



КАНИ

protección a la hora de jugar



KANU

protección a la hora de jugar



KAHU

protección a la hora de jugar

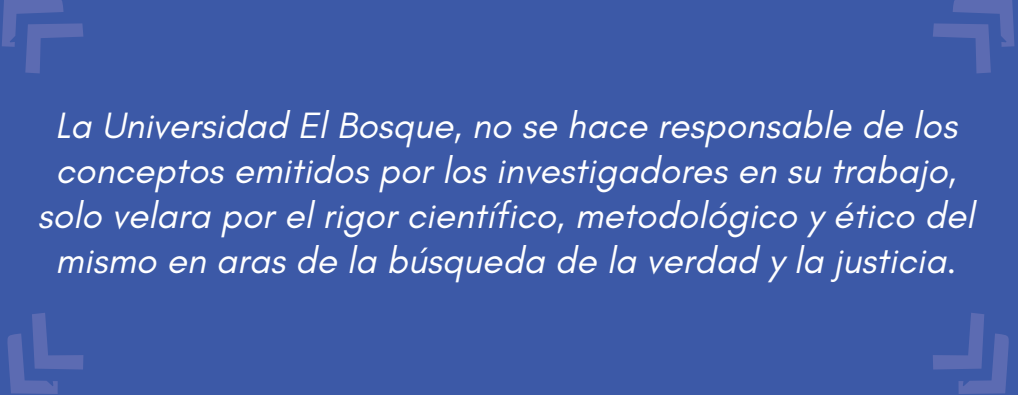
Refuerzos para prendas de vestir infantiles desarrollados mediante implementación de tecnologías aditivas sobre textil.

Autora: María José Parga Torres
Proyecto de Grado | Línea de **Producto y Color**

Tutora: Mgtr. Arq. Claudia Gómez Mejía

Universidad El Bosque
Facultad de Creación y Comunicación
Diseño Industrial

Bogotá D.C **2023-2**



*La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los
conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo,
solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del
mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.*

En primera instancia, quiero agradecer a Dios por permitirme lograr con éxito esta etapa de mi vida, por poner personas increíbles en mi camino que me brindaron fortaleza en los momentos de debilidad y me proporcionaron lo necesario para seguir cada día.

A la Universidad El Bosque, por darme la oportunidad de aprender y vivir esta etapa universitaria que hoy logro finalizar, convirtiéndome en una profesional en Diseño Industrial.

Mil gracias a mi tutora, Claudia Gómez Mejía, por su confianza, apoyo y dedicación en el desarrollo de mi proyecto.

Al profesor David Cañón por sus asesorías, ánimos e “iluminaciones” no solo en mis proyectos, sino también en mi ética profesional.

Quiero agradecer a mi mamá por apoyarme cuando lo necesité, por enseñarme de primera mano a ser responsable y fuerte. Aprecio su esfuerzo diario por darme un mejor futuro y por no tirar la toalla.

A Mateo, gracias por no dejarme sola, por apropiarse tanto de este proceso y por integrarme a su familia. Agradezco todo el cariño, apoyo y el amor que me dio durante todo este proceso. Gracias por creer fielmente en mí.

Gracias a Yoli, por tanto apoyo y fé en este proyecto, por ayudarme a salir adelante, por cuidarme desde la distancia y por darme la mano cada que lo necesité.

A todos mis amigos y compañeros por compartir tantas alegrías, traspachadas, buenas y malas notas. Son personas increíbles y próximamente grandes profesionales en esta industria.

A Lily, por acompañarme incondicionalmente en este proceso, por ser mi polo a tierra y por asistir a todas mis clases a pesar de su edad, este logro es de las dos, Pollito.

Por último a mi abue Alicia, que comenzó esto conmigo, que confió en mis capacidades, y que con todo su corazón me mando para Bogotá confiando en que iba a ser profesional. A pesar de que se fue antes de verlo con sus propios ojos, hoy puedo decir que si abue, si le cumplí.

01	Introducción.....	14
02	Aspectos generales.....	15
	2.1 Resumen.....	16
	2.2 Abstract.....	17
	2.3 Objetivo general.....	18
	2.4 Objetivos específicos.....	19
	2.5 Oportunidad de diseño.....	20
	2.6 Propuesta de diseño.....	21
	2.7 Perfil de usuario.....	22
03	Marco Conceptual.....	23
	3.1 Marco teórico	
	3.1.1 Refuerzo Textil.....	24
	3.1.2 Impresión 3D sobre Textil.....	24
	3.1.3 Desperdicio de ropa.....	26
	3.1.4 Adhesión.....	26
	3.1.5 Seguridad infantil.....	28
	3.1.6 Juegos al aire libre.....	28
	3.2 Estado del arte.....	29
	3.2.1 Proyecto Firestone Fibers & Textiles.....	30
	3.2.2 Proyecto 3DFashion.....	31
04	Metodología de Diseño.....	32
	4.1 Exploración I.....	34
	4.2 Exploración II.....	36
	4.2.1 Exploracion Final.....	38
	4.2.2 Encuestas a Padres y/o Cuidadores.....	40
	4.2.3 Consentimiento Informado.....	44
	4.2.4 Entrevistas.....	45
	4.2.5 Comprobaciones Finales.....	50
05	Proceso creativo.....	51
	5.1 Requerimientos de diseño.....	52
	5.2 Moodboard.....	53
	5.2.1 Referentes concepto.....	54

	5.3 Modelos.....	55
06	Producto - KAHU.....	56
	6.1 ¿Qué es?.....	57
	6.2 Propiedades y características.....	58
	6.3 Secuencia de producción.....	59
	6.4 Fichas Técnicas.....	60
	6.5 Paleta de color.....	65
	6.6 Enfoque ético y ambiental.....	66
	6.7 Costos.....	67
07	Conclusiones.....	69
08	Listado de Referencias en Figuras.....	70
09	Referencias Bibliográficas.....	72

índice de figuras

página

figura. 1.	<i>Familia Yusef Talero Revisando El Prototipo.....</i>	12,13
Figura. 2.	<i>Prototipo en Testeo.....</i>	20
Figura. 3.	<i>Render 1 pods ref. agua.....</i>	21
Figura. 4.	<i>Render 1 pods ref. aire.....</i>	21
Figura. 5.	<i>Alejandra y Juliana.....</i>	22
Figura. 6.	<i>Parche textil en sudadera.....</i>	24
Figura. 7.	<i>MetX.....</i>	24
Figura. 8.	<i>Clasificación básica de los refuerzos textiles.....</i>	25
Figura. 9.	<i>Ejemplos de Adhesiones.....</i>	25
Figura. 10.	<i>Ejemplos de Adhesiones.....</i>	25
Figura. 11.	<i>Moda que Contamina.....</i>	26
Figura. 12.	<i>The triangle of tape.....</i>	26
Figura. 13.	<i>El ciclo tóxico de la Industria Textil.....</i>	27
Figura. 14.	<i>Prototipo de Amortiguación.....</i>	28
Figura. 15.	<i>Estudiantes CONALPRE.....</i>	28
Figura. 16.	<i>Look 4/5 White Out.....</i>	29
Figura. 17.	<i>The Setae jacket.....</i>	29
Figura. 18.	<i>Look 1/5 Sparkly Black.....</i>	29
Figura. 19.	<i>Firestone Big Ben azul traje manga larga cuertato garaje mecánico garaje fábrica tamaño 40 largo Made in Usa....</i>	30
Figura. 20.	<i>Tela de Kevlar.....</i>	30
figura. 21.	<i>Printed to textile Design by Travis Fitch.....</i>	31
Figura. 22.	<i>Aleatory tests.....</i>	31
Figura. 23.	<i>Acabado final de impresión sobre textil.....</i>	33
Figura. 24.	<i>Moodboard Primeras Exploraciones.....</i>	34
Figura. 25.	<i>Moodboard Segundas Exploraciones.....</i>	36
Figura. 26.	<i>Moodboard Exploraciones Finales.....</i>	38
Figura. 27.	<i>Representación 1 Respuestas.....</i>	40
Figura. 28.	<i>Representación 2 Respuestas.....</i>	40
Figura. 29.	<i>Representación 3 Respuestas.....</i>	41
Figura. 30.	<i>Representación 4 Respuestas.....</i>	41
Figura. 31.	<i>Representación 5 Respuestas.....</i>	41

Figura. 32.	<i>Representación 6 Respuestas.....</i>	42
Figura. 33.	<i>Representación 7 Respuestas.....</i>	42
figura. 34.	<i>Representación 8 Respuestas.....</i>	43
Figura. 35.	<i>Representación 9 Respuestas.....</i>	43
Figura. 36.	<i>Mockup Consentimiento informado.....</i>	44
Figura. 37.	<i>Sebastián en entrevista.....</i>	47
Figura. 38.	<i>Sharick en entrevista.....</i>	47
Figura. 39.	<i>Juan Felipe en entrevista.....</i>	47
Figura. 40.	<i>Heidi en entrevista.....</i>	47
Figura. 41.	<i>David en entrevista.....</i>	48
Figura. 42.	<i>María Fernanda en entrevista.....</i>	48
Figura. 43.	<i>Mathías en entrevista.....</i>	48
Figura. 44.	<i>Alejandra en entrevista.....</i>	49
Figura. 45.	<i>Moodboard Comprobaciones Finales.....</i>	49
Figura. 46.	<i>Moodboard Referentes.....</i>	50
Figura. 47.	<i>Producto Final.....</i>	54
Figura. 48.	<i>Render Referencia Naturopatía.....</i>	55
Figura. 49.	<i>Render Referencia Agua.....</i>	55
Figura. 50.	<i>Render Referencia Aire.....</i>	55
Figura. 51.	<i>Render Referencia Tierra.....</i>	55
Figura. 52.	<i>Render Referencia Fuego.....</i>	55
Figura. 53.	<i>Impresora con plancha caliente.....</i>	55
figura. 54.	<i>Impresora terminando la primera capa.....</i>	59
Figura. 55.	<i>Refuerzo a detalle referencia Aire sobre licra.....</i>	59
Figura. 56.	<i>Refuerzo Referencia Aire sobre licra.....</i>	59
Figura. 57.	<i>Refuerzo Referencia Agua.....</i>	59
Figura. 58.	<i>Refuerzo Referencia Aire.....</i>	60
Figura. 59.	<i>Refuerzo Referencia Tierra.....</i>	61
Figura. 60.	<i>Refuerzo Referencia Fuego.....</i>	62
Figura. 61.	<i>Refuerzo Referencia Naturopatía.....</i>	63
Figura. 62.	<i>Paleta de Color KAHU.....</i>	64





Figura 1. Familia Yusef Talero Revisando El Prototipo.

