



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY



Facultad de Arquitectura,  
Diseño y Urbanismo  
UDELAR



Escuela Universitaria  
Centro de Diseño

TESIS DE GRADO

# **DISEÑO DE INDUMENTARIA INTELIGENTE PARA LA TERMORREGULACIÓN EN EXTREMIDADES INFERIORES**

VIRGINIA CAROLINA PIÑEYRO ETCHEGARAY

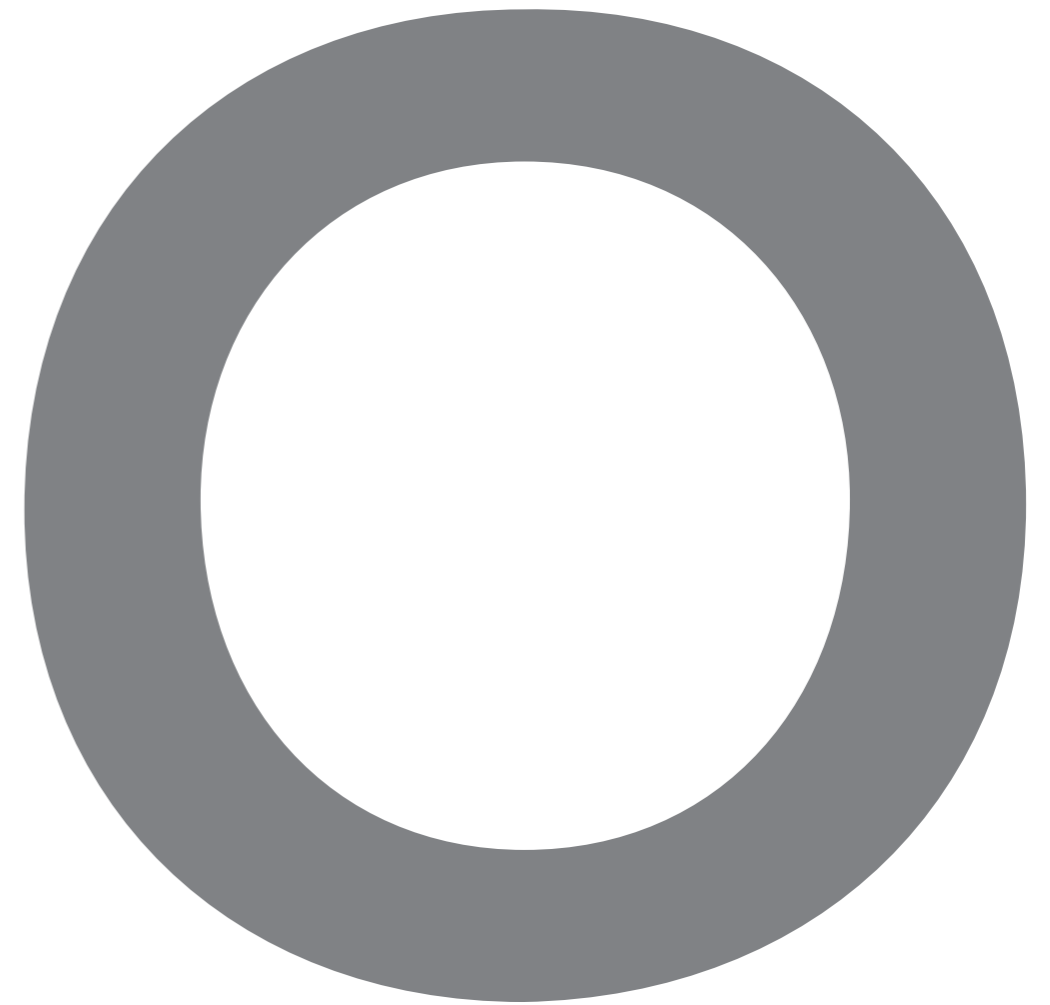
TUTORA:  
LUCÍA AROBBA

TRIBUNAL:  
RITA SORIA  
MARIELA GARÍN

DICIEMBRE, 2018

*Dedicada a mi Madre, mi Padre,  
mi Abuela y Consuelo, quienes me  
inspiran y son pilares fundamentales en  
mi vida.*

*Agradecimiento especial a mis padres  
mis abuelos, mis hermanos, mi novio,  
mis tíos, primos y sobrinos, mis amigos-  
familia y mis médicos/técnicos-amigos  
en quienes siempre puedo encontrar  
apoyo, amor, paciencia, compañía,  
ayuda y aliento.  
Y a todos los que aportaron para el  
desarrollo del proyecto.*



**UNO**

Axel

*"Somos tan distintos e iguales...todos somos uno con los demás"*

# ÍNDICE

Introducción	6	Electrónica (definición, programación, armado e interconexiones)	118
Experiencia Personal	8	Estanqueidad de los componentes electrónicos (pruebas y definición)	148
Objeto de estudio	10	Textiles - para aislación térmica y contenedor de e-textiles (pruebas y definición)	160
Objetivos	11	Indumentaria -Tipología de prenda, mecanismos de ingreso, apertura (definición)	190
Metodología	12	Otras accesibilidades (definición)	204
Fuentes y técnicas para la recolección de información.	13	Armado de prototipo	209
<b>CAPÍTULO I ESTUDIOS PREELIMINARES</b>	<b>14</b>	<b>CAPÍTULO VI RESULTADOS</b>	<b>220</b>
Conceptos relevantes	16	Memoria descriptiva	222
Temperatura corporal	20	Imágenes de producto	225
Diseño Universal	26	Costos directos	232
Tecnología Aplicada Al Textil	42	Valoración de resultados	234
Elementos calefactores y prendas calefactadas	52	Conclusiones	236
Referencia de citas bibliográficas	68	Aspectos a mejorar	237
<b>CAPÍTULO II PÚBLICO</b>	<b>72</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>238</b>
Focus Group	74	<b>ANEXOS</b>	<b>242</b>
Definición de Usuario Meta	83		
Análisis de prendas accesibles para la zona inferior del cuerpo	84		
Entrevistas y encuestas para la especificación del producto	90		
<b>CAPÍTULO III INVESTIGACIÓN DE PRODUCTO</b>	<b>94</b>		
Requisitos generales	97		
Experimentación. Pruebas y definición de elementos a utilizar	98		
Calefacción y conducción - E-textiles (pruebas y definición)	100		

# INTRODUCCIÓN

El presente proyecto busca la utilización de **nuevas tecnologías aplicadas en la indumentaria** de uso diario, y su control a través de Arduino, como aporte a la calidad de vida de las personas, específicamente a su **confort higrotérmico**.

Desde la perspectiva de derechos, es nuestro deber como sociedad y en especial como diseñadores acercarnos al concepto de **diseño universal**, siendo un instrumento para contribuir a un proceso hacia la equidad de los mismos.

Se propone una investigación para el desarrollo de una prenda de diseño universal para la zona inferior del cuerpo, que generando calor controlado cumpliría con los objetivos mencionados.

En la experiencia personal que se describe a continuación se encuentran los motivos que impulsaron el desarrollo de la tesis.

En el **CAPÍTULO I "ESTUDIOS PRELIMINARES"** se realiza el estudio del contexto.

Se investiga la **TEMPERATURA CORPORAL**, específicamente el descenso de la misma, conociendo a las personas mayormente afectadas. Se estudian conceptos relevantes (calor, aislación térmica, conductividad térmica, entre otros).

En cuanto al **DISEÑO UNIVERSAL**, se describen los requisitos a cumplir por un producto desde todas sus perspectivas, para poder ser clasificado dentro del concepto.

Referente a **TECNOLOGÍAS APLICADAS AL TEXTIL**, se analiza y compara productos calefactados y calefactores, con el fin de conocer lo existente y obtener datos para el desarrollo del producto.

Luego de los estudios del primer capítulo, se determina el producto basándose en los siguientes aspectos:

GENERACIÓN Y APLICACIÓN DE CALOR

AISLACIÓN DEL MISMO

PRINCIPIOS DEL DISEÑO UNIVERSAL

En el **CAPÍTULO II "PÚBLICO"** teniendo en cuenta las entrevistas y encuestas de parte del público meta, se define más concretamente el producto a realizar.

En el **CAPÍTULO III "INVESTIGACIÓN DE PRODUCTO"** se realizan experimentaciones en diferentes líneas para el desarrollo del mismo. Se describe el armado de prototipo y se realiza un esquema para su mayor entendimiento

El **CAPÍTULO VI "RESULTADOS"**, explica en una memoria descriptiva el producto desarrollado. Se hace un estudio de los costos directos. Se evalúa el resultado y se obtienen conclusiones, aportes de los desarrollos y aspectos a mejorar.



# EXPERIENCIA PERSONAL

Mi interés en cuanto a las **nuevas tecnologías aplicadas al diseño textil e indumentaria**, me llevó hacia el desarrollo de la utilización del **programador arduino** en prendas de alta costura, generando una colección en el proyecto final de cuarto año.

Luego de investigar las prestaciones del programador, y de nuevos materiales, pude percibir su potencial para generar aportes a la calidad de vida de las personas.

Vivir situaciones de discapacidad, y transformar productos haciéndolos más accesibles por necesidad; acercarme a distintas aportes desde el diseño en ejercicios de la universidad evocados al diseño universal; fueron forjando mi camino e interés por aportar en la temática.

Formar parte del equipo de Laboratorio de Arte, Comunicación y Derechos Humanos en Espacio C.A.N.D.I. (*Coordinación y Atención Nacional en Discapacidad - Dirección Nacional de Asuntos Sociales - Ministerio del Interior*), ser docente de Diseño, discapacidad e inclusión (*materia optativa de la Escuela Universitaria Centro de Diseño*), participante de la coordinadora de la marcha por accesibilidad e inclusión y otras experiencias compartidas con personas que se encuentran en situa-

ción de discapacidad., me han hecho más consciente de que vivimos en una sociedad que tiende a la normalización, donde no siempre se ve aceptada la diversidad, así se desarrolla una ciudad y un pensamiento que reconoce solo los derechos de "algunos".

La invisibilización de "los otros", puede observarse desde el diseño, en las decisiones que no tienen en cuenta las distintas necesidades de las personas.

¿No será que lo normativizante habilita a la invisibilización y exclusión de diversidades funcionales, categorizando en "normales" y "anormales"? Y ¿al no considerar los "anormales" genera barreras y dis-capacidad?

Me pregunto, ¿desarrollar diseños para "normales" y tener que adaptarlos para "a-normales", son una forma de incluir? ¿No será una forma de seguir perpetuando espacios de inclusión/exclusión?

¿No será más fácil diseñar desde un principio pensando en todos?.

**Las transformaciones sociales, deben generarse en todos los campos, por lo que el diseño es un aporte para las mismas.**

La vulnerabilización de los derechos de las personas en situación de discapacidad fue el impulso para el desarrollo del siguiente proyecto, aportar a un cambio de paradigma.

Inquieta por las necesidades de las personas con dificultad de movilidad en la zona inferior del cuerpo y la investigación en cuanto a los **aportes del programador Arduino** y otras nuevas tecnologías aplicadas a la indumentaria, decidí dedicar mi tesis al desarrollo de una **INDUMENTARIA DE DISEÑO UNIVERSAL INTELIGENTE, PARA LA TERMORREGULACIÓN**, generando confort higratérmico; como un aporte a la calidad de vida de todos.

# OBJETO DE ESTUDIO

Generación de calor en indumentaria, para la zona inferior del cuerpo.

Investigación de elementos calefactores e indumentarias calefactables desarrollados local e internacionalmente.

Control a través de la utilización de arduino para estabilizar la temperatura.

Realizar el diseño desde el concepto de diseño universal.

# OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

## GENERALES

Acercar las facilidades de las nuevas tecnologías al diseño de indumentaria.

Contribuir a la mejora de la calidad de vida en las personas, a través de la generación de calor controlado en indumentarias para la zona inferior del cuerpo.

Desde la perspectiva de Diseño Universal, actuar sobre barreras de accesibilidad que condicionan el goce y ejercicio de nuestros derechos.

Destacar la importancia del acercamiento del diseñador al Diseño Universal.

## ESPECÍFICOS

Aportar a prevenir el descenso de la temperatura en las extremidades inferiores del cuerpo, a través de nuevas tecnologías aplicadas al textil.

Continuar con la investigación de las prestaciones del controlador arduino y otras tecnologías en la indumentaria.

Definir los factores que faciliten el confort y la independencia al vestirse.

Desarrollar una prenda de diseño universal que demuestre la aplicación de las nuevas tecnologías.

# METODOLOGÍA



El proceso presenta un recorrido organizado en etapas, con propósitos específicos, conjugando instancias creativas con otras de investigación, implementación y control.

Se genera una lógica de retroalimentación entre las etapas del proyecto (definidas en capítulos).

En particular, en la etapa de Investigación de producto (experimentación para su desarrollo y materialización), se realizó en paralelo con cada una de las

etapas. Siendo una comprobación de la factibilidad de las distintas ideas del proceso, para llevar a cabo la propuesta.

Dentro de esta etapa se plantean diferentes líneas a desarrollar (calefacción y conducción, electrónica, estanqueidad, etc) las que se experimentan de forma simultánea.

Para la descripción del proyecto se define un orden que ayuda a su comprensión.

# FUENTES Y TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

## CAPÍTULO I "ESTUDIOS PRELIMINARES"

Lectura bibliográfica sobre la temática.  
Entrevista a profesional en medicina.  
Relevo y análisis de productos en plaza.

## CAPÍTULO II "PÚBLICO"

Entrevistas, encuestas, focus group a personas pertinentes para el desarrollo del proyecto.

## CAPÍTULO III "INVESTIGACIÓN DE PRODUCTO"

Investigación en Internet y en plaza.  
Experimentación; prueba y error.  
Análisis.  
Se cuenta con el asesoramiento de Profesionales en Ingeniería Electrónica y Diseño Industrial.  
Esquema del producto resultante.

## CAPÍTULO IV "RESULTADOS"

Descripción y análisis de los resultados.

**CAPÍTULO I**

**ESTUDIOS  
PREELIMINARES**

# CONCEPTOS RELEVANTES

## CALIDAD DE VIDA

"La percepción individual de la propia posición en la vida dentro del contexto del sistema cultural y de valores en que se vive y en relación con sus objetivos, esperanzas, normas y preocupaciones."

<sup>1</sup>(OMS: 2002)

## CONFORT

"...eliminar las posibles molestias e incomodidades generadas por distintos agentes que intervienen en el equilibrio de la persona".

<sup>2</sup>(Solana Martínez: 2011)

## CONFORT HIGROTÉRMICO

"Ausencia de malestar térmico... En fisiología se dice que hay confort higrotérmico cuando no tienen que intervenir los mecanismos termorreguladores del cuerpo para una actividad sedentaria y con una indumentaria ligera. Esta situación puede registrarse mediante índices que no deben ser sobrepasados para que no se pongan en funcionamiento los sistemas termorreguladores (metabolismo, sudoración y otros)."

<sup>3</sup>(Sanchez Olivera: 2009)

**Cuando la temperatura de la piel desciende los 34°C, los sensores de frío comienzan a enviarle impulsos al cerebro.**

<sup>4</sup>(Chávez del Valle: 2002)

## CALOR

"...Es energía en tránsito. Siempre que existe un gradiente de temperatura en un sistema o se ponen en contacto dos sistemas a diferente temperatura, se transfiere energía entre ellos."

<sup>5</sup>(Sanchez Olivera: 2009)

No hay transferencia de calor entre dos sistemas que se encuentran a la misma temperatura.

## EQUILIBRIO TÉRMICO

"El equilibrio térmico del hombre en ambientes neutros, fríos y cálidos está influenciado por la **ropa usada**. Para evaluar la tensión térmica en seres humanos en el frío (IREQ, ver ISO / TR 11079 , índice de aislamiento), ambientes neutros (PMV-PPD, ver ISO 7730 , índices) y el calor (tensión térmica pronosticada, ver ISO 7933 , índice ), es necesario conocer las características térmicas del conjunto de ropa, es decir, el aislamiento térmico y la resistencia al vapor de agua."

<sup>6</sup>(ISO 9920: 2007)

## AISLACIÓN TÉRMICA

Su función es retardar la transferencia de calor fuera o dentro de un ámbito acondicionado

Se toma la definición de la norma ISO 9920: 2007.

(forma parte de una serie de normas internacionales destinadas al uso en el estudio de entornos térmicos. Documento básico para evaluar las características térmicas de un conjunto de ropa (aislamiento térmico y resistencia al vapor de agua).

"Resistencia a la pérdida de calor seco entre dos superficies, expresada en metros cuadrados Kelvin por vatio ( $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ ) [...]

Se considera la resistencia térmica uniforme equivalente, o aislamiento térmico, en un cuerpo humano. Esta es la resistencia al calor de la ropa (aislamiento térmico) que, al cubrir uniformemente toda la superficie del cuerpo (incluidas las manos, la cara, etc.), resultaría en la misma pérdida de calor que la resistencia al calor real, posiblemente no uniforme, de la ropa. Esta resistencia al calor es el cociente del gradiente de temperatura entre las superficies (la fuerza motriz) sobre la pérdida de calor seco por unidad de área de superficie corporal (el flujo):  
mml/m<sup>2</sup>"

“Debido a la definición especial de aislamiento térmico en esta Norma Internacional, generalmente se expresa en **clo, la unidad de aislamiento térmico de la ropa**. Aunque se puede convertir en unidades SI de manera similar al aislamiento térmico de, por ejemplo, muestras textiles [símbolo:  $R_{ct}$ ;  $1 \text{ clo} = 0,155 (\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1})$ ], el significado no es el mismo.”

<sup>7</sup>(ISO 9920: 2007)

## VALOR K – CONDUCTIVIDAD TÉRMICA

“Es el tiempo que emplea el flujo de calor en estado estable al atravesar una unidad de área de un material homogéneo inducido por una unidad de gradiente de temperatura en una dirección perpendicular a esa unidad de área,  $\text{W/m} \cdot \text{K}$ .”

(1)

$$k = q \frac{L}{\Delta T}$$

$L$  – Grosor del espécimen (m)  
 $T$  – Temperatura (K)  
 $q$  – Velocidad del flujo de calor ( $\text{W/m}^2$ )”

<sup>8</sup>(C-Therm Technologie, comp.: 2018)

## VALOR R – RESISTENCIA TÉRMICA

“Es la diferencia de temperatura, en estado estable, entre dos superficies definidas de un material o construcción que induce una unidad de velocidad de flujo de calor al atravesar una unidad de área,  $\text{K} \cdot \text{m}^2/\text{W}$ . De acuerdo a esta definición y a la Ecuación 1, se puede obtener, por lo tanto, la Ecuación 2.

Según lo indicado en la Ecuación 2, el valor de la resistencia térmica puede determinarse dividiendo el grosor entre la conductividad térmica del espécimen.

(2)

$$R = \frac{\Delta T}{q} = \frac{L}{k} \quad ”$$

<sup>9</sup>(C-Therm Technologie, comp.: 2018)

## VALOR C – CONDUCTANCIA TÉRMICA

“Es el tiempo que emplea el flujo de calor en estado estable al atravesar una unidad de área de un material o construcción inducido por una unidad de diferencia de temperatura entre las superficies del cuerpo, en  $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ . El valor  $C$ , por lo tanto, es el recíproco del valor  $R$  y puede ser expresado como Ecuación (3).

(3)

$$C = q \frac{L}{\Delta T} = 1 = \frac{1}{R} = \frac{k}{L}$$

Consecuentemente, el valor de la conductancia térmica puede calcularse dividiendo la conductividad térmica entre el grosor del espécimen.”

<sup>10</sup>(C-Therm Technologie, comp.: 2018)

# TEMPERATURA CORPORAL

La temperatura corporal es de  $36,6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Se mantiene gracias a distintos mecanismos productores de calor y pérdida del mismo de manera de adaptarse a condiciones ambientales.

La temperatura es distinta en diferentes localizaciones del organismo.

La considerada más valorable como temperatura interna es la esofágica.

Los mecanismos productores de calor son el metabolismo basal, que depende del aporte energético de la ingesta, actividad muscular y acción de hormonas (fundamentalmente tiroideas).

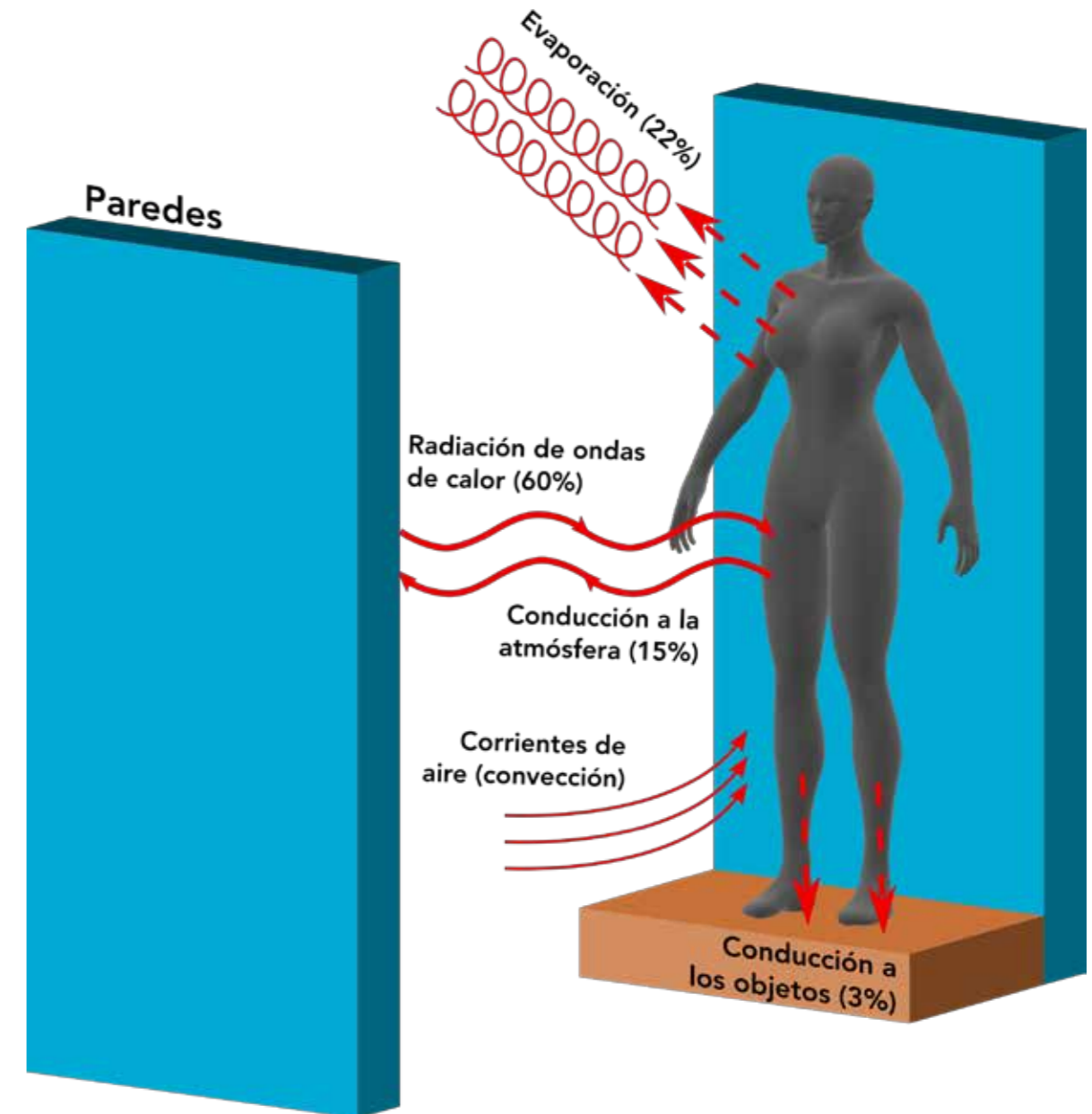
Realizando ejercicio puede incrementarse hasta diez veces la producción de calor.

El organismo también genera calor como consecuencia de radiación solar absorbida, contacto con moléculas de aire caliente y directo con **elementos a altas temperaturas**.

**Dentro de los mecanismos perdedores de calor, se encuentra la evaporación del sudor (principal mecanismo) enfría la piel y de forma secundaria los tejidos.**

La mujer inicia la sudoración a mayor temperatura corporal que el hombre. En menor grado, se encuentran evaporación por vías respiratorias.

Otros mecanismos perdedores de calor son de radiación, conducción y convección.





## TERMORREGULACIÓN

Está compuesta por una serie de elementos que conectan el sistema nervioso y el periférico.

Los cambios de temperatura provocan la respuesta neuronal de **receptores cutáneos**, también las variaciones de en la temperatura sanguínea sirven de señal al hipotálamo (donde se encuentra el sistema regulador central) para dar una respuesta adecuada.

*“En la regulación de la temperatura corporal, [...] cumple un papel fundamental el propio individuo, puesto que **el humano responde a cambios de temperatura con respuestas voluntarias** (cambiar el nivel de actividad física, protección, abrigo,...)”*

<sup>11</sup>(Maté, et al.,: s.f.)

¿Que pasa cuando la persona no puede realizar estas actividades?

Con la edad, la termorregulación comienza a ser menos efectiva debido al deterioro sensorial, descenso del metabolismo basal, pérdida de masa muscular y tono vascular, esto llevaría a mayor peligro de hipotermia.

**Las personas usuarias de sillas de ruedas, dificultad de movilidad y sedentarias, podrían también presentar alguno de estas condiciones.**

## DESCENSO DE LA TEMPERATURA CORPORAL.

La hipotermia, se define como temperatura corporal debajo de los 35 °C, es relativamente frecuente fundamentalmente en países de clima frío y estaciones invernales.

Puede ocurrir en diferentes circunstancias o temperaturas ambientales y en todas las edades, aunque mayormente en las personas con la termorregulación afectada, como se mencionó anteriormente.

La acción del frío sobre el organismo puede producir:

### Afección local por el frío:

Congelaciones (se dan en practicantes del montañismo) y procesos menores entre los que se encuentran pie de atleta y sabañones.

### Afección sistémica por el frío:

Hipotermia Accidental, las causas más frecuentes son la exposición al frío, uso de fármacos depresores del Sistema nervioso central y la hipoglucemia

Aunque la incidencia de la hipotermia aumenta con el descenso de temperatura, **la humedad ambiental, el viento y el agotamiento físico son elementos que favorecen a la pérdida de calor corporal.**

Las exposiciones al frío, pueden deberse a accidentes de montaña, inmersión en agua fría, condiciones de vivienda, indumentaria y alimentación deficiente.

En el organismo ocurren alteraciones metabólicas con temperaturas por debajo de 35°C en dos fases:

Catabólica (35 °C a 30°C) actuación importante de la termorregulación fisiológica con el fin de generar calor.

Provoca temblor, vasoconstricción cutánea, taquicardia, taquipnea, aumento de la tensión arterial, entre otros.

Hipometabólica (<30°C) el metabolismo disminuye la capacidad para generar calor, resultando una afectación multiorgánica.

Los cambios provocados a nivel de los diferentes sistemas y aparatos son: cambios neurológicos, respiratorios, en la función renal, alteraciones en el equi-

librio ácido-base, cardiovasculares, gastrointestinales, hematológicas, inmunológicas, endocrinas.

**Las personas con alto riesgo de hipotermia, son personas alcoholicas, diabéticas, mayores, con importante dificultad de movilidad.**

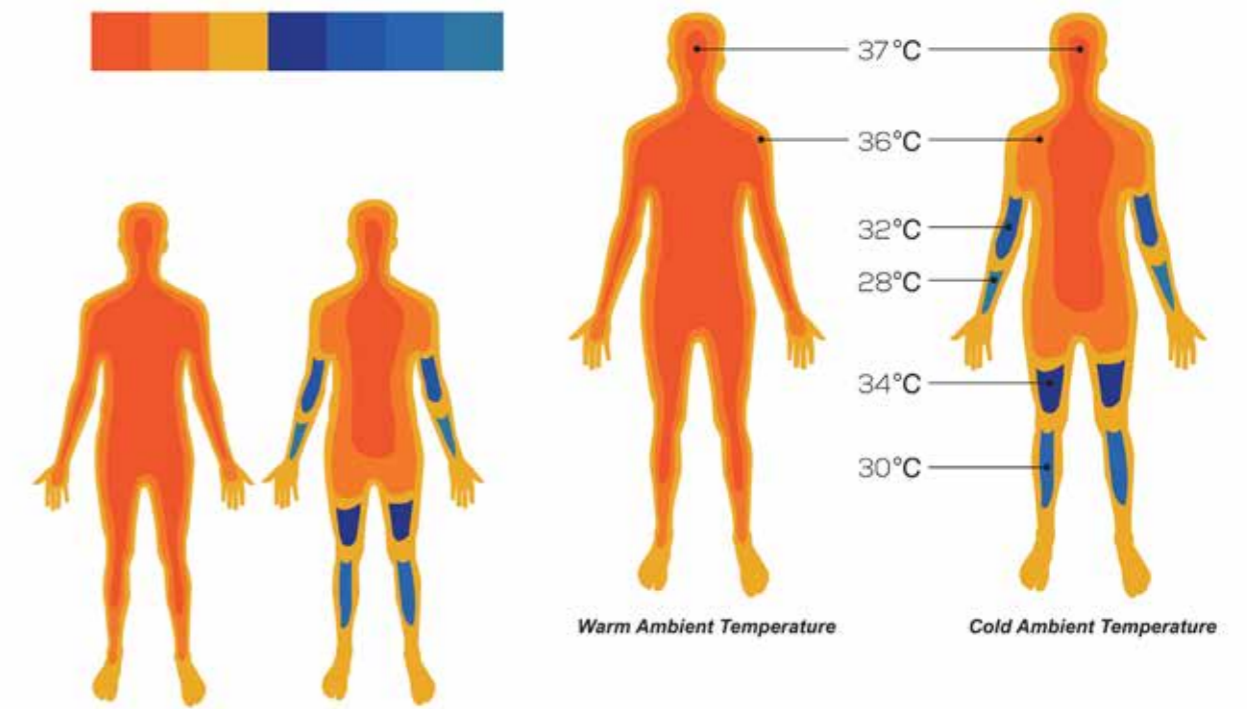
Inicialmente puede presentar frialdad cutánea, rigidez muscular, temblor y acrocianosis.

La presión arterial y frecuencia cardiaca aumentan.

El tratamiento para cambiar de situación, se compone de 5 fases. dentro de las que se destacan :

### 1° Fase de aislamiento del frío.

Consiste en retirar prendas húmedas o



Temperatura corporal en diferentes ambientes



mojadas y aislar del ambiente frío, secar y aplicar prendas aislantes.

**4° Fase de recalentamiento**, es el tratamiento específico de la hipotermia. Existen diferentes métodos, uno de ellos, recalentamiento externo activo: sus principales ventajas son su rapidez (consigue aumentar de 1° a 7°C por hora, dependiendo de la modalidad) y que presenta pocos problemas utilizándose a temperaturas superiores a 31 °C.

La misma incluye mantas eléctricas, bolsas de agua caliente y la inmersión en agua de 40° a 45 °C

**Se podría utilizar las fases de recalentamiento para el tratamiento de la hipotermia, aportando a prevenir esta situación.**

## CONCLUSIONES DE LA ENTREVISTA A DOCTOR DAVID ABRAHAM.



La bajas temperaturas en el cuerpo **pueden producir problemas circulatorios**, como posibilidad de aumento de la coagulación, mas que nada, enfriar el cuerpo y llegar a la hipotermia.

Al caminar y moverse, pasa la sangre caliente del tronco hacia los miembros inferiores y suba la sangre fría a calentarse en e el tronco devuelta.

Una persona que camina no tendría mayor problema de estar un rato con las piernas frías, pero de lo contrario, es mas propensa a tener mas complicaciones debido al frío en las piernas.

**Las personas que no pueden realizar la actividad de abrigarse y/o comunicar su disconformidad térmica, tienen mayor posibilidad de hipotermia.**

Solo podría llegar a la hipotermia una persona con miembros quietos, estando bajo lluvia un rato extenso.

En una situación menos drástica, podría llegar a **principios de hipotermia presentando cambios del organismo y afecciones en menor grado.**

La temperatura normal es 36,5° o 37 °C, cuando la temperatura corporal está en 35 °C no es favorable.

Suelen medirse en los pliegues como ser la ingle, axila.

**Una persona puede sentir frío aunque esté a temperaturas mayores a 35°C.**

No existe una relación entre la temperatura del cuerpo y la de la piel, habría que experimentarlo.



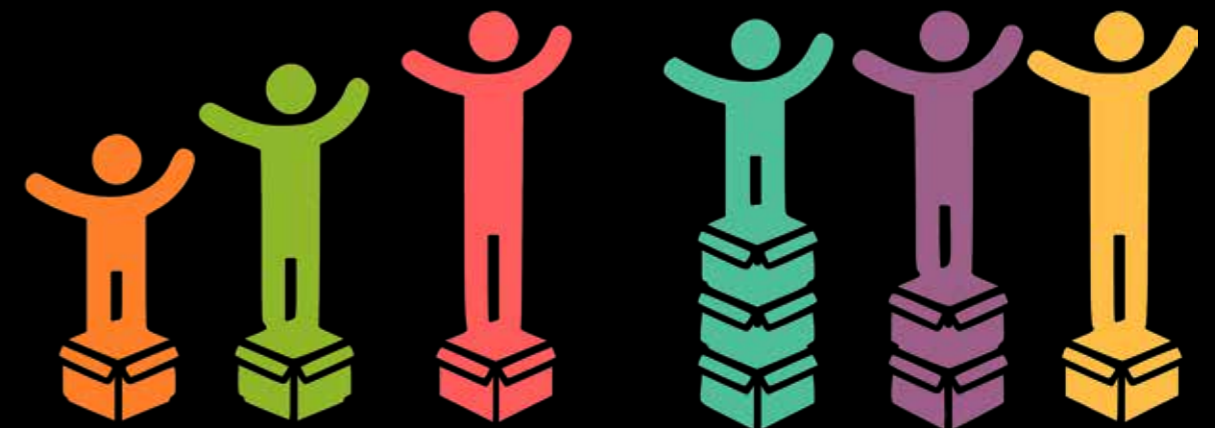
# DISEÑO UNIVERSAL

Este capítulo se enfoca puntualmente al diseño universal en indumentaria, debido al perfil de la tesis.

La elección de vestimenta, desde un punto de vista estético y funcional influye de varias formas en las personas; por consiguiente es de gran valor procurar la accesibilidad en la indumentaria, contando con equidad de oportunidades.

## IGUALDAD

## EQUIDAD



Sin embargo, la industria de la moda e indumentaria in-visibiliza la diversidad corporal y funcional de la población; no todas las personas son tenidas en cuenta, ni siquiera como consumidores.

Los diseñadores a menudo contratamos modelos que se adaptan a una cierta apariencia y medidas.

La indumentaria casi siempre puede ser utilizada por un maniquí, que representa un cuerpo "ideal", de medidas "perfectas", dejando de lado lo principal, el usuario real, con su funcionalidad y características diversas.



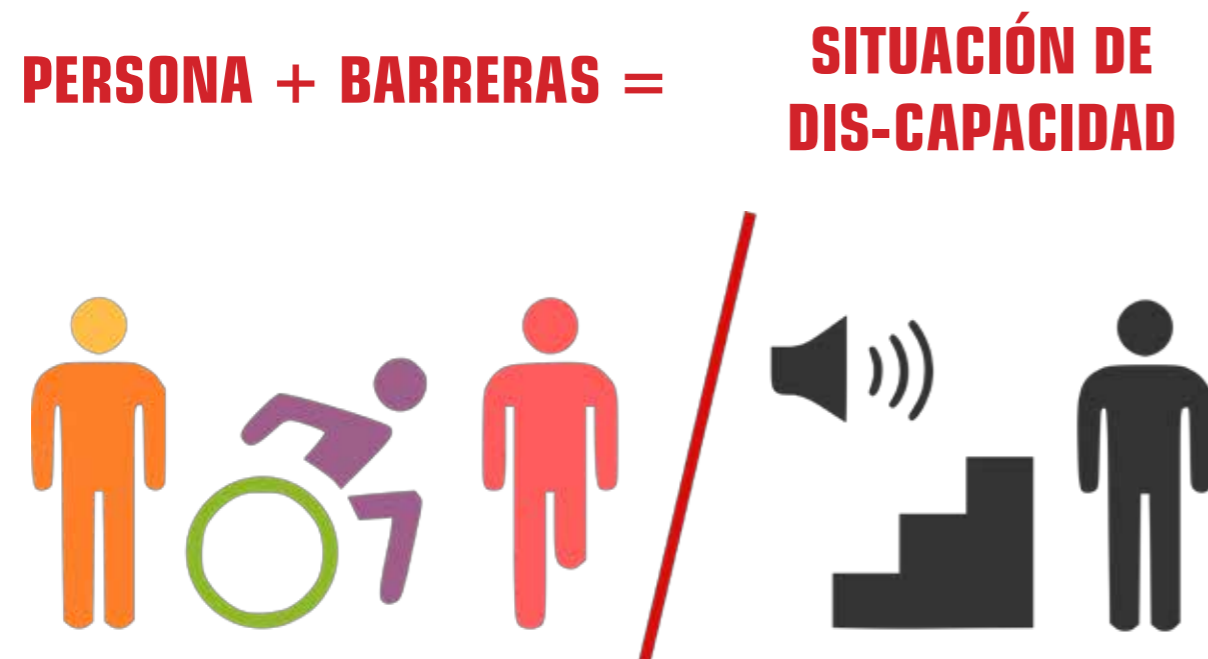
**“El buen diseño capacita, el mal diseño discapacita”**

<sup>12</sup>(European Institute for Design and Disability. comp.: 2004).

Cuando se diseña sin tener en cuenta la diversidad, se genera una barrera produciendo situaciones de discapacidad.

La indumentaria es una de las barreras que genera una situación de discapacidad en varias personas; afectando varios aspectos importantes de la vida cotidiana en cuanto a la independencia, identificación, autoestima, confort, la comunicación, interacción, lo emocional y en sentido de pertenencia a la sociedad.

Estas prácticas fomentan la discriminación, limitando la libertad y dignidad de vestirse con las opciones de todas las personas por igual.



*Diversidad Funcional :*

“Todos/as tenemos diferentes formas de funcionar; por ejemplo, el acto de caminar implica en sí mismo el desplazamiento desde un punto al otro. El cómo se realiza, ya sea utilizando las piernas, un bastón o una silla de ruedas, va determinado por el propio individuo que la realiza y por la forma en que lo hace. Esto es la diversidad funcional: las diferentes formas de funcionar y desarro-

llarse en sociedad. Implica la aceptación de las diversas formas de ser y hacer de cada persona.

No obstante, las personas con deficiencias o diversidad funcional no siempre transitan por una discapacidad. Esto depende del nivel de igualdad de oportunidades que se establezcan en la interacción entre esta persona, el resto de la sociedad y el entorno. ”

<sup>13</sup>(Mides, comp.: s.f.)



Ron Mace, Arquitecto, a quien se le atribuye el desarrollo del concepto de diseño universal.

**Se encuentra un paradigma de diseño que apunta a la accesibilidad y equidad de oportunidades:**

“**Diseño Universal** es un concepto creado por el arquitecto americano Ron Mace y que consiste en la creación de productos y entornos diseñados de modo que sean utilizables por todas las personas en la mayor medida posible, sin necesidad de

que se adapten o especialicen. El objetivo del diseño universal es **simplificar la vida de todas las personas**, haciendo que los productos, las comunicaciones y el entorno construido por el hombre sean utilizables por la mayor cantidad posible de personas con un costo nulo o mínimo”

<sup>14</sup> (Mace, et al.: 1991)

Estos conceptos se encuentran enmarcados en la filosofía del **modelo social de dis-capacidad<sub>2</sub>**.

*“Desde esta perspectiva, ciertas herramientas, como el diseño para todos y la accesibilidad universal cobran una importancia fundamental como medio de prevención de situaciones de discapacidad.”*

<sup>15</sup>(Palacios: 2008)

**“El diseño universal debe construirse con las personas que viven las realidades, aún en el error, esa debe ser una opción ética irrenunciable.”**

Lezarma, Federico  
<sup>16</sup>(IMM.: 2017)

*“Es responsabilidad de la sociedad en su conjunto y muy especialmente de los poderes públicos modificar el entorno de modo que pueda ser utilizado en igualdad de condiciones por todos y cada uno de los ciudadanos. En este sentido también es imprescindible hacer extensiva esta responsabilidad al tejido empresarial, a la universidad y a la sociedad civil en general.*

**Especial responsabilidad tienen todos aquellos profesionales cuyo desempeño está directamente involucrado en los procesos de diseño, desarrollo e implantación de entornos, productos y servicios que serán utilizados por los ciudadanos.**

*La discriminación de las personas con discapacidad responde a motivos similares a la que se ejerce contra otros grupos humanos, también alejados del arquetipo social predominante, tales como las mujeres, las personas mayores, los inmigrantes y las personas con opciones sexuales distintas a la establecida. Estos grupos sociales no disfrutan de los mismos niveles de participación que el resto y, lo que supone una preocupación aún mayor, se encuentran con enormes dificultades para promover cambios en esta realidad. La “invisibilidad social” de estos grupos representa una barrera para que los sistemas democráticos representen en la práctica a todos los ciudadanos”*

<sup>18</sup>(Rodríguez Ascaso: 2003)

Estos grupos sociales no disfrutan de los mismos **niveles de participación** que el resto, y lo que supone una preocupación aún mayor, se encuentran con **enormes dificultades para promover cambios en esta realidad**. La “invisibilidad social” de estos grupos representa una barrera para que los sistemas democráticos representen en la práctica a todos los ciudadanos.

Citando al Presidente del Foro Europeo de Personas con Discapacidad, *“La falta de accesibilidad es una forma muy*

*sutil de discriminación. Aunque la legislación defiende los derechos de las personas con discapacidad, entornos, productos o servicios inaccesibles vulneran de facto estos derechos impidiendo su ejercicio pleno por parte de estas personas”.*

<sup>19</sup>(Vardakastanis: s.f)

Como diseñadores podemos y debemos ser un agente de cambio de esta realidad.

Se encuentran **siete principios para el diseño Universal** según el Center for Universal Design de la Universidad de Carolina del Norte (1997).

En estos principios hace referencia a las capacidades de las personas, en esta tesis no se consideran las capacidades o dis-capacidades, pero se encuentran interesantes a utilizar los siguientes items encontrados como requisitos para el producto a desarrollar.

### Equidad de uso;

Útil y comercializable para diversas personas.

### Flexibilidad de uso;

Diseño que se adapte a un amplio rango de preferencias individuales y diversidad de cuerpos.

### Simple e intuitivo;

Información necesaria perceptible atendiendo las distintas formas sensoriales.

### Tolerancia al error;

Minimización del peligro y las consecuencias negativas por acciones accidentales o no intencionadas

<sub>2</sub> Modelo social de Dis-capacidad :

*“Las personas con discapacidad son discapacitadas como consecuencia de la negación por parte de la sociedad de acomodar las necesidades individuales y colectivas dentro de la actividad general que supone la vida económica, social y cultural.”*

<sup>17</sup>(Palacios: 2008)

Este modelo define que las barreras físicas, actitudinales y de exclusión por parte de la sociedad, (voluntaria o involuntariamente) definen quien se encuentra o no en una situación de discapacidad, **siendo el concepto de discapacidad, es una construcción social**, que varía según el contexto.

## Bajo esfuerzo físico;

Garantizar la comodidad y eficiencia con el mínimo esfuerzo.

## Dimensiones y espacio apropiados;

Manipulación y uso independientemente de su postura o movilidad.

Dentro de los principios generales de la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad se encuentra en los principios generales, la **igualdad de oportunidades y la accesibilidad**; disponiendo como parte de las obligaciones generales:

*...“Emprender o promover la investigación y el desarrollo de bienes, servicios, equipo e instalaciones de diseño universal, con arreglo a la definición del artículo 2 de la presente Convención, que requieran la menor adaptación posible y el menor costo para satisfacer las necesidades específicas de las personas con discapacidad, promover su disponibilidad y uso, y promover el diseño universal en la elaboración de normas y directrices;”*

*Por “diseño universal” se entenderá el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El “dise-*

*ño universal” no excluirá las ayudas técnicas para grupos particulares de personas con discapacidad, cuando se necesiten. ...”*

<sup>20</sup>(ONU, comp.: 2015)

Se encontraron distintos organismos, marcas y diseñadores independientes que están tendiendo al diseño Universal, y algunas empresas dentro de la industria tanto de la moda como de la salud proveedoras de prendas y accesorios útiles para personas en situación de discapacidad a nivel global.



Colección Tommy Adaptive

**Tommy Hilfiger** está acompañando y apoyando un cambio social, al ser una marca reconocida y realizar indumentaria accesible, a la que llama **“ropa adaptada”**.

Son prendas que siguen la línea de la marca, tomando en cuenta las necesidades de diferentes cuerpos.



Los periodistas que hablan de ello concuerdan en que son prendas "especiales", cuando la idea de universalidad, se contraponen a este concepto. La colección salió a la venta en octubre del año 2017, pero no se puede encontrar fácilmente en la página de la marca.

La misma cuenta con 37 estilos para hombres y 34 para mujeres, incluye camisas, pantalones, chaquetas, buzos, vestidos y polleras entre otros.

*"La inclusión y democratización de la moda siempre han estado en el ADN de la marca"*

*"Esta colección se construye con esa visión: empoderar a adultos con habilidades diferentes para que puedan expresarse a través de la moda"*

<sup>21</sup>(Hilfiger: 2017)

En el año 2016 la marca ya había generado una línea de indumentaria para niños, accesible, trabajando con *Runway of Dreams*, (organización sin fines de lucro, dedicada a impulsar moda más accesible).

El 20% de las ventas de ropa infantil Tommy Hilfiger ha venido de esta línea.

**Se encuentra mayoritariamente la adquisición de prendas accesibles mediante internet.**

Algunas Marcas de "indumentaria adaptada" para comprar por internet son  
Marlo.es  
GMK.es  
Maxvida.com

Belibe.es  
Personaswip.com  
Textil y ropa adaptada ortoweb.com  
Able2wear  
Amasando Bienestar  
Handy inclusiva.- marca de la diseñadora Miriam Nujimovich  
TDOTEX - marca del diseñador Miguel Olarte

Estos lugares apuntan mayoritariamente a la funcionalidad, dejando un poco de lado la estética, la moda, según mi percepción, habiendo claras excepciones. Algunos de ellos desarrollan también prendas para el trabajo.

La tienda online de indumentaria zapatos, lencería y ropa para mujer, hombre, niños y bebé **KIABI**, lanzó una mini colección de indumentaria accesible para niños en el 2017.

**Tribus** es una marca española que diseña, fabrica, distribuye y vende ropa adaptada para personas con movilidad reducida o diversidad funcional.

La marca Estadounidense **Buckand-Buck** realiza indumentaria calzados y otros tipos de accesibilidades.

**Careandwear** con venta en Estados Unidos y vía web, realiza prendas e genera distintas líneas invitando a otros diseñadores como Oscar de la Renta.

**Izzi Camelleri** realiza prendas accesibles para diversos cuerpos en sus colecciones. Creó IZ Adaptive, una línea desarrollada específicamente para usuarios de silla de ruedas.

**Lucy Jones** (Premio a la Diseñadora del Año de Parsons Fashion Benefit entre otros), también se ha centrado en el diseño universal.



(IZ COLLECTION FALL/WINTER 2016, 2016)

Se especializa en el cambio de las proporciones de las prendas para los que están en una silla de ruedas y cómo las proporciones de "prenda sentada" difieren de la "prenda de pie".

Estudia la manera de tener piezas para que la prenda pueda ser usada por personas que están en sillas de ruedas y si están de pie.

*"Yo no quiero ser un diseñadora de prendas adaptadas; si no que así como hay una sección de "petite" o de "maternidad", quiero que el enfoque a la discapacidad se incluya en el diseño de moda desde el principio"*

<sup>22</sup>(Jones: 2015)

Invito a seguir esta línea de acción, sumando cada vez más prendas que se acerquen al diseño universal.

**Isabella Springmühl** es la primer diseñadora categorizada como con síndrome de Down.

Expuso sus diseños en el International Fashion Showcased de la Semana de Moda del Londres en 2016.

*"Debido a nuestras características físicas, a veces resulta difícil encontrar ropa bonita que nos quede bien".  
"Tenemos cuellos cortos, torsos cortos".*

<sup>23</sup>(Springmühl: 2016)

Creó Down to Xjabelle, una marca que realiza prendas para todas las perso-



Parsons student Lucy Jones's "Seated Collection.", 2015

nas, prestando especial atención a la moltería adecuada para personas con cuerpos de características similares al de ella.

Se encuentran distintas ferias de moda que comienzan a incluir opciones para distintos cuerpos como la Feria Intermoda que se realiza en México. El 2014 fue el primer año donde presentaron diseños para personas en situación de discapacidad, participando de la propuesta diseñadores de marcas mexicanas como Sara Bustani, Fahrenheit y Jancarla.

En Rusia, el proyecto 'Bezgraniz Couture', fundado en 2010, tiene el objetivo de estimular a los diseñadores profesionales y crear colecciones de ropa para personas en situación de discapacidad.

Generando concursos en los que año a año se sumaban cada vez más diseñadores. Desde 2014, han presentado colecciones de diseñadores como Daria Razumijina, Kristina Volf y Miguel Carvallo en la Mercedes-Benz Fashion Week Russia.

Rusia ha incluido a las personas en situación de discapacidad en la industria

de la moda en los últimos años, comenzado a visibilizarse los cuerpos reales.

Se encuentran también líneas de diseño en pasarelas de New York Fashion Week, en donde comenzó la llamada "Fashion without borders". En el año 2014 desfiló la primer mujer usuaria de silla de ruedas. Desde este año, un grupo de marcas están imponiendo de a poco en las pasarelas un cambio, ampliando el mercado.

En 2015, el diseñador italiano Antonio Urzi, modisto de Armani, quien ha

vestido a Lady Gaga y Beyoncé, revolucionó la semana de la moda de Milán, presentando una colección accesible.

