

# FI+D

**INDUMENTARIA FEMENINA PARA EL TRANSPORTE DE INSUMOS  
DE DIABETES TIPO 1 AL HACER ACTIVIDAD FÍSICA RECREATIVA.**

**PROYECTO PARA OPTAR AL TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL  
MAYERLING OÑATE BERRIOS**

PROFESOR GUÍA: SERGIO DONOSO  
UNIVERSIDAD DE CHILE  
SANTIAGO DE CHILE, 2020



# *FI+D*

**INDUMENTARIA FEMENINA PARA EL TRANSPORTE DE INSUMOS  
DE DIABETES TIPO 1 AL HACER ACTIVIDAD FÍSICA RECREATIVA.**

PROYECTO PARA OPTAR AL TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL

MAYERLING OÑATE BERRIOS  
PROFESOR GUÍA: SERGIO DONOSO

SANTIAGO DE CHILE, 2020

## **AGRADECIMIENTOS**

A todos los que me ayudaron durante el desarrollo de este proyecto, ya sea dandome consejos, contestando encuestas y entrevistas, o probándose los prototipos.

A mis amigos y familia, especialmente a mi mamá y tía Cecilia, que siempre me apoyaron y ayudaron a lo largo de la carrera.

A los profesionales de la Fundación de diabetes juvenil que me brindaron información importante para la base de este proyecto, y a los jóvenes diabéticos que participaron en las entrevistas y encuestas.

**Muchas gracias a todas y todos.**

# RESUMEN

La diabetes tipo 1 es una enfermedad crónica, metabólica y autoinmune, que se caracteriza por la hiperglicemia crónica, resultante de la destrucción de las células beta del páncreas, que son las encargadas de producir insulina. Esto hace que se dependa de insulina exógena para vivir, por lo que las personas que la padecen deben medir sus niveles de glicemia e inyectarse insulina todos los días. Existen tres pilares fundamentales dentro del tratamiento que son: el uso de insulina, la alimentación y el ejercicio. Estos deben ir de la mano para lograr niveles de glicemia adecuados para cada persona. Es importante incentivar este último pilar debido a que existe un alto nivel de sedentarismo en el país y por los beneficios que trae practicar actividad física frecuentemente cuando se tiene diabetes, ya que mejora la salud en general y ayuda a reducir las dosis de insulina que se requieren para un control adecuado de la glicemia. Al ser una condición que se presenta principalmente en la niñez y adolescencia, este proyecto se enfoca en el grupo etario de los jóvenes debido a que están mejor adaptados al tratamiento y por ende saben cómo prepararse para hacer actividad física sin mayores problemas de salud. Sin embargo, existen otras dificultades o limitaciones que este grupo señala, las cuales son la estigmatización o desconocimiento por parte de las personas respecto a esta condición y el transporte de insumos al realizar actividad física, debido a que esta condición implica tener que andar siempre con insumos médicos, lo que es incómodo al momento de hacer deporte sobre todo si es al aire libre, por lo que aquí se observa una oportunidad de intervenir a través del diseño de un producto. Por ello, este proyecto tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de jóvenes con diabetes tipo 1 a través de un adecuado transporte de insumos al realizar actividad física, esto mediante el diseño de una indumentaria técnica para mujer que represente a este usuario y evite la estigmatización, además de que permita el movimiento al trotar, protegiendo los insumos y evitando causar molestias.

**Palabras clave:** Actividad física, Diabetes tipo 1, Diseño, Insumos, Transporte.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

## CAP. 1: INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

1.1 Introducción .....	10
1.1.1 Definición de diabetes .....	10
1.1.2 Tipos de diabetes .....	11
1.1.3 Causas de la diabetes .....	11
1.1.4 Estadísticas sobre diabetes tipo 1 .....	11
1.2 Contexto del proyecto .....	12
1.3 Problema y oportunidad de diseño .....	14
1.4 Objetivos del proyecto y producto .....	16
1.5 Alcances del proyecto .....	16

## CAP. 2: INVESTIGACIÓN Y ANTECEDENTES

2.1 Diabetes tipo 1 .....	17
2.2 Tratamiento .....	17
2.2.1 Insulina .....	17
2.2.2 Alimentación .....	20
2.2.3 Ejercicio .....	20
2.3 Insumos .....	21
2.4 Complicaciones .....	22
2.4.1 Hipoglicemia .....	22
2.4.2 Cetoacidosis diabética .....	23
2.5 Deporte y diabetes .....	23
2.5.1 Definiciones y tipos de actividad física .....	23
2.5.2 Beneficios del ejercicio físico .....	24
2.5.3 La glicemia durante el ejercicio físico .....	24
2.5.4 Cetonas elevadas durante el ejercicio .....	25
2.5.5 La insulina al hacer ejercicio .....	25

2.5.6 La alimentación al hacer ejercicio .....	26
2.6 Diseño Industrial en el área de la salud .....	27
2.6.1 Diseño Industrial y disciplinas del área de la salud ...	27
2.6.2 Responsabilidad social (RS) .....	27
2.6.3 Diseño centrado en el usuario (DCU) .....	28
2.6.4 Diseño para, con y por las personas .....	28
2.7 Actividades exploratorias para la definición del proyecto .....	29
2.7.1 Efectos de la actividad física en el organismo .....	29
2.7.2 Motivaciones y limitaciones de los jóvenes diabéticos .....	30
2.7.3 Tipos de actividad física que prefieren los jóvenes diabéticos .....	33
2.7.4 Factores de uso que afectan en la elección de productos deportivos .....	35
2.7.5 Conclusiones obtenidas para el desarrollo del proyecto .....	35

## CAP. 3: METODOLOGÍA DE DISEÑO

3.1 Objetivos del proyecto y producto .....	37
3.1.1 Objetivo general del proyecto .....	37
3.1.2 Objetivos específicos del proyecto .....	37
3.1.3 Objetivo general del producto .....	38
3.1.4 Objetivos específicos del producto .....	38
3.2 Contexto del proyecto .....	38
3.3 Perfil de usuario .....	40
3.4 Requerimientos y atributos .....	41
3.5 Propuesta conceptual .....	44
3.6 Requerimientos de la indumentaria deportiva .....	46

3.7 Estado del arte .....	47
3.7.1 Estado del arte directo .....	47
3.7.2 Estado del arte indirecto .....	50
3.7.3 Estado del arte periférico .....	51

## **CAP. 4: PROCESO DE DISEÑO**

4.1 Referentes estéticos según el concepto .....	53
4.2 Génesis formal .....	54
4.3 Experimentación formal a través de bocetos .....	54
4.4 Definición de medidas .....	56
4.5 Elección de paleta de color .....	59
4.6 Elección del tipo de tela .....	60
4.7 Desarrollo de moldes .....	61
4.8 Desarrollo de prototipos .....	62
4.8.1 Prototipo nº1 .....	62
4.8.2 Prototipo nº2 .....	64
4.8.3 Prototipo nº3 .....	65
4.8.4 Prototipo nº4 .....	66
4.8.5 Prototipo nº5 .....	68
4.8.6 Prototipo final .....	70
4.9 Zonas de roce o molestias .....	71
4.10 Propuesta final .....	72
4.10.1 Aislación térmica de insumos .....	74
4.10.2 Identificación de la diabetes .....	75
4.10.3 Tipos de cierres .....	77
4.10.4 Tipos de pasadores .....	77
4.10.5 Zona de contacto con la espalda .....	78
4.11 Modo de uso .....	78

4.12 Nombre y logo del producto .....	80
4.13 Costos y proceso de producción .....	81
4.14 Fichas Técnicas .....	83
4.15 Moldes, piezas y confección .....	85

## **CAP. 5: VALIDACIÓN Y CONCLUSIONES**

5.1 Metodología de validación .....	92
5.2 Resultados de validación .....	93
5.3 Recomendaciones y líneas de desarrollo .....	97
5.4 Conclusiones .....	98

## **CAP. 6: BIBLIOGRAFÍA**

6. Bibliografía .....	99
-----------------------	----

## **CAP. 7: ANEXOS**

7. Anexos .....	102
-----------------	-----

# ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

<b>Figura 1:</b> Diagrama de problemas en torno a la diabetes tipo 1. ....	13	<b>Figura 9:</b> Bolsos/contenedores de insumos existentes en el mercado. ....	32
<b>Figura 2:</b> Gráfico de práctica de actividad física y deporte en la población chilena. ....	14	<b>Tabla 5:</b> Clasificación de actividad física deportiva según tipo de contracción muscular. ....	34
<b>Figura 3:</b> Problemas de los jóvenes diabéticos en torno a la actividad física. ....	15	<b>Tabla 6:</b> Clasificación de actividad física deportiva según los tipos de actividad que se recomienda hacer. ....	34
<b>Tabla 1:</b> Tipos de insulina y tiempos de acción. ....	18	<b>Figura 10:</b> Mujer joven corriendo en un parque. ....	38
<b>Tabla 2:</b> Valores recomendados de glicemia. ....	19	<b>Tabla 7:</b> Resumen de resultados obtenidos en encuesta a jóvenes que salen a correr. ....	39
<b>Figura 4:</b> Infografía del correcto almacenamiento de la insulina. ....	19	<b>Figura 11:</b> Parques ubicados en la ciudad de Santiago. ....	39
<b>Figura 5:</b> Bombas de Insulina disponibles en Chile. ....	21	<b>Tabla 8:</b> Resumen de resultados obtenidos en encuesta sobre gustos y actividades de recreación de los jóvenes. ....	40
<b>Figura 6:</b> Insumos para la diabetes. ....	22	<b>Figura 12:</b> Gráfico con los colores que prefieren los jóvenes en vestuario y calzado. ....	40
<b>Figura 7:</b> Horarios de acción de la insulina. ....	26	<b>Figura 13:</b> Gráfico con los colores que más usan los jóvenes en vestuario y calzado. ....	40
<b>Figura 8:</b> Infografía sobre la adaptación del tratamiento de la diabetes al hacer ejercicio. ....	26	<b>Figura 14:</b> Imágenes de posibles usuarias. ....	41
<b>Tabla 3:</b> Tabla resumen de la entrevista a expertos sobre la actividad física en el organismo. ....	29	<b>Figura 15:</b> Árbol de atributos. ....	42
<b>Tabla 4:</b> Resumen de respuestas de las entrevistas a jóvenes diabéticos (preguntas generales). ....	31		

<b>Figura 16:</b> Funciones del diseño aplicadas para el desarrollo del producto. ....43	<b>Figura 29:</b> Evolución final de la forma a través de bocetos. ....56
<b>Figura 17:</b> Términos relacionados con el concepto de recreación y urbano. ....44	<b>Tabla 9:</b> Medidas promedio tomando de referencia las marcas Adidas, Nike y H&M. ....57
<b>Figura 18:</b> Moodboard de observación en relación a la propuesta conceptual. ....45	<b>Figura 30:</b> Partes del cuerpo femenino que son medidas para saber la talla de prendas de la parte superior. ....57
<b>Figura 19:</b> Mapa de producto con bolsos/contenedores para insumos de diabetes existentes en el mercado. ....48	<b>Tabla 10:</b> Medidas de bolsos Myabetics. ....58
<b>Figura 20:</b> Modelos de bolsos Medactiv. ....49	<b>Figura 31:</b> Fotomontajes con opciones de color del producto. ....59
<b>Figura 21:</b> Modelos de bolsos para insumos de diabetes, Jensen Diabetes Fanny Pack y Jay Diabetes Sling. ....49	<b>Figura 32:</b> Gráfico con las respuestas de encuesta para la elección de la combinación de color. ....59
<b>Figura 22:</b> Kit medidor de glucosa One Drop. ....50	<b>Figura 33:</b> Fotomontaje con combinación de color escogida para el producto. ....60
<b>Figura 23:</b> Mochilas para trail running Salomon. ....50	<b>Figura 34:</b> Telas escogidas para el producto. ....61
<b>Figura 24:</b> Brazaletes deportivos HiRui y Lovphone. ....51	<b>Figura 35:</b> Molde de pieza de la espalda. ....62
<b>Figura 25:</b> Correctores de posturas para mujer. ....51	<b>Figura 36:</b> Piezas cortadas y marcadas en la tela. ....62
<b>Figura 26:</b> Prendas Running Mujer. ....52	<b>Figura 37:</b> Vistas delantero y espalda de prototipo nº1. ....63
<b>Figura 27:</b> Moda deportiva urbana en mujeres. ....53	<b>Figura 38:</b> Detalle del escote y pliegues del prototipo nº1. ....63
<b>Figura 28:</b> Evolución de la forma a través de bocetos. ....55	<b>Figura 39:</b> Vistas delantero y espalda de prototipo nº2. ....64

<b>Figura 40:</b> Vistas delantero y espalda de prototipo nº3. ....	65	<b>Figura 53:</b> Zonas de roce o molestia en en el cuerpo, .....	71
<b>Figura 41:</b> Escote suelto durante la confección del ..... prototipo nº3.	65	<b>Figura 54:</b> Comparación de roce en la zona de cintura en ..... prototipo nº2 y prototipo nº3.	72
<b>Figura 42:</b> Adición de pestaña de cruce en el prototipo nº3. ....	66	<b>Figura 55:</b> Vistas delantero y espalda de la indumentaria ..... en uso.	73
<b>Figura 43:</b> Vistas delantero y espalda de prototipo nº4. ....	66	<b>Figura 56:</b> Detalle de capas de tela aluminizada y ..... espuma flexible de poliuretano.	75
<b>Figura 44:</b> Detalle de identificación y símbolo de ..... cruz roja.	67	<b>Figura 57:</b> Gel refrigerante. ....	75
<b>Figura 45:</b> Detalle de piezas acolchadas de la ..... espalda.	67	<b>Figura 58:</b> Credencial “Tengo Diabetes”. ....	76
<b>Figura 46:</b> Vista lateral del prototipo nº4. ....	67	<b>Figura 59:</b> Opciones de forma y ubicación de símbolo de ..... identificación, a través de bocetos.	76
<b>Figura 47:</b> Experimentación con bocetos para definir ..... la forma de la espalda.	68	<b>Figura 60:</b> Pruebas de tamaño de cruz roja de acrílico. ....	76
<b>Figura 48:</b> Vistas delantero y espalda de prototipo nº5. ....	69	<b>Figura 61:</b> Cierres utilizados. ....	77
<b>Figura 49:</b> Detalle de broches. ....	69	<b>Figura 62:</b> Tipos de pasadores o hebillas reguladoras ..... utilizadas durante el desarrollo de prototipos.	77
<b>Figura 50:</b> Detalle de la parte interna del escote. ....	69	<b>Figura 63:</b> Evolución de la forma de las piezas ..... acolchadas de la espalda, a través de bocetos.	78
<b>Figura 51:</b> Vistas delantero y espalda de prototipo final. ....	70	<b>Figura 64:</b> Lámina de sketching con el uso del producto. ....	79
<b>Figura 52:</b> Vistas delantero y espalda abiertas de ..... prototipo final.	70		

<b>Figura 65:</b> Logo del producto con fondo blanco y negro. ....	80	<b>Figura 76:</b> Gráfico con respuestas a pregunta sobre .....95	95
<b>Figura 66:</b> Evolución del logo. ....	80	si usarían el producto.	
<b>Tabla 11:</b> Costos del prototipo final. ....	81	<b>Figura 77:</b> Gráfico con evaluación de atributos .....96	96
<b>Figura 67:</b> Pasos generales para la producción .....82	82	del total de encuestadas.	
del producto.		<b>Figura 78:</b> Gráfico con evaluación de atributos .....96	96
<b>Figura 68:</b> Indicación de las piezas de la indumentaria. ....87	87	de jóvenes no diabéticas.	
<b>Figura 69:</b> Piezas de la parte delantera y simbología. ....88	88	<b>Figura 79:</b> Gráfico con evaluación de atributos .....96	96
<b>Figura 70:</b> Piezas de la espalda. ....89	89	de jóvenes diabéticas.	
<b>Figura 71:</b> Atributos escogidos para la validación .....93	93	<b>Figura 80:</b> FID en talla XL. ....97	97
del producto.		<b>Figura 81:</b> FID en variedad de colores. ....98	98
<b>Figura 72:</b> Gráfico con porcentaje de jóvenes encuestadas .....94	94	<b>Tabla 12:</b> Fotografías de insumos obtenidas en las .....102	102
con diabetes tipo 1.		entrevistas a jóvenes diabéticos.	
<b>Figura 73:</b> Gráfico con edades de jóvenes encuestadas. ....94	94	<b>Figura 82:</b> Respuestas de entrevista a jóvenes, .....104	104
<b>Figura 74:</b> Gráfico con respuestas a pregunta sobre .....94	94	en relación a la Figura 9.	
uso del producto.		<b>Tabla 13:</b> Resultados de encuesta a jóvenes .....104	104
<b>Figura 75:</b> Gráfico con respuestas a pregunta sobre .....94	94	que les gusta salir a correr.	
imagen del producto.			

# CAP. 1: INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

En este capítulo se verán las definiciones de conceptos importantes acerca de la diabetes, el contexto del proyecto, cómo se llegó al problema de investigación a través de trabajo de campo (entrevistas con expertos y recopilación de datos), la oportunidad de diseño que surge desde este y los objetivos generales del proyecto y producto.

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día existen diversas enfermedades crónicas con las que viven muchas personas, las cuales en ocasiones pasan desapercibidas o no se tiene mucho conocimiento si no se padecen o se tiene a alguien cercano que vive con ellas. Dentro de estas existe la diabetes tipo 1, la cual no es la más común, por lo que muchos no saben que es una enfermedad crónica que a diferencia de la tipo 2, no se desarrolla por tener un estilo de vida poco saludable o una mala alimentación, sino que surge de manera autoinmune y a temprana edad, principalmente en la niñez y adolescencia. Para aquellos que la padecen, más que una enfermedad es una condición de vida debido a que esto no es una limitación para hacer una vida normal, en la cual deben seguir un tratamiento y llevar una vida lo más saludable posible para no tener complicaciones de salud. Es por ello que muchas veces pasan desapercibidos dentro de la sociedad, y al igual que cualquier enfermedad o condición también tienen problemas o dificultades que pueden afectar en su vida cotidiana. Si bien hoy en día existen diversos insumos y productos para el control de la diabetes, los cuales han ido mejorando su diseño a lo largo del tiempo, pueden existir dificultades en torno a otras actividades o contextos en la vida de las personas que viven con esta condición, como por ejemplo, la realización de actividad física, y para ello el diseño puede ayudar a observar y mejorar estos

problemas. Es por esto que el presente proyecto está enfocado en mejorar las condiciones en las que las personas diabéticas realizan actividad física mediante el desarrollo de un producto para el transporte de insumos, los cuales deben llevar consigo todo el tiempo para su control y tratamiento.

### 1.1.1 DEFINICIÓN DE DIABETES

Para comenzar con esta investigación es importante saber que es la diabetes, los principales tipos de diabetes, cómo se produce, cómo impacta en el organismo y cómo se puede prevenir o tratar. Según la Organización Mundial de la Salud (2016), la diabetes se define como una enfermedad crónica que se produce cuando el páncreas deja de producir insulina (hormona que regula el nivel de azúcar en la sangre), o cuando el organismo no puede usar eficazmente la que produce. Esta patología es una de las cuatro enfermedades no transmisibles (ENT), seleccionadas por dirigentes mundiales para ser intervenida con carácter prioritario.

## 1.1.2 TIPOS DE DIABETES

Las dos grandes categorías etiopatogénicas dentro de la diabetes son la diabetes tipo 2 y tipo 1. La diabetes tipo 2 es causada por una combinación entre resistencia a la insulina y una respuesta inadecuada de insulina producida por el cuerpo a modo de compensación. En cambio, la diabetes tipo 1 es la deficiencia absoluta de secreción de insulina. Este último tipo, en la mayoría de los países occidentales, se da en más del 90% de los casos, durante la infancia y adolescencia, aunque menos de la mitad es diagnosticada antes de los 15 años (Ministerio de Salud, 2013).

## 1.1.3 CAUSAS DE LA DIABETES

Las causas de la diabetes dependen del tipo; la diabetes tipo 1 es una enfermedad autoinmune causada por la falta de producción de insulina en las células beta del páncreas, que en la mayoría de los casos se produce debido a que los leucocitos o glóbulos blancos perciben a esas células como enemigas y por ende las destruyen. Se desconoce lo que provoca esta reacción autoinmune en el organismo. Este tipo de diabetes representa el 3 a 5% de los casos a nivel mundial (Landajo Chamorro, y otros, 2012). Por otro lado está la diabetes tipo 2, que se produce por una combinación de resistencia a la insulina y deficiencia de insulina, y esta representa el 95% de los casos a nivel mundial. Una de las principales causas de este tipo de diabetes es la obesidad, provocada por una mala alimentación y un estilo de vida sedentario (Novo Nordisk, 2015).

Una de las diferencias fundamentales entre los principales tipos de diabetes es que actualmente la tipo 1 no se puede prevenir, en cambio, la diabetes tipo 2 si, por ello es fundamental realizar prácticas que contribuyan a mantener una buena salud, cómo tener

una alimentación sana y hacer ejercicio regularmente, aunque esto debiese hacerse independientemente si se tiene diabetes o no, para así prevenir el desarrollo de cualquier enfermedad provocada por llevar un estilo de vida sedentario o no saludable (Organización Mundial de la Salud, 2016).

## 1.1.4 ESTADÍSTICAS SOBRE DIABETES TIPO 1

En el caso de la diabetes tipo 1, en la que se depende de inyecciones de insulina para vivir, es importante mantener hábitos de vida saludable a lo largo de toda la vida, ya que según un estudio realizado por un grupo de expertos del Department of Clinical Diabetes and Epidemiology, Baker IDI Heart and Diabetes Institute de Australia, sobre la esperanza de vida de los pacientes diabéticos tipo 1, se concluye que esta es menor a las personas que no la padecen. En este artículo se señala que las personas con diabetes tipo 1 tienen una esperanza de vida estimada de 68,6 años al nacer, lo que es 12,2 años menos que la población general del país donde se llevó a cabo el estudio. Si bien en estos casos la expectativa de vida ha aumentado en los últimos años, las cifras de diferencia de esperanza de vida se mantienen debido a que también ha aumentado la de la población en general. También se menciona que las enfermedades del sistema circulatorio son la principal causa de muerte de los pacientes (37,5% de muertes), seguido de la enfermedades endocrinas y metabólicas (representando el 20.7% de las muertes). Este estudio está basado en un registro nacional reciente de este país, por lo que es probable que los resultados sean aplicables a otros países occidentales similares (Huo, Harding, Peeters, Shaw, & Magliano, 2016).

## 1.2 CONTEXTO DEL PROYECTO

La primera etapa de este proyecto consiste en una investigación exploratoria, a través de la cual se levantaron antecedentes para definir el proyecto. En esta etapa se realizaron diversas entrevistas y encuestas a expertos y posibles usuarios, todo esto siendo parte del trabajo de campo realizado para llegar a la oportunidad de diseño y posteriormente al desarrollo de un producto.

En un comienzo, antes de enfocar el proyecto a una condición en específico, se investigó sobre enfermedades crónicas ya que desde el punto de vista del diseño, si bien hay avances respecto al diseño de productos en área de la salud, siempre es necesario ir mejorándolos para que vayan de la mano con los avances médicos, dado que actualmente el conocimiento científico en salud ha crecido significativamente gracias a que se ha abierto a otras disciplinas, entre ellas el diseño, lo que genera mayores oportunidades de mejorar la calidad de vida de las personas. Inicialmente se parte investigando acerca de problemas emocionales y de ansiedad que se generan en distintas patologías crónicas, los cuales se dan en niños y adolescentes principalmente. Posteriormente se decide abordar el tema de la diabetes por los motivos ya mencionados, y se escoge la diabetes tipo 1 debido a que la edad en la que se diagnostica esta patología es, en gran parte de los casos entre la niñez y adolescencia, y es allí donde se generan los principales problemas, la mayoría ligados a la adaptación al tratamiento.

En una primera instancia se busca conocer cuáles son los problemas que existen en torno a esta condición de manera general, y para ello se realizan entrevistas a expertos. Se entrevistó a cuatro expertos de la Fundación de Diabetes Juvenil de Chile (FDJ), quienes son: Romina Aedo (Nutricionista), Ángelo Guerrero (Coordinador de campamentos), Francisca Mena (Psicóloga) y Agustín Aranda

(Profesor de Educación Física). A ellos se les pregunta por los problemas físicos y emocionales que tienen las personas que asisten a esta fundación, el grupo etario en el que predomina la diabetes tipo 1, y por la participación y rol que cumplen sus familias en el tratamiento y adaptación. Se acude a esta fundación debido a que es una institución sin fines de lucro creada en 1988 por personas con diabetes y padres de ellos, con el objetivo de ayudar a las personas del país con esta condición de vida, por lo que es la única en Chile que está especializada exclusivamente en diabetes tipo 1. Dentro de su misión está educar a los socios en tratamiento de manera que puedan equilibrar los pilares básicos de esta enfermedad que son insulino terapia, alimentación y ejercicio, todo esto a través de distintas actividades como charlas, talleres, campamentos, asesorías, entre otras, y con las que se busca dar apoyo y compañía a quienes la padecen (Fundación de Diabetes Juvenil de Chile, s.f.).

La información obtenida en estas entrevistas se puede observar en el diagrama de problemas presentado en la *Figura 1*.



Figura 1: Diagrama de problemas en torno a la diabetes tipo 1. Fuente: elaboración propia, basado en trabajo de campo.

## 1.3 PROBLEMA Y OPORTUNIDAD DE DISEÑO

Tras obtener la información de las entrevistas a expertos, se decide acotar la investigación al problema de la actividad física, ya que alrededor de este tema hay bastantes factores por mejorar, y por el desafío que esto significa debido al alto índice de sedentarismo que existe en Chile, el cual se puede apreciar en la Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deportes en la Población de 18 años y más, desarrollada por el Ministerio del Deporte, y en la que se entiende como sedentarismo la característica del estilo de vida de las personas que realizan menos de 30 minutos de ejercicio físico de moderada intensidad, al menos tres veces por semana. Los resultados de este índice se pueden ver en el gráfico mostrado en la *Figura 2*.

**Práctica de actividad física y/o deporte en la población chilena (N=5.511)**



*Figura 2: Gráfico de práctica de actividad física y deporte en la población chilena. Fuente: elaboración propia, sacado del Ministerio del Deporte (2016).*

Se puede observar que casi 2/3 de la población no practica actividad física, por lo que entrarían a la categoría de sedentarios. Considerando estas cifras, es importante enfocarse en esta problemática puesto que existe el desafío de reducir este índice, y promover la práctica de actividad física para así evitar enfermedades cardiovasculares que van de la mano con el sedentarismo, y que al tener diabetes tipo 1 podrían deteriorar el estado de salud de las personas.

En un principio, se comienza por enfocar la investigación hacia el grupo etario de los adolescentes, ya que según la información obtenida de las primeras entrevistas a expertos, es en esta edad en la que existen mayor cantidad de problemas relacionados a adaptación al tratamiento y a la práctica de actividad física. Sin embargo, tras realizar una encuesta previa a la definición del proyecto en la que se hicieron preguntas a adolescentes y jóvenes diabéticos acerca de actividad física deportiva, se decide optar por este último grupo, al cual según la ONU pertenece la población de entre 15 y 24 años de edad, es decir, un 18% del total de la población mundial (Organización de las Naciones Unidas, s.f.). Esto debido a que los jóvenes pueden mirar hacia atrás de manera reflexiva lo vivido en las etapas anteriores (niñez y adolescencia) dando una opinión más completa, y porque según lo señalado por los expertos en las entrevistas, se tiene más adquirido el hábito de la actividad física en este grupo etario porque ya están adaptados al tratamiento, lo que no ocurre al comienzo cuando se debuta con esta enfermedad, que por un tema de regulación de glicemia y dosis de insulina se les recomienda no hacer mucho ejercicio físico o de mucha intensidad hasta estabilizarse.

Para conocer mejor acerca de los problemas de este grupo etario, se realizaron encuestas y entrevistas a expertos y jóvenes diabéticos tipo 1 para saber cuáles son los principales problemas que tienen en torno a la actividad física, lo cual será detallado más

adelante. Los principales problemas o limitaciones que señalaron tener los jóvenes son las hipoglicemias que pueden ocurrir después de hacer ejercicio; la falta de tiempo para realizar actividades deportivas, lo que sería un problema a nivel organizacional; y en lo práctico, que esta condición implica tener que andar siempre con insumos médicos y algún alimento con azúcar, lo que es incómodo al momento de hacer deporte sobre todo si es al aire libre, por lo que les gustaría que hubiese algo que les permita transportar sus insumos con mayor comodidad y espacio, así como también tener mayor acceso a un medidor continuo de glicemia para evitar

las hipoglicemias. Tras obtener esta información, se observa una oportunidad de desarrollo de productos alrededor del problema del transporte de insumos debido a que hay más posibilidad de intervenir desde el punto de vista del diseño, no así con el tema de las hipoglicemias o la falta de tiempo que son unos de los principales temores o problemas que señalaron los jóvenes, lo cual depende de factores físicos y organizacionales de cada persona. En la siguiente figura se observan los principales problemas de los jóvenes diabéticos en torno a la actividad física.



Figura 3: Problemas de los jóvenes diabéticos en torno a la actividad física. Fuente: elaboración propia, basado en trabajo de campo.

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO Y PRODUCTO**

Este proyecto se desarrolla en torno a dos objetivos, el del proyecto y del producto. El primero tiene que ver con la investigación y el desarrollo de esta, además de la finalidad principal del proyecto y lo que se quiere lograr en el usuario. El segundo objetivo tiene relación con la propuesta de diseño para solucionar el problema principal. A continuación se mencionan los objetivos generales de cada uno.

### **OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO**

Mejorar la calidad de vida de personas diabéticas tipo 1 a través del transporte adecuado de los insumos al realizar actividad física, mediante el diseño de una indumentaria femenina que represente al usuario y no lo estigmatice.

### **OBJETIVO GENERAL DEL PRODUCTO**

Diseñar una indumentaria técnica para mujer que permita el movimiento del usuario al trotar, protegiendo los insumos y sin causar molestias.

## **1.5 ALCANCES DEL PROYECTO**

A través de este proyecto se busca mejorar las condiciones de transporte de insumos de diabetes en el contexto de actividad física al aire libre, para que este problema no sea un impedimento para realizar este tipo de actividad. Además se busca generar un

producto que tenga un estilo deportivo que represente al usuario en relación a sus gustos y estilo de vida, y así evitar la estigmatización que estos sienten al usar productos que señalen o demuestren que padecen esta condición.

Para el desarrollo del producto se escoge un usuario específico, que en este caso son mujeres jóvenes, ya que por un tema de tiempo destinado a su desarrollo y debido al tipo de actividad en la que está enfocado, no se puede generar una indumentaria unisex o para todas las tallas, esto por que se necesita un ajuste adecuado por el impacto que se puede causar en el cuerpo al estar en movimiento constante. Además se decide enfocar en este usuario para tener una mayor posibilidad de realizar pruebas personalmente de los prototipos y así realizar las mejoras necesarias para evitar causar daño o molestias en pruebas con posibles usuarias.

---

# CAP. 2: INVESTIGACIÓN Y ANTECEDENTES

En este capítulo se detalla el marco teórico en el cual se definen conceptos importantes en torno a la diabetes y el deporte, y la importancia y responsabilidad social del diseño industrial en la salud y bienestar de la personas. También se detallan las actividades exploratorias realizadas que son parte del trabajo de campo, para definir el usuario, contexto de uso y los primeros acercamientos hacia el desarrollo del producto.

## 2.1 DIABETES TIPO 1

Como se mencionó anteriormente, la diabetes tipo 1 es una enfermedad metabólica autoinmune que se caracteriza por la hiperglicemia crónica, resultante de la destrucción de las células beta del páncreas, que son las encargadas de producir insulina, esto hace que se dependa de insulina exógena para vivir. Los síntomas de esta son: hiperglicemia franca, poliuria, polidipsia, y baja de peso, y en algunos casos polifagia y visión borrosa. En los casos más graves se puede producir la cetoacidosis diabética, la que causa deshidratación, respiración acidótica, incluso en algunos casos pérdida de conciencia. Esto ocurre principalmente en niños pequeños, quienes debutan con cetoacidosis grave (Ministerio de Salud, 2013).

La incidencia de la diabetes a nivel mundial está aumentando de manera exponencial y se proyecta que la incidencia de diabetes tipo 1 en 2020 será el doble que en el año 2000. Asimismo, la incidencia de diabetes en distintos grupos etarios va en aumento junto con estos, ya que las tasas más altas se encuentran en el rango de 10 a 14 años (Ministerio de Salud, 2013). En el caso de Chile, no se tiene información sobre la incidencia de esta enfermedad a nivel nacional, sin embargo, según un estudio realizado entre los años

2000 y 2004 a menores de 15 años en la Región Metropolitana, este sería un país con incidencia intermedia, con 6,58 por 100.000 habitantes/año (Carrasco, Perez-Bravo, Dorman, Mondragon, & L, 2006).

## 2.2 TRATAMIENTO

Existen tres pilares fundamentales dentro del tratamiento que son: el uso de insulina, la alimentación y el ejercicio. Estos deben ir de la mano para lograr niveles de glicemia adecuados para cada persona.

### 2.2.1 INSULINA

La insulina es una hormona que se produce en las células beta del páncreas y que se encarga de transportar la glucosa y permitir su entrada en las células del organismo, donde se usará como energía. Cuando las células quedan abastecidas, la glucosa sobrante se almacena en el hígado, y en los músculos como glucógeno para ser usado en periodos de ayuno o ejercicio.

El resto se transforma en grasa que se almacena bajo la piel (Landajo et al., 2012). Pero cuando no se tiene insulina, la glucosa no puede entrar a las células y queda circulando en la sangre produciendo hiperglicemia, lo que puede provocar síntomas, y por ende el organismo comienza a utilizar grasas como fuente de energía, lo que provoca que el hígado las transforme en cuerpos cetónicos, pudiendo ser peligroso para la salud (Picón, 2006).

Por lo general suelen utilizarse 4 tipos de insulina (de acción prolongada, NPH o de acción intermedia, rápida y ultra rápida), aunque en la mayoría de los casos el tratamiento es con Análogos de Insulina Lenta/Ultralenta (1 inyección) más Análogos de Insulina Rápida/Ultrarrápida (3-4 inyecciones). El Análogo de Insulina Lenta/Ultralenta constituye el 45-50% del total de la insulina. Normalmente, se inyecta en una sola dosis o en dos, separadas entre sí por unas 12 horas. El Análogo de Insulina Rápida/Ultrarrápida constituye el 50-55% restante. Generalmente se inyecta justo antes de las comidas aunque en ocasiones puede ponerse durante e incluso después de las mismas (si la glucemia es muy ajustada, o si se trata de personas inapetentes o no hay seguridad de lo que vayan a comer). Es conveniente consumir de 3-4 comidas diarias aconsejadas por un endocrino, pero si se va a saltar alguna, no se debe poner la insulina correspondiente a esa ingesta (Landajo et al., 2012). La *Tabla 1* muestra algunas de las insulinas disponibles en Chile y sus tiempos de acción.

*Tabla 1: Tipos de insulina y tiempos de acción.*

Insulina	Tipo de insulina	Inicio de acción	Máxima acción	Duración (horas)
NPH	Intermedia	2 h	6-8 h	12-16
Glargina	Análogo de acción prolongada	2 a 4 h	Sin peak	24
Detemir	Análogo de acción prolongada	15 a 30 min.	Sin peak	12
Cristalina	Rápida	30 min.	2-3 h	6

*Elaboración propia. Fuente: Ministerio de Salud (2013).*

El número de inyecciones de insulina que se administra una persona a diario no indica la gravedad de la enfermedad, puesto que esto se determina según los valores de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) y las glicemias. La hemoglobina glicosilada (HbA1c) es una proteína de la sangre a la que se le adhiere glucosa, y que se considera para tener una medición de cómo se está controlando la diabetes. Para ello se realiza un examen de sangre o una punción en un dedo, y a través de un porcentaje se refleja la glicemia obtenida los últimos 2-3 meses. Se dice que la diabetes está bien controlada si el valor de la HbA1c es menor a 7%, pero si es superior a al 8% se habla de un mal control (Landajo et al., 2012).