INTRODUCCIÓN

Los niños son naturalmente curiosos y activos, exploran su mundo a través del juego, lo que a menudo significa que su ropa se desgasta rápidamente. El proyecto KAHU se creó para abordar este problema, proporcionando una solución innovadora para proteger la ropa de los niños.

El proyecto se basa en la tecnología aditiva para generar un refuerzo textil aplicable por calor. Esta tecnología permite a los padres personalizar la ropa de sus hijos con parches de refuerzo que se pueden aplicar a todo tipo de prendas.

Además de mejorar la durabilidad de estas, KAHU también se centra en la sostenibilidad. Los parches están fabricados por medio de impresión 3D y son completamente lavables, incluyendo también la participación activa de los padres y la creación de una experiencia de moda personalizada.

El proyecto KAHU es una solución innovadora que tiene el potencial de revolucionar la forma en que protegemos la ropa de nuestros niños y niñas. Está enfocado en la confección de refuerzos textiles aplicables por calor, ya que KAHU propone una solución innovadora para mitigar los estragos inevitables del juego activo al aire libre.

Este proyecto es una solución sostenible, duradera y personalizable que permite a los padres apoyar el crecimiento y el juego de sus hijos.

- 2.1 Resumen
- 2.2 Abstract
- 2.3 Objetivo general
- 2.4 Objetivos específicos
- 2.5 Oportunidad de diseño
- 2.6 Propuesta de diseño
- 2.8 Perfil de usuario

RESUMEN

KAHU es un proyecto que busca transformar la protección textil infantil mediante la creación de refuerzos textiles aplicables por calor.

Estos refuerzos no solo fortalecen la durabilidad de la ropa infantil, sino que también introducen una dimensión sostenible y personalizada. La aplicación por calor, unida a la impresión 3D, empodera a los padres para participar activamente en la protección de sus hijos durante sus actividades al aire libre.

Con un enfoque ético en la sostenibilidad y la seguridad infantil, KAHU redefine la moda infantil al combinar innovación práctica y conciencia ambiental.

PALABRAS CLAVE:

Impresión 3D

Protección Textil

Refuerzos

Aplicación por Calor

Empoderamiento infantil

ABSTRACT

The project seeks to develop 3D printed textile reinforcements to improve child protection during outdoor activities for boys and girls.

These custom-designed and adaptable reinforcements focus on strategic areas such as knees and elbows. The goal is to provide an effective and comfortable solution that allows children to fully enjoy their outdoor activities while maintaining their freedom to choose their clothing.

3D printing technology is used to create prototype gussets that combine flexible and rigid materials, with a focus on safety, mobility and active participation of children in their natural environment.

KEY WORDS:

3D Printing

Textile protection

Reinforcements

Heat application

Child empowerment

objetivo general

Desarrollar y producir una línea de refuerzos textiles elaborados mediante tecnologías aditivas (impresión 3D), para niños y niñas de 4-7 años con el propósito de brindarles prendas de vestir que ofrezcan protección, comodidad y resistencia al desgaste en cualquier actividad.

objetivos específicos

- Diseñar parches de refuerzo que sean personalizables en cuanto a diseño, tamaño y ubicación.
- Producir 5 modelos diferentes que cumplan con requisitos bases de comodidad y resistencia para los niños.
- Priorizar la adaptabilidad de los refuerzos a diferentes prendas y garantizar su comodidad manteniendo al mismo tiempo la integridad de estas.

La moda infantil carece de soluciones integrales que combinen la durabilidad necesaria para las travesuras diarias de los niños y la participación de estos mismos en el proceso de elección de su protección.

La adaptabilidad y comodidad son aspectos fundamentales que el diseño de KAHU abordará para garantizar que los niños puedan disfrutar plenamente de sus actividades al aire libre sin restricciones, al tiempo que se mantiene la integridad de la ropa.

La oportunidad de diseño reside en crear una solución completa y centrada en el usuario que redefine la protección textil infantil de manera segura y colaborativa.

Figura. 2. Prototipo en Testeo.

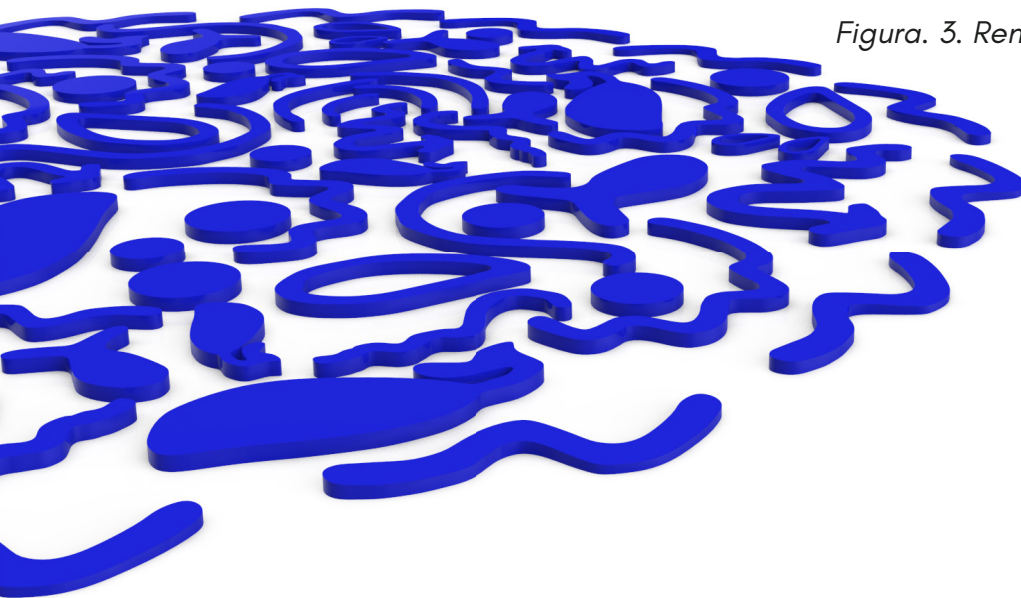


Figura. 3. Render 1 pods ref. agua.

PROPUESTA DE DISEÑO

KAHU es un proyecto que propone una nueva forma de proteger la ropa de los niños. La propuesta se basa en la manufactura aditiva, que permite crear refuerzos textiles personalizados, duraderos y divertidos.

Los refuerzos están diseñados para proteger la ropa de los niños de los desgarros y las rupturas. Están hechos de materiales resistentes y son parcialmente personalizables, lo que permite a los niños expresarse a través de su ropa.

La manufactura aditiva posibilita la creación de refuerzos con formas y patrones lúdicos, convirtiendo los refuerzos KAHU en una extensión natural del juego infantil.

KaHu es un proyecto innovador que combina la funcionalidad con diversión. La propuesta busca empoderar a los niños y sus padres a través de refuerzos textiles que son seguros, duraderos y personalizados.

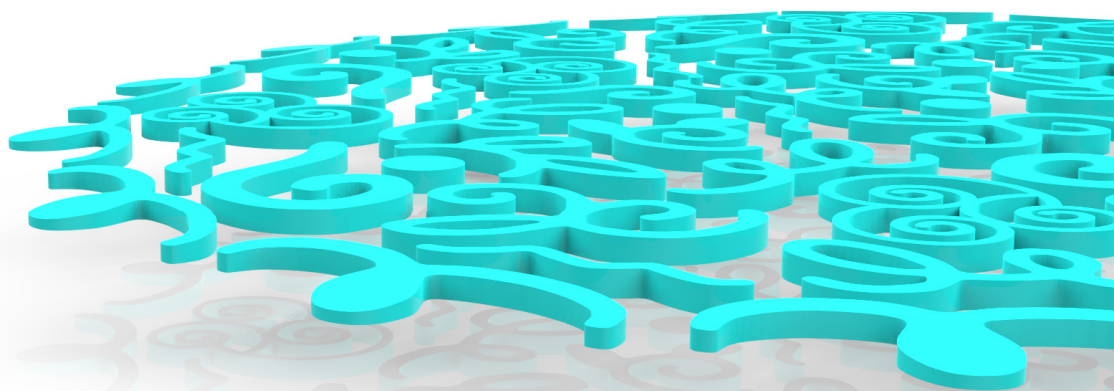


Figura. 4. Render 1 pods ref. aire.



Figura. 5. Alejandra y Juliana.

PERFIL DE USUARIO

El perfil de usuario se enfoca en niños de 4 a 7 años, caracterizados por su activismo, creatividad e imaginación. Disfrutan del juego, el aprendizaje y expresarse a través de su vestimenta.

Los usuarios de KAHU son aquellos que buscan una solución divertida, personalizable, sostenible y educativa para proteger la ropa de los niños. Este proyecto tiene el potencial de atraer a un amplio espectro de usuarios y de revolucionar la industria de la moda infantil.

3.1 Marco teórico

3.1.1 Refuerzo Textil

3.1.2 Impresión 3D sobre Textil

3.1.3 Desperdicio de ropa

3.1.4 Adhesión

3.1.5 Seguridad infantil

3.1.6 Juegos al aire libre

3.2 Estado del arte

3.2.1 Proyecto Firestone Fibers & Textiles

3.2.2 Proyecto 3DFashion

REFUERZO TEXTIL

"Según Besednjak (2011) son estructuras planas en cuya confección se entrecruzan perpendicularmente los hilos de la urdimbre y los de la trama" (pag. 3).

Los tejidos son los materiales más comunes para los refuerzos textiles ya que sus fibras entrelazadas crean una capa altamente resistente. Pueden ser de fibras naturales, como algodón o lana, o de fibras sintéticas, como poliéster o nylon.

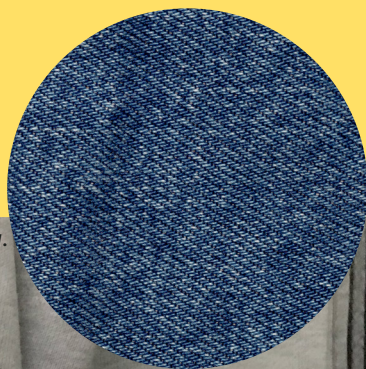


Figura. 6. Parche textil en sudadera.

