



Anteproyecto: DISEÑO SUSTENTABLE

Oportunidades de agregar valor a la cadena lanera



Dirección: Raquel Ariza

Becaria: Victoria Yoguel
Diciembre 2007

ACTORES INVOLUCRADOS

Dentro del INTI



Centro de investigación y desarrollo Textil ed. 15

Contratación de becaria.

Disponibilidad de espacio: Ing. Patricia Marino

Asesoramiento: D.T. Laura Martínez

Centro de Envases y Embalajes ed. 48

Sector materiales amortiguantes

Coordinación Lic. Norma Rodríguez

Ensayos: Ing. Pablo Andrés Maiorana

Leandro Dottori

Programa de Medio Ambiente ed. 5

Dra. Leila Devia

Lic. María Lía Fox

Programa de Diseño ed. 99

D.I. Rodrigo Ramírez

Lic. Mariela Secchi

Helena Marchini

D.I. Federico Paterson

INDICE

1. Acerca del proyecto

- Fundamentación
- Objetivos
- Resultados esperados
- Actores involucrados

2. Fibras Textiles

- Clasificación

3. Industria Textil

- Definición y subsectores
- No Tejidos

4. Cadena de valor de la lana

- Diseño: de la cadena de valor a la red productiva
- Cadena de valor según la Fundación Proteger
- Cadena de valor ampliada
- La lana
- Propiedades comparadas con las de las fibras sintéticas
- Fieltro de lana vs. Sintético
- Propiedades aplicadas al diseño de productos
- Tipo de mezclas relevadas
- Procesos productivos
- Mejoramiento de la calidad de la fibra
- Situación del mercado nacional
- Conclusiones

5. Materiales compuestos

- El valor de los compuestos: diseño desde el material
- Desarrollos a partir de la fibra de coco
- Refuerzo de polímeros con fibras naturales
- Compuestos a partir de polímeros
- Conclusiones

6. Experimentación y ensayos

- Pruebas de afieltrado
- Curva de amortiguación

7. Tecnología y Procesos Productivos

- Procesos productivos
- Producción afieltrado artesanal e industrial

8. Aplicaciones en productos

- Indumentaria
- Hábitat
- Uso industrial
- Construcción

9. Sectores que presentan mayor interés

10. Sobre el diseño sustentable

11. Conclusiones generales

12. Proveedores

13. Cómo seguimos

14. Bibliografía

EL PROYECTO



Dentro del contexto global, de gran contaminación ambiental y escasez de hidrocarburos, se apunta a valorizar estratégicamente recursos propios y naturales mediante el diseño sustentable. Este abordaje cuenta con amplio desarrollo a nivel internacional, buscando con este proyecto generar las condiciones para una implementación local.

_ El foco está puesto en el trabajo con fibras naturales para la fabricación de productos de uso cotidiano, con una fuerte intencionalidad en la mejora de la calidad de vida de quienes los utilicen, y de la comunidad en general.

_ Investigar la potencialidad de las fibras naturales para nuevas aplicaciones en productos, que signifiquen un agregado de valor económico para los productores.

En esta primera etapa se plantea un acercamiento metodológico tomando como material a investigar el blousse de lana, que se obtiene como desperdicio en el proceso de peinado.

_ El presente proyecto se apoya en las capacidades adquiridas por la directora del proyecto, a partir de contactos previos con la industria de la lana (trabajo de campo en Trelew), capacitaciones con experta alemana en afieltrado artesanal en la FADU y en INTI | Textiles y formación en la temática de Ecodiseño, además de trabajos experimentales previos y búsqueda de antecedentes relacionados con el tema.

EL PROYECTO



Objetivo General

_ Investigar sobre la potencialidad de materiales, nuevos o conocidos, para nuevas aplicaciones en productos de diseño sustentable.

Objetivos específicos

_ Generar diferentes aplicaciones a partir de la fibra de lana en productos semi elaborados o finales.

_ Experimentar su combinación con otros materiales, con el fin de mejorar sus características en relación a las necesidades del usuario potencial.

_ Generar conocimientos, metodologías y herramientas de apropiación colectiva.

_ Valorizar técnicas de producción amigables con el medio ambiente, sean estas conocidas o innovadoras.

_ Transferir los conocimientos a posibles productores para estimular su aplicación.

_ Difundir las propiedades a los consumidores y productores para que valoren la fibra a partir de las ventajas comparativas que ofrece en relación al medioambiente y a mejoras en su calidad de vida.

EL PROYECTO



Resultados esperados

- _ Información sobre antecedentes de aplicaciones de la lana a nivel nacional e internacional.
- _ Oportunidades de aplicación de la lana en sectores no tradicionales, identificadas localmente.
- _ Medios productivos industriales y domésticos de los no tejidos relevados.
- _ Potenciales usuarios de los productos identificados.
- _ Material obtenido documentado y en condiciones de ser transferido.
- _ Características amortiguantes del blousse de lana probadas en laboratorio.
- _ Manuales de procedimiento: soporte escrito donde se dejará asentado los pasos a seguir de las distintas tareas realizadas para la confección de los materiales compuestos.

LAS FIBRAS TEXTILES

CLASIFICACIÓN: FIBRAS TEXTILES

En general, podemos decir que toda materia susceptible de ser hilada y tejida se la podría llamar fibra textil.

Definimos como fibra textil a todo pelo, fibra, filamento, hebra, que se encuentra en tal estado de la naturaleza, o elaborada expresamente por el hombre; que pueda ser susceptible de ser hilada por el proceso denominado HILATURA en forma manual o mecánica para fibras naturales, y mecánicas para artificiales o sintéticas.

Se dividen de acuerdo a su origen y técnicas de producción en:

NATURALES

Todas ellas se encuentran en la naturaleza.

ANIMAL



Exceptuando a la seda (hasta 2000 m) se obtienen fibras cortas

VEGETAL



Fruto



Tallo



Hoja

MINERAL



ARTIFICIALES

Fabricadas con materia prima natural, sea animal, vegetal o mineral.