La glicemia es la cantidad de azúcar que se tiene en la sangre. El nivel normal de esta es entre 70 y 110 mg/dl, y es necesario medirla varias veces durante el día para verificar que esté dentro de lo normal. Para medirla es necesario tener un lancetero, una

tira reactiva y el glucómetro. Con el lancetero se debe pinchar el costado de un dedo de la mano, luego se debe poner una gota de sangre en una tira reactiva, y según el tipo de glucómetro que se tenga se debe seguir las instrucciones para que indique el valor de glicemia. (Arregui, Ibarra, Borcoski, & Retamal, 2011). En la *Tabla 2* se presentan los valores de glicemia recomendados para una persona joven o adulta.

Tabla 2: Valores recomendados de glicemia.

<b>Glicemia antes de las comidas</b>	80 - 130 mg/dl.
<b>Glicemia 2 horas posteriores al comienzo de la comida</b>	80 - 180 mg/dl.
<b>Glucemia a la hora de acostarse</b>	100 - 140 mg/dl.

Elaboración propia. Fuente: (Landajo et al., 2012).

La administración de la insulina puede ser a través de jeringas, lapiceras, catéter de infusión subcutánea o bomba de infusión continua de insulina. Actualmente para pinchar insulina se utilizan principalmente bolígrafos o lápices con esta. La insulina se mide por unidades y cada uno contiene 300 unidades. Los bolígrafos deben mantenerse refrigerados, excepto los que se usen durante el día, ya que la insulina al estar muy fría produce dolor al inyectar, pero lo importante es que la insulina se encuentre entre 0° a 30°C. Esta debe inyectarse en la grasa bajo la piel, llamada tejido subcutáneo y es importante ir cambiando las zonas de inyección, si no la grasa puede lesionarse, cambiando de tamaño o endureciéndose, lo que podría afectar en la absorción de la insulina si es que se inyecta en la zona lesionada (Landajo et al., 2012). En la *Figura 4*, desarrollada por la Fundación de Diabetes Juvenil (FDJ), se pueden observar los cuidados que se debe tener con la insulina.

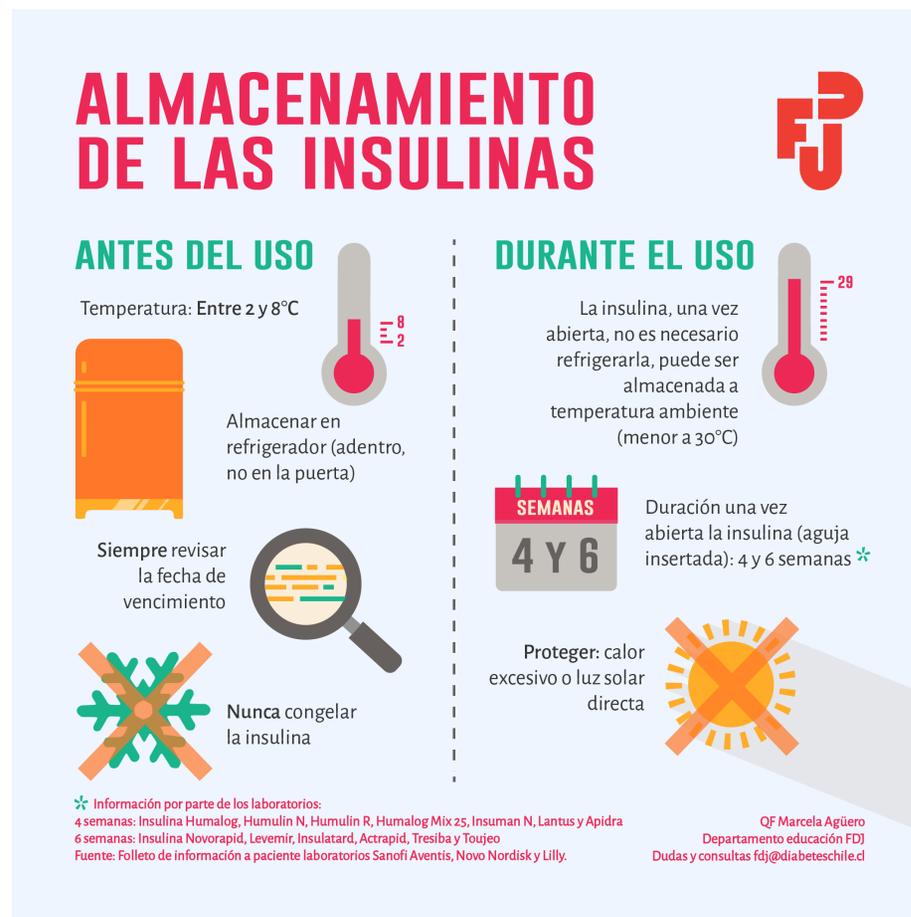


Figura 4: Infografía del correcto almacenamiento de la insulina. Fuente: Agüero (2019).

## 2.2.2 ALIMENTACIÓN

La alimentación de las personas con diabetes tipo 1 no debiese ser restrictiva sino más bien equilibrada y disciplinada, para así lograr un buen control glicémico y evitar complicaciones a corto y largo plazo. El plan de alimentación de cada persona va a depender de sus requerimientos según su edad, nivel de actividad física, estado nutricional, hábitos y costumbres (Ministerio de Salud, 2013). El contenido de una dieta saludable y equilibrada, debe aportar un 45-60% de hidratos de carbono (papas, legumbres, pastas, pan, arroz, frutas, verduras, leche, etc), un 15-20% de proteínas (carnes, pescados y huevos), y un 30-35% de grasas (aceite, manteca, frutos secos, aceitunas, etc). (Landajo et al., 2012).

Los hidratos de carbono (CH), se utilizan para obtener energía y son los responsables de la glucemia postprandial. Se clasifican en azúcares, almidones y fibra. Los azúcares son CH de absorción rápida y elevan rápidamente la glicemia por lo que son ideales para revertir una hipoglicemia. Se recomienda no consumir más del 10% respecto al total de calorías ingeridas en un día. Algunos ejemplos son: glucosa, fructosa o sacarosa presente en frutas, zumos, azúcar de mesa y refrescos. Los almidones son CH de absorción lenta por lo que elevan la glicemia más lentamente. Algunos ejemplos son: papas, arroz, pastas, guisantes y pan. La fibra es un CH complejo que casi no se absorbe. Contribuye a disminuir hiperglicemias, disminuir absorción de colesterol y aumentar la saciedad. Las proteínas sirven para construir y reparar tejidos, y tienen poca influencia en los niveles de glicemia. Lo importante es la calidad de las proteínas que se consuman, y evitar aquellas que son grasas. Algunos ejemplos de proteínas son: carnes, pescados, huevos, mariscos, embutidos, queso, legumbres y lácteos (Landajo et al., 2012).

Las grasas son un nutriente energético que retrasan la absorción de otros nutrientes, por lo que no se recomienda consumirlos durante una hipoglicemia. Se pueden clasificar en: grasas monoinsaturadas, grasas poliinsaturadas, grasas trans, colesterol y fitoesteroles. Las monoinsaturadas son las más saludables, y su fuente principal es el aceite de oliva, aunque también está en frutos secos (almendras), aceitunas y paltas. Las poliinsaturadas cumplen un papel protector cardiovascular y se encuentran en los aceites de semillas (girasol, maíz), en frutos secos (nueces) y pescado azul (sardinas, atún, salmón). Las grasas trans son grasas vegetales que tras un proceso de hidrogenación se transforman en sólidos o líquidos estables de sabor. Algunos ejemplo son: margarina, comida precocinada y dulces o golosinas industriales. El colesterol está presente en grasas animales como la yema de huevo, mariscos y vísceras. Los fitoesteroles son moléculas parecidas al colesterol, pero de origen vegetal, y están presentes en aceite de oliva, los frutos secos, las verduras y las hortalizas, la fruta fresca y algunas margarinas (Landajo et al., 2012).

En general para los diabéticos tipo 1 se recomienda hacer conteo de CH para así poder calcular la cantidad apropiada de insulina a utilizar, respetar los horarios de las comidas y distribuir los CH durante todo el día. También se recomienda consumir más pescados que carnes, consumir aceite de oliva, no consumir alcohol, no fumar y evitar frituras y comida rápida (Picón, 2006).

## 2.2.3 EJERCICIO

El ejercicio físico tiene muchos beneficios para diabéticos tipo 1 y algunos de estos son: la reducción de enfermedades cardiovasculares, mejorar fuerza y resistencia muscular, y disminuir las necesidades de insulina. Por otro lado, también existen riesgos que conlleva realizarlo, como las hipoglicemias y posibles lesiones.

Esto será explicado en detalle más adelante en la sección de Deporte y diabetes.

## 2.3 INSUMOS

Como ya se ha mencionado, una parte fundamental del tratamiento es el uso de insulina, la que se encuentra y aplica de las siguientes maneras: en frasco y aplicada con jeringas, en formato de bolígrafo o lápiz, y a través de bomba de infusión continua. Actualmente una de las formas más utilizadas son los bolígrafos o lápices con insulina, en los que la insulina viene en un catridge que se coloca dentro del bolígrafo y esta se aplica al igual que con las jeringas, colocando una inyección en el tejido subcutáneo, por lo que se debe contar con agujas para su aplicación. (Arregui, Ibarra, Borcoski, & Retamal, 2011).

Un infusor o bomba de insulina es un microcomputador diseñado para suministrar insulina. Este aparato aporta una infusión basal continua, además de aportar pequeñas dosis bajo instrucción del usuario, mediante la programación de la bomba dependiendo de las características de la persona. La insulina va guardada en un reservorio ubicado en el infusor y se administra a través de un catéter que se inserta bajo la piel con una cánula de teflón o metal que debe cambiarse cada 2 a 3 días (Ministerio de Salud, 2013). Este aparato ayuda a mejorar el control de la glicemia, disminuyendo episodios de hipoglicemia o cetoacidosis por lo que es ideal para personas que les cuesta mantener glucemias estables y para niños. Si bien el costo de adquirir estos aparatos sigue siendo elevado, con la entrada en vigencia de la Ley N°20.850 (conocida como Ley Ricarte Soto), que otorga prestaciones financieras para diagnósticos y tratamientos de alto costo, muchas personas han podido acceder a este tratamiento (Sánchez & Olave, 2017).



Figura 5: Bombas de Insulina disponibles en Chile. Fuente: Agüero (2019).

En Chile, algunos laboratorios han incorporado algunos de estos dispositivos, los cuales son: Accu-Chek Combo (dispositivo a la izquierda de la Figura 5), el cual el año 2019 tenía un valor de \$1.683.000, MiniMed 640G (dispositivo al centro de la Figura 5) que cuesta \$4.696.025, y el dispositivo MiniMed 670G (dispositivo a la derecha de la Figura 5) que vale \$5.400.000, todo esto sin contar el valor de los demás insumos (Agüero, 2019).

También están los insumos y aparatos para medir la glicemia capilar, los cuales son: glucómetro, cintas reactivas, lancetero y lancetas, y los sistemas de monitoreo continuo de glucosa. Para medir la glicemia, se usa el lancetero, el cual lleva una lanceta con la cual se debe pinchar un dedo para obtener una pequeña muestra de sangre, la cual se coloca en una cinta o tira reactiva que es introducida en el glucómetro, y así obtener el resultado de la medición. Existen distintos modelos de glucómetros que miden la cantidad de glucosa en la sangre e informa si la glicemia está dentro de lo normal o no. El resultado obtenido de una medición a otra puede variar entre un 10 y un 20%, incluso con el mismo aparato. Por ello, no hay que preocuparse si los resultados son levemente distintos en tres determinaciones seguidas. Los glucómetros tienen un rango de medida entre 10-20 mg/dl. hasta 500-600 mg/dl. Si la glicemia es inferior al rango 10-20 mg/dl., en el aparato aparecerá

“LO”, y si la glicemia es superior al rango 500-600 mg/dl., aparecerá “HI” (Landajo et al., 2012).



Figura 6: Insumos para la diabetes. Fuente: elaboración propia. Imágenes sacadas desde la página de la Fundación de Diabetes Juvenil: <https://diabeteschile.cl/tienda/>

Además existen los sistemas de monitoreo continuo de glucosa, que son dispositivos que funcionan con un sensor que se coloca bajo la piel y que transmiten los niveles de glucosa intersticial a un receptor o directamente a la bomba de insulina, y permiten conocer la glicemia en tiempo real, para detectar hipoglicemias sobre todo en la noche, y así mejorar el control metabólico (Ministerio de Salud, 2013). En el mercado chileno, hay disponibles sensores que permiten un monitoreo continuo y permanente, aunque también hay otros en los que es necesario el contacto con el dispositivo receptor para extraer los datos e ingresarlo a la bomba de insulina manualmente como con el Freestyle Libre, sistema flash de monitoreo de glicemia (Agüero, 2019).

Por último, algo que no puede faltar en los insumos que debe tener siempre una persona con diabetes tipo 1 es el glucagón, que es una hormona que actúa sobre el hígado y aumenta rápidamente la glicemia. Esta se inyecta igual que la insulina y se usa en caso de emergencia si es que se tiene una hipoglicemia severa con pérdida de conciencia. En ese caso una tercera persona debe inyectar el glucagón midiendo la glicemia antes para asegurarse que la persona presenta una hipoglicemia (Arregui, Ibarra, Borcoski, & Retamal, 2011).

## 2.4 COMPLICACIONES

Cuando la diabetes no es bien controlada se pueden producir algunas complicaciones. Existen dos tipos de complicaciones: las complicaciones agudas y las complicaciones crónicas. Las complicaciones agudas son aquellas que se presentan en el momento, en un par de minutos u horas, y estas son principalmente la hipoglicemia y la cetoacidosis diabética, en cambio las complicaciones crónicas se dan cuando se lleva un mal tratamiento durante años.

### 2.4.1 HIPOGLICEMIA

La hipoglicemia es el descenso de glucosa en la sangre. Se considera una hipoglucemia si el nivel de glicemia es inferior a 70 mg/dl, y generalmente se acompaña de síntomas, que se pueden revertir consumiendo azúcares de absorción rápida. Las causas son varias, como pueden ser un exceso de dosis de insulina, que no se hayan consumido los suficientes hidratos de carbono, o por hacer ejercicio físico sin tomar las precauciones necesarias. Los síntomas iniciales son mareo, hambre, temblores, sudoración, visión borrosa, aunque dependen de cada persona. En ese caso o primero que se

debe hacer es medir los niveles de glucosa con un glucómetro, y si se trata de una hipoglicemia, consumir inmediatamente hidratos de carbono simples en cantidades moderadas, es decir, 1 o 2 sobres de azúcar; pastillas de glucosa, zumo de fruta, entre otros. Luego, transcurridos 10 minutos de haber ingerido azúcar, se debe volver a medir la glicemia para ver si ya ha subido. Una vez resuelta la hipoglicemia, es recomendable consumir una pequeña porción de hidratos carbono complejos para evitar que vuelva a ocurrir. En caso de sufrir una hipoglicemia grave que involucre pérdida del conocimiento, y por ende no se pueda ingerir azúcar, una tercera persona debe proceder a inyectar glucagón, que sube la glucosa muy rápidamente, por lo que es importante tener siempre una dosis de esta para casos de emergencia, aunque si la hipoglucemia es producida por ingesta de alcohol, en ese caso el glucagón inyectado no tendrá efecto y se deberá acudir de urgencia a un recinto asistencial (Picón, 2006).

## 2.4.2 CETOACIDOSIS DIABÉTICA

Es un trastorno metabólico grave que se caracteriza por hiperglicemia, acidosis y cetosis. Algunos de los síntomas son poliuria, polifagia, polidipsia, náuseas, deshidratación, dolor abdominal, decaimiento, respiración acidótica, y compromiso de conciencia variable. Puede ocurrir por olvido de alguna dosis de insulina o porque existe alguna infección con o sin fiebre (Ministerio de Salud, 2013). Se puede medir la acetona que hay en el organismo mediante la orina, con cintas para cetonas, y la presencia de esta es un indicador de que hay exceso de glucosa en la sangre. Ante esta situación se recomienda hacer reposo, beber abundante agua y líquidos no azucarados hasta que la glicemia este por debajo de 250 mg/dl, y poner dosis extra de insulina rápida con indicación médica, pero si tras 4 o 5 horas la glicemia no baja, se debe acudir a un servicio de urgencias (Picón, 2006).

## 2.5 DEPORTE Y DIABETES

### 2.5.1 DEFINICIONES Y TIPOS DE ACTIVIDAD FÍSICA

Según la OMS, se define actividad física a *cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía*. Ello incluye las actividades realizadas al trabajar, jugar y viajar, las tareas domésticas y las actividades recreativas. Es muy común confundir actividad física con ejercicio. Este último es una subcategoría de actividad física, que es planificada, estructurada y repetitiva, y a través de la cual se busca mejorar o mantener componentes del estado físico (Organización Mundial de la Salud, 2018). Por otro lado, según la RAE, se define al deporte como *una actividad física, ejercida como juego o competición, cuya práctica supone entrenamiento y sujeción a normas, y también como una recreación, pasatiempo, placer, diversión o ejercicio físico, por lo común al aire libre*.

Considerando estas definiciones, en esta investigación se utilizarán los términos ejercicio físico y actividad física deportiva para referirse a aquellas actividades que realizan los jóvenes para mantener un buen estado físico y de salud y/o con fines recreativos. Por otro lado, existe otra definición de actividad física publicada en una ficha sobre actividad física desarrollada por la Clínica Alemana, la cual dice que es el movimiento corporal producido por contracción muscular que eleva el gasto de energía por sobre el gasto basal. Esta contracción tiene una parte mecánica y metabólica, las que se dividen en dos categorías cada una. La parte mecánica se divide en: ejercicio dinámico o isotónico, en el cual se mantiene la tensión y hay movimiento, y ejercicio estático o isométrico en el que no hay cambios en el largo muscular y no se produce movimiento. La parte metabólica se divide es aeróbica y anaeróbica. En la aeróbica el tra-

bajo muscular se hace con disponibilidad de oxígeno y en la anaeróbica la contracción muscular se hace sin disponibilidad de oxígeno. La diferencia entre ambos tipos lo determina la intensidad del ejercicio y varía en cada persona. Casi todos los ejercicios tienen estos cuatro componentes en diferente proporción, pero siempre habrá uno que sea más dominante y según eso se hace se clasifican (Clínica Alemana, 2018).

Es importante mencionar que el trabajo muscular dinámico también se denomina aeróbico, debido a que las actividades que entran a esta categoría suelen ser actividades prolongadas que requieren un incremento en el consumo de oxígeno. Algunos ejemplos de ejercicios con predominio dinámico son: caminar, correr, nadar y andar en bicicleta. Además se debe señalar que el ejercicio estático también se denomina anaeróbico, debido a que en este tipo suelen intervenir grupos musculares concretos, y al ser de corta duración no se consume oxígeno al realizarlos (De Pablo y Zarzosa, 2019).

Se recomienda hacer tres tipos de ejercicio: los que aumentan la capacidad aeróbica y mejoran la condición cardiovascular, lo que mejoran la flexibilidad de articulaciones tendones y ligamentos, y los que aumentan la fuerza muscular. El primer tipo, los que aumentan la capacidad aeróbica, se caracterizan porque son ejercicios de intensidad moderada, continuos y regulares, y que deben ser lo suficientemente exigente para subir la frecuencia cardiaca hasta un nivel que se encuentra entre el 65 y 75% de frecuencia cardiaca máxima de la persona. Algunos ejemplos son: caminar rápido, andar en bicicleta, nadar, danza aeróbica, etc. Los que ayudan a la flexibilidad se logran a través de ejercicios de elongación como tai chi, yoga y pilates. Por último, están los ejercicios que mejoran la fuerza, donde al trabajo muscular se le opone una cierta resistencia, como sucede al levantar o empujar un objeto. Algunos ejemplos son subir escaleras, levantar pesas y hacer abdominales (Clínica Alemana, 2018).

## **2.5.2 BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO**

Algunos de los beneficios que tiene hacer ejercicio físico son: el reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares como infartos cerebrales o cardiacos, aumentar los niveles de colesterol bueno, ayudar a controlar el peso, mejorar fuerza, resistencia muscular y flexibilidad, entre otros. Pero el principal beneficio para quienes tienen diabetes es que disminuye las necesidades de insulina (Landajo et al., 2012).

## **2.5.3 LA GLICEMIA DURANTE EL EJERCICIO FÍSICO**

Cuando una persona no diabética comienza a realizar actividad física deportiva, en los primeros minutos de realización, se consume la glucosa de las células de los músculos (glucógeno muscular), pero esta se consume rápidamente por lo que el organismo recurre a la glucosa que está en la sangre, transportándola al interior de las células para así tener energía para seguir. Para llevar a cabo este transporte de glucosa se necesita de la insulina. Al consumirse la glucosa cuando se hace ejercicio, se provoca una baja en los niveles de glicemia, lo que podría llevar a una hipoglicemia, pero en este caso eso no ocurre ya que el cuerpo nivela esto reduciendo la producción de insulina de manera natural. En cambio, en las personas con diabetes tipo 1, esto último no ocurre de forma natural por lo que se debe regular los niveles de insulina manualmente, ya que si se hace ejercicio con exceso de insulina en la sangre, sumado al efecto hipoglicemiante propio de ejercicio, el riesgo de sufrir hipoglicemia es mayor. Aunque siempre se debe tener alguna dosis de insulina en el organismo, porque de no ser así, la glucosa tiene mayor dificultad para entrar en las células, lo que hará que se libere la glucosa del hígado, provocando hiperglicemia post ejercicio (Murillo, 2012).

## 2.5.4 CETONAS ELEVADAS DURANTE EL EJERCICIO

Como se mencionó anteriormente, las cetonas se producen cuando hay falta de insulina, por lo que las células presentan dificultad para obtener energía de la glucosa, así que la obtienen de las grasas, y es ahí donde se producen cuerpos cetónicos que acidifican la sangre pudiendo causar cetoacidosis, por lo que si se quiere hacer ejercicio y se tiene glicemia elevada sobre los 300 mg/dl, se deben hacer pruebas de cetona en sangre u orina antes de hacerlo, porque si están elevados los niveles, se debe esperar a que se normalicen antes de hacer ejercicio y, para esto, se debe aplicar insulina rápida e ingerir hidratos de carbono, para así ayudar a que la glucosa entre al interior de las células. Sin embargo, las cetonas también pueden elevarse por el ejercicio mismo, ya que si es prolongado, el cuerpo va a quemar más cantidad de grasa como combustible, pero esto es normal incluso en deportistas no diabéticos. Cuando se elevan por ejercicio, los niveles bajan al poco rato después de terminado este, lo que no ocurre cuando se elevan por falta de insulina (Murillo, 2012).

## 2.5.5 LA INSULINA AL HACER EJERCICIO

Al hacer ejercicio físico, se debe imitar lo que hace la insulina en el organismo naturalmente, reduciendo las dosis de esta en el momento de hacer ejercicio si es necesario, debido a que al hacer ejercicio con exceso de insulina en la sangre, se sumará el efecto hipoglicemiante propio de la actividad al de la insulina administrada, por lo que puede haber mayor riesgo de sufrir hipoglucemia. El organismo siempre necesita una dosis mínima de insulina al hacer ejercicio, sino la glucosa tiene mayor dificultad para ingresar a las células y, de ser así, se libera la glucosa almacenada en el hígado, lo que podría producir hiperglicemia post ejercicio. Es importante

recalcar que el ejercicio físico no sustituye a la insulina, solo hay que disminuirla a la hora de hacer ejercicio si es necesario (Murillo, 2012).

Para realizar cualquier ejercicio o deporte se debe saber qué tipo de insulina está actuando en cada momento del día, para así prever el posible efecto que el ejercicio tendrá sobre la glicemia. Hay que tener cuidado con las insulinas rápidas, pues presentan un peak de acción más marcado que incrementa el riesgo de hipoglicemias, por lo que hay que hacerlo en las horas de poca acción de estas. El gráfico presentado en la *Figura 7* muestra los niveles de insulina en la sangre en una persona con un tratamiento con un análogo de acción retardada y tres de acción rápida antes de cada comida. En este se puede observar que antes de las comidas existe menor acción de la insulina, por lo que hay menor riesgo de hipoglicemia, por ende, se debe seguir una estrategia para evitar complicaciones. Si se hace ejercicio en las horas de máxima acción de la insulina, habría que reducir la dosis de insulina rápida previa y aumentar el consumo de carbohidratos (CH). Pero si se realiza en las horas de mínima acción, solo habría que aumentar el consumo de CH (Murillo, 2012).

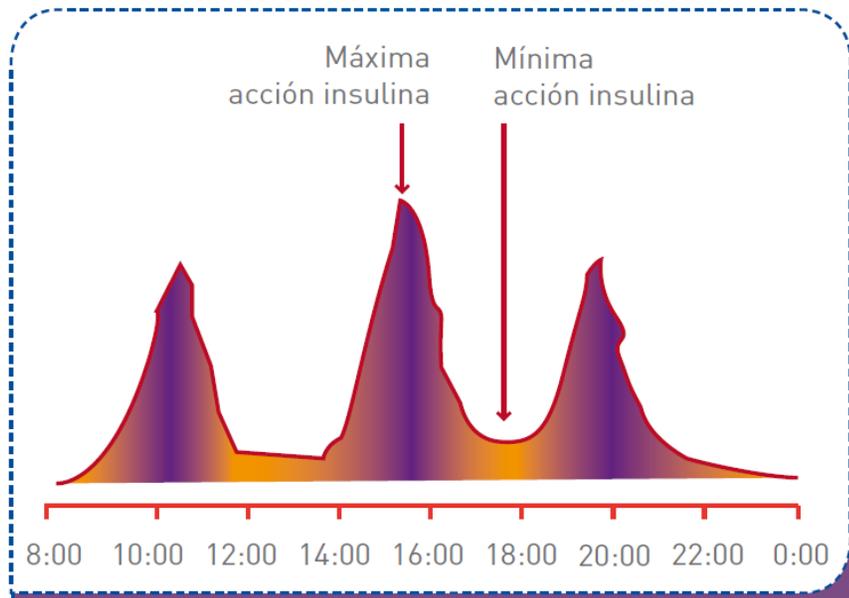


Figura 7: Horarios de acción de la insulina. Fuente: Serafín Murillo (2012).

Para saber los efectos que tiene un tipo de ejercicio sobre la glicemia se deben considerar los siguientes factores: tipo de ejercicio, horario, intensidad, estado de forma, frecuencia y duración, lo cual varía en cada persona.

## 2.5.6 LA ALIMENTACIÓN AL HACER EJERCICIO

Se debe aumentar la ingesta de hidratos de carbono dependiendo del tipo de ejercicio que se realice. En la infografía presentada en la Figura 8 se muestran las estrategias de preparación previa a hacer ejercicio para no sufrir de hipoglicemias. Como se mencionó anteriormente, esta preparación va a depender de los niveles de insulina que se tenga al momento de hacerlo.

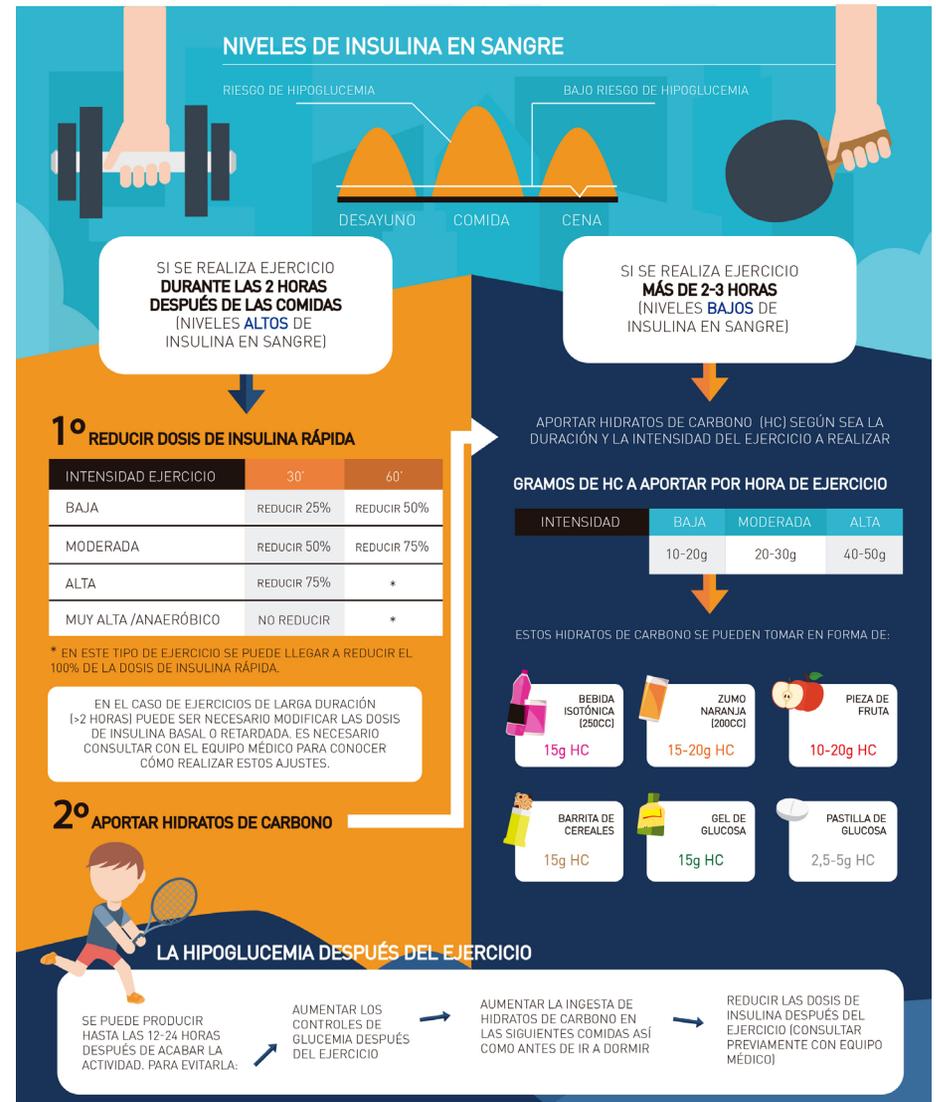


Figura 8: Infografía sobre la adaptación del tratamiento de la diabetes al hacer ejercicio. Fuente: Serafín Murillo (2012).

## **2.6 DISEÑO INDUSTRIAL EN EL ÁREA DE LA SALUD**

Para entender el rol que cumple el Diseño Industrial en esta área, es importante definir algunos conceptos como Responsabilidad social (RS), Diseño centrado en el usuario (DCU) y Diseño para, con y por las personas.

### **2.6.1 DISEÑO INDUSTRIAL Y DISCIPLINAS DEL ÁREA DE LA SALUD**

Se puede definir al Diseño Industrial como una disciplina esencial en el proceso de desarrollo de productos, siendo transdisciplinaria y encontrándose presente en casi todos los objetos y sistemas que rodean a los seres humanos, brindándoles confort en casi todos los ámbitos de la vida. Uno de estos ámbitos tiene que ver con lo médico, más en específico, los dispositivos médicos, en los que hay ciertos aspectos que el diseñador debe resolver, solucionando problemas, interactuando con los usuarios y actores intervinientes, gestionando procesos productivos, seleccionando materiales, etc. Por ello el Diseño es fundamental en esta área ya que actúa como una especie de mediador entre fabricantes, tecnologías, tendencias y usuario, debiendo responder eficazmente a todos ellos. Es por esto que la incorporación del Diseño Industrial agrega valor a los productos desarrollados y produciendo un impacto positivo en estos (Macías Martín, Reyes Sánchez, Lom Monarrez, & Fornelli Martín del Campo, 2016).

En una experiencia interdisciplinaria desarrollada en Chile por Diseñadores Industriales y profesionales de la salud en formación, se toma como enfoque el DCU (Diseño centrado en el usuario)

para abordar el diseño de productos. Dentro de la investigación se afirma que a pesar del desarrollo de nuevas tecnologías, las reales posibilidades del diseñador industrial de hacer aportes en el diseño de dispositivos médicos son limitadas si no cuenta con el conocimiento disciplinar básico (Briede-Westermeyer, y otros, 2017), por ello es importante trabajar en conjunto con profesionales de estas áreas para poder llegar a algo realizable en relación a las necesidades reales de las personas, pero sin dejar de lado lo fundamental que son los usuarios, a quienes va dirigido el proyecto o producto.

### **2.6.2 LA RESPONSABILIDAD SOCIAL (RS)**

La RS contemporánea trabaja sobre tres aspectos: 1) capacidad de rendir cuentas por el impacto en la sociedad y el medio ambiente, debido a las decisiones de la organización que incorporan consideraciones sociales y ambientales; 2) el comportamiento ético y transparente de toda organización, con el propósito de buscar sostenibilidad y cumplimiento de la legislación y la normativa internacional de comportamiento; 3) integrar la organización y las partes interesadas reconociendo sus intereses, el impacto y las expectativas que las afectarán durante la toma de decisiones (Puentes Lagos & García Acosta, 2013). Este último aspecto es uno de los más importantes cuando se trabaja con personas con alguna dificultad de salud, ya que el diseño puede repercutir y mejorar considerablemente su calidad de vida si es bien desarrollado.

Se define al diseño con responsabilidad social (RS), como la capacidad para abordar problemas fundamentales y prioritarios de la sociedad a nivel integral, no solamente los derivados de las exigencias marcadas por las dinámicas del mercado a partir de lo cual se plantean formulaciones de proyectos de diseño que

consideran los intereses de todas las personas involucradas en las problemáticas planteadas (Ramírez Triana, Lecuona Lopez, & Cardozo Vásquez, 2012).

### **2.6.3 DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO (DCU)**

Según Norman (1998), el diseño centrado en el usuario es una teoría basada en las necesidades y los intereses del usuario, con especial hincapié en hacer que los productos sean utilizables y comprensibles. Este autor realiza algunas recomendaciones para el diseño de objetos cotidianos, las cuales son hacer que el usuario pueda imaginar lo que ha de hacer y que pueda saber lo que está pasando, por lo que el diseño debería funcionar sin instrucciones ni etiquetas, es decir, la persona debería naturalmente entenderlo sin explicaciones.

El DCU comprende principios como: identificar las capacidades y limitaciones intrasubjetivas e intercolectivas tanto a nivel físico como a nivel cognitivo, reconocer a fondo al usuario (necesidades, metas y sentimientos), buscar cada vez mayor compatibilidad de la interfaz del usuario (diseño amigable para los usuarios), usar prototipos y modelos para comprobar la empatía entre el producto y el usuario (físicos o virtuales) y usar la realidad virtual y la realidad aumentada para crear ambientes de simulación lo más próximos al mundo real en objetos o ambientes complejos.

### **2.6.4 DISEÑO PARA, CON Y POR LAS PERSONAS**

Según Puentes y García (2013), Fulton Suri dice que las personas siempre han estado involucradas en el proceso de diseño. El punto importante es cómo los encargados del diseño y desarrollo de productos comprenden a las personas y el rol que estas últimas

juegan en el proceso de diseño. También señala que hay diferentes perspectivas para aproximarse a las personas: la observación de las personas (diseño para), la participación de las personas (diseño con) y el empoderamiento de las personas (diseño por).

En la perspectiva del “diseño para”, quienes establecen los requerimientos y configuran el producto observan a las personas con el objetivo de capturar sus necesidades y requerimientos, siendo una fuente de información para los desarrolladores de productos. En el “diseño con”, las personas se reúnen con los responsables del proceso de diseño y son consideradas miembros del equipo de trabajo en una aproximación participativa. Esto ayuda a tener información de primera fuente sobre las necesidades de las personas, teniendo información directa sobre sus deseos y sentimientos, lo que trae mayor confiabilidad en el diseño y desarrollo de productos. En la última perspectiva “diseño por”, se empodera a las personas de tal manera que terminan jugando un papel de liderazgo dentro del equipo de diseño, pasando a ser el centro y obteniendo un proceso transdisciplinar (Puentes Lagos & García Acosta, 2013).