Diseñó para Jack Eyers, modelo con amputación de 25 años.

*"...ha causado revuelo, ya que la discapacidad no está normalizada en el mundo de la moda".*

<sup>24</sup>(La República. comp.: 2015)



Fashion Without Borders show Spring/Summer 2017



*“Urzi empleó mi falsa pierna, la discapacidad, como un accesorio que hace parte de la misma creación. Es algo genial”*

<sup>25</sup>(Eyers : 2015)

**Dejando de ocultar lo que nuestra sociedad categoriza como raro, feo, comenzamos a ser más libres, aceptando y disfrutando la diversidad.**

Personas en situación de discapacidad, trabajan en conjunto con el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) lidera Fashion-Able, una iniciativa europea de investigación cuyo objetivo es adecuar la indumentaria y el calzado a las necesidades requeridas por este grupo de personas desde el año 2011.

Este co-diseño se encuentra imprescindible, entendiendo la **importancia de compartir los diferentes saberes para una mejor construcción conjunta.**

Fue financiado con cinco millones de euros por la Comisión Europea a través del VII Programa Marco.

El principal objetivo es proporcionar a pymes europeas medios tecnológicos innovadores, con el fin de adaptados a las necesidades de las personas que por su diversidad funcional no encuentran artículos adecuados en los establecimientos ordinarios.

Dentro de sus investigaciones han creado acabados para las prendas atendiendo la sudoración y rozaduras de forma de que sea aplicado a las zonas necesarias por el usuario.

Se puede observar una mayor concientización de las diferencias generadas y un apoyo al cambio.

Hoy en día, son varias las universidades al rededor del mundo que están realizando indumentaria accesible. Especialmente desde la década del 2010. Estudiantes de la Universidad Iberoamericana de México, Escuela Superior Británica de Diseño, entre otras.

La **Escuela Universitaria Centro de Diseño**, ha realizado como Espacios de Formación Integral **ejercicios apuntados al diseño Universal y/o específico para diversos cuerpos.**

También se desarrollan materias optativas, “Discapacidad e inclusión” a cargo de Lucía Arobba, equipo del que soy parte y “Diseño para todos” a cargo de Rita Soria.

Quizás podríamos aceptar e incluir diversidad corporal para los distintos ejercicios de los cursos en todos los años en la universidad, aportando a generar conciencia de la realidad y naturalizar la diversidad.

Se encuentran tesis de Grado con esa intención; dentro de la opción textil-indumentaria, la Tesis “Mapache”, de las autoras Allala, Pamela y Lacroze, Jimena, realizada en el año 2014, realizan una marca y colección de indumentaria que responde a las necesidades de los niños con baja o nula visión, promoviendo la autonomía al momento de vestirse.

“Lencería para mujeres mastectomizadas” es una tesis realizada por Baccaro, Ana, del año 2016.

En la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU) en el año 2012 se realizó un proyecto de tres alumnas llamado “Prendas para todos”. Teniendo repercusión nacional e internacional.

**Se encuentra favorable el aumento de marcas, diseñadores y programas que apuntan al diseño universal y/o atención a diversidad de cuerpos.**

En el año **2014** se muestra un importante impulso.

**A su vez se nota una gran falta de opciones en plaza, específicamente en Uruguay.**

La mayor cantidad de prendas accesibles, se encuentran en lugares específicos para las personas en situación de discapacidad, de salud y ayudas técnicas, siendo todavía muy importante la separación entre personas.

Al investigar sobre indumentaria accesible, diseño universal, se encuentra

“indumentaria adaptada” “indumentaria para personas con discapacidad”, se tiende a la realización de prendas atendiendo específicamente las necesidades del usuario (no hacia el diseño universal).

La mayoría de las mismas son de compra vía web, esto no es accesible a todas las personas, debido a los tramites, políticas de compra, generando una espera de varios días para poder obtenerla y sin la posibilidad de probarla.

Las pasarelas, los diseñadores, y las marcas que muestran una línea para personas en situación de discapacidad son mostradas como **especiales.**



Prendas para todos - Trabajo de estudiantes



Si diseñamos pensando en las personas que se encuentren en situación de discapacidad, **nos beneficiamos todos**.

Además de haber un nicho en el mercado, hay muchísimas marcas apuntando a un mismo público objetivo sobrepasado de productos.

¿No sería mejor dejar de competir por el mismo público y abarquemos otras personas, intentando aportar a la mejora de calidad de vida de todos?

**“la felicidad solo es real cuando es compartida”**

*Chris Mc Candless*

*Desfile Intermoda, Diseños de Isabella Springmüh, 2017*

# INTERMODA





# TECNOLOGÍA APLICADA AL TEXTIL

Los textiles y la tecnología, han acompañado al hombre desde los orígenes de la humanidad transformándose junto con él; cambiando en las diferentes culturas.

Se transforman con la moda y se adaptan para las necesidades en diferentes campos de la actividad humana del actual estilo de vida en constante cambio.

**La capacidad del textil para interactuar con la tecnología cambió la forma en que se relaciona el cuerpo humano con su entorno.**

**La tecnología ha sido la herramienta que le ha permitido la ser humano adaptarse, transformar su entorno y responder a sus necesidades.**

La industria textil ha incrementado las posibilidades y funcionalidades, especialmente en los últimos años.

Los llamados **textiles inteligentes** han tenido un rápido desarrollo gracias a la industria aeroespacial y militar, ya que llevan décadas invirtiendo en búsqueda

de soluciones a diferentes problemas como las condiciones ambientales extremas.

Se diferencian dos áreas: **"Textiles de Uso Técnico" (TUT)** y **"Textiles Inteligentes y Tejidos Interactivos" (SFIT)**.

Los TUT, ampliaron los usos de los tejidos, como los denominados "geotextiles" (utilizados en la industria civil para construcción de carreteras impermeabilización de balsas).

Concebidos para un uso específico que requiere propiedades técnicas exigentes como resistencia mecánica, térmica, aislamiento, entre otros, fueron los precursores de los SFIT.

Algunos **TUT** de los más conocidos son las **microfibras, elastanos o membranas impermeables y transpirables**.

Los SFIT también llevan varios años de desarrollo, pero los elevados costos de producción han dificultado su introducción en el mercado del ocio, pero han tenido gran aceptación en la industria de la medicina y la moda.

*Dress made of LED lights from the autumn/winter 2007 Hussein Chalayan collection*

propiedades mediante la incorporación de dispositivos electrónicos o materiales inteligentes. Trabajan en combinación con otras tecnologías como la nanotecnología, microelectrónica o biotecnología.

**“textiles que pueden detectar y reaccionar a condiciones medioambientales o a estímulos mecánicos, térmicos, químicos, eléctricos o magnéticos”**

<sup>26</sup>(Ayora: 2015)

También pueden clasificarse según su actividad, en tres generaciones:

**Textiles inteligentes pasivos** sensibles a las condiciones ambientales o estímulos externos; mantienen sus características

**Textiles inteligentes activos,** tienen la capacidad de sentir y reaccionar frente a una determinada situación. Se encuentran los textiles con memoria de forma, camaleónicos, termorreguladores (almacenan calor, absorben vapor, etc)

**Textiles ultrainteligentes o muy activos,** pueden detectar y reaccionando adaptándose a condiciones y estímulos del medio; gracias a componentes electrónicos miniturizados, como sensores y detectores.

Los desarrollos inteligentes aplicados a los textiles y prendas se encuentran en diferentes clases obteniéndose en la fabricación de fibras como en la aplicación de acabados, utilizando micro-cápsulas PCM (Phase Change Material), también mezcla a la microelectrónica, informática, nanotec-



Indumentaria inteligente · envía información del cuerpo al celular asociado.



Nike Sphere Macro React · 2010

nología, biomateriales, tecnología de comunicación y robótica, impresión 3D, entre otros.

**Para que un textil sea inteligente los sensores tienen que estar integrados en ella. Cuando se encuentran cosidos al textil, se hace referencia a una prenda inteligente.**

Estos desarrollos cumplen funciones como **proporcionar calor o frío**, cambio de color, memoria de forma, protección de los rayos UV, regulación de medicamentos, antibacterianas. Los principales rubros en los que son utilizados son en campos como la medicina, deporte, industria aeroespacial y militar, innovando en soluciones y confort.

La moda del siglo XXI se ve influenciada nuevas tendencias tecnológicas que se incorporarán dentro del ámbito textil, surgiendo la **TecnoModa**, Indumentaria inteligente, textiles inteligentes, o wearables.

En cuanto a las investigaciones internacionales, Yohji Yamamoto, Rei Kawakubo, Issey Miyake y Hussein Chalayan, son algunos de los diseñadores que desde el año 2000 comenzaron con la incorporación de nuevas tecnologías en la fabricación de materiales, tejidos o aplicaciones a la indumentaria y moda.

En los últimos años ha incrementado la creación de tejidos inteligentes, Grado Zero Space (empresa italiana), diseña y produce innovaciones tecnológicas en materiales. Ha trabajado en colaboración con European Space Agency y Med-Eng Systems Inc. diseñando y produciendo para "Hugo Boss", formula uno y Dolce&Gabbana.

Se encuentran marcas conocidas en aplicación y desarrollo de nuevas tecnologías en la industria del deporte como Adidas, Nike, Columbia, Umbro, Puma, I+D, entre otras.



## TERMORREGULACIÓN.

La termorregulación, es un campo importante debido a que si el calor generado por el cuerpo es retenido en exceso aumentará la temperatura corporal pudiéndose generar situación de estrés térmico.

**En períodos de inactividad, en los que se generan menos calor, se necesita un calor adicional para no sufrir enfriamiento y evitar que el mismo se disipe, ya que podría generar la anteriormente mencionada hipotermia.**

Algunos aportes a este campo, son:

### Microcápsulas PCM (Phase Change Material)

Los textiles con microcápsulas para termorregulación (PCM) utilizan parafina en estado sólido o líquido, incluida en esferas plásticas de pocos micrómetros de diámetro.

Pueden aplicarse como acabados en textiles o introducirse en las fibras en el proceso de hilatura.

Su capacidad de absorber calor, almacenarlo y liberarlo permite regular la temperatura de la piel de manera continuada, pudiendo contribuir a cierto aislamiento térmico.

Es utilizado por marcas como Outlast y Thermasorb.

En el caso de las personas con poca movilidad, quienes generan menor calor, debido a la quietud, en un medio de temperaturas bajas, aportaría a la pérdida de calor, pero no a aumentar la temperatura del usuario.

## Textiles que conducen la electricidad

### Materiales textiles conductores de electricidad y calor.

Se perciben propiedades anti estrés (no comprobadas científicamente), ya que disipan las cargas eléctricas generadas por el rozamiento de textiles sintéticos.

Suelen utilizarse en prendas para actividades invernales, buceo o surf en aguas frías.

### Requieren de una fuente de energía eléctrica para obtener calor.

Estos tejidos se obtienen utilizando fibras y partículas conductores, de carbono o hilos metalizados.

### La incorporación de plata en las fibras, hilos o tejidos, hace posible la conducción eléctrica y térmica.

**Incrementa el poder antimicrobiano,** y otras propiedades de la plata.

## Electronica, informatica y textil.

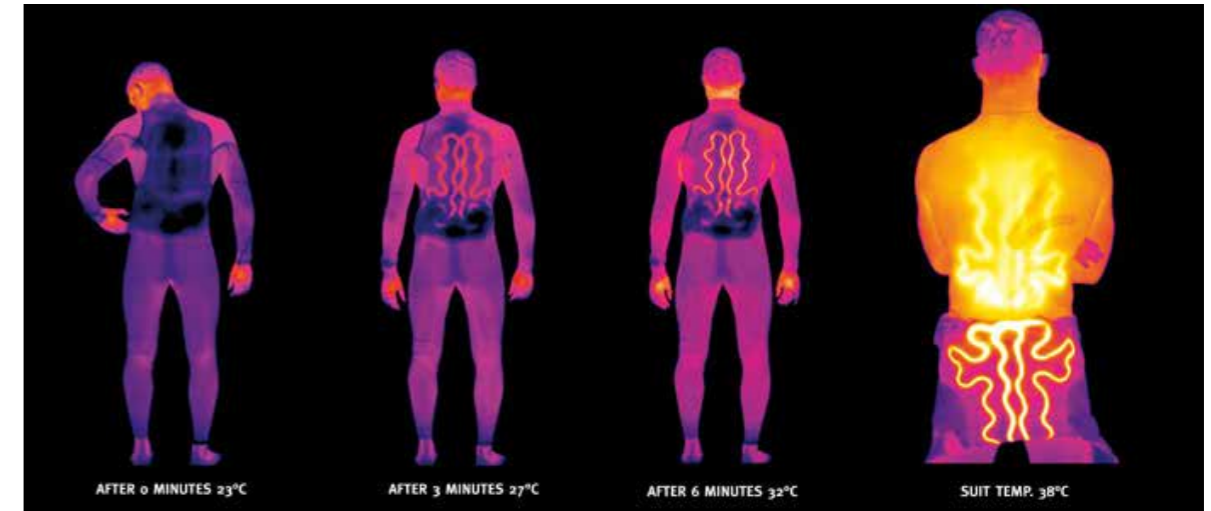
Los textiles electrónicos, nacen de la **unión de la microelectrónica y el textil.**

Se aplica utilizando textiles con propiedades conductivas.

Incorporan microsensores, fibras conductoras, fibras ópticas capaces de enviar datos a computadoras u otros procesadores, que se encargan de detectar y analizar estímulos proporcionando una respuesta según su programación. Se utilizan pequeñas **fuentes de energía** para que puedan lograr su función.

Estos textiles son llamados, e-textil, textronics, werables.

Son aplicados en su mayoría en el campo de la salud y deporte, contando con



Traje de Surf H-bomb heated · Rip Curl



Campera OMNI-FREEZE ZERO · Columbia

propiedades como controlar una variedad de funciones vitales del portador como el ritmo cardíaco, respiración y temperatura.

Pueden ser aplicados a la indumentaria o al tejido.

Actualmente laboratorios como **Starlab** (pionero en indumentaria tecnológica) están desarrollando prototipos de prendas que pueden ser programados para anticipar y responder las necesidades del usuario comunicando inalámbricamente vía sistema remoto.

Se busca que la comunicación entre el hombre y la máquina sea más intuitiva y natural, integrando la información motora y emocional.

Otros ejemplos termorreguladores en el mercado son la línea de indumentaria deportiva Omni-Freeze Zero y Cool de Columbia, compuesta por pequeños anillos azules de un polímero q se expande en contacto con la humedad del sudor, permitiendo mayor recorrido del aire sobre el cuerpo, reduciendo la temperatura del tejido y acelerando el proceso de hidroabsorción. Así como el baselayer thermal reflective, creada por la misma marca.

La tinta Infrared, cuenta con pigmentos de cerámica de Under Armour, aplicada al interior de la prenda, la misma absorbe y retiene el calor durante más tiempo.



## URUGUAY

En Uruguay las "nuevas tecnologías" aplicadas a los textiles están surgiendo paulatinamente.

**Agustina Bello** es diseñadora de materiales especializada en innovación y nuevos medios. Estudió en el Centro de Diseño Industrial, realizó un MFA en Rhode Island School of Design con una beca Fulbright y realizó cursos en la escuela profesional de MIT. Se desempeña profesionalmente en Uruguay y Estados Unidos.

Trabajó en el departamento de innovación de Converse, Nike y hace tres años retornó a Uruguay donde actualmente incuba proyectos personales de desarrollo de producto. Su trabajo se concentra en volver a pensar las técnicas textiles desde el punto de conexión con otras disciplinas como la electrónica, la arquitectura y el diseño industrial.

Ha realizado múltiples investigaciones en el campo textil desarrollando 3D Modeled Knit Script

En el año 2014, realicé la colección final donde tomé como referencia los trabajos de Hussein Chalayan (ver anexo) y



3D Modeled Knit Script · Agustina Bello



Movimiento Sublime · Virginia Piñeyro · 2014

con aportes de Rodolfo Piñeyro perito en Ingeniería Industrial se desarrollaron prendas de alta costura en combinación con movimientos electromecánicos controlados por el microcontrolador **Arduino**.

Estas prendas contaban con servomotores que generaban movimientos constantes o transformaciones en las formas de las prendas. Estos movimientos podrían ser activados o desactivados por el usuario a través de sensores de presión.

En 2017 aplique ésta técnica en el vestuario de la obra Big Bang de Andrea Arobba en conjunto con el equipo compuesto por Lucia Arobba y Mariano Puschcher.

El fin del uso de estas tecnologías ha sido puramente estético, pretendiendo seguir la investigación aplicándolas a un diseño también funcional.

Se está comenzando a desarrollar cursos de utilización de arduino en vestua-

rio con fines estéticos, específicamente LEDs.

El grupo ganador del el concurso CatArtEdition (2016) integrado por estudiantes de la Escuela Universitaria centro de diseño realizaron un prototipo de calzado al que llamaron "ThunderCAT Colorado" incorporando un sensor que permite medir el nivel de contaminación del aire, reflejado por una luz led en el calzado.

Otros tipos de tecnologías aplicadas en Uruguay son el tratamiento que permite sacar manchas de todo tipo con agua, desarrollados por la empresa internacional Aqua Clean, .

Actualmente **los nuevos descubrimientos sitúan a la industria textil entre las pioneras en desarrollos tecnológico**, pudiendo llegar a ser el motor nuevamente de una segunda revolución industrial Revolución 4.0, según varios exponentes de la industria textil como Jorge Sorabilla presidente de la Fundación ProTejer de Argentina.

Surge una **fusión multidisciplinaria de diseñador-investigador-científico** para la producción y la creación en la industria de la indumentaria que parece alterar la evolución de la moda, redefiniendo la forma de vestir comunicarnos y de respuesta a cambios ambientales entre otros agentes externos.

La innovación y la investigación tecnológica aplicadas al textil están en pleno desarrollo, por lo que muchas de las mismas son de precio elevado y de poco acceso popular, pero la vertiginosidad de la tecnología y la globalización de los últimos años hace que estos factores afecten cada vez menos a su incorporación.

Dentro de las grandes innovaciones que se ha dado en el 2016 y 2017 se encuentran el body scanner que sirve para poder escanear un cuerpo y así realizar indumentaria a medida de manera más fácil, indumentaria repelente de mosquitos que ayudan a la no expansión del mosquito zika.

Prendas biodegradables en 3 años, (siendo lo normal en 50 años), de forma de no generar residuos.

Son muchos los cambios y progresos que trae la tecnología a los textiles y la industria de la indumentaria/moda.

Estos nuevos textiles están conquistando a nivel mundial.

En cuanto a nivel monetario..

*“El mercado registrará unas ganancias de 175.000 millones de dólares el año 2020, según un informe elaborado por los organizadores de la feria Techtextil. Los textiles tecnológicos represen-*

*tan un 30% del volumen total del negocio del sector en la Unión Europea. Dentro del viejo continente destaca Alemania, cuya industria exporta más del 60% de lo que produce. El año 2013 más de la mitad del beneficio llegó por los tejidos tecnológicos”.*

<sup>27</sup>(Red Sinergia, comp.: 2017)

**“La moda es un reflejo de los tiempos y, por lo tanto, incorpora los avances científicos y tecnológicos actuales. El cambio es una constante en la moda, y uno puede esperar el desarrollo continuo de materiales y métodos avanzados y tal vez incluso nuevos propósitos para la moda”.**

*Bradley Quinn*



# ELEMENTOS CALEFACTORES Y PRENDAS CALEFACTADAS ELÉCTRICAS.

Se cuenta con la colaboración de un idóneo en el tema, para el análisis y desarrollo de la parte electrónica del proyecto.

Rodolfo Piñeyro, Perito en Ingeniería Electrónica - Bachiller en ciencias básicas para Ingeniería. UdelaR.

## TABLA DE COMPARACIÓN 1 - PRENDAS CALEFACTADAS

Se realiza el análisis de distintos productos, habiendo variantes en cada uno de los rubros (guantes, chalecos, entre otros). Se presta especial atención a las características de los **pantalones**.

Se toma como referencia, la **chaqueta de Grado Zero Space** debido a sus ca-







racterísticas que acercan a la prenda al diseño Universal (apagado y encendido automático, temperatura regulable).

Su componente calefactor, según su descripción se puede inferir que su peso (gel y metal) es pesado.

Nombre	Imagen descriptiva	Descripción	Uso	Materiales textiles utilizados	Sistema de calefacción	Niveles de temperatura alcanzados (°C)	Control	Batería	Conector de salida	Características eléctricas	Otros	Precio	Lugar de venta
Rip Curl H Bomb Winter Wetsuit		Traje de surf con calefacción incorporada	Surf, deportes acuáticos	100% Neopreno 0.3 mm. Forro interior de polipropileno suave absorbe la humedad. Forro de titanio de alta elasticidad refleja el calor de regreso a su cuerpo	Fibra de carbono en la espalda del traje	de 10°C a 15°C	Interruptor ubicado en la zona de cintura	Batería individual con interruptor incorporado. 2 baterías de Ion-Li de 7.4 V. Peso: 240g (120g cada una). Duración depende de la potencia elegida. Se ubica en un bolsillo en la espalda.	USB	No especifica	Resistentes al agua. Puede sumergirse hasta diez metros de profundidad	1000 €	Casas Rip Curl: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=3N2jipvPLO">https://www.youtube.com/watch?v=3N2jipvPLO</a>
Chaleco con calefacción		Chaleco con calefacción, que garantiza el confort térmico, ligero y confortable con indicador de capacidad incorporado.	Deportes, sobre todo deportes de invierno.	* Forro solar + Tejido: 100% poliéster	Fibra de carbono incorporado en la delantera y trasera del chaleco. Resistente, emisor de ondas infrarrojas con propiedades curativas.	No especifica	Interruptor ubicado en la zona delantera externa	Li-Ion 7.4 v en bolsillo externo al frente. 190g. Duración: 8 hs nivel bajo, 5 hs medio y 3 hs alto.	JACK	9 W, 4000 mAh	Cargador: 8.4 V, 1.2 A	96,90€	Amazon: <a href="https://www.amazon.es/Glovii-climatizada-Thermotive-calefaccion-C3%BB3n-Calentador/dp/B01N6V1AAY">https://www.amazon.es/Glovii-climatizada-Thermotive-calefaccion-C3%BB3n-Calentador/dp/B01N6V1AAY</a>
Pantalon interior calefactable		Pantalon interior calefactado. Cintura y bajos elastizados	Motociclistas, actividades al aire libre / trabajos expuestos al frio / terapias curativas, etc.	Exterior de poliester elastizado con inserciones de Spandex elastico	Sistema de calefaccion interna KLAN.	No especifica	No especifica	No especifica	"KLAN"	5000 mAh	-	105 €	Mutuamotera: <a href="https://www.mutuamotera.org/amm/zc2/index.php?main_page=product_info&amp;Path=139&amp;products_id=1153&amp;zenid=bb79670fd48a4c3ee30733579ad74604">https://www.mutuamotera.org/amm/zc2/index.php?main_page=product_info&amp;Path=139&amp;products_id=1153&amp;zenid=bb79670fd48a4c3ee30733579ad74604</a>
Alpinestars Celsius		Guantes calefactados con membrana Drystar. Protección firme en nudillos y doble ajuste	Motociclismo	Piel y tejido resistente	Cobertura de calor desde la muñeca	No especifica	No especifica	En bolsillo independiente con cierre por cremallera engomada.	No especifica	No especifica	-	179 €	Motardinn: <a href="https://www.motardinn.com/equipamiento-moto/alpinestars-123571/p">https://www.motardinn.com/equipamiento-moto/alpinestars-123571/p</a>
Alpinestars Tech Touring		Chaleco térmico. Paneles planos de poliuretano en pecho, hombros, nuca y zona inferior de espalda. Mantiene una temperatura constante.	Prenda interior	Exterior en lycra con forro de felpa suave al tacto, lateral transpirable	No especifica	No especifica	Cuenta con un adaptador que proporciona cuatro opciones diferentes de calor.	Toma la energía de la batería de la moto. Se recarga con el andar.	No especifica	55W	-	179 €	Alpinestars: <a href="https://www.alpinestars.com/products/roadtech-touring">https://www.alpinestars.com/products/roadtech-touring</a>
Garibaldi Heated		Guantes calefactados y ligeros, con protección rígida en nudillos, inserciones reflectantes, doble cierre, membrana impermeabilizante.	Motociclismo	Piel y tejido	No especifica	Tres modos de temperatura: 60°, 55° y 45° a través de un botón de fácil acceso	No especifica	Se alojan en la zona inferior de la caña en un amplio bolsillo independiente	No especifica	No especifica	-	235 €	Garibaldi: <a href="http://www.garibaldi.es/cs-heating-glove.html">http://www.garibaldi.es/cs-heating-glove.html</a>
Klan Jacket		Chaqueta interior con union por clips, puño en lycra con pasador para sujetar al pulgar.	Motociclismo	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	Bolsillo lumbar para batería portátil en la zona inferior trasera y cableado rado con resistencia incluso en las mangas	No especifica	No especifica	-	176 €	Mutuamotera: <a href="https://www.mutuamotera.org/amm/zc2/index.php?main_page=product_info&amp;Path=139&amp;products_id=1153&amp;zenid=bb79670fd48a4c3ee30733579ad74604">https://www.mutuamotera.org/amm/zc2/index.php?main_page=product_info&amp;Path=139&amp;products_id=1153&amp;zenid=bb79670fd48a4c3ee30733579ad74604</a>
Klan Waistcoat		Chaleco térmico	Bajo la indumentaria	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	Todos los productos Klan cuentan con alojamientos para el cableado y unión con otros calefactados de la marca	139 €	Mutuamotera: <a href="https://www.mutuamotera.org/amm/zc2/index.php?main_page=product_info&amp;Path=139&amp;products_id=1153&amp;zenid=bb79670fd48a4c3ee30733579ad74604">https://www.mutuamotera.org/amm/zc2/index.php?main_page=product_info&amp;Path=139&amp;products_id=1153&amp;zenid=bb79670fd48a4c3ee30733579ad74604</a>
V'QUATTRO QUANTUM		Cuenta con nudillos rígidos, palma reforzada, el confort interior o el doble ajuste.	Motociclismo	Tejido superior y caña, piel en palma con refuerzo en hilo de kevlar.	No especifica	No especifica	No especifica	Se encuentra dentro de la caña en la zona inferior. Con autonomía de 3 a 4 horas, a máxima potencia	No especifica	No especifica	-	259 €	Mutuamotera: <a href="https://www.mutuamotera.org/amm/zc2/index.php?main_page=product_info&amp;Path=139&amp;products_id=1153&amp;zenid=bb79670fd48a4c3ee30733579ad74604">https://www.mutuamotera.org/amm/zc2/index.php?main_page=product_info&amp;Path=139&amp;products_id=1153&amp;zenid=bb79670fd48a4c3ee30733579ad74604</a>
Pantalon Termico Calefaccionado 12v Moto-cuatri Frio Extremo		Construido para ser neutro ante los cambios de temperatura del ambiente. Ajuste diseñado para la transferencia de calor óptima para el cuerpo y sus formas.	Motociclismo	Capa externa de nylon, con acabado especial para una máxima transpirabilidad. Tratamiento antibacterial para prevenir malos olores, sistema de control de humedad corporal.	Paneles calefactores flexibles. En muslos, rodillas y parte superior de las asentaderas, diseñados para frenar el viento helado ingresante y mantener calefaccionado.	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	Enchufes y conexiones integradas para medias y campera calefaccionados, ubicados en sus propios bolsillos con cremallera.	7.780 \$A	First Gear Argentina: <a href="https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-607390780-pantalon-termico-calefaccionado-12v-moto-cuatri-frio-extremo-_JM">https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-607390780-pantalon-termico-calefaccionado-12v-moto-cuatri-frio-extremo-_JM</a>
IOW (Intelligent Object Wear)		Chaqueta de moto con mecanismo de calentamiento interno	Motociclismo	Una fina tira de metal se sella al vacío entre dos capas de gel y luego se cubre con KEVLAR tm	5 Almohadillas de gel eléctricas en 4 áreas diferentes (brazos, pecho, inferior de espalda y hombros)	No especifica	Ajustables por software.	1 hs luego de cargado en moto/scooter	No especifica	No especifica	El gel difunde el calor rápidamente al cuerpo.	No está en venta	Grado Zero Space: <a href="http://www.gradozero.au/gznew/index.php?pg=thermaltech&amp;lang=en">http://www.gradozero.au/gznew/index.php?pg=thermaltech&amp;lang=en</a>
Calentador para cuello		Calefactador para cuello	Terapéutico	Felpa de terciopelo	Fibra de carbono en cuello y espalda	Tres niveles ajustables	Llave manual	No incluye batería	USB	10W, 2A	Incluye adaptador USB de 2.5A, AC110V-230V a DC 5V. Tarda entre 10 y 15 minutos en calentarse.	40 €	Amazon: <a href="https://www.amazon.es/ObboMed-Calentador-Calefactores-Calefaccion-C3%BB3n-Calefactores/dp/B06W5XTVG6">https://www.amazon.es/ObboMed-Calentador-Calefactores-Calefaccion-C3%BB3n-Calefactores/dp/B06W5XTVG6</a>
Ultrasport Deluxe		Plantilla calefaccionadas.	Para mantener los pies calientes; distribución homogénea del calor. Óptima circulación sanguínea en los pies	3 niveles de calefacción con duración diferente	No especifica	No especifica	Mando a distancia inalámbrico e intuitivo.	Batería integrada en la plantilla. Duración según nivel: alto 3-4 hs; intermedio: 4-5 hs; bajo: 6-7 hs	No especifica	1800 mA	Batería segura y amigable con el medio ambiente; compatibles con todo tipo de calzado.	62 €	Amazon: <a href="https://www.amazon.es/Ultrasport-Deluxe-Suelas-calefaccionadas-color/dp/B00HQBTANY/ref=pdf_rhf_dp_s_cp_0_3?encoding=UTF8&amp;pd_rd_i=B00HQBTANY&amp;pd_rd_r=7N8P1MW0QDw9TKCWD7W44&amp;pd_rd_w=3KLaS&amp;pd_rd_wg=5Lx0B&amp;refRID=7N8P1MW0QDw9TKCWD7W44">https://www.amazon.es/Ultrasport-Deluxe-Suelas-calefaccionadas-color/dp/B00HQBTANY/ref=pdf_rhf_dp_s_cp_0_3?encoding=UTF8&amp;pd_rd_i=B00HQBTANY&amp;pd_rd_r=7N8P1MW0QDw9TKCWD7W44&amp;pd_rd_w=3KLaS&amp;pd_rd_wg=5Lx0B&amp;refRID=7N8P1MW0QDw9TKCWD7W44</a>
Ultrasport		Plantillas recortables: talla 36-48. Con función de calefacción de uso universal. Distribución homogénea del calor para una óptima circulación sanguínea en los pies.	Para actividades al aire libre (esquí, senderismo, pesca, etc.).	Pemeras de soporte para las piernas con cierre de velcro ajustable.	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	-	30 €	Amazon: <a href="https://www.amazon.es/Ultrasport-Set-plantillas-4-C3%BB3n-talla/dp/B004K84XUJ/ref=pdf_silm_200_6?encoding=UTF8&amp;psc=1&amp;refRID=0RQNDMJENPQRC9RMGW7">https://www.amazon.es/Ultrasport-Set-plantillas-4-C3%BB3n-talla/dp/B004K84XUJ/ref=pdf_silm_200_6?encoding=UTF8&amp;psc=1&amp;refRID=0RQNDMJENPQRC9RMGW7</a>
Media calefactable		Cobertor calefactable tipo media para pies	Para relajación, calmar el dolor o masajes	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	-	14 €	Amazon: <a href="https://www.aliexpress.com/item/Conductive-Fiber-Electrode-Socks-Massage-TENS-Socks-With-2-0mm-Short-Cable-Use-With-TENS-EMS/2022704970.html?spm=2114.10010108.1000015.1.66187469OhuBXI&amp;sp">https://www.aliexpress.com/item/Conductive-Fiber-Electrode-Socks-Massage-TENS-Socks-With-2-0mm-Short-Cable-Use-With-TENS-EMS/2022704970.html?spm=2114.10010108.1000015.1.66187469OhuBXI&amp;sp</a>



## TABLA DE COMPARACIÓN 2 - ELEMENTOS CALEFACTORES

Nro	Imagen descriptiva	Descripción	Uso	Materiales	Control	Elemento calefactor	Temperatura	Batería	Resistencia a la temperatura ambiente (Ω)	Potencia (W)	Consumo - intensidad (A)	Capacidad de suministro de energía mAh	Conectores	Tamaño (cm)	Otros	Precio	Lugar de venta
1		Almohadilla térmica eléctrica de 3 paños. Flexibilidad que permite envolver.	Para calentar hombro, cuello, cintura, espalda, abdomen y cama para mascotas.	No especifica textil. Silicona y elementos electrónicos.	Interruptor: termostato de silicona de tercer engranaje	Fibra de carbono	De 35-50 °C. 3 opciones (no aclara)	No incluida. Power bank a elección. Ej: DC 5V / 2 Ah, duración 2,5 hs.	6	4,2	0,84	No especifica	USB	aprox. 24 x 30. Espesor 0,1. Longitud del cable aprox. 105	Resistente al agua, se puede fijar alrededor con costura.	EUR 11	<b>Banggood.</b> Disponible en: <a href="https://www.banggood.com/es/3-Shift-USB-Electric-Cloth-Heater-Pad-Heating-Element-For-Pet-Warmer-Durable-Portable-p-1257499.html?rmmnds=search&amp;cur_warehouse=CN">https://www.banggood.com/es/3-Shift-USB-Electric-Cloth-Heater-Pad-Heating-Element-For-Pet-Warmer-Durable-Portable-p-1257499.html?rmmnds=search&amp;cur_warehouse=CN</a>
2		Lámina de tela calefactada, suave y flexible. Se carga con dispositivo para celular.	Para calentar pies, cintura, guantes, rodilla, etc.	No especifica	Manual por conexión y desconexión	No especifica	No especifica	No incluida. Power bank a elección.	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	USB	8 x 13	-	US\$ 3	<b>Aliexpress.</b> Disponible en: <a href="https://www.aliexpress.com/item/5V-USB-Heating-Element-Film-Heater-8-13CM-for-Warm-Foot-Warmer-Electric/32723749772.html">https://www.aliexpress.com/item/5V-USB-Heating-Element-Film-Heater-8-13CM-for-Warm-Foot-Warmer-Electric/32723749772.html</a>
3		DIY Calentador multifunción, portable, para invierno.	Para manos, pies, mousepad, guantes, almohadones, etc.	No especifica	Manual por conexión y desconexión	Fibra de carbono	45 °C	No incluida. Power bank a elección. Ej: DC 5V / 2 Ah DC 5V / 2 Ah. Voltaje máximo 48 V	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	USB	Longitud del cable 10 cm	-	US \$1.5	<b>Aliexpress.</b> Disponible en: <a href="https://es.aliexpress.com/item/5V-USB-Winter-Warm-Plate-USB-Carbon-Fiber-Heating-Heater-Mult-fuction-Heating-Film-DIY-Warm/32760569216.html">https://es.aliexpress.com/item/5V-USB-Winter-Warm-Plate-USB-Carbon-Fiber-Heating-Heater-Mult-fuction-Heating-Film-DIY-Warm/32760569216.html</a>
4		10 pares de calentadores adhesivos para uso inmediato. Calienta hasta 6 hs después de abrir	Para aplicar en la parte superior o inferior de las medias	Ingredientes naturales, no tóxicos. Polvo de hierro, sal, carbón activo, agua y vermiculita.	Activados por aire al retirar cubierta	Sus componentes internos	No especifica	No tiene	No especifica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No especifica	-	EUR 15	<b>Amazon.</b> Disponible en: <a href="https://www.amazon.es/Thermopad-Zehenw%C3%A4rmer-Calentadores-color-beige/dp/B00EYF6MU/ref=pd_sim_200_3?_encoding=UTF8&amp;psc=1&amp;refRID=50CM4ZS92TQJB7CVA7FN">https://www.amazon.es/Thermopad-Zehenw%C3%A4rmer-Calentadores-color-beige/dp/B00EYF6MU/ref=pd_sim_200_3?_encoding=UTF8&amp;psc=1&amp;refRID=50CM4ZS92TQJB7CVA7FN</a>
5		2 paños flexibles y suaves para calefacción alimentados por USB (laptop, cargadores de celular, power bank, etc.)	En chalecos, cinturón, guantes, rodillera, productos para el cuidado de la salud, atención médica, manta eléctrica, etc.	No tejidos y calentadores de fibra de carbono.	Manual por conexión y desconexión	Fibra de carbono	Luego de 30 segundos alcanza 20 °C. Luego de 20 minutos hasta 45 °C.	No tiene. 5V	No especifica	10	2	No especifica	USB	6 x 20. Cable largo de cable USB de 1,5 m. Grosor aprox. 0.5	-	US\$ 5	<b>Banggood.</b> Disponible en: <a href="https://www.banggood.com/es/6X20cm-5V-USB-Feet-Carbon-Fiber-Heating-Element-Film-Heater-Electric-Feet-Warmer-p-1112661.html?cur_warehouse=CN">https://www.banggood.com/es/6X20cm-5V-USB-Feet-Carbon-Fiber-Heating-Element-Film-Heater-Electric-Feet-Warmer-p-1112661.html?cur_warehouse=CN</a>
6		3 paños calefactores. Resistencia a la tracción, resistente a la flexión, lavable, buena estabilidad. Simple y conveniente, amigable con el medio ambiente. Seguro y no tóxico.	Para chaquetas y chaleco.	Popelina y elementos eléctricos.	Manual por conexión y desconexión	Fibra de carbono	alrededor de 45 °C	1 power bank - 5V 2 Ah. Carga en 2h con cargadores comunes 5V 1A. Dura 1,25 hs	No especifica	8	1,6	No especifica	USB	18 x 10	No puede conectarse directamente a 220 V. No utilizar en condiciones húmedas, secar el elemento de calentamiento antes de su uso.	US\$ 5	<b>Banggood.</b> Disponible en: <a href="https://www.banggood.com/es/3-in-1-5V-Electric-USB-Heating-Pad-Waterproof-Carbon-Fiber-Heater-Jackets-Clothes-p-1248279.html?rmmnds=detail-left-hotproducts_2">https://www.banggood.com/es/3-in-1-5V-Electric-USB-Heating-Pad-Waterproof-Carbon-Fiber-Heater-Jackets-Clothes-p-1248279.html?rmmnds=detail-left-hotproducts_2</a>
7		Plantillas calefactables. Diseño desmontable y lavable.	Para colocar como plantilla en calzado	Fieltro, cinta al bies algodón, textil peluche pelo corto.	Manual por conexión y desconexión	Infrarrojo fibra de carbono	No especifica	1 power bank - 5V 2 Ah. Carga en 2h con cargadores comunes 5V 1A. Dura 2 hs	10 cada una 5 en total	5	1	No especifica	USB - conector intermedio JACK	22.5 x 27. Cable de 150 cm de largo	No es de uso prolongado. Para uso bajo tutela en ancianos y los niños. No apto para realizar ejercicio extenuante.	US\$ 8.5	<b>Amazon.</b> Disponible en: <a href="https://www.amazon.es/BESTOMZ-Plantillas-Calefactables-EI%C3%A9ctricas-Calefactables/dp/B0791CBCL7/ref=sr_1_13?ie=UTF8&amp;qid=1542588494&amp;=&amp;keywords=plantillas+calefactables">https://www.amazon.es/BESTOMZ-Plantillas-Calefactables-EI%C3%A9ctricas-Calefactables/dp/B0791CBCL7/ref=sr_1_13?ie=UTF8&amp;qid=1542588494&amp;=&amp;keywords=plantillas+calefactables</a>
8		Calienta pies eléctrico tipo plantilla, con agarres a tobillo para batería.	Para calzados en invierno.	EVA	Switch ON/OFF	Fibra de carbono	50 °C	Tres pilas AA por plantilla. 10 hs	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	No especifica	Según talla	-	US\$ 12	<b>Banggood.</b> Disponible en: <a href="https://www.banggood.com/es/Women-Men-Electric-Battery-Heated-Insoles-Winter-Warming-Flexible-Foot-Warmer-Shoes-Pad-p-1244254.html?rmmnds=detail-left-hotproducts_1&amp;cur_warehouse=CN">https://www.banggood.com/es/Women-Men-Electric-Battery-Heated-Insoles-Winter-Warming-Flexible-Foot-Warmer-Shoes-Pad-p-1244254.html?rmmnds=detail-left-hotproducts_1&amp;cur_warehouse=CN</a>

## ANÁLISIS DE ALGUNOS ELEMENTOS CALEFACTORES

Se importan algunos de estos elementos calefactores (señalados en la tabla con color naranja), realizando **ingeniería inversa**.

### Dos paños para calefacción.

(Producto N°5 - Tabla comparativa elementos calefactores)



El elemento calefactor (fibra de carbono) es laminar, flexible, de aspecto fieltro.

En cada paño se encuentra dispuesto en una franja de 6 x 20 cm, con dos cintas de cobre de 1 cm en sus laterales más largas, utilizadas como conductoras del positivo y negativo hacia los cables y posteriormente a la fuente de energía (Power Bank), mediante puerto usb.

Los elementos calefactores de cada plantilla están conectados en paralelo.

Los cables, cuentan con un conector intermedio jack, y luego hacia puerto usb.

Está compuesto por dos entretelas, con poca flexibilidad, que contienen la fibra de carbono y la cinta de cobre fijando su conexión.

Se considera un buen método de unión, debido a la poca movilidad que permite en la conexión.

**Las cintas de cobre, son flexibles y generan superficie de conexión óptima con el elemento calefactor.**

Las mismas son conectadas a los cables soldadas con estaño.

Los grados alcanzados de acuerdo a su descripción (tabla comparativa), hasta 45°C, probados con aislación térmica relativa, en 18°C (temperatura ambiente) producen el efecto esperado (41°C, luego de 15 minutos).

La cantidad de Watt consumidos (5 w) en una franja de fibra de carbono de 6 x 20 cm produce una temperatura de 41°C.

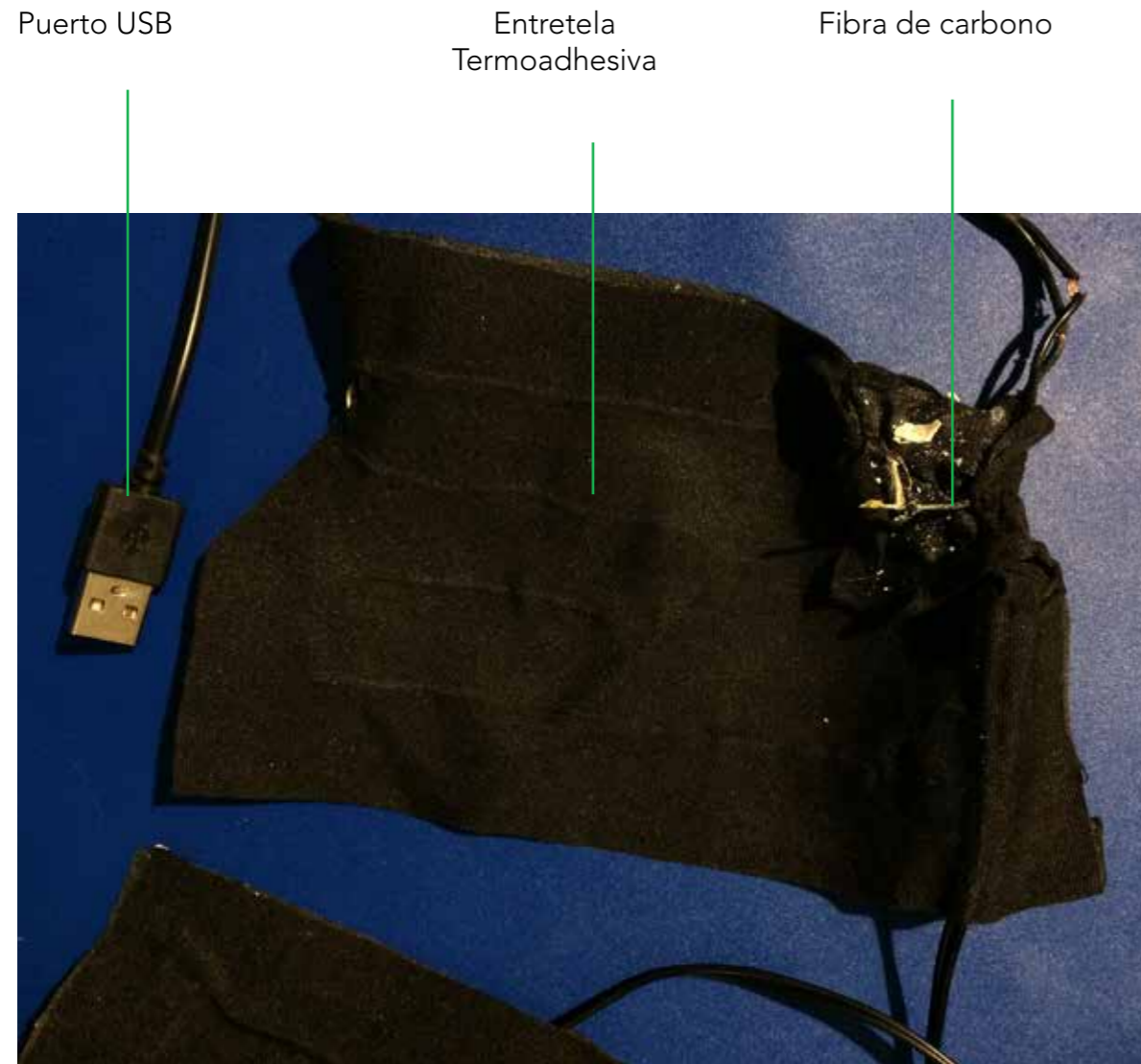
La intensidad (i) utilizada medida es de 1 A por cada paño, conectados en paralelo entre si.

La intensidad total utilizada es 2 A.

Luego del uso del producto se concluye que los cables que atraviesan el cuerpo desde los pies hasta llegar a la fuente de energía (power bank) en un bolsillo, genera incomodidad

## Tres paños para calefacción.

(Producto N°6 - Tabla comparativa elementos calefactores)



El elemento calefactor (fibra de carbono) es de diferente presentación a la anteriormente analizada.

De aspecto similar a un cable constituido por muchos hilos finos.

Se miden 50 cm del mismo dispuesto en zig zag, en cada paño.

Una extremo es conectado al positivo, el otro a la próxima fibra.

El primer paño se conecta al segundo, el segundo al tercero, y este último al negativo.

Los elementos calefactores de cada paño están conectados en serie.

La conexión de los cables hacia esta presentación de fibra de carbono es soldada con estaño directo.

Estos cables culminan en el puerto usb para la conexión a la fuente de energía (power bank).

Cada paño cuenta con dos entretelas que contienen la fibra de carbono, como el elemento anterior (producto N°5), siendo en este caso las entretelas más flexibles.

El elemento unifilar no se logra diferenciar con la sensibilidad de la pierna, logrando un efecto de calor continuo, similar a la franja de fibra de carbono utilizada en el elemento anterior.

Los grados alcanzados probados con aislación térmica relativa (igual a los elementos anteriormente analizados), en 18°C (temperatura ambiente) producen temperaturas diferentes en cada paño (luego de 15 minutos), debido a la irregularidad del producto (diferencia entre las resistencias de cada uno).

Dos de los mismos llegan a 29°C, y el tercero a 45 °C.

La cantidad de Watt consumidos (8 w) son en aproximadamente 150 cm de fibra de carbono en esta presentación, distribuidos en tres paños de 17 x 10 cm.

La **superficie total 30 x 17 cm (3 paños) sería similar a la requerida en el proyecto.**

**Por lo que se puede concluir que 8w es la cantidad de potencia necesaria**

La intensidad (i) total utilizada es 1,5 A.

No es fácil de colocar a una prenda inferior, debido a su presentación en tres paños y los cables que los unen.

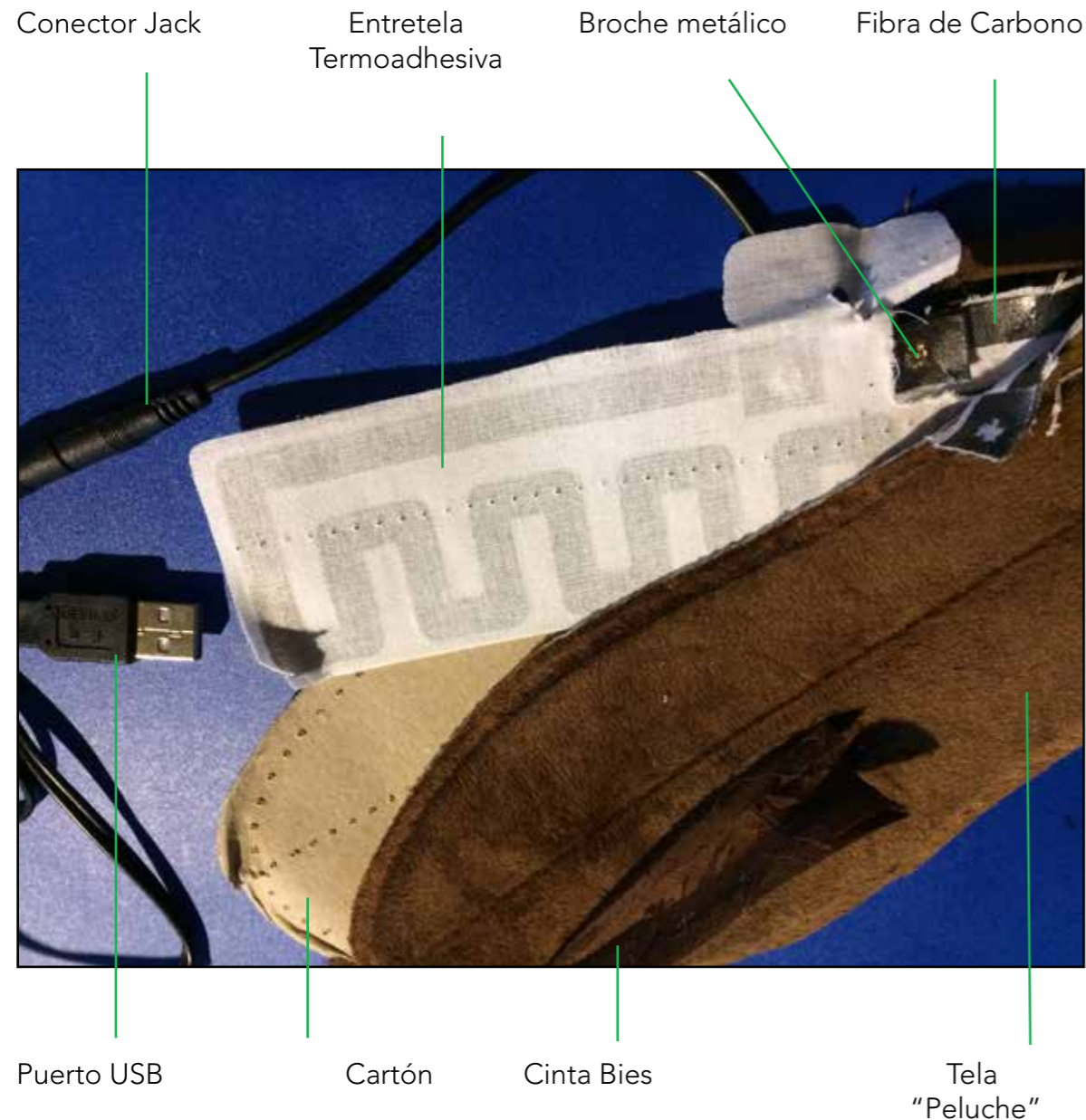
Se encuentra importante la diferencia de temperaturas siendo desfavorable para su utilización.