Materia prima
- desfibrado

Proceso
- Reacción química
-Extrusión

Filamento continuo/ Fibra cortada en mezcla o imitación de fibras naturales

SINTÉTICAS

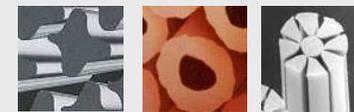
Realizadas en su totalidad por el hombre.

PETRÓLEO



- Destilación
- Polimerización
- Fusión/ Fundición
- Extrusión

Propiedades a partir del diseño de la sección transversal



Diferentes tipos de poliéster

CLASIFICACIÓN 1/2

FIBRAS NATURALES	Animal	Lana	Merino, Corriendale, Lincoln, Romey Marsh
		Pelos	Caprinos, Camélidos, Lepóridos
		Seda	Crisálidas: Bombix Mori, Tussah
	Vegetal	Fruto	Algodón, Coco
		Tallo	Lino, Yute, Cáñamo, Ramio
		Hoja	Sisal, Chaguar

FIBRAS ARTIFICIALES	Polímero natural de origen vegetal: celulosa (bambú, pulpa de madera, lintern)	Lyocell
		Modal
		Cupro
		Viscosa
		Acetato
		Triacetato
	Minerales	Fibra de vidrio
		Hilo metálico: oro, plata, acero inoxidable

CLASIFICACIÓN 2/2

FIBRAS SINTÉTICAS	Monómero y polímero sintéticos.	Polipropileno
		Poliamida
		Poliéster
		Acrílico
		Aramídicas
		Elastoméricas

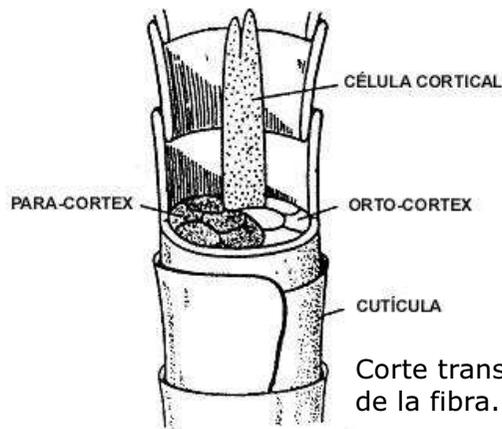
Dentro de esta clasificación, el presente proyecto se centrará, en esta etapa, en analizar las aplicaciones que cuenten con mayor potencialidad de interés en las fibras de LANA.

LA LANA

Por lana se entiende el pelo de la oveja, en un sentido más amplio, también el pelo de otras especies animales como los camélidos. Las lanas se componen principalmente de una proteína.

La sección transversal de una fibra de lana deja ver tres capas:

- 1- La médula o capa más interna: que ocupa el centro de la fibra.
- 2- La capa córnea o cortical: que se compone de células alargadas y fusiformes, unidas entre si, las cuales dan la resistencia y elasticidad característica a la lana.
- 3- La epidermis: denominada capa escamosa, la cual protege el pelo.



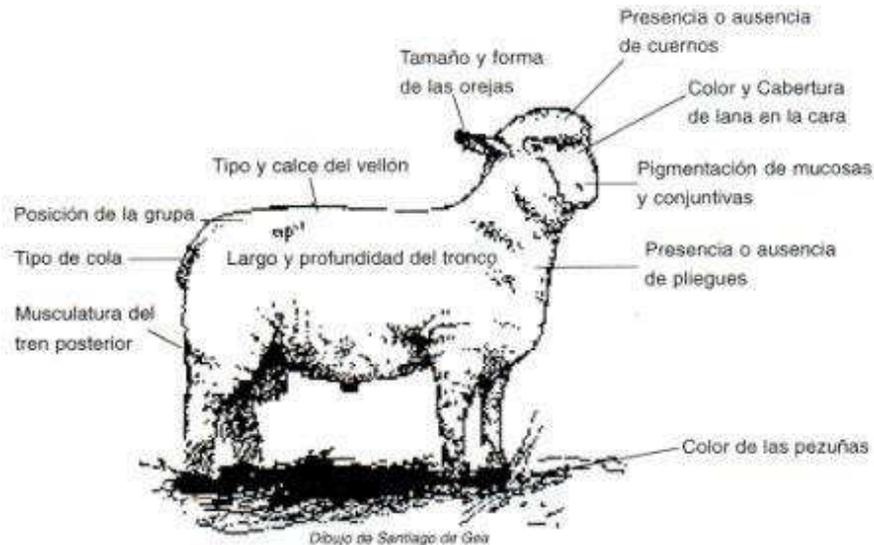
Microscopio a Aumentos.
Escamas.



La sustancia fundamental de la lana es la queratina, una proteína que se compone de carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno y azufre en proporciones variables.

A través del microscopio es muy fácil diferenciar la lana de otras fibras por su superficie escamosa. En las fibras que tienen médula, esta puede verse perfectamente en un corte transversal.

CARACTERÍSTICAS GENERALES



Las características diferenciales entre las lanas como la longitud, finura, carácter, resistencia, densidad, color, suavidad y brillo varían de acuerdo de acuerdo a las distintas razas. Cuanto menor sea el diámetro de la fibra mayor valor posee.

CARACTERÍSTICAS DE LAS DIFERENTES RAZAS

RAZA	FINURA	LARGO DE MECHA
Merino australiano	Varía entre 16 y 25 micrones	Entre los 6 a 12 cm
Ideal	Varía entre 23 a 26 micrones	Supera los 10 cm
Corriedale	Varía entre 25 a 30 micrones	Varía entre los 12 a 15 cm
Romney marsh	Varía entre 25 a 30 micrones	Varía entre los 14 a 17 cm
Lincoln	Varía entre 36 a 40 micrones	Varía entre los 18 a 27 cm
Cara negra	Varía entre 27 a 33 micrones	
Karakul	Varía entre 15 a 25 micrones	Varía entre los 10 y 20 cm

FUENTE: Manual de acondicionamiento de lanas 2006 PROLANA

PROCESOS PRODUCTIVOS



Cría

Por lo general la majada se esquila dos veces al año según la zona del país.