IMPRESION 3D SOBRE TEXTIL

La impresión 3D se está utilizando para crear estructuras textiles complejas y personalizadas. Los materiales utilizados en la impresión 3D de estructuras textiles incluyen fibras, tejidos y no tejidos, y adhesivos.

"Según Villagómez, Caracheo, Mondragón, Castro (2017) De esta manera se probó que los materiales pueden usarse para nuevos diseños y crean nuevos métodos de producción para prendas textiles que no se pueden realizar con métodos convencionales." (pág, 7).

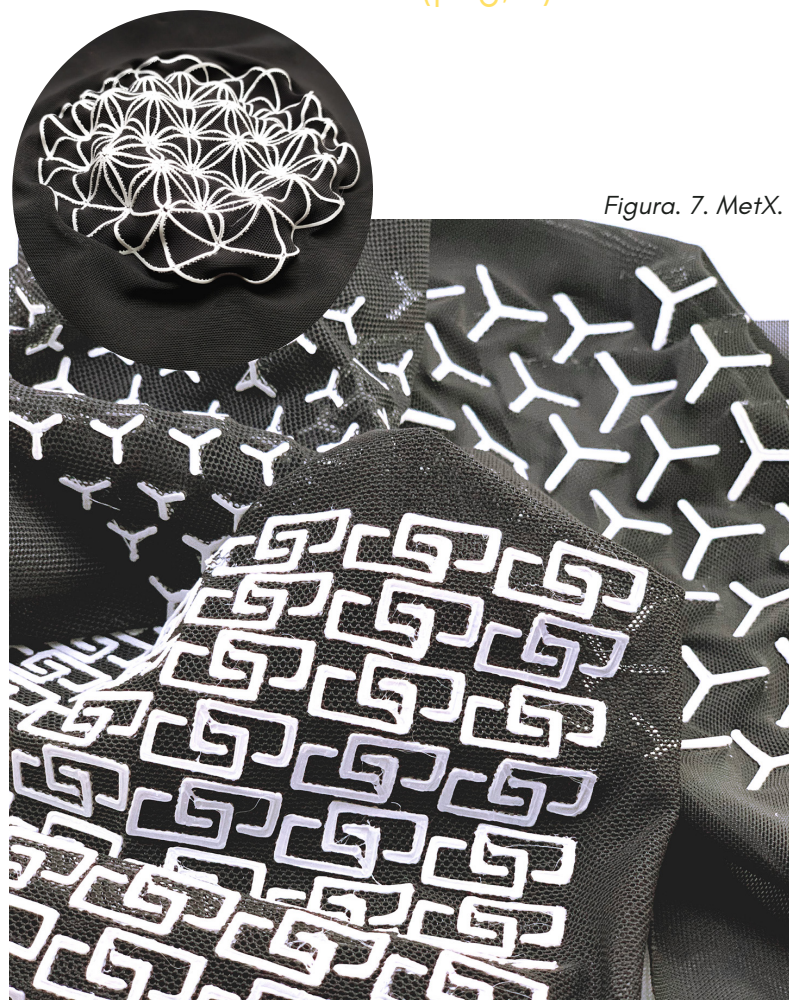


Figura. 7. MetX.

Los refuerzos textiles son piezas que se colocan en las prendas para protegerlas del desgaste. Se pueden utilizar en una variedad de prendas, desde ropa deportiva hasta ropa de trabajo.



Figura. 8. Clasificación básica de los refuerzos textiles.



Figura. 9. Ejemplos de Adhesiones.



Figura. 10. Ejemplos de Adhesiones.

Estos métodos han sido empleados durante mucho tiempo para mejorar la durabilidad y resistencia de la ropa en áreas propensas a desgaste. Sin embargo, su capacidad de personalización y su integración con la tecnología son limitadas.

DESPERDICIO DE ROPA

El desperdicio de ropa es un problema global que tiene un impacto negativo en el medio ambiente, la economía y la sociedad. Cada año, se producen miles de millones de prendas de vestir en todo el mundo, y una gran cantidad de ellas terminan en los vertederos.

La producción de ropa en el mundo es responsable del 20% del desperdicio total de agua a nivel global. La moda rápida y el consumo fugaz de ropa, con muchas temporadas y colecciones de nuevos productos por año, han aumentado de manera desmedida los desechos textiles en el mundo.



Figura. 11. Moda que Contamina.

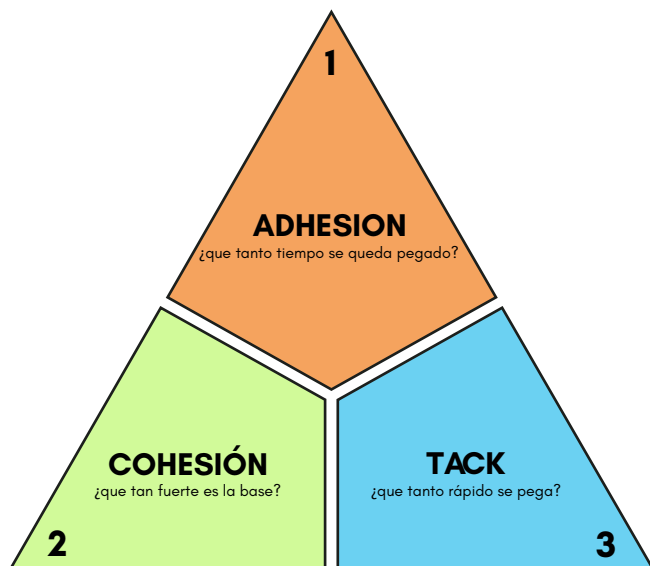


Figura. 12. The triangle of tape.

ADHESIÓN

La adhesión se refiere a la atracción entre el adhesivo y la superficie a la que se adhiere. Los adhesivos utilizados en la producción de ropa y textiles son adhesivos sensibles a la presión, que incluyen materiales como siliconas, acrílicos y cauchos.

La adhesión es una de las tres propiedades que equilibran la calidad de un adhesivo, junto con la cohesión y la adherencia

El ciclo tóxico de la Industria Textil



Figura. 13. El ciclo tóxico de la Industria Textil.

“Un esquema que logró en 15 años duplicar la cantidad de ropa producida al mismo tiempo que, lanzando 50 micro tendencias al año, acortó la vida útil de las prendas que se usan un 36% menos que antes (es decir, una remera, un jean, unos zapatos se usan entre 1 a 7 veces y se tiran.)”

GREENPEACE, (2022, 17 de Octubre). El costo ambiental de la moda rápida, cuando lo barato sale caro. GREENPEACE. <https://www.greenpeace.org/colombia/blog/issues/contaminacion/el-costo-ambiental-de-la-moda-rapida-cuando-lo-barato-sale-caro/>

SEGURIDAD INFANTIL

La seguridad infantil es el conjunto de medidas y precauciones que se toman para proteger a los niños de los accidentes y lesiones. Es importante tomar medidas de seguridad infantil en todos los ámbitos de la vida de los niños, desde el hogar hasta el exterior.

Cuando los niños juegan al aire libre, varias partes de su cuerpo pueden verse afectadas, principalmente sus rodillas debido a las caídas y golpes.



JUEGOS AL AIRE LIBRE

El juego al aire libre es una parte importante del desarrollo de los niños. El ejercicio regular los ayuda a desarrollar huesos y músculos fuertes así como a reducir el estrés y la ansiedad.

Al proporcionarles oportunidades para jugar al aire libre, puede ayudar a que crezcan y se desarrollen de manera saludable, ayudando a su desarrollo cognitivo, social y motriz.





Figura. 16. Look 4/5 White Out.



Figura. 17. The Setae jacket.

ESTADO DEL ARTE

Proyectos innovadores como Firestone Fibers & Textiles y 3DFashion demuestran el potencial creativo y técnico de la impresión 3D en el diseño de textiles, proporcionando una visión integral de la transformación en el sector textil. Estos proyectos destacan la importancia de los refuerzos de fibra avanzados para mejorar la resistencia y durabilidad.



Figura. 18. Look 1/5 Sparkly Black.

PROYECTO FIRESTONE

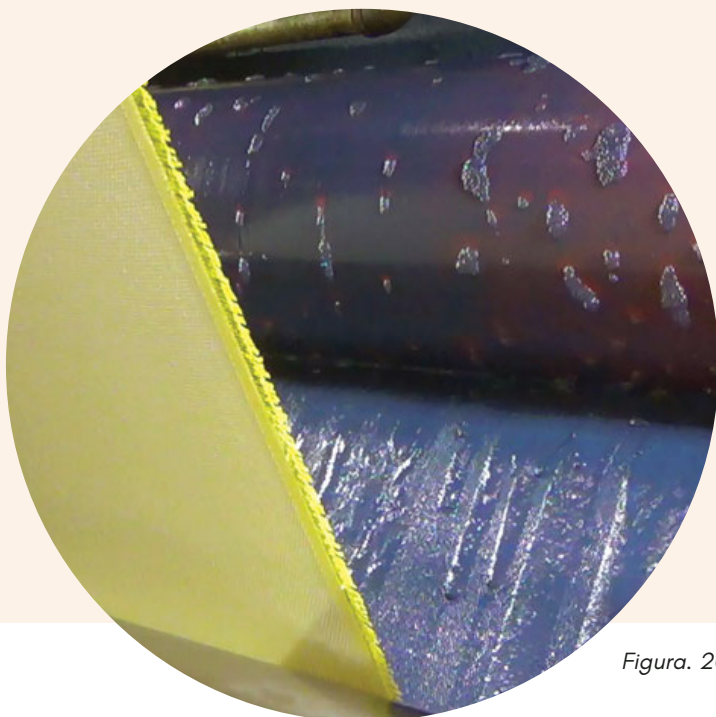
fibers & textiles

Firestone estudia refuerzos textiles con las tendencias actuales en la industria textil. Las primeras aproximaciones a estos refuerzos textiles han sido fabricados a partir de compuestos, utilizando fibras para mejorar la resistencia y rigidez del textil.