Considerando todos estos aspectos, es fundamental que al momento de diseñar se apliquen estos principios, considerando los intereses del usuario, diseñando algo que sea fácil de entender e involucrar al usuario lo más posible a la hora de tomar decisiones, pero aplicando criterios y conocimiento propios dentro del diseño.

## 2.7 ACTIVIDADES EXPLORATORIAS PARA LA DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Previo a la definición del usuario, el contexto de uso, requerimientos y atributos, se realizaron distintas actividades de trabajo de campo con expertos y jóvenes diabéticos para tener mayor claridad del enfoque que se le daría al proyecto y producto. A continuación se detallan los resultados de estas actividades.

### 2.7.1 EFECTOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL ORGANISMO

Para conocer los efectos de la actividad física en el organismo, se hizo una revisión documental y se realizaron entrevistas a un total de 8 expertos en el área de la salud y diabetes, entre los que hay médicos especialistas en diabetes tipo 1 tanto en niños como en adultos, y profesionales de la Fundación de Diabetes Juvenil de Chile (FDJ), entre ellos la Enfermera, Psicóloga y Profesor de Ed. Física de dicha fundación. Se hicieron tres preguntas acerca de cómo afecta la actividad física en el organismo, la importancia y rol de esta en el tratamiento y cual es la más adecuada para los jóvenes.

Los resultados de esta actividad se pueden observar en la *Tabla 3*, en la cual se muestra un resumen de las respuestas más mencionadas por los especialistas en cada pregunta.

Tabla 3: Tabla resumen de la entrevista a expertos sobre la actividad física en el organismo.

Cómo afecta la actividad física al organismo	Importancia y rol en el tratamiento	Actividad física deportiva más adecuada
<p>-Mejora el control de la glicemia y su variabilidad.</p> <p>-Ayuda a reducir factores de riesgo cardiovascular y a fortalecer músculos.</p> <p>-Aumenta la sensibilidad a la insulina por lo que si se practica con constancia se reducen las dosis de insulina que se necesitan.</p> <p>-Existe mayor riesgo de hipoglicemia dependiendo del tipo de ejercicio, si predomina el aeróbico tiende a bajar la glicemia durante y después, pero si es anaeróbico tiende a subir posterior a este, pero de forma tardía tiende a bajar.</p>	<p>-Es bueno para diabéticos tipo 1, al igual que para cualquier persona.</p> <p>-Es uno de los pilares fundamentales del tratamiento, y trae múltiples beneficios a la salud, ayuda a mejorar el control metabólico y regulación de la glicemia, pero es importante que sepan prepararse para hacerla.</p>	<p>-Cualquier tipo, según las preferencias y gustos de la persona, se recomienda tanto el ejercicio cardiovascular (aeróbico) como el de resistencia (anaeróbico), mientras sepan cómo prepararse adecuadamente, midiéndose antes, durante y después, y aumentando el consumo de hidratos de carbono.</p>

Fuente: elaboración propia, basado en trabajo de campo.

Según las respuestas de los expertos, se observa que los beneficios que tiene hacer ejercicio físico en una persona con diabetes tipo 1 es similar a una persona que no padece esta condición, excepto por la mejora en el control de la glicemia y el aumento de la sensibilidad a la insulina que ocurren en estos casos, aunque aumentando el riesgo de hipoglicemias. También se observa que las recomendaciones que hacen respecto al tipo de actividad física deportiva son las mismas en todo los casos, ya que todos señalaron que se puede hacer cualquiera dependiendo de los gustos y preferencias de las personas, siempre y cuando tengan la preparación adecuada previamente, durante y después de practicarla.

## **2.7.2 MOTIVACIONES Y LIMITACIONES DE LOS JÓVENES DIABÉTICOS**

Para esto se realizaron entrevistas a cuatro jóvenes que viven con esta condición, y se les hicieron preguntas generales sobre las actividades que realizan en sus tiempos de ocio, las dificultades que tienen a partir de esta condición, qué les gustaría hacer o tener para solucionarlas, los productos y marcas por las que sienten más apego, y cómo los distintos factores de esta enfermedad influyen en la elección de los objetos/productos que usan, principalmente en el transporte de insumos que fue uno de los problemas mencionados en las actividades exploratorias. Además de estas preguntas, se les hace observar la *Figura 9*, con diferentes tipos de bolsos o contenedores para insumos existentes en el mercado, y desde eso se hacen preguntas evaluando distintos atributos como el atractivo, comodidad y utilidad de estos, y cuales creen que son más adecuados para hacer actividad física deportiva. Todo esto con el fin de tener una aproximación a la tipología de productos que prefieren. Los bolsos o contenedores se escogieron y agruparon según criterios de usabilidad y apariencia, por ejemplo, en las columnas 1 y 2 (de

izquierda a derecha), se agruparon los bolsos/contenedores que se llevan en la mano y que son de forma rectangular, luego en la columnas 3 y 4 se pusieron aquellos que se amarran alrededor de la cintura, incluyendo los que son exclusivamente para bomba de insulina, en la columna 5 se pusieron los que tienen apariencia de bolso para alimentos o lonchera, en la columna 6 están los que tienen apariencia de insumos médicos, y finalmente en la columna 7, los que tienen una apariencia más formal y que aparentan ser bolso/contenedor para otros tipos de productos. Además de las entrevistas se les solicitó fotografías de los insumos que habitualmente traen consigo para controlar su diabetes, para así tener una idea de cuántos insumos portan y cuanto espacio les ocupa transportarlos (ver en Anexos).

En la *Tabla 4* se observan las respuestas de las preguntas generales realizadas a los jóvenes diabéticos.

Tabla 4: Resumen de respuestas de las entrevistas a jóvenes diabéticos (preguntas generales).

<b>Actividades que les gusta hacer.</b>	Descansar, caminar, leer, escuchar música, tocar instrumentos musicales (piano y guitarra), y fotografía.
<b>Marcas que les gustan.</b>	En general no se fijan mucho en marcas, pero de computador a alguien le gusta Mac. A otro los instrumentos musicales marca Fender e Ibanez, y otro les gusta usar zapatillas Converse y mochila Jansport.
<b>Objetos por los que sienten más apego.</b>	Mochila, computador, bomba de insulina, un peluche de la infancia, glucometro, lápiz de insulina, celular, cámara fotográfica.
<b>Como los distintos factores de la diabetes influyen en la elección de productos.</b>	Casi siempre tienen que llevar cosas como insumos o alimento, por lo que se fijan en que sea algo cómodo. Otros afirman que esto influye en nada y que hay factores más importantes en torno a la diabetes. También algunos dicen que no siempre andan con todos los insumos, a no ser que sea alguna ocasión fuera del cotidiano o que requiere mucho ejercicio.

<b>Producto o servicio que les gustaría para solucionar sus problemas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Algo que inyectara azúcar en vez de tener que comerla, ya que no existe ningún formato de glucosa que sea cómodo por el tema de peso.</li> <li>-Algo para poder poner la bomba en la pierna y usar vestidos cómodamente y con estilo.</li> <li>-Algo que avise cuando comience a subir o bajar la glucosa para no medirse tanto, como un glucómetro subcutáneo.</li> <li>-Algo que al sacar una foto a la comida diga exacto cuantos carbohidratos tiene.</li> <li>-Un sistema universal que la gente sepa cómo actuar antes una emergencia de diabetes y otras enfermedades.</li> <li>-Que tratamientos como la bomba de insulina o sistemas de monitoreo continuo sean más accesibles y económicos.</li> <li>-Alimentos sin azúcar más baratos y variados. Lápiz de insulina rápida más pequeño para poder llevar en bolsillos.</li> </ul>
<b>Dificultades personales que genera esta condición en momentos de ocio</b>	No genera mayores dificultades en el diario vivir si es controlada. Para salir a comer y beber con amigos si se tiene hiperglicemia deben esperar a que baje y no pueden hacerlo de inmediato. También no poder beber alcohol sin la preocupación de puede subir y bajar la glicemia. La carga académica de la universidad dificulta poder comer ordenadamente o las veces que se debería. Usar vestido con bomba de insulina es complicado ya que se ve prominente y hay que estar levantándose el vestido.

Fuente: elaboración propia, basado en trabajo de campo.

# BOLSOS PARA DIABÉTICOS



Figura 9: Bolsos/contenedores de insumos existentes en el mercado. Fuente: elaboración propia, imágenes de referencia sacadas de la web.

En las respuestas de las preguntas acerca de la *Figura 9* (ver tabla en Anexos), se puede observar que en el atributo del atractivo a la mayoría le parece atractivo los contenedores simples, pequeños y compactos tipo estuches como el 5, 6 y 23, porque así no les genera mayor carga y se puede llevar dentro de algún bolso, es por esto

que los que les parecen menos atractivos son aquellos tipo banana que se llevan en la cintura o que son grandes y se deben llevar aparte del bolso de mano que habitualmente usan, como son el 8, 9, 10 y 20. En los atributos de cómodo y práctico, las respuestas para cual les parecía tener más de esas características fueron similares

a la anterior porque la mayoría escogió los bolsos/contenedores pequeños y compactos, que se puedan llevar en la mochila o como lo que habitualmente usan como el número 5. Respecto a cuáles consideran menos cómodos o prácticos, indicaron a aquellos que se ven muy grandes y que se deben llevar como carga extra o aparte de lo que usan normalmente, como el 2, 7 y 17.

En la pregunta de cuáles creen que son más adecuados para hacer deporte, a diferencia de las respuestas anteriores, la mayoría piensa que para este tipo de actividad es mejor usar algo que se amarre alrededor de la cintura como un banano, y los menos adecuados serían aquellos que se tengan que llevar en la mano y no en el cuerpo, siendo el 15 el menos adecuado.

Respecto a cual o cuales les llama la atención, el 18 fue escogido por la mayoría principalmente por un tema de apariencia. Y respecto al tema de que les producen los productos que parezcan para diabéticos, a la mitad le es indiferente y sí usaría algo así, pero a la otra mitad, no les gusta eso, ya que no quieren llamar la atención de la gente ni generar preguntas por parte de otras personas.

### **2.7.3 TIPOS DE ACTIVIDAD FÍSICA QUE PREFIEREN LOS JÓVENES DIABÉTICOS**

Para el desarrollo de esta actividad, se realizaron entrevistas a un total de siete jóvenes diabéticos para conocer qué tipo de actividad física deportiva prefieren hacer, y desde allí hacer una lista o clasificación con los diferentes tipos. Según los conceptos de actividad, ejercicio y deporte previamente definidos, se busca clasificar los tipos de ejercicio o actividad física deportiva que realizan los jóvenes. Las categorías de ejercicio definidas en el marco teórico son según el tipo de trabajo de la contracción muscular, que

puede ser aeróbico y anaeróbico, en el primer caso se realiza con oxígeno y en el segundo sin este. Y según los tipos de ejercicios que se recomienda realizar están los que mejoran la capacidad aeróbica, los que mejoran la fuerza muscular y los que aumentan la fuerza.

Según esta clasificación, se decide realizar dos tablas con los ejercicios mencionados por los jóvenes en las entrevistas, tanto los que realizan como los que les gustaría realizar. Esto debido a que según lo que respondieron en la pregunta acerca de las razones por las que les cuesta hacer o no hacen ejercicio, casi todos dijeron que es por falta de tiempo principalmente por los estudios, también algunos mencionaron la falta de motivación y flojera como una de las razones, aunque esta razón muchas veces es una consecuencia de la primera, debido a que algunos prefieren ocupar su tiempo libre en descansar en vez de hacer ejercicio.

Como se mencionó anteriormente en la revisión documental acerca de los tipos de ejercicios, no existe ninguna actividad física deportiva que sea solo de un tipo, pero siempre va a predominar uno, por lo que la clasificación de los ejercicios es según este criterio, teniendo en cuenta que esto va a depender o puede variar dependiendo de cómo lo realice cada persona.

La primera tabla de clasificación (*Tabla 5*) es realizada según tipo de contracción muscular, dentro de la que se encuentra el ejercicio aeróbico y anaeróbico. En esta se colocan las actividades realizadas por los jóvenes y la cantidad de veces que fue mencionada cada una, solo si se repitió la respuesta más de una vez, para ello se coloca un número entre paréntesis para señalar la cantidad de veces que fue nombrada.

Tabla 5: Clasificación de actividad física deportiva según tipo de contracción muscular.

Ejercicios aeróbicos	Ejercicios anaeróbicos
-Trotar (5) -Caminar rápido -Ejercicios en gimnasio (4) -Andar en bicicleta (3) -Preparación física -Actividades aeróbicas -Natación -Yoga	-Ejercicios en gimnasio (4) -Preparación física -Pilates

Fuente: elaboración propia, basado en trabajo de campo.

En los resultados de la *Tabla 5*, se puede observar que la mayoría de los ejercicios mencionados son de tipo aeróbico, siendo el trote la actividad más preferida (5 veces), seguida por los ejercicios en gimnasio (4 veces), los fueron colocados tanto en aeróbicos como anaeróbicos debido a que no se especifica cuáles se realizan en específico, a excepción de una persona que dijo que hacía ejercicios cardiovasculares. Esto porque en los gimnasios se pueden hacer de todo tipo tanto aeróbicos como anaeróbicos. Lo mismo ocurre en preparación física, debido a que no se especifica de qué tipo es.

La segunda tabla de clasificación (*Tabla 6*) es realizada según los tipos de actividad física que se recomienda hacer, los cuales son los que mejoran la capacidad aeróbica, los que mejoran la flexibilidad y los que aumentan la fuerza muscular. Los resultados son los siguientes:

Tabla 6: Clasificación de actividad física deportiva según los tipos de actividad que se recomienda hacer.

Ejercicios que mejoran la capacidad aeróbica	Ejercicios que mejoran la flexibilidad	Ejercicios que aumentan la fuerza muscular
-Trotar (5) -Caminar rápido -Ejercicios en gimnasio (4) -Andar en bicicleta (3) -Preparación física -Actividades aeróbicas -Natación	-Yoga -Pilates	-Ejercicios en gimnasio (4) -Preparación física

Fuente: elaboración propia, basado en trabajo de campo.

En los resultados de la *Tabla 6*, se puede observar que al igual que en la tabla anterior, siguen predominando los ejercicio aeróbicos.

En relación a la pregunta sobre qué problemas o limitaciones genera esta condición, sin incluir las hipoglicemias (lo que fue mencionado por casi todos los entrevistados durante las actividades exploratorias), algunos de los jóvenes señalan que no tienen ninguna limitación o problema, mientras que otros dicen que las hiperglicemias son un problema porque generan decaimiento y cansancio, teniendo que evitar o posponer el ejercicio. También algunos señalan que en lo práctico, esta condición implica tener que andar siempre con insumos médicos y algún alimento con azúcar, lo que es incómodo al momento de hacer deporte sobretodo si es al aire libre.

Respecto a la pregunta sobre qué les gustaría mejorar o que existiese para facilitar la práctica de actividad física deportiva, lo principal que señalan algunos es tener más u optimizar mejor

el tiempo para hacer actividad física, siendo un problema a nivel organizacional. También señalan que les gustaría que hubiese algo que les permita transportar la bomba de insulina (en el caso de una de las personas) e insumos con mayor comodidad y espacio, así como también tener mayor acceso a un medidor continuo de glicemia para evitar las hipoglucemias. Otras respuestas dichas de manera individual por los entrevistados, fue que les gustaría que existiese algo que se pueda tomar para no sufrir más hipoglicemias, y que haya mejor capacitación para el personal de los gimnasios.

#### **2.7.4 FACTORES DE USO QUE AFECTAN EN LA ELECCIÓN DE PRODUCTOS DEPORTIVOS**

Para el desarrollo de esta actividad se realizaron entrevistas a cuatro expertos de la Fundación de Diabetes Juvenil de Chile con el fin de saber qué dificultades pueden tener los jóvenes diabéticos al usar ciertos productos al realizar actividad física deportiva. Y para saber con mayor certeza los factores que pueden influir en la elección de productos también se les preguntó a los jóvenes.

Los expertos señalaron que la carga de cosas que deben llevar no es tanta, pero depende de la actividad que se realice, porque si se quiere salir a correr por ejemplo, en ese caso sería incómodo llevar muchas cosas, pero siempre se puede ingeniar una forma de llevar las cosas de manera más compacta, aunque de todas formas es mejor consultarlo directamente con los jóvenes si de verdad esto es una complicación para ellos. Sin embargo, siempre hay algo que se puede mejorar para hacer algo más pequeño, cómodo, compacto y con estilo que los represente. Otro experto señala que las personas que se complican con el transporte de sus insumos no están bien informadas, pero igual la manera de transportar las cosas depende del tipo de actividad y la duración de esta. En

general señalan que no creen que esto sea un impedimento tan importante para la mayoría de las personas con diabetes tipo 1, pero que probablemente al elegir un bolso sí consideren en su elección algo que tenga espacio para llevar los insumos para la diabetes o para casos de emergencia.

Los jóvenes señalaron que en lo principal que se fijan a la hora de escoger un bolso/contenedor para llevar sus cosas es en la comodidad y en el espacio disponible para ellas, porque esta condición obliga a andar con mucho peso, pero en general no llevan todos los insumos al practicar actividad física, solo en ocasiones que salgan del cotidiano o que requieren mucho ejercicio, porque como se ha mencionado anteriormente la insulina puede estar a temperatura ambiente pero no expuesta al sol, por lo que se preocupan de que no le llegue el calor directamente. En general, dicen que esta condición no influye en nada, solo en el tema de la comodidad debido a que siempre deben andar con insulina.

#### **2.7.5 CONCLUSIONES OBTENIDAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Tras la realización de las actividades exploratorias y los resultados de estas, se puede concluir que las motivaciones de los jóvenes van a depender de cada persona, sus gustos e intereses personales, y con respecto a las limitaciones que pudiesen tener a la hora de practicar actividad física deportiva, si bien estas no son grandes como para impedirles realizar las actividades que les gustan (a excepción de las complicaciones físicas como las hipoglicemia), de igual forma pueden dificultar de alguna manera su realización.

Como ya se mencionó anteriormente, para la realización de actividad física en personas con diabetes tipo 1 es necesario tener

una preparación previa para así evitar complicaciones y descontrol metabólico, por ello las personas requieren estar equipadas con insumos que tendrán que llevar consigo a lo largo de toda su vida. Es por esto que deben ingeniar una manera de llevar sus cosas sin que sean una carga extra o una molestia.

También se puede decir que los problemas particulares de cada persona van a depender del tipo de tratamiento y medición que se tenga, por lo que se pueden determinar problemas más generales que afectan a todos; uno de ellos es el transporte de insumos que siempre será una complicación tanto para quienes se inyectan insulina como para lo que usan bomba o infusor.

Finalmente, la hipótesis que se plantea para el futuro desarrollo de un producto es que se debe diseñar un contenedor para transportar los insumos necesarios para el control de la diabetes, que sea principalmente cómodo, simple y que se adapte al cuerpo, como si fuese una parte más de este, de tal manera que permita a la persona desenvolverse de manera sencilla sin sentir que se lleva una carga.

---

# CAP. 3: METODOLOGÍA DE DISEÑO

En este capítulo se detalla la metodología de diseño desarrollada durante el proyecto que consistió en definir objetivos, requerimientos y atributos del producto, y luego según la propuesta conceptual y tras todo lo definido hasta ese entonces, desarrollar formas a través de bocetos y finalmente plasmar la forma en prototipos, los cuales fueron probados y a partir de ello se realizaron mejoras en cada uno, por lo que hubo experimentación a lo largo de todo el proceso de prototipado, llegando así a la propuesta final. Durante la toma de decisiones se consideró la opinión de los posibles usuarios, por lo que se hicieron encuestas y entrevistas a lo largo del proyecto para la confirmación y validación de algunas decisiones de diseño.

## 3.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO Y PRODUCTO

Considerando lo investigado en el marco teórico y las actividades exploratorias durante el proyecto, se busca conocer el estilo de vida y las motivaciones que tienen jóvenes con diabetes tipo 1 a la hora de realizar actividad física, con lo cual se busca definir una oportunidad de diseño para el desarrollo de un producto que mejore las condiciones de transporte de insumos al realizar la actividad física, representando la identidad del usuario. Por ello se establece la siguiente interrogante: ¿De qué manera se puede mejorar, a través del diseño, las condiciones en las que los jóvenes con diabetes tipo 1 realizan actividad física, y representando su identidad y estilo de vida, sin ser estigmatizados por su condición?

### 3.1.1 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Mejorar la calidad de vida de personas diabéticas tipo 1 a través del transporte adecuado de los insumos al realizar actividad física, mediante el diseño de una indumentaria femenina que represente al usuario y no lo estigmatice.

### 3.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO

**1. Facilitar la realización de la actividad de trotar mediante el adecuado transporte de insumos.**

Para ello se debe definir cuál es la forma más adecuada de llevar los insumos, de qué manera se deben adosar al cuerpo, y cuales son los insumos y objetos personales que se portan al realizar esta actividad en específico.

**2. Reducir la estigmatización de las personas diabéticas que realizan actividad física.**

Esto se busca definiendo características que tengan que ver con los gustos y el estilo de vida del usuario que en este caso son mujeres que pertenecen al universo de los jóvenes.

### 3.1.3 OBJETIVO GENERAL DEL PRODUCTO

Diseñar una indumentaria técnica para mujer que permita el movimiento del usuario al trotar, protegiendo los insumos sin causar molestias.

### 3.1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PRODUCTO

**1. Evitar molestias o roces de la indumentaria con el cuerpo al moverse.**

Esto mediante la construcción y prueba de prototipos para determinar un tamaño específico y evitar las zonas de roce y las posibles molestias.

**2. Lograr la protección térmica de los insumos al exponerse a altas temperaturas.**

Esto a través de la forma y la elección de materiales aislantes de altas temperaturas para mantener una temperatura adecuada para la insulina e insumos.

## 3.2 CONTEXTO DEL PROYECTO

Tras obtener las conclusiones de las actividades exploratorias, se decide enfocar el producto hacia el contexto de la actividad física recreativa al aire libre, específicamente salir a correr, debido a que es en esta actividad donde hay una mayor dificultad para transportar los insumos y objetos personales sin que sea una molestia o una carga, por lo que se observa una oportunidad de diseño en torno a esta actividad.



*Figura 10: Mujer joven corriendo en un parque. Fuente: Imagen de referencia sacada de Pinterest.*

Para entender las motivaciones de las personas que realizan esta actividad, se realizó una encuesta a jóvenes que salen a correr, en la que se les pregunta por el motivo principal por el que lo hacen, el tiempo que le dedican, la indumentaria que utilizan y los objetos que llevan, para considerar estos factores en el desarrollo del producto. Se obtuvieron un total de 38 respuestas (ver en Anexos), y los resultados obtenidos se observan en la *Tabla 7* en la cual se muestran los resultados generales.

Tabla 7: Resumen de resultados obtenidos en encuesta a jóvenes que salen a correr

<b>Principales motivos por los que realizan la actividad</b>	-Salud -Recreación -Cuidar la apariencia
<b>Duración y frecuencia</b>	-En general 2 a 3 veces a la semana -Durante 30 minutos aproximadamente.
<b>Indumentaria utilizada</b>	Principalmente polera deportiva, short o calzas, zapatillas running y poleron si hace frío.
<b>Principales objetos personales y como los portan</b>	-Celular con audífonos para escuchar música y las llaves de la casa. -Banano o bolso, banda para el celular que se coloca en el brazo, en la mano o bolsillos de su ropa.

Fuente: elaboración propia, basado en trabajo de campo.

En esta tabla se observan las respuestas que más se repitieron entre los encuestados, y algo que varios señalaron es que es una molestia llevar cosas en la mano, por lo tratan de llevar la menor cantidad de cosas posibles. Conociendo estos antecedentes, se considera necesario contemplar un espacio dentro del producto para llevar las pertenencias que la mayoría lleva al salir a correr, que son el celular con audífonos, y las llaves.

## RECORRIDO EN EL CONTEXTO URBANO

Los lugares observados donde se realiza la actividad son principalmente parques urbanos con áreas verdes ubicados en Santiago. En ellos se observa que hay diferentes tipos de suelo, existiendo zonas de veredas pavimentadas, zonas de gravilla o tierra y lugares con pasto por lo que la superficie va cambiando según el

lugar donde se corra. También se observa que durante el recorrido hay momentos en los que se puede encontrar a peatones, ciclistas o a otras personas practicando deportes por lo que el recorrido puede verse interrumpido o desviado en algunas ocasiones. Esto de igual forma puede ocurrir debido a intersecciones de calles o ciclovías por lo que pueden haber momentos de pausa o detención. Todo esto es propio del contexto urbano en el cual se desarrolla la actividad.

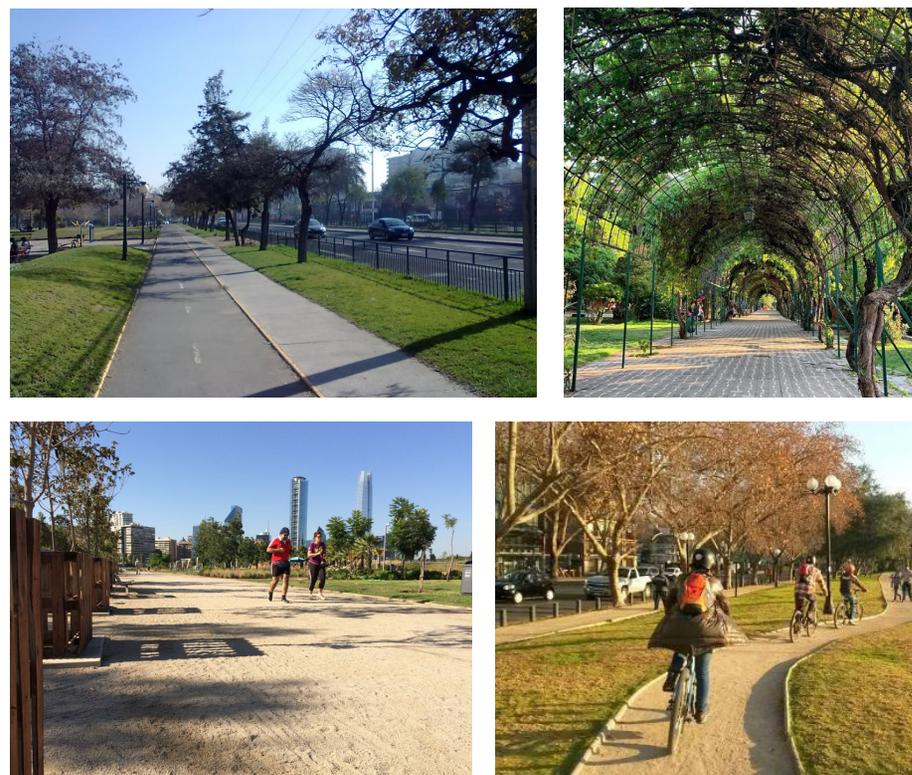


Figura 11: Parques ubicados en la ciudad de Santiago. Fuente: Imágenes de referencia sacadas de Google Imágenes.

### 3.3 PERFIL DE USUARIO

Para definir un perfil de usuario, se realiza una encuesta a jóvenes (entre 18 y 26 años), para conocer mejor su estilo de vida, y así saber sobre las actividades que realizan en sus tiempos de ocio, y sus gustos y estilo respecto a vestuario y accesorios que usan. Se obtuvieron un total de 62 respuestas y los resultados se encuentran en la *Tabla 8* y *Figuras 12* y *13*, donde se presentan los resultados las preguntas sobre actividades y gustos; tipos de colores que prefieren en vestuario y calzado; y los colores que más usan, respectivamente.

Tabla 8: Resumen de resultados obtenidos en encuesta sobre gustos y actividades de recreación de los jóvenes.

<b>Actividades que realizan en su tiempo libre</b>	Salir con amigos, juegos y videojuegos, ir al cine y ver series (Netflix), hacer ejercicio, bailar, salir a caminar (a parques o cerros), trotar y hacer deportes, dibujar, tomar fotografías y trabajar.
<b>Marcas de ropa y accesorios que usan</b>	Americanino, Newport, Forever 21, Adidas, H&M, Bearcliff, Skechers, Tommy Hilfiger, Gap, Guess, Levis, Converse, Plásticos azul, ropa americana, ropa outdoor y ninguna marca en particular.
<b>Ropa que usan casualmente</b>	Jeans, polerón, zapatillas, buzo, poleras, suéter, vestidos y faldas.

Fuente: elaboración propia, basado en trabajo de campo.

Colores que prefieren los jóvenes en vestuario y calzado

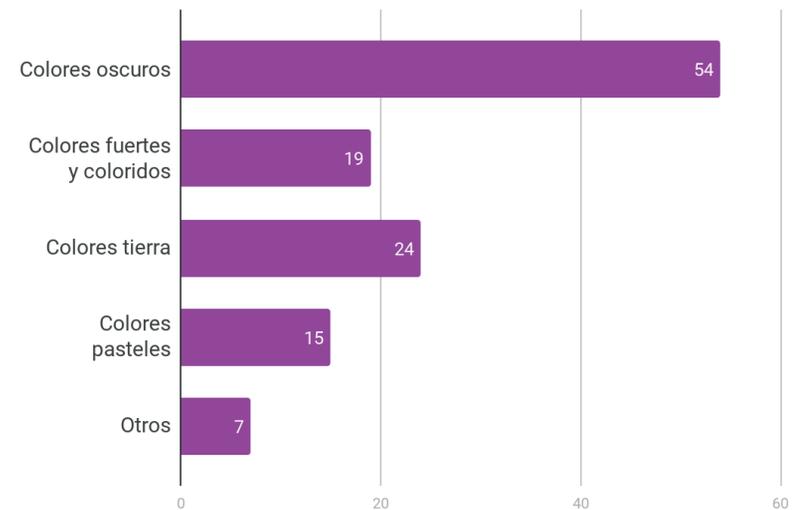


Figura 12: Gráfico con colores que prefieren los jóvenes en vestuario y calzado. Fuente: elaboración propia, basado en trabajo de campo.

Colores que más usan los jóvenes en vestuario y calzado

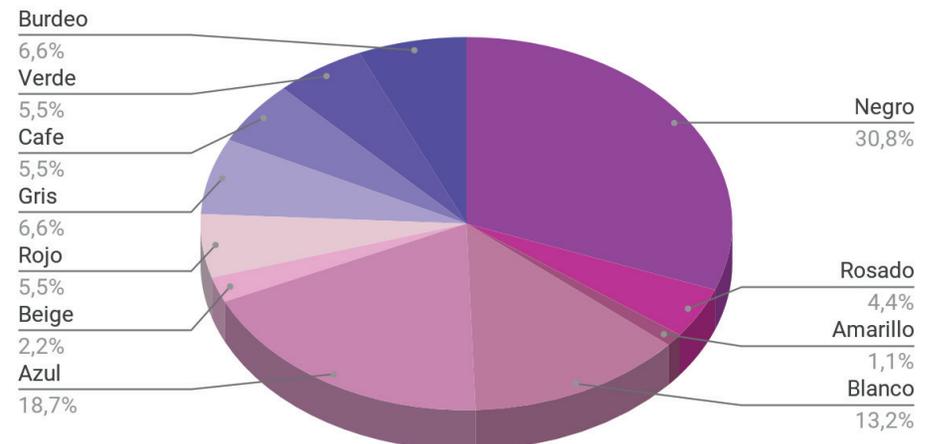


Figura 13: Gráfico con colores que más usan los jóvenes en vestuario y calzado. Fuente: elaboración propia, basado en trabajo de campo.

Los resultados generales que se pueden observar son que los jóvenes dedican tiempo para actividades recreativas de descanso, como jugar o ver series, pero también hacen actividades al aire libre, como deportes o paseos, lo que implica moverse. Respecto a sus gustos, usan cosas de colores oscuros o poco llamativos, especialmente negro, y su vestimenta es casual, usando buzos, jeans y zapatillas mayoritariamente.

Tras conocer estos aspectos, y al comenzar con el trabajo de prototipos que se detalla más adelante, se define que el producto estará enfocado en mujeres debido a que para el tipo de actividad al que se enfoca, se necesitan medidas más específicas para no generar roces o molestias en el uso, y para tener mayor posibilidad de realizar pruebas personalmente de los prototipos. También hay que considerar que todos los cuerpos son distintos, especialmente entre hombres y mujeres, por lo que se decide enfocar el producto en solo género para así lograr un calce adecuado y comodidad en su uso.

Luego de observar los gráficos, se determina que los colores que más prefieren usar los jóvenes en vestuario y calzado son los colores oscuros, siendo el negro el más escogido, lo que será considerado para la definición de la paleta de color utilizada en la propuesta final.

## USUARIO DEFINIDO

El arquetipo de usuario ideal definido es una joven universitaria de 23 años con diabetes tipo 1, que se trata con inyecciones de insulina. La mayor parte del tiempo estudia, por lo que en sus tiempos libres dedica tiempo para descansar, para juntarse con sus amigos, leer, ver series o películas y hacer alguna actividad al aire libre como pasear por parques y salir a trotar, principalmente los fines de semana. Como parte de su tratamiento cuida lo más

posible su alimentación, por lo que suele llevar su comida o colación, además de sus insumos para donde vaya. Hace actividad física para distraerse y mantenerse saludable por lo que sale a caminar y trotar frecuentemente, y de vez en cuando andar en bicicleta.



Figura 14: Imágenes de posibles usuarias. Fuente: elaboración propia.

## 3.4 REQUERIMIENTOS Y ATRIBUTOS

Para la definición de los requerimientos y atributos del producto se desarrolló un árbol de atributos, en el que se encuentran los principales problemas en torno a diabetes y actividad física, y en los cuales se observa una oportunidad de intervenir a través del diseño. A partir de estos se desprenden los requerimientos y atributos que debería tener el producto a desarrollar.

También se hizo un listado de requerimientos clasificados según las funciones del diseño: práctica, indicativa, hedónica, simbólica y económica, para así considerar estos factores en la toma de decisiones sobre las características y atributos del producto.