Esquila del vellón



Se emplea el método Tally-Hi o Bowen, de esquila suelta.

Acondicionado y clasificación



Clasifica por clases las lanas reconocidas por la industria según su valor de acuerdo a la calidad (finura, largo y pureza de la fibra).

Empaque



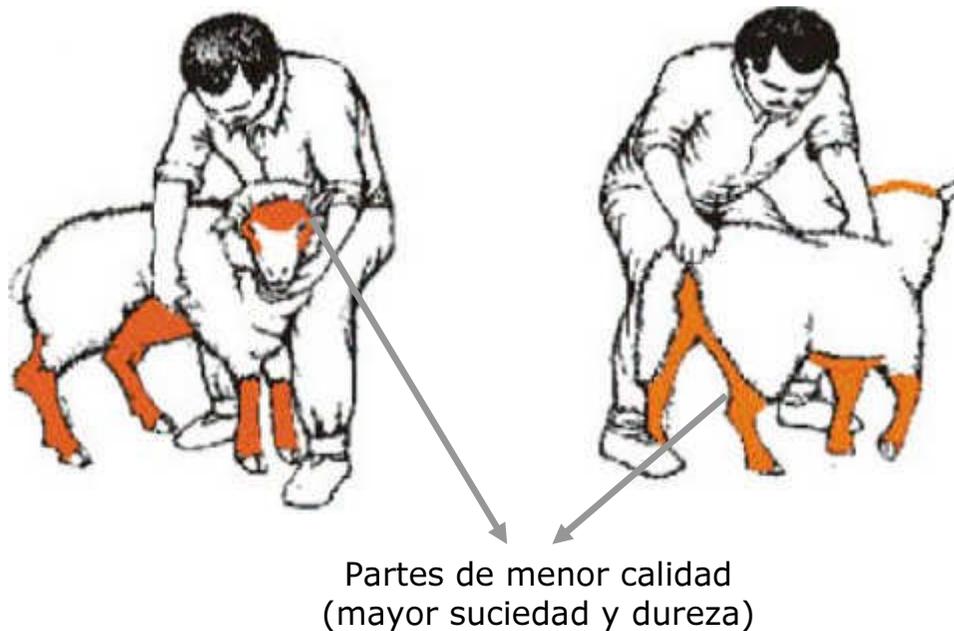
Presentación en fardo estándar.

MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA FIBRA

Metodología de esquila desmaneada secuencial en ovinos (INTA)

Objetivos:

- 1) Disminuir los niveles de contaminación del vellón por fibras coloreadas, pigmentadas y meduladas de la esquila.
- 2) Facilitar los trabajos de acondicionamiento de lana.
- 3) Mejorar la organización del trabajo en el galpón de esquila.
- 4) Sustituir la práctica de descole previo a la esquila.



La esquila se divide en dos partes de acuerdo a la calidad del vellón

- 1) Etapa sucia: barriga, seguida por la esquila de las manos o miembros anteriores, la entrepierna, las patas o miembros posteriores, la zona perianal o descole y finaliza con la esquila del copete y las quijadas.
- 2) Etapa limpia: a partir de la técnica Tally Hi o Bowen.

¿POR QUÉ LA FIBRA DE LANA? EL VALOR DE SUS PROPIEDADES

La lana tiene propiedades que la hacen apta para usos determinados y la diferencian de otras fibras naturales y sintéticas.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LA LANA	
Físicas	Químicas
<p>Color y brillo: -Capacidad de refractar la luz, importante en el proceso de teñido. -Ausencia de pigmentos y coloraciones amarillentas.</p>	<p>Resistencia a la combustión: La fibra de lana no hace llama.</p>
<p>Resistencia a la tracción: Capacidad de soportar una tracción hasta su ruptura, importante en los procesos industriales de cardado y de peinado.</p>	<p>Sensibilidad a los álcalis: Se hidroliza parcial o totalmente, importante en la industria del teñido.</p>
<p>Flexibilidad: Capacidad de soportar elevado número de dobleces sin romperse.</p>	<p>Resistencia a los ácidos: De gran importancia en el carbonizado y en el proceso de teñido.</p>
<p>Elasticidad: Capacidad de soportar estiramientos recuperando su longitud original. 50% cuando esta seca. 30% cuando esta húmeda.</p>	
<p>Higroscopicidad: -Capacidad de absorber, retener y eliminar agua de la humedad ambiente. -Puede absorber hasta el 30% de su peso sin que se perciba mojado. -Importante en el proceso de teñido.</p>	

TINTURA Y TERMINACIONES EN FIELTROS DE LANA

PROPIEDADES FÍSICAS DE LA LANA	
Físicas	Químicas
Conductividad térmica: Aísla tanto el frío como el calor.	
Capacidad de hilatura: Posibilidad de confeccionar un hilo.	
Afieltrado: Posibilidad de confeccionar una tela mediante presión Y humedad.	

- **Lavado.**
- **Carbonizado.**
- **Blanqueo químico** (para eliminar el amarillamiento) **y óptico** (para obtener visualmente un blanco mejor).
- **Teñido y/o estampado;** se puede realizarse para colores claros después del blanqueo químico y para colores oscuros no es necesario el blanqueo.
- **Tratamiento antipolilla.**
- **Decatizado.**

La estructura química de la lana hace que los colorantes se unan más firmemente que en otras fibras. En el teñido, que a menudo requiere un líquido ácido en ebullición, es la estabilidad de la lana la que hace que este proceso sea mucho más eficaz que en las fibras vegetales.

MANTENIMIENTO

CARACTERÍSTICAS

Poca tendencia a arrugarse.

Tiene gran poder de recuperación o resiliencia. La prenda de lana recupera fácilmente la "caída"; una prenda de lana bien colgada durante una noche "recupera" su buena forma.