Actualmente, buscan utilizar fibras de carbono y compuestos de fibra de vidrio debido a su alta resistencia y bajo peso.



Figura. 19. Firestone Big Ben azul traje manga larga cuertato garaje mecánico garaje fábrica tamaño 40 largo Made in Usa.



La decisión de producción de estos textiles reforzados fue tomada debido a que las aplicaciones requieren de una alta relación resistencia-peso.

Este proyecto aun esta en etapa de desarrollo de nuevos procesos para producir refuerzos textiles de manera más eficiente, buscando lograr que los refuerzos sean más asequibles y accesibles.

Figura. 20. Tela de Kevlar.

PROYECTO 3DFashion

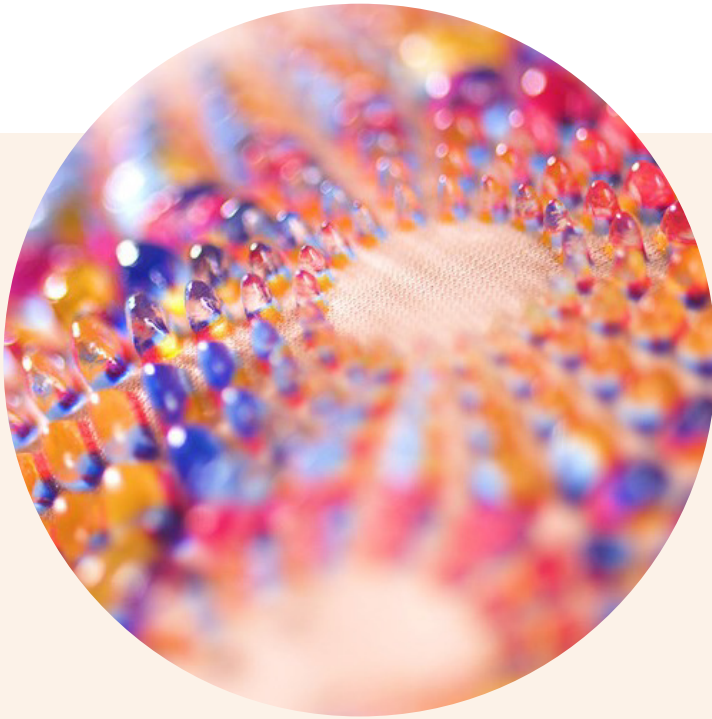


Figura. 21. Printed to textile Design By Travis Fitch.

3DFashion es una tecnología de impresión 3D que permite la impresión directa de diseños personalizados sobre telas a todo color. Esto está revolucionando la industria de la moda, ya que abre un mundo de posibilidades creativas y permite la personalización en masa.

Ya existe la impresora J850 TechStyle que es capaz de imprimir sobre una amplia gama de tejidos.

"Las posibilidades son infinitas con la tecnología de impresión de moda 3D de Stratasys. Sinceramente, ofrece la oportunidad de experimentar, y creo que me quedo corto con las posibilidades que ofrece esta tecnología", señala Karim Rashid, diseñador de moda y colaborador de la colección REFLEJO SSYS 2Y22.

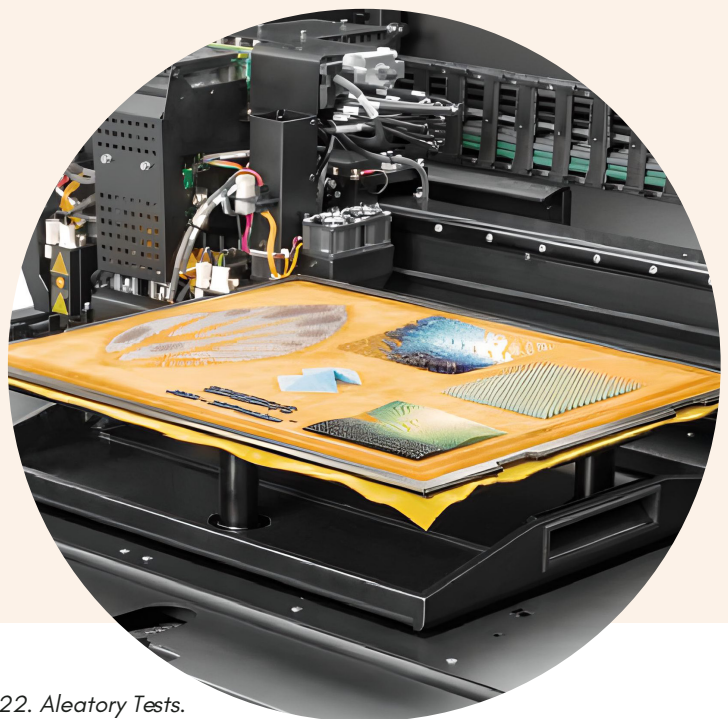


Figura. 22. Aleatory Tests.

- 4.1 Exploración I
- 4.2 Exploración II
 - 4.2.1 Exploración Final
 - 4.2.2 Encuestas a Padres y/o Cuidadores
 - 4.2.3 Consentimiento Informado
 - 4.2.4 Entrevistas
 - 4.2.5 Comprobaciones Finales

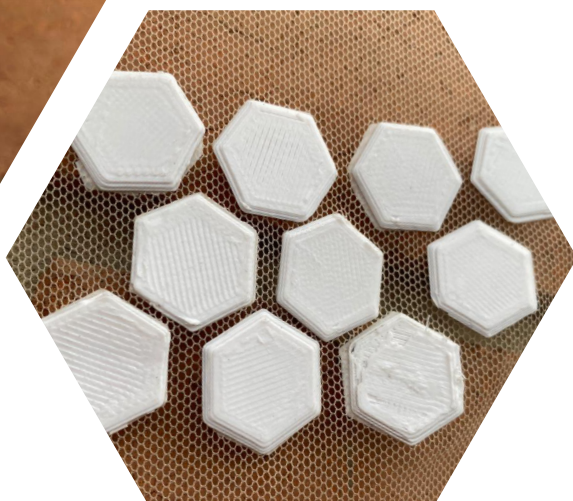
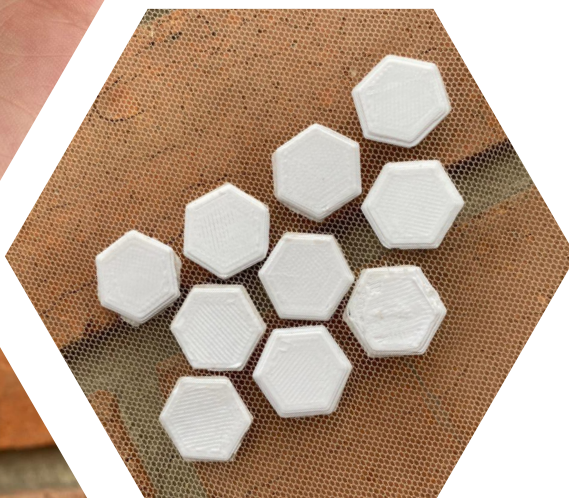


Figura 23. Acabado final de impresión sobre el textil.

EXPLORACIÓN I

Los materiales utilizados en este primer prototipo fueron tul y Pla.

Figura. 24. Moodboard Primeras Exploraciones.



Las **primeras comprobaciones** en el proyecto se centraron en la exploración de métodos de patrones y técnicas de pegado para analizar el comportamiento de la tela, específicamente del tul y algodón.

Se llevó a cabo una recopilación de estas primeras exploraciones para evaluar cómo la tela respondía a diferentes filamentos y procesos de unión.

La recopilación de datos y observaciones en esta fase inicial proporciona una base crucial para comprender las características y limitaciones del material, sentando así las bases para el posterior desarrollo del proyecto.

Se identificó que el filamento debía ser flexible y reforzado con una base inferior para garantizar un ajuste total al área de la rodilla. Además, se debía experimentar con un textil más cotidiano en el día a día de los niños para comprobar las reacciones tanto del filamento como de la tela.

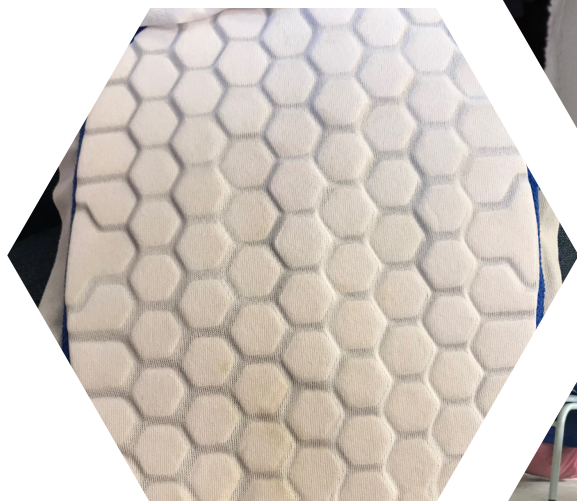
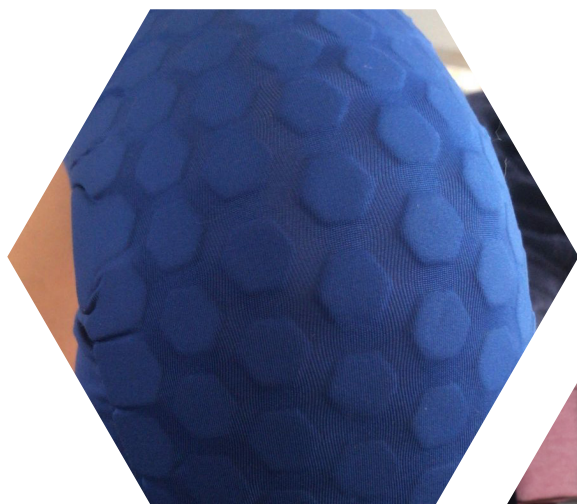


Figura. 25. Moodboard Segundas Exploraciones.

EXPLORACIÓN II

Los materiales utilizados en este segundo prototipo fueron etilvinilacetato y licra.

En la **segunda fase de comprobaciones** del proyecto, se presentó un prototipo confeccionado manualmente utilizando etilvinilacetato y licra. El objetivo principal fue corroborar puntos críticos de desgaste y evaluar la profundidad del daño en el refuerzo.

Este enfoque práctico permitió realizar una inspección detallada de cómo el prototipo respondía a situaciones simuladas de desgaste y fricción.