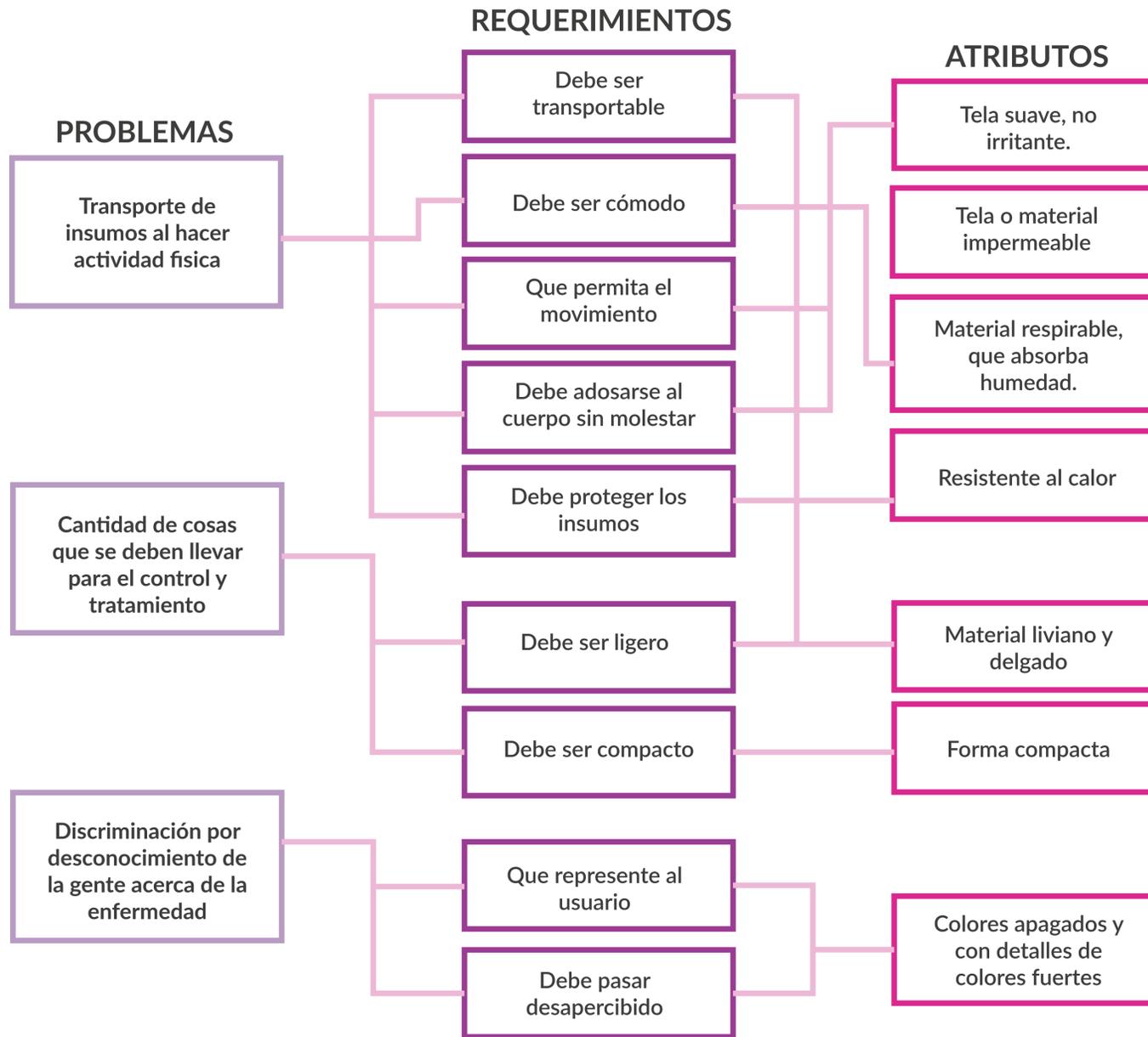


Figura 15: Árbol de atributos. Fuente: elaboración propia.

## **FUNCIÓN PRÁCTICA**

- Que sea transportable.
- Ser ligero.
- Ser cómodo.
- Ser compacto.
- Fácil de llevar.
- Debe adosarse al cuerpo sin molestar.

## **FUNCIÓN HEDÓNICA**

- Que sea suave.
- Que se vea atractivo, con colores que contrasten y combinen.
- Que se vea ligero.

## **FUNCIÓN INDICATIVA**

- Que sea claro su uso.
- Que se entienda como se abre y cierra.
- Que se entiendan sus partes y componentes.

## **FUNCIÓN SIMBÓLICA**

- Que represente o identifique al usuario.
- Debe pasar desapercibido que es para diabeticos.
- Que parezca casual pero deportivo.

## **FUNCIÓN ECONÓMICA**

- Que tenga materiales de no muy alto costo para hacerlo accesible para el usuario.
- Que tenga materiales aislantes de calor y frío que no requieran costosa tecnología.

Figura 16: Funciones del diseño aplicadas para el desarrollo del producto. Fuente: elaboración propia

### 3.5 PROPUESTA CONCEPTUAL

Como propuesta conceptual se escoge el concepto de “recreación urbana”, con el cual se busca definir la estética y funcionalidad del producto. Lo urbano tiene relación con el estilo de vida del usuario, debido a que se desarrolla en la ciudad, en este caso Santiago, que se caracteriza por ser una ciudad con concentración de personas, un entorno artificial, y mucho movimiento en el centro de esta. Lo recreativo tiene que ver con el ocio, despejarse, disfrutar, y el bienestar ante este estilo de vida urbano, que principalmente es a través de diferentes actividades como hacer actividad física para sentirse bien y salir a pasear, generalmente al aire libre y espacios abiertos o con mayor contacto con la naturaleza como son los parques. Por ende, se busca desarrollar un producto basado en este concepto, que se adapte al usuario, que pase desapercibido el hecho de que sirva para el transporte de insumos para la diabetes y permitiendo el movimiento al momento de hacer actividades recreativas. Para entender mejor la propuesta conceptual, se desarrolla un esquema con definiciones y términos relacionados a esta.



Figura 17: Términos relacionados con el concepto de recreación y urbano. Fuente: elaboración propia.

A partir de la definición del concepto, se realiza una observación de diferentes actos de recreación en la ciudad, y se realiza un moodboard conceptual (Figura 18), para entender mejor el estilo de vida del usuario y definir la forma que tendrá el producto.

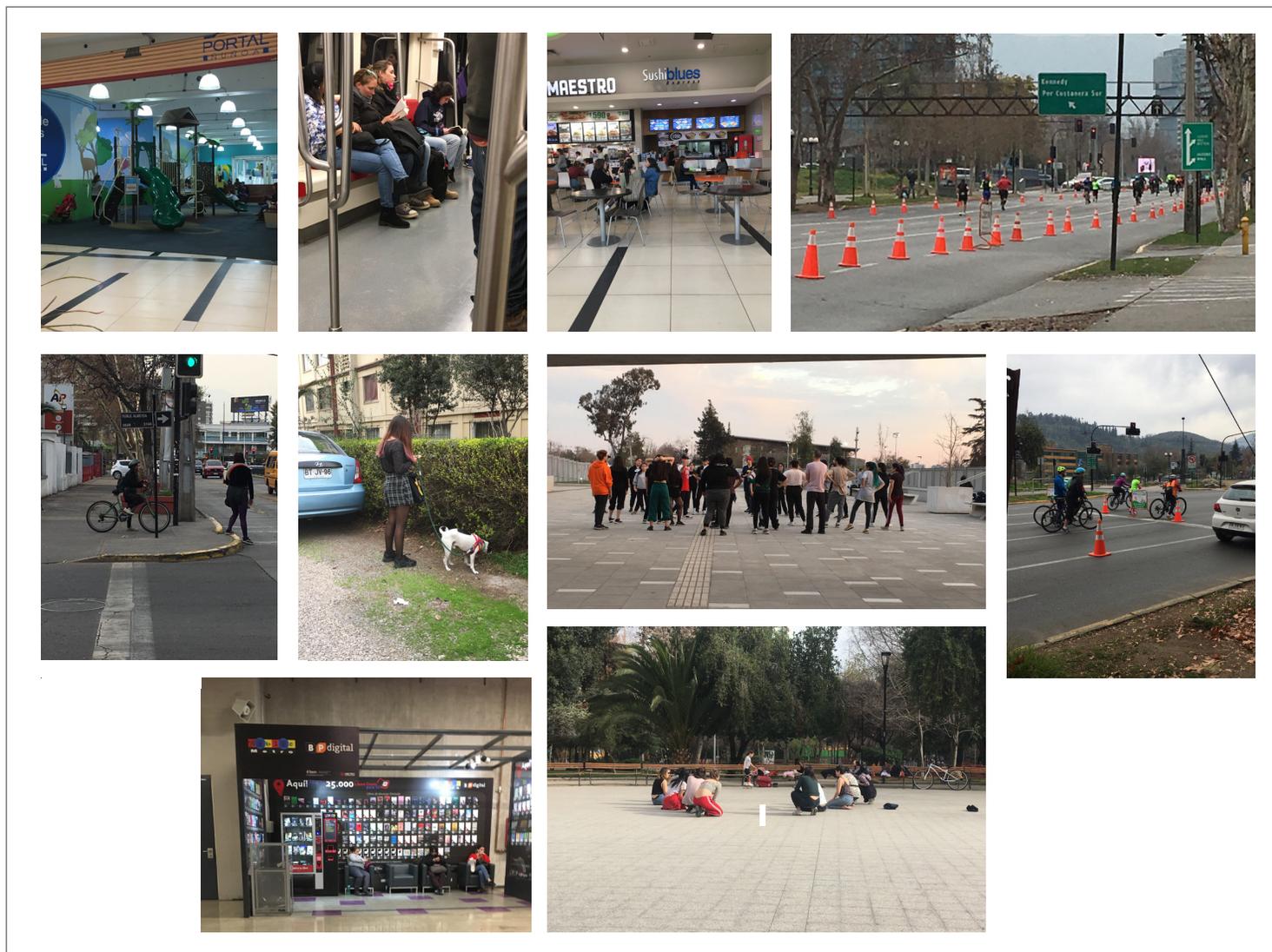


Figura 18: Moodboard de observación en relación a la propuesta conceptual. Fuente: elaboración propia, basado en trabajo de campo.

Lo urbano es todo lo que tenga relación con la ciudad, donde predomina lo artificial ante lo natural, y hay alta concentración de personas y arquitectura. Destacan las formas con volumen, densas y compactas, y se observan contrastes entre lo natural y lo artificial, también hay formas rectas y estructuradas, con demarcaciones y señalizaciones que generan ciertos patrones geométricos y tienen franjas divisorias de espacios. Los colores son neutros, principalmente grises (como el asfalto).

Lo recreacional tiene que ver con “la diversión para alivio del trabajo”, es decir todo aquello que tiene que ver con el ocio, desestresarse, distraerse, entretenerse, liberarse y disfrutar. Las formas recreacionales son más dinámicas y pueden relacionarse al movimiento (por ejemplo bailar, caminar, o andar en bicicleta), tienen fluidez por lo que son más curvas, y se relacionan con lo natural y espontáneo. Los colores son más alegres como los colores cálidos como amarillo, naranja, fucsia y rojo, por lo que son opuestos a lo urbano.

## 3.6 REQUERIMIENTOS DE LA INDUMENTARIA DEPORTIVA

Para tener un mayor ajuste y comodidad que son parte de los requerimientos del producto, se decide considerar elementos de la indumentaria deportiva para el desarrollo del producto, creando así una indumentaria contenedora para transportar insumos y objetos en el contexto de hacer ejercicio al aire libre, por lo que se busca que esta tenga elementos tanto de indumentaria deportiva como de bolsos pensados para este contexto (lo cual será detallado en el estado del arte), para ello se determinan los requerimientos de la indumentaria deportiva en general, para el desarrollo del producto.

Existen ciertos factores a considerar cuando se escoge una prenda o indumentaria al hacer actividad física, ya que se debe considerar que se estará en movimiento por cierto periodo de tiempo, y cargando peso en alguna parte del cuerpo, lo cual no debe incomodar o impedir un óptimo desarrollo de la actividad. Estos factores son los siguientes:

**Comodidad:** Es fundamental sentir comodidad a la hora de hacer la actividad ya que si no es así, eso limitará el rendimiento, puede causar alguna lesión pasado un rato, y puede desmotivar al usuario.

**Control de humedad:** Lo importante es mantener el cuerpo lo más seco posible y con una buena ventilación para no generar más calor del que ya se produce al hacer la actividad, por ello se recomienda evitar la prendas únicamente de algodón ya que si bien es una fibra que absorbe humedad y sudor, no deja respirar al cuerpo y la prenda se vuelve más pesada al absorber la transpiración.

**Movilidad:** Según la actividad que se realice y la cantidad de movimiento, hay que enfocarse en la calidad de la tela, el ajuste y los cortes. Si hacen muchos movimientos como yoga o baile es más adecuada una tela que tenga más flexibilidad por ejemplo, pero si hay un movimiento constante y fijo es mejor que no sea algo muy holgado.

**Ajuste:** Es importante que la indumentaria se ajuste al cuerpo ya que así no genera lesiones o molestias, para ello hay que evitar que sea muy holgado o apretado, o que tenga costuras que puedan causar algún tipo de roce.

**Soporte:** es fundamental para las mujeres tener un soporte adecuado, especialmente en la zona del busto ya que ahí se concentra mayor volumen y peso, que si no tiene el soporte

adecuado podría generar molestias sobre todo en actividades de constante rebote como trotar (Mark Athletic, s.f.).

En este caso, la función de la indumentaria que se desarrolla es que sea un contenedor para llevar insumos y pertenencias por lo que el soporte debe centrarse en estos elementos debido a que generan un peso extra, lo que podría causar rebote o alguna molestia. Además se debe aclarar que el producto a desarrollar busca ser un contenedor para el transporte de insumos, por lo que sería un elemento extra a la indumentaria o ropa deportiva que se usa habitualmente para hacer ejercicio, e iría sobre esta, y no en reemplazo de esta.

## **3.7 ESTADO DEL ARTE**

El estado del arte revisado a lo largo del proyecto se divide en tres categorías: directo, indirecto y periférico. Esto debido a cómo estos se relacionan con el producto desarrollado, porque algunos tienen mayor similitud al producto final, mientras que otros son referentes en aspecto estéticos o del modo de uso.

### **3.7.1 ESTADO DEL ARTE DIRECTO**

Dentro del estado del arte directo se encuentran los productos que tienen relación directa con la propuesta final, que en este caso es una indumentaria para el transporte de insumos de diabetes.

## **MAPA DE PRODUCTO**

Para tener un primer acercamiento a la estética del producto se realizó un mapa de producto con bolsos/contenedores para insumos de diabetes existentes en el mercado. Los atributos a evaluar son lo deportivo/no deportivo y lo ligero/no ligero, siendo lo deportivo y ligero hacia donde apunta estar el producto se desarrollará en este proyecto.

Aquellos que se ven más ligeros y deportivos son los que se llevan alrededor de la cintura o cadera por tener una forma más compacta y colores simples y oscuros como el negro o azul, o combinación del color oscuro con uno fuerte como fucsia o calipso. En cambio, los que se ven menos deportivos son más variados ya que tienen una estética más formal, infantil o médica, y los que se ven menos ligeros tienen una forma más rectangular o cuadrada.



Figura 19: Mapa de producto con bolsos/contenedores para insumos de diabetes existentes en el mercado. Fuente: elaboración propia, imágenes de referencia sacadas de la web.

## BOLSOS MEDACTIV

MedActiv es una marca que desarrolla soluciones de transporte y almacenamiento para medicamentos termosensibles a través de bolsos térmicos que tienen una materialidad suave, acolchada y firme para proteger insumos como la insulina, manteniendo una temperatura adecuada. Sus modelos Easybag y iCool son de diferentes tamaños y tienen diferentes maneras de conservar la temperatura. Los primeros usan una bolsa de tela con cristales de gel, que al sumergirlos en agua fría, expanden su volumen y conservan la temperatura entre los 16°C y los 25°C, y los iCool tiene un gelpack que debe ser congelado en el freezer y permiten transportar medicamentos con temperaturas entre los 2°C y los 8°C (González, 2019). Por sus características es un referente por su capacidad de aislación térmica de los insumos.



Figura 20: Modelos de bolsos Medactiv. Fuente: MedActiv, transforming lives. Sacado de <https://www.medactiv.cl/>

## BOLSOS MYABETICS

Se consideran a estos modelos de bolsos como referentes debido a que están pensados para el contexto de hacer ejercicio, estar en movimiento y al aire libre, por lo que su forma es compacta y se muestran diferentes formas de llevarlos puestos ya sea alrededor de la cintura o cruzado en el pecho.

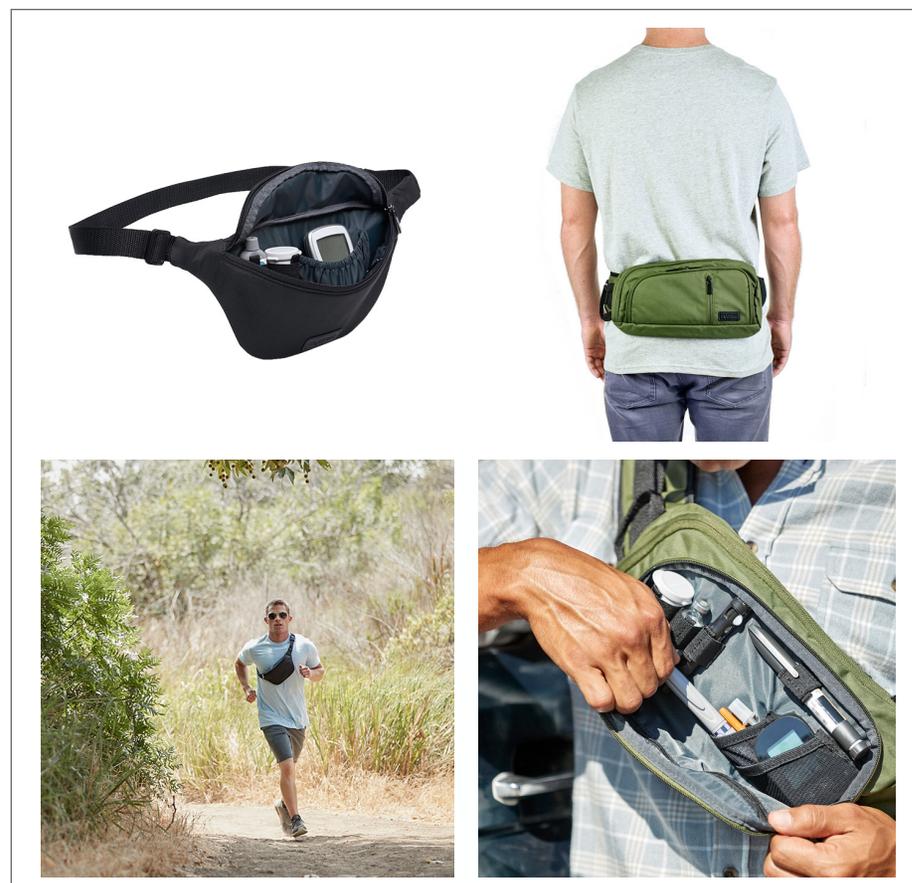


Figura 21: Modelos de bolsos para insumos de diabetes, Jensen Diabetes Fanny Pack y Jay Diabetes Sling. Fuente: Myabetics, designed for diabetes. Sacado de <https://www.myabetic.com/collections/diabetes-bags>.

### 3.7.2 ESTADO DEL ARTE INDIRECTO

Dentro del estado del arte indirecto se encuentran aquellos referentes que tienen relación con el producto a desarrollar, pero que no son directamente bolsos o contenedores para transportar y proteger insumos de diabetes. Por ende aquí se consideran productos relacionados a la diabetes, los bolsos o contenedores con distintas formas de adosarse al cuerpo y los que sirven para transportar cosas en el contexto de hacer actividad física.

#### ONE DROP

One Drop es una plataforma de gestión de la diabetes que capacita a las personas con diabetes y a través de una aplicación móvil permite llevar el control del tratamiento en sus tres pilares, alimentación, medicación y actividad física. También ofrecen productos para medir la glucosa, entre ellos un kit de medición, que se considera como referente ya que se caracteriza por tener un diseño moderno y compacto, que se ve fácil de llevar y manipular.



Figura 22: Kit medidor de glucosa One Drop. Fuente: One Drop. Sacado de <https://onedrop.today/collections/diabetes-supplies>

### MOCHILAS DE RUNNING

Este tipo de mochilas está pensada para salir a correr, hacer caminatas o deportes extremos, siendo actividades que se practican al aire libre y a veces por un periodo largo de tiempo, por lo que tienen compartimentos para llevar agua y botellas de fácil acceso para mantenerse hidratado. Se consideran como referente debido a la forma en que se llevan y por su materialidad de textil sintético ya que buscan entregar comodidad al estar en movimiento, y ser ligeras para no generar mucho peso.



Figura 23: Mochilas para trail running Salomon. Fuente: Salomon, time to play. Sacado de <https://www.salomon.com/es-es>

## BANDAS DE BRAZO PARA CELULAR

Estas bandas o brazaletes están diseñados para el transporte del celular al hacer cualquier actividad física al aire libre. Por lo general, son de neopreno resistente al agua o tejido de lycra de secado rápido, son ajustables a cierto rango de tamaño de brazo mediante una cinta de velcro o en algunos casos tejido elástico. Buscan entregar comodidad al usuario al estar en movimiento y tienen pequeños bolsillos para llevar llave, tarjeta o dinero, pero estos deben ser pocos y de pequeño tamaño ya que su capacidad es reducida. Se consideran como referentes por su materialidad pensada para proteger los objetos que se llevan y su capacidad de ajustarse a diferentes tamaños de brazo.



Figura 24: Brazaletes deportivos HiRui y Lovphone. Fuente: Amazon, los más vendidos en brazaletes para celular. Sacado de <https://www.amazon.com/-/es/Los-m%C3%A1s-vendidos-Brazaletes-para-Celular/zgbs/wireless/7073962011>

## 3.7.3 ESTADO DEL ARTE PERIFÉRICO

Dentro del estado del arte periférico se encuentran aquellos referentes que no tienen relación directa con el producto y no cumplen la función de este, pero si tienen una estética y modo de uso que sirve de inspiración para el desarrollo del producto.

## CORRECTORES DE POSTURA

Los correctores posturales de espalda son prendas para la espalda y hombros con las que se busca mantener una postura adecuada. Su uso correcto estimula la memoria de los músculos que se encuentran alrededor de la columna, ayudando a corregir malos hábitos posturales. Existen diferentes tipos y modelos de correctores, los cuales abarcan ciertas zonas de la espalda o su totalidad. Se consideran como referente por su forma de adosarse a la espalda y su estética deportiva, especialmente en aquellos que se asemejan a un sostén o peto deportivo.



Figura 25: Correctores de posturas para mujer. Fuente: Pinterest (<https://www.pinterest.cl/>).

## ROPA DEPORTIVA RUNNING

Es importante tener de referencia este tipo de indumentaria porque se usa para el tipo de actividad en la que está enfocado el producto, por lo que el lenguaje de la forma y color de este debe ser coherente y estar en la misma línea que la indumentaria running ya que se usará junto a esta. Por lo general, este tipo de indumentaria tiene una estética simple, con prendas de un solo color y/o con detalles de otro color.

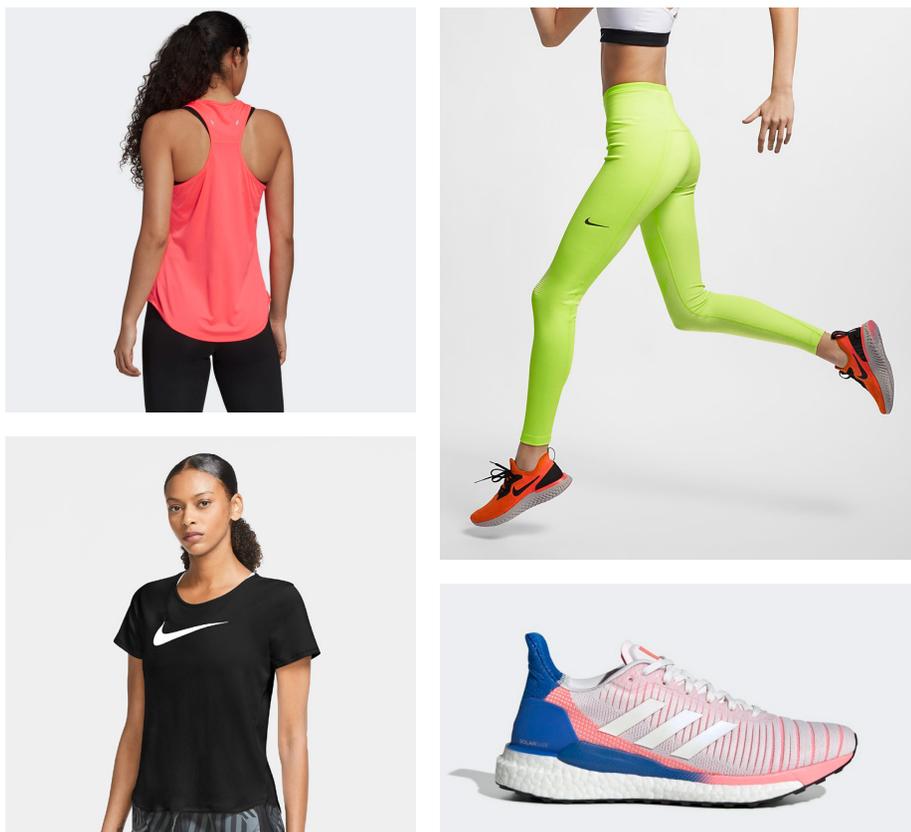


Figura 26: Prendas Running Mujer. Fuente: Adidas y Nike. Sacado de <https://www.adidas.cl/running-mujer> y <https://www.nike.com/cl/w/mujeres-running-prendas-37v7jz5e1x6z6ymx6>

## CAP. 4: PROCESO DE DISEÑO

En este capítulo se detalla el proceso de diseño para definir el producto, partiendo por la definición de la forma a partir de referentes y experimentación a través de bocetos, el desarrollo de moldes y prototipos, la toma de decisiones de diseño, la propuesta final y modo de uso, los costos y producción del prototipo final, entre otros aspectos. El diseño fue evolucionando a lo largo del proyecto, de manera no lineal debido a que algunas decisiones fueron variando dependiendo de las pruebas de prototipos o de la validación de algunas decisiones con posibles usuarios.

### 4.1 REFERENTES ESTÉTICOS SEGÚN EL CONCEPTO

Para la definición de la forma se consideran algunos referentes estéticos en relación a la propuesta conceptual, específicamente en torno a la moda deportiva urbana. Para ello, se definen elementos característicos dentro de la forma de este tipo de indumentaria, entre los que se destacan las franjas tanto verticales, diagonales u horizontales, que en algunos casos destacan ciertas zonas del cuerpo como la cintura o los costados de las piernas. Por lo general, son de un color liso y contienen elementos geométricos con uno o dos colores distintos para darles contraste y resaltar ciertas zonas de la figura femenina, lo cual se observa en la *Figura 27* que está a continuación.

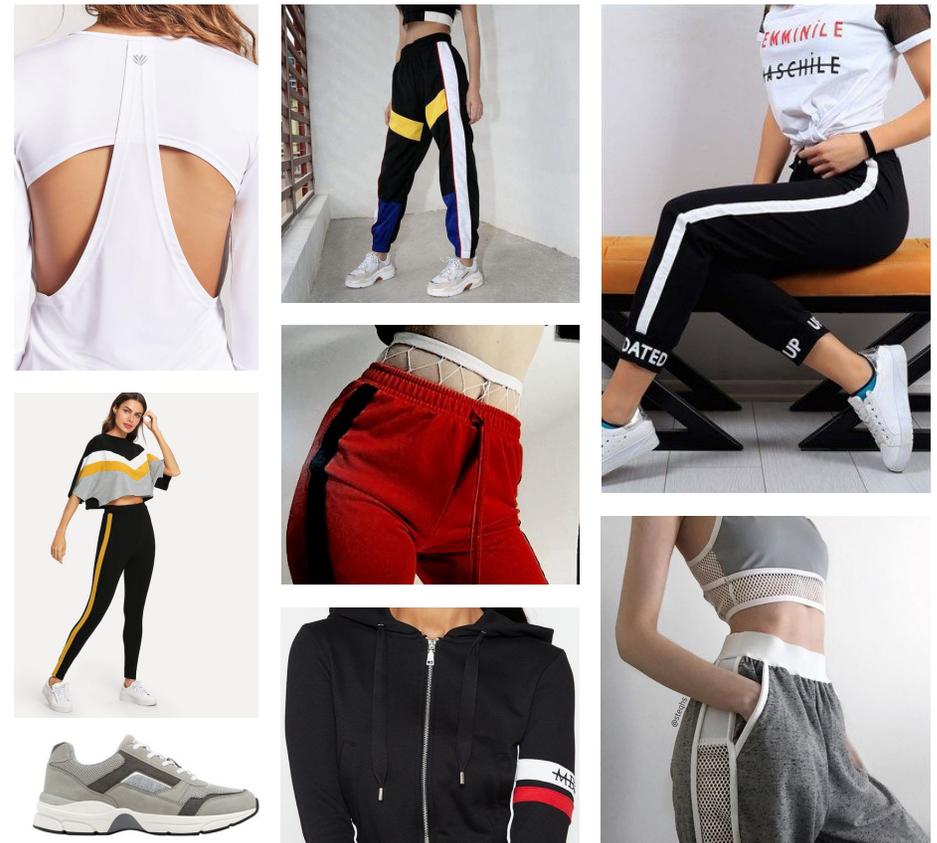


Figura 27: Moda deportiva urbana en mujeres. Fuente: Imágenes sacadas de Pinterest (<https://www.pinterest.cl/>)

## 4.2 GÉNESIS FORMAL

Uno de los elementos observados dentro de los referentes estéticos es el uso de contrastes de color o forma, los cuales son considerados a la hora de definir la forma del producto. Según Wucius Wong (1991), el contraste siempre está presente en una forma y puede ser de diferentes tipos, por ejemplo, en la forma esta puede ser recta/curvilínea, simétrica/asimétrica o simple/compleja, y en el color puede ser brillante/opaco o cálido/frío. También puede haber contraste de textura como suave/rugoso o pulido/tosco. Pueden haber diferentes elementos contrastantes dentro de una forma que pueden contribuir a que esta sea más interesante, incluso algunos pueden pasar desapercibidos, pero lo importante es que el diseñador sea consciente de estas.

Considerando esto se realizan bocetos de la posible forma tratando de integrar estos elementos pero a la vez intentando darle una forma deportiva y dinámica ya que está pensado para un contexto deportivo y recreativo.

## 4.3 EXPERIMENTACIÓN FORMAL A TRAVÉS DE BOCETOS

Para empezar a desarrollar la forma se hace una experimentación a través de bocetos, esto tras haber definido la propuesta conceptual y la observación de referentes. En la *Figura 28*, se observa la evolución de la forma a través de bocetos.

En el lado izquierdo de la figura se encuentran las primeras formas con las cuales se busca definir la forma de manera general, la

primera de estas es bastante curva, la segunda es más cuadrada y la última es triangular, siendo la que más se asemeja a la forma final.

En la parte central de la figura se observan diferentes propuestas de formas con texturas y elementos que generen contraste. Algunas de ellas se caracterizan por tener muchas zonas curvas, mientras que otras tienden a ser más rectas por lo que aparentan ser más toscas. Lo que se busca en la forma es un equilibrio entre lo curvo y recto para así generar un contraste, y crear una forma simple, sin exceso de contrastes y texturas que generen demasiada información visualmente, por lo que varias de estas propuestas son descartadas y se desarrollan formas más simples, las cuales se observan al lado derecho de la figura.

En la *Figura 29* se observa la evolución final de la forma. En la parte superior se encuentra la forma escogida en la etapa de desarrollo formal a través de bocetos, y abajo de esta se encuentran las variaciones de la forma realizadas en la etapa de prototipado, debido a que al plasmar la forma del dibujo al prototipo se debieron cambiar algunas partes para darle mayor continuidad y unión a esta. En la parte inferior de la figura se encuentra la vista delantera y de espalda de la forma definitiva.

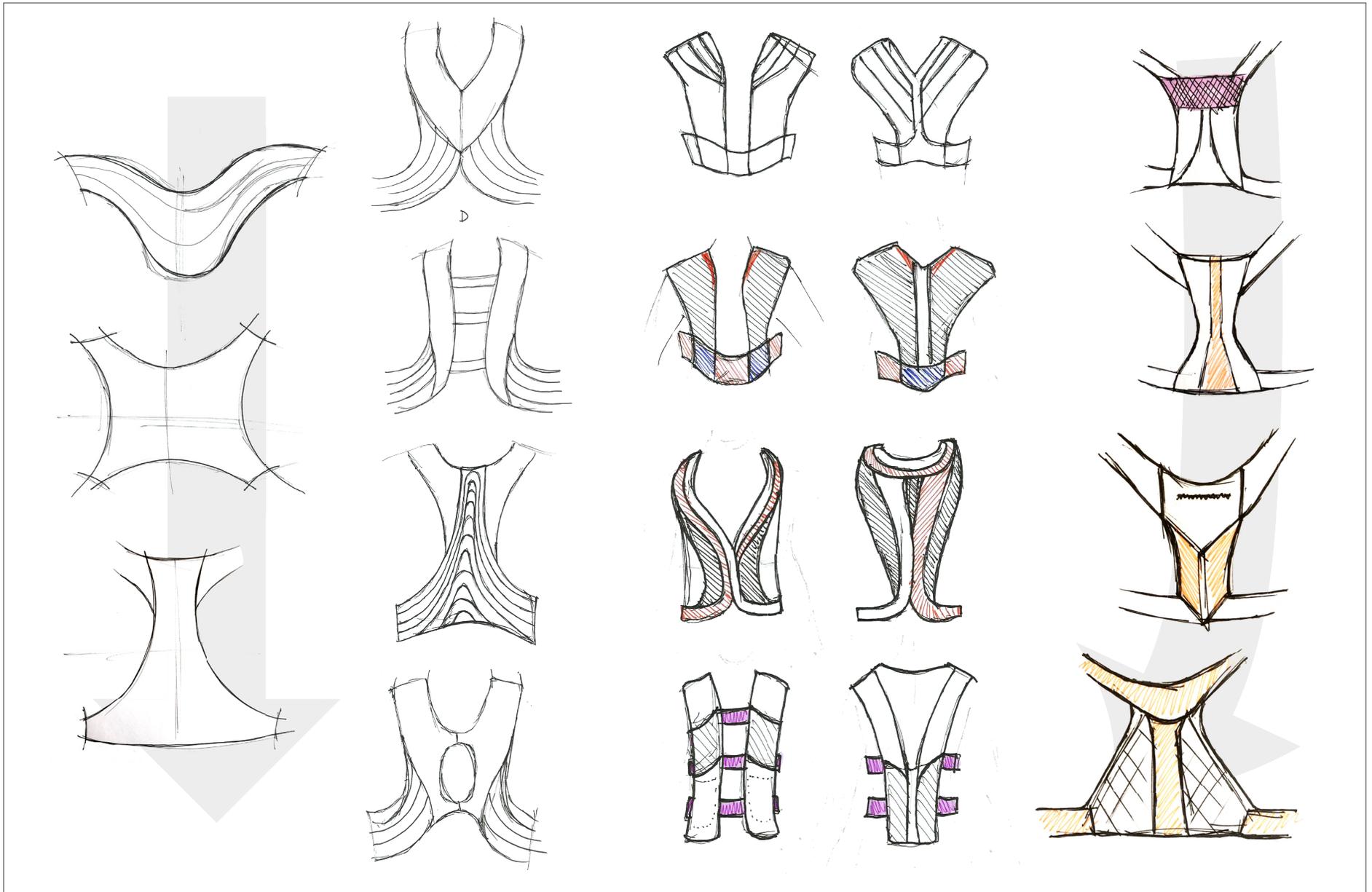


Figura 28: Evolución de la forma a través de bocetos. Fuente: elaboración propia.

## 4.4 DEFINICIÓN DE MEDIDAS

En el comienzo del proyecto se quiso hacer una indumentaria que fuese de tamaño universal, para que pudiese ser usada por personas de ambos sexos y con diferentes medidas corporales, pero al comenzar a prototipar y probar los prototipos, quedó en evidencia que para el tipo de actividad en que se enfoca este producto, resulta difícil realizar un diseño universal debido a que se debe tener un ajuste y una holgura más específicos para que así no se generen roces o molestias al moverse por un tiempo prolongado.

Para comenzar a confeccionar los prototipos se definieron algunas medidas según las tablas de talla de diversas marcas que están disponibles en el mercado, ya que existen algunas variaciones según el país, sexo y tipo de prenda. En el caso de Chile se usan medidas estándares europeas, las cuales sufren pequeñas variaciones dependiendo del fabricante. En este caso se toma como referencia las tablas de medidas de poleras y tops para mujer de tres marcas populares comercializadas en Chile y el mundo: Adidas, Nike y H&M, las cuales se encuentran dentro de las marcas de moda más valoradas a nivel mundial según el ranking Apparel de 2019 realizado por Brand Finance (2019), ocupando el primer puesto la marca Nike, el tercero Adidas y el cuarto H&M. Las medidas que se establecen en estas tablas son el contorno de caderas, cintura y pecho, de las cuales se saca un promedio de las tallas más comunes, las que van de la talla S a la XL.