Fijación de la forma.

Se puede estabilizar en una forma o dimensión determinada mediante *humedad + presión + temperatura* (el plisado, por ejemplo).

Es resistente a los ácidos.

Pero los álcalis, incluso diluidos.

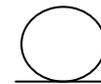
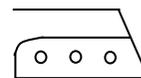
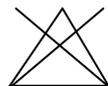
Puede apolillarse.

Los eficaces tratamientos antipolilla han conseguido que esto haya dejado de ser preocupante a la hora de fabricar o adquirir una prenda de lana.

Amarillea bajo la acción de la luz solar.

INSTRUCCIONES DE CUIDADO

- LAVAR EN AGUA TIBIA, CON PRECAUCIÓN: JABÓN NEUTRO, SIN FROTAR NI RETORCER.
- SECADO HORIZONTAL.
- PUEDE LIMPIARSE EN SECO.
- SE PUEDE PLANCHAR A BAJA TEMPERATURA Y CON UN PAÑO HÚMEDO PARA EVITAR BRILLOS
- SÓLO LAS PRENDAS CON TRATAMIENTO ESPECIAL PUEDEN LAVARSE EN LAVADORA CON PROGRAMA DE LANA (figura en la etiqueta de cuidado si esto es posible).



LA INDUSTRIA TEXTIL

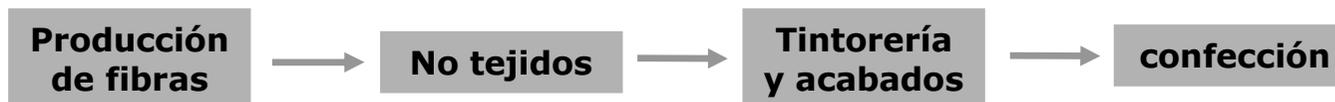
DEFINICIÓN Y SUBSECTORES

Industria textil es el nombre general que se da al sector de la economía dedicado a la producción de ropa, tela, hilo, fibra y productos relacionados. Los siguientes gráficos ejemplifican como funcionan y se relacionan los distintos subsectores en la cadena de producción. Para la elaboración de los no tejidos la cadena se reduce, dejando de lado los procesos de hilandería y tejeduría.

SUBSECTORES TEXTILES



Producción de fibras → Hilandería → Tejeduría → Tintorería y acabados → Confección



NO TEJIDOS

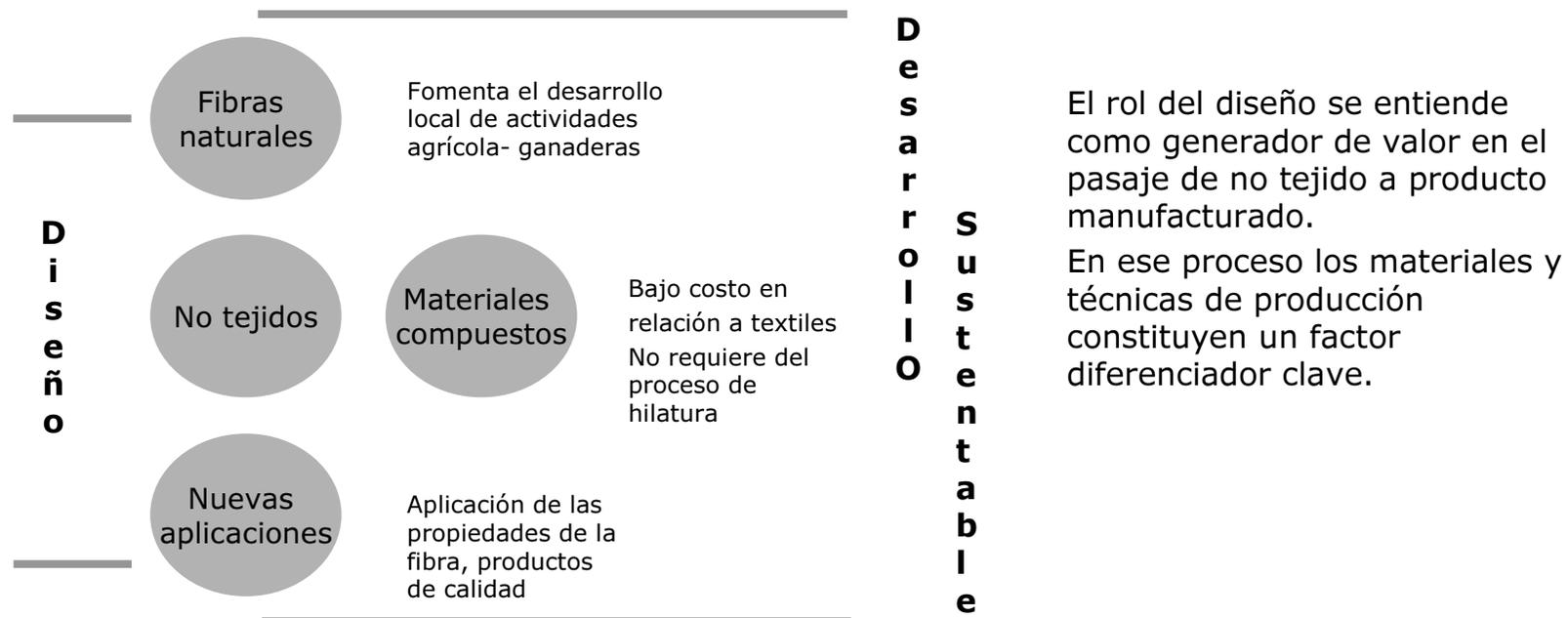
Los no tejidos posibilitan nuevas aplicaciones de la lana más allá de textiles destinados a la confección (como por ejemplo la fabricación de sombreros, revestimientos y aislantes acústicos), abaratando los costos de producción al evitar el proceso de hilatura que incrementa considerablemente el valor de los productos.