Debería ser cosido y/o colocado en bolsillos previamente realizados especialmente en la prenda.



## Plantillas calefactables.

(Producto N°7 - Tabla comparativa elementos calefactores) .



El elemento calefactor (fibra de carbono) es de diferente presentación, que las anteriormente analizadas.

Es laminar, flexible, se deshace.

Se encuentra dispuesto en una franja de 1 x 52 cm, en zig zag, comenzando y culminando juntos en medio de uno de los laterales más largos en cada paño. Sus puntas se conectan al positivo y

negativo respectivamente hacia los cables, y posteriormente a la fuente de energía (power bank), mediante puerto usb.

Los elementos calefactores de cada plantilla están conectados en paralelo. El mecanismo utilizando de conector intermedio jack y luego puerto usb es igual al del producto N°5.

La conexión de los cables hacia el elemento calefactor es mediante un "broche" metálico que sirve como conductor, haciendo contacto mediante presión mecánica con la fibra, y soldado al cable.

Está compuesto por dos entretelas, que contienen la fibra de carbono, iguales a las utilizadas en el producto N°5. El elemento calefactor con las entretelas se encuentra asilado, hacia el cuerpo con tela "peluche de pelo corto", y hacia el exterior (calzado) cartón y fieltro.

Se unen a la plantilla mediante costura en el centro a lo largo, y en los bodes cosidos con cinta bies

Se concluye que la fibra de carbono puede ser atravesada con hilo (costura).

Los grados alcanzados probados con aislación térmica relativa (igual a los elementos anteriormente analizados), en 18°C (temperatura ambiente) producen 29 °C (luego de 15 minutos).

**La cantidad de Watt consumidos (2,5 w) en una franja de 1 x 52 cm de fibra de carbono dispuestos en un paño de 6 x 20 cm produce una temperatura de 41°C.**

**La intensidad (i) utilizada es 0,5 A por cada plantilla.**

**La intensidad (i) total utilizada es 1,5 A.**

Utilizados en los pies, necesitan menos Watt que los anteriores, debido a la gran aislación térmica producida por el calzado.

Al igual que el producto N° 5, los cables que atraviesan el cuerpo generan incomodidad.

## CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

**Las soluciones encontradas, no se creen óptimas para poder generar calor en prendas para la zona inferior del cuerpo**, debido entre otros factores a la poca flexibilidad de las presentaciones dentro de paños de entretela gruesa (a excepción del producto N°6 que presenta entretela flexible).

Todos los productos analizados se deben colocar y quitar al momento de utilizar la prenda y/o generar bolsillos y guías de los cables para su colocación. Tienen cables que podrían generar molestias a la persona que lo utiliza.

**No cuentan con dispositivo inteligente** que pueda percibir el momento en el que la persona tiene una temperatura baja.

Las diferentes presentaciones de fibra de carbono podrían utilizarse como posible fuente de calor.

No se encontró disponible como materia prima para utilizarla de manera adecuada para los requerimientos de las prendas.

**Se considera posible utilizar la conexión del elemento calefactor con cinta de cobre, debido a su óptima superficie de contacto fijándolo entre dos entretelas.**

La superficie de 30 x 17 cm, (510 cm<sup>2</sup>) llega a la temperatura deseada, consumiendo 8w. **(0,16w en 10 cm<sup>2</sup>)**

# ANÁLISIS DEL CAPÍTULO I Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

No se encuentra en el mercado indumentaria de diseño universal con generación de calor controlado para un uso diario.

La temperatura apropiada, es **mayor a los 34 °C.**

Indumentaria con estas características, podría aportar a la calidad de vida de las personas, a la prevención de la hipotermia, al confort higrotérmico, al confort debido a la autonomía (siendo una prenda controlada y de diseño universal), y a la generación de calor en personas que ven afectada su termorregulación.

Prendas accesibles (sin ser deportivas) para la zona inferior del cuerpo son las que menos opciones se encuentran.

También aportaría a una mayor opción de indumentaria de uso diario por personas que no han sido tenidas en cuenta en la mayoría de los diseños actuales.

Las personas sedentarias y usuarias de sillas de ruedas, y quienes controlan su temperatura con asistencia, son quienes se verían más beneficiados con la generación de calor controlado.

La investigación en cuanto a aspectos a tener en cuenta en el desarrollo de la prenda, debe prestar especial atención a las necesidades de estas personas.

**Los requisitos serán basados en el Diseño Universal.**

Para ayudar a la optimización de la energía consumida por el calor brindado, es necesario procurar cierta aislación térmica en el textil que lo contenga.

El **control** puede generarse a través de un minicontrolador arduino.

La **generación de calor**, a través de elementos calefactores **alimentados por Power Bank** (fuente de energía accesible en precio y tamaño en el mercado).

# PROPUESTA

**Diseño y realización de indumentaria inteligente generadora de calor controlado, procurando aislación térmica para la zona inferior del cuerpo, utilizando los principios de diseño universal.**

# REFERENCIA DE CITAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO I

## CONCEPTOS RELEVANTES

- 1 OMS - Organización Mundial de la Salud. Programa Envejecimiento y Ciclo Vital.  
*Envejecimiento activo: un marco político*  
Rev Esp Geriatr Gerontol 2002; 37(S2)  
p.74-105.
- 2 SOLANA MARTINEZ, Laura.  
*La percepción del confort. Análisis de los parámetros de diseño y ambientales mediante Ingeniería Kansei: Aplicación a la biblioteca de Ingeniería del Diseño*  
*Tesis doctoral inédita.*  
[en línea]  
Universidad Politécnica de Valencia, España, 2011  
[consulta: 1 de Mayo de 2018]  
Cap. 2.4 Estudios del confort  
Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/13751/PROYECTO%20FINAL%20DE%20GRADO.%20Laura%20Solana%20Mart%C3%ADez.pdf?sequence>
- 3 · 5 SÁNCHEZ OLIVERA, Tamara  
*Aplicaciones de redes inalámbricas de sensores para control y certificación de condiciones ambientales Proyecto final de carrera inédito.*  
[en línea]  
Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática Escuela Técnica Superior de Ingenieros Universidad de Sevilla Universidad de Sevilla, España, 2009  
[consulta: 1 de Mayo de 2018]  
Cap.2 Condiciones saludables en el trabajo p.11 · 12  
Disponible en: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11759/fichero/PFC+Tamara+S%C3%A1nchez+%252F2.-+Condiciones+saludables+en+el+trabajo.pdf>
- 4 CHÁVEZ DEL VALLE, Francisco Javier  
*Zona variable de confort térmico*  
[en línea]  
Universidad Politécnica de Cataluña, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, Departamento de Construcciones Arquitectónicas I, España, 2002  
[consulta: 4 de Mayo de 2018]  
Cap. 2.4 Evaluación por el humano del Ambiente Térmico p.25  
Disponible en: <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/610407/CAPITULO2.pdf?sequence=7>  
ISBN: 8469987771

6 · 7 ISO - Organisation internationale de normalisation  
*Ergonomics of the thermal environment — Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble 9920:2007(en)*  
[en línea]  
[consulta: 16 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9920:ed-2:v2:en>

8 · 9  
· 10 C-THERM TECHNOLOGIE  
*Resistencia Térmica y Conductancia Térmica*  
[en línea]  
Canada, Fredericton, New Brunswick, 2018  
[consulta: 16 de Mayo de 2018]  
Disponible en: [https://ctherm.com/products/tci\\_thermal\\_conductivity/helpful\\_links\\_tools/thermal\\_resistance\\_thermal\\_conductance/lang/es/](https://ctherm.com/products/tci_thermal_conductivity/helpful_links_tools/thermal_resistance_thermal_conductance/lang/es/)

## TEMPERATURA CORPORAL

11 MATÉ, Marina., et al.,  
*Trastornos de la regulación de la temperatura*  
[en línea]  
Málaga, s.f.  
[consulta: 16 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20urgencias%20y%20Emergencias/temp.pdf>

## DISEÑO UNIVERSAL

- 12 EUROPEAN INSTITUTE FOR DESIGN AND DISABILITY. comp.  
*The EIDD Stockholm Declaration 2004.*  
[en línea]  
Estocolmo, 2004.  
[consulta: 20 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <http://dfaeurope.eu/what-is-dfa/dfa-documents/the-eidd-stockholm-declaration-2004/>
- 13 MIDES - Ministerio de desarrollo Social, PRONADIS. Comp.  
*Curso DERECHOS HUMANOS - discapacidad*  
Unidad 1  
Uruguay, s.f.
- 14 MACE R., Hardie G., Plaice J.  
*Accesible environments. Towards Universal Design. In Design Interventions : Towards a more human architecture Presier, Visher and White.*  
1991  
Disponible en: [https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs\\_p/docs/AccessibleEnvironments.pdf](https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/AccessibleEnvironments.pdf)

- 15 IMM, comp. · Intendencia Municipal de Montevideo  
1° Programa de Accesibilidad de Montevideo. Promovemos una ciudad sin barreras.  
Cap. ¿Porqué hacemos lo que hacemos?  
Meralir. S.A.  
Uruguay, 2017
- 16 · 17 PALACIOS, Agustina  
El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad  
Madrid, 2008  
p.121  
ISBN: 978-84-96889-33-0
- 18 RODRIGUEZ ACASO, A.  
Modelo de arquitectura para sistemas domóticos orientado a personas con necesidades especiales mediante la aplicación de criterios de Diseño para Todos. Proyecto final de carrera inédito.  
Tesis doctoral ETSI Telecomunicación. Universidad politécnica de Madrid, 2003  
p.11
- 19 VARDAKASTANIS, Yanis  
Recuperado de: FUNDACIÓN ONCE, comp.  
Accesibilidad Universal y Diseño para Todos. Arquitectura y Urbanismo  
[en línea]  
Madrid, 2011  
[consulta: 10 de Mayo de 2018]  
p.16 · 17  
Disponible en: [https://www.fundaciononce.es/sites/default/files/docs/Accesibilidad%2520universal%2520y%2520dise%C3%B1o%2520para%2520todos\\_1.pdf](https://www.fundaciononce.es/sites/default/files/docs/Accesibilidad%2520universal%2520y%2520dise%C3%B1o%2520para%2520todos_1.pdf)
- 20 ONU - Organización de las Naciones Unidas.  
Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad  
Artículo 4 - Obligaciones generales  
[en línea]  
Ginebra, 2015  
[consulta: 20 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tcccconvs.pdf>
- 21 HILFILGER, Tommy  
Nueva colección de moda adaptada 'made in' Tommy Hilfiger  
[en línea]  
Soziable, España, 2017  
[consulta: 23 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <http://www.soziable.es/diversidad/nueva-coleccion-de-moda-adaptada-made-tommy-hilfiger>

- 22 JONES, Lucy  
Moda que ayuda  
[en línea]  
Itfashion, Barcelona, 2015  
[consulta: 15 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <http://www.itfashion.com/moda/observatorio-de-tendencias/moda-que-ayuda/>
- 23 SPRINGMUHL, Isabella  
Tendencias  
[en línea]  
Infobae, Argentina, 2018  
[consulta: 15 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <https://www.infobae.com/tendencias/2016/09/17/quien-es-isabella-springmuhl-la-exitosa-disenadora-de-moda-con-sindrome-de-down/>
- 24 LA REPÚBLICA, comp.  
Antonio Urzi lanza la primera colección para discapacitados  
[en línea]  
Diario LA REPÚBLICA, Av. Gral. Garibaldi 2579 CP.11600 Montevideo, Uruguay, 2015  
[consulta: 27 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <https://www.republica.com.uy/coleccion-para-discapacitados/>
- 25 EYERS, Jack  
Antonio Urzi lanza la primera colección para discapacitados  
[en línea]  
Diario LA REPÚBLICA, Av. Gral. Garibaldi 2579 CP.11600 Montevideo, Uruguay, 2015  
[consulta: 27 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <https://www.republica.com.uy/coleccion-para-discapacitados/>
- 26 AYORA, Alberto  
Tejidos inteligentes: La tecnología detrás de las prendas  
[en línea]  
Ediciones Desnivel SL., Calle San Victorino, 8 28025 Madrid, 2016  
[consulta: 17 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <https://www.desnivel.com/material/material-noticias/tejidos-inteligentes-la-tecnologia-detras-de-las-prendas/>
- 27 RED SINERGIA, comp.  
Avances tecnológicos en la industria textil  
[en línea]  
Veracruz 93-201 Col. Condesa, Delegación Cuauhtémoc., Ciudad de México. C.P. 06140, 2017  
[consulta: 29 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <http://redsinergia.com/avances-tecnologicos-en-la-industria-textil/>



## CAPÍTULO II

# PÚBLICO

**“NADA SOBRE  
NOSOTROS  
SIN NOSOTROS”**

*Lema anónimo acuñado por el movimiento a favor de los derechos de las personas en situación de discapacidad.*

# FOCUS GROUP

## PROPÓSITO

Se realiza un focus grup a personas usuarias de sillas de ruedas y/o dificultad de movilidad, sedentarias, con el objetivo de conocer opiniones acerca de la propuesta.

Conocer dificultades encontradas en las prendas cotidianas, posibles soluciones.

Se considera muy importante en el proyecto el contacto con el usuario, generando consultas para que las decisiones a tomar surjan con las personas que conviven con estas dificultades.

El mismo se llevó a cabo con la Licenciada en Psicología Natalia Pose, el día 10 de Octubre de 2016.

Los asistentes fueron cinco mujeres y cuatro hombres entre 30 y 50 años.

## PROTODIPOS PARA FOCUS GROUP.

Se modifican y confeccionan cinco pantalones a nivel de prototipo básico, (al ser tangibles, podrían ser más específicas las opiniones) mostrando distintas formas de morfología, apertura de prendas, bolsillos etc.

También se realiza un textil generador de calor, desarrolladas luego de las primeras investigaciones y pruebas, descritas en investigación de producto.



## PROTOTIPO PRENDA 1

### Descripción:

Pantalón con cintura 6 cm más alta de la de los pantalones convencionales en la zona trasera, cierres para la apertura casi total de la prenda en los laterales

### Items a analizar:

1. Apertura casi total, localización de la apertura, cierre como forma de apertura.
2. Textil sin elasticidad
3. Pasacinto, como facilidad para colocar la prenda.
4. Localización de bolsillos delanteros
5. Costuras internas
6. 5 cm más alto en la cintura trasera.



## PROTOTIPO PRENDA 2

### Descripción:

Calza de lycra de algodón pesada (nombre comercial) con plantilla para el pie.

### Items a analizar:

1. Tope de plantilla para la colocación de la prenda, como posible localización de calor.
2. Textil totalmente elastizado
3. Textil de algodón.
4. Costura overlock en contacto con la piel.



## PROTOTIPO PRENDA 3

### Descripción:

Delantera de pantalón de gabardina (nombre comercial), unido a trasera de lycra de algodón pesada (nombre comercial), con cintura 4 cm más alta de la de los pantalones convencionales en la zona trasera.

### Items a analizar:

1. Combinación de textil delantero sin elasticidad con textil trasero con elasticidad
2. Enganche para pie.





## PROTOTIPO PRENDA 4

### Descripción:

Pantalón de Gabardina de algodón (nombre comercial) con trasera 4 cm más alta de la convencional, dos cierres para la apertura casi total de la prenda en los laterales desde bolsillos italianos, e imanes en una tercer apertura en el centro.

### Items a analizar:

1. 3 aperturas, ubicación y comodidad
2. Cierre con enganche para el dedo.
3. Faja ancha
4. Apertura central con imán y enganche para el dedo.



## PROTOTIPO TEXTIL GENERADOR DE CALOR.

### Descripción:

Tela conductiva, cortada a 0,5 cm de ancho y 40 cm de largo, (convirtiéndose en resistencia) , y de esta manera generando calor, con cable para conectar a un power bank 5v (fuente de energía). Se coloca entre dos telas de manera de que no se vea el interior, y proteja la piel.

*(ver conclusiones en Investigación de producto Prueba N°1 Tela conductiva p.106)*

### Items a analizar:

1. Reacción a la utilización de electrónica en una prenda sin que se vea
2. Conocer opinión acerca de utilizar dos power bank (comodidad, en cintura)
3. Reacción a la utilización de una prenda "calentita"
4. Algodón contra el cuerpo, otro textil hacia afuera.

ANÁLISIS DEL FOCUS GROUP  
POR LICENCIADA EN PSICOLOGÍA  
NATALIA POSE.



"Se observa dentro de los participantes, que existen distintos niveles en la dificultad para vestirse y desvestirse, según la particularidad de cada individuo y dependiendo del tipo de prenda que se desea vestir.

Se encuentra una **diferencia en las necesidades de mujeres y hombres.**

En función de esto, algunos participantes logran mayor o menor independencia, lo cual es muy importante en lo referente a su cotidianidad y a la autonomía que puedan lograr, pudiendo prescindir o no de un tercero que sirva de ayuda a la hora de realizar esta tarea.

La **poca variedad del mercado en lo que refiere al tipo de vestimenta que puedan ser utilizadas por esta población,** hace que la capacidad de elección de estas

personas sea reducida. Esto se percibe como una vulneración de derechos, ya que demarca una **in-equidad social** entre ellas y el resto de la población.

El **sentimiento de exclusión se hace presente** en este sentido.

Otro aspecto que surge del análisis, y que se suma a la escasa varie-

dad de prendas disponibles en el mercado, es que las mismas no siguen los patrones actuales de "moda". Este hecho no promueve elementos de autoestima e incrementa la sensación de no pertenencia y poca participación social.

A lo expuesto anteriormente, se suma que las prendas existentes resultan en su mayoría poco funcionales y cómodas.

Se presentó también la **dificultad de los participantes en cuanto al abrigo de las prendas, especialmente en la zona inferior del cuerpo,** dada que es una población más expuesta a esta problemática por tener una actividad física reducida o casi nula a lo largo del día.

**Todos estos factores expuestos anteriormente influyen directamente en la calidad de vida de estas personas,** y se desprende de este focus la **real necesidad de diseñar tipos de vestimentas accesibles a las dificultades específicas de las personas con diversidad funcional motriz – motora.**

Con este fin fue presentado el proyecto de vestimenta enmarcado

en una línea tecnológica.

Al principio las opiniones y actitudes de los participantes fueron de cierto rechazo ante el nuevo producto, lo cual se entendió como dificultades para pensar y pensarse fuera de lo conocido y convencional. A lo largo del focus, los participantes pudieron visualizar con mayor empatía y sensibilidad los beneficios de estos tipos de prendas (**amplitud, eliminación de elementos de destrezas, variabilidad, mayor abrigo en una sola prenda, menor tiempo al vestir...**); esto entusiasmó al grupo e hizo visualizar al proyecto como un gran posible cambio a futuro.

**Promover una moda de diseño universal, posibilita el derecho de acceso de la persona en situación de discapacidad a vestimentas adecuadas para cada ocasión, además de contribuir a una mayor inclusión, autonomía y sensación de pertenencia."**



## ANÁLISIS OPINIONES EN CUANTO A LOS PROTOTIPOS.

En cuanto al prototipo N° 1, No resulta cómodo al momento de vestirse la total apertura de las piernas.

Tampoco el extremo superior abierto sin que nada lo sostenga para poder subir el cursor con comodidad.

**Se encuentra como posible solución la apertura de la prenda desde la cintura hasta antes de llegar a la cadera con los dos cierres, desde donde se encontrarían los bolsillos italianos, (prototipo N°4) buscando el sostén apropiado para subir el cursor desde el extremo inferior hacia el superior.**

El tercer cierre en el centro del prototipo N°4 serviría solo para los hombres en el momento de ir al baño.

**La apertura con imanes de 2 cm de diámetro con enganche/tirante para dedo, resulta fácil y cómodo para utilizar.**

**Se consideran cómodo y apropiado el enganche/tirante para dedo en el cursor del cierre.**

Se muestran muy conformes en cuanto al acceso del prototipo N°3, ya que utilizaría la propiedad de subir y bajar la prenda de manera fácil y cómoda, con elasticidad en la trasera, teniendo aspecto de pantalón "normal".

Surge la idea de faja elastizada y el resto de la prenda de textil no elastizado. No resulta cómodo la idea de enganche para pie.

El prototipo N° 2 resulta cómodo por su elasticidad, cintura alta en la zona trasera, pero no así el enganche para el pie y la plantilla.

Los enganches para colocar la prenda, localizados en la cintura, son aceptados generando una posible facilidad al vestir y desvestir.

Actualmente se utilizan los precintos del prototipo N°1, pero al no ser realizados con ese fin, suelen romperse, por lo que se necesitaría una costura más fuerte.

En cuanto a los bolsillos, prefieren que sean en la zona de los muslos, en la zona trasera resultan incómodos, pudiendo generar lastimaduras en contacto constante con la piel.

**Los bajos de los pantalones, prefieren que sean un poco más largos en la delantera, debido a que se levantan en la posición sentado.**

Se muestran en un principio reacios a utilizar electrónica en una prenda, revelando cierta desconfianza hacia una falla técnica.

**Luego de confirmar mediante palabra la seguridad del sistema, y probar el calor que podría generar, muestran un gran entusiasmo para utilizar una prenda con esas prestaciones.**

**La utilización de Power Bank como posible fuente de energía les parece adecuada, pudiendo colocarlo en un bolsillo.**

**Plantean que la zona que más se le enfría, son las piernas y los pies, no importando la estación del año.**

**En las piernas, señalan específicamente la parte delantera del cuerpo, en las zonas de rodillas y debajo de las mismas en la zona delantera.**

# DEFINICIÓN DE USUARIO META

Se planteará un desarrollo donde la aplicación en prendas pueda ser utilizada en una gran amplia variedad de personas, modificando medidas.

**La indumentaria está dirigida a Mujeres entre 25 y 40 años.**

## JUSTIFICACIÓN

Se define un Usuario Meta para el desarrollo de producto, debido a las distintas características de la prenda para que sea funcional, contemplando diferentes necesidades encontradas en hombres y mujeres.

El género femenino tiende a prestar mayor atención a la indumentaria utilizada, preocupándose por su vestir (aunque cada vez se equipara más con el género masculino).

En cuanto a la información cuantitativa de la situación, se utiliza información estadística.

Según el censo realizado en 2011(ver anexo)

En el rango de edad de las personas con mayor actividad (entre 15 y 64 años), 30,1% de las personas manifiestan tener alguna o severa dificultad de movilidad en los extremos inferiores.

Se acotarán las edades con el objetivo de acercarse a las tipología de prenda,

e intereses en común del público, siendo el resultante mujeres entre 25 y 40 años, abriendo las posibilidades a los que lo deseen vestir.

Enfocarse en un público más específico y conocerlo, hará más eficiente el resultado del producto a diseñar.

El sexo que prevalece es el femenino, con un 69,5 % que tiene alguna dificultad, y un 71,83% tiene dificultad severa.

Se encuentra dentro de la Convención Internacional para las personas en situación de discapacidad, una clara concientización de las múltiples formas de discriminación hacia mujeres y niñas (artículo 6 (vease anexo)), siendo las mismas las mayormente afectadas en esta sociedad.






# ANÁLISIS DE PRENDAS ACCESIBLES PARA LA ZONA INFERIOR DEL CUERPO

TABLA DE COMPARACIÓN 3 - PRENDAS ACCESIBLES  
PARA PERSONAS CON DIFICULTAD DE MOVILIDAD.

Producto	Características	Composición	Precio	Lugar de venta
	Canesú cruzado en la zona delantera. Goma en cintura permite un correcto ajuste y facilidad de uso en personas usuarios de silla de ruedas. Cintura más alta en zona trasera para posición sentado. Costuras planas y abiertas impiden molestos roces.	Pana 87%, poliéster, 13% poliamida.	89 €	<b>Ortoweb</b> Disponible en: <a href="https://www.ortoweb.com/pantalon-vaquero-adaptado-para-se-ora">https://www.ortoweb.com/pantalon-vaquero-adaptado-para-se-ora</a>
	Diseño de vaquero clásico con cintura más alta por detrás, goma trasera en cintura, tejido ligeramente elástico, costuras planas y abiertas. Presillas adicionales en cintura para facilitar transferencias.	Denim 65%, poliéster 32%, algodón, 3% elastina.	89 €	<b>Ortoweb</b> Disponible en: <a href="https://www.ortoweb.com/pantalon-vaquero-adaptado-para-se-ora">https://www.ortoweb.com/pantalon-vaquero-adaptado-para-se-ora</a>
	Pantalon con corte adaptado. Goma en cintura y cremalleras laterales que permiten su total abertura.	Tejano 63% algodón, 35% poliéster, 2% spandex.	50 €	<b>GMK</b> Disponible en: <a href="https://www.gmk.es/">https://www.gmk.es/</a>
	Pantalón con cintura más alta en parte trasera, bandas elásticas en cintura, cierre más largo con opción a velcro y ancho en los bajos.	Pana 97% algodón, 3% elastano.	69 €	<b>Max Vida</b> Disponible en: <a href="https://www.maxvida.com/?product=corduroy-trousers-for-straight-leg-cut">https://www.maxvida.com/?product=corduroy-trousers-for-straight-leg-cut</a>
	Cintura de goma ajustable con velcro, con abertura en laterales para mayor comodidad al vestir con dependencia. Bolsillos laterales. El nudo puede generar complicaciones y molestias.	50% de algodón y 50% poliéster.	34 €	<b>Belibe</b> Disponible en: <a href="https://www.belibe.es/pantalon-chandal-adaptado-con-bolsillos.html#/ropcolor-negro/roptalla-l">https://www.belibe.es/pantalon-chandal-adaptado-con-bolsillos.html#/ropcolor-negro/roptalla-l</a>

Producto	Características	Composición	Precio	Lugar de venta
	Fronte plegable que permite un fácil deslizamiento estando sentado. Con bolsillos laterales	Polar 100 % Poliéster	43 €	<b>Belibe</b> Disponible en: <a href="https://personaswip.com/ropa-adaptada-25-dto/pantalones-apertura-lateral-movilidad-reducida-4675.html">https://personaswip.com/ropa-adaptada-25-dto/pantalones-apertura-lateral-movilidad-reducida-4675.html</a>
	Pantalon vaquero con piernas más anchas en partes superiores, elástico en zona trasera, con aberturas ocultas para el acceso abdominal con cierre. Aberturas en los bajos con broches a presión.	Denim 95 % algodón, 5 % spandex	33 €	<b>Personaswip</b> Disponible en: <a href="https://personaswip.com/vaqueroadapt/5896.html">https://personaswip.com/vaqueroadapt/5896.html</a>
	Saco impermeable para persona usuaria de silla de ruedas con interior de forro polar y bolsillo caliente manos incorporado. Con tejido exterior impermeable de loneta encerada. Con manguito y bolsillos. Cierre en lateral con tira en el cursor.	no especifica	157 €	<b>Personaswip</b> Disponible en: <a href="https://tdotex.com/product/tdotex-saco-de-lluvia-invierno">https://tdotex.com/product/tdotex-saco-de-lluvia-invierno</a>
	Cubrepiernas impermeable, cierres con velcro y bolsillo accesible en regazo para guardar pequeños objetos. Protege del frío y del viento. Cinturón y ajuste a los tobillos con velcro.	Tejido exterior de nylon y poliuretano. Tejido interior de tela polar antipiling 100% poliéster.	81 €	<b>Maxvida</b> Disponible en: <a href="https://www.maxvida.com/?product=cubrepiernas-impermeable-forrado-de-tejido-polar-cierres-velcro-y-bolsillo-accesible&amp;lang=es">https://www.maxvida.com/?product=cubrepiernas-impermeable-forrado-de-tejido-polar-cierres-velcro-y-bolsillo-accesible&amp;lang=es</a>
	Falda adaptada abierta con fuelle delantero para mayor comodidad en posición sentado. Cruzada en la espalda y cierra con velcros en la cintura. Facilita la tarea de vestir personas con movilidad limitada. Para usuarias de sillas de ruedas, pacientes de artritis, hemiplejía, ictus, esclerosis múltiple, Parkinson, Alzheimer, y otras.	Tejido suave, 100% poliéster, resiste los lavados frecuentes y las altas temperaturas	56 €	<b>Maxvida</b> Disponible en: <a href="https://www.maxvida.com/?product=falda-adaptada-abierta-con-fuelle-delantero-cruzada-en-la-espalda-cierra-con-velcros-en-la-cintura&amp;lang=es">https://www.maxvida.com/?product=falda-adaptada-abierta-con-fuelle-delantero-cruzada-en-la-espalda-cierra-con-velcros-en-la-cintura&amp;lang=es</a>

Producto	Características	Composición	Precio	Lugar de venta
	Falda adaptada de pana elástica, diseñada para usuarias de ruedas, con aberturas laterales. Corte adaptado a posición de sentada, espalda más alta y delantero más bajo. Cintura con bandas elásticas laterales que ajusta al cuerpo sin oprimir. Las costuras abiertas en la espalda evitan rozaduras o escaras. Cierre con cremallera o velcro.	Pana, 97% algodón, 3% elastán.	63 €	<b>Maxvida</b> Disponible en: <a href="https://www.maxvida.com/?product=falda-adaptada-de-pana-disenada-para-usuarias-de-sillas-de-ruedas&amp;lang=es">https://www.maxvida.com/?product=falda-adaptada-de-pana-disenada-para-usuarias-de-sillas-de-ruedas&amp;lang=es</a>
	"Falda Artritis" Falda adaptada. Apertura ajustable con VELCRO. Ideal para personas en silla de ruedas (se puede vestir sin necesidad de ponerse de pie) o con artritis en manos.	tela de poliéster lavable en lavadora.	30 €	<b>Personaswip</b> Disponible en: <a href="https://www.maxvida.com/?product=falda-adaptada-de-pana-disenada-para-usuarias-de-sillas-de-ruedas&amp;lang=es">https://www.maxvida.com/?product=falda-adaptada-de-pana-disenada-para-usuarias-de-sillas-de-ruedas&amp;lang=es</a>
	Prenda abierta en zona posterior. Se ajusta con velcro a los lados, cómoda para personas dedicadas al cuidado de gente con discapacidad o poca movilidad ya que facilita mucho su trabajo.	65% poliéster, 35% algodón Lavado a 40 grados. Planchado Nivel 2	42 €	<b>Personaswip</b> Disponible en: <a href="https://personaswip.com/ropa-vestir-adaptada-dependencia/pantalon-chandal-adaptado-totalmente-abierto-en-el-culote-4668.html">https://personaswip.com/ropa-vestir-adaptada-dependencia/pantalon-chandal-adaptado-totalmente-abierto-en-el-culote-4668.html</a>

## OTRAS RECOMENDACIONES, OBSERVACIONES Y JUSTIFICACIÓN PARA PRENDAS DE LA ZONA INFERIOR DEL CUERPO.

**Apertura** en los laterales de manera de facilitar el vestir a las personas estando acostadas.

Utilización de **tejidos suaves** y resistentes a los lavados, evitando los sintéticos, de manera de que **respire la piel**.

Incorporación de **bolsillos situados en la parte delantera**, ubicados debajo de los convencionales, para acceder a ellos más fácilmente desde la postura de sentados.

No incluir bolsillos, dejando libre de remaches y costuras en la zona trasera del pantalón debido al riesgo de úlcera por presión.

**Costuras** planas y abiertas necesarias para evitar rozaduras y aparición de heridas o escaras.

Utilización de broches en lugar de botones, velcros o cierres con agarres, botones magnéticos, para facilitar su ajuste con una sola mano.

Elástico (o **textil elastizado**) en los laterales y/o espalda para su facilidad al vestir, ajuste al cuerpo y ayuda a los asistentes en las transferencias

**Presillas resistentes sobre la cintura**, para facilitar el calce del pantalón cuando se necesita de un asistente para vestir.

**La parte trasera más alta que la convencional**, debido a la posición del cuerpo sentada de manera de que tape los riñones (*entre 6 y 8 cm más altos*). También evita el deslizamiento hacia abajo, efecto de los pantalones cuando se está sentado.

**Mayor longitud en las piernas** de manera que no quede levantado/ corto el bajo en posición sentada.

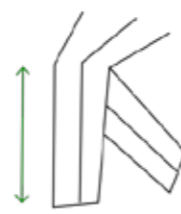
Utilización de cierre largo, (todo el tiro) de manera de facilitar el cambio de sonda y lo referente a la micción.

Diferentes anchos de pierna para los

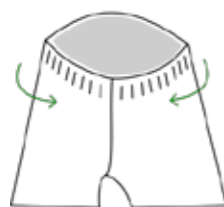
espasmos o pérdida de masa muscular  
o **apertura en los laterales de los tobillos**.  
**Faja que sostenga el abdomen.**



Más alto en la trasera



Más largo de pierna en delantera



Elastizado en la cintura



Sistema de cierre fácil



Tiro largo



Sin bolsillos traseros



# ENTREVISTAS Y ENCUESTAS PARA LA ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO

Se decide realizar entrevistas y encuestas para definir requisitos del producto y factores que faciliten el confort y la independencia al vestirse.

Las mismas son dirigidas a las personas con dificultad de movilidad, debido a que el confort del público que no encuentran dificultad en la indumentaria, ya es tenido en cuenta.

De esta forma, las encuestas pueden brindar información pertinente, pudiendo identificar lo necesario para poder satisfacer las necesidades.

Son realizadas de manera de detectar los problemas y posibles soluciones aportados por las personas que lo viven día a día.

Las personas pueden ser autónomas o requerir de asistencia para desarrollar algunas de sus actividades diarias, por lo que se realizan entrevistas a asistentes, para brindar facilidades al vestir.

## ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS.

(ver Conclusiones de entrevistas completas en anexo pp.270-277)

Existe una invisibilización de la diversidad de personas con su diversidad de necesidades.

Se encuentra una carencia de indumentaria especialmente en el rubro casual (para salir, cumpleaños, diaria), que atienda las necesidades en cuanto a moldería y comodidades.

Esto provoca, mayor tiempo y esfuerzo físico y dificultad para vestir, desvestirse e ir al baño y poca elección de prendas a utilizar.

Pese a no tener sensibilidad, el frío provocado por los cambios ambientales, posición o falta de movimiento en los músculos, afecta al resto del cuerpo.

Las personas que no tienen la posibilidad de comunicar su malestar o abrigarse por sí mismos requieren de mayor atención por parte de los asistentes, menos autonomía de la persona asistida.

**”Hay días de humedad y frío, que a pesar de no tener sensibilidad en las piernas, sé cuando las toco que están muy frías y como consecuencia, el resto de mi cuerpo, por más que este abrigada... esos días me quedo en casa.**

**Las frazadas, no son estéticas, siempre las vi como las muestran en las películas, sobre de las piernas de personas en silla de ruedas.. el viejo, el discapacitado.. estigmatizan, prefiero no salir”**

**Dieva Larrosa**

## ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS.

(ver Encuestas completas en anexo pp. 278-288)

La mayoría de los encuestados **ven afectado su confort higrotérmico debido al frío, especialmente en invierno**, también se encuentra un porcentaje considerable en el resto de las estaciones del año.

La **zona más afectada es la inferior**, específicamente en rodillas y pantorrillas. Las opciones que utilizan para solucionarlo son pantalón y calza, también manta, medias y calentadores.

La baja respuesta de los lugares donde compran indumentaria que cubra sus piernas y mantenga el confort térmico denota la necesidad de este tipo de producto; se destaca la respuesta "ningún lado ofrece esto".

Los lugares de compra son elegidos por la comodidad de la prenda en un gran porcentaje, le sigue la opción precio y cercanía.

El hecho de no elegir la opción estética puede indicar que no se puedan dar la oportunidad de que sea una de las prioridades.

Prefieren una sola prenda frente a más de una que les permita estar en confort higrotérmico.

La mayoría de los entrevistados no se visten con asistente.

El tipo de prenda más utilizado son pantalones y calzas, le siguen las faldas pero ninguno de los encuestados la elige como la prenda que más tiene en su ropero.

La misma se encuentra también dentro

de las prendas que les gustaría usar pero no lo hacen especialmente debido a su comodidad, así como las prendas justas y pantalones de vestir o casual. Se destaca la respuesta "**pantalones lindos, sin cierre ni botones**".

Se observa la **dificultad de encontrar las cualidades estética y funcional en una misma prenda**.

La **línea de vestimenta casual es la más elegida** para diseñar, siendo la más ausente en el mercado.

Calidad, diseño, comodidad y que sea "calentito", son los factores que se consideran más importantes para las prendas.

Joggins, prendas elastizadas o con elástico son elegidos por su fácil colocación al vestir.

Encuentran dificultad en prendas poco accesibles para vestir, que no se ajustan a su postura.

Se destaca la respuesta "**porque se necesitan las dos manos y movimientos de cadera para subirlos y bajarlos**".

Las tareas que consideran más difíciles de realizar con la indumentaria actual, son ir al baño, vestirse para salir y desvestirse.

La mayoría de los encuestados no realizan cambios a las prendas, pero consideran necesarias ciertas modificaciones propuestas:

- Cintura más alta en la espalda
- Presillas para subir la prenda,
- Bolsillos en la zona delantera,
- Apertura o elasticidad en tobillos,
- Zona elastizada en la cintura,
- Apertura amplia en la misma, pudiendo ser con cierre en todo el tiro.

Las costuras planas y mayor longitud en las piernas, son elegidas en menor porcentaje.

En cuanto a la pretina en específico, se prefiere que pueda ponerse sin abrir, ancha y a la cintura.

De usar aperturas se prefieren imán y cierre, con enganche para dedo.

### **Los bolsillos, en la zona delantera de los muslos.**

El 100% de los encuestados concuerdan en su interés por el tiempo que lleva vestir prendas que los cubran del frío sea menor y la posibilidad de que sea con una prenda inteligente que lo regule, teniendo la oportunidad de que caliente más que lo necesario.

Preferirían comprar la indumentaria en local comercial.

Estarían dispuestos a pagar entre las opciones de \$1000, \$2000 y más de \$3000.

## **CAPÍTULO III**

# **INVESTIGACIÓN DE PRODUCTO**

En este capítulo se encuentran las investigaciones y pruebas completas, desarrollándose en diferentes etapas del proyecto, se decide disponerlo en este capítulo para darle orden a las partes del producto a desarrollar.

Luego de la definición de los elementos a utilizar, se realiza la descripción del armado de prototipo.



# REQUISITOS GENERALES

En base a los principios de Diseño Universal, desarrollados en el Capítulo I (Estudios Preeliminares) p.27 y 28, se definen los requisitos del producto:

## Equidad de uso;

Útil y comercializable para diversas personas.

## Flexibilidad de uso;

Diseño que se adapte a un amplio rango de preferencias individuales y diversidad de cuerpos.

## Simple e intuitivo;

Información necesaria perceptible atendiendo las distintas formas sensoriales.

## Tolerancia al error;

Minimización del peligro y las consecuencias negativas por acciones accidentales o no intencionadas

## Bajo esfuerzo físico;

Garantizar la comodidad y eficiencia con el mínimo esfuerzo.

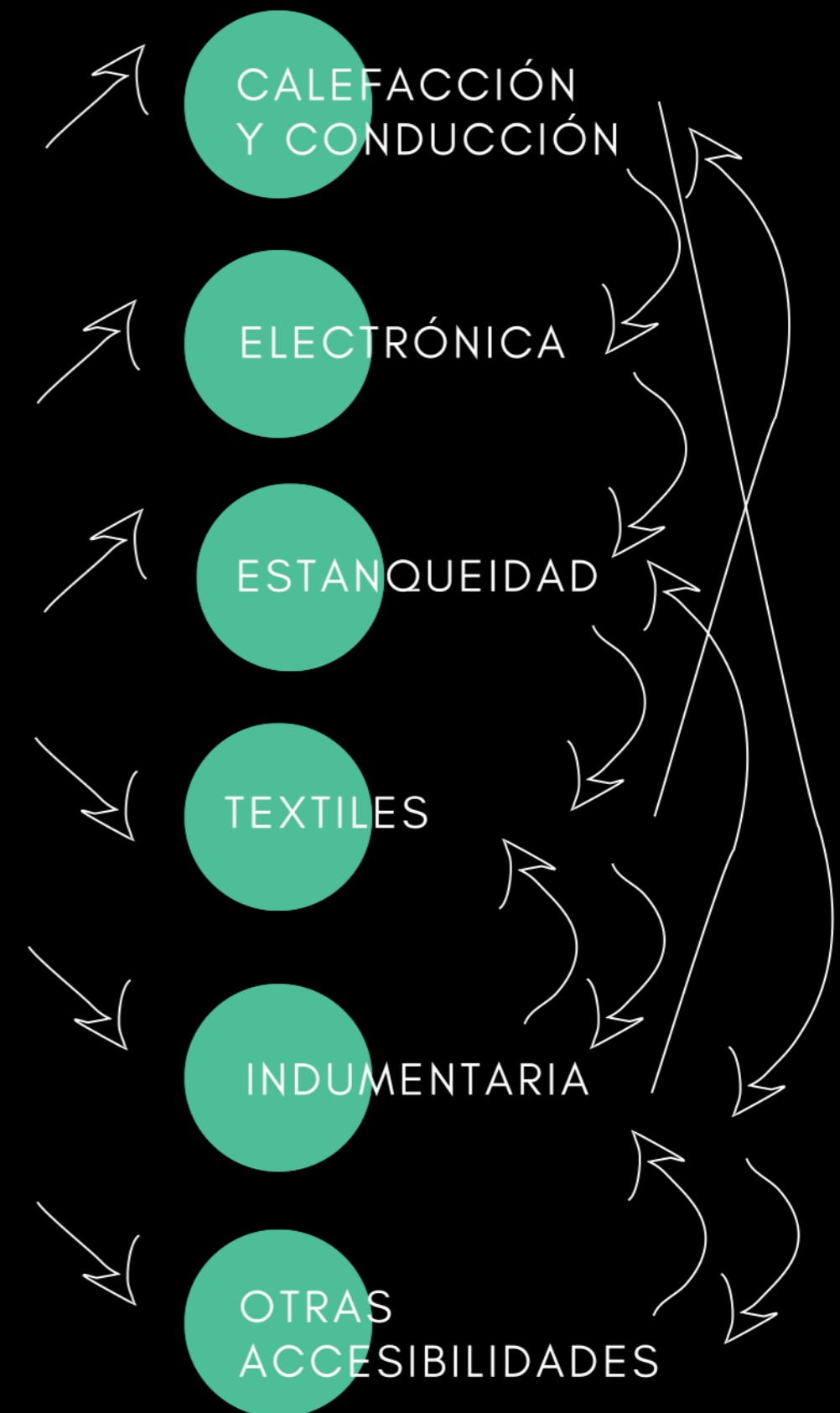
## Dimensiones y espacio apropiados;

Manipulación y uso independientemente de su postura o movilidad.

# EXPERIMENTACIÓN

Los **requisitos** de cada línea a desarrollar, son en base a la investigación de los capítulos anteriores y los requisitos generales.

## PRUEBAS Y DEFINICIÓN DE ELEMENTOS A UTILIZAR



EXPERIMENTACIÓN

PRUEBAS  
Y DEFINICIÓN DE  
ELEMENTOS A  
UTILIZAR



# CALEFACCIÓN Y CONDUCCIÓN

## E-TEXTILES (PRUEBAS Y DEFINICIÓN)

## REQUISITOS

BÚSQUEDA DE ELEMENTOS CALEFACTORES CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

-Flexibles y cómodos para su aplicación en textiles en una prenda.

-Lavables de manera de facilitar el uso.

-La superficie que se desea mantener caliente es de aproximadamente 25 x 12 cm, abarcando la rodilla y debajo de la misma.

-La temperatura deseable a utilizar sería entre 34°C y 40°C, de acuerdo a la 4° Fase de calentamiento del tratamiento específico de la hipotermia y a la temperatura de la piel cuando comienza a enviar señales de sensación de frío.

- Utilización de Power Bank como fuente de energía debido a su fácil acceso en plaza para el usuario.

- 8 watt es la cantidad de potencia aproximada a consumir, utilizando máximo

-2A (cantidad máxima de intensidad brindados por un power bank de tamaño óptimo).

Se cuenta con la colaboración de un idóneo en el tema,

**Rodolfo Piñeyro, Perito en Ingeniería Electrónica - Bachiller en ciencias básicas para Ingeniería. UdelaR.**

para analizar y desarrollar la parte eléctrica y electrónica del proyecto.



# PRUEBAS

## ECUACIONES GENERALES UTILIZADAS PARA LAS PRUEBAS.

Potencia = W se mide en W (Watt, unidad)

Voltaje = v se mide en v (volts, unidad)

Resistencia = r se mide en  $\Omega$  (ohms, unidad)

Intensidad/corriente = i se mide en A (amper, unidad)

$$W (w) = v (v) \cdot i (A)$$

$$v^2 (v) = r (\Omega) \cdot W (w)$$

$$v (v) = r (\Omega) \cdot i (A)$$

## PRUEBA N°1 HILO CONDUCTOR - CONEXIÓN

### Materiales:

Hilo lavable de Fibras de Acero Inoxidable - Sensor lilypad arduino - Cable con Puerto usb como conector al Power Bank (fuente de alimentación) - Power bank (5v 1A)

### Experimentación y Análisis:

Se conecta sensor de temperatura lilypad arduino con fuente de energía, a través de cable con puerto USB macho, utilizando hilo conductor.

**1. Los falsos contactos pueden generar puntos calientes**, por lo que se necesita pasar varias veces el hilo en la conexión con los cables de cobre del USB para asegurar un buen contacto que conduzca de una manera óptima.

**2. El hilo conductor puede ser utilizado como tal, cuando el consumo de corriente es pequeño** (orden de mA) como el del sensor utilizado.

**3.** El hilo conductor con costura de Hilván, funciona de manera aceptable, con este elemento (sensor).

**4.** El sensor funciona conectado con el hilo y el voltaje utilizado.

**5.** El tamaño del lilypad arduino no satisface plenamente los objetivos de funcionalidad en diseño, pudiendo resultar incómodo colocado en la zona de las rodillas.

**Se continúa la búsqueda de otro sensor.**



## PRUEBA N°1 RESISTENCIAS DE ALAMBRE

### Materiales:

Se encuentran tres tipos distintos de resistencia de alambre  
Cinta Chata fina de 22,4  $\Omega$ /m - Alambre Circular - Cinta Chata Gruesa.

Se realiza el ensayo con uno de los materiales (cinta chata fina) , teniendo los tres similar  $\Omega$  -

Colocada entre dos textiles, Denim y Tejido Jersey de algodón elastizado - Fuente de alimentación 5v

### Experimentación y Análisis:

Para lograr la potencia necesaria 5 W con 5V (según tabla comparativa) se necesita una resistencia de 5  $\Omega$  por lo que se utilizan distintas medidas de los alambres para lograrlo.

1. Con un largo de 22 cm utilizando la Cinta Chata Fina, se logra la potencia adecuada 5W (calienta lo necesario).

2. Los largos aproximados de los alambres son apropiados para el posible diseño, pudiendo utilizarse simple de 22 cm o en paralelo 2 alambres de 44 cm.

3. El material alambre, podría pinchar, con el movimiento del cuerpo, pudiendo generar problemas o incomodidades en la prenda.

4. La temperatura se eleva en el alambre, filamento, por lo que sería **difícil de difundir.**

5. Tiene una flexibilidad limitada, inadecuada para utilizar con telas.

6. No aseguran que sea lavable.

**Se continúa la búsqueda de otro material calefactor.**



## PRUEBA N°1 TELA CONDUCTIVA (PROTOTIPO PRIMER FOCUS GRUP)

### Materiales:

Tela conductiva, (resistividad superficial:  $<0.5 \Omega / \text{sq}$  (cuadrado)), - unida con hilo conductor a Cable con Puerto usb como conector al Power Bank (fuente de alimentación) Colocada entre dos textiles: Gabardina de algodón y Tejido Jersey de algodón elastizado.- Power bank (5V/1A) -

### Experimentación y Análisis :

Conociendo los datos de la resistividad superficial, se deduce a través de cálculos, que la tela cortada en la medida de 1 sq de ancho (0,4 cm aprox.), sería un mal conductor, ya que opondría resistencia, utilizado en una "cinta de un sq" con un largo de 60 cm

**Esta resistencia , alimentada por fuentes de energía, genera calor.**

Se realiza la prueba con diferentes tensiones de la fuente de energía.

1. Se genera una cinta resistiva de 0,5 cm (aprox) x 60 cm, dispuesta en un paño de 12 x 20 cm de manera de generar efecto de calor continuo.