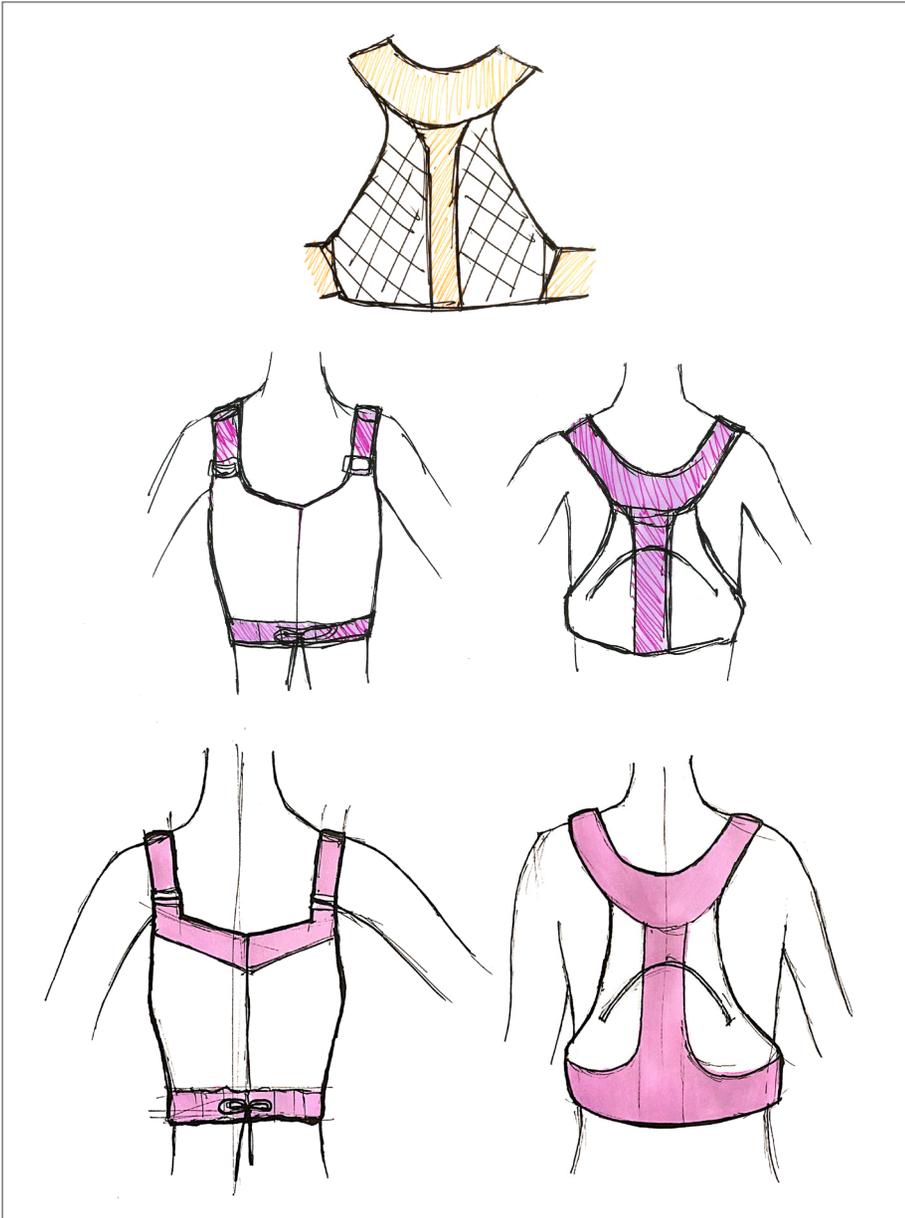


Figura 29: Evolución final de la forma a través de bocetos. Fuente: elaboración propia.

Tabla 9: Medidas promedio tomando de referencia las marcas Adidas, Nike y H&M.

Marca /Talla	Adidas	Nike	H&M	Medidas promedio (cm)
S	Pecho: 83-88 cm Cintura: 67-72 cm Cadera: 92-97 cm	Pecho: 83-88 cm Cintura: 67-72 cm Cadera: 92-97 cm	Pecho: 83-88 cm Cintura: 67-72 cm Cadera: 92-97 cm	Pecho: 86 Cintura: 70 Cadera: 95
M	Pecho: 83-88 cm Cintura: 67-72 cm Cadera: 92-97 cm	Pecho: 83-88 cm Cintura: 67-72 cm Cadera: 92-97 cm	Pecho: 83-88 cm Cintura: 67-72 cm Cadera: 92-97 cm	Pecho: 93 Cintura: 77 Cadera: 102
L	Pecho: 83-88 cm Cintura: 67-72 cm Cadera: 92-97 cm	Pecho: 83-88 cm Cintura: 67-72 cm Cadera: 92-97 cm	Pecho: 83-88 cm Cintura: 67-72 cm Cadera: 92-97 cm	Pecho: 101 Cintura: 85 Cadera: 108
XL	Pecho: 83-88 cm Cintura: 67-72 cm Cadera: 92-97 cm	Pecho: 83-88 cm Cintura: 67-72 cm Cadera: 92-97 cm	Pecho: 83-88 cm Cintura: 67-72 cm Cadera: 92-97 cm	Pecho: 109 Cintura: 94 Cadera: 115

Elaboración propia. Fuente: <https://www.adidas.cl/guia-de-tallas.html>,  
[https://www.nike.com/cl/es\\_la/sfg/womens-tops-sizing-chart](https://www.nike.com/cl/es_la/sfg/womens-tops-sizing-chart),  
[https://www2.hm.com/es\\_es/service-clients/sizeguide/ladies.html](https://www2.hm.com/es_es/service-clients/sizeguide/ladies.html)

### Rango de tallas de referencia para desarrollo de prototipos.

Las medidas consideradas para el desarrollo del producto fueron las de pecho y cintura entre las tallas S y M porque esta indumentaria está pensada para abarcar desde los hombros hasta la cintura, ya que al estar en movimiento debe tratar de no incomodar ni generar molestias. Debido a esto se define que la cintura será una zona de ajuste de la indumentaria. Las medidas fueron variando durante el desarrollo de prototipos, lo que será detallado más adelante.

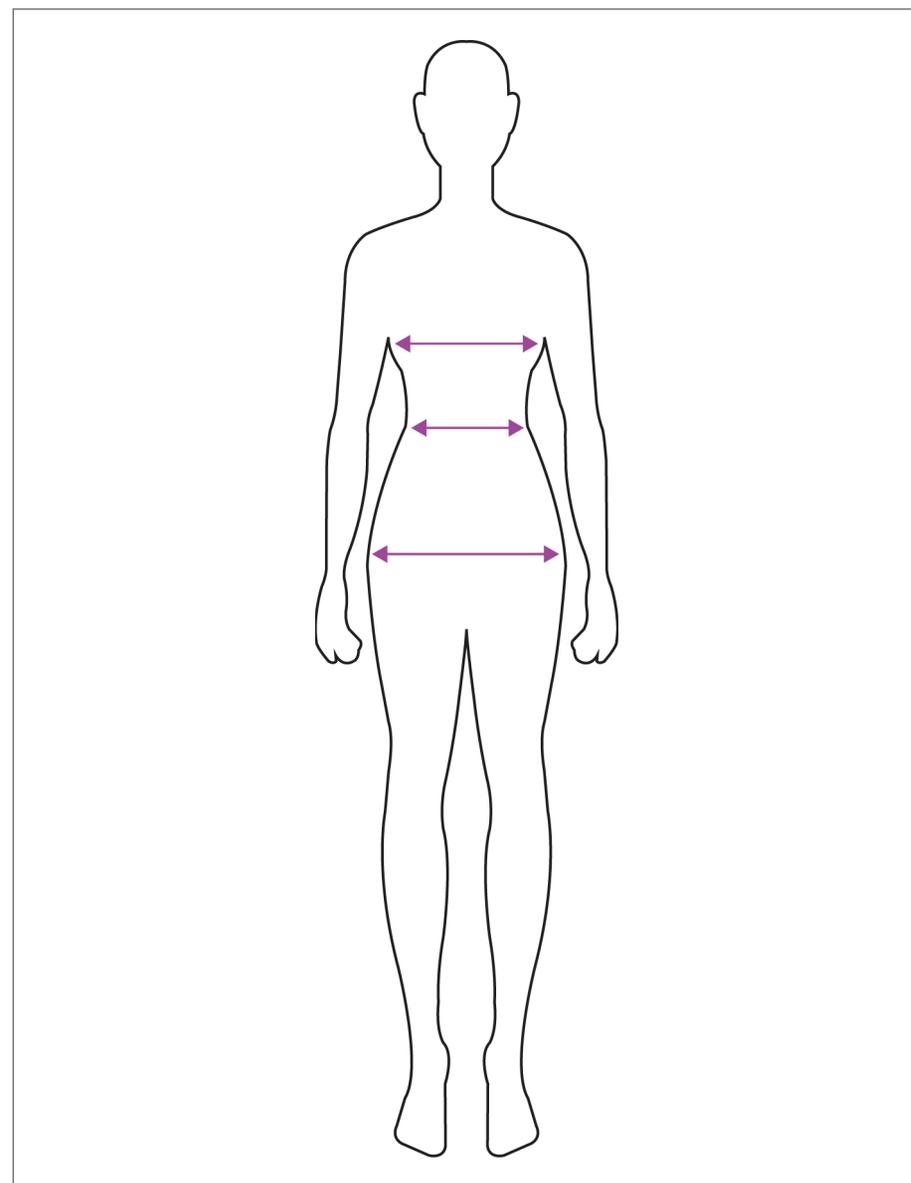


Figura 30: Partes del cuerpo femenino que son medidas para saber la talla de prendas de la parte superior. Fuente: elaboración propia.

Otras medidas a considerar son las de los bolsos o estuches para insumos de diabetes, debido a que la indumentaria desarrollada debe servir para transportar estos insumos, los cuales no irán sueltos sino que en algún contenedor que tenga la usuaria, por lo que se debe establecer una medida aproximada de estos ya que se llevarán en un compartimento en la zona de la espalda, y este debe tener el tamaño suficiente para llevar los insumos pero sin que sobre mucho espacio porque podría producirse un rebote de estos y causar molestias al correr. Se hace una observación de las dimensiones de algunos bolsos y estuches para insumos que se venden en Chile. Se consideran aquellos que sean para llevarse cotidianamente ya que existen otros pensados para viajes por que tienen mayor capacidad, lo que los hace más grandes y no tan apropiados para hacer actividad física al exterior. En la *Tabla 10* se pueden ver las dimensiones de algunos modelos de la tienda Diabeticosas, la cual comercializa diferentes productos para la diabetes en Chile.

Tabla 10: Medidas de bolsos Myabetics.

Modelo de bolso	Dimensiones (cm)
Myabetic Banting Diabetes Wallet 	17.5 x 10.7 x 4.5

Modelo de bolso	Dimensiones (cm)
Myabetic Clark Diabetes Compact Double Zip 	16.5 x 12 x 6.3
Myabetic James Diabetes Compact Case 	13.9 x 8.8 x 3
Myabetic Kamen Diabetes Case 	19 x 12.7 x 6.3
Myabetic Manny Diabetes Triple Zip 	20 x 14 x 2

Elaboración propia. Fuente: <https://www.diabeticosas.cl/categoria/bolsos/>

Las dimensiones de los bolsos vistos van desde 14 a 20 cm de ancho, de los 9 a 14 cm de largo y de los 2 a 6 cm de alto aproximadamente. Por ello, se considera una dimensión máxima de estuche o bolso de 20 x 14 x 6 cm diseñando un compartimento que abarque esa medida dentro. Además, se cuenta con un estuche que servirá de prueba para los prototipos, el cual mide 19 x 12 x 4 cm, estando dentro del rango de medidas de bolsos ya vistos.

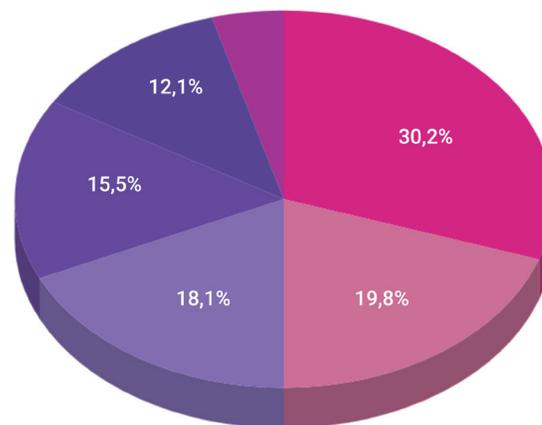


Figura 31: Fotomontajes con opciones de color del producto. Fuente: elaboración propia.

## 4.5 ELECCIÓN DE PALETA DE COLOR

Para la elección de la paleta de color se eligieron como colores neutros el negro y gris porque están dentro de los colores más usados por los jóvenes y porque pasan más desapercibidos, lo que es parte de los requerimientos del producto. Se opta por utilizar de color base el negro ya que fue el color más preferido por los jóvenes en el uso de indumentaria (ver Figura 13). Por otro lado, para escoger un color fuerte que haga contraste con los neutros, se realizó una encuesta a mujeres que realizan actividad física, explicándoles que este producto es una indumentaria urbana deportiva que está pensada idealmente para salir a correr. A través de fotomontajes, se presentaron 5 opciones con diferentes colores, de las cuales debían escoger una o colocar otra opción si es que no les convencía ninguna de las anteriores. Se obtuvo un total de 116 respuestas y la combinación más escogida fue de negro con fucsia, lo cual se puede observar en la Figura 32.

Opciones de combinación de color de la indumentaria.



- Negro con fucsia
- Negro con amarillo
- Negro con azul
- Negro con rojo
- Negro con naranja
- Otro

Figura 32: Gráfico con respuestas de encuesta para la elección de la combinación de color. Fuente: elaboración propia.





Figura 33: Fotomontaje con combinación de color escogida para el producto. Fuente: elaboración propia.

La elección de los colores del producto y el tipo de tela fueron definidos durante el proceso de prototipado, por lo que los primeros tres prototipos son de una tela y colores diferentes a los de la propuesta final.

## 4.6 ELECCIÓN DEL TIPO DE TELA

Para definir el tipo de tela a utilizar se hizo una revisión de las telas deportivas existentes en el mercado chileno, las cuales en su mayoría son telas con fibras de origen sintético principalmente de poliéster. El poliéster es tipo de resina plástica que se obtiene del petróleo a través de una sucesión de procesos químicos y

como resultado de su polimerización se obtienen las fibras que luego se utilizan en prendas de vestir. Hoy en día es uno de los más utilizados, especialmente en ropa técnica y todo tipo de prendas deportivas. Algunas de sus propiedades son que aguanta muy bien la humedad, se seca rápido, no presenta arrugas, cuenta con una buena elasticidad, es bastante resistente a la abrasión, a la decoloración, a los rayos UVA, a las altas temperaturas, a las bacterias y el moho (TextilOn, 2016).

Las siguientes son algunas de las opciones de tela consideradas para utilizar en el producto.

**Neopreno o scuba:** Es una tela sólida realizada a través de la combinación de fibras, siendo un 95% poliéster y 5% spandex o elastano, y con tratamiento Dri-Fit. Es un tejido compacto y de poca elasticidad, es opaco, protege del frío y aísla mucho por su estructura (Etissus, s.f).

**Tela panel:** Tela de microfibra con textura, es 100% poliéster y es ideal para confeccionar uniformes deportivos. Tiene tratamiento Dri-Fit por lo que es de secado rápido (Textil Jadue, s.f).

**Pique deportivo:** Tejido de microfibra 100% poliéster, absorbente, respirable y de secado rápido, previene hongos y bacterias y regula la temperatura en invierno y verano, es ideal para la confección de camisas deportivas. (Sergatex, s.f).

**Global:** Tela antitranspirante 100% poliéster y con tratamiento Dri-fit, tiene un acabado liso y ligeramente brillante (Llabur, s.f).

Para la elección de la tela, se hace una observación presencial de estas, para tener una mejor apreciación respecto a su caída, suavidad, y grosor. Allí se señala que estas son telas con tratamiento Dri-

FIT. El término Dri-FIT es creado por la marca Nike, y se usa para definir a las prendas con telas compuestas y diseñadas para mantener la transpirabilidad y ofrecer una mayor comodidad durante el ejercicio físico. La confección de la tela Dri-FIT a base de microfibra de alto rendimiento favorece el sistema de refrigeración natural del cuerpo absorbiendo el sudor y distribuyéndolo uniformemente por la superficie de la prenda, donde se evapora rápidamente (Nike, s.f.).

Finalmente, se opta por usar las telas de neopreno y panel de microfibra. La tela neopreno se escoge como tela base o principal (de color negro) por su acabado liso, grosor y estructura ya que se busca darle cuerpo y cierta firmeza al producto para así proteger los insumos, y de las telas observadas es la que mejor cumple con este requerimiento. Con la tela panel se busca darle cierto contraste a la tela base, a través de su textura característica y mediante la elección de un color fuerte que en este caso es el fucsia.

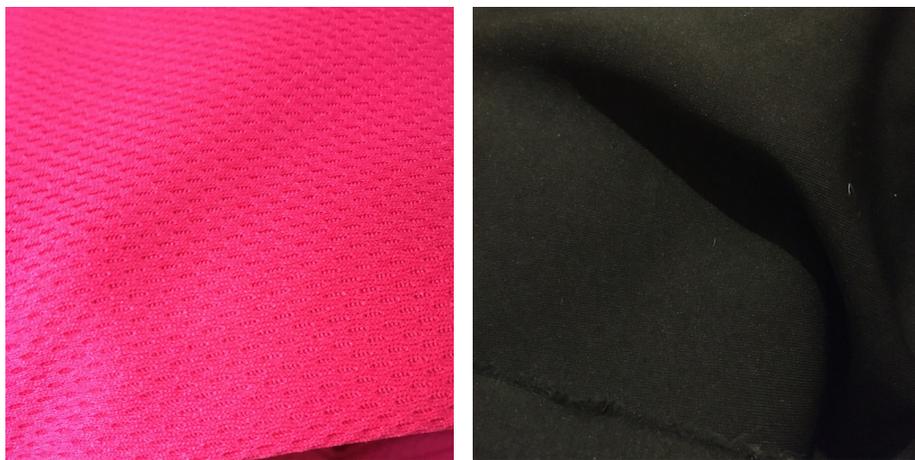


Figura 34: Telas escogidas para el producto. Fuente: elaboración propia.

## 4.7 DESARROLLO DE MOLDES

Para el desarrollo de patronaje del producto se hicieron moldes de las piezas principales al comienzo del prototipado, las cuales fueron presentando modificaciones durante todo el desarrollo de prototipos. Para hacer los primeros moldes se consideraron las medidas de referencia vistas en las *Tablas 9 y 10*, y se intentó plasmar la forma definida en la etapa de bocetaje en este molde para empezar a confeccionar la indumentaria. Posteriormente, se realizaron algunos ajustes en relación al primer molde, lo cual se puede observar en la *Figura 35*.

Luego de hacer los moldes de la parte delantera y espalda, se calcan las piezas en papel mantequilla y se cortan, para así poder marcarlas sobre la tela a utilizar. Una vez marcadas en la tela, se dibuja un margen de 2,5 cm alrededor de cada pieza para así tener un margen en caso de error y pasarse al cortar o coser, lo cual se observa en la *Figura 36*. Finalmente se cortan las piezas de tela con margen y allí comienza el proceso de cosido y armado de la indumentaria.

Para la parte de la espalda se debe hacer un compartimento con cierre, por lo que se hizo una pieza plana que va en contacto con la espalda, y a partir de esta se crea una pieza más grande y con pinzas que va por fuera para así darle un espacio con volumen dentro, que es donde van los insumos. En la parte delantera se hace una sola pieza, en la cual va un cierre separable al medio para que se abra y separe. También se hicieron unos tirantes de 3,8 cm de ancho, los cuales llevan pasadores que permiten ajustarlos. El detalle de los moldes y piezas definitivas se detalla más adelante en la sección de moldes, piezas y confección.

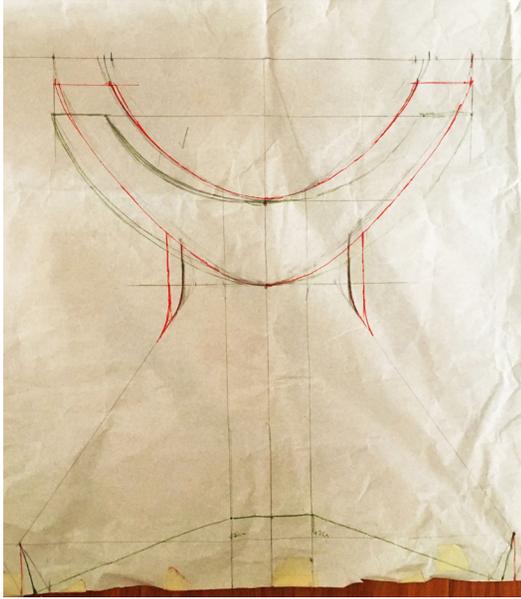


Figura 35: Molde de pieza de la espalda. Fuente: elaboración propia.

## 4.8 DESARROLLO DE PROTOTIPOS

Durante el desarrollo de prototipos, se fueron haciendo cada uno de ellos, y partir de pruebas de uso y observaciones de estos, se realizaron mejoras en la confección, materialidad, medidas y elementos que los componen. Estas mejoras se fueron implementando tras cada iteración de prototipo, y se aplicaron a cada prototipo que se desarrolló posteriormente. A continuación se detalla el proceso de cada uno en orden cronológico de confección.

### 4.8.1 PROTOTIPO N°1

El primer prototipo realizado tras definir la forma fue hecho con tela de gabardina de color negro y burdeo, ya que aún no estaban definidos los tipos de tela y colores. Cuenta con un cierre simple de nylon en el bolsillo de la espalda, un cierre que se separa para la parte delantera, pasadores metálicos de 4 cm para ajustar el largo de los tirantes, y cordón con tancas en la cintura para ajustarla. Las dimensiones para realizar los moldes de las piezas y posteriormente las piezas fueron definidas según la *Tabla 9*, tomando como referencia las medidas de las tallas S y M. Con el objetivo de no obstaculizar el movimiento, se deja de un largo total de 40 a 43 cm, que va desde los hombros hasta la cintura, con la posibilidad de ajustar el largo de los tirantes de los hombros y el nivel de holgura en la zona de la cintura, la cual se dejó de 81 cm, dándole cierta holgura respecto a las medidas de cintura de las tallas S y M, que van desde los 70 a 77 cm. En la pieza que va en contacto con la espalda se coloca una pieza de goma eva de 2 mm para darle soporte a esta zona y evitar sentir los objetos que se llevan dentro.



Figura 36: Piezas cortadas y marcadas en la tela. Fuente: elaboración propia.



Figura 37: Vistas delantero y espalda de prototipo n°1. Fuente: elaboración propia.

## OBSERVACIONES

Tras ser probado realizando un trote de 30 min. se evidencia que la zona de la cintura no es lo suficientemente holgada para una persona que está en los rangos de talla S y M, ya que para el tipo de actividad realizada se requiere cierta holgura por el movimiento y por la expansión de la caja torácica al respirar, lo que hizo que apretara levemente y generase roce en todo el contorno de la cintura, dejando irritado tras terminar la actividad. También se observó que los pasadores metálicos se movían con el movimiento por lo que se bajaban, lo que soltaba los tirantes dejándolos más largos que al comienzo. En términos estéticos las pinzas de la zona de la espalda donde van los insumos hacen que se vean dos puntas colgando desde la parte delantera por lo que deben mejorarse en los siguientes prototipos. También se debe mejorar el calce de la zona

del escote porque queda suelta y levantada, por lo que se decide agregar una pinzas en el próximo prototipo para que se ajuste mejor al busto. Además, hay pequeños detalles de confección en la unión de las piezas de la espalda, lo que genera algunos pliegues. Esto último también se produce por la rigidez de la tela utilizada.



Figura 38: Detalle del escote y pliegues del prototipo n°1. Fuente: elaboración propia.

## 4.8.2 PROTOTIPO N°2

En el segundo prototipo se utilizó la misma tela que en el anterior y se mantuvo los mismos tipos de cierre. A diferencia del anterior, se probó poner elástico en la unión entre delantero y espalda, que es a la altura de la cintura, para determinar si es mejor opción que el cordón como elemento de ajuste. Para darle mayor holgura al contorno de cintura, se agranda la parte delantera haciéndola más ancha y manteniendo el ancho de la parte de la espalda, dando un contorno de cintura de 88 cm. También se agregan unas pinzas en la zona lateral del busto para que se ajuste a este. Y esta vez se usan pasadores plásticos de 4 cm de ancho, los cuales tienen un pequeño relieve para que se no se deslicen tan fácilmente en los tirantes.

En la parte de la espalda se modifica el molde de tal modo que las pinzas ya no quedan en la zona lateral, sino que atravesando la zona visible de la espalda, esto hizo que quedara el compartimento más compacto que el prototipo anterior. Además, se coloca un forro simple de poliéster al interior del compartimento de la espalda.

En este prototipo se considera un bolsillo para llevar el celular, y se determina que este debe ir en la zona delantera para tener un fácil acceso en caso de requerirlo. Para ello, se observan diferentes modelos de celular y se establece una medida estimada de 15,8 x 10 cm. Se realizan dos bolsillos para probar dónde es más cómodo llevarlo. Uno de ellos está ubicado en la zona lateral derecha quedando debajo del busto, y el otro en la parte izquierda del escote, quedando sobre el busto. Estos bolsillos son confeccionados con la misma tela de forro usada en la espalda y con cierres simples de color negro. En la pieza que va en contacto con la espalda se coloca la misma pieza de goma eva que en el prototipo anterior pero con cartón piedra delgado para darle más rigidez y así determinar si esto podría causar incomodidad al usarse en movimiento.



Figura 39: Vistas delantero y espalda de prototipo n°2. Fuente: elaboración propia.

## OBSERVACIONES

Tras probar el prototipo realizando un trote de 30 minutos, se evidencia que este queda bastante más holgado que el anterior, y con el movimiento los tirantes se bajaban de los hombros, lo que provocó incomodidad porque había que subirlos cada cierto tiempo. Por lo tanto, en el siguiente prototipo este es un punto que se debe mejorar. Respecto a la cintura, esta quedaba suelta y con el elástico no se podía apretar más, sino que solo estirar, lo que provocó que el inicio del cierre delantero rebotara en la cintura y esa zona quedase irritada tras correr. En los bolsillos para celular se colocó uno por 15 minutos en cada bolsillo para ver donde era menos incómodo llevarlo, y se determinó que en el bolsillo lateral es más cómodo llevarlo porque no se produce tanto rebote, en

cambio, en el bolsillo del escote que va sobre el busto si se sintió el rebote y peso del celular, lo que fue molesto.

### 4.8.3 PROTOTIPO N°3

En el tercer prototipo realizado se utilizó la misma tela que en el anterior y se mantuvo los mismos tipos de cierre. Esta vez se volvió a utilizar los cordones con tancas en la zona de la cintura para poder ajustarla a gusto de cada persona. La pieza delantera fue modificada para mantener los 88 cm de contorno de cintura, pero disminuyendo el ancho en la zona del escote para no tener el problema de que se bajen los tirantes de los hombros. También se agregan unas pinzas a la zona de arriba del escote para darle mayor ajuste a la zona del busto y así evitar que se vea suelto o abultado como se observa en la *Figura 41*. Además, se agrega una pestaña de cruce al cierre delantero para así cubrirlo y evitar el contacto directo de este con el cuerpo, lo que se puede ver en la *Figura 42*. Se mantiene el bolsillo para el celular en el costado derecho delantero, y las piezas de la espalda se mantienen igual que en el prototipo anterior.

### OBSERVACIONES

Tras probar el prototipo realizando un trote de 30 minutos, se demuestra que el ancho del contorno de cintura es adecuado ya que se puede ajustar al ser usado de manera estática y en movimiento, según la comodidad de la usuaria. Al no quedar excesivamente suelto porque se puede ajustar y al estar protegido el cierre, no se sufre ninguna irritación por roce. En general, las medidas del prototipo son más adecuadas que en los anteriores por lo que se mantendrán así, pero como aún no se utiliza la tela deportiva definitiva, se debe evaluar el prototipo con esta tela para determinar si es necesario realizar algunas modificaciones.



Figura 40: Vistas delantero y espalda de prototipo n°3. Fuente: elaboración propia.



Figura 41: Escote suelto durante la confección del prototipo n°3. Fuente: elaboración propia.



Figura 42: Adición de pestaña de cruce en el prototipo n°3. Fuente: elaboración propia.

#### 4.8.4 PROTOTIPO N°4

En el cuarto prototipo realizado se utilizan las telas definitivas que son el neopreno o scuba y la tela panel de microfibra, con los colores ya definidos, y se cambia el color de los cierres en relación a esta a la combinación de colores. Además, se cambia la tela de forro de poliéster por una tela de poliéster aluminizado por una de sus caras para así darle aislación térmica a los insumos y objetos que se lleven en la indumentaria. Se mantuvieron las medidas del prototipo anterior y se agregó una zona de tela fucsia en el escote para así destacar esa zona. También se añadió un bolsillo en la zona del escote del lado izquierdo, en el cual se guarda una tarjeta de identificación para la diabetes, en la que se colocan los datos personales de cada persona la cual ayudará a identificarla en caso de emergencias. A este bolsillo se le agrega un cierre del mismo color de la tela pero con un pequeño símbolo de cruz roja para señalar a esta identificación.

En la pieza de la espalda que va en contacto con directo con esta, se agregan dos piezas de espuma flexible de poliuretano forradas con

tela panel fucsia para así tener una superficie acolchada que protege la espalda de los objetos que se llevan dentro del bolsillo. Además, genera una zona de ventilación ya que hay una parte al medio que no tiene contacto directo con el cuerpo. También en este prototipo se mejoran algunos detalles de costuras, ya que a diferencia de la tela anterior esta es más elástica y ligera por lo que tiene otra caída y estructura.



Figura 43: Vistas delantero y espalda de prototipo n°4. Fuente: elaboración propia.

#### OBSERVACIONES

Tras probar el prototipo realizando un trote de 30 minutos, se confirma que las dimensiones de la indumentaria son adecuadas y es cómoda de usar. Con el cambio de las telas, la indumentaria se siente más ligera y menos rígida, pero la pretina de la cintura y tirantes que están hechos solo de tela panel se sienten muy delgados y con poca estructura, por lo que se debe mejorar esto

con alguna entretela para darle más un poco más de grosor y estructura a las piezas.

Además, se realiza una prueba de este prototipo con posibles usuarias (mujeres jóvenes), donde se señala que en el caso de hacer calor y querer abrirse el cierre delantero se debería poder dejar fijo el escote para poder usarlo de esta forma. También se observa que falta continuidad en la forma y color ya que la pretina fucsia de la cintura se ve cortada o interrumpida vista lateralmente, debido a que esta termina en la unión de la parte delantera con la espalda, lo cual se puede apreciar en la *Figura 46*.



*Figura 44: Detalle de identificación y símbolo de cruz roja. Fuente: elaboración propia.*



*Figura 45: Detalle de piezas acolchadas de la espalda. Fuente: elaboración propia.*



*Figura 46: Vista lateral del prototipo n°4. Fuente: elaboración propia*

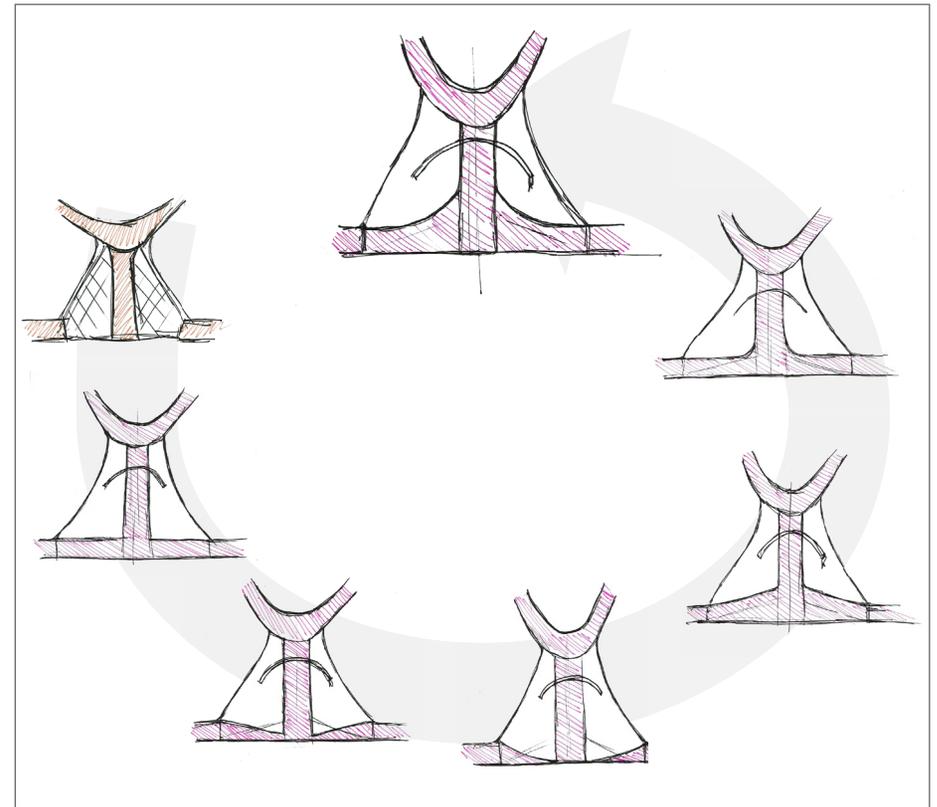
## 4.8.5 PROTOTIPO N°5

En el quinto prototipo se resuelven algunos detalles de confección, específicamente con el sobrehilado, ya que se cosen los bordes con máquina overlock, lo que mejora las terminaciones de la indumentaria. En tirantes y pretina se coloca entretela, lo que le da más cuerpo y estructura a estas piezas. En la zona de la espalda, para el forro interior se coloca doble capa de forro aluminizado para dar mayor protección a los insumos. Además, se realizan pruebas para determinar si se pueden llevar otros tipos de objetos que se podrían llevar en el contexto de actividad física, por lo que se realiza una prueba con una botella pequeña de agua de 350 cc y una colación con azúcar en caso de que sea necesario, y se determinó que estas caben si es que no son de tamaño muy grande (en relación a las dimensiones del prototipo), porque la mayor parte del espacio está pensado para ser usado para llevar los insumos.

En los tirantes se ponen otros pasadores plásticos, con una superficie dentada, lo que les da un mayor agarre a la tela para que así no se deslicen. En la parte de la espalda, a la franja vertical fucsia que va en medio se le prolonga la forma de tal manera que se una con la pretina de la cintura, lo que le da más continuidad a la forma. En la *Figura 47* se muestra una exploración a través de bocetos para definir cómo se le daría esa continuidad. En ella se observan las posibles opciones de forma, donde el boceto más grande es la opción escogida, debido a que las curvas amplias dibujadas se asemejan más a la curva que se forma en la parte superior de la espalda, lo que hace que se vea más equilibrada la distribución del color fucsia en esta zona.

Considerando las observaciones realizadas en la prueba del prototipo anterior con posibles usuarias, en relación al escote se decide colocar dos tipo de broches: un broche metálico que

va bajo el cierre y en la pretina, lo que da la posibilidad de abrir completamente el cierre y dejar cerrada la unión de la cintura; y dos broches plásticos negros para enganchar el escote y dejarlo abierto. Además, se agregan ojales metálicos para la salida de los cordones, porque así tendrían la misma materialidad del broche central. Al analizar la apertura del escote, se decide que la parte interna debería tener relación con la estética de la parte exterior del escote, por ende, se colocan una piezas de tela para que al abrirse se vea del mismo color que se ve por fuera, dándole continuidad a la forma.



*Figura 47: Experimentación con bocetos para definir la forma de la espalda. Fuente: elaboración propia.*



Figura 48: Vistas delantero y espalda de prototipo nº5. Fuente: elaboración propia.



Figura 50: Detalle de la parte interna del escote. Fuente: elaboración propia.