Al observar la interacción entre el material de refuerzo (en este caso el etilvinilacetato) y la licra en puntos específicos, se obtuvo una valiosa retroalimentación respecto a la eficacia del refuerzo en la protección contra el desgaste y la resistencia al daño.

Estas segundas comprobaciones proporcionaron información esencial para perfeccionar y ajustar los prototipos finales del proyecto, buscando lograr una mayor eficacia y durabilidad en las aplicaciones textiles.

Figura. 26. Moodboard Exploraciones Finales.



EXPLORACIÓN FINAL

Los materiales utilizados en este prototipo final fueron tul, TPU y Licra reforzada.

En la **fase final de comprobaciones** del proyecto, se presentó un prototipo elaborado con manufactura aditiva y confeccionado a mano que incorporaba tul, TPU y Licra reforzada. Esto sirvió para evaluar la resistencia en puntos estratégicos, la adhesión efectiva de los materiales y la aceptación tanto de los padres de familia como de los usuarios finales, los niños.

El prototipo permitió una evaluación detallada de la resistencia en áreas específicas, donde se había aplicado el refuerzo. Se llevaron a cabo pruebas para simular situaciones de desgaste y estrés, validando así la eficacia de la combinación de materiales en la protección y durabilidad de la prenda.

Además, se buscó obtener comentarios directos de los padres de familia sobre su percepción del diseño y la utilidad del producto. La opinión de los niños, como usuarios finales, también se consideró esencial para evaluar el gusto, la comodidad y la practicidad del diseño en el contexto de sus actividades diarias.

La combinación de resistencia técnica y la aceptación por parte de los usuarios aseguró un enfoque equilibrado en la creación de un refuerzo que cumple con los estándares de rendimiento y satisface las necesidades y preferencias del mercado objetivo.

RESULTADOS ENCUESTA

padres y/o cuidadores

¿Con qué frecuencia tus hijos participan en actividades al aire libre como jugar en el parque, correr, trepar árboles o jugar en el césped?



Figura. 27. Representación 1 Respuestas.

¿Prefieres ponerle otra prenda de vestir a tus hijos para que no dañen la ropa delicada?



Figura. 28. Representación 2 Respuestas.

Figura. 29. Representación 3 Respuestas.

¿Cuáles son los problemas más comunes que enfrentas con la ropa de tus hijos después de estas actividades? (Selecciona todas con las que te identifiques)

87,5%

manchas de suciedad



62,5%

rasgaduras o desgastes en la ropa



0%

arrugas difíciles de quitar



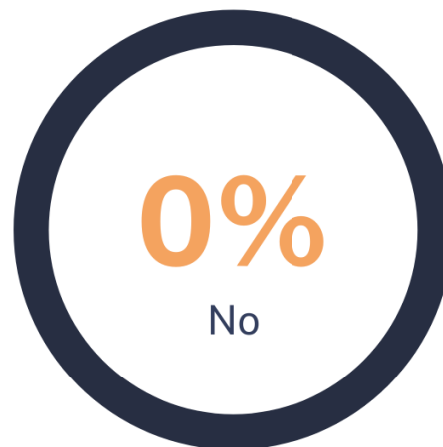
37,5%

incomodidad o limitaciones en movimientos



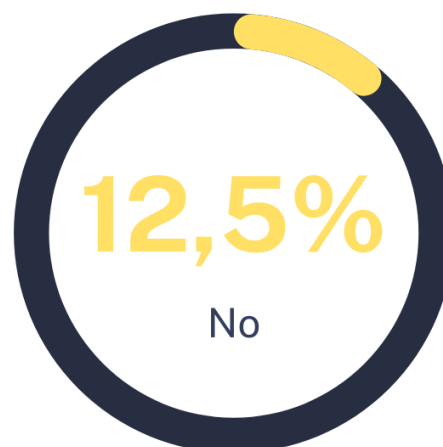
¿Has notado algún problema específico en las rodillas o codos de la ropa de tus hijos después de actividades al aire libre?

Figura. 30. Representación 4 Respuestas.



¿Consideras importante que la ropa de tus hijos les brinde protección durante estas actividades?

Figura. 31. Representación 5 Respuestas.



¿Estarías interesado/a en una solución que integre refuerzos textiles en la ropa de tus hijos para protegerlos durante actividades al aire libre?



Figura. 32. Representación 6 Respuestas.

¿Qué características consideras más importantes en una solución de este tipo? (Selecciona con las que te identifiques)

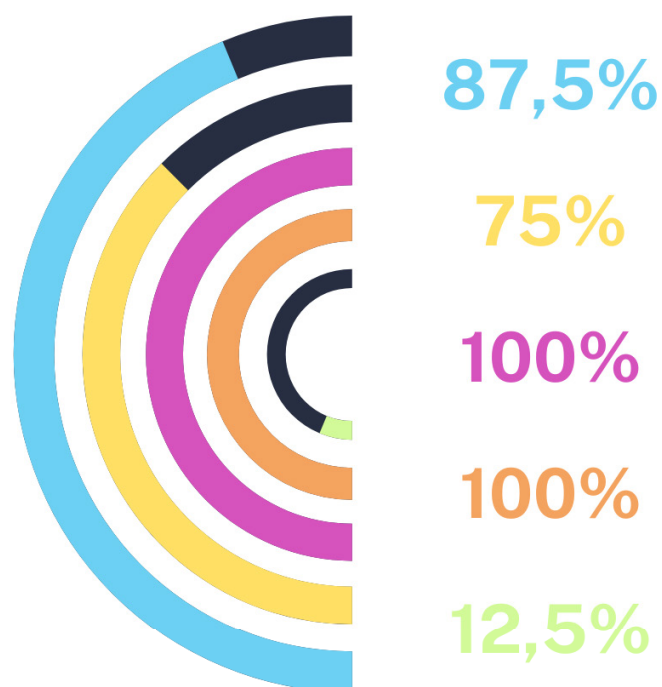


Figura. 33. Representación 7 Respuestas.

¿Tienes alguna preocupación específica o problema en relación con la protección de tus hijos durante actividades al aire libre y su ropa?



Figura. 34. Representación 8 Respuestas.

¿Estarías dispuesta/o a probar prototipos de ropa con refuerzos textiles impresos en 3D como parte de este proyecto de grado?



Figura. 35. Representación 9 Respuestas.

CONSENTIMIENTO informado

El consentimiento para los padres y/o cuidadores fue un requisito ético para garantizar que los niños participantes tuvieran la aprobación de sus padres y que se respetaran sus derechos y bienestar fueran respetados durante su participación en el proyecto KAHU.

Este documento contiene información detallada sobre el alcance de la participación de los niños, los procedimientos que se llevaron a cabo, los posibles beneficios y riesgos, así como el manejo de la privacidad y la confidencialidad de los datos recopilados durante el proceso.

Figura. 36. Mockup Consentimiento Informado.

Proyecto de Grado "KAHU": Refuerzos Textiles Impresos en 3D para la Seguridad de sus Hijos y la Durabilidad de su Ropa

Estimados padres de familia,

Me dirijo a ustedes con todo el respeto, mi nombre es **María José Parga Torres**, soy estudiante de último semestre de la carrera de **Diseño Industrial** en la **Universidad El Bosque** en la ciudad de Bogotá, soy exalumna de este colegio de la promoción 2018 y soy la única y total responsable de este proyecto que tiene como objetivo principal mejorar la seguridad de sus hijos durante las actividades al aire libre y la durabilidad de su ropa.

¿En qué consiste el proyecto?
El proyecto se entoca en el diseño y desarrollo de refuerzos textiles impresos en 3D que serán aplicados en un futuro a la ropa de sus hijos para proteger zonas vulnerables, como rodillas y codos, mientras participan en actividades al aire libre. Además, estos refuerzos protegen la ropa de sus hijos, reduciendo la necesidad de comprar ropa nueva con frecuencia.

¿Por qué es importante?
La seguridad de nuestros niños es de suma importancia. Los refuerzos textiles impresos en 3D proporcionarán una capa adicional de protección, permitiendo que sus hijos se diviertan y exploren con confianza. Estos refuerzos han sido diseñados con materiales que combinan resistencia y comodidad, y se ajustarán perfectamente a la anatomía de cada niño.

¿Cómo se llevará a cabo?
Los prototipos de refuerzos textiles impresos en 3D se probarán en conjunto con la ropa de sus hijos para evaluar su efectividad y comodidad, es importante aclarar que para las comprobaciones serán puestos encima de la ropa de los niños y no afectará en absoluto la prenda que estén vistiendo. Los datos personales de sus hijos serán tratados con total confidencialidad y solo serán compartidos con los jueces para fines de evaluación. Una vez completado el proyecto, los datos serán eliminados de manera segura.

Su participación es fundamental.
Para que este proyecto sea un éxito, necesito su consentimiento. Le pido por favor que lea y firme el "Consentimiento Informado para el Tratamiento de Datos Personales" que se le proporcionará. Su autorización permitirá que sus hijos participen en este proyecto beneficioso.

Agradecemos su apoyo y participación en este emocionante esfuerzo por mejorar la seguridad y la durabilidad de la ropa de sus hijos durante las actividades al aire libre. Si tiene alguna pregunta o inquietud, no dude en comunicarse conmigo al número 3223151611 o al correo electrónico mpargat@unbosque.edu.co

Atentamente,

María José Parga Torres
Estudiante de Diseño Industrial - Universidad El Bosque.

KAHU Refuerzos Textiles Impresos en 3D para la Seguridad de sus Hijos y la Durabilidad de su Ropa.
protección a la hora de jugar

Consentimiento Informado para el Tratamiento de Datos Personales de Niños y Niñas.