No tejido de lana: fieltro.

Las escamas de la lana son las que permiten que la fibra de lana se afieltre, las escamas, se juntan con otras que están en sentido contrario, no permitiendo su deslizamiento con naturalidad. Como si fuesen sierras, las fibras se van adhiriendo unas con otras, produciendo el afieltrado.

Capacidad de afieltrarse.

Se consigue mediante *fricción + presión + humectación*. Sus fibras se entrelazan de forma irreversible. En base a una repetida exposición a estos factores se logra un fieltro muy fuerte que es característico de la lana y otros pelos con superficie escamosa. Tal propiedad es aprovechada para la reutilización de los desperdicios de fibras de lana demasiado cortas para ser hiladas. De esta manera generar productos innovadores incrementando valor desde el primer eslabón de la cadena.



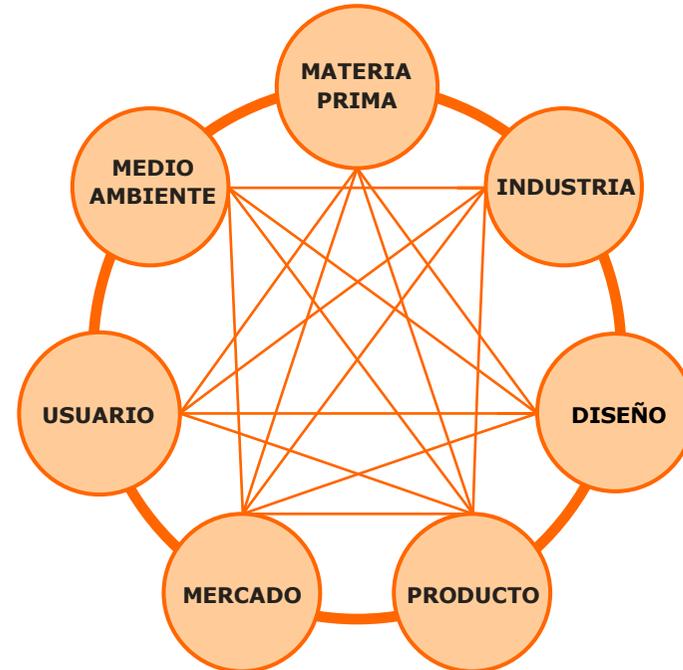
CADENA DE VALOR

DISEÑO: DE LA CADENA DE VALOR A LA RED PRODUCTIVA

A diferencia del modelo de cadena de valor, el modelo en red entiende al diseño como un valor integrado y no agregado. La integración permite obtener ventajas competitivas, ya sea mediante la reducción de costos y/o diferenciación del producto.

Muestra el dinamismo del sistema productivo al estar compuesto por nodos, conectores multidireccionales, en vez de eslabones unidireccionales.

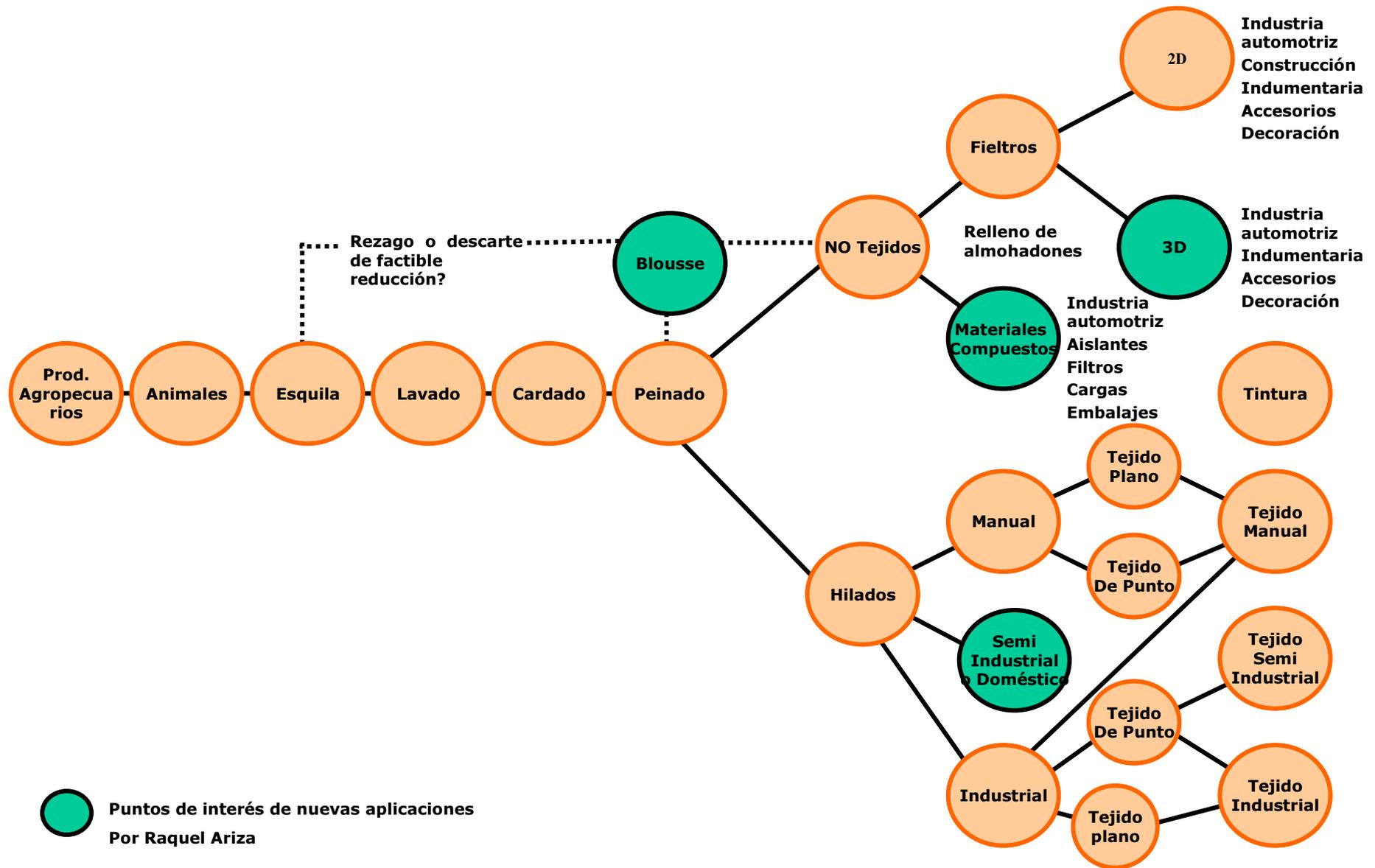
El usuario aparece como nodo dinámico, en algunos casos proponiendo nuevos usos o presentando necesidades reales no detectadas desde el diseño. A su vez es importante educar a los usuarios para que valoren el producto a consumir.