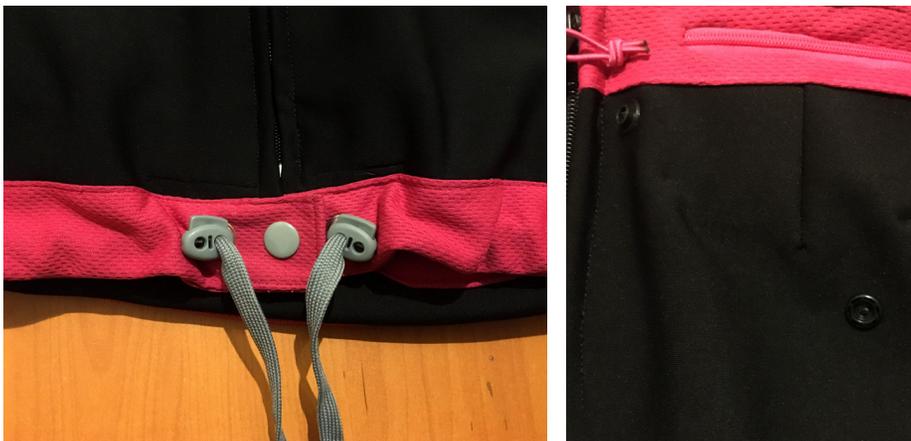


Figura 49: Detalle de broches. Fuente: elaboración propia.

## OBSERVACIONES

Tras probar el prototipo realizando un trote de 30 minutos, se sintió cómodo en el uso, pero se podrían mejorar algunos detalles como las pinzas superiores del escote, ya que queda levemente levantada esta zona. También se observa que se podría mejorar la aislación y protección de los insumos. Al ser probado en posibles usuarias, algunas señalan que al querer abrir el bolsillo de la espalda al llevarse puesta la indumentaria, se debe considerar que hay personas diestras o zurdas, por lo tanto, cada persona tiene su lado de preferencia, lo cual puede ser solucionado cambiando el tipo de cierre.

#### 4.8.6 PROTOTIPO FINAL

El último prototipo desarrollado es el más resuelto porque aquí se mantienen las partes y características vistas en los prototipos anteriores, y se agregan detalles o elementos que mejoran la propuesta final de producto.

En la zona delantera las pinzas del escote son más grandes por lo que el ancho de la parte superior queda un poco más angosto, pero logrando un mejor calce sobre el busto. En la parte de la espalda se coloca una capa delgada de espuma de poliuretano entre las dos capas de forro aluminizado, para así darle mayor protección a los insumos y más estructura a la pieza de la espalda, quedando levemente acolchada. Además, se cambia el tipo de cierre de la espalda, pasando de uno simple que se abre por el lado derecho, a uno doble que se puede abrir por ambos lados. En la parte interior del bolsillo de la espalda se agregan dos elementos nuevos que son: un bolsillo interno en cual se puede guardar una unidad de gel refrigerante para mantener frío el interior y así proteger a la insulina de altas temperaturas; y un elástico con velcro que permite sujetar el bolso o estuche con insumos, evitando que estos reboten con el movimiento si sobra algo de espacio dentro.



Figura 51: Vistas delantera y espalda de prototipo final. Fuente: elaboración propia.



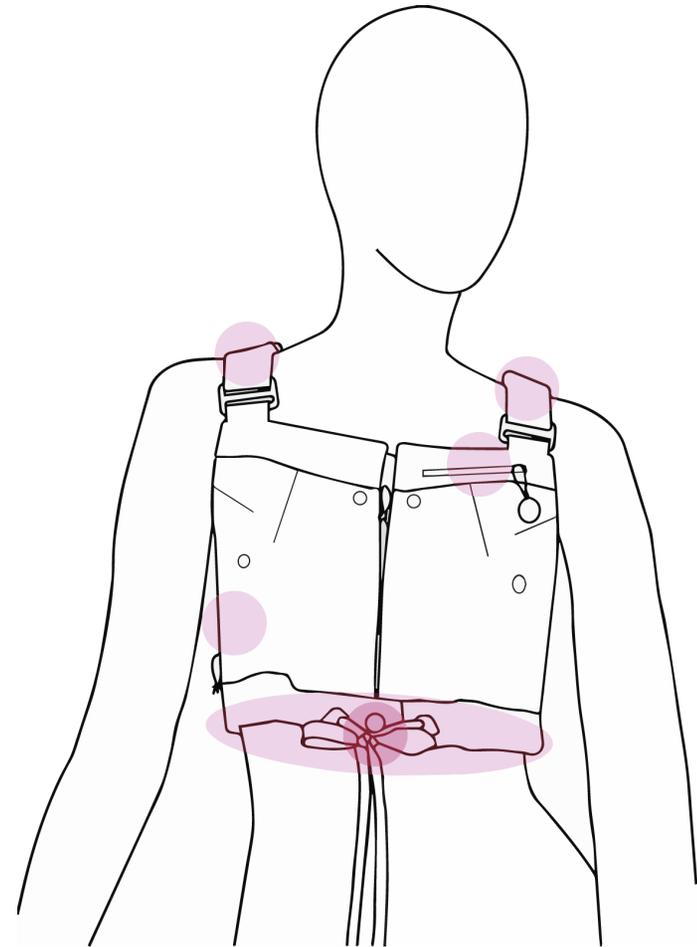
Figura 52: Vistas delantera y espalda abiertas de prototipo final. Fuente: elaboración propia.

## 4.9 ZONAS DE ROCE O MOLESTIAS

Durante el desarrollo de prototipos surgieron diferentes problemas de roces o molestias en el cuerpo, los que fueron constatados a través de pruebas, las cuales consistieron en usar cada prototipo trotando durante 30 minutos. Uno de los principales problemas fue el ajuste en la zona de la cintura, debido a que si quedaba muy ajustada, como en el prototipo n°1, causaba roce en todo el contorno de la cintura durante la actividad, lo que provocó irritación en la piel. Sin embargo, en el prototipo n°2 la cintura quedaba mucho más holgada, pero sin posibilidad de ajustarla, lo que hizo que al estar en movimiento constante se generase un rebote de la indumentaria, produciendo el roce de la parte inferior del cierre con la piel, lo que provocó una zona irritada en la cintura. Esto fue corregido a partir del prototipo n°3, cambiando las medidas del contorno de cintura y dejando los cordones ajustables, para que cada usuaria pueda apretarlo o soltarlo a gusto al estar en movimiento o reposo, además de añadir una pestaña de cruce que evita el contacto directo con la caja del separador del cierre.

Otras molestias de menor impacto surgidas en las pruebas de prototipos fueron la de los tirantes de la indumentaria y la ubicación del bolsillo del celular. Respecto a los tirantes, estos se pueden ajustar regulando el largo y el tipo de hebillas utilizadas, ya que si quedan muy largos se bajan con el movimiento, lo que se vuelve incómodo porque deben acomodarse cada cierto tiempo. En el prototipo n°2 se aumentó la medida de separación de hombros, lo que hizo que los tirantes se bajaran, siendo una medida muy grande para el rango de talla definido. Sin embargo, en los prototipos posteriores este problema fue solucionado reduciendo esta separación. Respecto a la ubicación del bolsillo para el celular, este fue probado sobre y bajo el busto, siendo en esta última parte donde causó menos molestia, pero de igual forma el celular es compacto pero con un peso que

es notorio al moverse, por lo que se ubica en la zona en que menos molesta. En la *Figura 53* se pueden observar las zonas del cuerpo donde hubo molestias o roces durante el proceso de pruebas de prototipos.



*Figura 53: Zonas de roce o molestia en el cuerpo, durante el proceso de prototipado. Fuente: elaboración propia.*



Figura 54: Comparación de roce en la zona de cintura en prototipo n°2 y prototipo n°3. Fuente: elaboración propia.

## 4.10 PROPUESTA FINAL

La propuesta final consiste en una indumentaria femenina para el transporte de insumos de diabetes al hacer actividad física al aire libre. Esta indumentaria está diseñada para ser usada sobre la ropa deportiva habitualmente utilizada para este contexto, y está confeccionada con telas deportivas que absorben y evaporan rápidamente la humedad, brindando comodidad y frescura al hacer actividad física como salir a correr. Una de sus principales características es que cuenta con un compartimento principal para llevar los insumos en la zona de la espalda, el cual es confeccionado con materiales aislantes que ayudan a proteger los insumos y pertenencias del calor o humedad, además de un bolsillo interior con una unidad de gel refrigerante para mantener la temperatura de este compartimento por más tiempo. También posee un bolsillo para llevar el celular en la parte delantera, y un bolsillo con una identificación en la que se colocan los datos personales, la cual tiene un pequeño símbolo de cruz roja que la señala, para así estar preparada en caso de sufrir alguna complicación y requerir ayuda de otras personas. Posee la opción de regular el largo de tirantes y holgura de la cintura, para poder ajustarlos a gusto y tener un calce adecuado de la indumentaria sobre el cuerpo, y así poder realizar actividad física de manera cómoda y segura, llevando las pertenencias más importantes a cualquier parte. A continuación se detallan algunas decisiones de diseño respecto a partes o componentes de la indumentaria y cómo se llegó a estas.



Figura 55: Vistas delantero y espalda de la indumentaria en uso. Fuente: elaboración propia.

### 4.10.1 AISLACIÓN TÉRMICA DE INSUMOS

Para determinar de qué manera se va a aislar y proteger a los insumos se hace una revisión de diferentes bolsas, estuches y bolsos para conservar medicamentos o alimentos. Se observa que la mayoría de estos tienen una capa interior de tela aluminizada, la cual ayuda a mantener el calor o frío. Por ejemplo, las loncheras para alimentos con aislamiento suelen contener una capa externa, una capa intermedia y una capa interna. La capa externa suele estar hecha de una tela de plástico resistente, como vinilo, nylon o poliéster. La capa interna comúnmente es de un material impermeable como revestimientos con plástico, aluminio, vinilo y papel de aluminio, que ayudan a mantener los alimentos secos y frescos. La capa intermedia de espuma aislante está hecha normalmente de materiales como poliuretano resistente, polietileno plástico o tela térmica hecha de fibras de poliéster. Aunque este tipo de bolsos cuentan con aislamiento, las loncheras o bolsas de almuerzo semirrígidas suelen mantener mejor los alimentos frescos si se incluyen al menos dos fuentes de refrigeración, como compresas de gel o hielo (Chemical Safety Facts, s.f). Considerando lo anterior es que se decide utilizar una tela aluminizada de poliéster delgada como forro interior para proteger los insumos, y en los bolsillos para celular e identificación, para así evitar que estos últimos se vean afectados por la posible humedad que se genera al transpirar. Se escoge una tela de poliéster delgada y fácil de conseguir para que sea accesible y flexible, y así no causar molestia ni exceso de rigidez en la indumentaria.

Otra forma de aislar y proteger los insumos es a través del uso de espuma flexible de poliuretano, el cual es un material que está formado por burbujas debido a la reacción de sus dos compuestos: isocianato y polioliol, que producen una reacción capaz de liberar gases y dióxido de carbono. Este material tiene diferentes usos que varían

dependiendo del sistema de fabricación, y que se pueden comparar por su densidad. Algunos de sus usos son: en construcción para aislamiento acústico y térmico, en packaging sirve como protección de productos, en la industria textil se usa para productos como ropa interior y en tapicería para confeccionar muebles, cojines y sillones, entre otros usos (Espumed, 2016). Considerando esto se decide usar espuma de poliuretano flexible de baja densidad para dar una mayor protección a los insumos y pertenencias que se llevan en la zona de la espalda, manteniendo la comodidad y flexibilidad de la indumentaria, pero dando mayor aislación al ser añadida entre la doble capa de forro aluminizado, lo cual se puede observar en la *Figura 56*.

Otro factor a considerar tras la observación de bolsas térmicas, es que muchas tienen compartimentos o bolsillos para llevar unidades de gel refrigerante para mantener el frío de los medicamentos o alimentos, debido a que a pesar de que están hechas con materiales aislantes, esto no asegura del todo la protección térmica, ya que al exponerse a mayor temperatura o calor directo podría verse afectada la temperatura al interior del bolso. Es por esto que se decide agregar un bolsillo con una unidad pequeña de gel refrigerante, porque hay que considerar que al hacer actividad física la temperatura corporal se incrementa y al estar al aire libre se puede estar expuesto al calor de la luz solar. Esta unidad de gel va dentro de un bolsillo interior, la cual debe ser pequeña ya que debe tener poco peso, porque uno de los requerimientos del producto es que sea liviano y que se vea ligero.



Figura 56: Detalle de capas de tela aluminizada y espuma flexible de poliuretano. Fuente: elaboración propia.



Figura 57: Gel refrigerante. Fuente: elaboración propia.

## 4.10.2 IDENTIFICACIÓN DE LA DIABETES

Es importante tener una identificación con datos personales y números de emergencia que informen a los demás en caso de sufrir algún problema de salud, como por ejemplo un desmayo, ya que así las personas tendrán conocimiento de la condición que se padece si es que hay pérdida de conciencia o dificultad para comunicarse.

Existen diversos tipos de identificación disponibles en el mercado, pudiendo ser en formato de tarjetas, pulseras o collares. En este caso se decide usar la identificación de la diabetes de la marca Accu-chek Chile, de Roche Diabetes Care, ya que es gratuita y está disponible para todas las personas en caso de que se dañe o se quiera cambiar. Además, se busca que esta esté incluida y sea parte de la indumentaria, por lo que este formato de identificación se considera como el más idóneo para esto.

Esta identificación va dentro de un sobre plastificado semi flexible para así estar más protegida y que no se sienta ni produzca incomodidad al correr. Para señalar el bolsillo donde se encuentra la identificación se necesita colocar algún distintivo o símbolo que indique que allí hay información sobre la salud del usuario, que en este caso tiene diabetes tipo 1, pero que no sea algo tan llamativo o grande ya que uno de los requerimientos del producto es que pase desapercibido y que no se note que es para diabéticos, porque ellos no quieren sentirse observados o estigmatizados por las demás personas debido a su condición. Es por ello que se decide colocar un símbolo de cruz roja porque este es un símbolo conocido por la mayoría de la población y está relacionado a salud o medicamentos. Su materialidad es de acrílico blanco y rojo, y fue cortado en láser en tres tamaños distintos de diámetro, 2 cm, 1,5 cm y 1 cm, para así probar cual es el tamaño ideal para ser visto pero no llamar mucho la atención. El tamaño que mejor funcionó

fue el símbolo de 2 cm ya que los más pequeños no se veían ni notaban al ser puestos en la indumentaria.

En la *Figura 59* se observan las opciones de forma del símbolo y su posible ubicación a través de bocetos.



Figura 58: Credencial "Tengo Diabetes". Fuente: Accu-chek. Sacado de <https://www.accu-chek.cl/credencial-tengo-diabetes>

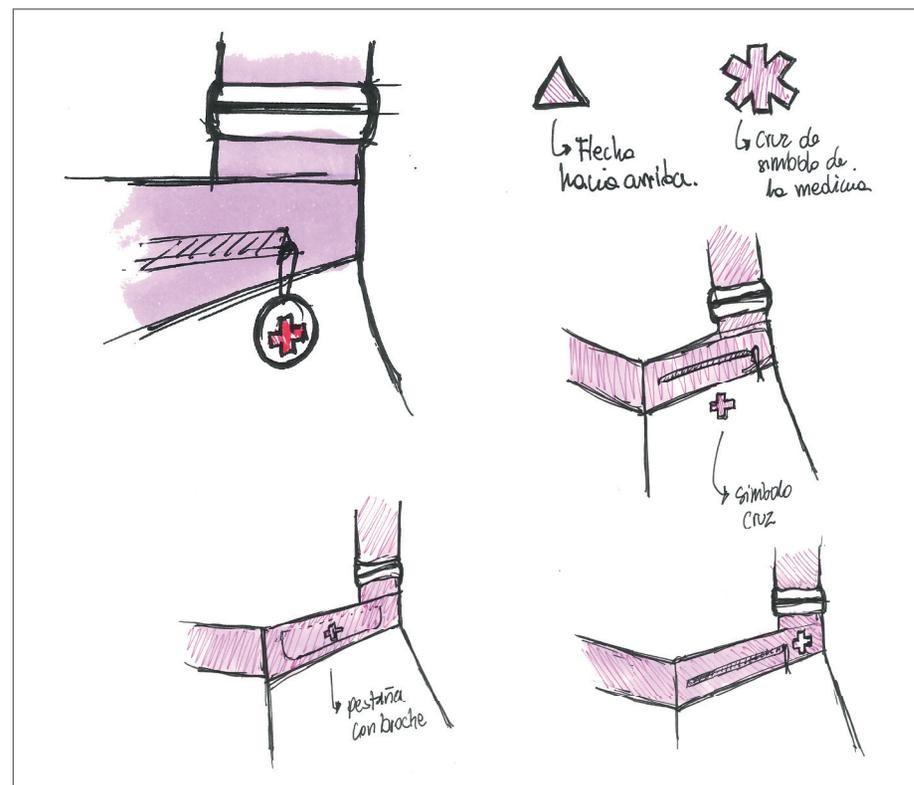


Figura 59: Opciones de forma y ubicación de símbolo de identificación, a través de bocetos. Fuente: elaboración propia.



Figura 60: Pruebas de tamaño de cruz roja de acrílico. Fuente: elaboración propia.

### 4.10.3 TIPOS DE CIERRES

Los cierres utilizados dependen del uso que se les da y del color de la tela sobre la que van puestos. En la zona delantera, para los bolsillos del celular e identificación se decide usar cierres simples de nylon del color de la tela sobre la que van puestos, que en este caso es negra en el bolsillo para el celular y fucsia para en el bolsillo para la identificación, y en el medio de la parte delantera se utilizan un cierre negro con sistema separador ya que por ahí es donde se abre la indumentaria para ser usada. En la espalda se utiliza un cierre gris plástico de doble camino, lo que da la posibilidad de abrir y cerrar por el lado que sea más cómodo para la usuaria.



Figura 61: Cierres utilizados. Fuente: elaboración propia.

### 4.10.4 TIPOS DE PASADORES

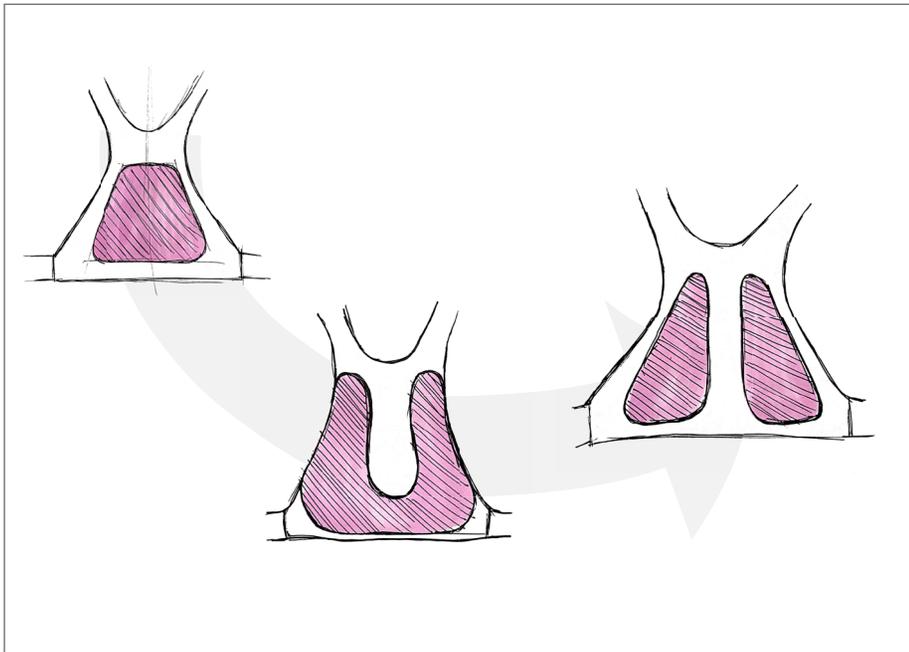
Para regular el largo de los tirantes de la indumentaria se utilizan pasadores o hebillas reguladoras de ropa o bolsos. En un principio en la confección del prototipo n°1, se utilizaron pasadores de metal, los cuales son totalmente lisos, lo provocó que al estar en constante movimiento estos se deslizaran por lo tirantes, alargando el largo de estos y haciendo que se bajen de los hombros. Para evitar esto, se utilizaron pasadores de plástico, ya que estos tienen una superficie con relieve, lo que les da mayor agarre sobre la tela y evita que se deslicen fácilmente. En los prototipos desarrollados posteriormente se utilizó un tipo de pasador plástico que tiene unas pequeñas líneas horizontales que le dan relieve, pero de igual forma se deslizaban ligeramente al ser probados. Para la propuesta final se utiliza un tipo de pasador plástico con una superficie dentada con relieves más marcados, lo que le da mayor agarre en la tela y evita por completo el deslizamiento de estos al estar corriendo.



Figura 62: Tipos de pasadores o hebillas reguladoras utilizadas durante el desarrollo de prototipos. Fuente: elaboración propia.

#### 4.10.5 ZONA DE CONTACTO CON LA ESPALDA

Para la zona que va en contacto directo con la espalda se decide colocar una capa de espuma flexible de poliuretano para así tener una superficie cómoda y protectora que evite que se sientan los insumos y objetos personales que se lleven en el compartimento. Además, se busca que exista una pequeña separación entre la superficie total de la indumentaria y la espalda, para que se tenga una mayor ventilación, quedando un espacio entre las dos piezas acolchadas. En la *Figura 63* se observa la evolución de la forma de estas piezas a través de bocetos.



*Figura 63: Evolución de la forma de las piezas acolchadas de la espalda, a través de bocetos. Fuente: elaboración propia.*

#### 4.11 MODO DE USO

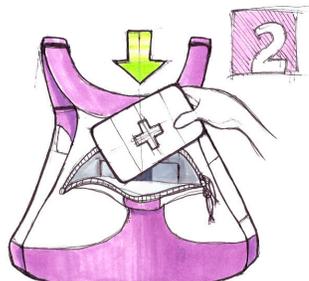
Para explicar el modo de uso se realiza una lámina de sketching y un video de uso del producto (ver enlace en Anexos). En la lámina de sketching se observa el modo de uso separado en ambas caras de la indumentaria, ya que para guardar las cosas que se llevan en la espalda lo ideal es que esta no esté puesta porque sería una dificultad hacer esto mientras se usa, en cambio, para guardar las pertenencias que van en la zona delantera, esto puede hacerse con o sin la indumentaria puesta.

Para su uso se recomienda empezar por guardar las cosas que van en el bolsillo de la espalda, que sería introducir el gel refrigerante, guardar y asegurar los insumos y lo que se quiera llevar en este compartimento, luego de eso se debe colocar la indumentaria, ajustar tirantes y pretina de la cintura y guardar identificación con datos y celular en sus respectivos bolsillos. Además, cuando ya se está usando la indumentaria, se tiene la posibilidad de abrir y abrochar la zona del escote para usarse de esta forma o cerrada, dependiendo del gusto y comodidad de cada persona.

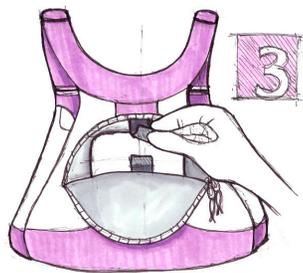
# MODO DE USO



GUARDAR GEL REFRIGERANTE



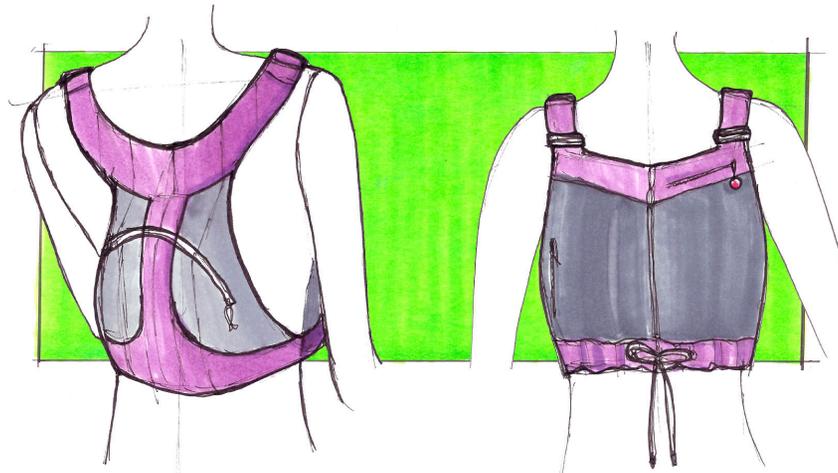
GUARDAR INSUMOS



ASEGURAR PERTENENCIAS

ESPALDA

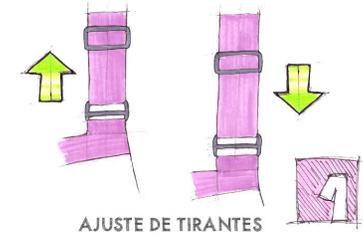
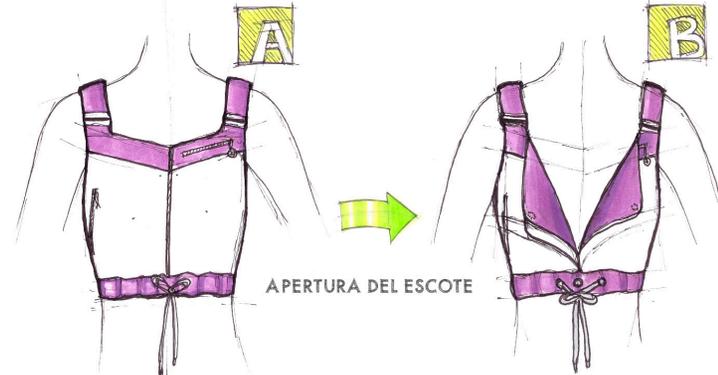
DELANTERO



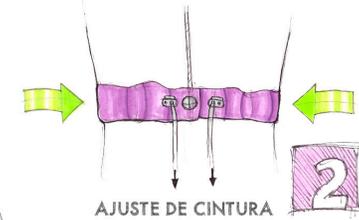
A

B

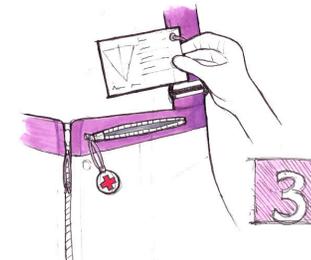
APERTURA DEL ESCOTE



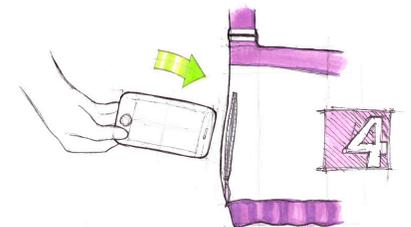
AJUSTE DE TIRANTES



AJUSTE DE CINTURA



IDENTIFICACION DE DIABETES



BOLSILLO PARA CELULAR

Figura 64: Lámina de sketching con el uso del producto. Fuente: elaboración propia.

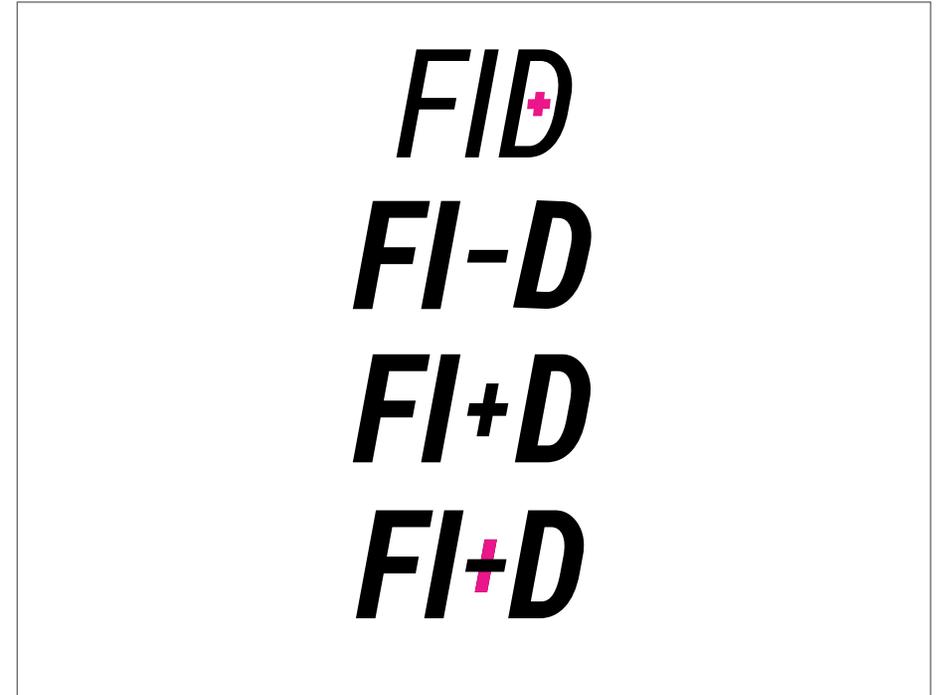
## 4.12 NOMBRE Y LOGO DEL PRODUCTO

Para la elección del nombre del producto se definen dos conceptos claves en torno a este, los cuales son actividad física y la diabetes, por lo que al unir estos términos se forma la palabra FID, creando así un nombre simple y fácil de recordar.

En la elección del logo del producto se opta por un imagotipo, usando la palabra FID y añadiendo un elemento gráfico que diferencie al producto y destaque su principal característica que es transportar insumos de diabetes, por lo que se añade una especie de cruz entre la i y la D, para hacer alusión a esta característica. La tipografía utilizada es Roboto condensed black italic, ya que es una tipografía simple pero con cuerpo, además de que pretende representar velocidad y movimiento al ser cursiva. En la *Figura 65* se muestra la elección de logo, y en la *Figura 66* la evolución del logo de producto.



*Figura 65: Logo del producto con fondo blanco y negro. Fuente: elaboración propia.*



*Figura 66: Evolución del logo. Fuente: elaboración propia.*

## 4.13 COSTOS Y PROCESO DE PRODUCCIÓN

A continuación se detallan los costos de materiales utilizados para la producción del prototipo final. Para ello se consideran los precios totales de cada material o pieza, ya que en algunos casos hay materiales que se venden por metro o por paquete, por lo que se debe adquirir la cantidad mínima que vende el proveedor aunque estos no sean usados en su totalidad, como es el caso de telas y broches.

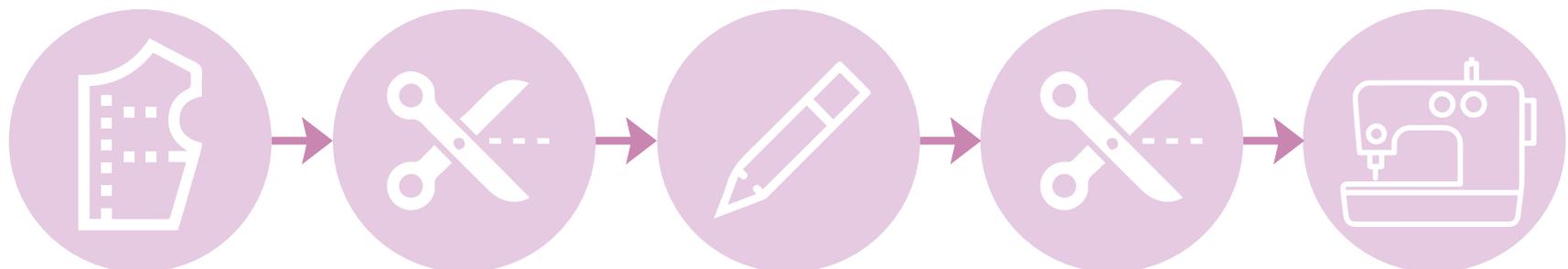
Tabla 11: Costos del prototipo final.

Materiales	Costos
Tela neopreno negra (precio por metro)	\$2700
Tela malla/panal fucsia (precio por metro)	\$2700
Tela forro poliéster aluminizado (precio por metro)	\$1690
Espuma de poliuretano (precio por plancha)	\$2150
Entretela negra (precio por ½ metro)	\$1100
Cierre negro separable	\$690
Cierre gris doble camino	\$1000
Cierre negro simple	\$300
Cierre fucsia simple	\$300
Pasadores plásticos negros (4 unidades)	\$360

Materiales	Costos
Tancas grises (2 unidades)	\$500
Cordones grises (2 unidades)	\$500
Hilos (negro, fucsia y gris)	\$1500
Elástico redondo fucsia (precio por paquete)	\$500
Broches metálicos grises (precio por paquete de 100 unidades)	\$2800
Ojetillos metálicos (precio por paquete de 100 unidades)	\$800
Broches plásticos negros (precio por paquete de 100 unidades)	\$2500
Unidad de gel refrigerante	\$800
<b>Total</b>	<b>\$22.890</b>

Fuente: elaboración propia.

En la Figura 67 se muestran los pasos generales para la producción del prototipo final, que consisten en la elaboración de moldes o patrones de las piezas de la indumentaria, corte de piezas de papel, marcado de piezas en la tela, corte de piezas de tela y armado y confección de la indumentaria.



### Elaboración de moldes

Para la elaboración de moldes o patrones de las piezas de la indumentaria, se consideran las medidas de referencia ya vistas, y según esto se dibujan las piezas en papel, con las medidas exactas y marcando las intersecciones de piezas y la ubicación de cierres o broches según corresponda.

### Corte de piezas de papel

Una vez dibujadas los moldes de las piezas, estas se calcan en papel mantequilla, y se cortan del tamaño justo, sin dejar márgenes, ya que estos serán agregados al marcar las piezas en la tela.

### Marcar piezas en la tela

Luego de cortar las piezas de papel, estas se marcan sobre la tela o material correspondiente, dejando un margen de 2,5 cm alrededor de cada pieza, para unir de forma adecuada y hacer las costuras necesarias.

### Corte de piezas de tela

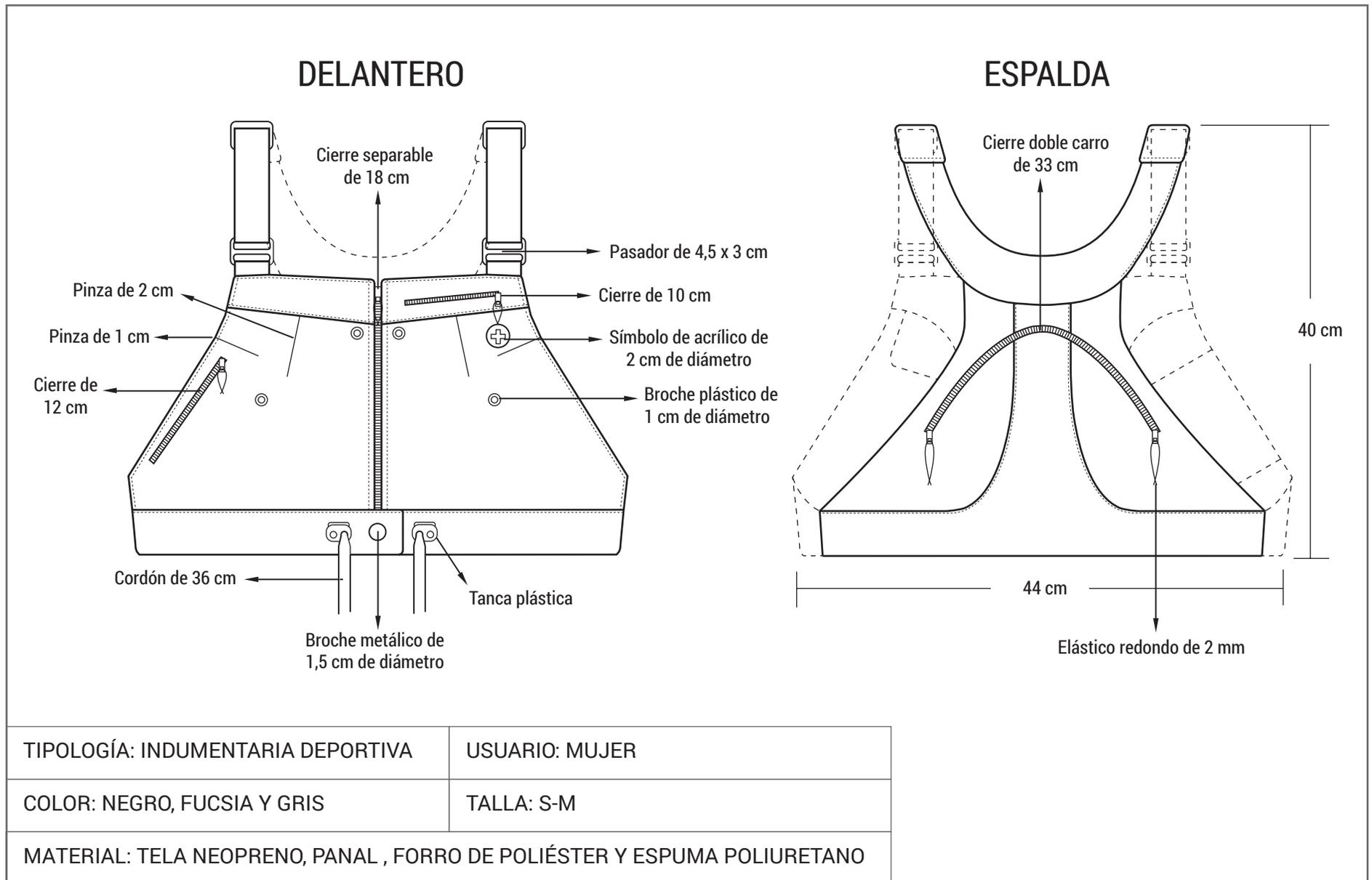
Una vez marcadas las piezas con sus respectivos márgenes, se corta cada una de estas y se separan entre las piezas delantera, los tirantes y las piezas de la espalda.