Yo, _____, identificado/a con cédula de ciudadanía número _____, en calidad de padre/madre/tutor legal de _____, quien se encuentra matriculado/a en el Colegio Nacionalizado: "La Presentación", Grado de _____, por medio de la presente autorizo y doy mi consentimiento expreso para el tratamiento de los datos personales de mi hijo/hija de acuerdo con las siguientes condiciones:

- 1. Finalidad del Tratamiento de Datos:** Entiendo y acepto que los datos personales de mi hijo/hija serán tratados con el propósito de su participación en el proyecto de diseño de refuerzos textiles impresos en 3D para actividades al aire libre desarrollado por la estudiante de décimo semestre de Diseño Industrial de la Universidad El Bosque, con el fin de mejorar la protección infantil durante estas actividades.
- 2. Tipo de Datos Personales:** Comprendo que los datos personales que serán objeto de tratamiento incluyen, entre otros, el nombre, edad, género y cualquier otra información necesaria para el desarrollo del proyecto mencionado.
- 3. Tratamiento de Datos por Terceros:** Autorizo que los datos personales de mi hijo/hija sean compartidos exclusivamente con los jueces del proyecto mencionado para fines de evaluación y calificación de dicho proyecto. Entiendo que estos datos no serán compartidos con terceros adicionales.
- 4. Conservación de Datos:** Acepto que los datos personales de mi hijo/hija serán conservados durante el tiempo necesario para cumplir con los objetivos del proyecto y serán eliminados de manera segura una vez que ya no sean necesarios.
- 5. Derechos de Acceso y Rectificación:** Reconozco que, como padre/madre/tutor legal, tengo derecho a acceder a los datos personales de mi hijo/hija y a solicitar la corrección de cualquier información incorrecta ante la estudiante de décimo semestre de Diseño Industrial de la Universidad El Bosque.
- 6. Confidencialidad y Seguridad:** Estoy informado/a y acepto que los datos personales de mi hijo/hija serán tratados de manera confidencial y se implementarán medidas de seguridad adecuadas para protegerlos contra el acceso no autorizado.

Las siguientes entrevistas fueron realizadas a:

- *3 niños y 3 niñas de 5 años cursantes del grado Transición del Colegio Nacionalizado La Presentación sede Duitama.*
- *1 niña de 7 años cursante del grado Primero del Colegio Nacionalizado La Presentación sede Duitama.*
- *1 niño de 5 años cursante del grado Kínder del Colegio Gales sede Bogotá.*

Se les realizaron las siguientes preguntas tanto a niñas como a niños después de ponerles el prototipo KAHU con el diseño **“Naturopatía”**:

- *Cómo te sientes al usar esta ropa especial mientras juegas o realizas tus actividades favoritas al aire libre?*
- *Puedes señalar si sientes alguna diferencia al jugar en el pasto o al arrastrarte en el pasto con esta ropa en comparación con tu ropa habitual?*
- *Te parece que la ropa es cómoda y te permite moverte fácilmente?*
- *Hay alguna parte que te resulte incómoda o diferente?*
- *Qué opinas sobre el diseño y los colores de esta ropa? Te gusta cómo se ve?*



SEBASTIÁN, 6 años:

"Me siento bien, siento que me puedo arrastrar más que cuando no lo tengo puesto, no me incomoda y me dio calorsito, me gustan las figuras porque parecen un traje de superheroe"

Figura. 37. Sebastián en entrevista.



SHARICK, 6 años:

"Se siente chistoso pero chistoso bien, me gusta que no me duelen las rodillas cuando me arrodillo en el patio, no me incomodó, me gusta porque el rojo es mi color favorito y tiene ballenas y peces"

Figura. 38. Sharick en entrevista.



JUAN FELIPE, 6 años:

"Me gusto que no se me ensució el pantalón jugando con los carros, no me apretó pero se sentía como si tuviera un koala en la pierna, me parecen bonitos porque parece un escudo que no deja que se me arañen las rodillas"

Figura. 39. Juan Felipe en entrevista.



HEIDI, 6 años:

"Me gustó porque no se siente apretada como las que me pone mi mamá para patinar, no me molestaron con la falda y no se me ensució casi, me gustan las figuras, son bonitas "

Figura. 40. Heidi en entrevista.



DAVID, 5 años:

"Me gusta que parece que se pudiera colorear, parecen como gomitas porque siento que fueran almohadas pequeñas, me gustaría que fuera en color azul porque es mi favorito y me lo podría poner para jugar en el barrio"

Figura. 41. David en entrevista.



MARÍA FERNANDA, 5 años:

"No se siente incomódo, se lo intenté poner a la muñeca pero le queda muy grande, se lo intentamos poner porque siempre se le raspan las piernas y a mi también me duelen, me gustaría que mi la profe nos diera una para el colegio"

Figura. 42. María Fernanda en entrevista.



Figura. 43. Mathías en entrevista.

MATHÍAS, 5 años:

"Me gustan las figuras porque hay muchos animales, me gusta que me puedo arrastrar y no se me aporrean las rodillas y así puedo jugar con el carro, no aprieta ni me marca" (duró con el refuerzo puesto 2hrs aproximadamente)



Figura. 44. Alejandra en entrevista.

ALEJANDRA, 7 años:

"Se siente cómodo, es muy bonito porque parece una jaula con figuritas que se pueden llevar, me servirían mucho porque suelo dañar las medias del colegio y casi no puedo jugar en el pasto para que no se me dañen"



Figura. 45. Moodboard Comprobaciones Finales.

- 5.1 Requerimientos de diseño
- 5.2 Moodboard
 - 5.2.1 Referentes concepto
- 5.3 Modelos

INDISPENSABLES

Los refuerzos textiles deben proporcionar las funciones necesarias para cumplir con que sean seguros, efectivos y atractivos para los niños.

Los refuerzos deben cumplir con las normas y regulaciones aplicables, como las normas de seguridad para productos para niños.

NECESARIOS

Los refuerzos deben ser seguros para proteger la integridad de los usuarios, especialmente la información personal de los niños.

Los refuerzos deben ser confiables para que los padres puedan estar seguros en que los refuerzos sean seguros y efectivos.

Los refuerzos deben ser eficientes para que los padres puedan obtener la protección que necesitan de forma rápida y sencilla.

Los refuerzos deben ser accesibles para todos los usuarios, independientemente de sus capacidades.

DESEABLES

El diseño debe ser atractivo y moderno para atraer a los usuarios, especialmente a los niños.

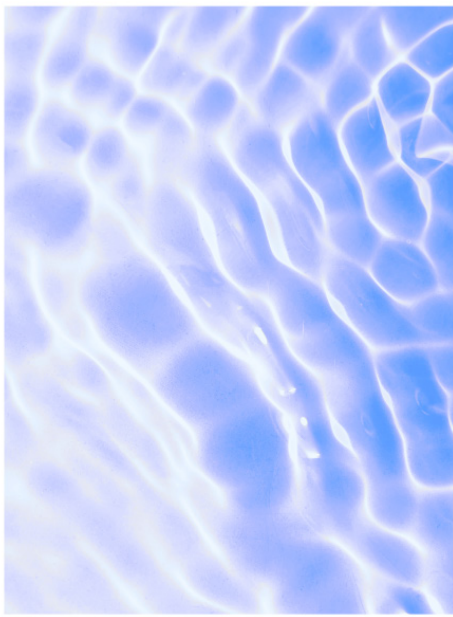
Deben ser fáciles de usar para que los padres puedan vestir a los niños de forma rápida y sencilla.

La aplicación de los refuerzos debe ser personalizable para que los padres puedan adaptar los refuerzos a las necesidades de sus hijos.

Los refuerzos textiles deben ser integrables con muchos tipos de textiles para mayor alcance de protección.

moodboard

Muestra patrones inspirados en algunas referencias fractales presentes en la naturaleza y en animales. Estas imágenes son un ejemplo de aquellas que fueron utilizadas para crear los diseños de los patrones de los refuerzos textiles, simplificando su estructura y dándoles sencillez.



REFERENTES

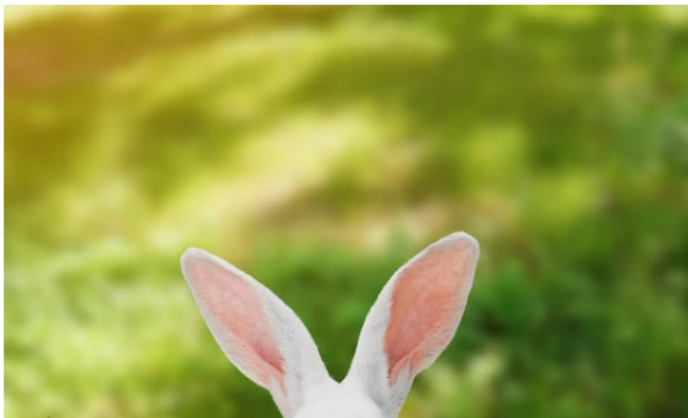


Figura. 46. Moodboard Referentes.

MODELOS

5 patrones disponibles que representan a los 4 elementos: aire, tierra, fuego y agua, y naturopatía (mezcla de todos)



Figura. 47. Producto Final.

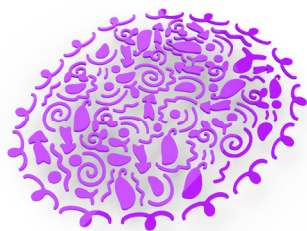


Figura. 48. Render Referencia Naturopatía.

Naturopatía: recopilación de elementos de cada modelo.

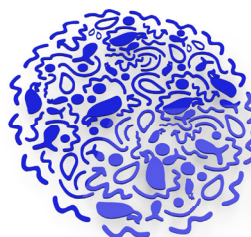


Figura. 49. Render Referencia Agua.

Agua: incluye figuras como ballenas, peces y gotas de agua.

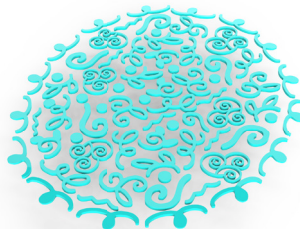


Figura. 50. Render Referencia Aire.

Aire: incluye figuras como nubes, pájaros y orejas de conejo.



Figura. 51. Render Referencia Tierra.

Tierra: incluye figuras como lagartijas, ramas y hojas

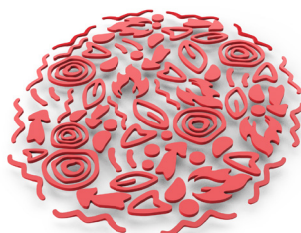


Figura. 52. Render Referencia Fuego.

Fuego: incluye figuras como flamas, anillos de árboles y llamas.