El diseño que considera el impacto ambiental está centrado en reducir el uso de recursos, la contaminación y contemplar el reciclaje. A partir del pensamiento proyectual se pueden evitar futuras problemáticas.

De esta manera es posible aumentar el valor sin modificar el costo.

CADENA DE VALOR AMPLIADA



TIPO DE MEZCLAS RELEVADAS

Existen en el mercado hilados, tejidos y no tejidos que presentan diversas mezclas de lana con otras fibras sintéticas, artificiales y naturales.

Estas mezclas se buscan con el fin de obtener mejoras funcionales o económicas, dependiendo del uso final de los productos.

Por ejemplo, innovaciones en mezclas con fibras vegetales como el ramio y el bambú. Y otras mezclas mas comunes con fibras artificiales y sintéticas como el rayón viscosa y el poliéster en muy variados porcentajes, obteniendo una gama de productos muy amplia en decoración, indumentaria, etc.

NATURALES		
Ramio	Mejora el transporte de la humedad, no tejidos más frescos. Aplicaciones: productos deportivos	lana 65% ramio 35% Climatex®
Bambú	Propiedad antibacterial Aplicaciones: hábitat, salud	lana, bambú y rayón viscosa Bambool®
ARTIFICIALES		
Rayón viscosa	Mejora el tacto, mayor suavidad y brillo Aplicaciones: indumentaria, hábitat	lana rayón viscosa 20 80 35 65 50 50 70 30
SINTÉTICAS		
Poliéster	Mejora la resistencia. Aplicaciones: productos sometidos a un gran desgaste	lana 80% poliéster 20%
Kevlar®	Ignífugo Aplicaciones: bomberos, servicios de emergencia, fuerzas armadas, ind petroquímica, usos eléctricos	Textiles Macquarie

TIPO DE MEZCLAS RELEVADAS

MINERALES

Polímeros
metálicos

Conductor del calor, irradian el calor uniforme a partir del calor de la lana
Aplicaciones: hábitat, salud
(calcetines, tapicería, cubrecamas)

En investigación
Australian Wool
Innovation (AWI)
Deakin University

Los productos de lana que llevan los siguientes símbolos Woolmark, indican que porcentaje de lana que tiene ese producto e indica especificaciones de calidad.

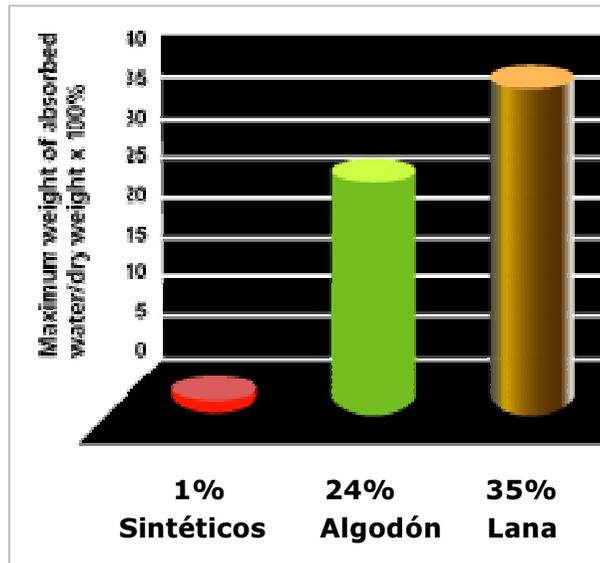
	<p>Lana pura 100%</p>
	<p>Un mínimo de lana del 50%</p>
	<p>Contiene lana entre 30% y 49%</p>

Copyright The Woolmark Company.

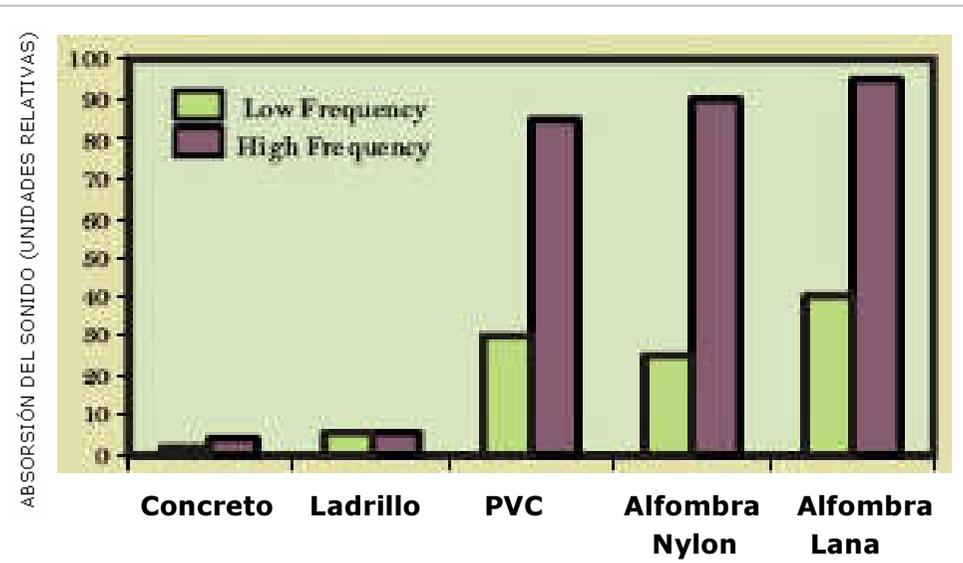
PROPIEDADES COMPARADAS CON LA DE LAS FIBRAS SINTÉTICAS

La fibra de lana presenta propiedades distintivas e inigualables a las de otras fibras, lo que le proporciona un lugar propio en la industria textil.