**Alimentada con una fuente de 3,8V, genera 3,7 W,(aprox) resultando una temperatura deseada, (hasta 38°C). (0,16 W en 10 cm<sup>2</sup>)**

**2. Para obtener la misma resistencia se necesitaría un largo mayor para abarcar la superficie deseada, por lo que el ancho de la cinta sería también mayor.**

Fue cortado de forma irregular, consecuentemente, en las zonas más angostas (0,3 cm) adquiere mayores temperaturas, 40 °C y en las zonas más anchas (0,7 cm) adquiere una temperatura de 28 °C (medición luego de 15 minutos a

una temperatura ambiente de 19 °C).

La resistencia aproximada de la cinta es de 4,75  $\Omega$ .

**3. Conservando la resistencia con un ancho y largo mayor, la temperatura alcanzada en la propia resistencia sería menor.**

**4.Resulta importante la regularidad de la cinta generada, pudiendo diferenciar zonas con mayor temperaturas que otras.**

**5. Se debe tener especial cuidado en la realización de las conexiones del cable a la tela, ya que utilizando hilo conductor, luego de manipulación sin estar protegido, resulta una unión frágil, poco segura, genera falso contacto, y posterior quema de una de ellas.**

La conexión óptima llega a 20 °C, la que genera falso contacto llega a 45°C.

**6. De utilizar la tela conductiva (generadora de calor), debe ser protegida, ya que se deshilacha con la manipulación.**

**7. Podría generarse un corte en zig zag de la tela para cubrir la zona de la forma más distribuida.**

**8. La forma de colocarse entre dos textiles, mediante costura utilizando puntada invisible en uno de los textiles, requiere mucho trabajo y tiempo.**



Se continúa la búsqueda de otro material calefactor.



## PRUEBA Nº1 HILO CONDUCTOR

### Materiales:

Hilo lavable de Fibras de Acero Inoxidable - Fuente de alimentación.

### Experimentación y Análisis:

Se mide la resistencia del hilo (utilizando tester medidor de Ohms), variando

el largo del hilo y la cantidad de hilos en paralelo.

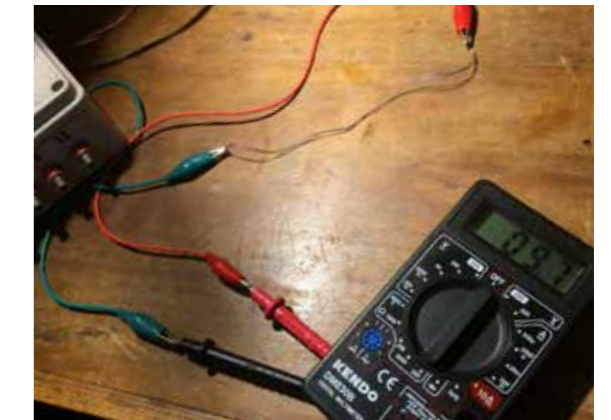
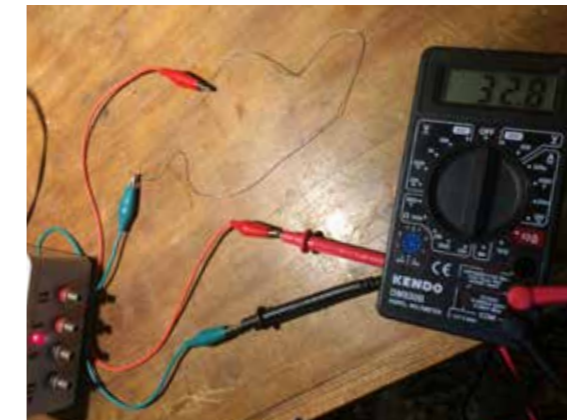
Largo aprox. (cm)	Cantidad de hilos	Resistencia ( $\Omega$ )	Imagen
40	1	32,8	1
20	2	9,7	2
10	4	3,9	3
20	1	18,1	4

1. El hilo conductor no se considera "conductor ideal", ya que **ofrece resistencia**.

de elementos con distintas resistencias.

2. La resistencia ofrecida por el mismo, varía proporcionalmente a la longitud e inverso a la cantidad de hilos utilizados (en paralelo), por lo que tiene cierta flexibilidad para utilizarse en conexiones

3. La resistencia medida depende de la tensión del hilo (estirado, o en forma de ondas), pero no es muy significativo (30% aproximadamente).





## PRUEBA N°2 HILO CONDUCTOR

### Materiales:

Hilo lavable de Fibras de Acero Inoxidable - Fuente de alimentación 5V

### Experimentación y Análisis:

Se mide la temperatura del hilo simple, en aproximadamente 5 cm logrando una resistencia de aproximadamente 5  $\Omega$  y utilizando una fuente de 5 V, lo que genera 5W (la energía utilizada en cada paño, según análisis)

1. El hilo simple y con pocos centímetros (5) genera altas temperaturas, más de lo necesario (49,5 °C).

2. El hilo podría funcionar como generador de calor, utilizando muchos hilos en paralelo, logrando de esa forma distribuir el calor en una superficie mayor.

Al distribuir el calor la temperatura alcanzada desciende.

3. El hilo simple, **NO podría utilizarse como conector del generador de calor con la fuente 5V**, siendo su resistencia del orden del valor de la resistencia del generador de calor, (según las tablas comparativas) sumándose a esa resistencia.

4. La resistencia del hilo varía con la temperatura.

5. Se aplica la siguiente fórmula posible para aplicar a elementos unifilares (hilos o alambre).

$R = 5 \Omega$   
largo = variable  
 $k$  = característica del material brindado por el fabricante.  
N° de hilos = variable

Para lograr los 5  $\Omega$  necesarios puede calcularse los largos posibles, variando el número de hilos en paralelo

$$R(\Omega) = \frac{\text{largo (m)} \cdot k (\Omega/\text{m})}{\text{N}^\circ \text{ de hilos en paralelo}}$$

$$\text{largo} = \frac{R \cdot \text{N}^\circ \text{ de hilos}}{k}$$

En el caso del hilo conductor

$R = 5 \Omega$

largo = variable

$k = 93 \Omega/\text{m}$

N° de hilos = 1,2,3,4,...

$$\text{largo} = \frac{5 \times (1,2,3\dots)}{93} = 0.05, 0.10, 0.15\dots$$

6. Los distintos largos del hilo podrían ser apropiados para el posible diseño.



## PRUEBA N°3 HILO CONDUCTOR

### Materiales:

Hilo lavable de Fibras de Acero Inoxidable  
Fuente de alimentación de 5V/2A

### Experimentación y Análisis:

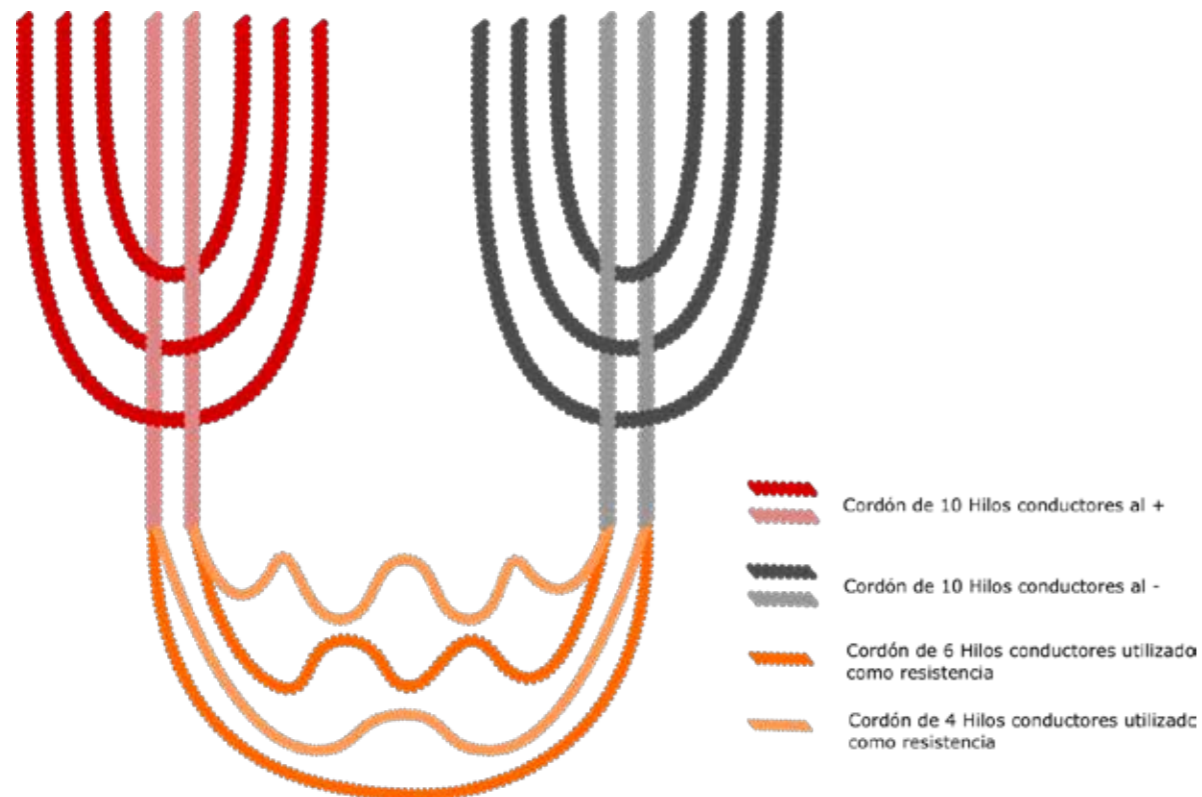
Se enhebran 3 cordones de 10 hilos de 1m (utilizados como conductores) a través del calado, generando forma de U.

Se repite el procedimiento para conectar cordones de la primera U al positivo y cordones de la segunda U al negativo.

Luego se atraviesan 2 cordones de 10 hilos y 1,5 m, utilizados como conductor y transformándose en resistencia luego del contacto con la zona cóncava de la U, dividiéndose cada cordón en cordones de 6 y 4 hilos.

Se realiza un entrelazado para que las conexiones sean favorables.

A continuación se muestra el esquema de lo implementado:



1. Utilizando una fuente de 5V/1,7A se constató que la temperatura no alcanzaba los grados necesarios (24°C),

2. Necesita un número significativo de hilos para tener el comportamiento similar a un conductor en estas condiciones, sin lograr el objetivo de acercarse a los ohms de un conductor cercano al ideal.

3. Genera una caída de tensión considerable.

Se realiza la prueba colocando la fuente en la parte resistiva pero tampoco se llega a resultado óptimo.

4. La cantidad de hilos utilizado en los largos propuestos (como resistencia) no alcanzan la temperatura deseada.

Se experimenta con 12V, como fuente alternativa de power bank, se comprueba que sube la temperatura más de lo esperado (50°C).

5. Podría utilizarse fuente de valor intermedio (9V) como alternativa.

De cualquier forma, el procedimiento de armado requiere de mucho tiempo realizar el enhebrado de los hilos utilizados como conductores a través del calado.

Requiere de mucho tiempo ubicar los hilos utilizados como elemento calefactor (resistencia) con puntada invisible a uno de los textiles, de manera de que no se toquen.

Al visualizarlo en tamaño 1.1, **la gran cantidad de hilos, puede generar incomodidad, riesgos de cortocircuito.**

conductor

resistencia





## PRUEBA N°2 TELA CONDUCTIVA

### Materiales:

Tela conductiva, Lavable: a temperatura 30°C - más de 150 veces.  
Resistividad superficial: <0.5 ohm / sq

### Experimentación y Análisis:

Se utiliza como unión de los textiles, costura con hilo conductor superponiéndolos 2 cm de forma de asegurar una buena conexión.

1. La tela utilizada como conductor cortada de 4 cm de ancho (12 sq) y 57 cm de largo, es un mal conductor en este proyecto, debido a que produce caídas de tensión (V) para corrientes del orden de 1,5 A .

2. Como consecuencia el textil utilizado como resistencia, cortado de 1 cm de ancho (3 sq) y 180 cm de largo, le llega menor voltaje, produciendo menor Watt y por lo tanto su temperatura es menor (20°C)

**Se decide continuar las experimentaciones, probando con una tela como conductor, utilizándola del doble de ancho y la mitad del largo.**

conductor

resistencia



## PRUEBA N°3 TELA CONDUCTIVA

### Materiales:

Tela conductiva, Lavable (a temperatura 30°C - más de 150 veces).  
Resistividad superficial: <0.5 ohm / sq

### Experimentación y Análisis:

Se prueba la conducción del textil (caída de tensión entre la conexión a la fuente y la conexión a la resistencia), de manera de que haya la menor caída de voltaje a lo largo de la zona conductiva.

Se insiste en la utilización del textil como conductor por sus propiedades de flexibilidad, lavado, resistencia a la fricción y comodidad en la prenda. Un conductor ideal sería un cable, pero no posee las propiedades anteriormente mencionadas.

1. La tela utilizada como conductor cortada de 8 cm de ancho (12 sq) y 28,5 cm de largo, se considera un buen conductor en este proyecto, siendo la caída de tensión la mitad de la prueba anterior (0,4 v por cada uno, 0,8 v de caída de tensión total).

2. El textil utilizado como resistencia (mismo que el anterior), llega a mayor temperatura, pero su variación no es muy significativa. (25°C)

**Se decide continuar las experimentaciones para la zona resistiva (generadora de calor).**

conductor

resistencia





## PRUEBA N°4 TELA CONDUCTIVA

### Materiales:

Tela conductiva, Lavable: a temperatura 30°C - más de 150 veces.  
Resistividad superficial: <0.5 ohm / sq

### Experimentación y Análisis:

Se prueba cortar el textil utilizado como resistencia de 1,5 sq y conduciendo 1,8A aproximadamente, obteniéndose una temperatura superior pero sigue siendo insuficiente (31,9°C), no alcanza la temperatura suficiente para el proyecto (40°C).

1. Esta temperatura podría subir cuanto más angosta y más corta sea cortada.

Es desfavorable para el textil que se

deshilacha en la manipulación del mismo, provocando irregularidades (puntos calientes).

2. Se descarta la utilización de la tela como resistencia, (elemento calefactor).

3. La potencia (watt) que consume es la misma que los elementos calefactores analizados, pero el material calefactor es distinto, tiene mayor disipación.



## PRUEBA N°1 HILO CONDUCTOR + TELA CONDUCTIVA

### Materiales:

Hilo lavable de Fibras de Acero Inoxidable  
Fuente de alimentación de 5V (1,7 A aprox - 8 Watt aprox)

### Experimentación y Análisis:

Se realizan pruebas con diferentes tamaños y cantidades de hilos utilizando

como conductor la tela conductiva del mismo tamaño de la prueba "N°3 Tela conductiva".

Configuración eléctrica	Cordon de hilos	Largo (cm)	Temperatura ambiente	Aislación	Temperatura alcanzada luego de 10 min	Intensidad (aprox)	Conclusiones
en paralelo	10h	30	18 °C	Ninguna	60 °C	1,8A	no alcanza la superficie deseada
	3h	20	18°C	Ninguna	29°C	1,7A	no alcanza la temperatura deseada
	4h	25					
en paralelo	4h	30	18°C	Ninguna	39,5°C	1,63A	no alcanza la superficie deseada
	6h	24					
	8	35					
en paralelo	10h	40	15°C	Ninguna	39,2°C	1,76A	Temperatura alcanzada y superficie abarcada óptimas

Utilizando diferentes configuraciones de los cordones de hilos, se observa que la temperatura varía.

Se busca una solución de compromiso que cumpla con ambos objetivos (tem-

peratura y superficie).

**Se elije los cordones de 8hilos y 10 hilos en paralelo, ya que como muestra la tabla, es la prueba que llega a los valores deseados.**



# DEFINICIÓN DE COMPONENTES

## TELA CONDUCTIVA



### Descripción

Es utilizado para conectar dispositivos electrónicos en prendas. Tejido altamente conductor para uso en e-textiles. Es similar en tacto a un material de nylon ripstop.

### Especificaciones

**Precio:** U\$S 11.95/ Sparkfun - USA  
**Lavable:** a temperatura 30°C - más de 150 veces.  
**Rango de temperatura:** -30°C a 90°C  
**Cuidados:** no se encuentran datos  
**Tejido:** plano  
**Ligamento:** tafetán

**Densidad en 1 cm:** 40 urdimbre 20 trama  
**Gramaje:** 100g/m<sup>2</sup>  
**Dimensiones:** 304.8 x 330.2 mm  
**Resistividad superficial:** < 0.02 ohm/sq.  
**Composición:** Nylon, nickel y plata

### Funcionamiento en el proyecto

Será utilizado como elemento conductor.

## HILO CONDUCTOR DE ACERO INOXIDABLE



### Descripción

Es utilizado para conectar dispositivos electrónicos en prendas.

Es un hilado difícil de soldar ya que es acero inoxidable. Consta de fibras cortas y se recomienda la costura a mano, aplicándolo de manera distanciada entre distintas ramas del circuito, (para que no se cortocircuiten) y si es necesario encerarlo, de manera de que sea más fácil de maniobrar.

### Especificaciones

**Precio:** U\$S 41.95 (360 yardas) / Sparkfun - USA  
**Peso:** 60g -360 yardas  
**Lavable**  
**Torsión:** S  
**Cabos:** 2  
**Título del hilado:** 911/2 dTex  
**Composición:** Fibras de Acero Inoxidable  
**Resistencia:** 28 Ohms/ft (93 Ohm/m)

### Funcionamiento en el proyecto

Reforzar las conexiones de tela conductiva entre si. Dispuesto de diferentes maneras, será utilizado como elemento calefactor (resistencia) y como conductor del elemento de control al sensor.

EXPERIMENTACIÓN

PRUEBAS  
Y DEFINICIÓN DE  
ELEMENTOS A  
UTILIZAR



# ELECTRÓNICA

(DEFINICIÓN,  
PROGRAMACIÓN,  
ARMADO E  
INTERCONEXIONES)

## REQUISITOS

- Tamaños de los elementos a utilizar, lo más pequeños posibles.
- Precios accesibles.
- Programación de alto nivel.
- Opción de modos de funcionamiento
- Modo bajo a 34°C
- Lectura de sensor y reacción inteligente.



# DEFINICIÓN DE COMPONENTES

Para generar calor y controlar el mismo automáticamente, se decide utilizar un circuito electrónico controlado por un microcontrolador LilyPad Arduino, que sense las temperaturas a través de un Thermistor y envíe la señal de suministrar energía (calor) a través de un elemento calefactor cuando la temperatura está por debajo de la establecida como necesaria.

Cuando la temperatura llega a la deseada, el microcontrolador envía la señal de apagar el elemento calefactor.

Se programará para que el usuario elija el modo de temperatura, al que desea estar.

Se utiliza hilo conductor, para realizar las conexiones eléctricas de tal forma de que sea lo más imperceptible tanto tacto como visual.

A continuación se describen los elementos a utilizar en el circuito.

## SENSORES DE TEMPERATURA

Con el propósito de medir la temperatura corporal para luego poder regularla, es necesario utilizar sensores de temperatura.

Los mismos modifican alguna de sus características físicas con la temperatura.

Analizando este cambio se puede conocer la temperatura.

Por ejemplo, en un termómetro familiar, conocemos la temperatura al medir la expansión del mercurio a través del tubo con escala asignada.

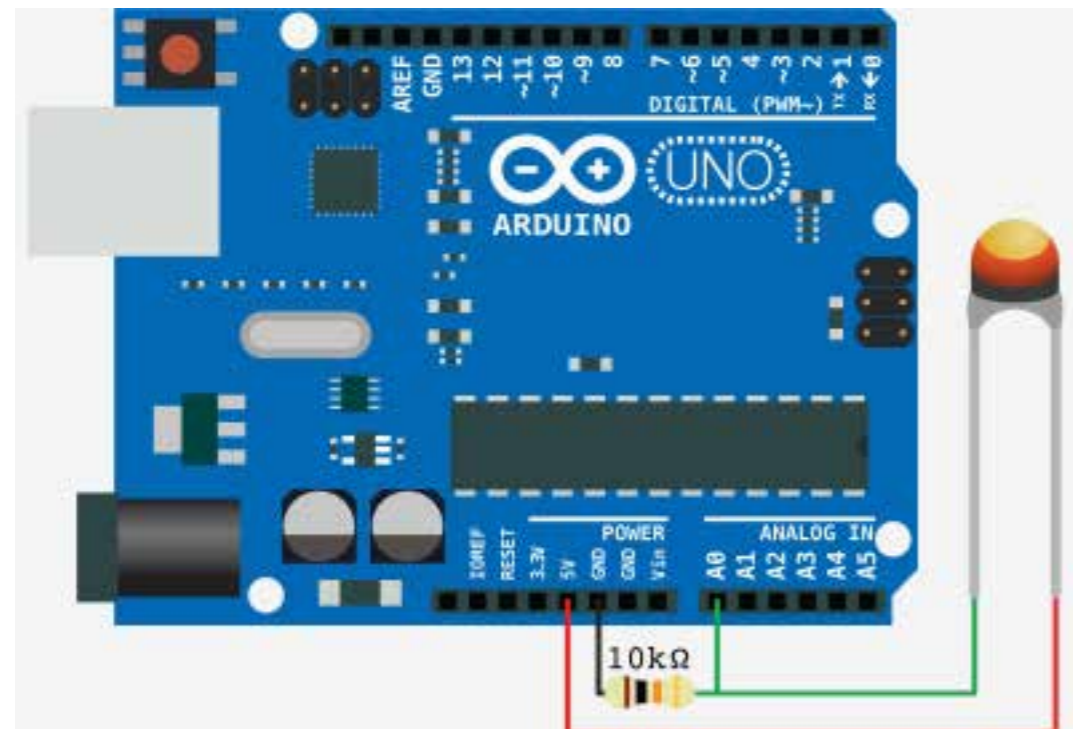
Hay seis tipos de sensores de temperatura: termopares, dispositivos de temperatura resistivos (RTD y termistores), radiadores infrarrojos, dispositivos bimetálicos, dispositivos de dilatación de líquido, y dispositivos de cambio de estado.

Para definir el tipo de sensor a utilizar se tuvo en cuenta que cumpliera con los siguientes requisitos: lavable con agua, programable con el microprocesador LilyPad Arduino, tamaño pequeño (de manera que no afecte la funcionalidad de la prenda), que pueda leer rangos entre  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $60^{\circ}\text{C}$  aproxima-

damente, simplicidad del circuito y su programación, precio y accesibilidad en cuanto a la adquisición, precisión requerida  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  (cambio mínimo que el cuerpo puede detectar).

El sensor que mejor cumple con los requisitos es el Thermistor 10K.

# THERMISTOR 10K



## Descripción

Es una resistencia térmica de Coeficiente de temperatura negativo, la característica física se modifica de manera que al aumentar la temperatura, la resistencia del thermistor baja.

Para deducir la temperatura, se necesita una tabla que establece en cada temperatura el valor de la resistencia. (ver tabla del thermistor 10k Arduino en Anexo).

La resistencia del thermistor (10K) a 25°C es de 10 Kohms, a 60°C es de 2,5 Kohms.

El rango que mide de temperatura es entre -40°C a 150°C, lo que es suficiente para el intervalo a utilizar en este proyecto (-10°C a 60°C) contemplando la temperatura ambiental anterior a la

temperatura del cuerpo en el uso de la prenda.

Si se alimentara directamente el thermistor con 5V la corriente tomará los valores: 0,5mA (25°C - 10kohms) y 2mA (60°C - 2,5kohms).

En esta configuración la magnitud que varía dependiente del thermistor (temperatura) es la Intensidad (mA).

El microcontrolador Lilypad Arduino, no tiene posibilidad de medir Intensidad (corriente), pero es capaz de interpretar variaciones de tensión (Voltaje), en sus entradas analógicas, por lo que es necesario implementar un divisor resistivo (colocar una resistencia en serie con el thermistor).

Entonces el voltaje en el punto medio entre la resistencia y el thermistor varía, pudiendo ser interpretado por el

microcontrolador.

El cálculo de la señal que varía (V) (ver figura)

Voltaje (V) = Resistencia (Kohms).  
Intensidad (corriente mA)

Siendo

Intensidad (corriente mA) = Voltaje(V) / (resistencia + resistencia thermistor Kohms).

Cuando el voltaje vale 0V el Lilypad Arduino lee valor 0 y cuando la señal vale 5V el microprocesador lee valor 1023, siendo lineal la relación entre el Voltaje de la señal y el valor que le adjudica el microprocesador.

Se decide utilizar este sensor ya que cumple con todos los requerimientos y es el más pequeño encontrado en plaza. Si bien existe un sensor de temperatura Lilypad Arduino, con las mismas prestaciones, es de mayor tamaño y precio.

## Especificaciones

**Precio:** U\$S 0,75 considerando las alternativas, el más barato.

Importado de Sparkfun - USA

**Peso:** 0,3g

**Consumo con fuente de 5V:** (0,5 mA - 2 mA)

**Presición:** ± 2°C

**Programación y código simple** a realizar con Lilypad Arduino.

Es sustituible por componentes de iguales prestaciones en plaza en Uruguay (Eneka)

Lavable con tratamiento de estanqueidad para impermeabilización.

**Dimensiones:** 0,2 x 02, cm

## Código Arduino

```
int thermistorPin = A0; //analog pin 0
```

```
void setup(){  
  Serial.begin(9600);  
}
```

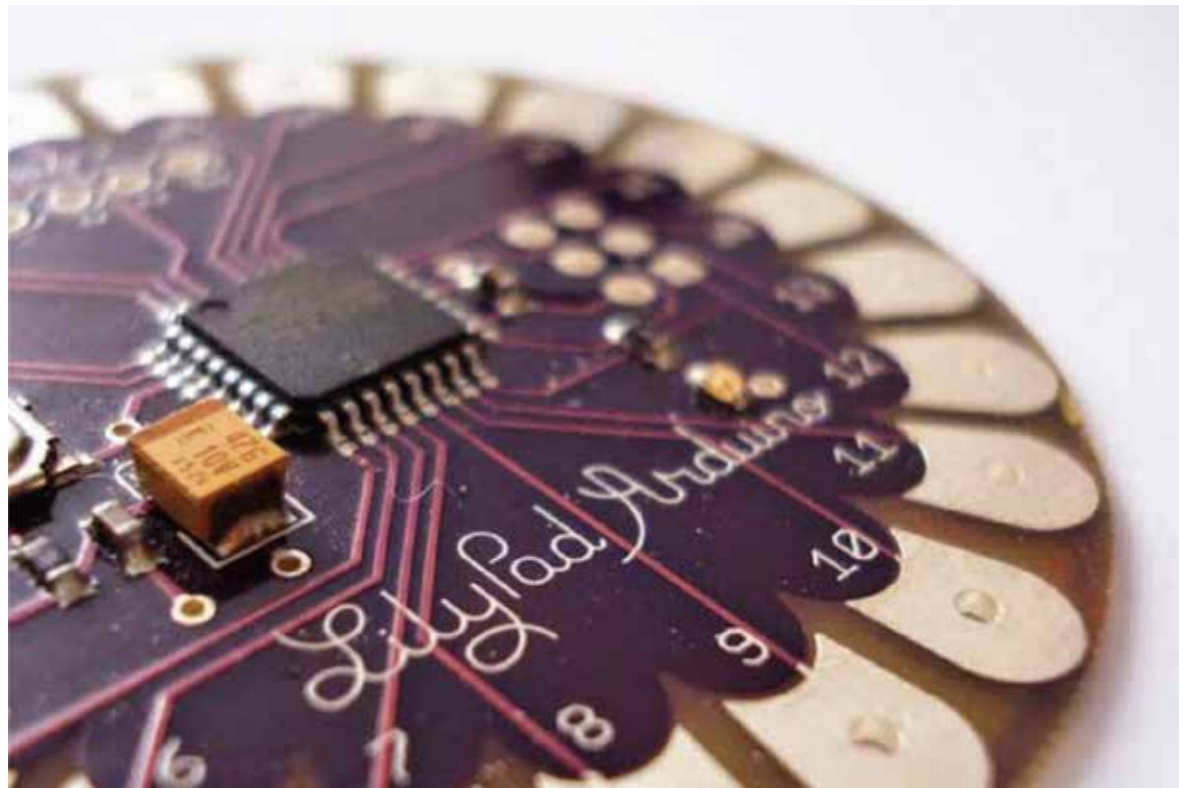
```
void loop(){  
  int thermistorReading = analogRead(  
  thermistorPin);
```

```
  Serial.println(thermistorReading);  
  delay(250); // lectura cada 250 milisegundos  
}
```

## Funcionamiento en el proyecto

Se utilizará para generar una señal que le permita al controlador medir la temperatura y en base a ello, decidir las acciones a tomar anteriormente programadas (enviar o no, energía/calor).

# LILYPAD ARDUINO 328 MAIN BOARD



## Descripción

Es un Arduino microcontrolador programable diseñado para integrarlo en las tecnologías wearables e-textiles. Es lavable y de estética amigable. Desarrollado por Leah Buechley y diseñado en cooperación con SparkFun.

Este dispositivo analiza las entradas (señales analógicas, señales lógicas) decidiendo en función de la programación cargada (código arduino) previamente mediante la computadora, las acciones a realizar. Es compatible con Windows, Mac OS X, y Linux.

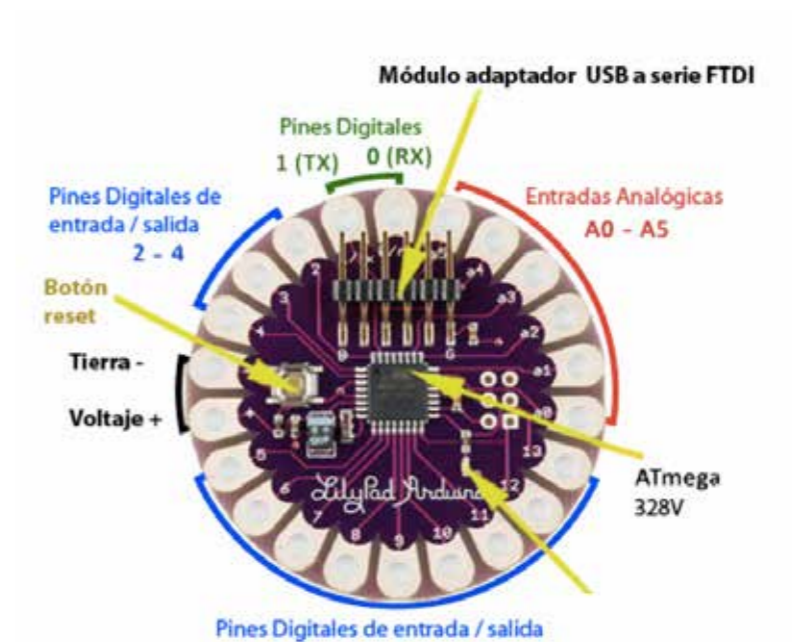
Tiene un Connector 6-pin UART y necesita una tarjeta convertora serial USB externo (USB-to-Serial ATmega16U2) para conectarlo al computador y así poder programarlo, de manera que

la placa utilizada en la prenda sea del menor tamaño posible.

Existen también accesorios para utilizar con arduino que también son lavables como ser sensores, hilos conductores, etc.

El microprocesador Lilypad Arduino es un dispositivo de bajo costo, con respecto a las posibilidades que contiene, utiliza un software y hardware libre, por lo que existen en plaza otras opciones y a menor costo con las mismas posibilidades, como por ejemplo el Adafruit. Igualmente se decide utilizar Lilypad arduino ya que está probada la compatibilidad de otros elementos a utilizar en el circuito electrónico.

Además de que parte de las ventas están destinadas a seguir la investigación del Dr Leah Buechley en E-textiles.



## Especificaciones

**Precio:** U\$S 15,95./Importado de Sparkfun - USA

**Peso:** 4g

**Consumo insignificante** con fuente de 5V

**Programación Simple Lavable**

**Dimensiones:** 5cm de diametro,

0,8mm espesor de la tarjeta

**Procesador:** ATmega328P

**Velocidad de reloj:** 8 MHz

**Memoria Flash:** 32 KB

**Memoria RAM:** 2 KB

**Voltaje de funcionamiento:** 2-5 V

**Pins Entrada/Salida Configurables:** 20

**Entradas Análogas:** 6

**Conversor Digital Analógico:** 0

**PWM** (Salida de pulsos modulados en el ancho):6

**UART**(Comunicación serial): 1

**SPI** (Comunicación serial sincronizada):1

**I2C** (Comunicación entre dispositivos):

1Connector 6-pin UART

**Morfología :** Círculo de 2.0 pulgadas de diámetro

## Funcionamiento en el proyecto

Este microcontrolador, será utilizado para activar el elemento de corte, con el objetivo de enviar calor, de acuerdo a dos posibles configuraciones, 1 estabiliza la temperatura a la necesaria para el cuerpo, 2 proporciona mayor calor, si así lo determina el usuario.



## MOSFET - ELEMENTO DE CORTE RFD 16N05LSM



### Descripción

Transistor de Efecto de Campo, elemento de corte semiconductor, de tres terminales, denominados puerta (gate), drenaje (drain) y fuente (source). Cuando recibe una señal en la puerta permite pasar corriente entre el drenaje y la fuente. De esta forma se puede activar o des-activar (encender y apagar). Será necesario colocar entre el arduino y la puerta del elemento de corte una resistencia de 10K para limitar la corriente.

### Especificaciones

**Precio:** \$90/ Eneka  
**Peso:** 1g  
**No Lavable**  
**Material:** semiconductor  
**Dimensiones:** 0,5 x 0,5 x 0,2 cm  
**Resistencia:** 0.047 $\Omega$   
**Voltaje y corriente:** 50 V 16 A

### Funcionamiento en el proyecto

Será utilizado para alimentar el elemento calefactor (cordón de hilos conductores), cortando o habilitando la alimentación de energía de acuerdo a la señal de control que llega del Lilypad arduino.

## BATERÍA (POWE BANK USB 5V A 10.000 MAH) SALIDA



### Descripción

Elemento con capacidad de 10.000 mAh, podría brindar 1000 mAh durante 10 hs, o su equivalente 2000 mAh, durante 5 hs. Es el power bank con mayor capacidad con el menor tamaño disponible en plaza. Es necesario que tenga la capacidad de brindar 2A.

### Especificaciones

**Precio:** \$ 900 / INFOTOOLS  
**Peso:** 238g  
**Tiempo de carga Aprox.:** 2,6 horas  
**Ciclos de recarga Aprox.:** 500 ciclos  
**No Lavable**  
**Dimensiones:** 10 x 7 x 1,5 cm

### Funcionamiento en el proyecto

Se utilizará como fuente para alimentar el elemento calefactor y a los dispositivos electrónicos. Son elementos accesibles en plaza, pueden intercambiarse, y utilizar de menor o mayor capacidad, (Nº mAh) modificando la duración.

## PULSADOR (BOTÓN MODOS DE TEMPERATURA Y ENCENDIDO)



### Descripción

Pulsador de dos posiciones (bajo y alto).  
Dependiendo de la posición, mantiene el contacto A-abierto y B-cerrado y viceversa en la otra posición.

### Funcionamiento en el proyecto

Se utilizará como Interfaz entre el Usuario y el microcontrolador indicando al mismo el modo de temperatura (I y II).

### Especificaciones

**Precio:** \$ 24 /Enenka  
**Modos:** 2  
**Peso:** 1,5 g  
**No Lavable**  
**Dimensiones:** 0,8 x 0,80 x 0,85 cm  
**Voltaje y corriente:** 5V 2 A

## LED



### Descripción

Diodo emisor de luz con baja Corriente (A) y Voltaje (V). Existen de varios colores e intensidades de luz.  
Es el led con menor tamaño accesible en plaza, viene con la resistencia necesaria para su funcionamiento.

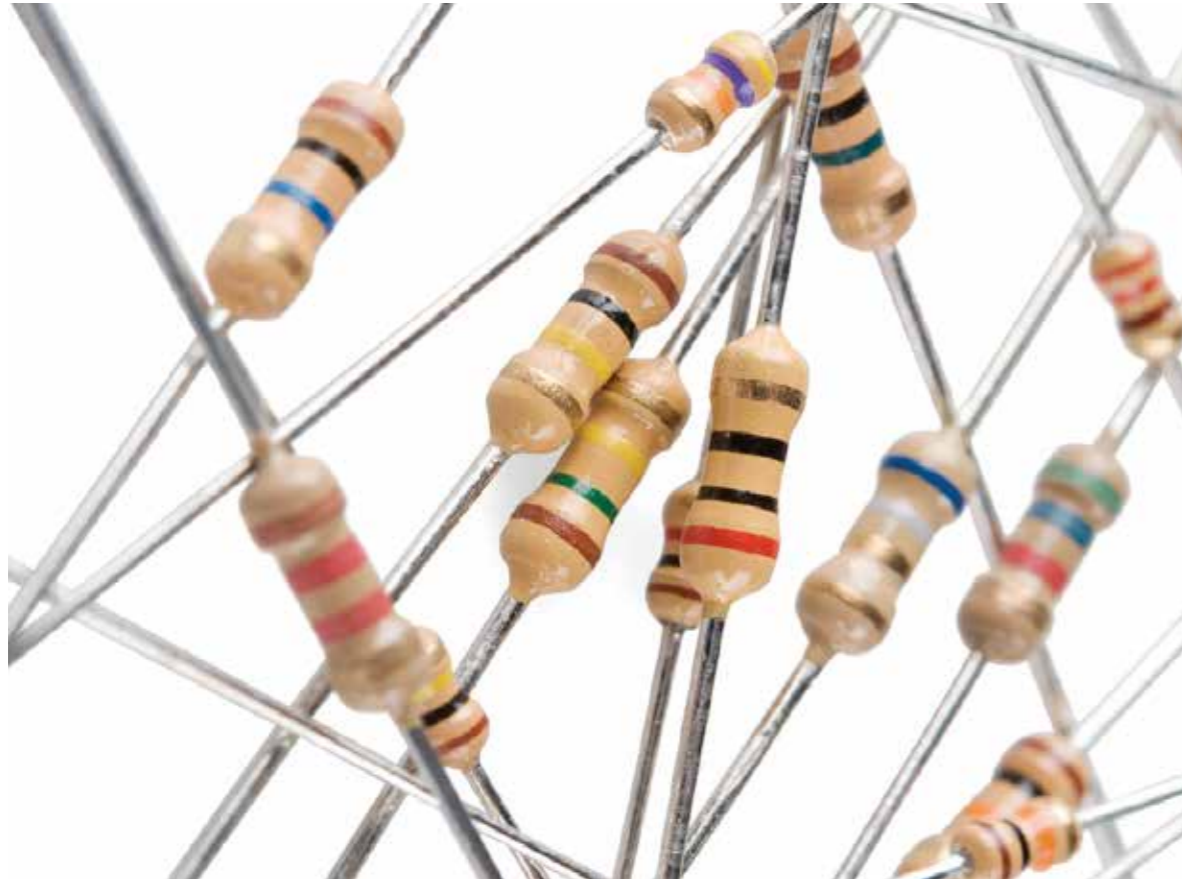
### Funcionamiento en el proyecto

Será utilizado como indicador del modo de temperatura en el que está funcionando.

### Especificaciones

**Precio:** \$ 95 50 cm / Loi  
**Peso:** 0,4 g  
**No Lavable**  
**Dimensiones:** 0,5 x 0,5 x 0,2 cm  
**Voltaje y corriente:** 5V 20 mA

## RESISTENCIA



### Descripción

Es la oposición al flujo de electrones al moverse a través de un conductor .  
Se mide en Ohms.

### Funcionamiento en el proyecto

Será utilizado como complemento de los diferentes elementos del circuito eléctrico.

### Especificaciones

**Precio:** \$5 c/u /Eneka  
**Peso:** no relevante  
**No Lavable**  
**Resistencia:** 10K Ohms  
**Dimensiones:** 0,3 x 0,8 cm

## TUBO TERMOCONTRAIBLE



### Descripción

Permite aislar conductores eléctricos  
Se contrae con aire caliente, tomando la forma.

### Funcionamiento en el proyecto

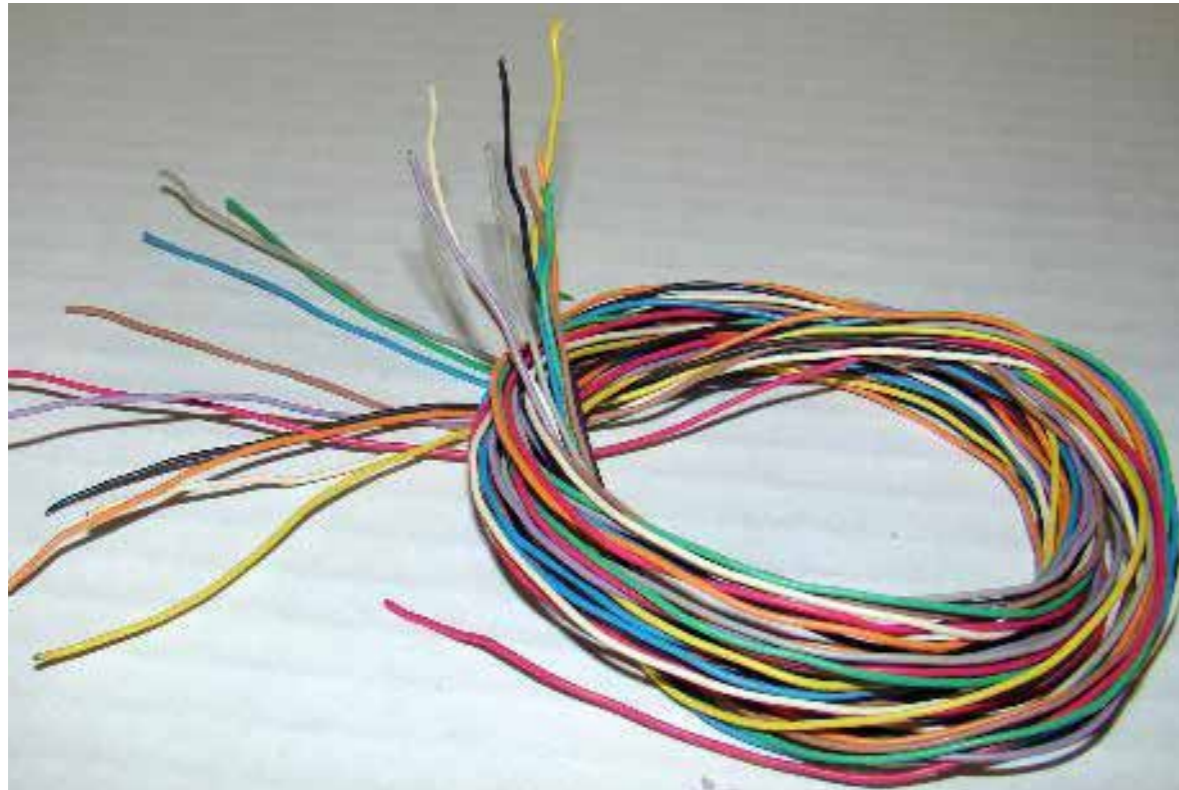
Será utilizado como encapsulado de las resistencias utilizadas.

### Especificaciones

**Precio:** \$ 30 50 cm /Eneka  
**Peso:** insignificante  
**Lavable**  
**Dimensiones:** 0,16 cm de diámetro  
**Relación de contracción:** 2:1  
**Temperatura de funcionamiento:**  
-55°C a + 135°C  
**Composición:** poliolefina



## CABLE DE COBRE



### Descripción

Cable conector eléctrico en cobre recocido, aislado con pvc con cubierta de nylon.

### Funcionamiento en el proyecto

Será utilizado como conexión entre los componentes.

### Especificaciones

**Precio:** \$ 15 el metro /Eneka

**Peso:** insignificante

**Dimensiones:** 0,1cm de diámetro

**Lavable**

## CABLE CHATO CON PUERTO USB



### Descripción

Cable chato con puerto USB, cuenta con dos cables internos para datos y dos para alimentación.

### Funcionamiento en el proyecto

Será utilizado como conexión de la alimentación de los elementos eléctricos y electrónicos.

### Especificaciones

**Precio:** \$ 120 c/u /Loi

**No Lavable**

**Dimensiones del cable:** 0,1 cm (espesor) x 0,5 cm (ancho)

## CINTA DE LÁMINA DE COBRE



### Descripción

Cinta de papel de cobre conductiva, con adhesivo en una cara.

### Especificaciones

**Precio:** \$300 el rollo / por Amazon

**Dimensiones:** 0,25 cm x 20 m

**Conductividad dual** (en sus dos caras)

**Resistente a la oxidación, decoloración, humedad, química y a la corrosión**

**Lavable**

### Funcionamiento en el proyecto

Será utilizado como conexión entre los cables y la tela conductora.

## ENTRETELA TERMOADHESIVA



### Descripción

Textil con goma termoadhesiva en una de sus caras, utilizado para dar firmeza en zonas en las prendas, dan cuerpo a los tejidos ligeros y evitan que los más pesados se doblen sobre sí mismos. Se puede cortar en cualquier dirección.

### Especificaciones

**Precio:** \$80 m<sup>2</sup>/ mercería CADI

**Lavable**

**No tejido**

**Composición:** poliéster, rayón, nylon

**Gramaje:** 80g/m<sup>2</sup>

### Funcionamiento en el proyecto

Fija las partes de las conexiones entre cable - cinta de cobre - tela conductora.

Ejerce presión para mejorar el contacto.

# ESTAÑO



## Descripción

Aleación plomo estaño, unifilar.

## Funcionamiento en el proyecto

Aporte en proceso de soldadura entre conductores de cobre.

## Especificaciones

**Precio:** \$500 el rollo/ Uruimporta

**Dimensiones:** 0,1 cm de diámetro x 15 m

**Lavable**

**Punto de fusión:** 180-190 °C

**Composición:** plomo estaño



# PROGRAMACIÓN LILYPAD ARDUINO

Se realiza la programación del micro-controlador con el objetivo de cumplir lo siguiente:

- Botón de encendido y apagado.
- Botón para cambio de dos modos de funcionamiento, I y II.
- Medir la temperatura a través del sensor (en la zona de la rodilla).
- Modo I (34 °C), activado a través de botón, se visualiza encendiendo luz led.

Cuando la medición de temperatura es menor a la correspondiente al modo I, se activa el elemento de calor (cordón de hilo conductor) hasta llegar a la temperatura definida.

- Modo II (40°C) tiene el mismo funcionamiento a temperatura más elevada que el Modo I.

Cuando la temperatura del cuerpo leída por el sensor alcanza el nivel pre-establecido (modo I o modo II), la potencia disminuirá hasta volver a requerirse.

Esto evita el calentamiento excesivo y la transpiración.


Las temperaturas fueron reguladas a través de la programación, pueden cambiarse de ser necesario.

El arduino envía señal al mosfet, componente que maneja la potencia que activa al elemento calefactor.

Se implementa en la programación un criterio de seguridad, teniendo en cuenta la posibilidad de que el circuito del sensor se abra, o se rompa el sensor.

En estas condiciones desfavorables, la temperatura medida por el micro-controlador es menor a -10 °C (medida falsa) quedando activado permanentemente el elemento calefactor.

Para evitarlo, se inhabilita el mosfet, por decisión del programa.



```
on_off_sensa1_sensa_2_boton_s_boton_1_pin_cambiado Arduino 1.8...
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
on_off_sensa1_sensa_2_boton_s_boton_1_pin_cambiado
//}

void loop() {
  // read the input pin:
  int buttonState = digitalRead(PUSHbuttonS);
  if (buttonState==0){ goto cero;}
  if (botan==1){goto banuno;}
  botan=1;
  cambia=1;
  goto fin;
  cero:
  cambia=0;botan=0;
  goto fin;

  banuno:
  cambia=0;
  // goto fin;
  // print out the state of the button:
  fin:
  if (cambia==0){goto sigo;}
  if (prendo==1){prendo=0;goto sigo;}

  prendo=1 ;
  sigo:
  Serial.println(prendo);
  // Serial.println(cambia);
  //Serial.println(botan);
  //Serial.println(buttonState);

  delay(100);      // delay in between reads for stability
//}

//void loop() {
//
  at java.awt.EventQueueThread.pumpEvents (EventI
  at java.awt.EventQueueThread.pumpEvents (EventI
  at java.awt.EventQueueThread.run (EventDispatch
```

# ARMADO DE ELECTRÓNICA E INTERCONEXIÓN CON LOS ELEMENTOS CALEFACTORES

Luego de la programación del micro-controlador LilyPad Arduino se procede a armar la electrónica.

Para el armado, se tienen en cuenta las siguientes decisiones de diseño:

El control se ubicará en la zona delantera de la cintura, en la prenda, en una pretina ancha, siendo el lugar con menos movimiento, de fácil acceso.

Se realiza el circuito en una sola zona, pudiendo aislarlo para el momento de lavado, más fácilmente (bloque de control).

Se realiza dentro de una superficie de 8 x 12 cm, adecuado para su localización.

Se decide utilizar goma eva desde el lado de atrás del circuito, fijando los componentes, sin la utilización de una placa rígida.

Las entradas y salidas de botones (para modos) y leds (indican el modo) fueron dispuestas según el diseño de la prenda, localización y comodidad para el manejo del control de mismos.