- 6.1 ¿Qué es?
- 6.2 Propiedades y características de los refuerzos textiles KAHU
- 6.3 Secuencia de producción
- 6.4 Fichas Técnicas
- 6.5 Paleta de color
- 6.6 Enfoque ético y ambiental
- 6.7 Costos

KAHU

protección a la hora de jugar

El proyecto KAHU se centra en desarrollar refuerzos textiles innovadores para la ropa infantil destinada a actividades al aire libre. Utilizando manufactura aditiva flexible, busca mejorar la durabilidad y la protección de la ropa de los niños durante el juego y otras actividades físicas.

“KAHU” en idioma hawaiano significa "guardián" o "cuidador", también puede referirse a alguien que tiene la responsabilidad de cuidar y preservar algo.

propiedades y características

Flexibilidad: Son diseñados con materiales flexibles que permiten un amplio rango de movimiento, adaptándose de manera cómoda a las actividades dinámicas de los niños.

Resistencia al Desgaste: Tienen una alta resistencia al desgaste, ofreciendo protección en áreas estratégicas de la ropa expuestas a situaciones de fricción y abrasión.

Adherencia Efectiva: Gracias a la manufactura aditiva, los refuerzos se adhieren de manera efectiva al tejido principal, proporcionando una unión robusta que se mantiene incluso en situaciones de uso intensivo.

Durabilidad: Están diseñados para soportar el desgaste diario y las demandas de las actividades al aire libre, asegurando una vida útil prolongada.

Versatilidad de Materiales: La combinación de materiales flexibles ofrece un equilibrio que optimiza la protección y la comodidad, adaptándose a diferentes condiciones y movimientos.

Personalización Estética: Además de sus propiedades funcionales, los refuerzos ofrecen opciones estéticas, permitiendo la incorporación de diseños y colores atractivos para satisfacer las preferencias de los niños.

SECUENCIA DE PRODUCCIÓN

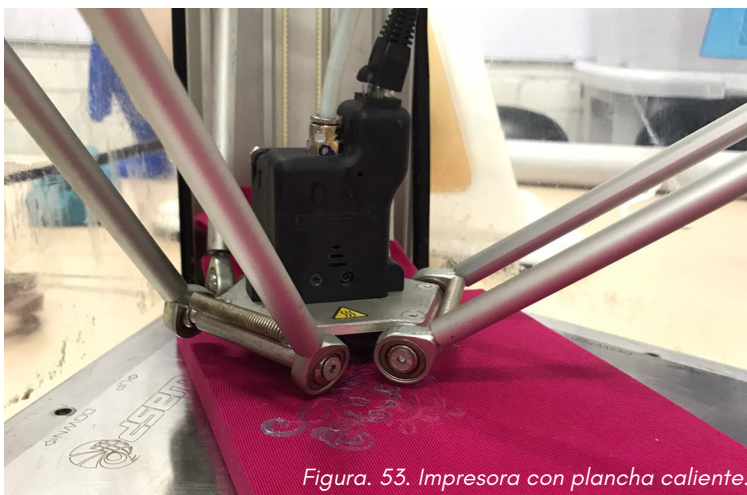


Figura. 53. Impresora con plancha caliente.

Se ajusta la prenda a la cama de la impresora, se comienza a calentar la máquina mientras que el cliente escoge el patrón y color.



Figura. 54. Impresora terminando la primera capa.

Se comienza a imprimir según la solicitud del cliente, haciendo énfasis en la zona que se especificó que tenía inconvenientes, asegurando una adhesión estratégica y correcta.



Figura. 55. Refuerzo a detalle referencia Aire sobre licra.

Se revisa detalladamente que los refuerzos estén completamente impresos y adheridos, se aplica con un atomizador alcohol para sellar el pegado.



Figura. 56. Refuerzo Referencia Aire sobre licra.

Se realiza el control de calidad para verificar que cumple con el color, diseño y ubicación de los módulos, mostrándole al cliente la calidad del producto final.



Figura. 57. Refuerzo Referencia Agua.

DESCRIPCIÓN

Patrón modelado en Rhinoceros 7v. e impreso en una delta wasp 2040, en el patrón se puede observar figuras conceptualizadas tales como: ballenas, peces, gotas de agua, ondas y gusanos de mar.

Todo el patrón cuenta con la misma altura a excepción de las ondas exteriores que cuentan con una inclinación de 15° para evitar molestias al deslizar.

MEDIDAS

Grosor: 2,6 mm

Área de protección: Rodilla con énfasis en la parte central de la rótula.

Talla de la prenda: talla 8 para niñas.

MATERIAL

Filamento flexible TPU sobre textil nylon.



Figura. 58. Refuerzo Referencia Aire.

DESCRIPCIÓN

Patrón modelado en Rhinoceros 7v. e impreso en una delta wasp 2040, en el patrón se puede observar figuras conceptualizadas tales como: boomerangs, nubes, corrientes de aire y orejas de conejo.

Todo el patrón cuenta con la misma altura a excepción de las ondas exteriores que cuentan con una inclinación de 15° para evitar molestias al deslizar.

MEDIDAS

Grosor: 2,6 mm

Área de protección: Rodilla con énfasis en la parte central de la rótula.

Talla de la prenda: talla 8 para niñas.

MATERIAL

Filamento flexible TPU sobre textil nylon.



Figura. 59. Refuerzo Referencia Tierra.

DESCRIPCIÓN

Patrón modelado en Rhinoceros 7v. e impreso en una delta wasp 2040, en el patrón se puede observar figuras conceptualizadas tales como: lagartijas, hojas, gusanos de tierra, ramas con hojas y caracoles de tierra.

Todo el patrón cuenta con la misma altura a excepción de las ondas exteriores que cuentan con una inclinación de 15° para evitar molestias al deslizar.

MEDIDAS

Grosor: 2,6 mm

Área de protección: Rodilla con énfasis en la parte central de la rótula.

Talla de la prenda: talla 8 para niñas.

MATERIAL

Filamento flexible TPU sobre textil nylon.



Figura. 60. Refuerzo Referencia Fuego.

DESCRIPCIÓN

Patrón modelado en Rhinoceros 7v. e impreso en una delta wasp 2040, en el patrón se puede observar figuras conceptualizadas tales como: vetas de madera, llamas de fogata, llamas individuales y flechas.

Todo el patrón cuenta con la misma altura a excepción de las ondas exteriores que cuentan con una inclinación de 15° para evitar molestias al deslizar.

MEDIDAS

Grosor: 2,6 mm

Área de protección: Rodilla con énfasis en la parte central de la rótula.

Talla de la prenda: talla 8 para niñas.

MATERIAL

Filamento flexible TPU sobre textil nylon.



Figura. 61. Refuerzo Referencia Naturopatía.

DESCRIPCIÓN

Patrón modelado en Rhinoceros 7v. e impreso en una delta wasp 2040, en el patrón se puede observar todas las figuras de las anteriores referencias, en este caso se muestran las más importantes tales como: flechas, ballenas, peces, caracoles de tierra, gusanos de mar y de tierra, orejas de conejo y corrientes de aire.

Todo el patrón cuenta con la misma altura a excepción de las ondas exteriores que cuentan con una inclinación de 15° para evitar molestias al deslizar.

MEDIDAS

Grosor: 2,6 mm

Área de protección: Rodilla con énfasis en la parte central de la rótula.

Talla de la prenda: talla 8 para niñas.

MATERIAL

Filamento flexible TPU sobre textil nylon.

HEX: D2FA98
RGB: 211, 250, 152

VITALIDAD

HEX: F4A35F
RGB: 244, 163, 95

DIVERSIÓN

HEX: D652BD
RGB: 214, 82, 189

INCLUSIÓN

HEX: 424F9D
RGB: 66, 79, 157

EXPLORACIÓN

HEX: 6CD0F3
RGB: 108, 208, 243

SEGURIDAD

HEX: FFE065
RGB: 255, 224, 101

EMOCIÓN

PALETA DE COLOR

6 colores disponibles que complementan la parte de personalización con el refuerzo escogido.

enfoque ético y ambiental

La impresión 3D ha ido transformado gradualmente la profesión de Diseñador(a) Industrial ya que no solo se trata de una herramienta para prototipado rápido, sino que también posibilita la creación de diseños personalizados y la exploración de nuevas formas y funciones.

La colaboración con diversas comunidades (en este caso, los diseñadores, el mundo textil y la protección infantil) abre oportunidades para diseñar productos alineados con los valores de la sostenibilidad, la accesibilidad y colaboración global. Además, el enfoque en la ideación continua y la resolución de problemas refuerza la importancia del diseño como un proceso iterativo y en constante evolución.

El proyecto KAHU fue co-creado con niños, lo que ayuda a garantizar que los productos sean adecuados para sus necesidades y valores. Además de ser personalizables, esto tiene un impacto positivo en el desarrollo de la identidad de los niños.

Según Verbeek (2006), para promover la ética en el diseño de productos, los diseñadores deben considerar los valores que están incorporando en sus productos. La capacidad de personalizar y aplicar los refuerzos también implica un empoderamiento, ya que los padres tienen el control de fortalecer las áreas vulnerables de la ropa de sus hijos, contribuyendo a una ética de cuidado y protección parental.

COSTOS

Los valores corresponden a una simulación en caso de que se hicieran envíos por parte de la cadena contratista, teniendo en cuenta que tanto la impresora como el filamento los proporciona esta misma.

COSTOS DEL PRODUCTO	CATEGORÍA	MATERIAL	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO
	INSUMOS Y MATERIA PRIMA DEL PRODUCTO					
	PODS	Impresora 3D	servicio	minutos	25	\$6.000
		Filamento	tpu	gramos	42	\$8.000
	SUBTOTAL					\$14.000
	PEGADO	Papel hidrosoluble estabilizador	papel	unidades	1	\$3.891
	SUBTOTAL					\$3.891
	PRENDA	Leggin	prenda de vestir	pares	1	\$10.000
	SUBTOTAL					\$10.000
	TOTAL					\$27.891
	MANO DE OBRA DEL PRODUCTO					
	PRODUCCIÓN	Impresión	servicio	minutos	25	\$20.000
	SUBTOTAL					\$20.000
	EDICIÓN	Referencia	servicio	archivos	1	\$700
		Color	servicio	archivos	1	\$20
	SUBTOTAL					\$720
	TOTAL					\$20.720
	DISTRIBUCIÓN					
	EMPAQUE	Caja	cartón	unidades	1	\$1.500
		Estampado	tinta	unidades	1	\$1.000
Tarjeta		impresa cartón	unidades	1	\$100	
TOTAL					\$2.600	
ADICIONALES VENTAS						
ENVÍO	Envío nacional			1	\$17.000	
SUBTOTAL					\$17.000	
GARANTÍA	transporte			1	\$17.000	
SUBTOTAL					\$17.000	
TOTAL					\$34.000	
TOTAL PRODUCTO					\$82.611	

COSTOS DE PRODUCCIÓN

5 PRODUCTOS

Rollo de filamento TPU Flexible 500gr	\$94.000
Pantalón flexible de nylon (leggings) x 5	\$50.000
Peso de la impresión x 5	\$75.000
Paquete de Papel Hidrosoluble Estabilizador x 5	\$46.692
Mano de obra	\$120.000

TOTAL	\$243.055
VENTA	\$313.193

En la siguiente tabla se hace el presupuesto y simulación en caso de que marcas de cadena o almacenes de cadena quieran comprar el proyecto.