ABSORSIÓN DEL AGUA



VALORES CARACTERÍSTICOS DE LA ABSORSIÓN DEL SONIDO



Fuente: CSIRO

Fibra	LOI	Temperatura de combustión (C°)	Temperatura de ignición (C)	Punto de fusión (C)
algodón	18.4	3.9	255	No funde
rayón	19.7	3.9	420	No funde
nylon	20.1	7.9	485- 575	160 - 260
poliéster	20.6	5.7	485 - 560	252 - 292
Lana	25.2	4.9	570 - 600	No funde

LOI - Limiting Oxygen Index (%) Límite del índice del oxígeno
 Heat of Combustion - Kcal/g
 Calor de combustión

FIELTRO DE LANA VS. NO TEJIDOS SINTÉTICOS

Propiedades	Lana	Sintéticos
Filtrante	Capacidad de retener partículas microscópicas por su superficie de escamas	Superficie lisa
Resistencia a la fricción y a la temperatura	Mantiene sus propiedades hasta los 180°. Se carboniza sin causar daño al material con el que se trabaja.	Funden formando pequeños granos que luego se enfrían, endurecen y causan daños al material con el que se trabaja
Amortiguante de vibraciones o choques	Absorbe la energía	Elastómeros sintéticos almacenan la energía y después la liberan
Resistencia al envejecimiento	Mayor Mantiene sus cualidades, elasticidad y dimensiones constantes por años	Menor
Resistencia a los productos químicos	Resistente a los ácidos. Se disuelve con álcalis	Mayor resistencia
Conductor de cargas estáticas	Relativamente libre, debido a su gran capacidad de absorber la humedad relativa	Malos conductores
Compresión	Recuperación del 95% del grosor original	Recuperación del 67% al 79%
Absorción de materiales tóxicos del aire/ Ahorro de energía	sí	No

PROPIEDADES APLICADAS AL DISEÑO DE PRODUCTOS 1/2



AHORRO DE ENERGÍA Y MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA

La fibra de lana presenta propiedades distintivas e inigualables (durabilidad, aislamiento, antiestático) a las de otras fibras, lo que le proporciona un lugar propio en la industria textil. La utilización de estas propiedades posibilita mejoras en la calidad de vida.

DURABILIDAD



- Garantizan un ciclo de vida mayor que los realizados con otras fibras naturales (algodón) y sintéticas (poliéster), que se degradan con mayor facilidad.
- Fácilmente reciclable y biodegradable.

ANTIESTÁTICO, AMORTIGUANTE, AISLANTE TÉRMICO



- El simple diseño de fundas para aparatos electrónicos extiende el ciclo de vida del producto, evitando daños por cargas estáticas.
- Su propiedad de aislante evita la descarga de baterías (de hasta un 50% de su capacidad) por bajas temperaturas.
- Protección frente a posibles caídas.

PROPIEDADES APLICADAS AL DISEÑO DE PRODUCTOS 2/2

AISLAMIENTO TÉRMICO



- Se pueden proyectar productos simples que posibiliten un ahorro energético para el usuario.

AISLAMIENTO ACÚSTICO



- En paneles, teatros, centros de exposición, bibliotecas, jardines, bares. Todo tipo de cobertores para el hogar: manteles, cortinas, etc.

BAJO PESO



- Productos con situaciones de uso que requieran mucha movilidad.

SEGURIDAD



- Es inflamable, pero la combustión no emite gases tóxicos, a diferencia de otros plásticos como el poliuretano.

RECICLABLE

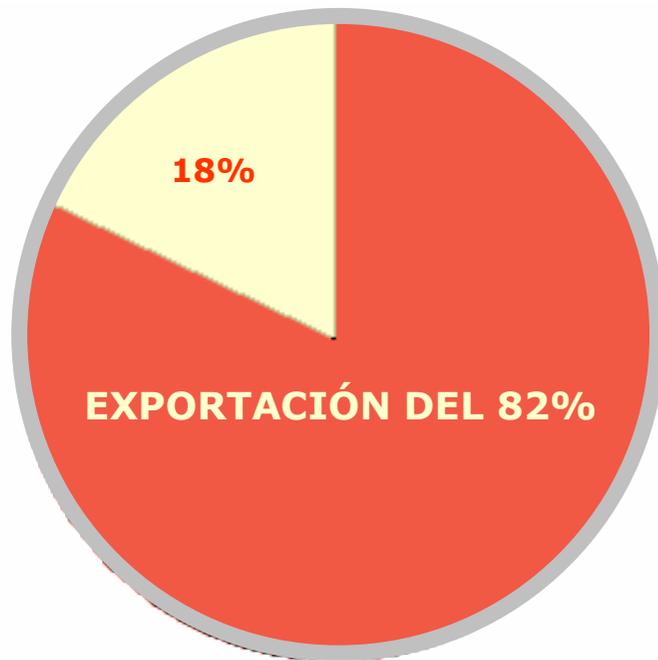


- Se puede reutilizar en otros productos.
- Es biodegradable.

SITUACIÓN DEL MERCADO NACIONAL

- A partir de la realidad actual, cabe preguntarse si hay disponibilidad de materia prima para responder y/o generar una demanda en el mercado interno y/o externo.
- Si bien existe un arancel especial para la lana sucia, no es suficiente para modificar la situación.