Se le coloca "spaguetti" a las resistencias de manera de aislarlas entre si

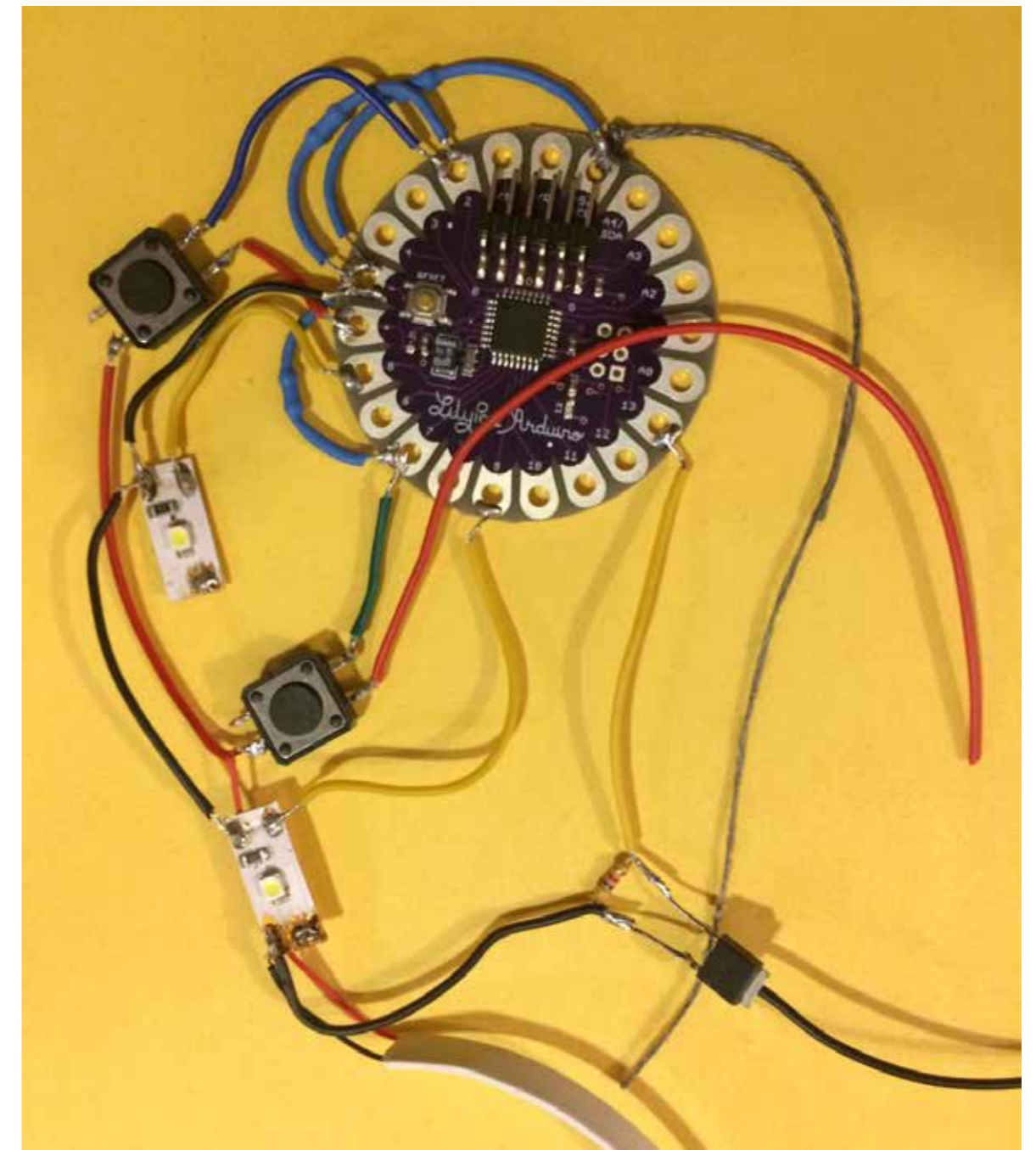
y con el resto de los cables, evitando posibles contactos indeseables.

Conexiones del bloque control con los demás componentes.

La salida desde el "bloque" de control, hacia el power bank será mediante un cable con un extremo de USB para conectar a la fuente de energía Power Bank.

La salida desde el "bloque" de control, hacia el calefactor será mediante tela conductiva.

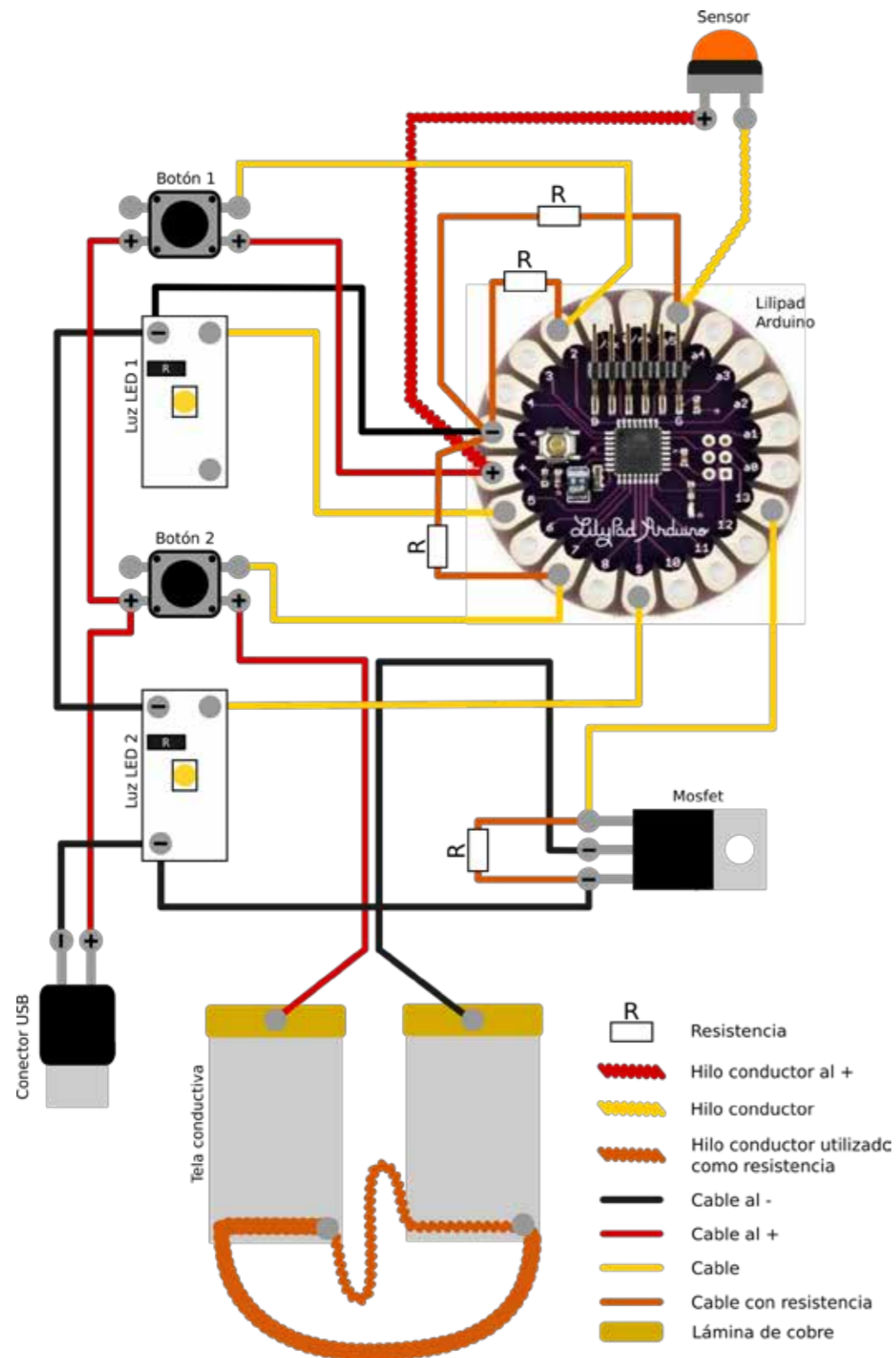
La salida desde el "bloque" de control, hacia el sensor será mediante hilo conductor.



## ESQUEMA DEL CIRCUITO TOTAL.

Se realiza un esquema del circuito total para su mayor comprensión, desde el "bloque de control" hasta las uniones con elementos calefactores y sensores.

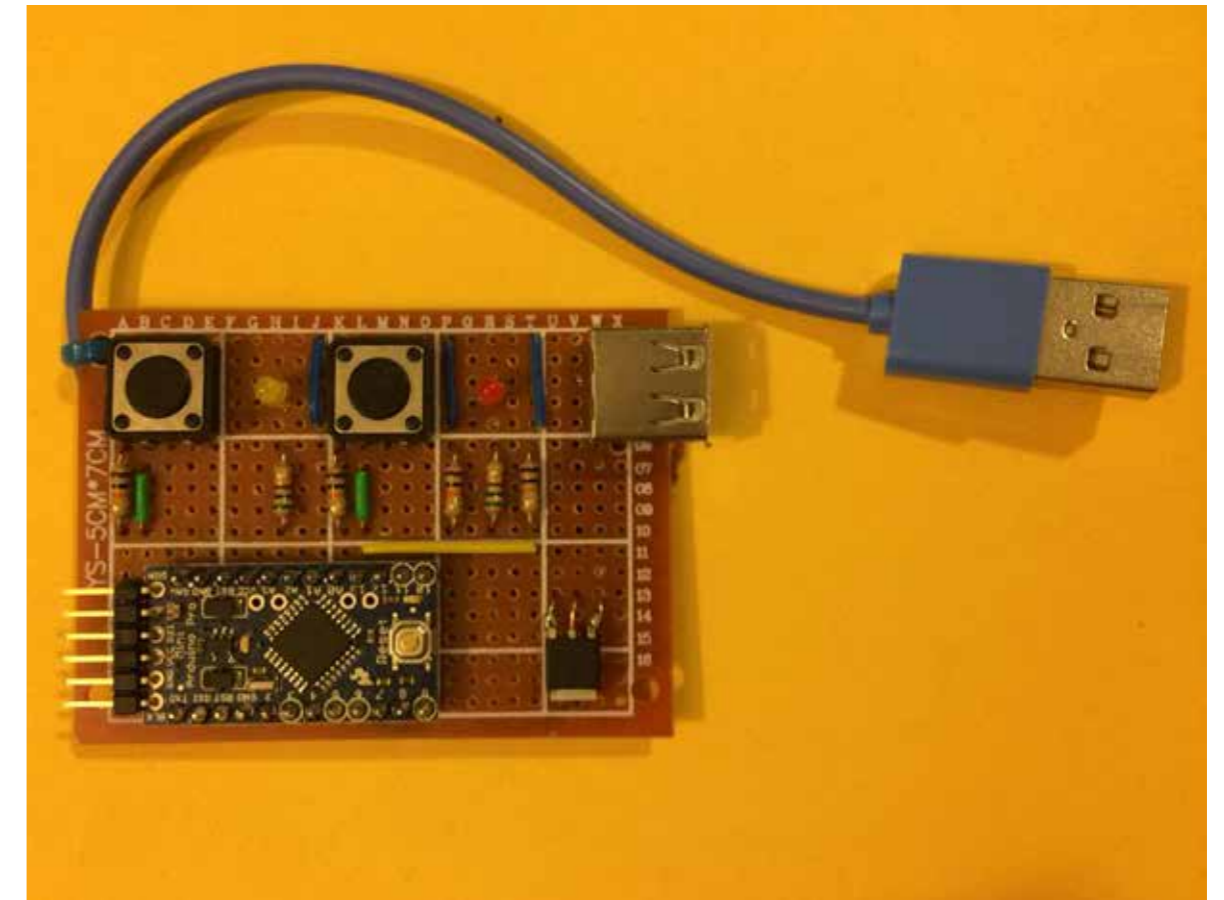
Las medidas no son contempladas en este esquema.



## Alternativa

Se plantea la posibilidad de desarrollar el circuito de control fuera de la prenda, pudiendo colocarse dentro de un dispositivo, con conexión al elemento calefactor a través de un puerto usb y

conexión a la fuente de energía (P.B) a través de otro conector USB. Se haría uso de la plaqueta que se muestra en la imagen a continuación.





## CONEXIONES NO CONVENCIONALES.

Tanto el textil conductor como el hilo conductor, no permiten realizar soldaduras como se realiza entre los conductores de cobre.

Se intenta lograr un contacto entre las partes con la presión suficiente para que la unión sea equivalente a la soldadura.

## TEXTIL CONDUCTOR + CORDÓN DE HILO CONDUCTOR.



**Materiales:**  
hilo conductor, tela conductiva.



Se realiza costura, colocando un extremo de los hilos conductores que ofician de calefactor, en forma de espiral sobre el textil.

Se logra la presión con la costura utilizando hilo conductor para la misma, obteniéndose una óptima conexión.

Derecho



Revés



## TEXTIL CONDUCTOR + CABLE.

Se realiza un procedimiento similar al encontrado en la unión del Producto 5 (elementos calefactores importados).



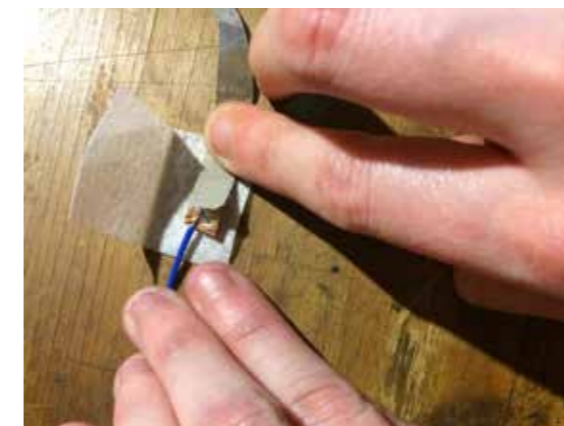
**Materiales:**

Estaño, cinta de cobre de 1 cm de ancho, textil conductor, cable, entretela termotransferible

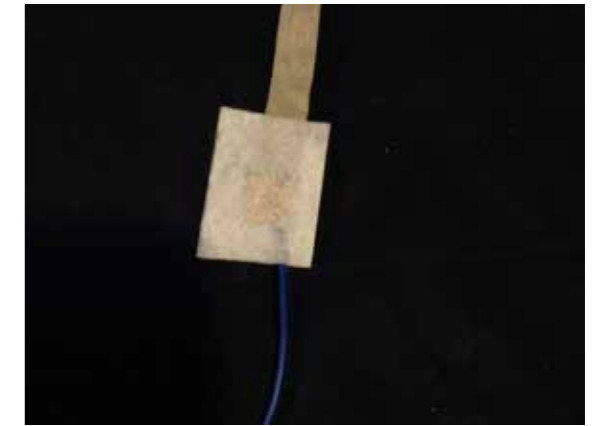


**Procedimiento:**

Se suelda el cable con estaño a la cinta de cobre.



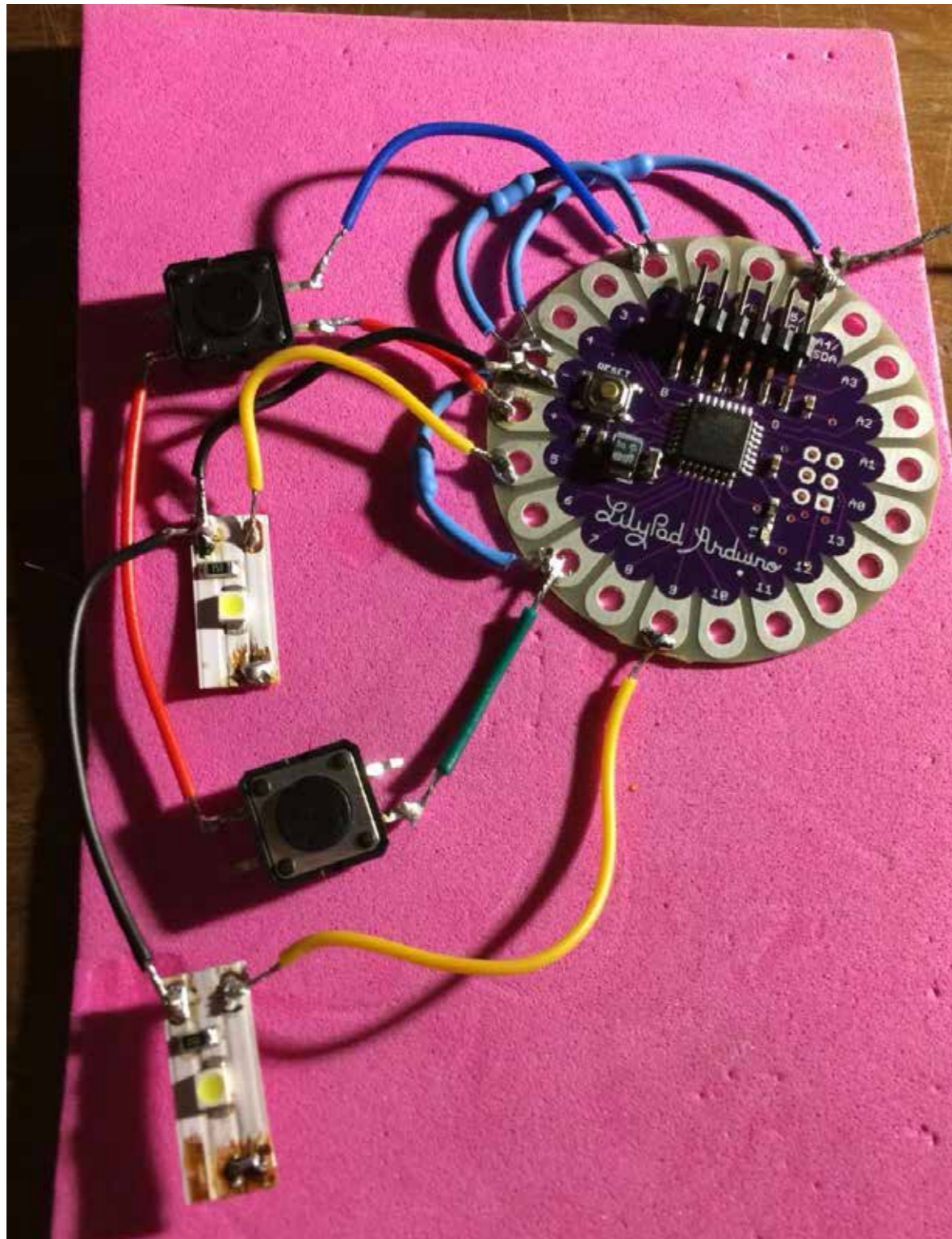
Se coloca la cinta de cobre en contacto con el textil conductor, "dentro" de un pliego de entretela termotransferible, y luego se plancha la zona en donde se encuentra la entre tela con temperatura 2 (plancha familiar)





## BASE PARA EL ELEMENTO DE CONTROL.

Se genera una base para la aplicación del elemento de control con el fin de fijar sus piezas, y disimular los relieves hacia el exterior del pantalón.



# DEFINICIÓN DE COMPONENTES

## GOMA EVA



### Descripción

Material utilizado para manualidades

### Especificaciones

**Precio:** \$19 40 x 60 x 2mm/Sweet home

**Lavable**

**Composición:** etilvinilacetato

### Funcionamiento en el proyecto

base para aplicar el elemento de control, generando una hacia el debido a su flexibilidad, espesor

## BARRA DE SILICONA



### Descripción

### Especificaciones

**Precio:** \$8 la barra / merceria CADI  
**Lavable**

### Funcionamiento en el proyecto

Fija los elementos del control en la goma eva.

EXPERIMENTACIÓN

PRUEBAS  
Y DEFINICIÓN DE  
ELEMENTOS A  
UTILIZAR



## REQUISITOS

- Estanqueidad para el puerto USB, que pueda colocarse y sacarse.
- Estanqueidad del bloque de control, fijo.

# ESTANQUEIDAD

DE LOS

COMPONENTES

ELECTRÓNICOS

(PRUEBAS Y DEFINICIÓN)

Se decide realizar aislación de los componentes electrónicos, teniendo en cuenta su buen funcionamiento posterior a los lavados de la prenda.



## PUERTO USB

Se requiere aislar el puerto USB, donde se introduce la fuente de energía (Power Bank) del agua recibida en los lavados.



Se diseña la pieza en software CAD, para luego exportarla en STL e imprimirla en 3D.

Se utiliza una impresora con tecnología polyjet, lo que permite la mezcla de materiales con diferentes propiedades para obtener las características deseadas.

Se realizan varias pruebas en las cuales se mezclan diferentes proporciones de material rígido y material flexible negro para llegar a la consistencia óptima.

Se utiliza 90% material flexible (FLX 930) y 10% material rígido (MED690).

Al terminar la impresión se retira el material de soporte (SUP713) manualmente y luego con agua a presión.

Utilizando como referencia, estructuras plásticas cuya función es evitar la entrada de agentes externos que pudieran afectar el funcionamiento del pendrive.

Se decide realizar un objeto de forma similar, pero de mayor largo pudiendo cubrir hasta la zona plástica del puerto usb, con material flexible para que se adapte mejor a la forma y selle el paso del agua.

Para lo cual se genera un equipo con idóneo en el tema, buscando los materiales y la forma óptima de realización del producto.

**Joaquin Vega, Diseñador Industrial opción producto.**

El cobertor posee en el interior un sector que recubre el extremo metálico del USB y otro de paredes más delgadas que recubre la carcasa plástica del USB.

De esta manera lograría el sellado completo de los componentes electrónicos internos del puerto.

El diseño contempla una perforación en su esquina superior izquierda, con el objetivo de unirlo a la prenda y evitar que una pieza tan pequeña se extravíe.

Se realiza en bajo relieve de 1mm el Isologotipo propuesto para el proyecto.



## PRUEBA N°1 ESTANQUEIDAD DE PUERTO USB.

### Materiales:

Cobertor - Cable con puerto USB

### Experimentación y Análisis:

Para comprobar la estanqueidad que genera el elemento diseñado se decide sumergirlo en agua por varios minutos y luego girarlo dentro del agua, simulando un centrifugado.

**1. Los resultados no son óptimos. El cobertor permite el paso de agua hacia el puerto metálico USB.**

**Se decide continuar con las pruebas y ajustar las medidas, ya que dejaba espacio por donde pudo permear el agua.**



## PRUEBA N°2 ESTANQUEIDAD DE PUERTO USB.

### Materiales:

Cobertor rediseñado - Cable con puerto USB

### Experimentación y Análisis:

Se vuelve a diseñar la pieza, realizando un cambio en lo formal.

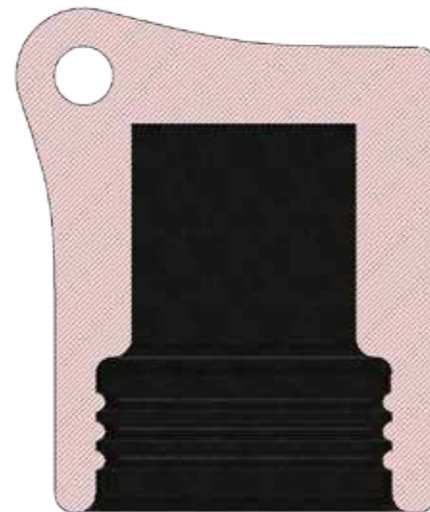
Se ajustan las medidas y se agregan ondulaciones en la zona interior, con el objetivo de sellar la entrada de agua.

Se realiza la misma prueba con el nuevo cobertor.

Se cumple con el objetivo de estanqueidad, **el cobertor no permite el paso de agua hacia el puerto metálico USB.**



Perspectiva modelado 3D



Corte horizontal



Ondulaciones

Corte sagital

## BLOQUE DE CONTROL

Para la estanqueidad de los elementos electrónicos del "bloque de control" se utiliza como insumo la bolsa estanco impermeable utilizada para sumergir en agua celulares hasta 15 metros.

Se quita la parte plástica debido a que presenta gran tamaño y rigidez, no compatibles con su utilización en la prenda, tampoco permitiría el pasaje de hilos conductivos, tela conductora, cable hacia USB.

La zona de PVC es tiene la capacidad de contener el bloque de control, pudiéndose reducir su tamaño, se le cortan 4 cm desde la zona abierta.



Se realizan las siguientes pruebas con diferentes pegamentos con el objetivo de utilizarlos para sellarla.

## PRUEBA N°1 ESTANQUEIDAD DE BLOQUE DE CONTROL

### Materiales:

Pegamentos multiuso super adhesivos y silicona con fungicida resistente a la humedad - PVC 60 micrones- Hilo conductor - Tela conductiva - cable cilíndrico (con distintos puertos).





## Experimentación y Análisis:

Por cada prueba se realiza el siguiente procedimiento: Se recortan una pieza de PVC imitando la bolsa estanco. Se coloca el pegamento en un extremo del ancho de la pieza de PVC, luego los tres elementos electrónicos, se coloca nuevamente pegamento, y se dobla la pieza conteniendo una parte de los elementos. Se presiona el otro extremo del ancho con la segunda pieza de PVC, de manera de que se adhiera sin dejar espacios abiertos donde pueda pasar agua.

1. Se observa que el pegamento SUPERGLUE al esparcirse genera calor, por lo que el material utilizado podría producir cierta reacción química que permita su mayor adherencia.
2. Se comprueba que **las propiedades conductivas se siguen manteniendo en los elementos** (se mantienen los



3. **No se obtuvieron buenos resultados**, los elementos no se impermeabilizaron con este procedimiento.
4. **La prueba realizada con silicona se abre con el lavado.**
5. **El pasaje de agua tras el lavado, podría deberse a la cantidad de errores sumados en la unión de 3 extre-**



mismos valores de resistencia, medidos en zona en contacto con el pegamento y zona de superficie similar sin contacto con el mismo).

Se decide terminar de sellar el contenedor de PVC y realizar prueba de lavado sin calor y centrifugado 400.



**mos con pegamento.**

6. Se encuentra la posibilidad de que la morfología del cable hacia el puerto USB (cilíndrica), dificulte la unión de con pegamento, dejando espacios sin adherir.

**Se continúa con las pruebas.**

## PRUEBA N°2 ESTANQUEIDAD DE BLOQUE DE CONTROL

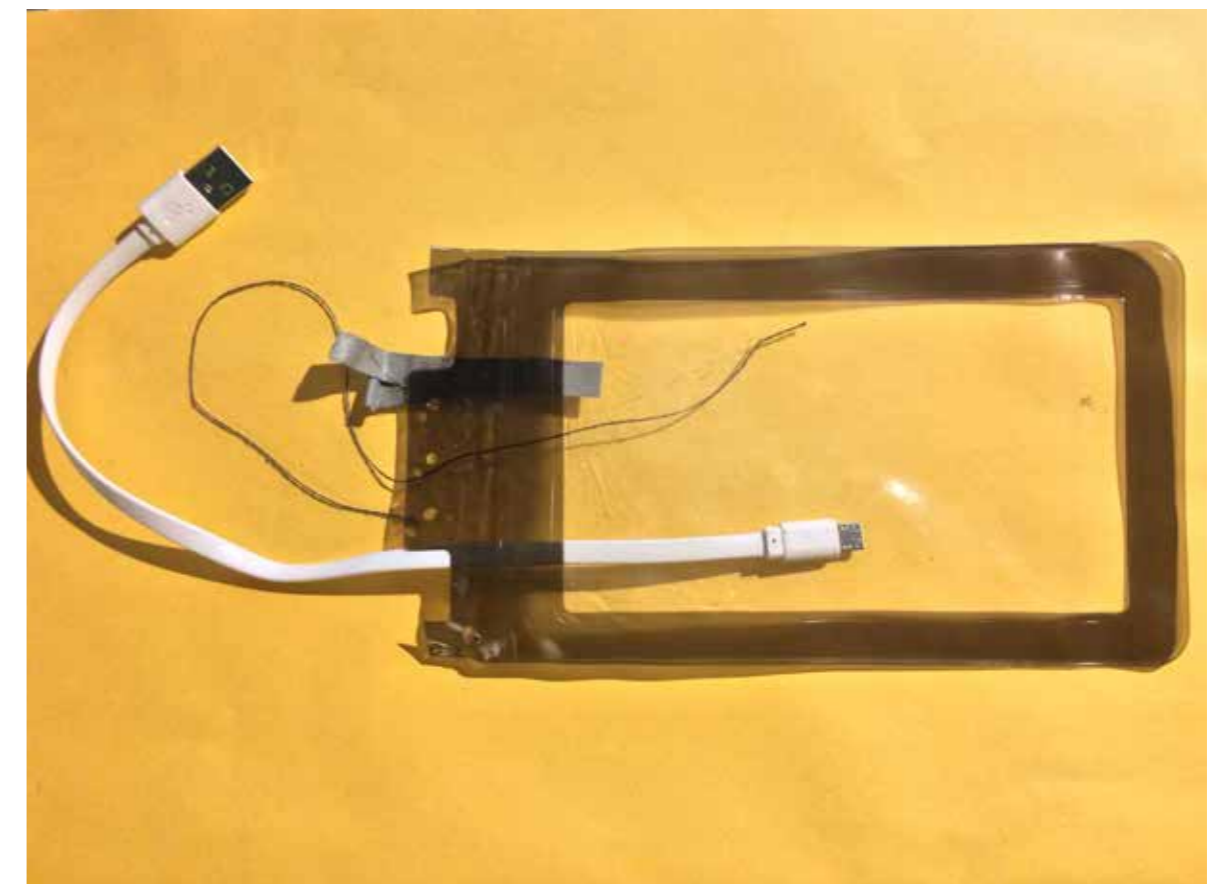
### Materiales:

Se realiza la prueba con cable chato a puerto USB (diferente morfología que el anterior utilizado). Bolsa estanco (de manera de reducir el error, sellándola con los elementos en el medio, utilizando pegamento SUPER GLUE).

### Experimentación y Análisis:

Se realiza el mismo procedimiento que la prueba anterior (lavado y centrifugado) con **resultados ÓPTIMOS.**

Este procedimiento mantiene a los elementos dentro de la bolsa estanco impermeabilizados.





# DEFINICIÓN DE COMPONENTES PARA LA ESTANQUEIDAD

## COBERTOR USB



### Descripción

Cobertor para puerto USB

### Especificaciones

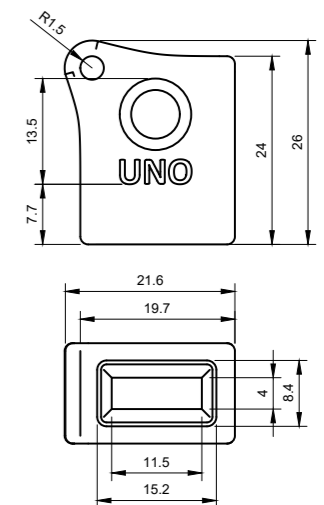
**Precio:** \$90 la unidad (imprimiendo más unidades, el precio descienden)

**Tecnología:** impresión 3D

**Lugar de impresión:** Pro 3 Implant

**Material:** 90% flexible (FLX 930) y 10% rígido (MED690).

### Dimensiones: (cm)



### Funcionamiento en el proyecto

Estanqueidad del puerto USB.

## BOLSA ESTANCO CELULAR



### Descripción

Bolsa de PVC con sellado térmico en tres extremidades.

### Especificaciones

**Precio:** \$90 /Loi

**Material:** PVC

**Dimensiones:** 19 x 10 cm

**Lavable**

Para la producción real, se utilizaría PVC 80 micrones con sellado térmico.

### Funcionamiento en el proyecto:

Contenedor para estanqueidad del elemento de control.

## PEGAMENTO SUPER GLUE



### Descripción

Pegamento universal de cianocrilato combinado con activador.

Se adhiere a diferentes superficies.

### Especificaciones

**Precio:** \$25 /3g / Uruimporta

**Lavable**

### Funcionamiento en el proyecto

Sellado del extremo de la bolsa estanco, por donde salen los conductores.

EXPERIMENTACIÓN

PRUEBAS  
Y DEFINICIÓN DE  
ELEMENTOS A  
UTILIZAR



# TEXTILES

## PARA AISLACIÓN TÉRMICA Y CONTENEDOR DE E-TEXTILES (PRUEBAS Y DEFINICIÓN)

## REQUISITOS

- Contenedor del elemento calefactor y conductor, sin costuras.
- Textil de fibras naturales en contacto con el cuerpo
- Aislación de temperatura similar a la de los textiles utilizados en los pantalones deportivos.
- Textil de aspecto exterior utilizado en indumentaria de uso casual

Los textiles utilizados en las pruebas del capítulo, serán referidos por su nombre comercial, con el objetivo de identificarlos fácilmente .

Sus datos técnicos relevantes se encuentran en la siguiente tabla:

Textil (nombre comercial)	Densidad en 1cm	Tipo de tejido	Ligamento	Peso en 400 cm <sup>2</sup> (error 0,5g)	Gramaje	Espesor
Neopreno	-	-	-	-	1000g/m <sup>2</sup>	2,5mm
Jersey de algodón	20 puntos 35 carreras	de punto	punto jersey	8g	200g/m <sup>2</sup>	0,35mm
Gabardina	45 urdimbre 31 trama	plano	sarga	7g	150g/m <sup>2</sup>	0,25mm
Gamuza sintética	84 urdimbre 42 trama	plano	sarga	4g	100g/m <sup>2</sup>	0,3mm
Lycra de algodón liviana	15 puntos 30 carreras	de punto	punto jersey	5g	125g/m <sup>2</sup>	0,45mm
Lycra de algodón pesada	15 puntos 30 carreras	de punto	punto jersey	10g	250g/m <sup>2</sup>	0,6mm
Popelina triple	46 urdimbre 19 trama	plano	tafetán	5g	125g/m <sup>2</sup>	0,35mm
Casimire	30 urdimbre 22 trama	plano	sarga	8g	200g/m <sup>2</sup>	0,25mm
Microfibra	65 urdimbre 34 trama	plano	sarga	3g	75g/m <sup>2</sup>	0,45mm
Gabardina elastizada	45 urdimbre 31 trama	plano	sarga	8g	200g/m <sup>2</sup>	0,25mm
Popelina de algodón	56 urdimbre 29 trama	plano	tafetán	4g	100g/m <sup>2</sup>	0,2mm



Se observa que el calentacamas (elemento calefactor) alcanza temperaturas mayores o menores dependiendo de la aislación del lugar en donde esta utilizándose.

Si el mismo se encuentra debajo de una sábana, al disipar el calor la temperatura sube menos, se mantiene caliente la superficie pero no se acumula el calor. Contrariamente a cuando está cubierto por ejemplo con frazadas, acolchados, estos sirven de aisladores de la temperatura ambiente, concentrando el calor.

Por lo que la tela generadora de calor, podría utilizarse entre dos telas, de manera de que no esté al aire libre ni en contacto con el usuario.

Se cree conveniente/pertinente la generación de un textil de aspecto casual que: aisle del frío exterior de manera de preservar la temperatura generada, que permita difundirla, que no sea grueso, que contenga al elemento calefactor y la mayor cantidad de conexiones, sin utilización de costuras molestas a la piel del usuario. que permita la respiración de la piel que sea amigable al contacto con la piel.

No puede ser inflamable, en contacto con los elementos que generaren calor lavable fácilmente.

Se tuvo en cuenta la utilización de telas como Lana por sus propiedades de absorción de la humedad, flexibilidad, regulación de la temperatura, gran aislación térmica, pero se necesitaría una tela de lana finita con el fin de que sea mas cómoda de utilizar, y que pueda secarse rápidamente. La misma no es fácil de encontrar en el mercado actual, y limitaría a un solo tipo de tela para el diseño de la indumentaria.

El material tyvek también genera gran aislación térmica, y es fina, podría utilizarse como tela intermedia, ya que es una tela sport, que puede unirse a otras telas, (de manera que contengan el material sin ser a la vista) pero a través de costuras, las que es necesario eliminar la mayor cantidad posible debido a las marcas, éscaras que pueda llegar a producir en la piel sensible.

El Neopreno, fue uno de los materiales preferidos en cuanto a su forma de realización y por su gran aislación térmica, pero fue descartado por su espesor, su aspecto sport y su precio.

## Proceso

Inspirada en la tela de neopreno, que contiene entre los dos tejidos jersey caucho de cloropreno, (material aislante).



Neopreno

Se investiga en cuanto a espesores, y coeficientes de aislación térmica (conductividad térmica) y densidad de nylon y polietilenos, polipropilenos y pvc.

Se decide probar con polietilenos, (en lugar del caucho de cloropreno) ya que es un material aislante, utilizado en en-

MATERIAL	λ CONDUCTIVIDAD TÉRMICA W/(K·M) 23°C	CALOR ESPECÍFICO J/(KG·K) 25°C	DENSIDAD KG/M³
Poliuretano en espuma	0.029	1674	40
PVDF Polifluoruro de Vinilideno	0.1-0.25	80-140	1770
PP Polipropileno	0.12	1800	960
Caucho Natural	0.13	1100	910
PS Poliestireno	0.16	1300	1050
PVC Cloruro de polivinilo	0.17	900	1390
PMMA Metacrilato	0.18	1500	1180
Hidrógeno	0.182	14300	0,0898
PC Policarbonato	0.19-0.22	1200	1200
POM Poliacetal	0.22-0.24	1500	1420
Caucho Policloropreno Neopreno®	0.23	2140	1300
Baquelita	0.24	900	1270
Caucho de Silicona	0.24	1300-1500	1100
PA6 Poliamida	0.24-0.28	1700	1150
Caucho EPDM Etileno Propileno	0.25	1000	1150
PTFE Politetrafluoretileno	0.25	1050	2200
PELD Polietileno baja densidad	0.33	2200	920
PEHD Polietileno alta densidad	0.5	1800	980
Mica	0.52	880	2900
Agua	0.58	4186	1000

Tabla de conductividad térmica de materiales · Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Química.

tre telas thermoaderibles, podría llegar a adherir con calor dos telas cualesquiera.

Sin alcanzar el coeficiente de aislación del neopreno, se considera apropiada debido a que su uso no sería en aguas frías.

El polietileno es sustentable, de muy fácil acceso y económico.

En lugar de Jersey (utilizado en neopreno), se podrían utilizar una multiplicidad de opciones en textiles para el exterior, ya que no sería importante su espesor ni aislación ni composición, ni suavidad (no estaría en contacto con la piel), el

polietileno se encargaría de generar aislación, el textil exterior cumpliría una función meramente estética.

En el interior se utilizaría una tela que permitiera respirar la piel, hipoalergénica y finita de manera de que permitiera una mayor conducción de la temperatura al cuerpo.

Se realizan las siguientes pruebas, utilizando distintos textiles y distintos polietilenos de baja y alta densidad, por su característica aislación térmica, del orden de los 30 micrones, de manera de que no sume mayor espesor al textil final.



# PRUEBAS

Las primeras pruebas se realizan con diferentes textiles interiores y exteriores, de manera de comprobar la adhesión en variedad de textiles con sus distintas características y propiedades.

## PRUEBA N°1 TEXTILES ADHERIDOS

### Materiales:

1- Casimir sintético - P1 (Poliétileno de baja densidad biodegradable - 30 micrones)  
- Jersey de algodón.

2- Gabardina sintética - P1 (Poliétileno de baja densidad biodegradable - 30 micrones) - Microfibra sintética.

### Experimentación y análisis:

Unión de textiles mediante P1 y calor

1. Dos textiles de diferentes características (tejido plano y tejido de punto) y composiciones pueden ser adheridos mediante P1 utilizando plancha a 200° 60" de un lado, y luego el mismo procedimiento, dando vuelta el textil.

La prueba 1 y 2 tienen el mismo resultado.

2. Se someten ambas pruebas a **lavado sin calor y centrifugado mínimo, dos veces, con resultados óptimos**, siguen unidos.

Las adhesiones siguen intactas. Se abren apenas las puntas, (las que irían cosidas en las uniones de las prendas).

3. El textil generado tiene un gramaje óptimo para realizar una indumentaria de uso cotidiano, pero se decide continuar con las pruebas, pudiendo utilizarse polietileno de menos micrones, ya que podría quedar menos "acartonado".

4. Se reconoce la **posible falta de respiración de la piel** por lo que se encuentra importante generar perforaciones en el polietileno, pudiendo aportar a la caída del textil.





## PRUEBA N°2 ADHESIÓN DE TEXTILES

### Materiales:

Gabardina sintética - P1 (Polietileno de baja densidad biodegradable - 30 micrones) calado - Jersey de algodón

### Experimentación y análisis:

Adhesión de textiles mediante P1 calado y calor.

Se decide probar con los mismos materiales que la prueba N°1, para la comparación posterior en cuanto a la aislación térmica.

1. Pueden ser adheridos mediante P1 calado utilizando plancha a 200° 60" de un lado, y luego el mismo procedimiento, dando vuelta el textil.

2. Se somete a lavado sin calor y centri-

fugado mínimo, dos veces, con resultados óptimos, siguen unidos.

Las adhesiones siguen intactas. Se abren apenas las puntas, (las que irían cosidas en las uniones de las prendas).

3. Tiene diferencia de Flexibilidad imperceptible en comparación a la prueba N°1



## PRUEBA N°3 ADHESIÓN DE TEXTILES

### Materiales:

Gabardina sintética - P2 (polietileno virgen super resistente de alta densidad -12 micrones) calado -Jersey de algodón.

### Experimentación y análisis:

Adhesión de textiles mediante P2 calado y calor.

Se decide probar con los mismos textiles, para comparar la aislación de temperatura, la unión y flexibilidad.

1. No hay Adherencia mediante P2 calado utilizando plancha a 200° 60" de un lado, y luego el mismo procedimiento, dando vuelta el textil.

2. Se lo somete a 260° 30", no hay adherencia.

3. No funciona como unión de textiles.





## PRUEBA N°4 ADHESIÓN DE TEXTILES

**Materiales:** Gabardina sintética - P3 (polietileno recuperado de baja densidad - 20 micrones) calado - Jersey de algodón.

### Experimentación y análisis:

Adhesión de textiles mediante P3 calado y calor.

Se decide probar con los mismos textiles que la prueba N°2, para conocer si cambia de manera significativa la aislación de temperatura con el cambio del Nylon.

1. Hay Adherencia media con el mismo procedimiento (200° 60").

2. Se somete a 210°C 60" con resultados óptimos (se adhiere bien).

3. Tiene mayor flexibilidad que la prueba N°2

## ANÁLISIS DE LA PRIMER ETAPA DE PRUEBAS

Una vez comprobada la unión de textiles mediante distintos polietilenos con perforaciones, se continúa con la investigación utilizando textiles posibles textiles para el producto final.

**Se decide utilizar P3 (polietileno de baja densidad)**, por su mayor flexibilidad, y adherencia a los textiles, en comparación a las pruebas anteriormente realizadas.

Los encuestados, mostraron una tendencia a las telas hipoalergénicas y naturales por lo que se propone utilizar en el **interior lycra liviana de algodón**.

Se tuvo en cuenta la suavidad al contacto con la piel y su composición natural, sus propiedades hipoalergénicas entre otras y su accesibilidad en plaza.

Tomando las conclusiones anteriormente obtenidas de la generación de calor, al utilizar un textil de bajo gramaje y densidad, el coeficiente de aislación será bajo. La lycra liviana de algodón permitiría mayor conducción de calor.

El gramaje, densidad y la flexibilidad de los textiles a utilizar como exteriores, también son tenidas en cuenta para la comodidad de la prenda.

**Los textiles a utilizar con este procedimiento pierden elasticidad y flexibilidad** (si es una de sus características), debido a la unión mediante calor y polietileno.

Esto favorece a los componentes electrónicos a utilizar, pero no a la elasticidad de la prenda pudiendo afectar la comodidad del usuario.

Por lo que se tiene en cuenta la utilización de textiles que cuenten con la propiedad de elasticidad, para posibles formas de ingreso a la prenda.

Podría utilizarse en zonas que no requieran gran aislación térmica.

Se decide probar la adhesión de la misma, conociendo la pérdida de esa propiedad, para utilizarla en zonas que requieran aislación térmica.

Se decide aportar el textil conductor, proporcionador de calor en la últimas pruebas, con los textiles definidos, debido a la baja accesibilidad de la misma y su precio.



## PRUEBAS N°1 POSIBLES TEXTILES

**Materiales:** Textiles de diferentes características para el exterior, posibles para una prenda de uso casual:

- Gabardina elastizada
- Casimire sintético
- Gamuza sintética
- Popelina de algodón
- Popelina triple sintética
- Microfibra sintética.

P3 - (polietileno recuperado de baja densidad - 20 micrones) calado  
Lycra de algodón liviana para el interior.

### Experimentación y análisis:

Comparación de propiedades y comportamientos utilizando el procedimiento desarrollado. Flexibilidad y adhesión antes y después de lavado y centrifugado.

Se realizan pruebas con diferentes temperaturas.

El criterio de referencia en flexibilidad se basa en la comparación de telas entre si. Siendo 4 mayor flexibilidad que 1.

Se somete a lavado y centrifugado de las pruebas con costuras en los bordes simulando la unión de costuras en la prenda, y solas dentro del lavarropas, para comprobar su adhesión.

La prenda se lavaría con otras prendas, siendo menos agresivo los movimientos recibidos a los de las muestras.

	Adhesión a 210°C - 60 s. 2 bajadas .	Flexibilidad	Adhesión posterior al lavado y centrifugado	Observaciones	Conclusiones
Gabardina elastizada + P3 calado + Lycra de algodón liviana	Media, se generan pequeños globos	1	Perdió adhesión en su totalidad	La gabardina se estira de manera significativa en comparación a la lycra de algodón fina	Se utilizará gabardina sola, sin unir con lycra de algodón fina.
Casimire sintético + P3 calado + Lycra de algodón liviana	Buena	4	Perdió adhesión en algunas zonas	Queda mayormente adherido a la lycra de algodón fina	La temperatura no fue suficiente para que se adhieran totalmente
Gamuza sintética + P3 calado + Lycra de algodón liviana	Buena	3	Perdió adhesión en algunas zonas	Queda mayormente adherido a la lycra de algodón fina	La temperatura no fue suficiente para que se adhieran totalmente
Gamuza sintética + P3 calado + Lycra de algodón liviana 220°C mismo tiempo y bajadas	Buena (a 220°C)	2	Buena	Queda adherido en la mayor parte de la superficie	Posible textiles a utilizar con este tratamiento
Popelina de algodón + P3 calado + Lycra de algodón liviana	Buena	3	Perdió adhesión en su totalidad	Queda mayormente adherido a la lycra de algodón fina	La temperatura no fue suficiente para que se adhieran totalmente
Popelina triple sintética + P3 calado + Lycra de algodón liviana	Buena	2	Perdió adhesión en algunas zonas	Queda mayormente adherido a la lycra de algodón fina	La temperatura no fue suficiente para que se adhieran totalmente
Microfibra sintética + P3 calado + Lycra de algodón liviana	Buena	4	Perdió adhesión en algunas zonas	Queda mayormente adherido a la lycra de algodón fina	La temperatura no fue suficiente para que se adhieran totalmente

La gamuza a 220°C se adhiere de forma óptima, sin cambiar sus propiedades luego del lavado y centrifugado, por lo que podría ser el tratamiento de adhesión adecuado para este textil.

tras con lavado y centrifugado previo, realizando nuevamente el tratamiento de adhesión, a mayor temperatura (230°C) 2 bajadas.

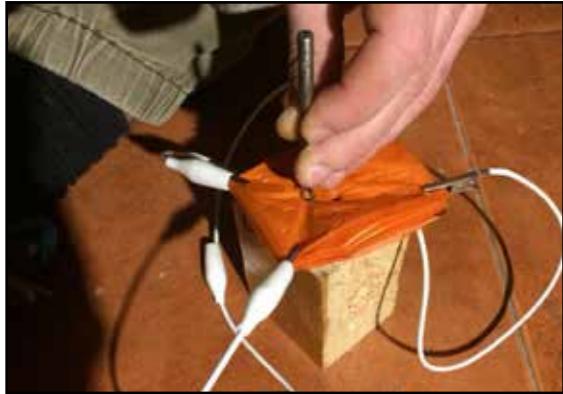
Las posibles causas de la pérdida de adhesión tras el lavado, podrían ser la **falta de lavado previo de cada textil** antes de aplicar el tratamiento de adhesión.

Otra posibilidad sería la necesidad de mayor temperatura para la adhesión.

Se decide utilizar estas mismas mues-



Proceso de pruebas;



Calado de P3, perforaciones de 3 mm de diámetro cada 1 cm intercalado.



Textil exterior + P3 calado



Textil exterior + P3 calado + Lycra de algodón.



Planchado a 200°C 60". Dos bajadas.



Textiles adheridos con terminación de overlock



Lavado y centrifugado



Imágenes Posterior a lavado y centrifugado

Derecho



Revés



Popelina Triple + P3 + Lycra de algodón liviana.



Casimire sintético + P3 + Lycra de algodón liviana.



Popelina de algodón + P3 + Lycra de algodón liviana.

Derecho



Revés



Microfibra sintética + P3 + Lycra de algodón liviana.



Gamuza sintética a 220°C + P3 + Lycra de algodón liviana.



Gabardina elastizada + P3 + Lycra de algodón liviana.

## PRUEBAS N°2 POSIBLES TEXTILES

	Adhesión a 230°C - 60 s. 2 bajadas .	Adhesión posterior al lavado y centrifugado	Flexibilidad posterior al lavado y centrifugado	Observaciones	Conclusiones
Casimire sintético + P3 calado + Lycra de algodón liviana	Buena	Muy Buena	4	Se percibe el calado en la lycra de algodón fina, posiblemente por su espesor.	Posible textiles a utilizar con este tratamiento
Gamuza sintética + P3 calado + Lycra de algodón liviana	Encoje la gamuza, cambia sus propiedades.		1	Se percibe el calado en la lycra de algodón fina, posiblemente por su espesor.	La gamuza se une con 220°C máximo.
Popelina de algodón + P3 calado + Lycra de algodón liviana	Buena	Muy Buena	3	Se percibe el calado en los dos textiles, posiblemente por su espesor.	Posible textiles a utilizar con este tratamiento
Popelina triple sintética + P3 calado + Lycra de algodón liviana	Buena	Muy Buena	2	Se percibe el calado en la lycra de algodón fina, posiblemente por su espesor.	Posible textiles a utilizar con este tratamiento
Microfibra sintética + P3 calado + Lycra de algodón liviana	Buena	Muy Buena	4	Se percibe el calado en la lycra de algodón fina, posiblemente por su espesor.	Posible textiles a utilizar con este tratamiento

### Análisis de las pruebas

Los “pequeños globos” generados entre los textiles, pueden deberse a la imperfección del calado del P3.

Se decide comparar en la siguiente prueba las diferencias de aislación térmica en los diferentes textiles.

## Posterior a lavado y centrifugado

Derecho

Revés



Popelina Triple + P3 + Lycra de algodón liviana.



Casimire sintético + P3 + Lycra de algodón liviana.



Popelina de algodón + P3 + Lycra de algodón liviana.



Derecho

Revés



Microfibra sintética + P3 + Lycra de algodón liviana.