ITEM	PAQUETE DE TRABAJO	CONTENIDO	DURACIÓN (hrs)	MATERIALES	TOTAL
1	Documento del Proyecto	Problemáticas, Justificaciones, Objetivos, Análisis de usuarios, Limitaciones, Estado del Arte, Evidencias	85	Computador	\$673.795
2	Narrativa Digital	Descripción del producto, Impacto ambiental, Impacto económico, Impacto social, Propuestas iniciales, Modelos físicos, Secuencia de elaboración, Gestión del producto	80	Computador	\$834.160
3	Piezas Gráficas	Modelos para exhibición en tiendas, Promoción en medios de comunicación	3	Computador, Cámara, Tableta gráfica	\$218.610
4	Prototipo	Modelos, Análisis de muestras, Materia prima de producción	15	Filamento TPU, Prenda de vestir, Impresora 3D, Papel Hidrosoluble Estabilizador	\$793.150

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

KAHU Refuerzos textiles para niños

El Proyecto KAHU emplea la tecnología de impresión 3D para la creación de refuerzos textiles para ropa infantil. Gracias a una exhaustiva exploración e investigación, se ha demostrado la viabilidad de utilizar la impresión 3D para la fabricación de refuerzos textiles personalizados.

Se logró comprobar que los refuerzos impresos en 3D son resistentes y duraderos, capaces de adaptarse a las necesidades específicas de los niños. Esto proporciona una solución asequible para las familias que requieren refuerzos textiles para sus hijos.

Se fomentó la participación de los niños en el diseño de sus propios refuerzos ya que los niños pueden elegir los diseños y colores de sus refuerzos. Esto les otorga un mayor sentido de propiedad y control sobre su propia ropa.

También se corroboró que la impresión 3D es una tecnología prometedora para la fabricación de refuerzos textiles personalizados. A pesar de no ser la tecnología de manufactura aditiva líder en la actualidad en este campo emergente, se destaca por su resistencia, durabilidad y accesibilidad.

En futuros desarrollos del proyecto, se contempla la adquisición de la maquinaria indicada para generar los refuerzos a partir del material ideal, que sería el polyjet. Además, se considera que la población objetivo ideal para este proyecto son 7 de cada 10 niños entre 4 a 7 años.

LISTADO DE referencias en figuras

- Figura 1. Familia Yusef Talero Revisando El Prototipo. Elaboración propia. (2023)
- Figura 2. Prototipo en Testeo. Elaboración propia. (2023)
- Figura 3. Render 1 pods ref. agua. Elaboración propia. (2023)
- Figura 4. Render 1 pods ref. aire. Elaboración propia. (2023)
- Figura 5. Alejandra y Juliana. Elaboración propia. (2023)
- Figura 6. Parche textil en sudadera. Elaboración propia. (2023)
- Figura 7. MetX. Toro. (2020)
- Figura 8. Clasificación básica de los refuerzos textiles. Elaboración Propia. (2023)
- Figura 9. Ejemplos de Adhesiones. Tomado de: https://www.freepik.es/foto-gratis/primer-plano-hermoso-pin-bordado-bandera-grecia_23989140.htm#page=3&query=parches%20textiles&position=6&from_view=search&track=ais&uuid=36399b90-9f08-48ff-9a05-f9b1a3161fee.
- Figura 10. Ejemplos de Adhesiones. Tomado de: https://www.freepik.es/foto-gratis/primer-plano-tejido-proceso-costura_12139812.htm#query=bordado&position=27&from_view=search&track=sph&uuid=c70a4162-7b90-456b-a06e-95fdae4814ad">- Freepik.
- Figura 11. Moda que Contamina. Tomado de: <https://www.unisabanamedios.com/post/la-moda-que-contamina>
- Figura 12. The triangle of tape. Elaboración Propia. (2023)
- Figura 13. La ropa y el ciclo tóxico global. Tomado de: <https://archivo-es.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Parar-la-contaminacion/Agua/Campana-Detox-/Historial-Detox/>
- Fig. 14. Prototipo de Amortiguación. Elaboración propia. (2023)
- Fig. 15. Estudiantes CONALPRE. Elaboración propia. (2023)
- Figura 16. Look 4/5 White Out. Krizia, Trae. (2023)
- Figura 17. The Setae jacket. Koerner, Krizia. (2021)
- Figura 18. Look 1/5 Sparkly Black. Krizia, Trae. (2023)
- Figura 19. Firestone Big Ben azul traje de manga larga cubiertato garaje mecánico garaje fábrica tamaño 40 largo Made in Usa. Callahansupplyco (2023)
- Figura 20. Tela de Kevlar. Tomado de: <https://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/2018/04/desde-textiles-tradicionales-hasta-refuerzos-de-fibra-avanzados/>
- Figura 21. Printed to textile Design by Travis Fitch. Tomado de: <https://www.stratasys.com/mx/guide-to-3d-printing/technologies-and-materials/3dfashion-technology/>
- Figura 22. Aleatory tests. Tomado de: <https://www.stratasys.com/mx/3d-printers/printer-catalog/polyjet/3d-printer-tech-style/>
- Figura 23. Acabado final de impresión sobre el textil. Elaboración propia. (2023)
- Figura 24. Moodboard Primeras Exploraciones. Elaboración propia. (2023)
- Figura 25. Moodboard Segundas Exploraciones. Elaboración propia. (2023)

LISTADO DE referencias en figuras

- Figura. 26. Moodboard Exploraciones Finales. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 27. Representación 1 Respuestas. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 28. Representación 2 Respuestas. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 29. Representación 3 Respuestas. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 30. Representación 4 Respuestas. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 31. Representación 5 Respuestas. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 32. Representación 6 Respuestas. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 33. Representación 7 Respuestas. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 34. Representación 8 Respuestas. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 35. Representación 9 Respuestas. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 36. Mockup Consentimiento informado. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 37. Sebastián en entrevista. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 38. Sharick en entrevista. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 39. Juan Felipe en entrevista. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 40. Heidi en entrevista. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 41. David en entrevista. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 42. María Fernanda en entrevista. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 43. Mathías en entrevista. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 44. Alejandra en entrevista. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 45. Moodboard Comprobaciones Finales. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 46. Moodboard Referentes. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 47. Producto Final. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 48. Render Referencia Naturopatía. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 49. Render Referencia Agua. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 50. Render Referencia Aire. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 51. Render Referencia Tierra. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 52. Render Referencia Fuego. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 53. Impresora con plancha caliente. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 54. Impresora terminando la primera capa. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 55. Refuerzo a detalle referencia Aire sobre licra. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 56. Refuerzo Referencia Aire sobre licra. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 57. Refuerzo Referencia Agua. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 58. Refuerzo Referencia Aire. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 59. Refuerzo Referencia Tierra. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 60. Refuerzo Referencia Fuego. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 61. Refuerzo Referencia Naturipatía. Elaboración propia. (2023)
- Figura. 62. Paleta de Color KAHU. Elaboración propia. (2023)

REFERENCIAS

bibliográficas

- Besednjak, A. M. (2011). Apuntes de métodos de producción con materiales compuestos/capítulo 2. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Davis, R. (2018, 23 abril). Rachael Davis. Textiles Panamericanos.
- Fleenor, S. (2021, 26 octubre). The triangle of tape: cohesion, adhesion, & tack. Walker Tape Converting.
- Greenpeace Colombia. (2023, 5 abril). 6 impactos de la moda en el ambiente que tienes que conocer - Greenpeace Colombia.
- Gómez, I. V. (2020, 8 agosto). Still New, el emprendimiento que reutiliza ropa infantil para ayudar a otros. ELESPECTADOR.COM.
- Hueso, K. (2019). Jugar al aire libre. Plataforma.
- Infobae. (2017, 1 noviembre). Mejoró la industria textil infantil con la protección frente a importaciones. infobae.
- Ibach, M. K. (2022). Printing Utopia: The domain of the 3D printer in the making of Commons-Based futures. Design and Culture, 15(3), 323-344. <https://doi.org/10.1080/17547075.2022.2136562>
- Manuel, J., & Manuel, J. (2023, 31 mayo). Impresión 3D para textiles - AAQCT. AAQCT - Asociación Argentina de Químicos y Coloristas Textiles.
- Maza, G. (2023, 21 marzo). El problema chileno de las toneladas de ropa usada y la necesidad de repensar lo que nos ponemos. El Mostrador.
- Orliman, O. (2020, 2 septiembre). Lesiones de rodilla en niños durante el verano. Orliman.
- Rowley, A. (s. f.). Rodillas embarradas y árboles trepadores: cómo un verano jugando al aire libre puede ayudar a los niños a recargar energías
- Salir al aire libre: Por qué es importante para los niños jugar afuera. (s. f.). HealthyChildren.org.
- SANCIA LTIC. (2020, 26 junio). Hilos y tejidos industriales: Refuerzos textiles en la industria del caucho | Webinar #12 [Vídeo]. YouTube.
- Toro, M.V. (2020). MetX Metamateriales textiles [Tesis de grado, Universidad El Bosque]
- REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE DE LA FABRICACIÓN DE MULTIMATERIALES POR MEDIO DE IMPRESIÓN 3D. Pistas Educativas, 39(125).
- www.3dprintingdesign.es. (2022, 3 mayo). Una impresora 3D que imprime directamente en la tela. 3D Printing & Design.