### Armado y confección de la indumentaria

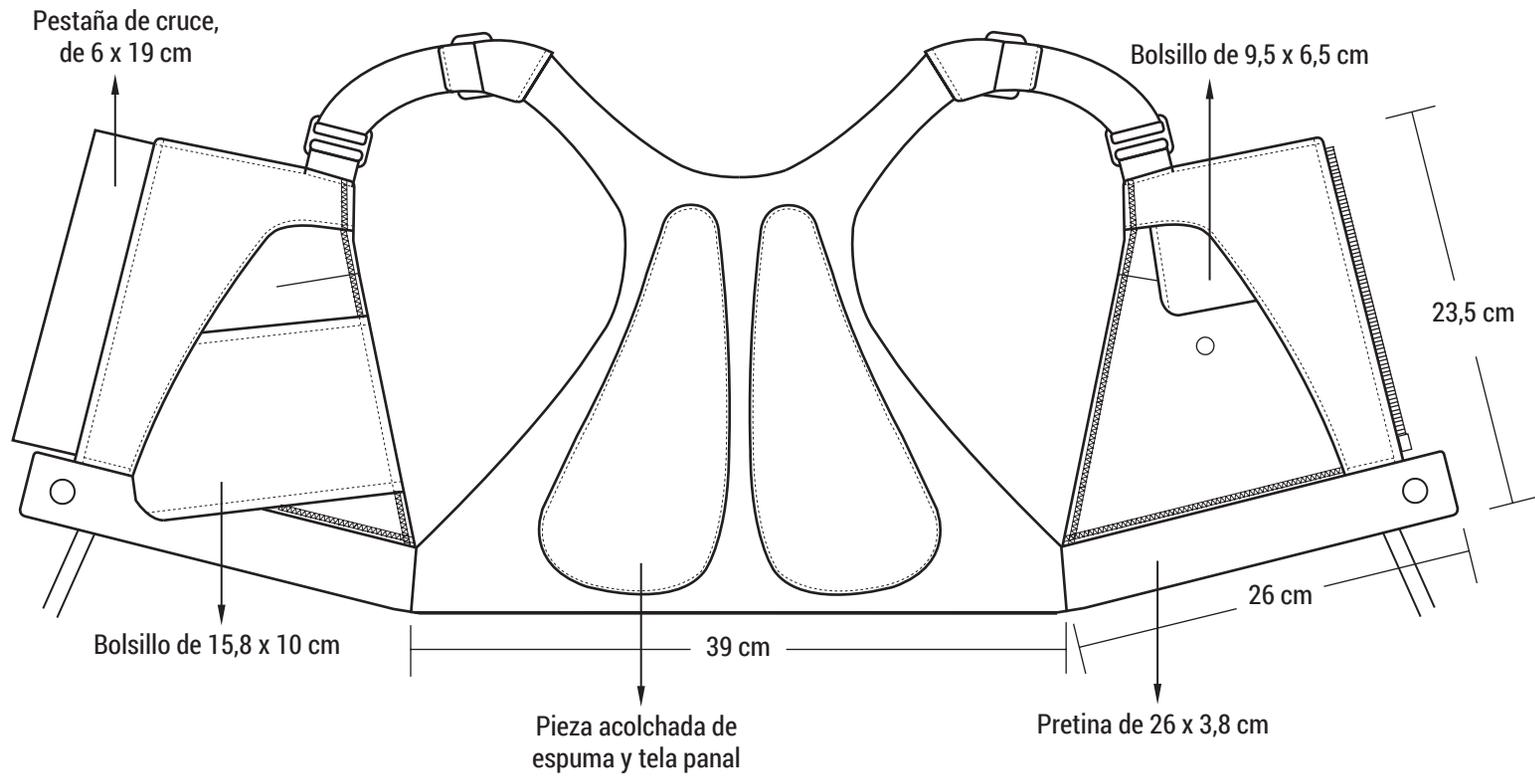
Para la confección de la indumentaria, se unen las piezas por el revés, y a través de alfileres o hilo de hilván, se marcan las costuras y uniones para ser cosidas con máquina de coser convencional u overlock, dependiendo de la unión y terminación de cada pieza.

Figura 67: Pasos generales para la producción del producto. Fuente: elaboración propia.

## 4.14 FICHAS TÉCNICAS



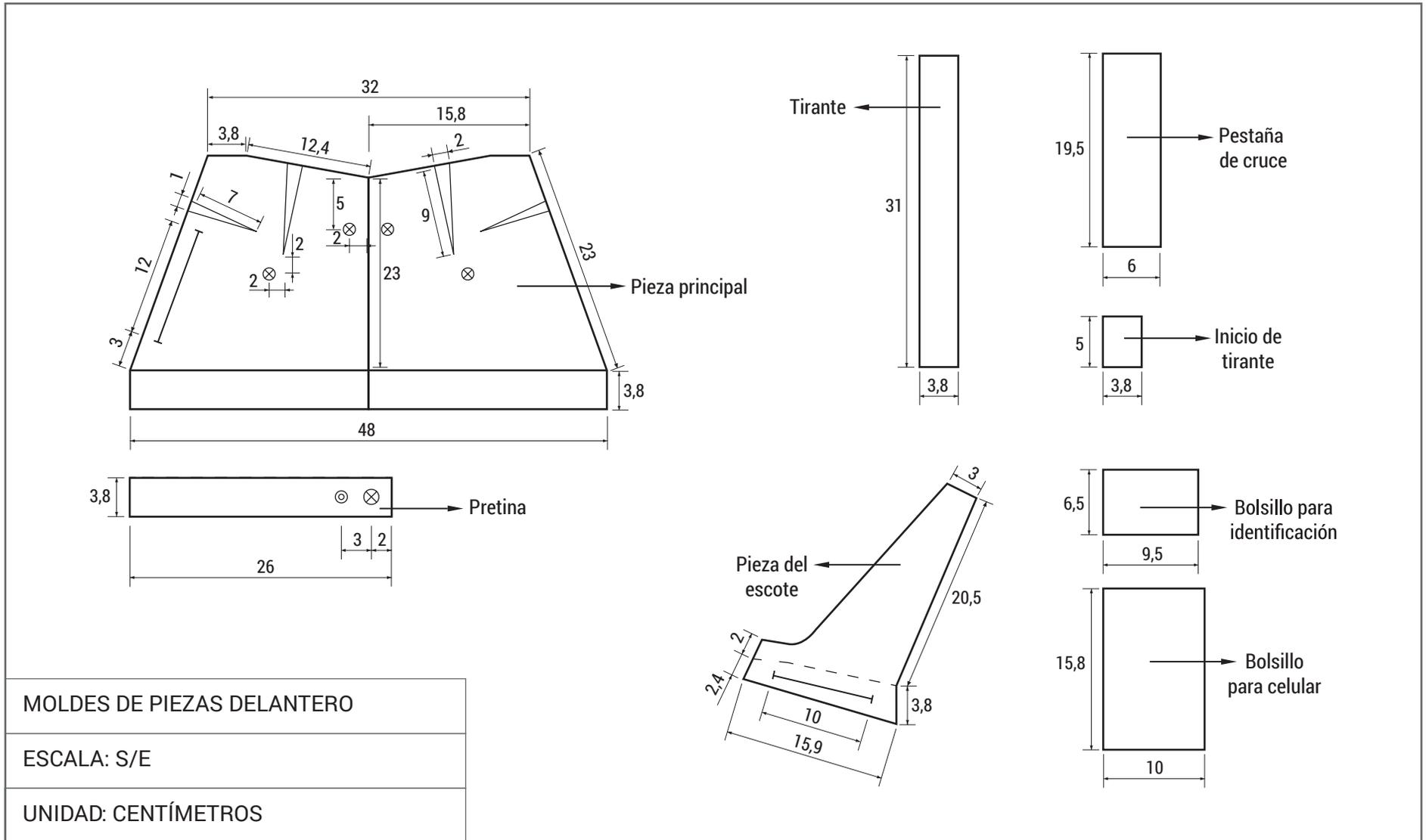
## ABIERTO INTERIOR

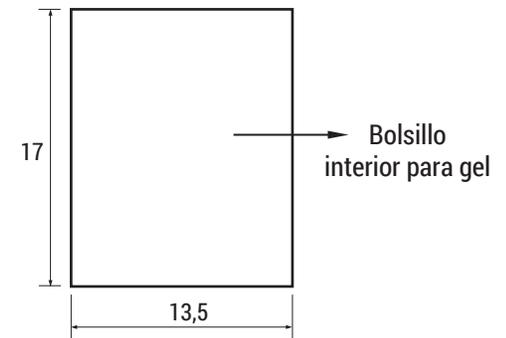
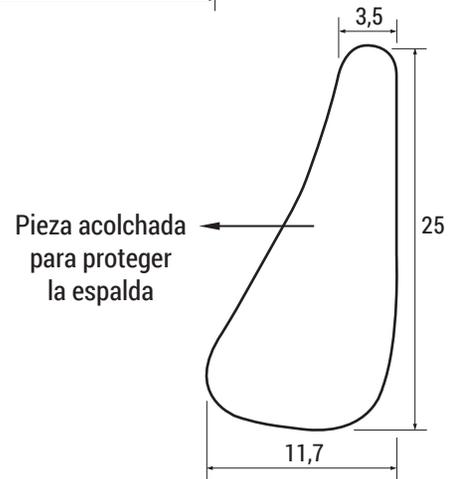
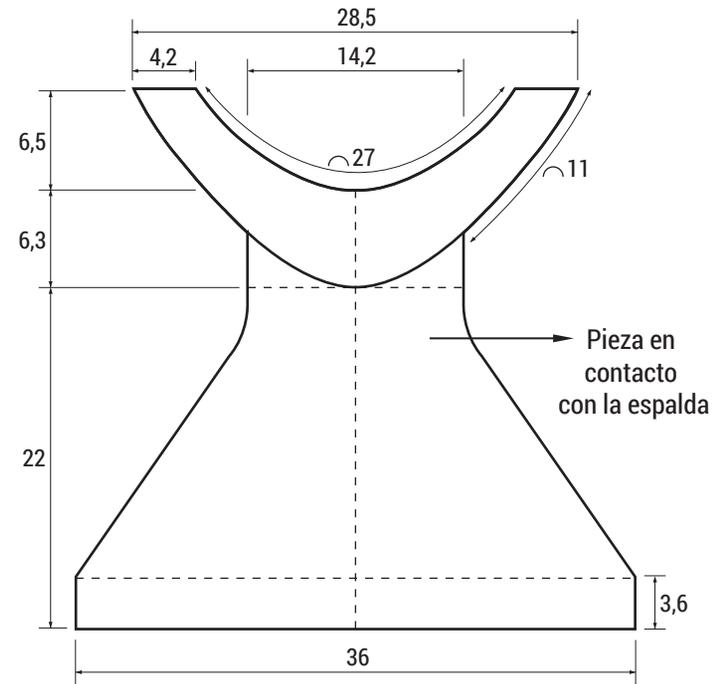
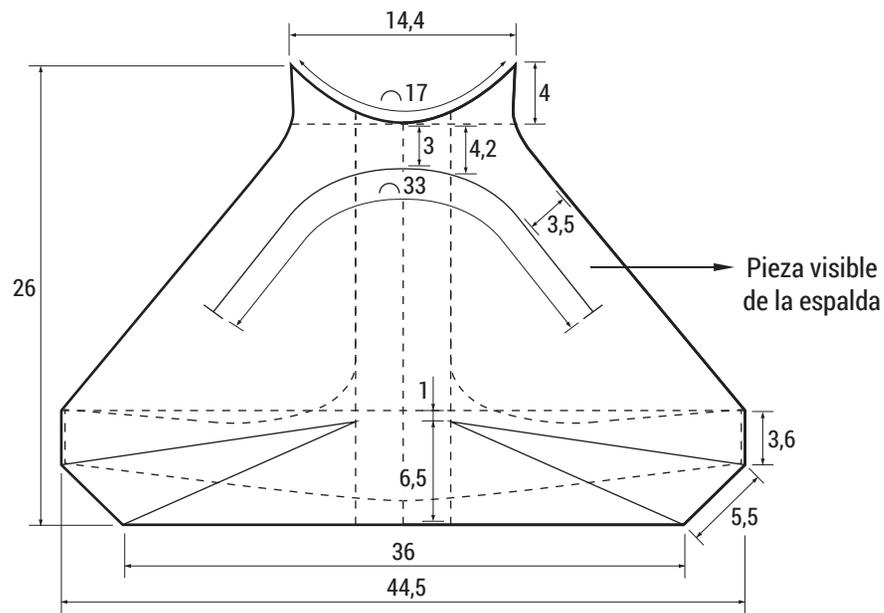


TIPOLOGÍA: INDUMENTARIA DEPORTIVA	USUARIO: MUJER
COLOR: NEGRO, FUCSIA Y GRIS	TALLA: S-M
MATERIAL: TELA NEOPRENO, PANAL , FORRO DE POLIÉSTER Y ESPUMA POLIURETANO	

## 4.15 MOLDES, PIEZAS Y CONFECCIÓN

En la siguientes figuras se detallan los moldes y sus medidas, las piezas y la confección detallada del producto final.





MOLDES DE PIEZAS ESPALDA

ESCALA: S/E

UNIDAD: CENTÍMETROS

A continuación se señalan las piezas para la confección del producto, separadas en piezas de la parte delantera (con la letra D), piezas de los tirantes (con la letra T), y piezas de la parte de la espalda (con la letra E).

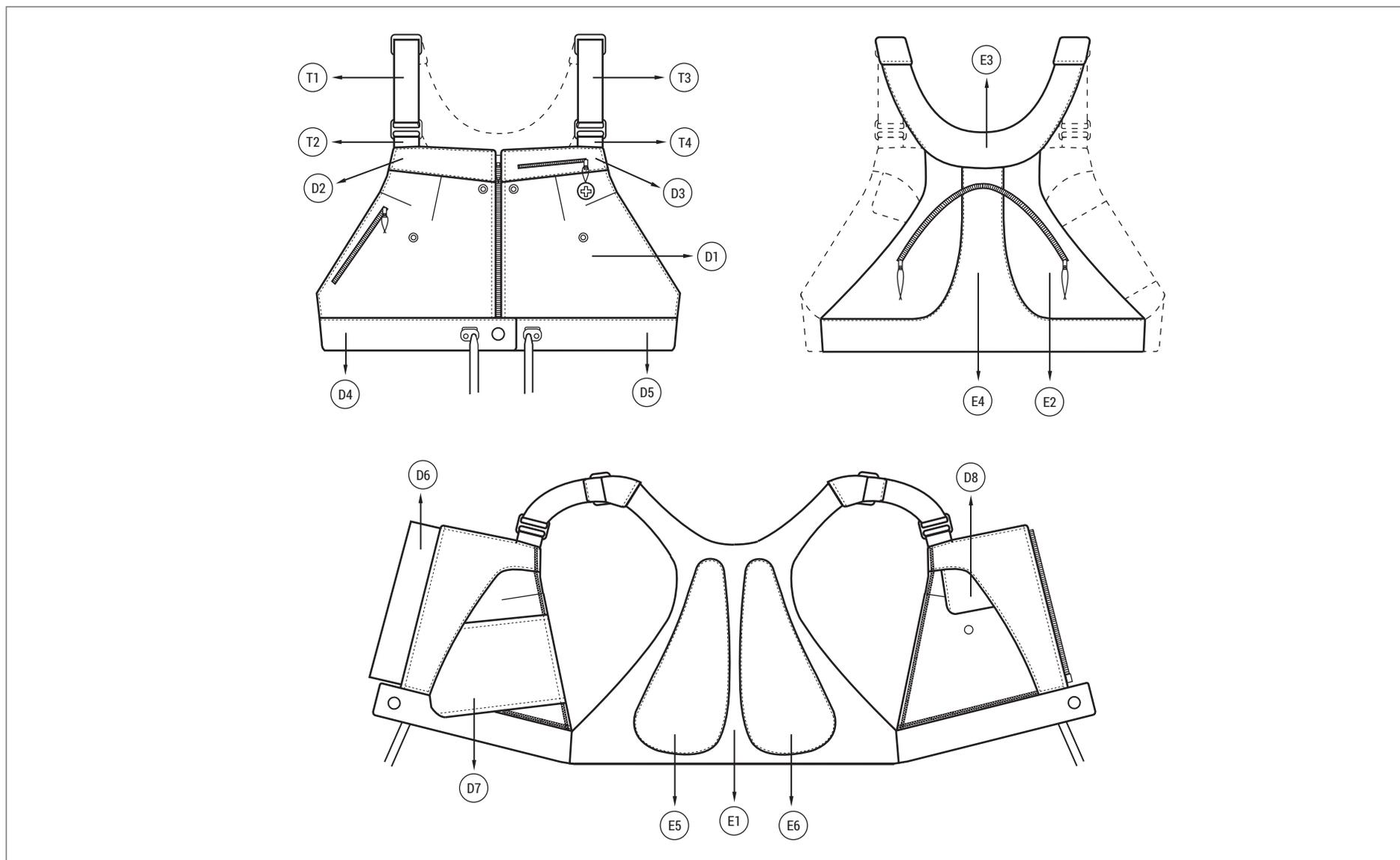


Figura 68: Indicación de las piezas de la indumentaria. Fuente: elaboración propia.

En la *Figura 69* se muestran las piezas de la parte delantera sin márgenes, señalando cada una con una letra y un número e indicándose su respectiva tela o material, lo cual se puede ver en la simbología. En la *Figura 70* se observan las piezas de la espalda.

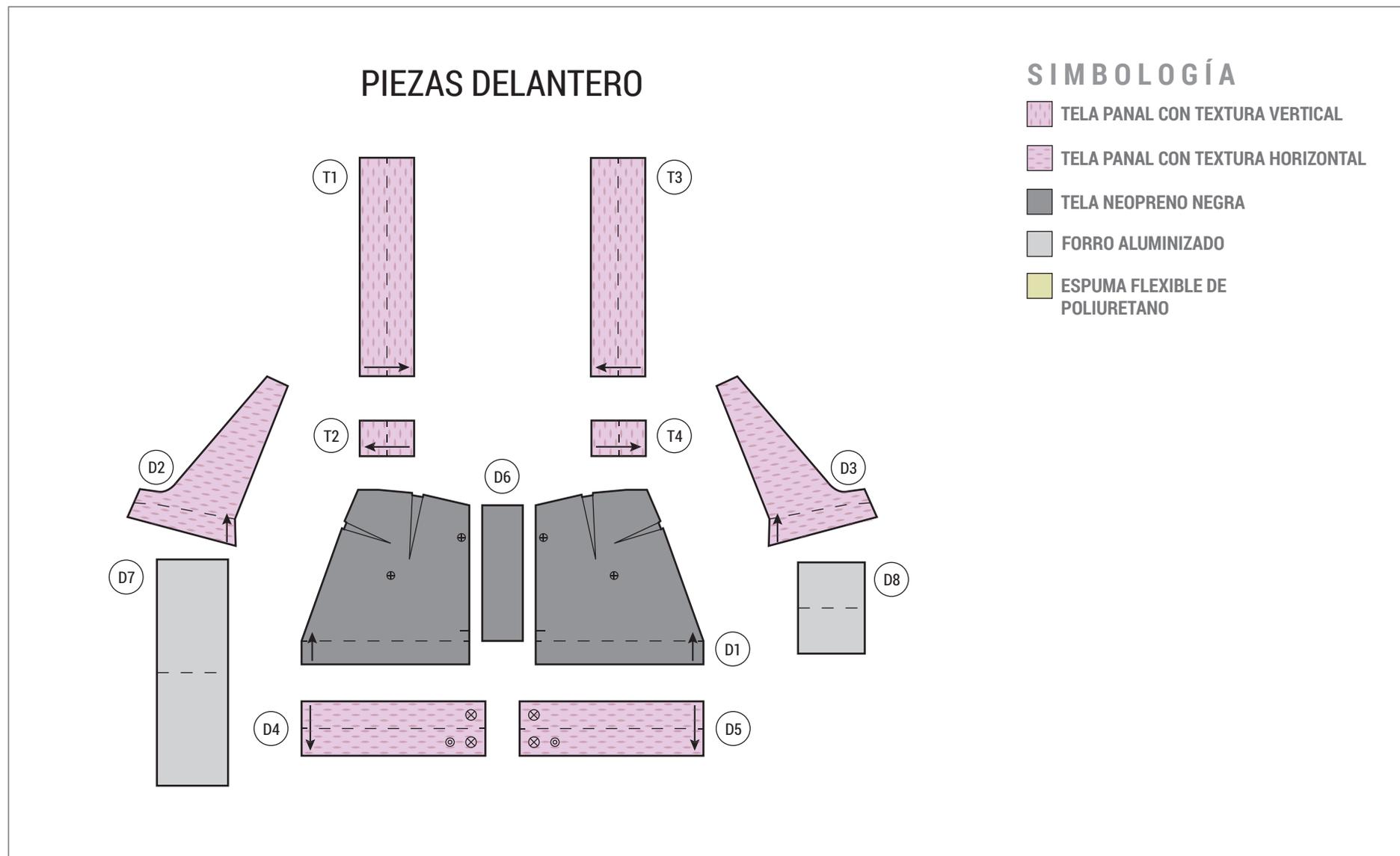


Figura 69: Piezas de la parte delantera y simbología. Fuente: elaboración propia.

## PIEZAS ESPALDA

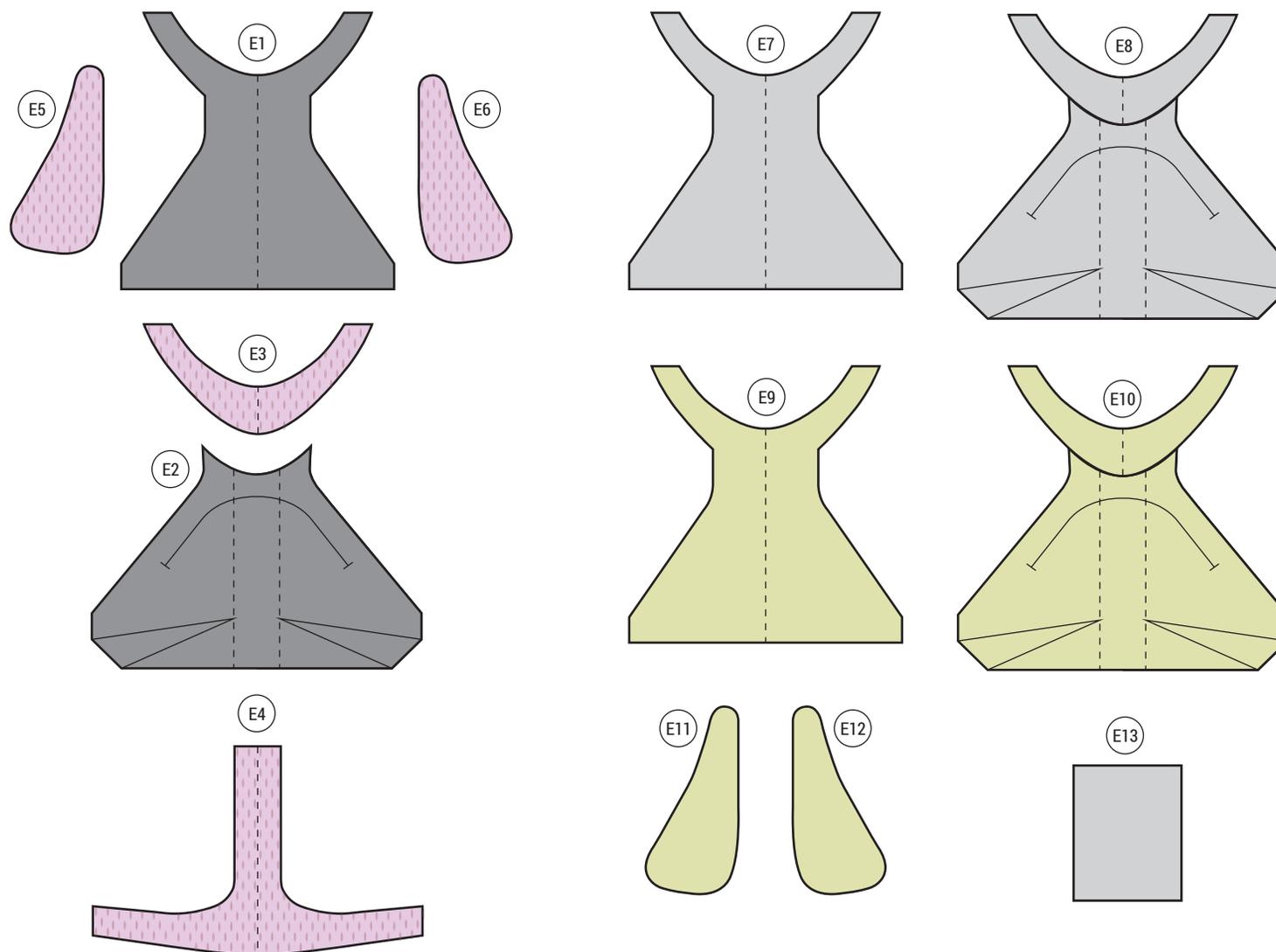


Figura 70: Piezas de la espalda. Fuente: elaboración propia.

## **CONFECCIÓN DE PARTE DELANTERA**

- 1.- Coser las pinzas del pecho de la pieza D1, que en este caso queda dividida en dos partes que se unirán mediante un cierre separable.
- 2.- Hacer los bolsillos D7 y D8, dejando un margen de 5 mm por los lados y redondeando las puntas para evitar que lastimen o molesten.
- 3.- Colocar las piezas del escote D2 y D3, en los respectivos lados de la pieza D1. Dejar sin coser la parte inferior del lado interno de las piezas D2 y D3, ya que estas se unirán al coser las pretinas D4 y D5.
- 4.- Poner el cierre de 10 cm para la identificación y el bolsillo D8 ya armado sobre la pieza D3.
- 5.- Coser con máquina overlock los bordes laterales e inferiores de la pieza D1, ya que estas costuras quedarán visibles por la parte de adentro de la cara delantera.
- 6.- Hilvanar el cierre separable en ambas partes de la pieza D1 para asegurarse de que calce adecuadamente en ambos lados, y colocar la pestaña de cruce D6 en el lado derecho de la pieza principal D1 (visto como si se estuviese puesto).
- 7.- Coser el cierre separable y pestaña de cruce a las piezas ya mencionadas.
- 8.- Colocar el cierre de 12 cm y el bolsillo D7 para el celular.
- 9.- Marcar la ubicación de ojettillos y broches en las piezas de pretina D4 y D5, que fueron previamente fusionadas con entretela para darle más grosor y estructura a la tela.
- 10.- Colocar los ojettillos que serán la salida de los cordones para ajustar, luego coser las piezas de la pretina para que queden cerradas y posteriormente poner el broche metálico que une ambas partes de la pretina de la cintura.
- 11.- Pasar los cordones a través de la pretina, saliendo por los ojettillos.

11.- Coser y cerrar los tirantes T1, T2, T3 y T4, luego colocar las piezas T2 y T4 a las partes del delantero ya unidas, esto con los pasadores puestos.

12.- Poner los broches plásticos negros para enganchar el escote.

## **CONFECCIÓN DE PARTE DE LA ESPALDA**

- 1.- Coser las pinzas de la pieza E2.
- 2.- Coser la pieza E4 sobre la E2 haciéndola calzar al centro y dejando el ancho de los extremos laterales del mismo tamaño de la pretina.
- 3.- Una vez cosidas, unir a la pieza E3, lo que forma la cara visible de la espalda.
- 4.- Marcar donde irá el cierre doble, tanto en la pieza de tela cosida, como en las piezas doble de forro y espuma, E7, E8, E9 y E10.
- 5.- Unir la pieza E1 a la pieza de tela que será visible en la espalda. Primero unir por la parte superior y luego por los costados.
- 6.- Unir las capas de tela de forro aluminado con la espuma, haciendo calzar el espacio marcado para el cierre. Coser estas piezas con máquina overlock , restando 5 mm desde la línea referencial hacia adentro, ya que esto debe poder introducirse en la pieza de tela visible ya cosida. Unir desde los costados y parte de la parte superior, dejando una apertura que servirá para dar vuelta la parte interna.
- 7.- Colocar el bolsillo E13 en la parte interna de las piezas de forro y espuma ya unidas.
- 8.- Poner las piezas de espuma E11 y E12, y las piezas de tela E5 y E6 sobre la pieza E1, haciéndolas calzar para que no toquen los bordes y uniones.
- 9.- Introducir la pieza de forro y espuma en la pieza de tela armada, e hilvanar el cierre doble, que debe calzar en todas las capas.
- 10.- Coser el cierre por el revés, para ello debe hacerse por las

partes que aún están abiertas arriba y abajo.

11.- Ubicar el elástico con velcro que va por dentro y cerrar la apertura de la parte inferior.

12. Unir delantero y espalda a través de la pretina y tirantes.

13.- Por último cerrar la parte interior de arriba que se dejó abierta para las uniones por el revés.

14.- Finalmente, poner los detalles como los elásticos para cierres, el símbolo de acrílico y las tancas para ajustar los cordones que pasan por la pretina.

---

# CAP. 5: VALIDACIÓN Y CONCLUSIONES

En este capítulo se detalla la metodología de validación del prototipo final, los resultados obtenidos, las conclusiones y las recomendaciones para futuras líneas de desarrollo del producto.

## 5.1 METODOLOGÍA DE VALIDACIÓN

Para realizar la validación del producto, se hizo un cuestionario en línea para ser respondido por posibles usuarias, que son mujeres jóvenes con diabetes tipo 1. En esta encuesta se consideró la opinión tanto de jóvenes diabéticas como no diabéticas, para así tener una visión más amplia respecto a los atributos y lo que representa el producto ya que se busca que este producto no estigmatice al usuario objetivo.

La primera parte del cuestionario fue utilizada para contextualizar y explicar de qué trata y cómo se usa el producto, para ello se muestran imágenes de la propuesta final junto con una explicación de esta, y además se muestra un video del uso del producto (ver enlace en Anexos), en que se señalan sus partes, para qué sirve y su uso en el contexto de salir a correr de manera recreativa.

En la segunda parte del cuestionario se realizaron algunas preguntas y la evaluación de atributos. La herramienta utilizada para la evaluación de atributos es el Diferencial semántico de Osgood, con el cual se busca conocer la percepción de las posibles usuarias en relación a como aprecian el producto. Para ello se determinan ocho atributos o características a evaluar, qué son las principales del producto, las cuales tienen que ver con la apariencia del producto, su funcionalidad y lo que transmite a las personas. En la *Figura 71*

que está a continuación se muestran los atributos evaluados en una escala del 1 al 5, donde el 1 se inclina más hacia el atributo del lado izquierdo, el 3 es neutro, y el 5 al atributo del lado derecho, de tal manera que en los extremos hay dos conceptos opuestos, y la persona encuestada marcará el que crea que se acerca más a las características del producto. Aquellos atributos destacados son los que se espera que cumpla el producto.

## 5.2 RESULTADOS DE VALIDACIÓN

En total se obtuvieron 28 respuestas de las cuales 4 son de jóvenes diabéticas y 24 de jóvenes no diabéticas, lo que representa un 14,3% y 87,5% del total respectivamente. Las preguntas realizadas fueron la edad, si tienen diabetes tipo 1, si consideran que el producto parece ser para diabéticos o lo podría usar cualquier persona, si creen que el nombre e imagen del producto estigmatiza a las personas diabéticas, y finalmente si usarían este producto para salir a correr y hacer ejercicio al aire libre.

Respecto a la edad, en la *Figura 73* se observa que las edades de las encuestadas van desde los 19 a 28 años, siendo la edad de 25 años la que predomina. En la *Figura 74*, se observa que el 96,4% del total de encuestadas considera que el producto podría usarlo cualquier persona y no necesariamente solo personas diabéticas, siendo la opinión de casi todas las encuestadas. Al igual que en la pregunta anterior, un 96,4% de las encuestadas cree que el nombre e imagen del producto no estigmatiza a las personas con diabetes tipo 1, esto equivale a 27 de las 28 encuestadas. En la *Figura 76*, se observan los resultados de la pregunta sobre si usarían el producto para salir a correr y hacer ejercicio al aire libre, donde un 10,7% señaló que no lo usaría y un 89,3% que sí lo usaría.

Para la evaluación de atributos, se separa la información obtenida en tres gráficos diferentes, uno con los resultados del total de encuestadas, otro con los resultados de las jóvenes diabéticas y otro con los resultados de las jóvenes no diabéticas, para así saber si las opiniones de las encuestadas varían según si padecen esta condición o no, y de este modo tener una visión más completa sobre la valoración del producto.

ATRIBUTOS A EVALUAR						
	1	2	3	4	5	
1. Cómodo	<input type="checkbox"/>	Incómodo				
2. Ligero	<input type="checkbox"/>	Pesado				
3. Compacto	<input type="checkbox"/>	Poco compacto				
4. Fácil de usar	<input type="checkbox"/>	Difícil de usar				
5. Urbano	<input type="checkbox"/>	Poco urbano				
6. Innovador	<input type="checkbox"/>	Poco innovador				
7. Protege los insumos	<input type="checkbox"/>	No protege los insumos				
8. Aparenta ser para diabéticos	<input type="checkbox"/>	No aparenta ser para diabéticos				

Figura 71: Atributos escogidos para la validación del producto. Fuente: elaboración propia.

**Porcentaje de jóvenes encuestadas con diabetes tipo 1**

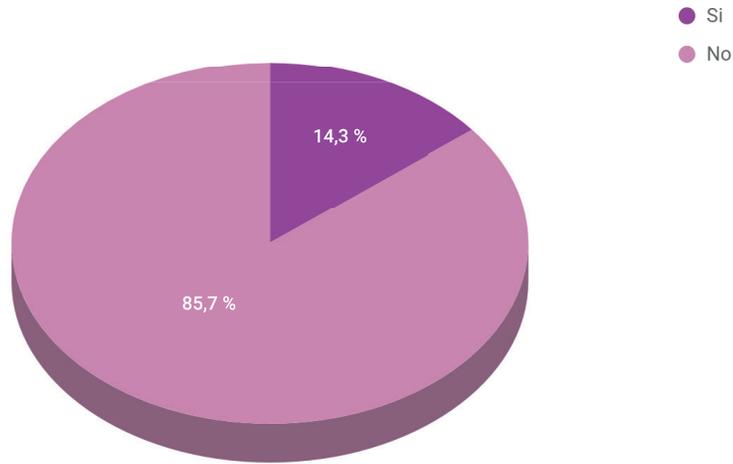


Figura 72: Gráfico con porcentaje de jóvenes encuestadas con diabetes tipo 1. Fuente: elaboración propia.