Gamuza sintética + P3 + Lycra de algodón liviana.

## PRUEBA N°1 “NUEVOS TEXTILES” + ELEMENTOS CALEFACTORES INTEGRADOS

Se realiza prueba con distintos elementos calefactores/conductores, con el objetivo de analizar posibles cambios que alteren sus propiedades originales, debido a la temperatura elevada del procedimiento anteriormente desarrollado.

Se comprueba que las propiedades conductivas se siguen manteniendo en los elementos (se mantienen los mismos valores de resistencia).

Se observa que la tela conductora no se adhiere al textil interior, debido a que no están en contacto con P3 calado (ya que oficiaría de aislador), por lo que queda suelta.

En estas dimensiones no genera mayor problema, pero si se utilizara en mayores dimensiones podría perjudicar a adhesión de los textiles.

Se plantea la utilización de cinta araña para su adhesión.





## PRUEBAS Nº1 AISLACIÓN TÉRMICA Y GRAMAJES DE LOS “NUEVOS TEXTILES”

Comparación de aislación térmica y gramaje de los “nuevos textiles” posibles a utilizar en el proyecto.

Para realizar las pruebas de gramajes se pesan los “nuevos textiles” realizados (medidas aproximadas de 20 cm x 22 cm) en balanza digital con error de 0,5g, y se realizan los cálculos correspondientes para el gramaje expresado en m<sup>2</sup>.

"Nuevo Textil"	Gramaje	Espesor
de Gamuza sintética	367g/m <sup>2</sup>	367g/m <sup>2</sup>
de Popelina triple	393g/m <sup>2</sup>	393g/m <sup>2</sup>
de Casimire	481g/m <sup>2</sup>	481g/m <sup>2</sup>
de Microfibra	340g/m <sup>2</sup>	340g/m <sup>2</sup>
de Popelina de algodón	312g/m <sup>2</sup>	312g/m <sup>2</sup>

Se encuentra la norma citada en el primer capítulo ISO 9920: 2007 para la aislación térmica de la indumentaria, la misma no aplica a prendas calefactadas, pero podría utilizarse para saber sobre la prenda sin calefactar (utilizando los textiles desarrollados).

No se cuenta con los datos necesarios, de los textiles para calcularla.

Por lo que para poder testar su aislación térmica se decide concurrir al LATU.

A través de un acuerdo de cooperación LATU-EUCD, se contacta con el Ingeniero Químico Luis Latrónica del Departamento de Materiales y Productos Forestales-LATU, Montevideo-Uruguay.

No se encontraron estudios específicos en Uruguay sobre la realización de éstas pruebas.

Las pruebas de aislación térmica que se desarrollan en el LATU, son especí-

ficamente para espumas utilizados para Construcción.

La maquinaria disponible (Thermal Conductivity Analyzer) tolera mínimo 2 cm de espesor, en una superficie de 20 cm x 20 cm.

Sugiere la alternativa de realizar cantidad de muestras necesarias de cada “nuevo textil”, llegando a ese espesor, pero no asegura que los resultados representen una relación lineal entre el espesor y la cantidad de telas.

Tampoco asegura que el orden de los valores puedan ser medidos con esa maquinaria.

La maquinaria cuenta con una fuente en la superficie inferior que emite un calor constante.

En la superficie superior cuenta con un sensor de temperatura.

En el medio de ambas superficies se coloca el material a evaluar, obteniendo resultados de conducción de calor.



A través de los cálculos correspondientes, se obtienen los coeficientes de aislación térmica del material analizado. Se plantea la posibilidad de testear los “nuevos Textiles” utilizando una fuente de calor casera (bolsa de semillas) ya que al realizar ésta prueba midiendo sobre la superficie del textil, con la fuente de calor había mostrado importantes diferencias de temperatura en los diferentes textiles.

Para dicha prueba se utilizó un sensor de temperatura láser digital infrarrojo midiendo la cara superficial del textil.

Este procedimiento parece a primera vista una alternativa viable de comprobación.

El ingeniero aprueba esta posible prueba, por lo que se ofrece en guiar el procedimiento para el calculo de la variación de temperatura a partir de los

resultados obtenidos.

Se prueban diferentes fuentes de calor ,bolsas de semilla , bolsas de gel calentadas en microondas y paños calefactables.

Se toman medidas en diferentes intervalos de tiempo utilizando las fuentes de calor mencionadas anteriormente.

Se aprecia que sensor percibe irregularidades de temperatura del orden de los 10°C dentro de la misma fuente de calor por lo que los datos obtenidos no tienen validez de comprobación.

**La aislación térmica puede percibirse, pero no comprobarse técnicamente.**



*TCiMR de C-Therm*

Se encuentra el instrumento **TCiMR de C-Therm**, puede medir directamente la conductividad térmica y la efusividad térmica de una amplia variedad de muestras, facilitando el proceso de determinar la resistencia térmica y la conductancia térmica.

Tiene un amplio rango de aplicaciones: hidruros metálicos, explosivos/energéticos, nanomateriales (SWCNTs/MWCNTs), polímeros, materiales nu-

cleares, materiales de interfase térmica (electrónica), líquidos para transferencia de calor, cerámica, aislantes, materiales para construcción, **tejidos o fibras especiales** y otros materiales diversos.

**El mismo se encuentra en Europa, no es de fácil acceso.**

## PROPIEDADES DE LOS “NUEVOS TEXTILES”

Tiene mayor aislación que al utilizar el textil exterior sin el procedimiento desarrollado.

Los textiles utilizados pueden variar según el objetivo buscado.

Permite la respiración de la piel.

Retiene el calor emitido por el cuerpo contiene al elemento calefactor.

Enlentece el paso del agua de lluvias.

Conserva la suavidad y propiedades del textil de algodón en contacto contra el cuerpo, sin afectar el aspecto del textil exterior

Flexibilidad y Espesor óptimos para la prenda a utilizar

Pueden colocarse elementos textiles inteligentes (con propiedades eléctricas: tela conductiva, hilo conductor) en su interior sin utilizar costura.



# DEFINICIÓN DE COMPONENTES PARA EL “NUEVO TEXTIL” Y OTROS ELEMENTOS NECESARIOS.

Las pruebas de resultado como posible textil exterior a utilizar, muestran la diversidad de textiles que son propicios para la realización del procedimiento y se creen convenientes para la prenda.

Se utilizará el “nuevo textil” compuesto en su exterior por Popelina Triple.



## LYCRA DE ALGODÓN LIVIANA



### Descripción

#### Especificaciones

**Precio:** \$85 (1x1.5m)/ La casa de las telas.

**Transpirabilidad:** permite que el aire fluya, absorbe el sudor y permite a la piel respirar. Evita que puedan aparecer hongos.

**Con elasticidad**

**Derecho y revés opaco**

**Absorbencia:** Puede absorber hasta 27 veces su peso en agua.

**Tejido:** de punto jersey, doble frontura

**Hipoalergénico:** atenúa y ayuda a prevenir riesgos de irritación, picor, infecciones y alergias, es uno de los tejidos más recomendado en el uso de la prenda en contacto con el cuerpo.

**Suave y agradable al tacto**

**Encogimiento y arrugado:** Tendencia a encojer con el primer lavado, no tiene tendencia al arrugado por su componente elastano.

**Composición:** 95% algodón y 5% spandex.

**Densidad en 1 cm :** 15 puntos 30 carreras.

**Gramaje:** 125g/m<sup>2</sup>

#### Funcionamiento en el proyecto

Conforma el "nuevo textil" siendo utilizado como textil interior."debido a su conductividad térmica (basada en Densidad y gramaje).

## POPELINA TRIPLE SINTÉTICA



### Descripción

#### Especificaciones

**Precio:** \$94 (1x1.5m)/ La casa de las telas

**Sin elasticidad**

**Derecho y revés opaco**

**Tejido:** plano

**Ligamento:** tafetán

**Composición:** 100% Poliéster

**Densidad en 1 cm:** 46 urdimbre 19 trama

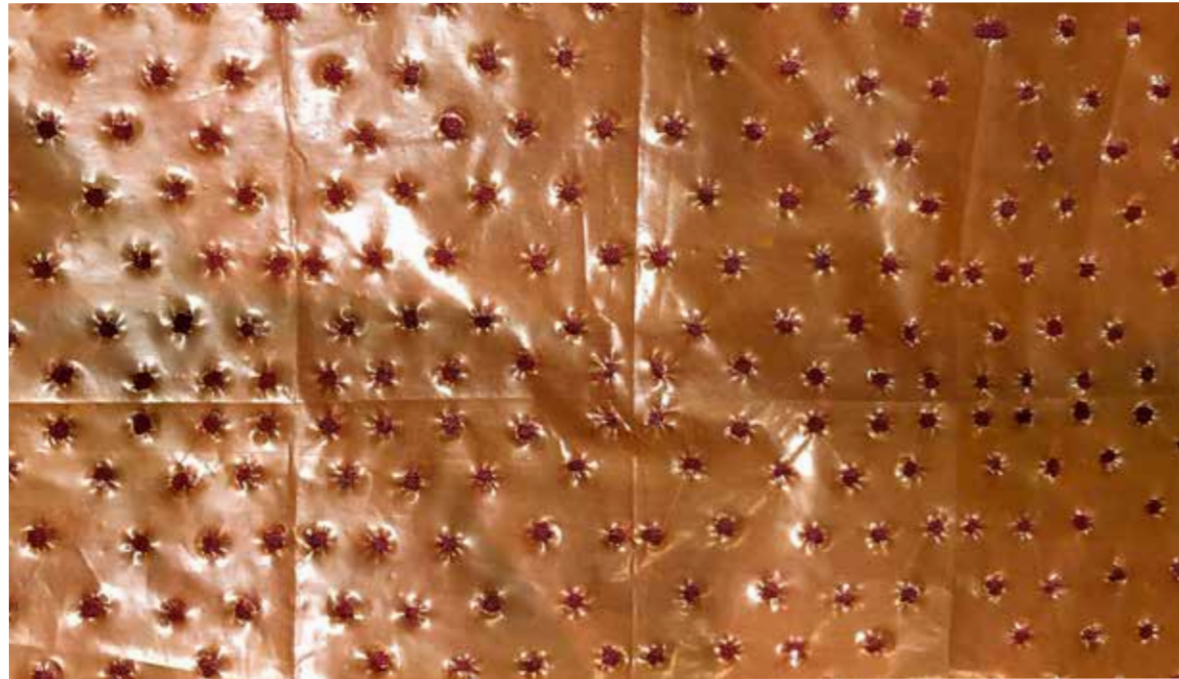
**Gramaje:** 125g/m<sup>2</sup>

### Funcionamiento en el proyecto

En este ítem, conforma el "nuevo textil" siendo utilizado como textil exterior.

También funciona como vista de la pretina del pantalón (ver siguiente ítem TIPOLOGÍA DE PRENDA , MECANISMOS DE INGRESO Y APERTURA)

## POLIETILENO RECUPERADO DE BAJA DENSIDAD CON CALADO.



### Descripción

Polietileno recuperado de baja densidad, utilizado en bolsas de residuos.

### Especificaciones

**Precio:** \$10 m<sup>2</sup>/Badiner

**Material:** Polietileno recuperado de baja densidad

**Espesor:** 20 micrones

**Gramaje:** 30g/m<sup>2</sup>

**Impermeable**

**No tejido**

**Calado:** 3 mm de diámetro intercalado (5mm de separación).

### Funcionamiento en el proyecto

Aislación térmica, con perforaciones para la respiración de la piel, Adhesión entre dos textiles para conformar el "nuevo textil".

## CINTA ARAÑA



### Descripción

Cinta utilizada para dobladillos de indumentaria, tiene adherencia en sus dos caras.

### Especificaciones

**Precio:** \$70 el rollo/mercería CADI

**Dimensiones:** 1cm x 20 m

**Lavable**

**Afieltrado**

### Funcionamiento en el proyecto

Adhesión entre dos tela conductiva y Tejido Jersey de algodón (nombre comercial: Lycra de algodón fina).



EXPERIMENTACIÓN

PRUEBAS  
Y DEFINICIÓN DE  
ELEMENTOS A  
UTILIZAR



# INDUMENTARIA

## TIPOLOGÍA DE PRENDA, MECANISMOS DE INGRESO Y APERTURAS (DEFINICIÓN)

## REQUISITOS

- Pantalón pitillo.
- Bolsillos en la parte delantera de la pierna (muslos) donde se colocará la fuente de energía. (Power Bank)
- Pretina ancha (donde se colocará el bloque de control, para su fácil acceso)
- Amplia y fácil apertura en la zona de la pretina, fácil mecanismos de cierre, contemplando mayor cantidad de diversidad funcional.
- Amplitud en las piernas.
- Apertura en la zona de los tobillos en las prendas con poca amplitud en las piernas, para el fácil acceso.
- Presillas cosidas con refuerzo, teniendo en cuenta su utilización de cinchar al vestir.
- Cintura trasera 6 cm más alta que la cintura de la moldería convencional.
- Piernas de pantalones 2 cm más largas que la moldería convencional.
- Delantera de la pierna 1,5 cm más larga que la trasera.
- Cortes para delimitar formas de manera de poder percibirlo y disfrutarlo utilizando otros sentidos.



## MEDIDAS A TENER EN CUENTA EN LA REALIZACIÓN DE LA MOLDERÍA.



Pantalón a la cintura en posición parado



El pantalón en posición sentado, se baja 6 cm aproximadamente, dejando al descubierto la zona de la cintura.



Bajo de pantalón pitillo en posición parado



El bajo de pantalón pitillo en posición sentado, se levanta dejando descubierto la zona del tobillo, 1,5 cm más en la zona delantera que en la trasera.

## IMÁGENES DE REFERENCIA DE OTRAS MECANISMOS DE CIERRE Y ACCESO A LA PRENDA

A continuación se encuentran imágenes de referencia de otros mecanismos de apertura de prendas, ingreso a las mismas y bolsillos.

En la página 196 se muestran, bolsillos ojal con y sin cierre, y bolsillos italianos a partir de la pretina.

En la página 197, se pueden observar faja elastizada entera, en los laterales de la pretina, apertura de falda en un lateral, utilización de imanes y velcros para el ingreso a la prenda y para la apertura en la zona del tobillo.

Pantalón corte marinero (con apertura en los laterales del centro delantero).







# TIPOLOGÍA

Se desarrollan **alternativas** para la tipología de indumentaria, (ver anexo pp. 286-287).

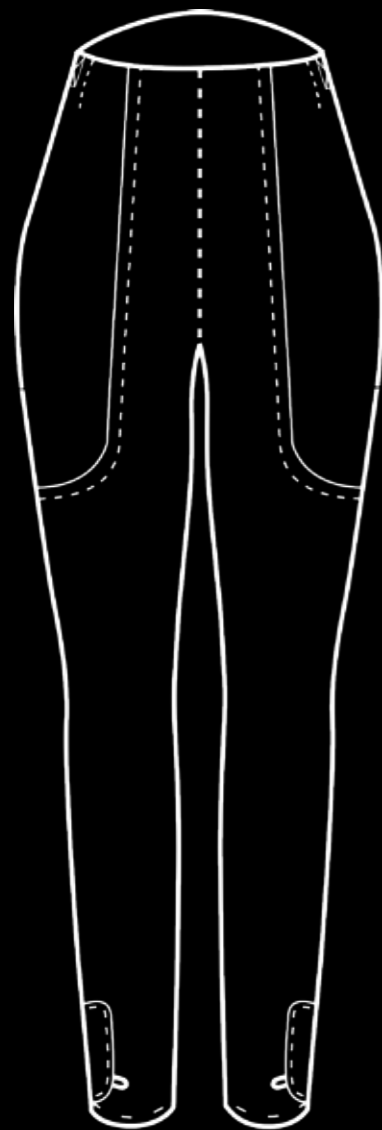
Se opta por la descrita a continuación.

Partiendo de los moldes de tipologías básicas de pantalón pitillo, y luego de la investigación, se generan modificaciones de manera de que las prendas calcen adecuadamente, y sean accesibles de manera simple.

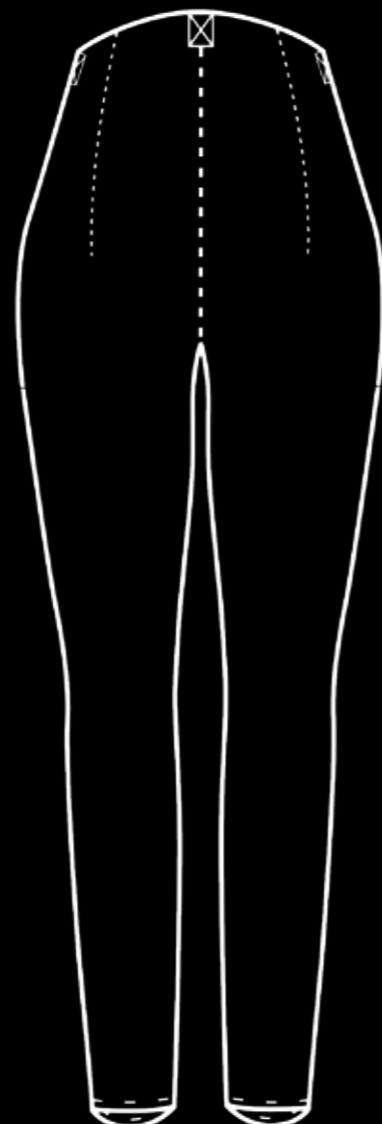
Se tienen en cuenta diferentes ayudas técnicas que pueden ser utilizados por los usuarios, como la silla de ruedas, las posiciones en las que se encuentran la mayor parte del tiempo, la forma de vestir, diferentes necesidades anteriormente mencionados.

Se plantea la siguiente tipología para el desarrollo de las nuevas tecnologías en una prenda.

Frente



Dorso



# MECANISMOS DE INGRESO A LA PRENDA Y APERTURAS

Las costuras son realizadas con hilos 100% poliéster.

Costura	Maquinaria	Observaciones
Unión	Overlock 5 hilos	0,5 cm de costura
Pespunte de aplomo	Recta	0,5 cm del borde
Costuras de refuerzo	Recta	
Costura invisible	A mano	





## PRETINA ANCHA, BOLSILLO.



### Descripción :

La cintura trasera es 6 cm más alta que la cintura de la moldería convencional, alargando el tiro.

El centro de la zona delantera posee una **faja de Lycra de algodón pesada**, tamaño 1/4 de cintura x 15 cm de ancho.

Esta faja se encuentra cubierta por una **solapa contenedora del control**, con dos aperturas a los lados de la cintura.

La solapa se cierra mediante dos imanes que distan entre sí 5 cm. Deviene en dos **bolsillos en mitad de los muslos anteriores**.

Cuenta con **presillas** en su interior, reforzadas con costuras generando el siguiente dibujo:



Otras Medidas	cm
Largo de bolsa de bolsillo	10 cm
Ancho de presilla	4,5 cm
Largo de presilla	7 cm

### Funcionamiento en el proyecto:

Este mecanismo permite sostener el pantalón durante su cierre con los imanes, y vestir/desvestir con el menor esfuerzo físico. La solapa devenida en bolsillos, deja pasar el cable del puerto USB hacia el bolsillo, de manera de conectar el power bank. Las presillas pueden ser utilizadas para sinchar la prenda al vestir.

## BAJO DE PANTALÓN CON APERTURA



### Descripción :

El bajo delantero es 1,5 cm más largo que el trasero.

Para la apertura del bajo del pantalón de morfología angosta, se utiliza una solapa con 2 imanes, que distan entre sí 5 cm.

Presenta un enganche en el borde de la solapa, mediante una colita de ratón

### Funcionamiento en el proyecto:

El aumento de medida en el delantero tiene en cuenta la posición sentado.

Las aperturas en el bajo de estilo pitillo, generan espacios amplios permitiendo colocarse y quitarse fácilmente con enganche para la apertura con un solo dedo.

Otras Medidas	cm
Ancho de tapa para apertura del bajo	4 cm
Largo Enganche para apertura en pantorrilla/tobillo	3,5 cm
Ancho Enganche para apertura en pantorrilla/tobillo	1 cm

# ELEMENTOS A UTILIZAR PARA EL DESARROLLO DE LA INDUMENTARIA

## NUEVO TEXTIL DESARROLLADO



**Descripción**  
Mencionada en página 184

**Especificaciones**  
Mencionada en página 184

**Funcionamiento en el proyecto**  
Se utiliza para la confección de la mayor parte de la prenda.

## POPELINA TRIPLE SINTÉTICA



**Descripción**  
Mencionada en página 187.

**Especificaciones**  
Mencionada en página 187

**Funcionamiento en el proyecto**  
Mencionada en página 187.  
En este ítem, su función a cumplir es la vista de la pretina.



**Descripción**  
Hilo para máquina de coser.

**Especificaciones**  
**Precio:** \$150 5000 m / Merceria CADI  
**Composición:** 100% poliéster.  
**Torsión:** Z  
**Cabos:** 2

**Funcionamiento en el proyecto**  
Utilizado para la costura del pantalón.

## IMANES



**Descripción**  
Broche de imán de níquel.

**Especificaciones**  
**Precio:** \$10 / Merceria CADI  
**Composición:** Níquel  
**Dimensiones:** 1,5 cm de diámetro

**Funcionamiento en el proyecto**  
Cierre/apertura de cintura y bajos del pantalón.

## LYCRA DE ALGODÓN PESADA



### Descripción

#### Especificaciones

**Precio:** \$278 (1x1.5m)/ La casa de las telas

**Transpirabilidad:** permite que el aire fluya, absorbe el sudor y permite a la piel respirar. Evita que puedan aparecer hongos.

**Con elasticidad**

**Derecho y revés opaco**

**Absorbencia:** Puede absorber hasta 27 veces su peso en agua.

**Tejido:** de punto jersey, doble frontura

**Hipoalergénico:** atenúa y ayuda a prevenir riesgos de irritación, picor, infecciones y alergias, es uno de los tejidos más recomendado en el uso de la prenda en contacto con el cuerpo.

**Suave y agradable al tacto**

**Encogimiento y arrugado:** Tendencia a encojer con el primer lavado, no tiene tendencia al arrugado por su componente elastano.

**Composición:** 95% algodón y 5% spandex.

**Densidad en 1 cm :** 15 puntos 30 carreras.

**Gramaje:** 250g/m<sup>2</sup>

#### Funcionamiento en el proyecto

Se utiliza en la faja en pretina delantera, permitiendo la elasticidad del pantalón.

## POPELINA DE ALGODÓN



### Descripción

#### Especificaciones

**Precio:** \$128 (1x1.5m)/MyL

**Sin elasticidad**

**Derecho y revés opaco**

**Tejido:** plano

**Ligamento:** tafetán

**Suave y agradable al tacto**

**Composición:** 100% Algodón

**Densidad en 1 cm:** 56 urdimbre 29 trama

**Gramaje:** 100g/m<sup>2</sup>

#### Funcionamiento en el proyecto

Se utiliza para la bolsa de bolsillo del pantalón, debido a su composición, tipo de tejido y bajo gramaje.



EXPERIMENTACIÓN

PRUEBAS  
Y DEFINICIÓN DE  
ELEMENTOS A  
UTILIZAR



## REQUISITOS

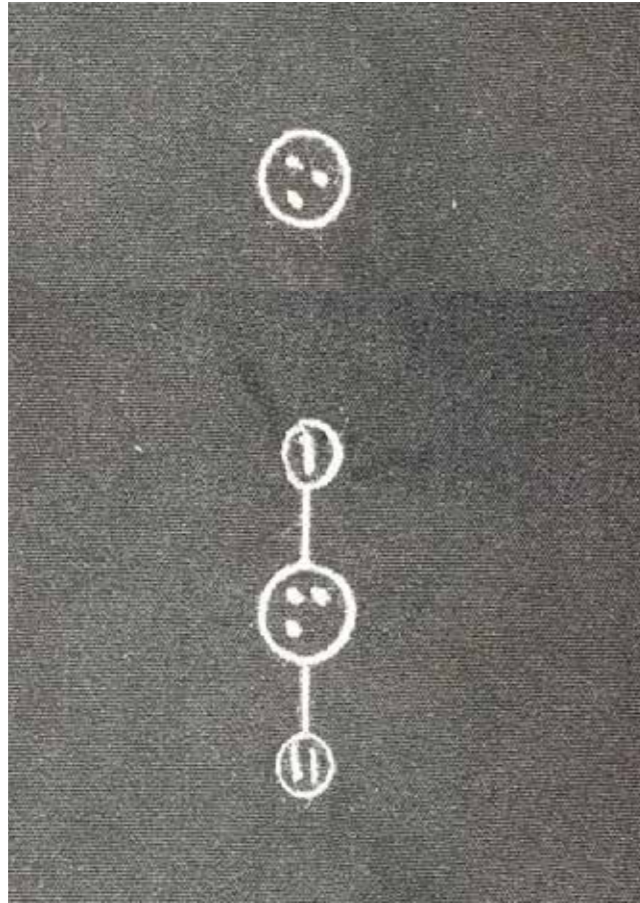
- Frente y/o dorso indicados para guiar la forma de vestir de la prenda.
- Descripción de colores de la prenda, y cuidados, para poder combinarla.
- Indicaciones para personas ciegas.

# OTRAS ACCESIBILIDADES

## (DEFINICIÓN)

Se realiza una investigación de manera de tener en cuenta facilidades para que prendas a diseñar contemplen a la mayor cantidad posible de diversas personas.

## BORDADO 1



### Descripción:

Bordado a máquina la vista de la pretina, donde se encuentra el bloque de control, un bordado que indica en Braille la letra "O" simbolizando ON/OFF para saber donde presionar cuando se quiera activar la programación y la letra "M" simbolizando MODO, para cambiar el modo de temperatura a sensar y producir.

Los modos I y II señalizados con led, también se encuentran bordados.

### Especificaciones:

**Dimensiones:** 9 x 1,5 cm

**Precio:** \$100 / Carlos bordados

**Color del hilo:** PANTONE 14-5002  
Silve

### Funcionamiento en el proyecto:

Indicador de modo y comando

## ETIQUETA



### Descripción:

Etiqueta sublimada en una cinta bebe blanca  
Ubicado en el centro del interior trasero

### Especificaciones:

**Dimensiones:** 4 x 6 cm

**Precio:** \$50 - 10m / Etiquetoc

**Color:** PANTONE 14-5002  
PANTONE BLACK 6 C

### Funcionamiento en el proyecto:

Indicación de dorso debido a su ubicación

Indicación de Talle, Color, Composición y Cuidados

Código QR con Ingreso rápido a la página web accesible del pantalón para información necesaria (color, talle, composición, cuidados).

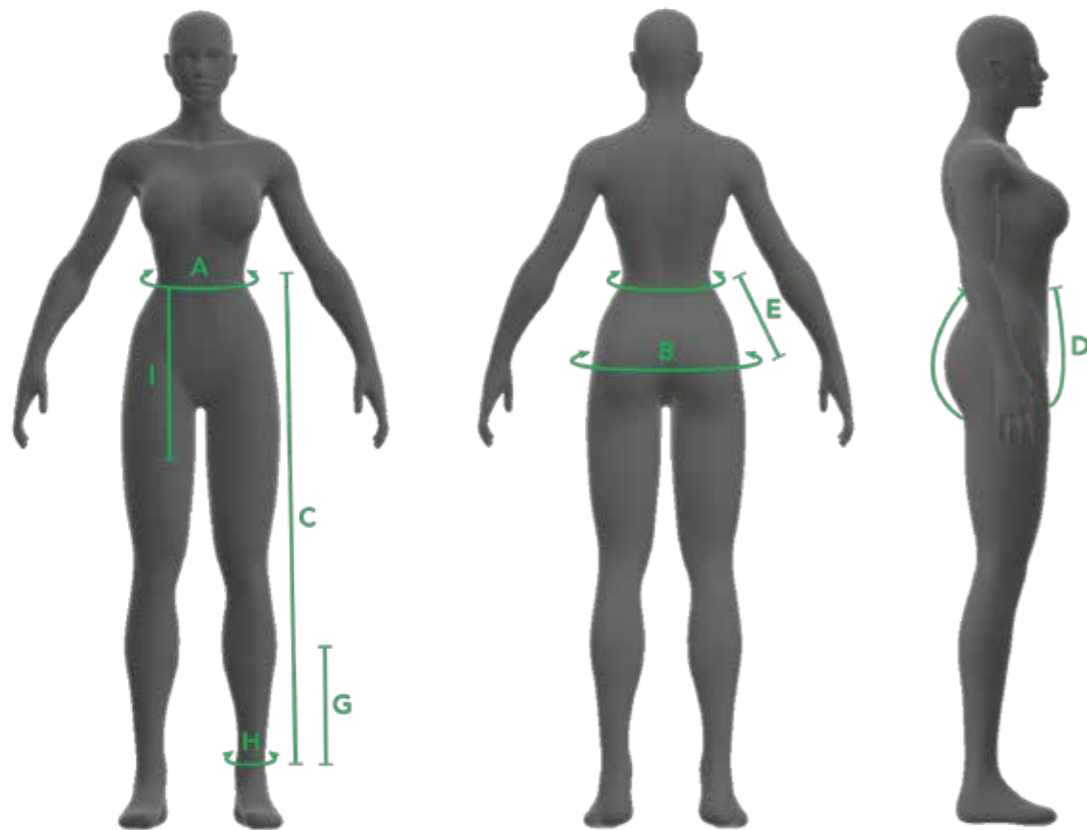
# **ARMADO DE PROTOTIPO**



# MEDIDAS GENERALES

Se describen las medidas utilizadas para la realización de la prenda, con el objetivo de reproducirlo según la persona que lo utilice.

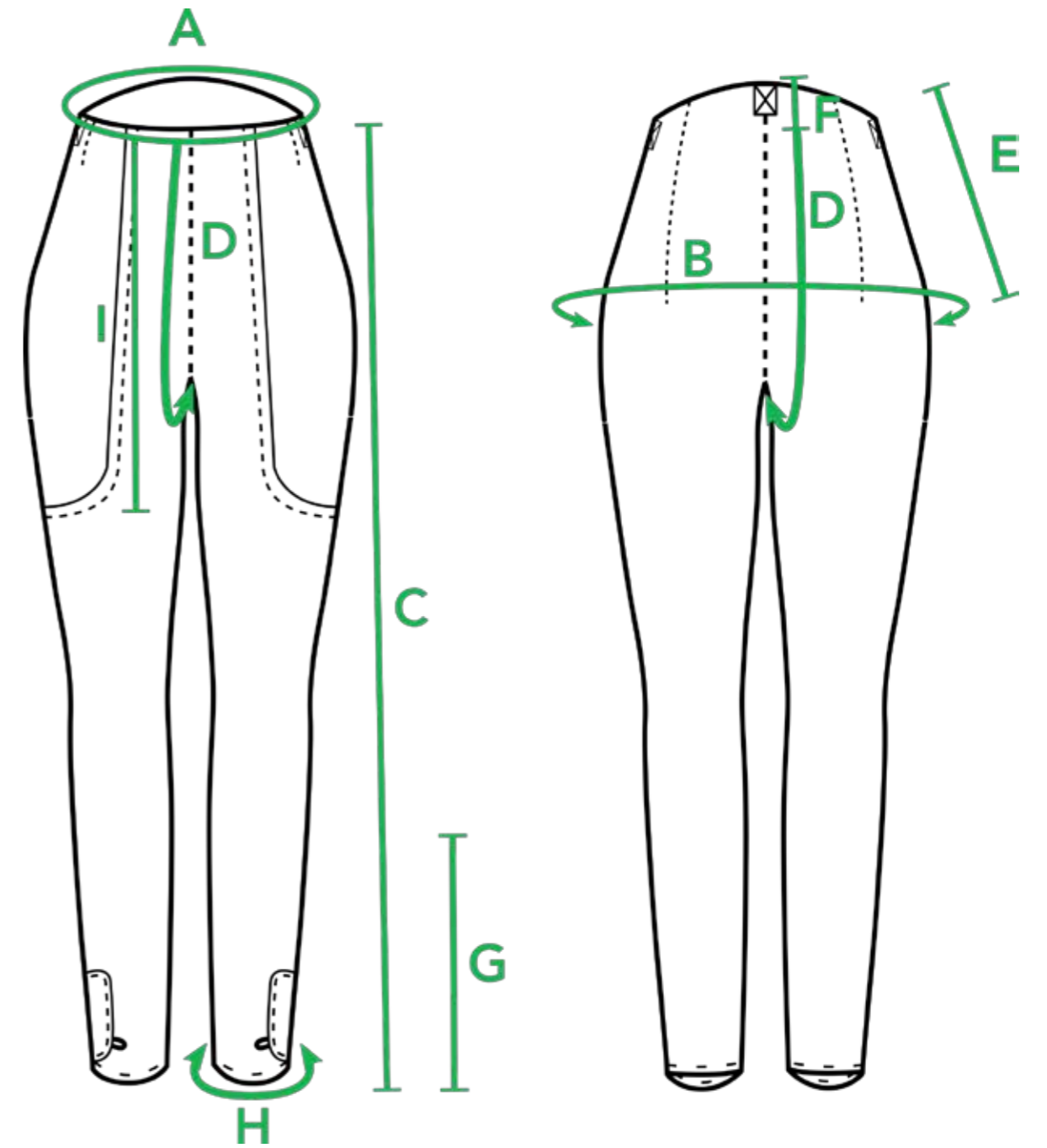
Medidas		Observaciones
Contorno de cintura	A	
Contorno de cadera	B	
Largo de pantalón	C	Cintura a tobillo
Largo de tiro	D	Desde cintura
Altura de cadera	E	
Alto trasero extra (5 a 8 cm)	F	En posición sentado debe quedar por la cintura, en talla 42 se utilizan 6 cm
Alto de apertura en pantorrilla/tobillo	G	
Contorno de tobillo + 5 cm	H	
Largo de boca de bolsillo	I	Cintura a mitad de muslo anterior



Medidas sobre el cuerpo

FRENTE

DORSO

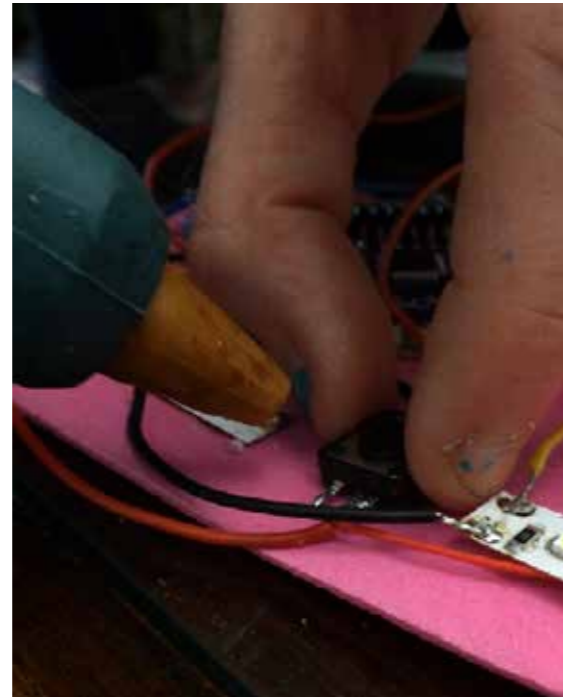
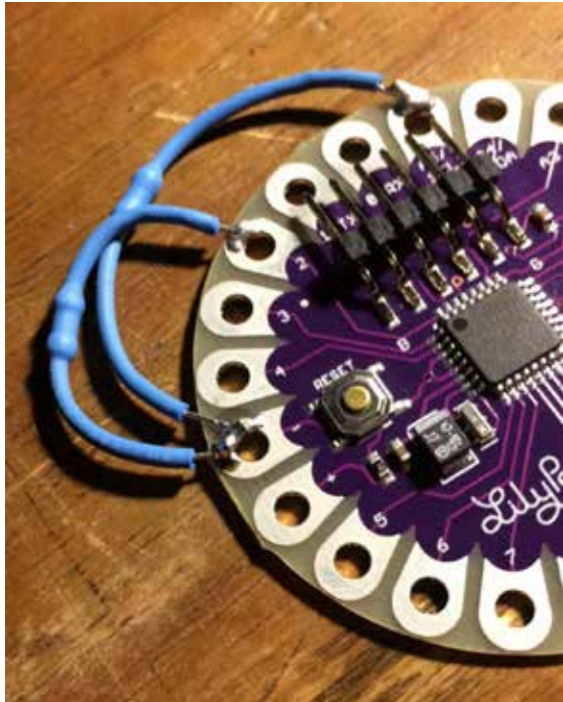


Medidas en pantalón

## ORDEN DE ARMADO

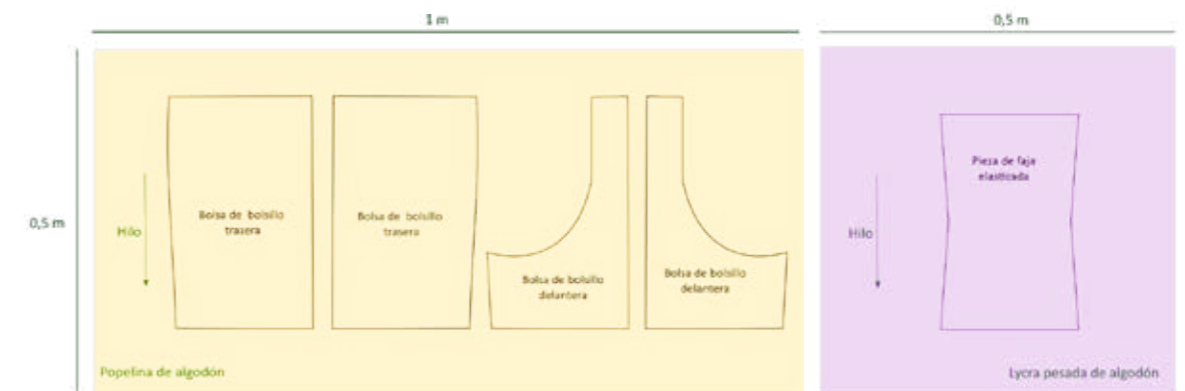
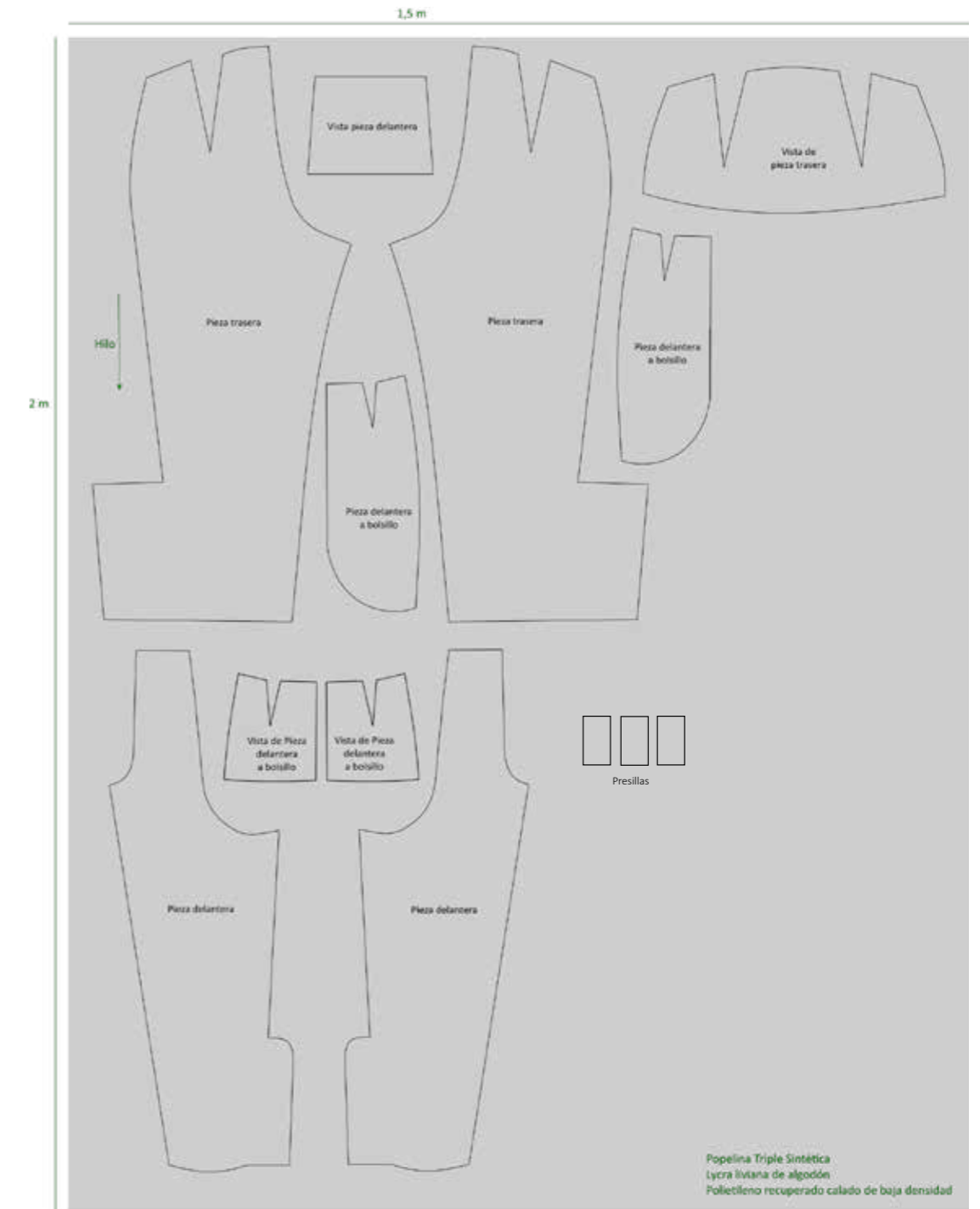
### 1· Realización de elemento de control

Uniones de elementos electrónicos y aplicación sobre goma eva.



### 2· Corte de moldería

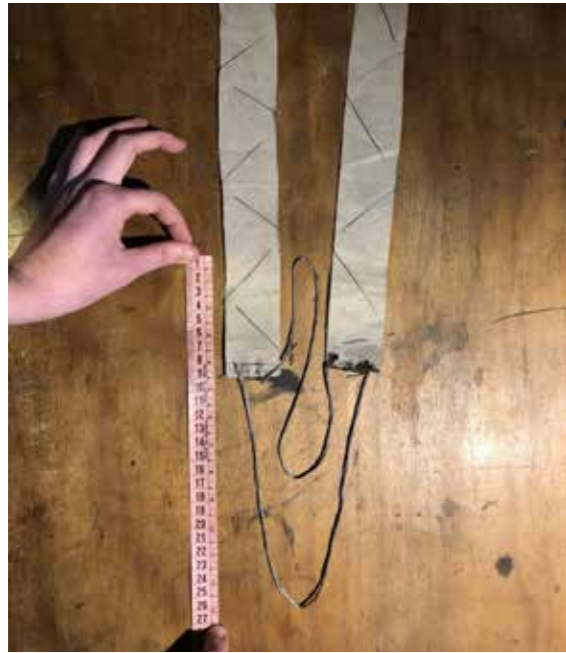
Corte de piezas en Popelina Triple Sintética · Polietileno recuperado de baja densidad 20 micrones calado · Lycra liviana de algodón · Lycra pesada de algodón y Popelina de algodón





## Generación del “nuevo textil” con textil conductivo y elemento calefactor.

Corte y unión del elemento conductor con el elemento de control.  
Ubicación en el pantalón



Aplicación de calor mediante plancha transfer a 220°C 30", dos bajadas de plancha y control de funcionamiento.



## Bordado

Generación de bordado a máquina para la identificación de modos y encendido/apagado en la vista de la pieza delantera.



## Confección

- 1• Coser pinzas en piezas delanteras, traseras y vistas. (c.recta)
- 2• Unir bolsas de bolsillos delanteras a piezas delanteras (c.recta), generando costura francesa en las bocas de bolsillo, hasta la terminación superior del mismo. Dejando sin coser la zona que se unirá a la vista de la pieza delantera.
- 3• Unir bolsas de bolsillos traseras a piezas delanteras a “piezas delanteras a bolsillo”. (c.recta)
- 4• Planchar todas las costuras realizadas
- 5• Unir bolsas de bolsillos (c.overlock)
- 6• Unir por los laterales, delanteras con traseras.

- 7• Aplicar imanes a solapas de los bajos del pantalón y a la vista de la pieza delantera
- 8• Unir solapas de los bajos del pantalón.
- 9• Cerrar entrepierna (c.overlock)
- 10• Unir piernas por el tiro (c.overlock)
- 11• Unir vistas. (c.overlock)
- 12• Aplicar vistas con pieza de faja elástica al pantalón. (c.recta)
- 13• Realizar terminación de bajos del pantalón con enganche para dedo. (c.recta)

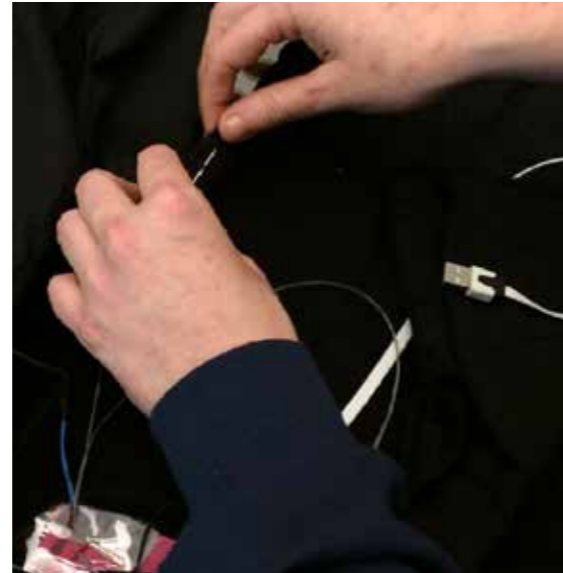
Se dejan algunas terminaciones para luego de la colocación del elemento de control y sensor.





## Aplicación de elemento de control y sensor

Ubicar elemento de control y realizar las conexiones no convencionales.  
Colocar en el elemento de estanqueidad y cerrarlo.  
Aplicación de sensor con hilo conductor.



## Terminación del pantalón

Afirmar el elemento de control al pantalón uniendo borde de vista de la pieza delantera bordada, a pieza delantera. (c.a mano)  
Colocación de etiqueta en la vista trasera. (c.recta)  
Colocación de cobertor de puerto USB

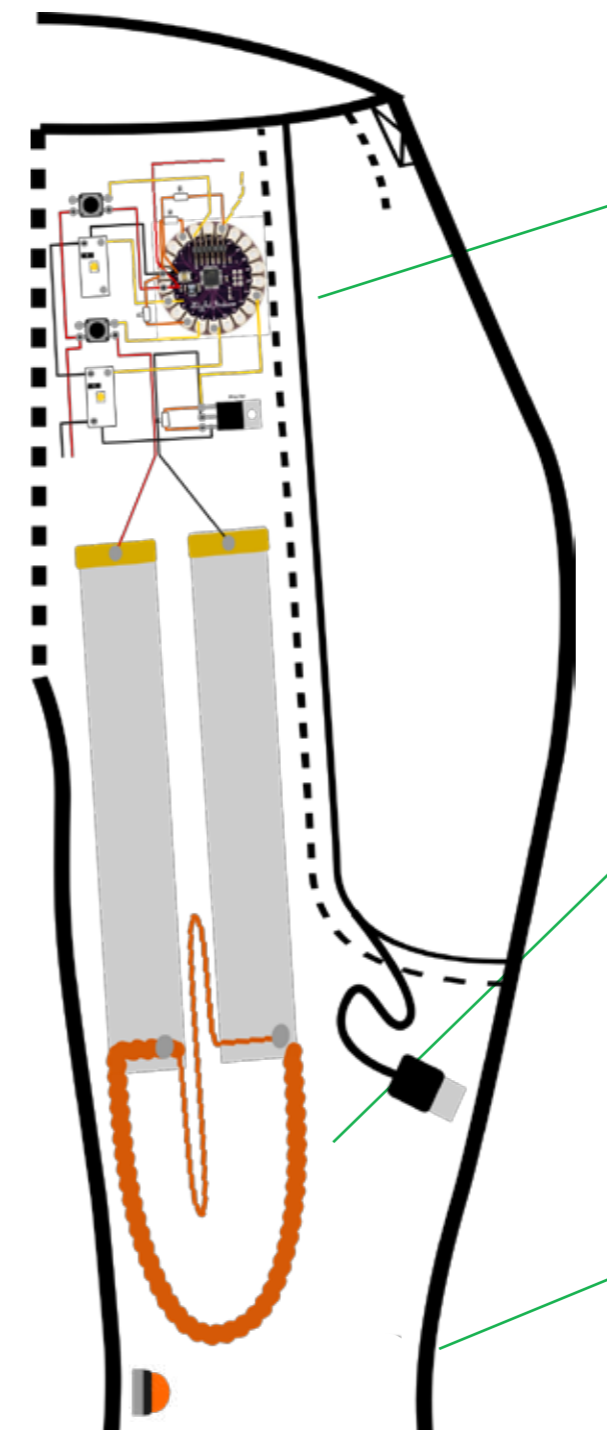


## LOCALIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA APLICADA

Se aplica la tecnología desarrollada en una pierna, pudiéndose repetir el procedimiento para las dos piernas.

Al contar con escaso material e-textil de conducción (tela conductiva), el elemento calefactor queda ubicado en una distancia menor del control, a la propuesta originalmente.

