/ciclistas-20-30-anos-los-mas-mueren-bogota>

Sanders, E., & Stappers, P. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *Journal Co-Design*, 4(1), 5-18. Doi:10.1080/15710880701875068

Universidad Libre de Colombia (junio de 2018). Estudio de la Universidad Libre revela completa radiografía del uso de la bicicleta en Bogotá. Bogotá: Universidad Libre. Recuperado de <http://www.unilibre.edu.co/bogota/ul/noticias/noticias->

universitarias/3651-estudio-de-la-universidad-libre-revela-completa-radiografia-del-uso-de-la-bicicleta-en-bogota

Urbanismo Vivo y TransLab.Urb (junio de 2018) Urbanismo Táctico y Placemaking. Conferencia Urbanismo Táctico – Placemaking, Montevideo, Uruguay. Recuperado de <https://vimeo.com/277976483>