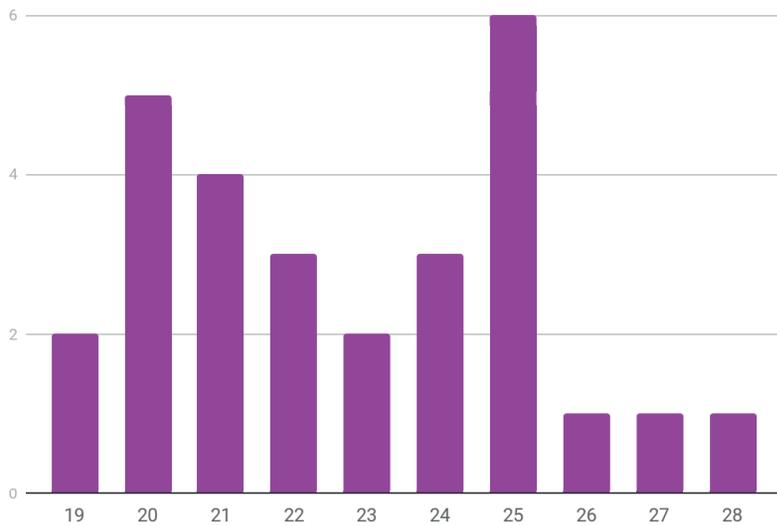


Figura 73: Gráfico con edades de jóvenes encuestadas. Fuente: elaboración propia.

**¿Crees que este producto parece ser para diabéticos o lo podría usar cualquier persona?**

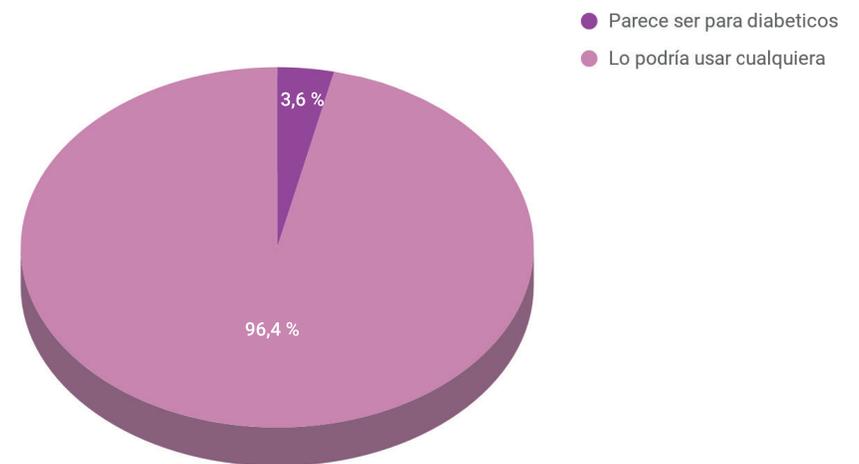


Figura 74: Gráfico con respuestas a pregunta sobre uso del producto. Fuente: elaboración propia.

**¿Crees que el nombre y la imagen del producto estigmatiza a las personas con diabetes?**

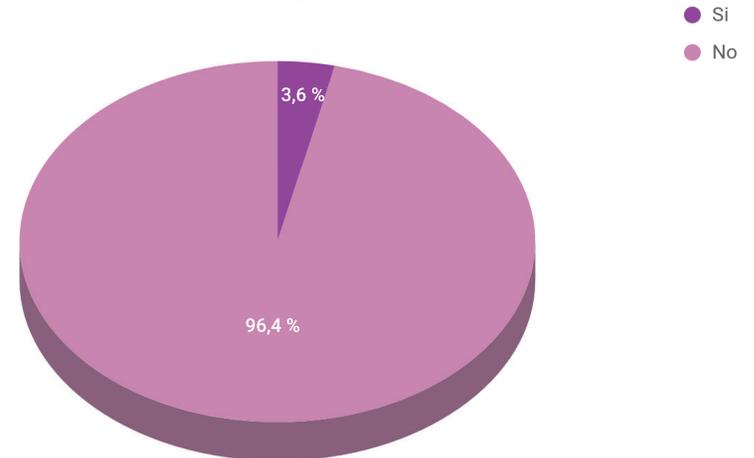


Figura 75: Gráfico con respuestas a pregunta sobre imagen del producto. Fuente: elaboración propia.

### ¿Usarías este producto para salir a correr?

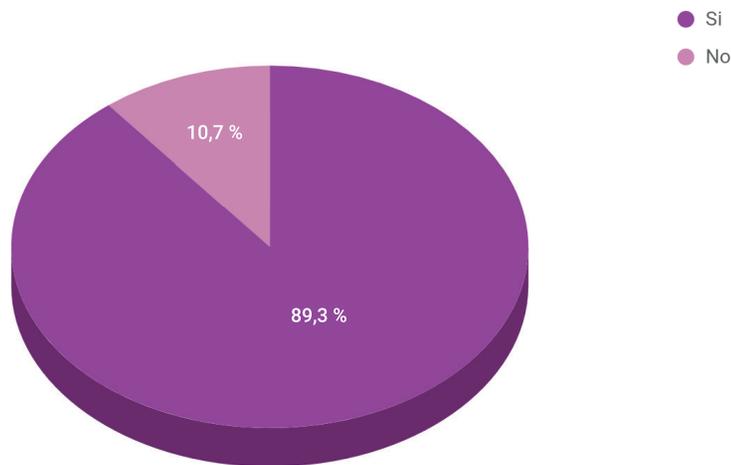


Figura 76: Gráfico con respuestas a pregunta sobre si usarían el producto. Fuente: elaboración propia.

En los siguientes gráficos se muestra la tendencia del producto en cada uno de los atributos evaluados, separados según el total de encuestadas, las encuestadas no diabéticas y las encuestadas diabéticas. Dentro de los gráficos se pueden ver dos tipos de puntos, los puntos más grandes que están unidos entre sí muestran la ubicación del promedio del total de evaluaciones de cada atributo, y los puntos más pequeños que no están unidos entre sí muestran la mediana de las respuestas en cada atributo.

En la *Figura 77*, se puede observar que, en general, todos los atributos fueron bien evaluados ya que la tendencia apunta hacia las características que se esperaban que cumpliera el producto. Los atributos mejor evaluados según el total de encuestadas son lo compacto, la protección de insumos y el no aparentar ser para diabéticos. En la *Figura 78*, se aprecian las evaluaciones solo de las jóvenes no diabéticas, y según esto no se observa mayor

variación respecto al gráfico anterior, viéndose el mayor cambio en la percepción de lo compacto y la protección de insumos, ya que en este gráfico la tendencia se acerca más hacia lo compacto pero se aleja levemente del atributo de que protege los insumos. En el gráfico de la *Figura 79*, en el que solo se consideraron las respuestas de las jóvenes diabéticas, se puede ver algunos cambios respecto al total, ya que el producto se percibe más cómodo, menos compacto y más protector de los insumos.

Además, al final de la encuesta se da la opción de dejar observaciones o recomendaciones acerca del producto, y algunas de ellas son que se podría mejorar el acceso a los insumos y pertenencias teniendo algún acceso desde la parte delantera, y también considerar un compartimento solo para los jugos o alimentos azucarados que deben llevar las personas diabéticas al hacer ejercicio.

Luego de observar y comparar los resultados se concluye que, en general, el producto es bien evaluado y que no parece ser para diabéticos, lo que evita que estos usuarios se sientan estigmatizados al usarlo. Además, se señala que podría ser usado por cualquier persona con o sin esta condición, por lo que es un producto inclusivo en este ámbito. Sin embargo, hay atributos y características que se podrían mejorar como el acceso a los insumos y pertenencias, ya que si bien parece ser cómodo y fácil de usar según la mayoría de las encuestadas, se podría mejorar esto teniendo acceso desde la parte delantera hacia la espalda de manera más rápida y sencilla.

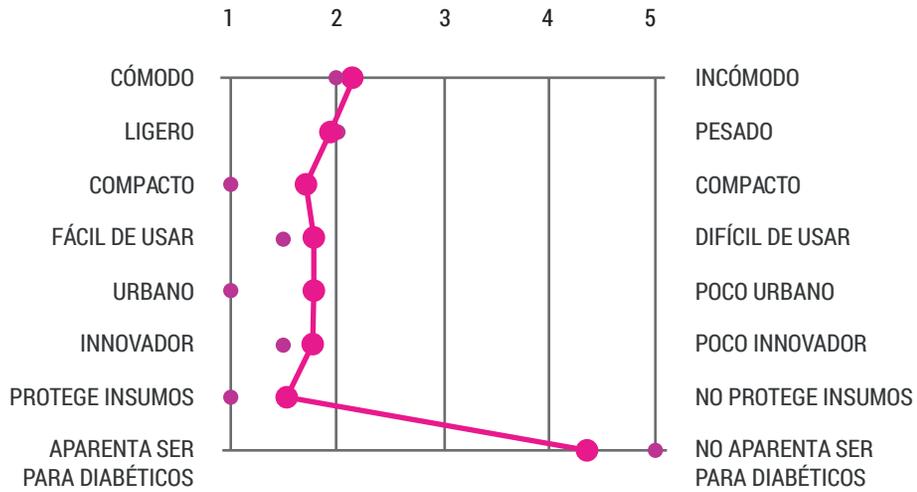


Figura 77: Gráfico con evaluación de atributos del total de encuestadas. Fuente: elaboración propia.

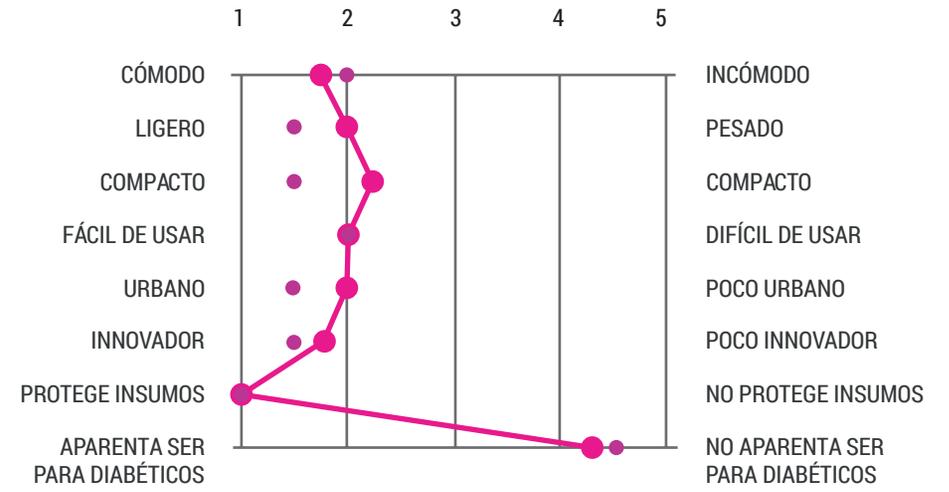


Figura 79: Gráfico con evaluación de atributos de jóvenes diabéticas. Fuente: elaboración propia.

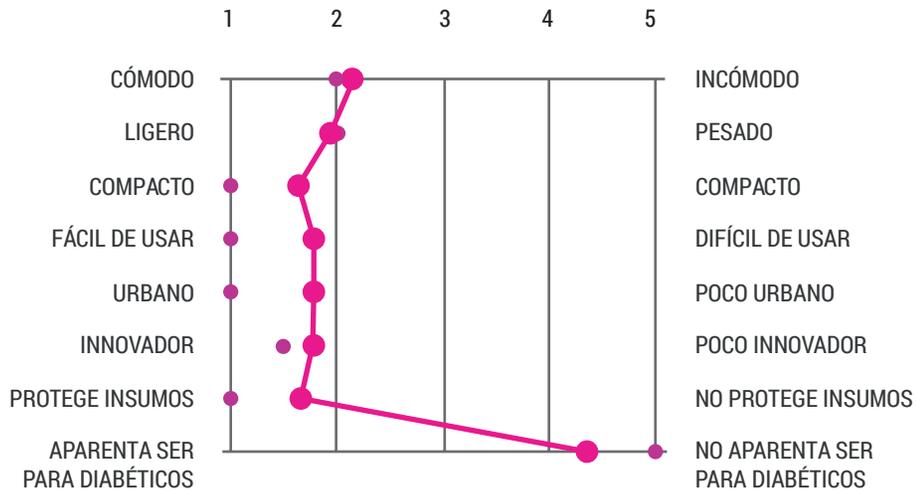


Figura 78: Gráfico con evaluación de atributos de jóvenes no diabéticas. Fuente: elaboración propia.

## 5.3 RECOMENDACIONES Y LÍNEAS DE DESARROLLO

Dentro de las recomendaciones del producto se considera mejorar la materialidad en términos de aislación térmica, debido a que si bien el prototipo final cumple con este requerimiento que debe tener el producto, se podrían hacer pruebas con otros materiales aislantes que cumplan de mejor manera la característica aislante del forro y espuma, como son las telas de fibra de vidrio aluminizadas o espumas de poliuretano con diferentes densidades. También queda como recomendación el hacer la validación presencial con posibles usuarias para que prueben el prototipo, ya que debido al contexto de pandemia en que se encontraba al momento de realizar este proyecto esto no fue posible, porque de esta manera se podría tener una mejor apreciación de las usuarias al usar el producto.

Otra característica que se puede mejorar es el acceso a los insumos y pertenencias que se llevan en el compartimento de la espalda, debido a que solo pueden ser guardados y sacados por el cierre que se encuentra allí, lo que puede ser un poco más difícil de realizar para algunas personas al llevar puesta la indumentaria. En relación a esto, se puede mejorar la distribución de bolsillos y peso que se lleva en el lado delantero ya que lo único que genera peso adelante es el celular, por lo tanto, el peso se concentra en el lado derecho de la prenda. Sin embargo, hay evitar que se lleve mucho peso o volumen en esta zona ya que se podría generar rebote o molestias al estar en movimiento.

Dentro de las posibles líneas de desarrollo del proyecto, se busca llegar a la mayor cantidad de personas posibles y no limitar a FID solo a indumentaria femenina, por lo que se considera el diseño de una indumentaria enfocada en hombres, y para ello se debe

desarrollar una forma que obedezca a las características del cuerpo masculino para así crear una indumentaria cómoda y que se adapte a estos usuarios, y representando sus gustos mediante el análisis de la moda masculina.

Otra de las líneas de desarrollo busca expandir la indumentaria femenina FID, desarrollando modelos con diferentes tallas como la L o XL, para así adaptarse a todos los tipos de cuerpo y llegar a más usuarias. También se pueden desarrollar diferentes formas y con variedad de colores para que cada usuaria seleccione a gusto el que más la represente.



Figura 80: FID en talla XL. Fuente: elaboración propia.



Figura 81: FID en variedad de colores. Fuente: elaboración propia.

## 5.4 CONCLUSIONES

Para finalizar, se puede concluir que este proyecto cumple con el objetivo deseado, porque mediante el diseño de una indumentaria para el transporte de insumos enfocada en mujeres jóvenes se mejora este aspecto en la vida de las personas diabéticas, ya que esto fue señalado como una complicación a la hora de practicar actividad física por los jóvenes en general. Además, se evita la estigmatización que sienten las personas diabéticas a la hora de usar productos que señalen o demuestren que es para quienes padecen esta condición mediante la estética urbana y deportiva que se le da al producto.

En general, se cumple con los requerimientos definidos en la etapa de concepción del producto y las posibles usuarias lo evalúan de forma positiva respecto a su funcionalidad, estética y lo que transmite el producto, ya que no estigmatiza y no limita su uso solo a esta condición, pudiendo ser usado tanto por personas con diabetes tipo 1, como por cualquier persona que necesite transportar de manera cómoda sus pertenencias al hacer actividad física.

Se considera que este producto es innovador en su forma debido a que en relación al estado del arte directo, que son los productos para transporte de insumos, se diferencia al tener elementos tanto de indumentaria deportiva como de bolsos o contenedores para el transporte de insumos, de manera que se ofrece una solución al problema del transporte y protección de insumos a través una indumentaria que representa un estilo relacionado a la moda deportiva urbana y que permite que el usuario se desenvuelva de manera cómoda en general y sin generar molestias o roces.

## CAP. 6: BIBLIOGRAFÍA

Agüero, M. (Sin fecha.). ¿Cómo almacenar en forma correcta mi insulina?. Recuperado el 18 de Enero de 2019, de Fundación de Diabetes Juvenil de Chile: <https://diabeteschile.cl/como-almacenar-insulina/>

Agüero, M. (2019). Tecnologías en diabetes: Bomba de insulina. Recuperado el 16 de Enero de 2020 de Fundación de Diabetes Juvenil de Chile: <https://diabeteschile.cl/tecnologias-en-diabetes-bomba-de-insulina/>

Arregui, C., Ibarra, C., Borcoski, M., & Retamal, C. (2011). Pipe te enseña a vivir con diabetes (Cuarta ed.). (C. Velasco, Ed.), Chile.

Brand Finance. (2019). Apparel 50 2019 Ranking. Recuperado el 15 de Julio de 2020, de: <https://brandirectory.com/rankings/apparel/2019/table>

Briede-Westermeyer, J. C., Pérez-Villalobos, C., Bastías-Vega, N., Bustamante-Durán, C., Olivera-Morales, P., Parra-Ponce, P., Campos-Cerda, I. (2017). Experiencia interdisciplinaria para el diseño de productos para la salud. *Revista Médica de Chile*, 145(10), 1289-1299.

Carrasco, E., Perez-Bravo, F., Dorman, J., Mondragon, A., & L, S. J. (2006). Increasing incidence of type 1 diabetes in population from Santiago of Chile: trends in a period of 18 years (1986–2003). *Diabetes-Metabolism Research and Reviews*, 22(1), 34-37. Recuperado el 10 de Enero de 2019, de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/127648>

Chemical Safety Facts. (Sin fecha). Refrigeración del almuerzo: la química de las loncheras. Recuperado el 15 de Julio de 2020, de <https://www.chemicalsafetyfacts.org/es/refrigeracion-del-almuerzo-la-quimica-de-las-loncheras/>

Clínica Alemana. (2018). Aprendamos de Actividad Física. (G. Fernández, & A. Krefft, Edits.). Recuperado el 14 de Enero de 2019, de <http://www.alemana.cl/jquery/2018/aprendamosde/actividad-fisica.pdf>

De Pablo y Zarzosa, C. (Sin fecha). Ejercicio aeróbico o anaeróbico, ¿Cuál es mejor para tu salud?. Recuperado el 14 de Enero de 2019, de Fundación Española de Corazón: <https://fundaciondelcorazon.com/corazon-facil/blog-impulso-vital/2654-ejercicio-aerobico-o-anaerobico-icual-mejor-para-tu-salud.html>

Espumed. (2016). Características de la goma espuma o espuma de poliuretano. Recuperado el 15 de Julio de 2020, de <https://www.gomaespumatapiceria.com/blog-espumed/caracteristicas-gomaespuma-espuma-de-poliuretano/>

Etissus. (Sin fecha). Tela neopreno. Recuperado el 13 de Julio de 2020, de <https://www.etissus.com/es/neopreno-scuba/3955-neopreno-negro.html>

Fundación de Diabetes Juvenil de Chile. (Sin fecha). ¿Quiénes Somos?. Recuperado el 14 de Enero de 2019, de Fundación de Diabetes Juvenil de Chile: <http://www.diabeteschile.cl/quienes-somos/>

González, M. (2019). Mi Diabetes Lo Prueba: Bolsos Medactiv, insulina segura a donde vayas. Fundación mi diabetes. Recuperado el 02 de Julio de 2020 de <http://www.midiabetes.cl/mi-diabetes-lo-prueba-bolsos-medactiv-insulina-segura-a-donde-vayas/>

Huo, L., Harding, J. L., Peeters, A., Shaw, J. E., & Magliano, D. J. (2016). Life expectancy of type 1 diabetic patients during 1997–2010. *Diabetologia. Clinical, Translational and Experimental Diabetes and Metabolism*, 59(6), 1177–1185. doi: <https://doi.org/10.1007/s00125-015-3857-4>

Landajo Chamorro, I., Camarero Erdoiza, M., Rubio López, M., Gámiz Abando, A., Paskual Uribe, A., Arteche Arteche, C., Varona Bárcena, L. (2012). ¿Me acaban de decir que tengo diabetes! Guía para jóvenes y adultos con diabetes tipo 1 y en tratamiento intensivo (1era ed.). Vitoria-Gasteiz.

Llabur. (Sin fecha). Catalogo de telas. Recuperado el 13 de Julio de 2020, de <http://www.llabur.cl/telas/>

Macías Martín, L. E., Reyes Sánchez, A., Lom Monarrez, F., & Fornelli Martín del Campo, F. (2016). Importancia del diseño industrial enfocado a dispositivos médicos. *Cultura Científica y Tecnológica CULCyT*(59), 107-114.

Mark Athletic. (Sin fecha). ¿Que características debes cumplir la ropa deportiva?. Recuperado el 16 de Octubre de 2019, de <https://www.playerasmk.com/que-caracteristicas-debe-cumplir-la-ropa-deportiva/>

Ministerio de Salud. (2013). Guía Clínica. Diabetes Mellitus Tipo 1 (3ra. ed.). Santiago. Recuperado el 09 de Enero de 2019, de <http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2016/04/Diabetes-Mellitus-tipo-1.pdf>

Ministerio del Deporte. (2016). Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deportes en la Población de 18 años y más. Informe final. Recuperado el 07 de Enero de 2019, de [http://www.mindep.cl/wp-content/uploads/2016/07/INFORME-FINAL-ENCUESTA-DEPORTES-COMPLETO\\_.pdf](http://www.mindep.cl/wp-content/uploads/2016/07/INFORME-FINAL-ENCUESTA-DEPORTES-COMPLETO_.pdf)

Murillo, S. (2012). Diabetes tipo 1 y deporte: Para niños, adolescentes y adulto jóvenes. Barcelona: EdikaMed, S.L.

Nike. (Sin fecha). ¿Qué es Nike Dri-Fit?. Recuperado el 13 de julio de 2020, de <https://www.nike.com/cl/help/a/nike-dri-fit>

Norman, D. (1998). La Psicología de los objetos cotidianos. New York: Nerea.

Novo Nordisk. (2015). Compendio de Diabetes en Chile: El reto de la Diabetes en Chile. Recuperado el 09 de Enero de 2019, de [http://www.novonordisk.cl/content/dam/Chile/AFFILIATE/www-novonordisk-cl/Commons/Documents/Compendio%20de%20Diabetes\\_Chile\\_2015\\_es.pdf](http://www.novonordisk.cl/content/dam/Chile/AFFILIATE/www-novonordisk-cl/Commons/Documents/Compendio%20de%20Diabetes_Chile_2015_es.pdf)

Organización de las Naciones Unidas. (Sin fecha). Juventud: Reseña. Recuperado el 15 de Enero de 2019, de Naciones Unidas: <http://www.un.org/es/globalissues/youth/>

Organización Mundial de la Salud. (2016). Informe mundial sobre la diabetes. Recuperado el 05 de Enero de 2019, de [www.who.int/diabetes/global-report](http://www.who.int/diabetes/global-report)

Organización Mundial de la Salud. (23 de Febrero de 2018). Notas descriptivas: Actividad Física. Recuperado el 14 de Enero de 2019, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

Pérez-Marína, M., Gómez-Ricoa, I., & Montoya-Castillaa, I. (2015). Diabetes mellitus tipo 1: factores psicosociales y adaptación del paciente pediátrico y su familia. Revisión. *Archivos argentinos de pediatría*, 113(2), 158-161. doi: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2015.158>.

Picón, M. J. (2006). Aprendiendo sobre diabetes tipo 1. España: LifeScan. Jhonson & Jhonson. Recuperado el 17 de Enero de 2019, de <http://docsafedownload.net/fedesp/bddocs/5/Aprendiendo-sobre-diabetes-Tipo1.pdf>

Puentes Lagos, D., & García Acosta, G. (2013). Tendencias en diseño y desarrollo de productos desde el factor humano: una aproximación a la responsabilidad social. *Iconofacto*, 9(12), 71-97.

Ramírez Triana, N., Lecuona Lopez, M., & Cardozo Vásquez, J. (2012). Diseño y bienestar humano: Puntos de encuentro a partir de metodologías de Diseño. *Iconofacto*, 8(10), 88-114.

Real Academia Española, R. (2019). Definición de deporte. Recuperado el 14 de Enero de 2019, de <http://dle.rae.es/?id=CFEFwiY>

Sánchez, J., & Olave, S. (2017). Las mejoras de las bombas y sensores. *Diabetes Control. Revista de la Fundación de Diabetes Juvenil de Chile*(43), 18-19. Recuperado el 18 de Enero de 2019, de <http://www.diabeteschile.cl/wp-content/uploads/2017/11/DIABETES-CONTROL-43.pdf>

Sergatex. (Sin fecha). Ficha producto Pique X-Dry Absorbente UV-PRO. Recuperado el 13 de julio de 2020, de [https://www.sergatex.cl/productos\\_detalle.php?prod\\_codigo=28](https://www.sergatex.cl/productos_detalle.php?prod_codigo=28)

Textil Jadue. (Sin fecha). Panal deportivo. Recuperado el 13 de julio de 2020, de <http://textiljadue.cl/index.php/product/panal-deportivo/>

TextilOn. (2016). ¿Qué es el poliéster? ¿Para que se utiliza? / Ventajas e inconvenientes. Recuperado el 13 de julio, de 2020 de <https://textilon.es/2016/04/14/el-poliester-en-prendas-deportivas-y-merchandising/>

Wong, W. (1991). Fundamentos del diseño bi- y tri-dimensional (7ma ed.). Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, S.A.

# CAP. 7: ANEXOS.

## 7.1 FOTOGRAFÍAS DE INSUMOS DE JÓVENES DIABÉTICOS

Durante las entrevistas a jóvenes diabéticos se sacaron y pidieron fotografías de los insumos que generalmente llevan consigo para conocer cuáles son y cuánto espacio podrían ocupar para su traslado. Las imágenes se pueden observar en la tabla que está a continuación.

Tabla 12: Fotografías de insumos obtenidas en las entrevistas a jóvenes diabéticos.

Entrevistados	Fotografías	Entrevistados	Fotografías
<p><b>Valentina Aguilera (24 años)</b>            Usa bomba de insulina, y trae consigo jeringas e insulina rápida de emergencia, estuche con glucómetro y tiras. Todo esto lo lleva dentro de un banano.</p>	  	<p><b>Jorge Quiroz (25 años)</b>            Pudo acceder al sistema Freestyle Libre. Su calidad de vida mejoró significativamente, aunque su costo fue alto. Este funciona con un sensor que se coloca en el brazo y a través de este obtiene la lectura de la glicemia con un desfase de 10 minutos en el lector. Usa una aplicación para la medición de glicemia llamada Diabetes:M. Es por esto que no usa bolso o contenedor para llevar sus insumos. Respecto a la insulina, usa cualquiera ultra rápida en formato lápiz.</p>	  

Entrevistados	Fotografías
<p><b>Luis González (24 años)</b>  Él muestra una foto con todo lo que trae en su estuche o neceser, lo que incluye lápices de insulina junto a sus respectivas agujas, glucómetro, cintas reactivas, lancetero y lancetas. Cuando hace viajes o hace mucho calor, agrega una bolsita con hielo para mantener el frío (ver en segunda imagen)</p>	
<p><b>Rossiel Díaz (19 años)</b>  Trae consigo lápiz de insulina rápida e insumos de medición de glicemia, como glucómetro y tiras, y lancetero. También muestra un lápiz de insulina basal que se pone en las mañanas.</p>	

Fuente: elaboración propia, basado en trabajo de campo.

## 7. 2 RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE BOLSOS PARA DIABÉTICOS

En cada uno de los ítems de esta tabla, se colocaron las imágenes mencionadas con sus respectivos números según como aparecen en la *Figura 9*. Se pusieron de cuatro tamaños distintos, dependiendo de la cantidad de veces que fue mencionada cada imagen, siendo del tamaño más pequeño aquellas que fueron mencionadas solo una vez, y siendo del tamaño más grande aquellas que fueron mencionadas cuatro veces, que fue el total de jóvenes entrevistados. Los resultados de las preguntas acerca de la *Figura 9*, se pueden observar en la *Figura 82*.

MÁS ATRACTIVO	MENOS ATRACTIVO	RAZONES
		Los 5, 6, y 23 son más atractivos porque son simples, pequeños y básicos. El 21 es bonito.  Encuentran poco atractivo los que parecen banano como los 8, 9 y 10 porque es algo extra que deben llevar. El 20 por la combinación de colores y letras, y porque parece de enfermería. El 17 porque parece para jeringas, y parece de hospital. El 15 parece una lonchera con comida.
MÁS CÓMODO	MENOS CÓMODO	RAZONES
		El 8 es usado por uno de los jóvenes al igual que el 6, este último es cómodo porque es compacto. El 5 o 4 porque se puede echar en en la mochila/bolso.  El 2 parece lonchera y es muy grande. El 17 es como una caja y el 15 tiene tamaño de lonchera. Cualquier cosa que tengan que andar trayendo extra a la mayoría no le gusta.
MÁS PRÁCTICO	MENOS PRÁCTICO	RAZONES
		El 5 es más práctico porque no es de gran volumen, y se mantienen las cosas organizadas dentro de este, y además se puede guardar en un bolso.  Son poco prácticos los que son como loncheras. El 7 y 17 se ven muy grandes. El 15 parece un neceser. No les gusta los que son una carga extra para transportar como el 2, 3, 15 y 16.
MÁS ADECUADO PARA EL DEPORTE	MENOS ADECUADO PARA EL DEPORTE	RAZONES
		Lo más adecuado para ellos es algo que se amarre al cuerpo como el 8, 11, 12, y 13, así estarían más firmes las cosas.  Cualquiera que se tenga que llevar en la mano y no en el cuerpo como los 15, 7 y 2, es poco adecuado. El 15 y 16 son como una gran lonchera.
QUE PRODUCE MAYOR CURIOSIDAD O LLAMA LA ATENCIÓN	RAZONES	
	El 18 porque lo encuentran futurista, de medicina, bonito, y que es como una botella. Los 11, 12, y 13 porque son como un cinturón, y porque como son para bomba de insulina, a un joven le llama la atención porque no los conoce. El 21 parece un cosmetiquero o billetera.	
QUE LES PRODUCE QUE PAREZCA PARA DIABÉTICOS		

A dos de los cuatro jóvenes les incomoda y no usarían algo así. Uno de ellos porque lo encuentra raro, pero le da lo mismo si la gente se entera de su condición. A otro le incomoda llamar la atención y generar preguntas por parte de la gente. A los otros dos les da igual usar algo así. Uno de ellos lo usaría normalmente si es que es útil, además agrega que le gustaría tener una tarjeta o placa de indentificación que diga que tiene diabetes y que hacer en caso de emergencia. Al otro le es indiferente y no le produce nada, pero cree esto depende de como sea cada persona.

Figura 82: Respuestas de entrevista a jóvenes, en relación a la Figura 9.  
Fuente: elaboración propia.

## 7. 3 RESULTADOS DE ENCUESTA A JÓVENES QUE LES GUSTA SALIR A CORRER

A continuación se muestran las respuestas obtenidas en la encuesta realizada a jóvenes que les gusta salir a correr, con el objetivo de conocer sus motivaciones, el tiempo que le dedican a esta actividad, la indumentaria que utilizan y los objetos que llevan consigo. Se encuestó a un total de 38 personas donde podían responder lo que quisieran, por lo tanto, no hubo alternativas para escoger. Por lo tanto, se grafican algunas de las respuestas, específicamente las que se tienden a repetir más, y en las más variadas solo se mencionan todas las respuestas dichas.

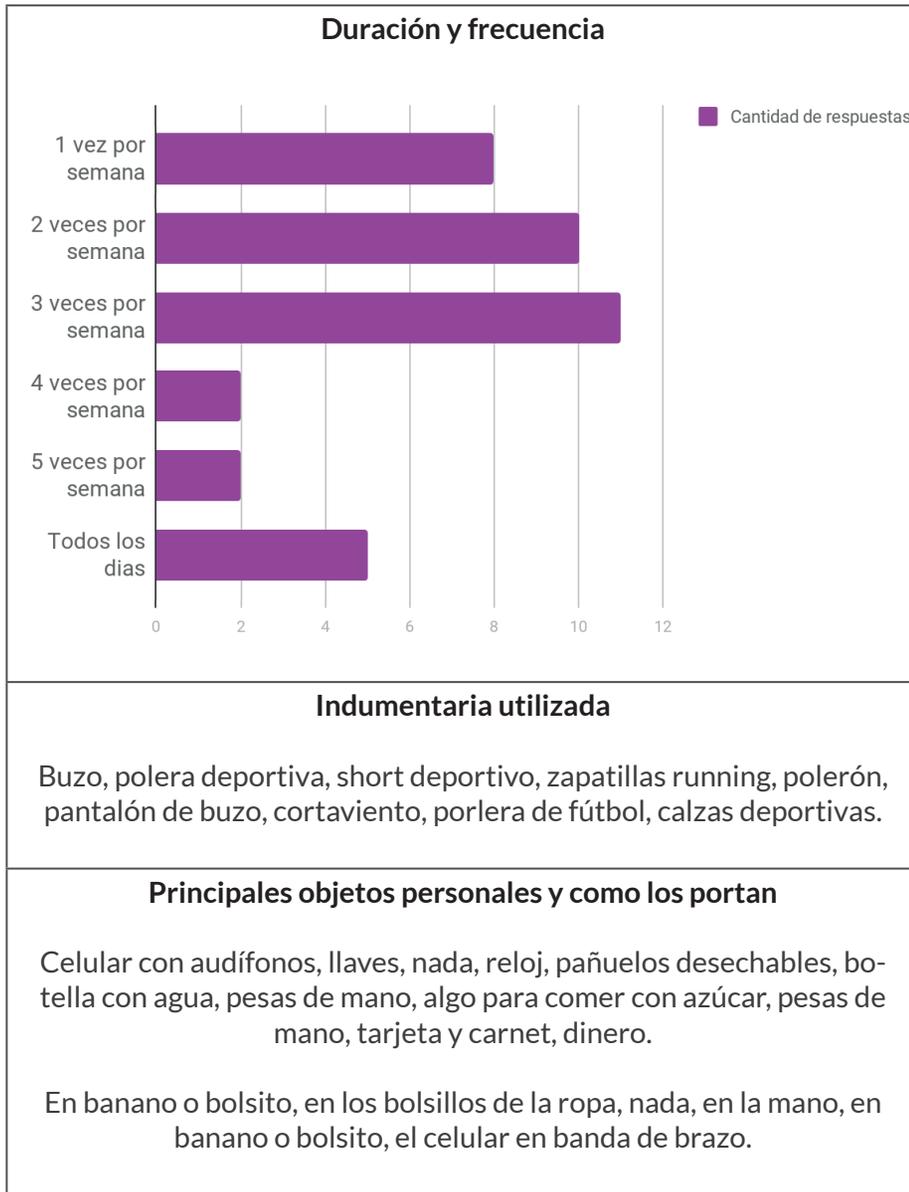
Tabla 13: Resultados de encuesta a jóvenes que les gusta salir a correr



## 7.4 VIDEO DE USO DEL PRODUCTO

Para realizar la validación del producto se hace un video del uso, explicando las partes de la indumentaria y su interacción con una posible usuaria al momento de salir a correr. Este video se encuentra disponible en el siguiente enlace:

<https://www.behance.net/gallery/101725943/Video-de-uso-de-FID>



Fuente: elaboración propia.





FACULTAD DE  
ARQUITECTURA  
Y URBANISMO

UNIVERSIDAD DE CHILE

DISEÑO INDUSTRIAL