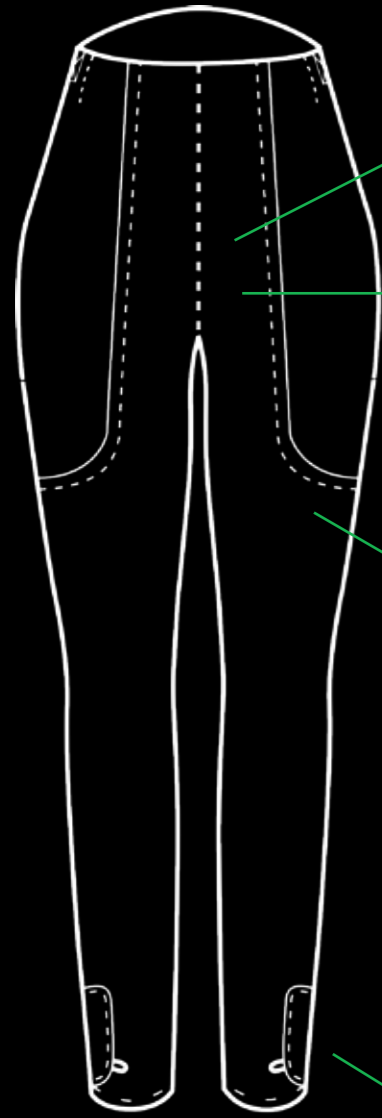
## ESQUEMA



## ZOOM FOTOGRÁFICO



ZOOM FOTOGRÁFICO



Cerrado



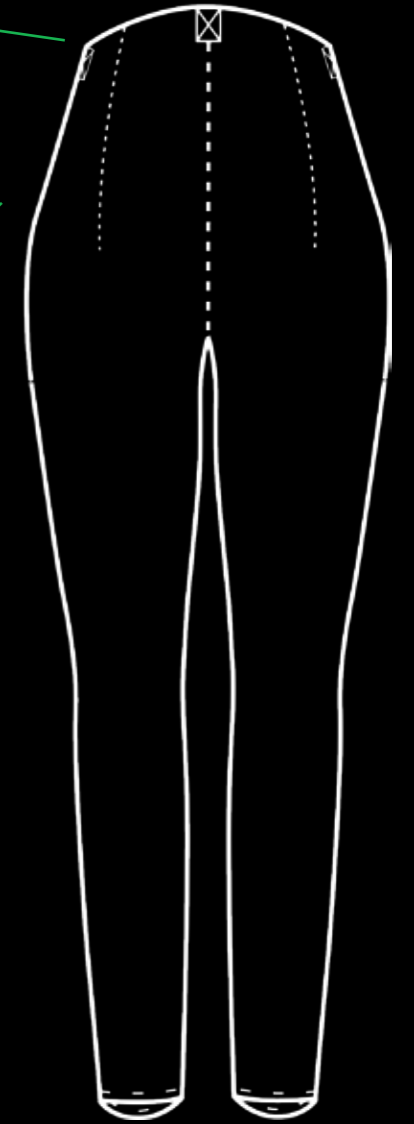
Abierto



Interior



Exterior



Cerrado



Abierto



# CAPÍTULO IV

# RESULTADOS

A continuación se presenta el prototipo en el cual se aplican las decisiones de diseño tomadas en el capítulo anterior.



# MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PRODUCTO

Se desarrolla un **pantalón "pitillo" calefactado de uso casual, para mujeres.** Aplica los requisitos de diseño universal, abarcando la accesibilidad para una amplia diversidad de personas con sus respectivas funcionalidades diferentes.

Es un pantalón negro con tela exterior de popelina triple sintética. Cuenta con un **procedimiento de adhesión textil** que permite la colocación del elemento calefactor y aporta al aislamiento térmico, reduce el pasaje de agua de lluvias, y permite que la piel esté en contacto con tela de lycra de algodón, suave al tacto y de fibras naturales.

Posee control a través de un **Arduino** programado, generando **"inteligencia"** para su uso. El suministro de energía es a través de un Power Bank.

Los sistemas de **estanqueidad** desarrollados para el puerto USB y para el elemento de control permiten su lavado a máquina.

Su interfaz es mediante un botón de encendido/apagado y un botón para cambio de modos. El modo I mantiene la temperatura en 34°C, modo II mantiene en 40 °C.

Los mismos se encuentran en la cintura, identificados con bordados que indican **"O"** para ON/OFF y **"M"** para MODE, en sistema de **lectura Braille**; a su vez, puede entenderse debido a la unión de símbolo I y II con el botón de cambio de modo.

El cambio de modo, se percibe en la temperatura y a través de **luces led** debajo de cada bordado de modo.

Cuenta con un sensor en la zona de las rodillas, que mide la temperatura del usuario. El suministro de energía se enciende cuando la temperatura es menor a la temperatura del modo seleccionado.

Al llegar a la temperatura deseada (modo I o modo II) deja de suministrar energía al elemento calefactor, por lo que **ahorra consumo** en comparación a los sistemas

analizados, volviéndose a encender cuando la temperatura desciende de lo requerido.

Su consumo energético es de **7,5 w**, se recomienda la utilización de power bank de 10.000 mAh, viniendo incluido con la prenda. La duración de la batería depende del tiempo encendido. En un caso extremo (de suministro permanente) se registra como mínimo una duración de aproximadamente **seis horas y media**.

Para lograr una mayor comodidad en posición sentado, se realizan bolsillos en la zona de los muslos anteriores, cintura más alta que la molería convencional en la zona trasera y los bajos del pantalón delantero son más largos que los traseros.

En el centro de la zona delantera posee una **faja elastizada** cubierta por una solapa contenedora del control, con dos aperturas con imanes a los lados de la cintura. Este sistema permite sostener el pantalón durante su cierre con los imanes, y vestir/ desvestir con el menor esfuerzo físico.

La solapa devenida en bolsillos, deja pasar el cable del puerto USB hacia el bolsillo, de manera de conectar el power bank.

Cuenta con presillas, las cuales pueden ser utilizadas para sinchar la prenda al vestir.

La aplicación de su etiqueta indica la zona trasera, y cuenta con un código QR hacia una **página accesible**, donde podría encontrarse información del pantalón.

# **IMÁGENES DE PRODUCTO**









# COSTOS DIRECTOS

Los precios que se describen a continuación, son basados en los costos del prototipado. En la versión comercial, se utilizarían precios de compra al por mayor, y producción en serie.

Se estima como mínimo un **descuento del 30%**.

El costo total de producción sería: **\$2700**

Se estima un valor de venta de: **\$3500**

CONFECCIÓN				
Insumos	Costo del insumo	Cantidad por producto	Proveedor	Costo por producto
Cono de hilo de algodón	\$ 150 - 5000 m	6 m	Mercería CADI	\$0,2
Licra de algodón liviano	\$ 85 - 1 x 1.5 m	1 un	La Casa de las Telas	\$85,0
Popelina triple sintética	\$ 94 - 1 x 1.5 m	1 un	La Casa de las Telas	\$94,0
Polietileno recuperado de baja densidad calado	\$ 20 - 1m <sup>2</sup>	1.5 m <sup>2</sup>	Vadiner	\$30,0
Popelina de algodón	\$ 128 - 1 x 1.5 m	0.5 m	MyL	\$64,0
Lycra de algodón pesada	\$ 278 - 1 x 1.5 m	70 x 20 cm	La Casa de las Telas	\$27,8
Imanes	\$ 10 - un	8 un	Mercería CADI	\$80,0
Bordado	\$ 100 - el dibujo	1 un	Carlos Bordados	\$100,0
Etiqueta sublimada	\$ 50 - 10 m	12 cm	Etiquetoc	\$0,6
<b>Total:</b>				\$481,6
<b>Mano de obra:</b>				\$300,0
<b>MANO DE OBRA</b>	1,5 hs de trabajo de modista			\$300,0
	40 min de realización del nuevo textil con generador de calor y conducción			\$200,0
	1 hs de aplicación de elemento de control, sensor y terminaciones			\$300,0
<b>TOTAL CONFECCIÓN</b>				<b>\$1.281,6</b>

ELECTRÓNICA				
Insumos	Costo del insumo	Cantidad por producto	Proveedor	Costo por producto
Tela conductiva	\$ 390 - 30.5 x 33 cm	1 unidad	Sparkfun	\$390,0
Hilo conductor	\$ 1368 - 330 m	7.5 m	Sparkfun	\$31,0
Thermistor 10 K	\$ 24 - un	1 un	Sparkfun	\$24,0
Nano Arduino 328	\$ 320 - un	1 un	Sparkfun	\$320,0
Mosfet	\$ 90 - un	1 un	Eneka	\$90,0
Powerbank 10.000 mAh	\$ 900 - un	1 un	Infotools	\$900,0
Pulsador	\$ 24 - un	2 un	Eneka	\$48,0
LED	\$ 95 - tira de 60 LEDs	2 LEDs	Loi	\$3,0
Resistencia 10 K ohms	\$ 5 - un	4 un	Eneka	\$20,0
Tubo termocontraible	\$ 30 - 50 cm	10 cm	Eneka	\$6,0
Cable de cobre	\$ 15 - m	0.5 m	Eneka	\$7,5
Cable chato con puerto USB	\$120 - un	1 un	Loi	\$120,0
Cinta de lámina de cobre	\$300 - 20m	2 cm	Amazon	\$0,3
Entretela termoadhesiva	\$80 - 1 m <sup>2</sup>	5 cm <sup>2</sup>	Mercería CADI	\$0,1
Estaño	\$ 500 - 15 m	5 cm	Uruimporta	\$1,7
<b>Total en insumos:</b>				\$1.961,6
<b>MANO DE OBRA</b>	1 hora de armado de elemento de control:			\$300,0
	30 minutos de armado de generador de calor y conducción			\$150,0
<b>TOTAL ELECTRÓNICA</b>				<b>\$2.411,6</b>

ESTANQUEIDAD				
Insumos	Costo del insumo	Cantidad por producto	Proveedor	Costo por producto
Impresión 3D de cobertor USB	\$ 90 - un	1 un	Pro3implant	\$90,0
Bolsa estanco de PVC 80 micrones	\$ 20 - un	1 un	Producción propia	\$20,0
Cianocrilato (pegamento)	\$ 25 - 3 g	0.5 g	Uruimporta	\$4,2
<b>Total:</b>				<b>\$114,2</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	(15 minutos de armado de estanqueidad del elemento de control y colocado)			\$50,0
	<b>TOTAL ESTANQUEIDAD</b>			



# VALORACIÓN del RESULTADO

Análisis con el fin de evaluar los requisitos planteados.



✓ **EQUIDAD DE USO**

Precio de producción dentro del rango de precios seleccionados en las encuestas y de la tabla comparativa de prendas calefactadas. La moldería puede adaptarse según la persona, utilizando el mismo esquema de indumentaria.

✓ **FLEXIBILIDAD DE USO**

Moldería de diseño accesible para pantalón pitillo de estilo casual (prenda no encontrada y requerida por el público) elastizado en la cintura para mejor adhesión al cuerpo y menor esfuerzo para vestir.

✓ **SIMPLE E INTUITIVO**

Un solo botón para dos modos de temperatura, indicados con bordados en sistema braille y números romanos,. Etiqueta ubicada en la zona trasera para su indicación, con código QR hacia página web accesible. El circuito se enciende y apaga automáticamente, según la temperatura requerida (modo) sin la intervención de la persona.

✓ **TOLERANCIA AL ERROR**

En caso de falla del sensor, el arduino apaga la generación de calor.

✓ **BAJO ESFUERZO FÍSICO**

Sistemas de apertura mediante pretina elastizada y broches de imán, con enganche para dedo.

Dos botones de modo sensibles. Permite el lavado a máquina gracias al sistema de estanqueidad.

✓ **DIMENSIONES APROPIADAS**

Moldería con apertura en zonas angostas de los bajos del pantalón, con su pieza delantera más larga que la trasera y pretina a la cintura con trasero más alto (amplitud de tiro) adecuada para la posición sentado.

# CONCLUSIONES

Luego de las investigaciones, pruebas y experimentaciones, se pueden observar los siguientes **aportes, innovaciones.**

Se comprueba la adherencia de varios textiles mediante Polietileno recuperado de baja densidad - 20 micrones.

Creación de un **nuevo textil** con propiedades importantes para el desarrollo del proyecto: posibilidad de utilización de distintos textiles exteriores, dificulta el pasaje de agua de lluvias, permitiendo la respiración de la piel, contención de elemento calefactor, retención de la temperatura, textil de fibras naturales en contacto con la piel, disipa el calor generado.

Creación de **moldería de diseño universal femenina**, generando confort y facilidad de uso a una amplia variedad de personas.

Nueva aplicación de elemento conductor como **elemento calefactor.**

**Utilización de controlador arduino**, el cual aporta inteligencia a la prenda, acercándose al Diseño Universal.

Utilización de **e-textiles** en prendas de uso cotidiano.

Desarrollo de **productos para estanqueidad** de bloques de control y puerto USB.

**Acercamiento de nuevas tecnologías al textil.**

Lográndose un resultado, que cumple con los objetos de estudio, objetivos de la tesis y requisitos del producto.

# ASPECTOS A MEJORAR

Para confirmar el comportamiento adecuado del prototipo, relativo al lavado, se debería realizar un testeo mas intenso.

En el "nuevo textil" con elementos conductivos y calefactores, el elemento de adhesión cinta araña, a 230°, en una primera bajada de plancha no cambia sus propiedades. En la segunda bajada de plancha a la misma temperatura, genera arrugas y cierta rigidez en el textil al que se adhiere. Por lo que se considera la utilización doble de polietileno P3 calado, en la zona de textil conductivo en contacto con textil interior.

Se encuentra la alternativa de colocar el elemento control externo a la prenda, conectado através de un puerto USB.

Al realizarse un dispositivo de estanqueidad para el bloque de control, el lily pad arduino podría cambiarse por un nano arduino, reduciendo considerablemente el tamaño del bloque y el precio del mismo.

**Para la producción a escala industrial se encargaría la fabricación de una placa electrónica diseñada específicamente para esta prenda. De esta forma se reducirían considerablemente los costos y tamaños con respecto a la utilización del programador Arduino, cables, resistencias.**

Podría ampliarse la superficie calefaccionada, mejorando la función del producto.

# BIBLIOGRAFÍA

## **AYORA, Alberto**

*Tejidos inteligentes: La tecnología detrás de las prendas*

[en línea]

Ediciones Desnivel SL., Calle San Victorino, 8 28025 Madrid, 2016

[consulta: 17 de Mayo de 2018]

Disponible en: <https://www.desnivel.com/material/material-noticias/tejidos-inteligentes-la-tecnologia-detras-de-las-prendas/>

## **CONTINO, Alejandro**

*El dispositivo de discapacidad. Tesis Psicológica de grado*

[en línea]

Fundación Universitaria Los Libertadores Bogotá, Colombia, vol. 8, núm. 1, 2013

[consulta: 29 de Mayo de 2018]

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=139029198013>

ISSN: 1909-8391

## **CLARK, Hazel, BRODY, David**

*Design Studies: A Reader*

Bloomsbury Academic, 2009

ISBN-13: 978-1847882363

ISBN-10: 9781847882363

## **CROCI, P. , VITALE, A. Comp.**

*Los cuerpos dóciles: hacia un tratado sobre la moda*

Buenos Aires: (3ª ed) La marca, 2012

## **EUROPEAN INSTITUTE for DESIGN and DISABILITY. comp.**

*The EIDD Stockholm Declaration 2004.*

[en línea]

Estocolmo, 2004.

[consulta: 20 de Mayo de 2018]

Disponible en: <http://dfaurope.eu/what-is-dfa/dfa-documents/the-eidd-stockholm-declaration-2004/>

## **FOUCAULT, Michel**

*Los Anormales*

ed. 4a rcimp. - Buenos Aires : Fondo de Cultura Económica, 2007.

ISBN 978-950-557-344-8

## **FUNDACIÓN ONCE, comp.**

*Accesibilidad Universal y Diseño para Todos. Arquitectura y Urbanismo.*

[en línea]

Madrid, 2011

[consulta: 10 de Mayo de 2018]

Disponible en: [https://www.fundaciononce.es/sites/default/files/docs/Accesibilidad%20universal%20y%20dise%C3%B1o%20para%20todos\\_1.pdf](https://www.fundaciononce.es/sites/default/files/docs/Accesibilidad%20universal%20y%20dise%C3%B1o%20para%20todos_1.pdf)

**IMM**· Intendencia Municipal de Montevideo, comp.

*1º Programa de Accesibilidad de Montevideo. Promovemos una ciudad sin barreras.*

Meralir. S.A.

Uruguay, 2017

**ISO** - Organisation internationale de normalisation

*Ergonomics of the thermal environment — Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble 9920:2007(en)*

[en línea]

[consulta: 16 de Mayo de 2018]

Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9920:ed-2:v2:en>

## **MACE, R., Hardie G., Plaice J.**

*Accesible environments. Towards Universal Design. In Design Interventions : Towards a more human architecture Presier, Visher and White.*

1991

Disponible en: [https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs\\_p/docs/AccessibleEnvironments.pdf](https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/AccessibleEnvironments.pdf)

**MIDES** - Ministerio de desarrollo Social, PRONADIS. Comp.

Curso DERECHOS HUMANOS - discapacidad

Unidad 1

Uruguay, s.f.

**ONU** - Organización de las Naciones Unidas.

*Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*

Artículo 4 - Obligaciones generales

[en línea]

Ginebra, 2015

[consulta: 20 de Mayo de 2018]

Disponible en: <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tcccovs.pdf>

## **PALACIOS, Agustina**

*El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*

Madrid, 2008

ISBN: 978-84-96889-33-0

## **QUINN, Bradley**

*Techno Fashion*

Berg Publishers, New York (USA), 2002

ISBN 1859736203, 9781859736203

## **QUINN, Bradley**

*Textile Futures: Fashion, Design and Technology*

Berg Publishers, New York (USA), 2010

ISBN 1845208072, 9781845208073



**REBECCA PAILES-FRIEDMAN**

Tejidos inteligentes para diseñadores  
Editorial Paidotribo, Edición: 1, Argentina, 2015  
ISBN-10: 843421072X

**RODRIGUEZ ACASO, A.**

Modelo de arquitectura para sistemas domóticos orientado a personas con necesidades especiales mediante la aplicación de criterios de Diseño para Todos. Proyecto final de carrera inédito.  
Tesis doctoral ETSI Telecomunicación. Universidad politécnica de Madrid, 2003

**ROSATO, Ana, ANGELINO, María Alfonsina**

Discapacidad e ideología de la normalidad · Desnaturalizar el déficit  
pp. 117, 48,49  
Noveduc Libros, Argentina, 2009  
ISBN 978-987-538-248-0

**VELASCO, Agustín**

Tecnomoda: una mirada al futuro-presente  
[en línea]  
2009  
[consulta: 29 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <https://www.20minutos.es/noticia/440831/0/tecnomoda/agustin/velasco/#xtor=AD-15&xts=467263>

# ANEXOS

# ÍNDICE

DIS-CAPACIDAD	245
Fuentes de derecho de las personas en situación de discapacidad	246
Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad	248
Evolución del concepto	249
Modelos	251
Dis-capacidad en Uruguay	253
Gráficos estadísticos	257
Distribución Mundial	260
TECNOLOGÍA APLICADA AL TEXTIL	26
DIFICULTADES ENCONTRADAS	267
CONCLUSIONES DE ENTREVISTAS	270
GRÁFICOS DE ENCUESTAS	278
ALTERNATIVAS DE PRODUCTO	289
Referencias de citas bibliográficas	292
Referencias de imágenes y cuadros	294



# DIS-CAPACIDAD



# Fuentes de derecho de las personas en situación de discapacidad

## INTERNACIONALES

FUENTE	
Declaración Universal de los Derechos Humanos	El Plan se funda en el reconocimiento y aceptación de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, en especial con su artículo 2 que establece que: "Toda persona tiene todos los derechos y libertades proclamados en esta Declaración, sin distinción alguna de raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política o de cualquier otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición".
Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD)	La CDPD es fuente sustancial del presente Plan y el mismo se alinea firmemente con sus objetivos: "(...) promover, proteger y asegurar el goce pleno y en condiciones de igualdad, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales por todas las personas con discapacidad, y promover el respeto de su dignidad inherente".
Protocolo Facultativo de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD)	En agosto de 2011, por Ley N° 18.776 se aprobó la adhesión al Protocolo Facultativo de esta Convención, que en su Artículo 1° establece que "Todo Estado Parte en el presente Protocolo ("Estado Parte") reconoce la competencia del Comité sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad ("el Comité") para recibir y considerar las comunicaciones presentadas por personas o grupos de personas sujetos a su jurisdicción que aleguen ser víctimas de una violación por ese Estado Parte de cualquiera de las disposiciones de la Convención".

<sup>i1</sup>(IMM, comp. : 2017)

## NACIONALES

NÚMERO	
Ley 18.651 Sistema de Protección Integral de personas con discapacidad	La Ley N° 18.651 de 19 de febrero de 2010 establece el sistema de protección integral a las personas con discapacidad en nuestro país. En su artículo 1° estipula: "Establécese un sistema de protección integral a las personas con discapacidad, tendiente a asegurarles su atención médica, su educación, su rehabilitación física, psíquica, social, económica y profesional y su cobertura de seguridad social, así como otorgarles las beneficios, las prestaciones y estímulos que permitan neutralizar las desventajas que la discapacidad les provoca y les dé oportunidad, mediante su esfuerzo, de desempeñar en la comunidad un rol equivalente al que ejercen las demás personas." La Intendencia de Montevideo se considera una parte de ese sistema de protección integral y asume para sí y ante la ciudadanía su rol central en la política departamental.
Ley 17.378 Reconocimiento de Lengua de Señas Uruguaya	"Artículo F.- Se reconoce a todos los efectos a la Lengua de Señas Uruguaya como la lengua natural de las personas sordas y de sus comunidades en todo el territorio de la República. La presente ley tiene por objeto la remoción de las barreras comunicacionales y así asegurar la equiparación de oportunidades para las personas sordas e hipoacúsicas".
Ley 13.102 Exenciones aduaneras	"Artículo 1°. Se permite a las personas lisiadas la impartación directa para uso personal, de todo tipo de vehículos automotores especiales nuevos o usados, de sistema de adaptación para su manejo, así como de cualquier elemento auxiliar que facilite su desplazamiento".
Ley 15.841 Seguridad Social	"Artículo 1°. Será beneficiario de la pensión a la vejez e invalidez todo habitante de la República, mayor de 65 (sesenta y cinco) años de edad, o que se encuentre incapacitado en forma absoluta para todo trabajo, cualquiera fuese su edad".
Ley 18.437 Educación	"Artículo 1°. (De la educación como derecho humano fundamental).- Declárase de interés general la promoción del goce y el efectivo ejercicio del derecho a la educación, como un derecho humano fundamental. El Estado garantizará y promoverá una educación de calidad para todos sus habitantes, a lo largo de toda la vida, facilitando la continuidad educativa. Artículo 2°. (De la educación como bien público).- Reconocese el goce y el ejercicio del derecho a la educación, como un bien público y social que tiene como fin el pleno desarrollo físico, psíquico, ético, intelectual y social de todas las personas sin discriminación alguna".
Ley 18.211 Sistema Nacional Integrado de Salud	"Artículo F.- La presente ley reglamenta el derecho a la protección de la salud que tienen todos los habitantes residentes en el país y establece las modalidades para su acceso a servicios integrales de salud. Sus disposiciones son de orden público e interés social".
Ley 19.353 Sistema Nacional Integrado de Cuidados	"Artículo 2°. - (Objeto de la ley) - La presente ley tiene por objeto la promoción del desarrollo de la autonomía de las personas en situación de dependencia, su atención y asistencia, mediante la creación del Sistema Nacional Integrado de Cuidados (SNIC), como conjunto de acciones y medidas orientadas al diseño e implementación de políticas públicas que constituyan un modelo solidario y corresponsable entre familias, Estado, comunidad y mercado".
Ley 19.262 Acceso a publicaciones para personas ciegas	Artículo único.- Apruébase el Tratado de Marrakech para facilitar el acceso a las obras publicadas a las personas ciegas, con discapacidad visual o con otras dificultades para acceder al texto impreso, suscrito en Marrakech, Reino de Marruecos, el 27 de junio de 2013.

<sup>i2</sup>(IMM, comp. : 2017)

## DEPARTAMENTALES

TRANSPORTE	
Artículo D.768.55.10	Beneficiarios de Viajes Gratuitos
Artículo D.768.55	Autorización a viajar con perros guías
Artículo D.768.34	Obligación de contar con espacios y asientos destinados a PCD
Artículo R.431.4/R.431.5	Renovación de flota por vehículos accesibles Piso bajo (Low-floor o Low-entry) con Rampa para accesibilidad total o plataforma elevadora vehicular
ACCESIBILIDAD	
Artículo R.1894.6	Título XVI. De las disposiciones referentes a la accesibilidad para todas las personas en los espacios urbanos y en las edificaciones: <b>Aproximación, acceso e itinerario accesible</b>
Artículo R.1894.7	Título XVI. De las disposiciones referentes a la accesibilidad para todas las personas en los espacios urbanos y en las edificaciones: <b>Locales componentes de los edificios.</b>
Decreto 34.650/13	Artículo 1°.- La construcción, ampliación y reforma de los edificios de propiedad pública o privada, destinados a un uso que implique concurrencia de público, así como la planificación y urbanización de las vías públicas, parques y jardines de iguales características, deben reunir condiciones que posibiliten el acceso y utilización de tales lugares y edificios por todas las personas, incluso las que tienen algún tipo de discapacidad.
Decreto 34.812/13	Transporte vertical de personas y/o de mercaderías
UNIT 200:2014	Criterios y requisitos generales de diseño para un entorno edificado accesible.
OTROS	
Artículo R.424.111	Estacionamiento reservado para personas en situación de discapacidad
Decreto 22515/985	Exoneración del pago de patente y empadronamiento para vehículos adquiridos al amparo de ley 13.102
Artículo R.424.217 (ss)	Licencias de conducir en Personas en situación de discapacidad
Artículo D.3146.1 (ss)	Accesibilidad en los Espectáculos Públicos

<sup>i3</sup>(IMM, comp. : 2017)

## CONVENCIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD.

### "Artículo 3

#### Principios generales

Los principios de la presente Convención serán:

- a) El respeto de la dignidad inherente, la autonomía individual, incluida la libertad de tomar las propias decisiones, y la independencia de las personas;
- b) La no discriminación;
- c) La participación e inclusión plenas y efectivas en la sociedad;
- d) El respeto por la diferencia y la aceptación de las personas con discapacidad como parte de la diversidad y la condición humanas;
- e) La igualdad de oportunidades;
- f) La accesibilidad;
- g) La igualdad entre el hombre y la mujer;
- h) El respeto a la evolución de las facultades de los niños y las niñas con discapacidad y de su derecho a preservar su identidad."

### "Artículo 6

#### Mujeres con discapacidad

1. Los Estados Partes reconocen que las mujeres y niñas con discapacidad están sujetas a múltiples formas de discriminación y, a ese respecto, adoptarán medidas para asegurar que puedan disfrutar plenamente y en igualdad de condiciones de todos los derechos humanos y libertades fundamentales.
2. Los Estados Partes tomarán todas las medidas pertinentes para asegurar el pleno desarrollo, adelanto y potenciación de la mujer, con el propósito de garantizarle el ejercicio y goce de los derechos humanos y las libertades fundamentales establecidos en la presente Convención."

<sup>1</sup>(ONU: 2015)

## EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO

Diversas estadísticas, estudios e informes, a nivel nacional e internacional, coinciden en que la situación de las personas en situación de discapacidad es particularmente desfavorable.

Se ven influenciados por la opresión, exclusión, marginación, discriminación, indiferencia, ignorancia e incumplimiento de leyes, que no reconocen sus derechos.

Se encuentra una evolución en cuanto a la discapacidad y su concepción

*"La discapacidad se presenta como un fenómeno multidimensional complejo, estrechamente ligado a los valores, creencias y costumbres de cada sociedad en cada momento histórico.*

*El concepto de discapacidad ha evolucionado en el tiempo, y desde una perspectiva histórica, podemos diferenciar tres modelos: modelo de prescindencia, modelo médico rehabilitador y modelo social.*

*Asimismo, podremos ver cómo se fue avanzando desde una concepción estigmatizadora y discriminadora, hasta el actual modelo social, que incorpora el término "persona con diversidad funcional" e*

*introduce una perspectiva social en este tema, poniendo el foco en la interacción entre las personas y las barreras sociales como causa de la discapacidad."*

<sup>2</sup>(Palacios: 2008).

*En la antigüedad la discapacidad era vista como un castigo divino, tenía una base religiosa; el nacimiento de un bebé con discapacidad era considerado un castigo de los dioses por un pecado cometido por los padres. Y en estos casos se optaba por el infanticidio: en Esparta era común despeñar a los y las recién nacidos/as con discapacidad por el Monte Taigeto. Las personas con discapacidad eran consideradas defectuosas, inútiles y eran seres cuya vida no merecía la pena ser vivida."*

<sup>3</sup>(Mides, comp.: s.f.)

A lo largo de la historia vivida de las personas en situación de discapacidad se identificaba en su trato formas de discriminación como la infantilización, invisibilización y homogeneización. Generando la imposibilidad de manifestar sus deseos derechos e intereses.

Las personas en situación de discapa-



cidad, conviven día a día con barreras arquitectónicas, sociales, urbanas, educativas, entre otras, que le impiden el goce de una vida libre.

Actualmente a pesar del avance social, se pueden percibir restos de la concepción histórica comenzando por la utilización de conceptos como Inválido/a Minusválido/a Disminuido Impedido/a y categorizando y como consecuencia generando diferencias de oportunidades.

Como explica Foucault, existe represión social hacia las personas con discapacidad, desde opciones limitadas de vivienda, de trabajo, en el vestir, encontrándose aislados socialmente, bajo una mirada de compasión.

Estas faltas de oportunidades afectan tanto física, como emocionalmente.

Como se plantea en discapacidad e ideología de la normalidad, la exclusión es la que genera la dis-capacidad, siendo la "normalidad" la fuerza legitimadora de la misma.

## MODELOS

MODELO	NOCIÓN PCD	NIÑOS/AS	SUBSISTENCIA	R. SOCIAL
<b>PRESCINDENCIA</b>	Situación desgraciada (castigo divino). Inutilidad. Son marginados. Objeto de caridad.	Infanticidio. Alta mortalidad. Esclavitud.	Objeto de entretenimiento y burla. Mendicidad. Asilo en iglesias.	Tratamiento cruel, persecución. Rechazo.
<b>REHABILITADOR</b>	Énfasis en la deficiencia, las personas deben ser curadas y normalizadas	Mayor supervivencia Afán normalizador. Educación especial	Asistencia social. Empleo protegido.	Actitud paternalista: subestimación y discriminación. Institucionalización
<b>SOCIAL</b>	Diversidad funcional. Énfasis en barreras actitudinales y del entorno.	Oportunidades de desarrollo. Educación inclusiva.	Seguridad social. Trabajo ordinario.	Búsqueda de inclusión a través de igualdad de oportunidades.

<sup>4</sup>(Mides, comp.: s.f.)

### Modelo Social de discapacidad (Modelo utilizado en este proyecto y en la IM)

*"La discapacidad es un concepto que evoluciona y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás "*

<sup>4</sup>(IMM, comp.: 2017)

*Este modelo se encuentra íntimamente relacionado con el*

*paradigma de Derechos Humanos y reivindica el respeto por la dignidad humana, la igualdad y la libertad personal.*

*·Las causas que originan la discapacidad son sociales, por la manera en la que se encuentra diseñada la sociedad. Se pone énfasis en las limitaciones de la propia sociedad para prestar servicios adecuados y asegurar que las necesidades de las personas con discapacidad sean tenidas en cuenta dentro de la organización social.*

*·Las personas con discapacidad tienen*



mucho que aportar a la sociedad, o que dicha contribución será en la misma medida que para el resto de la sociedad. Y lo que pueden aportar se encuentra supeditado a la inclusión en la sociedad y a la aceptación de la diferencia.

<sup>5</sup>(Mides, comp.: s.f.)

## Modelo Médico-rehabilitador

*“hace énfasis en la normalización e institucionalización de las personas en situación de discapacidad. A raíz de éste modelo comenzaron a crearse las llamadas “escuelas especiales”:* establecimientos educativos destinados a grupos de personas que presentaran un mismo tipo de discapacidad”

<sup>6</sup>(Mides, comp.: s.f.)

*“la medicalización como dispositivo normalizador y como condición de posibilidad de la construcción moderna del cuerpo normal y su necesario par, el cuerpo anormal, particularmente el cuerpo deficitario; el sostenimiento del cuerpo en el lugar de*

*lo otro, de “lo biológico”, de lo borrrable.”*

<sup>7</sup>(Rosato, et.al.: 2009)

Este modelo segmenta a la sociedad, definiendo capaces e incapaces, sanos y enfermos, esta mirada es avalada por la ciencia.

Se encuentra mayor comodidad y concordancia con el modelo social de discapacidad, es el utilizado por el proyecto y actualmente en la Intendencia de Montevideo.

*Los “problemas” que acarrea la discapacidad son producciones sociales originadas en las relaciones de desigualdad social. (...) Es la sociedad la que discapacita a aquellos sujetos que tienen alguna deficiencia.*

<sup>8</sup>(Rosato, et.al.: 2009)

## DIS-CAPACIDAD EN URUGUAY

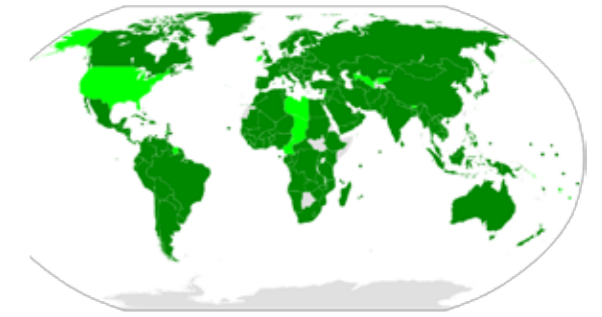
### Otros Organismos y herramientas de gestión:

#### Comité de los derechos de las personas con discapacidad

Grupo de expertos que analiza y explica la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad y evalúa el cumplimiento de la misma.

#### Primer Plan de Accesibilidad de Montevideo

Herramienta de gestión que sistematiza y organiza las acciones definiendo metas y plazo de tiempo para ser cumplidas; Establece objetivos estratégicos y marca un horizonte de derechos.



Estados y partes adheridos a la Convención

- Firmado y ratificado
- Firmado pero no ratificado
- Ni firmado ni ratificado

## DERECHOS y POLÍTICAS PÚBLICAS

“Nada sobre nosotros, sin nosotros”

La lucha por los derechos de las personas en situación de discapacidad sigue en proceso, gracias a todos aquellos que se enfrentaron a las indiferencias teniendo como objetivos los logros a futuro, por sí mismos y por la mejora de calidad de vida de los que vendrán.

Los colectivos sociales de personas en situación de discapacidad tienen una larga trayectoria de trabajo con la Intendencia de Montevideo.

En 1990 se crea una institucionalidad específica para el abordaje sectorial del tema y comienzan las primeras acciones en la construcción de políticas de discapacidad en el país.

Se constituye la **Comisión Nacional Honoraria del Discapacitado**, creada por la **ley 16.095** en el año 1989 con carácter Nacional y la creación de Comisiones departamentales.

Desde el principio del trabajo de la Comisión se construyeron grupos de trabajo con organizaciones de la sociedad civil, y se fueron estableciendo lineamientos y temas prioritarios que fortalecieron la herramienta a nivel institucional.

En el año 2005 se crea el Departamento de Desarrollo Social en sintonía con la creación del Ministerio de Desarrollo Social a nivel Nacional, en esta etapa se consolida la Comisión de Discapacidad pasando a ser la Secretaría para la Gestión Social de la Discapacidad.

En los últimos años se destaca el trabajo con las organizaciones sociales y el diseño de dispositivos destinados a compensar ausencia de oportunidades



Campaña Aderribarbarreras en redes sociales - Diciembre 2017 mes de los derechos de las personas en Situación de Discapacidad.



Día Internacional de los derechos de las personas en Situación de Discapacidad. - Diciembre 2017 Marcha por Accesibilidad e Inclusión.

de empleo y educativas entre otras y se han realizado avances como ser, boletos gratuitos, proyectos de inclusión laboral, cultural, educativa, exoneraciones tributarias que aportan al descenso de los sobrecostos de vida de una persona con discapacidad, se han comenzado transformaciones en áreas como transporte espacios públicos, así como la aprobación de diversas normativas.

La institución ha ido modificando su accionar a las definiciones legales establecidas y actualmente comienzan a

visibilizarse avances políticos institucionales y sociales.

Se aprobó la **Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad** de las Naciones Unidas (Ley Nro. 18.418 en Uruguay), su protocolo facultativo (Ley Nro. 18.776), la **ley de protección integral a las personas con discapacidad**, (Ley Nro. 18.651) que establecen un programa y un mandato que impulsa las transformaciones. Estas leyes fueron promulgadas entre los años 2008 y 2010.

Se maneja un enfoque de discapacidad, de posibilidades de participación y desarrollo social, de forma de que el medio se adapte a las personas y no viceversa.

En el año 2016 se elaboró y presentó el informe país ante el **Comité de los derechos de las personas con discapacidad**, el cual fue devuelto con sus respectivas recomendaciones.

El estado comenzó a trabajar sobre el fortalecimiento de la inclusión social y la convivencia.

La Secretaría para la Gestión de Accesibilidad para la Inclusión pasó a denominarse Secretaría de Accesibilidad para la Inclusión y se propuso consolidar herramientas de gestión para el diseño, planificación e implementación de las políticas de discapacidad y accesibilidad en el departamento de Montevideo.

En Noviembre del año 2017 se dio lugar al **Primer Plan de Accesibilidad de Montevideo**, la misma permite tomar decisiones en base al diálogo con las personas en situación de discapacidad para construir entre todos.

Los objetivos del mismo están relacionados directamente con las recomendaciones establecidas para Uruguay por parte de la ONU.

Se utilizan los Principios del primer plan de accesibilidad como principios para el desarrollo del proyecto.

**a) El respeto de la dignidad inherente, la autonomía individual, incluida la libertad de tomar las propias decisiones, y la independencia de las personas con Discapacidad.**

**b) La no discriminación.**

**c) El respeto por la diferencia, y la aceptación de las personas con discapacidad como parte de la diversidad y la condición humana.**

**d) La participación e inclusión plenas, y efectivas en la sociedad de personas en situación de discapacidad.**

**e) Igualdad, de oportunidades.**

**f) La accesibilidad y el diseño universal.**

**g) La transversalidad de las políticas, en materia discapacidad.**

Uruguay y en especial el departamento de Montevideo se ha convertido en pionera en la construcción de

institucionalidad en los temas de discapacidad en el Uruguay, desde la creación de la Comisión de Discapacidad en el año 1990 hasta la transformación en Secretaría de Accesibilidad para la Inclusión en el año 2016.”

<sup>9</sup>(IMM, comp.: 2017)

## GRAFICOS ESTADÍSTICOS

### EN CUANTO A PERSONAS EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD EN MONTEVIDEO - URUGUAY

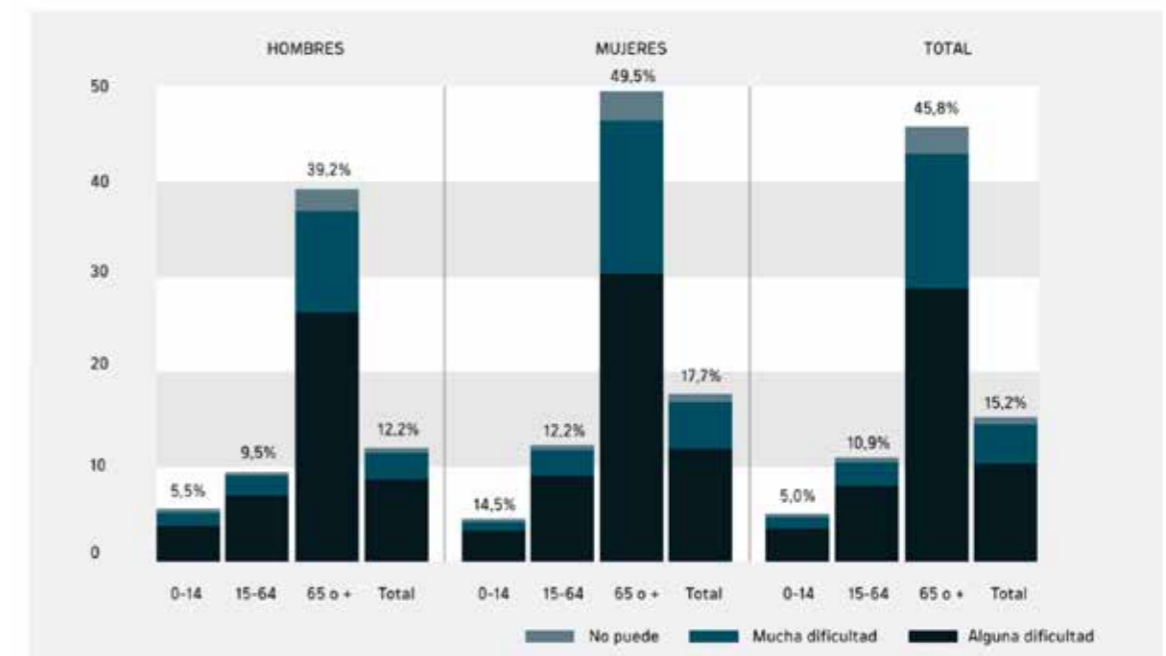
¿No sería importante, utilizar los datos para poder realizar reformas a la forma de vida actual de manera de que las personas que ven o sienten, se trasladan, entienden de manera “diferente” a lo establecido como normal, puedan realizar lo que deseen sin barreras e impedimentos?

De esta manera dejaría de ser el “problema” del que “no puede”, a ser el problema de todos, el cambiar la rea-

lidad para una igualdad de derechos entendiendo así que existen diferentes personas, con diferentes características.

¿Prevalece actualmente un uso de los mismo desde el modelo médico?

PREVALENCIA DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD POR EDAD Y SEXO

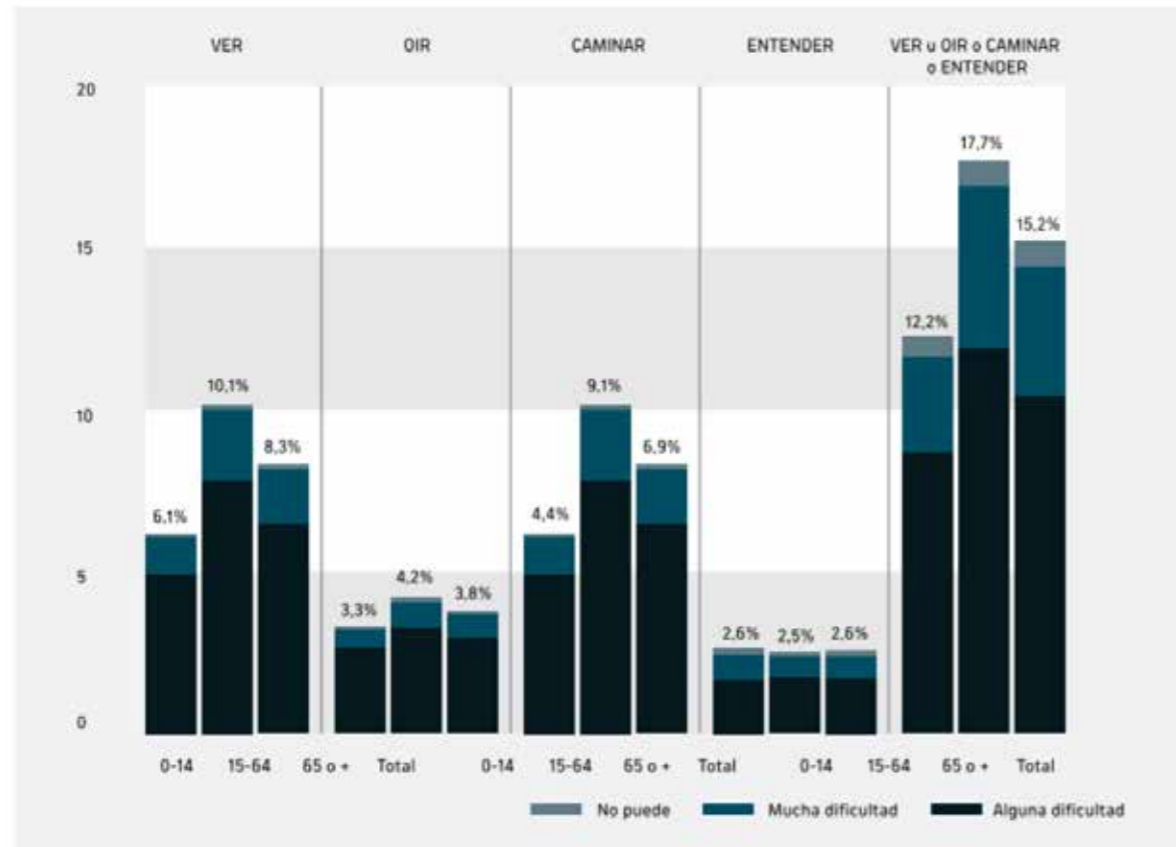


<sup>15</sup>(IMM, comp.: 2017)  
Fuente: Censo 2011

Las mujeres en situación de discapacidad representan el mayor porcentaje.



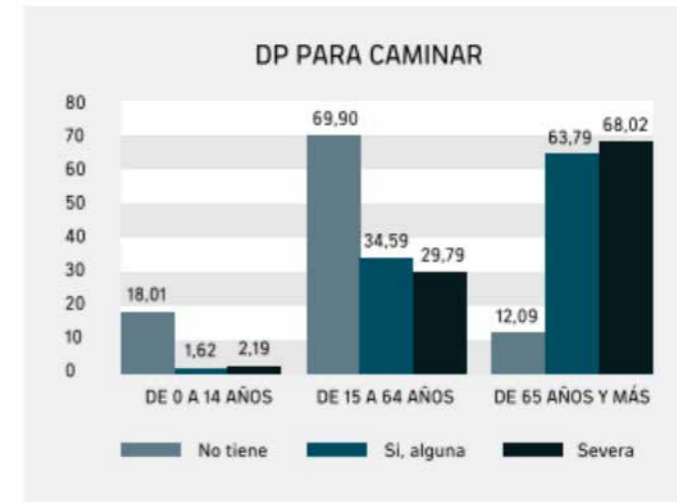
PREVALENCIA DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD POR TIPO DE DIFICULTAD Y SEXO



<sup>16</sup>(IMM, comp.: 2017)  
Fuente: INE · Censo 2011

Prevalecen las personas con dificultad para caminar, y para ver.

El 6,9% de la población Montevideana (82.875 personas) presenta algún problema permanente para caminar. Siendo 9,1% las mujeres (58.283 personas) y 4,4% para los hombres (24.592 personas).



<sup>17</sup>(IMM, comp.: 2017)  
Fuente: INE · Censo 2011

18.517 (34,59%) son la cantidad de personas en el rango 15-64 años que manifiestan tener alguna dificultad, y

8.742 personas, (29,79%) dificultad severa.

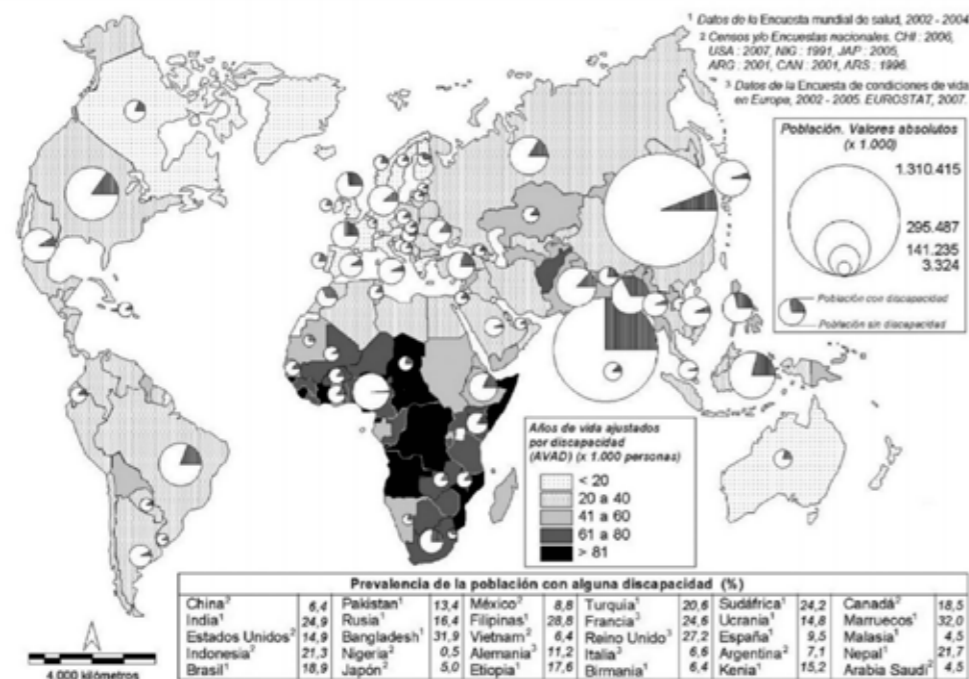


<sup>18</sup>(IMM, comp.: 2017)  
Fuente: INE · Censo 2011

53.527 personas presentan "alguna" dificultad permanente para caminar o subir escalones, de las cuales un 69,5% son mujeres y 30,5% hombres.

29.348 personas manifestaron dificultad severa para poder caminar, 71,83% son mujeres y 28,17% hombres.

# DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE PERSONAS EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD.



<sup>19</sup>“Distribución mundial de la población con discapacidades en relación con los patrones geográficos del desarrollo humano”

(Cutillas Orgilés, Ernesto : 2015)

Fuente: OMS, Informe mundial sobre la discapacidad, 2011. Los países representados corresponden a los 59 en los que se realizó la Encuesta mundial de salud para el periodo 2002-2004.

“Según un nuevo informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Banco Mundial, alrededor de 1.000 millones de personas –un 15% de la población– sufren algún tipo de discapacidad en el mundo.

En ese sentido, han instado a los distintos gobiernos y autoridades a ampliar los esfuerzos para derribar

los obstáculos y las barreras de acceso para que estas personas puedan llevar una vida normal.

Uno de cada cinco discapacitados –lo que supone una cifra de entre 110 y 190 millones de personas– continúa el informe, debe enfrentarse a grandes dificultades en su día a día.”

<sup>10</sup>(El Mundo: 2011)

# TECNOLOGÍA APLICADA AL TEXTIL

## COSMETOTEXTILES

Mediante la técnica del microcapsulado aplicado en el acabado del textil, ayudan a la piel a prevenir infecciones provenientes de agentes externos.

Un ejemplo es la fibra Lycra Body Care creado por Lycra Invista e IFF, cuenta con microcápsulas que se liberan en contacto con la piel y la proveen de aloe vera, vitamina E y aromas.

## TEXTILES CRÓMICOS

Cambian su color en función a la luz, calor, electricidad presión y líquido, mediante pigmentos, aplicación de microcápsulas.

Sus principales aplicaciones son lúdicas o de vestuario.

## MATERIALES CON MEMORIA DE FORMA.

Capaces de transformar su forma actual hasta otra previamente fijada generalmente por acción del calor.

## NANOTECNOLOGÍA

Pueden utilizarse con el fin de cambiar las propiedades de los textiles manipulando estructuras moleculares y sus átomos a escala nanométrica.

Actualmente están orientadas a la fabricación de tejidos antimanchas, antiolor, retardantes de llama, absorbentes de rayos UV, entre otros.

Las empresas Nanotex (USA) y Schoeder (CH) realizan materiales con este tipo de tecnología.

Yamamoto, Kawakubo y Miyake se dedicaron a la investigación y fusión de las tecnologías en creando nuevos materiales utilizando biotecnología textil, nanotecnología, nanofibras.

## BIOMATERIALES

*AITEX I+D* Sigue líneas de investigación en cuanto a Fibras funcionales, Incorporación de diferentes propiedades funcionales a fibras naturales y sintéticas, mediante diferentes procedimientos.

Modificación de fibras y superficies, colorantes, entre otras aplicaciones de la biotecnología a procesos productivos.

Nano-Tex, comercializa tejidos que reducen las marcas de sudoración, repelen los líquidos o eliminan la energía estática y trabaja con firmas como Hugo Boss, René Lezard o Marks & Spencer.

La empresa de biotecnología DuPont Industrial Biosciences está comenzando una colaboración con Unifi con el objetivo de desarrollar aislantes ecológicos de alto desempeño para indumentaria para bajas temperaturas.

## IMPRESIÓN 3D

Ésta técnica permite llegar al producto directo de la materia prima por adición y no sustracción.<sup>5</sup>

La diseñadora Iris Van Herpen ha realizado algunas de sus creaciones en colaboración con la empresa de origen belga Materialise.

Victoria's Secret es una de las marcas que ha incluido la impresión 3D dentro de sus desfiles realizando alas de angel





Prendas de impresión 3D

desde el 2013 en colaboración con el arquitecto Bradley Rothenberg y producidas por la empresa especializada en impresiones 3D Shapeways.

El diseño se ajusta a las medidas de la modelo.

En el crecimiento de esta tecnología cualquier persona podría fabricarse su propia vestimenta y utilizando una de las últimas innovaciones el body scanner para que la prenda fuera hecha con un ajuste perfecto a la persona.

Fabrican creó y está desarrollando

Spray-On Fabric, una tela en spray que se aplica directamente sobre el cuerpo o sobre la estructura que se quiera "rellenar" con tela. La suspensión líquida, que se transforma en tela instantáneamente, puede estar formada por fibras naturales o sintéticas, e incorporar aromas, colores, diseños y hasta nanotecnología.

## ELECTROMECÁNICA/ROBÓTICA CONTROLADA APLICADA.

Chalayan ha explorado la interacción entre el cuerpo y la tecnología elec-



Spray on Fabric

trónica y electromecánica desarrollándolos en varios de sus diseños; como en sus colecciones Echo Form (1999), One hundred and Eleven (Animatronic) (2007).

Utiliza al cuerpo como vehículo que vincula moda diseño y física.

Trabajó con circuitos eléctricos inalámbricos y comandos automatizados.

El vestido de la colección Echo Form fue realizado junto a ingenieros en aviación

espejando el sistema utilizado para el vuelo de los aviones.

La idea del vestido de la colección Animatronic es imitar la tecnología inteligente aplicada en los edificios modernos (hogar digital), estableciendo una nueva vinculación entre el ser humano y su entorno, utilizando la indumentaria como mediadora con el entorno, diseñada para estar involucrada intimamen-

te con las actividades del usuario.

Si bien es una colección que muestra tecnología electromecánica con textil, está utilizada con un fin estético, de pasarela, estas tecnologías simplificadas, podrían ser aplicadas a indumentaria de la vida diaria, mejorando la calidad de vida emocional y física de las personas.

El vestido a control remoto de Chalayan, aunque menos sofisticado fue el primer dispositivo presentado como una prenda de moda que funcionaba completamente.

Es un logro que mostró la universalidad de los principios de la tecnología y la ciencia que pueden aplicarse también a la moda.

*"if you alter the way the body comes across in the space around it,*



Hussein Chalayan · One hundred and Eleven (Animatronic) (2007).

*then the body alters  
everything in the space  
that affect it"*

Hussein Chalayan  
"Clark, et al.: 2009)

Extender la función del vestido, más allá que el de vestir, es central para el diseñador,  
El vestido a control remoto demostró también la capacidad de interacción con otros humanos y sistemas computarizados distantes en tiempo y espacio.

Cuando el usuario utiliza el vestido a control remoto se convierte en un "engranaje". A través de la tecnología del vestido, el cuerpo puede ser entonces conectado a otras máquinas y a otros cuerpos también conectados a máquinas a través de la tecnologías de comunicación inalámbricas.

## Aplicaciones de E-textiles

Aitex y Unifam utilizando microsensores realizado alfombras que pueden detec-

tar pisadas, sirviendo como forma de alarma por ejemplo.  
Tejidos e hilos con propiedades electro-térmicas.

Se realizaron smart t-shirts para el servicio militar, con fibras ópticas conductoras que pueden enviar la información de localización de un soldado herido y sus heridas.

Vivometrics creó una t-shirt capaz de monitoriar 30 funciones vitales.  
en 2010, Nike lanzó la aplicación Nike+ Running App donde ya no es necesario el sensor transmisor en la zapatilla ya que se recogen los movimientos, posición y trayectoria desde el GPS y acelerómetro del Iphone y Ipod Touch.

La empresa belga Ronse-Devan Chemicals, desarrolladora de tecnologías de acabado para textiles, lanzó recientemente una nueva línea agentes revitalizantes para la piel.

# DIFICULTADES ENCONTRADAS

## OBSERVACIONES DE VIVENCIAS

Se observa que las personas con dificultad de movilidad en los extremos inferiores, personas sedentarias y usuarios de sillas de ruedas, parecen ver afectado su confort térmico, utilizan mayor abrigo en la zona inferior del cuerpo.

En varios casos se encuentra la utilización de mantas, calentadores de piernas, doble pantalón, como parte de abrigo, para cubrir esta necesidad.

**Encuentran mayor dificultad al utilizar las prendas inferiores, por lo que realizan modificaciones a la vestimenta de manera que sea accesible al usuario o a la persona que lo asiste al vestir.**

Se observa que en la población de personas que no entra dentro de los parámetros de medidas, estereotipos impuestos por la sociedad, no encuentra indumentaria que se adapte a sus necesidades, generando limitaciones tanto físicas como emocionales, ya que el mercado no los toma en consideración, provocando mayor exclusión, invisibilización y desigualdad de oportunidades.

**Se observan a las personas con diversidad funcional no tenida en cuenta al momento de diseñar, vestidos añejados y /o avejentados.** Como resultado, las alternativas posibles, estigmatizan a los mismos. Faltando prendas de moda, cómodas, especialmente para personas jóvenes, activas

Los usuarios de silla de ruedas, son mas sensibles a los cambios de temperatura y sufren úlceras y escaras por presión

con mayor facilidad debido a su postura.

Las mismas pueden provocar un daño cutáneo extenso y ser origen de graves infecciones como sepsis (infección general extendida a la sangre) o gangrena (muerte del tejido corporal).

## PRIMERAS DIFICULTADES ENCONTRADAS - INVESTIGACIÓN WEB.

*“En el caso de los usuarios en silla de ruedas, su postura continua hace que sus piernas sean más sensibles a los cambios de temperatura [...]”*

*Los pantalones estándar están pensados y diseñados para estar de pie y, por tanto, no cumplen las necesidades de quienes necesitan una silla de ruedas para desplazarse.*

*Por ello, generalmente estas personas apuestan por llevar chándal, un tipo de prenda deportiva más cómoda”*

<sup>12</sup>(Sunrise Medical: 2017)

*“Los que vamos en silla de ruedas, sabemos los problemas que tenemos para encontrar un pantalón cómodo y que nos facilite el abroche del botón o que no se quede corto de la zona de atrás y abajo.”*

<sup>13</sup>(Todo Disca: 2016)

Cara Liebowitz, coordinadora de desarrollo del National Council on Independent Living (Consejo Nacional para la Vida Independiente), explica:

*“Muchas personas con discapacidad tienen dificultades para comprar ropa funcional Es un enfoque sistemático[...]”*

*Me gustaría que la ropa adaptable se vuelva algo común*

*No debería ser algo especial que diseñan las compañías”.*

<sup>14</sup>(CNNMoney: 2017)

Debido a estos problemas se deja de lado lo que se desea vestir, el tipo de prenda, el tipo de textil. La forma en la que se quiere mostrar en la sociedad, la expresión, la estética.



# CONCLUSIONES DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS

## CONCLUSIONES ENTREVISTA A ANA VAZQUEZ



**Le resulta pesada la tarea de vestirse, desvestirse e ir al baño.** Realiza esas actividades con asistente.

Utiliza en la mayor parte del tiempo pantalones de jogging, debido a que le son más cómodos para vestir, desvestir e ir al baño.

También utiliza prendas con distintas aperturas en la zona del tobillo.

**No elige las prendas a utilizar, se las eligen.**

Le gustaría vestir faldas pero la posición en la que se encuentra, con las faldas existentes la hacen sentir incómoda, dejando expuesta la ropa interior.

**En invierno siente frío especialmente en las piernas, pantorrillas delanteras y bajo las rodillas.**

## CONCLUSIONES DE LA ENTREVISTA A DIEVA LARROSA



### **Encuentra problemas con el enfriamiento del cuerpo.**

**En la zona del cuerpo que más se le enfría son las piernas, en especial las rodillas** ya que están más expuestas a este frío viento..

Explica que las personas que no tienen sensibilidad en las piernas, como le sucede a ella, igualmente les afecta al resto del cuerpo el enfriamiento de las mismas.

La zona superior del cuerpo se le enfría a causa de las piernas, afectándole su salud.

Tiene una afección en los pulmones y no puede estar expuesta a bajas temperaturas.

En cuanto a las soluciones encontradas para combatir el frío, comenta en cuanto a estética que no le gusta utilizar ni mantas ni sobros. La manta la encontró siempre en películas como para los ancianos o discapacitados y se preguntaba por qué. Luego de su accidente lo entendió, pero no está conforme con ese tipo de soluciones. **Aunque se encuentre utilizando silla de ruedas y su situación de discapacidad se puede ver, la indumentaria es parte de su personalidad y estas soluciones la estigmatizan.**

Al necesitar asistente para vestir, le resulta incómodo tener que utilizar más de un pantalón como solución al frío.

Sobre la universalidad de las prendas que se venden en Montevideo opina que la ley de tallas no se aplica en la mayoría, tampoco encuentra prendas accesibles al vestir, suele comprarse en Calesa o Levis.

Considera que las prendas que se venden

en los locales de indumentaria en Uruguay necesitan algunas modificaciones para ser accesibles.

Expresa modificaciones realizadas a sus pantalones (prenda que más utiliza en invierno) y preferencias al momento de la compra.

Agranda la zona de la cintura y de la cadera para poder vestirse con menos dificultad.

Prefiere que sean con faja de manera que le mantengan el vientre en su lugar, ya que sus músculos no lo sostienen. Los pantalones a la cintura son los más cómodos.

Si bien le resulta cómodo la utilización de joggins o calzas prefiere utilizar otro tipo de pantalones, de vestir, jean.

Desde su accidente, no utiliza faldas, (una prenda que quisiera seguir usando)

do) debido a comodidad y la postura, también necesitaría que tuvieran la faja antes mencionada.

Es activista de los derechos de las personas en situación de discapacidad. Tiene un blog donde cuenta su historia.

Considera que en este momento se están realizando muchos cambios y aportes, en relación a la discapacidad, pero si se piensa de ahora en más en todo accesible para todos sería un menor gasto de dinero en comparación a realizar adaptaciones por ejemplo la parte edilicia, no le encuentra sentido.

**“En la historia de la sociedad, se suele invisibilizar lo que no es “normal” lo que molesta, pero cada vez se está invisibilizando menos”.**



## CONCLUSIONES DE ENTREVISTA A GRACIELA VIDAL. MADRE DE VICTORIA MARTINEZ.



La indumentaria la adquiere por regalos, o se la compra Graciela, algunas veces Victoria realiza también esta actividad. **Disfruta poder elegir en cuanto a lo estético y funcional y comprar su indumentaria.**

En cuanto a los textiles, no le afecta que sean de fibras naturales o sintéticas, si la **suavidad en contacto con la piel.**

Hay indumentarias que le generan marcas en la ingle, al estar tantas horas sentada, debido al textil y/o a la cantidad de tela arrollada de la prenda, sería favorable que la misma se acomode a la posición sentada.

El momento de vestirla es en la cama acostada. La giran hacia los lados para subir la prenda. Deben realizar gran esfuerzo, para que vaya a un lado al otro, porque no levanta la cola.

Resulta cómodo que el pantalón sea de tela elástica, específicamente en la pretina, es más práctico en comparación a prendas que se abran/cierren.

**Los pantalones con pasacinto son cómodos para sinchar y subirlos, pero se rompen porque no están diseñados para realizar esa fuerza.**

Utiliza vaqueros y pantalones, buscando en lo posible su elasticidad anteriormente mencionada y sin bolsillos o adornos en la zona de la cola, porque le marcan la piel.



Los bolsillos en los muslos anteriores serían cómodos.

No usa pollera por la posición y en invierno especialmente por el frío.

No parece tener mayores inconvenientes con respecto a la sensación de frío.

**En momentos de bajas temperaturas, utiliza calza o medias cancanes y pantalón, resultaría más fácil una sola prenda, ya que la tarea de vestir no es cómoda.**

Está atenta de colocarle o quitarle abrigo de acuerdo a lo que siente Graciela y lo que le pida Victoria.

La zona del torso se encuentra más cubierta, debido a que los materiales de la silla le cubren el resto del cuerpo. En donde siente más frío es en las manos y los pies.

La zona superior del cuerpo es la que más difícil resulta vestir, ya que las prendas no se adaptan a la movilidad de Victoria.

Le resulta cómodo utilizar ponchos, o buzos con mangas Raglan, o de textil elástico.

Siempre se preocupa por que Victoria estuviere vestida linda.

**Encuentra una importante necesidad y falta de prendas pensadas para diferentes cuerpos, falta diseño, le gustaría no utilizar todo el tiempo joggins azul bordeaux, gris, lisos, de estética deportiva.**



## CONCLUSIONES DE ENTREVISTA A LUJÁN MORÍN ASISTENTE.



Depende de la movilidad de la persona, la facilidad de vestir e ir al baño con asistencia.

En esta última tarea se suele acompañar como precaución de caída, pueden resbalarse con la cerámica, o sentarse de forma un poco brusca. De necesitar asistencia, entre dos compañeros ponen de pie a la persona desde la silla de ruedas, abren y bajan la indumentaria y la acomodan en el inodoro.

**Es casi igual la forma de asistencia tanto en hombres como en mujeres.**

Las prendas más cómodas, son los deportivos, debido a su pretina y las piernas anchas, otras prendas con pretinas que no estiran, resulta más complicado para sinchar y vestir.

Se utilizan tanto en invierno como en verano, por esta prestación.

**Si fuese otro tipo de pantalón de pretina con elasticidad, piernas anchas, aportaría mucho para vestir, brindando la comodidad de un deportivo y otra variedad en estética.**

Si la persona no dice que siente frío y no tiene la posibilidad de abrigarse, hay que estar más atento. En su experiencia, la persona comienza a mover más las manos, o se le quedan los labios morados.

**Aunque las personas se encuentren abrigadas, la zona que más se les enfrían, son desde la rodilla inclusive, hacia los tobillos.**

## CONCLUSIONES DE ENTREVISTA A ROSA MUFOLINI. ASISTENTE



**Hay personas que sienten frío en general, pero no se dan cuenta cuál es la parte del cuerpo que tienen fría, pueden no poder expresarlo.**

**Debe estar pendiente, puede percibirlo tocando a la persona, o viendo como cambia a posición arrollada.**

**Aunque tengan el cuerpo caliente, pueden sentir frío igual.**

Las zonas que se enfrían mayormente son manos, rodillas y pies.

Utilizan mayormente pantalones deportivos debido a la comodidad que presentan (pretinas con elástico, anchos de piernas, telas), la rapidez al vestir y desvestir practicidad para ir al baño.

También pueden acompañar con medias abrigadas hasta la rodilla.

Los pantalones de vestir pueden resultar cómodos o incómodos para los asistidos dependiendo de la persona.

A las personas que ha asistido tienen movilidad en las piernas lo que ayuda a la tarea de vestir y desvestir e ir al baño.

# GRÁFICOS DE ENCUESTAS

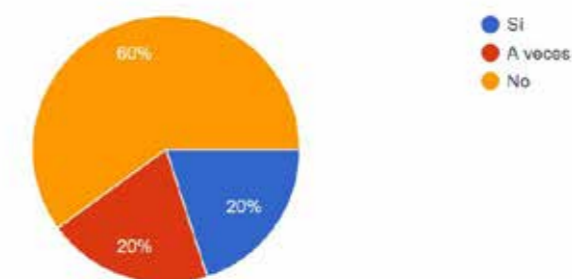
Edad?

9 respuestas



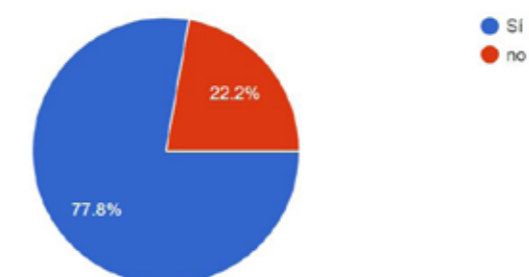
Te vistes con asistente?

5 respuestas



Con tus prendas actuales, Ves afectado tu confort y/o salud debido al frío de alguna manera?

9 respuestas



En alguna estación específica en el año?

7 respuestas



### Que zona es la más afectada?

7 respuestas



### Que zona específica

3 respuestas



### Que opciones utilizas para solucionarlo?

7 respuestas



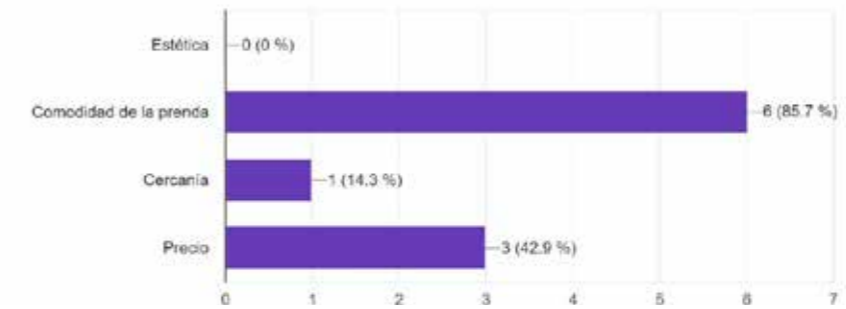
### En que lugar acostumbras a comprar indumentaria que cubra tus piernas y te mantenga en confort térmico?

4 respuestas

Calesa
ningun lado ofrece esto
Expos
Reebok

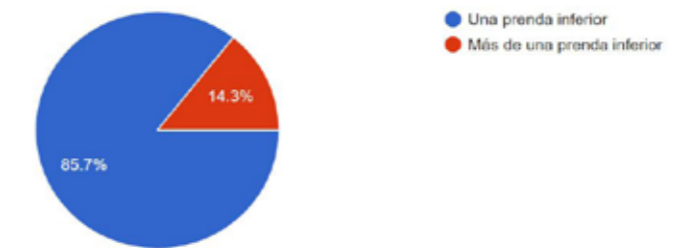
### Porqué?

7 respuestas



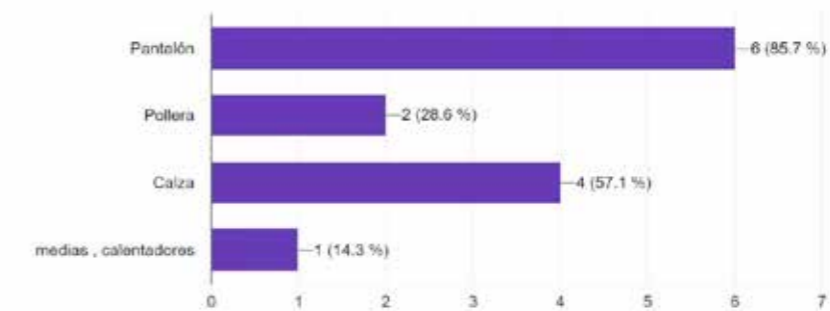
### Si te permitiera sentir el mismo calor, que te quedaría más cómodo?

7 respuestas



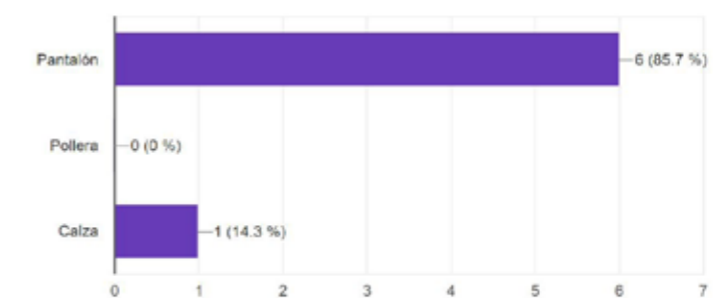
### Que tipo de PRENDAS utilizas en las piernas ?

7 respuestas



### Cual de ellas es la que más tenés en tu ropero?

7 respuestas





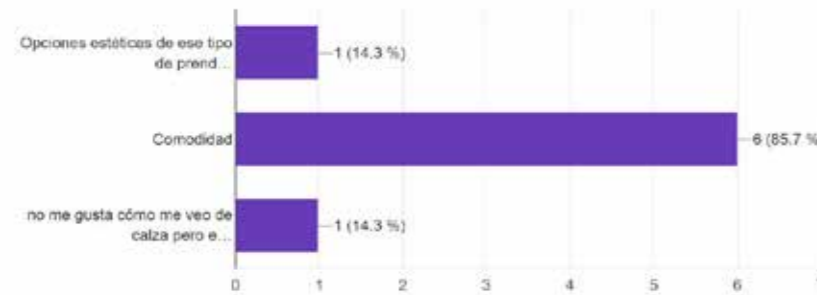
Que tipo de prendas para la zona inferior de tu cuerpo te gustaría utilizar y no lo haces?

7 respuestas

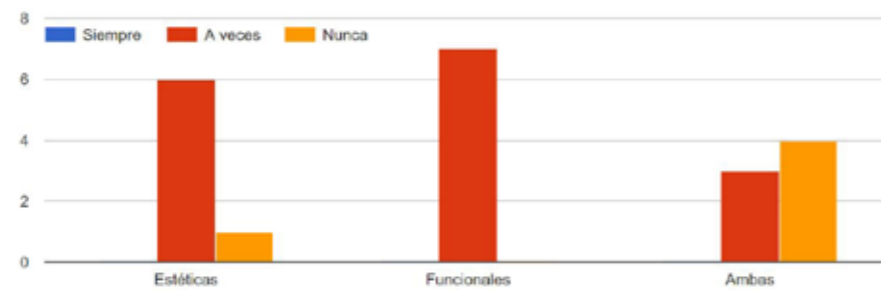


Porqué?

7 respuestas

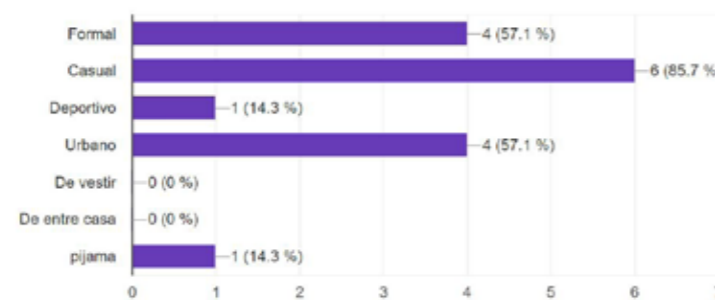


Encuentras con facilidad prendas de la zona inferior que satisfagan tus necesidades estéticas y funcionales

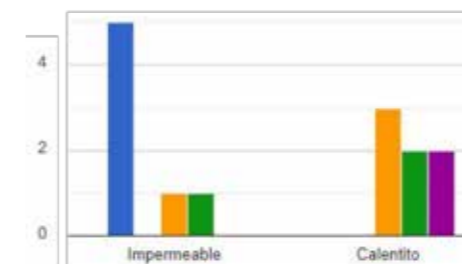
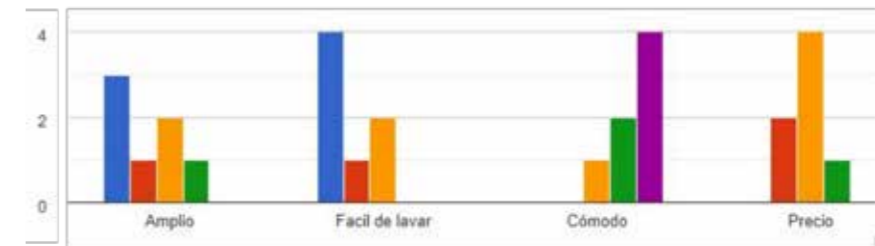
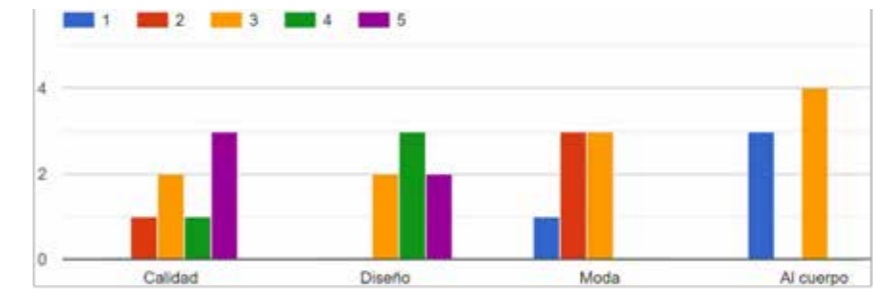


Qué tipo de línea de vestimenta te gustaría que existan mayor opción ?

7 respuestas

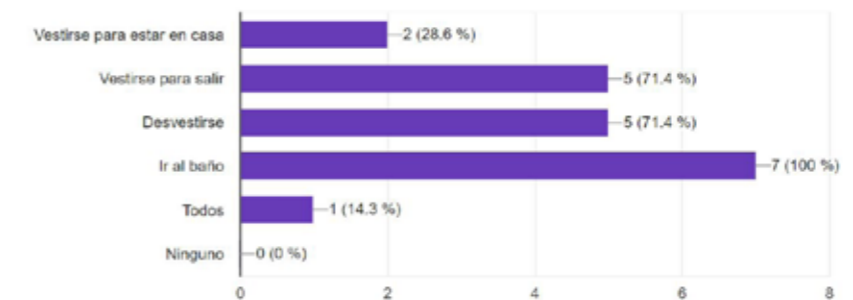


Del 1 al 5 (siendo 5 la puntuación máxima) califica la importancia de los siguientes factores al momento de adquirir una prenda



Considera difícil de realizar alguna de las siguientes actividades con el uso de su vestimenta actual inferior?

7 respuestas



### Cuáles son las prendas que encontrás más cómodas para utilizar en la zona inferior del cuerpo?

7 respuestas

- Pollera elastizada
- Calza
- pantalon sin botones ni cierres
- Pantalon polar
- Jogging
- Pantalones
- joggings

### Porque?

7 respuestas

- comodidad
- Facil adhesion y poner de la prenda
- porque me facilitan vestirme y desvestirme sin ser calzas (que me tienen aburrida)
- Es mas amplio y tiene elastico
- Estira
- Son Cómodos
- me puedo vestir , desvestir e ir al baño más fácil

### Cual es la prenda que más dificultad tenés para utilizar?

7 respuestas

- pantalon chupin
- Pantalon de vestir y cuero
- jeans
- Calzas muy justas
- Pollera
- Jeans
- pantalones y vaqueros

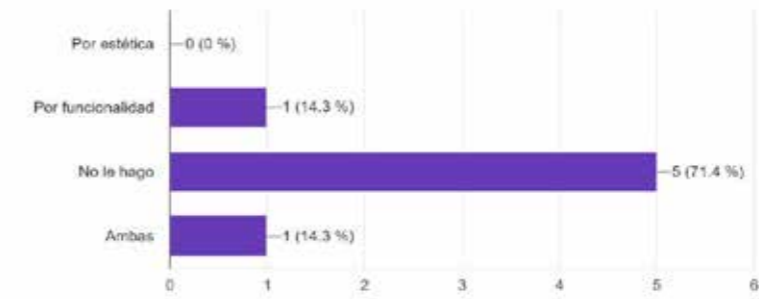
### Porqué?

7 respuestas

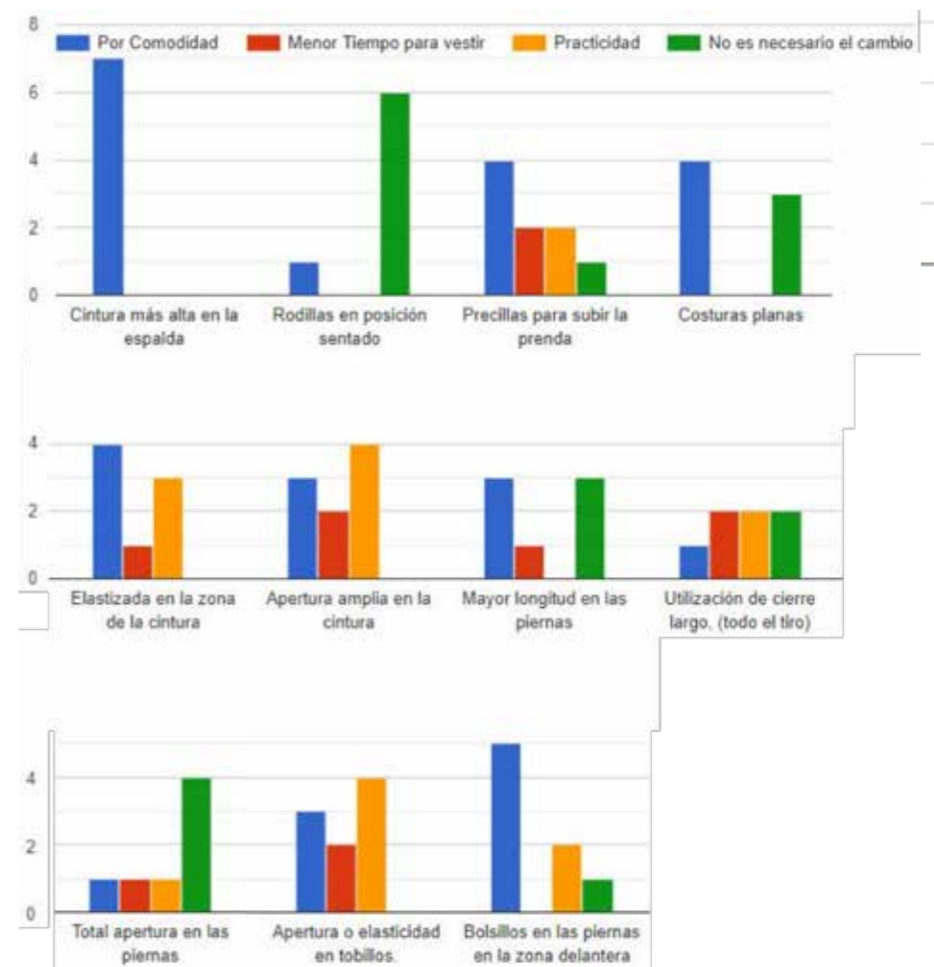
- comodidad
- Difícil que me quede cómodo y difícil para ir al baño
- porque se necesitan las dos manos y movimientos de cadera para subirlos y bajarlos
- Adhiere mucho al cuerpo en cintura y pierna
- La postura de piernas abiertas y al usar la silla
- Difíciles de sacar
- son incómodos para subir al vestir

### Actualmente le haces algún cambio a tus prendas?

7 respuestas

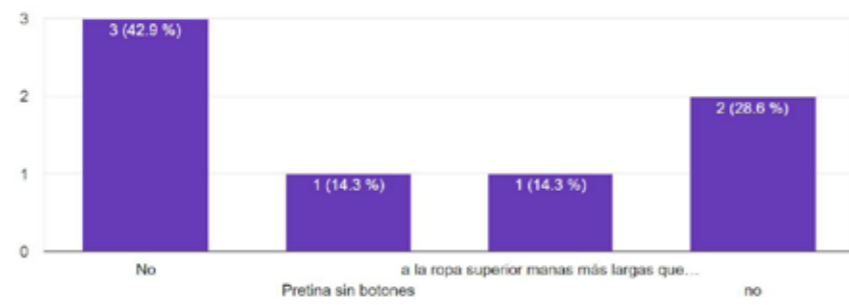


### Consideras necesario alguno de estos cambios de la indumentaria tradicional, para mejorar el uso de la misma?



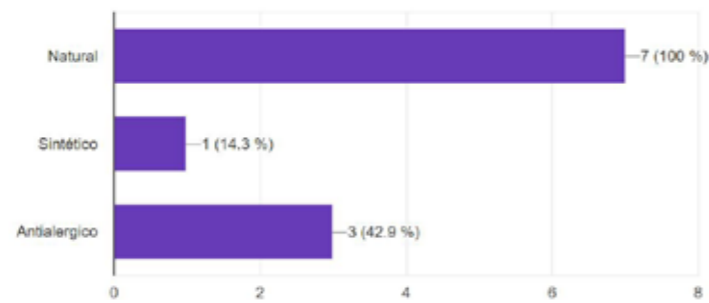
Le haces algún otro cambio que no haya sido mencionado en la pregunta anterior? Cual?

7 respuestas



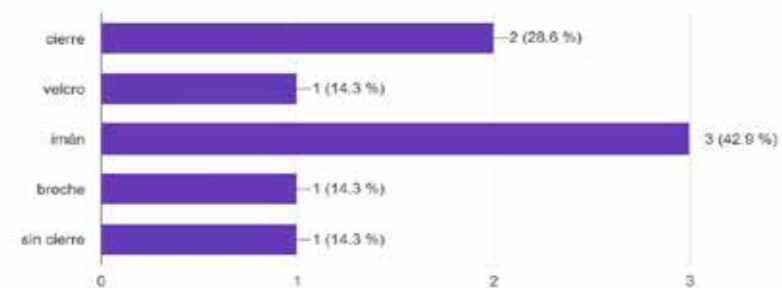
Tenes alguna preferencia en cuanto al tipo de tela para utilizar contra el cuerpo?

7 respuestas



Que tipo de cierre prefieres ?

7 respuestas



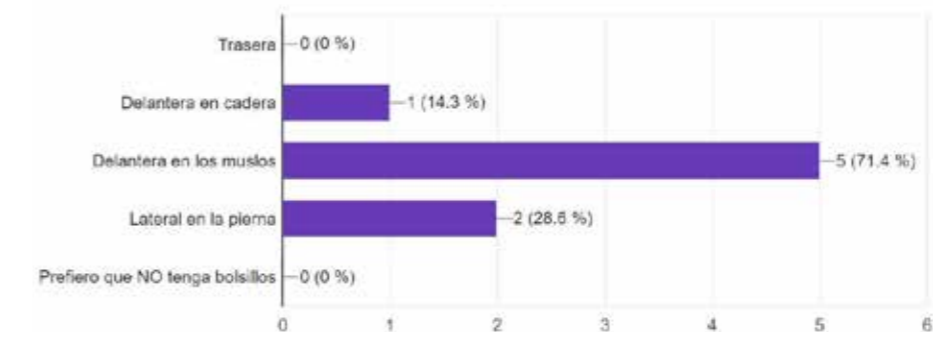
Con enganche para el dedo?

7 respuestas



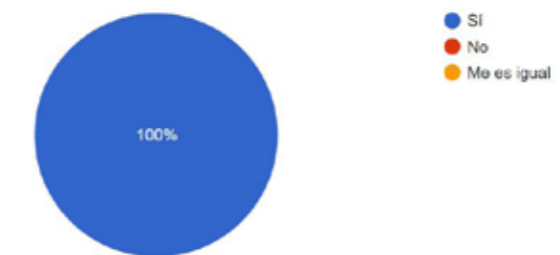
Preferís que tenga bolsillos?

7 respuestas



Te gustaría que el tiempo que te lleva vestir con una prenda la zona inferior de tu cuerpo para cubrirla del frío sea menor?

7 respuestas



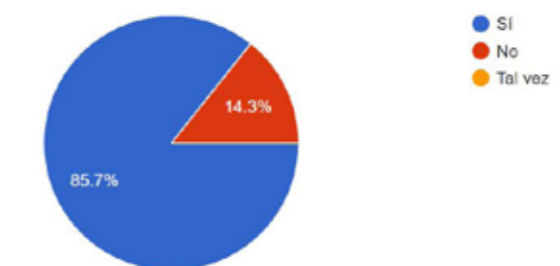
Te gustaría tener una prenda inteligente que regule tu temperatura en las zonas inferiores?

7 respuestas



Te gustaría que tenga la posibilidad de calentar tus piernas más de lo necesario?

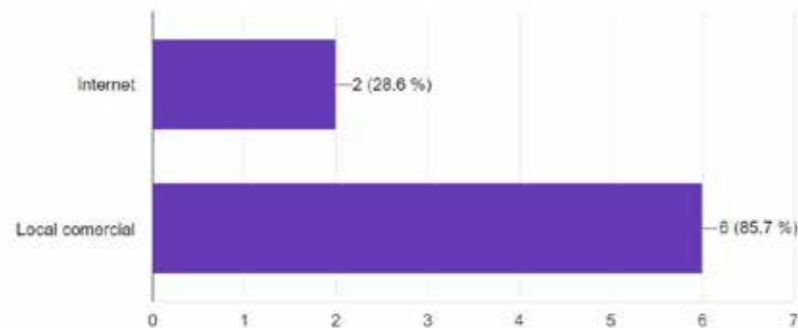
7 respuestas





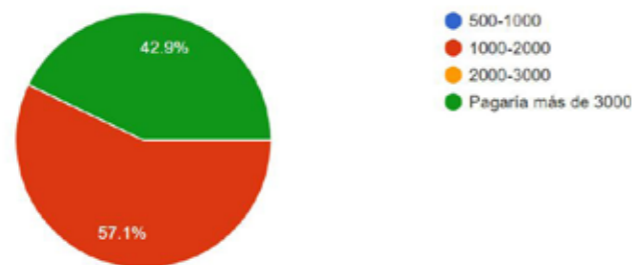
### Dónde preferís comprar?

7 respuestas



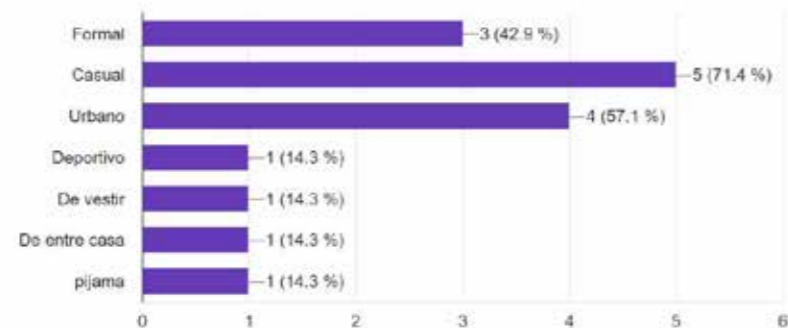
### Hasta que rango de precios pagarías por esa prenda?

7 respuestas

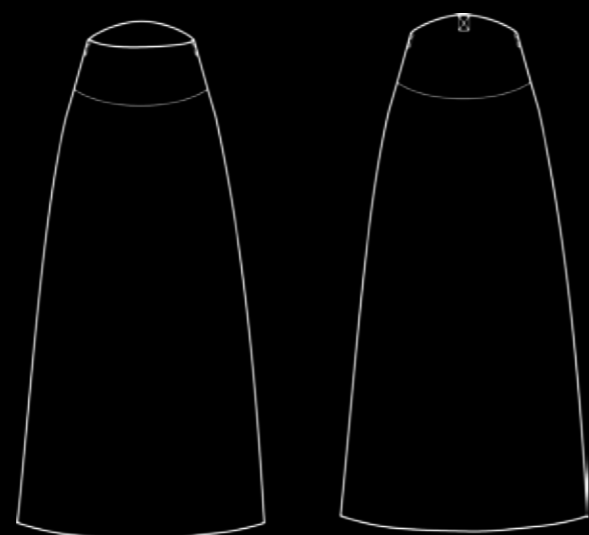


### Qué tipo de línea de vestimenta preferirías que tenga esta prenda

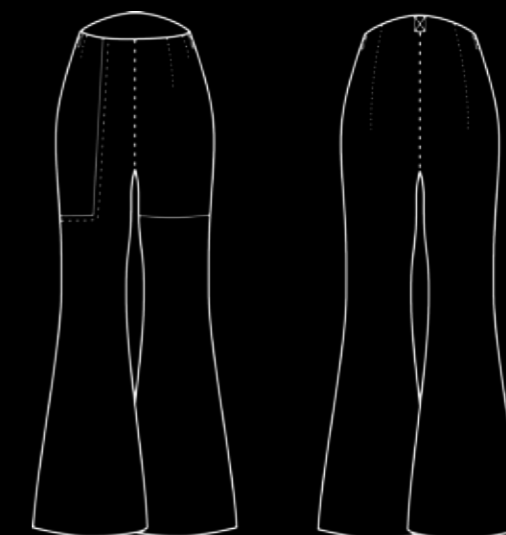
7 respuestas



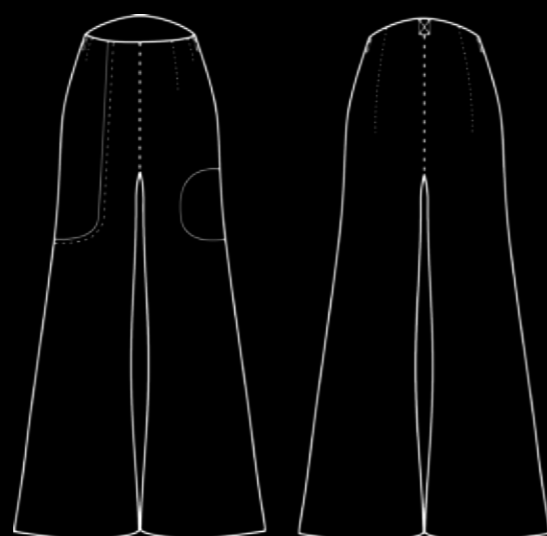
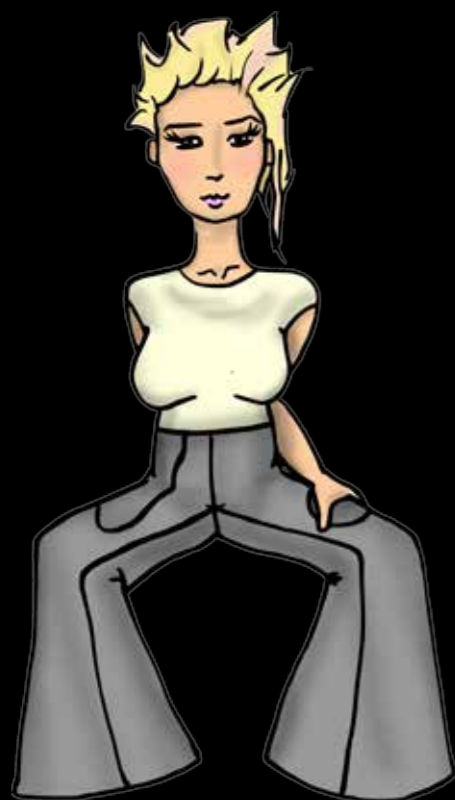
# ALTERNATIVAS DE PRODUCTO



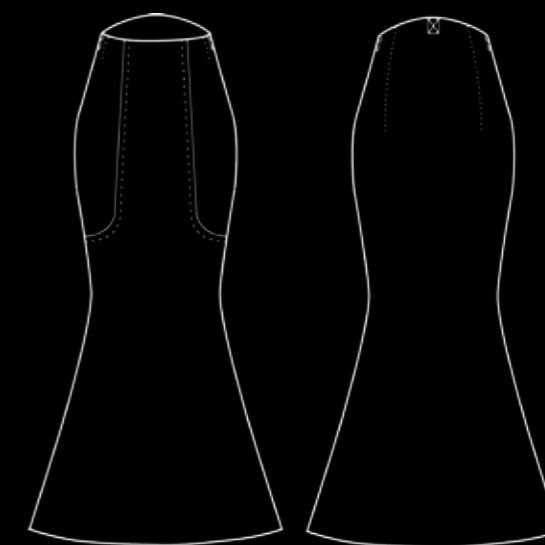
Falda "evasé" con faja elastizada, cintura trasera más alta que moldería convencional.



Pantalón "oxford", faja elastizada cubierta con solapa de apertura mediante imanes, devenida en bolsillo italiano. Segundo bolsillo italiano transformado, ambos en la zona anterior de los muslos, cintura trasera más alta que moldería convencional.



Pantalón "pata de elefante", faja elastizada cubierta con solapa de apertura mediante imanes, devenida en bolsillo italiano. Segundo bolsillo italiano transformado, ambos en la zona anterior de los muslos, cintura trasera más alta que moldería convencional.



Falda "sirena", faja elastizada cubierta con solapa de apertura en los costados del centro delantero, mediante imanes, devenida en bolsillos italianos. Segundo bolsillo italiano transformado, ambos en la zona anterior de los muslos, cintura trasera más alta que moldería convencional.

## REFERENCIA DE CITAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ONU - Organización de las Naciones Unidas.  
Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad  
Artículos 3 y 6  
[en línea]  
Ginebra, 2015  
[consulta: 20 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tcccconvs.pdf>
- 2 Palacios, Agustina  
El modelo social de discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad  
Madrid, 2008  
p.121  
ISBN: 978-84-96889-33-0
- 3 · 5  
· 6 MIDES - Ministerio de desarrollo Social, PRONADIS. Comp.  
Curso DERECHOS HUMANOS - discapacidad  
Unidad 1  
Uruguay, s.f.
- 4 · 9 IMM· Intendencia Municipal de Montevideo, comp.  
1º Programa de Accesibilidad de Montevideo. Promovemos una ciudad sin barreras.  
Parte 1 definiciones, cap. Marco conceptual  
p.26, 27  
Meralir. S.A.  
Uruguay, 2017
- 7 · 8 ROSATO, Ana, ANGELINO, María Alfonsina  
Discapacidad e ideología de la normalidad · Desnaturalizar el déficit  
pp. 117, 48,49  
Noveduc Libros, Argentina, 2009  
ISBN 978-987-538-248-0
- 10 EL MUNDO  
1.000 millones de personas sufren discapacidad en el mundo  
[en línea]  
Unidad Editorial Información General S.L.U. Madrid, 2011  
Disponible en: <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2011/06/09/noticias/1307641663.html>
- 11 CLARK, Hazel, BRODY, David  
Design Studies: A Reader  
Bloomsbury Academic, 2009  
p. 388  
ISBN-13: 978-1847882363  
ISBN-10: 9781847882363
- 12 SUNRISE MEDICAL  
Ropa adaptada para personas en silla de ruedas  
[en línea]  
2017  
[consulta: 27 de Abril de 2018]  
Disponible en: <https://www.sunrisemedical.es/blog/ropa-adaptada-silla-de-ruedas>
- 13 TODO DISCA · Consultoría de Accesibilidad y Discapacidad  
Pantalones para usuarios de silla de ruedas  
[en línea]  
Madrid, 2016  
[consulta: 27 de Abril de 2018]  
Disponible en: <https://www.tododisca.com/pantalones-usuarios-silla-ruedas/>
- 14 CNNMoney  
¿Ropa para discapacitados? Así es la nueva línea de Tommy Hilfiger  
[en línea]  
Octubre, 2017  
[consulta: 2 de Mayo de 2018]  
Disponible en: <https://cnnespanol.cnn.com/2017/10/18/ropa-mas-amigable-para-los-discapacitados-asi-es-la-nueva-linea-de-tommy-hilfiger/>



## REFERENCIA DE IMÁGENES Y CUADROS

Las imágenes de las personas fotografiadas, fueron tomadas bajo su consentimiento.

- i1 · i2  
· i3 IMM· Intendencia Municipal de Montevideo, comp.  
1° Programa de Accesibilidad de Montevideo. Promovemos una ciudad sin barreras.  
Parte 1 definiciones, cap. fuentes de derecho en nuestro País  
pp. 28, 29, 30  
Meralir. S.A.  
Uruguay, 2017
- i4 MIDES · Ministerio de desarrollo Social, PRONADIS. Comp.  
Curso DERECHOS HUMANOS - discapacidad  
Unidad 1  
Uruguay, .s.f.
- i5 · i6 ·  
i7 · i8 IMM· Intendencia Municipal de Montevideo, comp.  
1° Programa de Accesibilidad de Montevideo. Promovemos una ciudad sin barreras.  
Parte 2 informe estadístico  
pp. 40, 44, 51, 54  
Meralir. S.A.  
Uruguay, 2017
- i9 CUTILLAS ORGILÉS, Ernesto  
"Distribución mundial de la población con discapacidades en relación con los patrones geográficos del desarrollo humano"  
Documents d'Anàlisi Geogràfica 2017, vol. 63/1 29-53  
[imagen digital en línea]  
2015  
Universitat d'Alacant. Departament de Geografia Humana  
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/dag.291> ISSN 0212-1573 (imprès), ISSN 2014-4512