PRODUCCIÓN DE ZAFRA 2004/2005 75000 toneladas



Del total de las exportaciones los productos manufacturados representan menos del 1% del total

Lana peinada 63%
Lana sucia 23%
Lana sin peinar ni cardar 9%
Borras de peinado de lana 3%
Pelo fino peinado o cardado 1.25%
Hilados y tejidos 0.51%

El principal destino para las lanas argentinas fue China, con casi un 18,4% del total; seguido por Alemania, con un 16,1 %; e Italia, con un 16,3%.

FUENTE: FEDERACION LANERA ARGENTINA

CONCLUSIONES

La lana constituye un recurso de gran valor intrínseco, lo cual impidió un mayor desarrollo de productos manufacturados y hoy representa un problema por la falta de disponibilidad en el mercado. Revalorizada en la actualidad por ser:

1) UN RECURSO RENOVABLE



Teniendo en cuenta el escenario global, la escasez de hidrocarburos y el impacto ambiental que generan, la lana presenta un valor adicional siendo:

- un recurso renovable, biodegradable y reciclable
- producción de escaso impacto ambiental

2) NO COMPITE CON LAS FIBRAS SINTÉTICAS

- Hasta la actualidad muchas de sus propiedades no han podido ser alcanzadas por la de las fibras sintéticas, reservándole un mercado único.

CONCLUSIONES

3) FOMENTA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES GANADERAS A NIVEL LOCAL

Si bien genera una importante actividad ganadera se desarrolla dentro del siguiente contexto:

- Hoy se exporta casi la totalidad de la producción de lana en crudo, mientras que la exportación de productos elaborados es casi despreciable.
- Uno de los principales destinos es Alemania, donde se producen gran cantidad de diseños a partir del fieltro que incrementan notablemente el valor de la fibra; en parte de procedente de Argentina.

Producción alternativa en Chubut

Este año, desde el Ministerio de la Producción de la Provincia de Chubut se está logrando que los pequeños productores puedan vender sus lotes de lana en la Comarca de la Meseta Central.

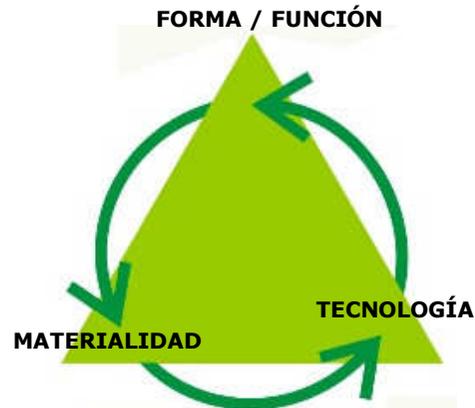
Este programa cuenta con la participación de técnicos de Prolana para mejorar la calidad e incrementar su valor.



Sería interesante integrar el diseño a estas pequeñas cadenas productivas, con el fin de generar un legítimo desarrollo local y asegurar la disponibilidad de materia prima para un posible mercado de productos de fieltro.

MATERIALES COMPUESTOS

MATERIALES COMPUESTOS



El desarrollo de materiales compuestos a partir de fibras naturales (biocompuestos), está asociado a una necesidad, desde distintos sectores de la industria, de limitar el uso de recursos no renovables.

Se caracteriza por la combinación de materiales para lograr determinadas funciones.

- Presenta un **campo de innovación para el diseño de materiales y productos, vinculado a un desarrollo sustentable**, ya que utiliza fibras naturales desechadas de procesos productivos a escala industrial y semi-industrial.
- Genera un aprovechamiento de recursos renovables y locales, ampliando el campo de aplicación de las actividades agrícolas.
- Sus aplicaciones son variadas: en la industria aeroespacial, materiales para la construcción, mobiliaria, automotriz y geotextiles biodegradables. Reemplazan a la fibra de vidrio y rellenos minerales.
- **Estimulan la vinculación entre ciencia, tecnología y diseño** en el desarrollo de productos con beneficios socio-económicos, fomentando una cultura del diseño sustentable. Es posible aprovechar los antecedentes locales de investigación y desarrollo.



Investigación realizada en el INTI a partir de hojas formio y palma del Delta

¿QUÉ SON?

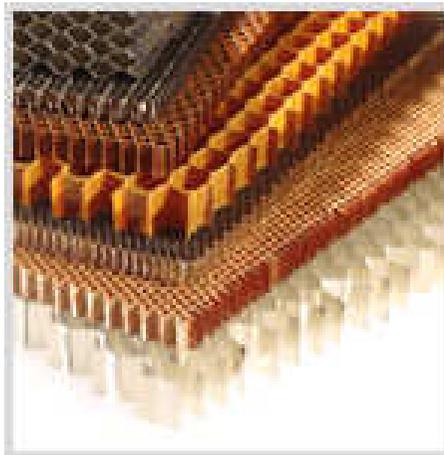


Se desarrollan a partir de la combinación de dos o más materiales con el fin de obtener un material que responda a funciones preestablecidas, potenciando las propiedades de ambos.

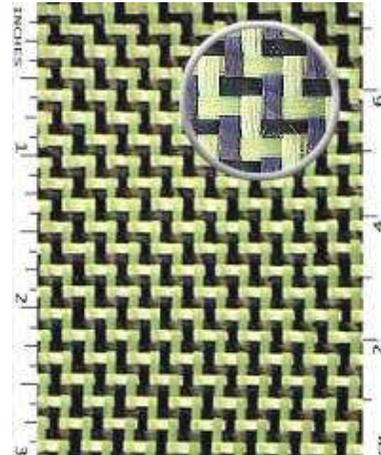
Ejemplos más conocidos: kevlar/carbono/resinas/honeycomb, etc.

Actualmente, a partir del escenario ambiental, se están desarrollando numerosos materiales compuestos que incluyen combinación de fibras naturales y sintéticas.

TIPOS EXISTENTES



Definido por la vinculación entre capas de diferente material o presentación.



A partir de tejidos de diferentes materiales.



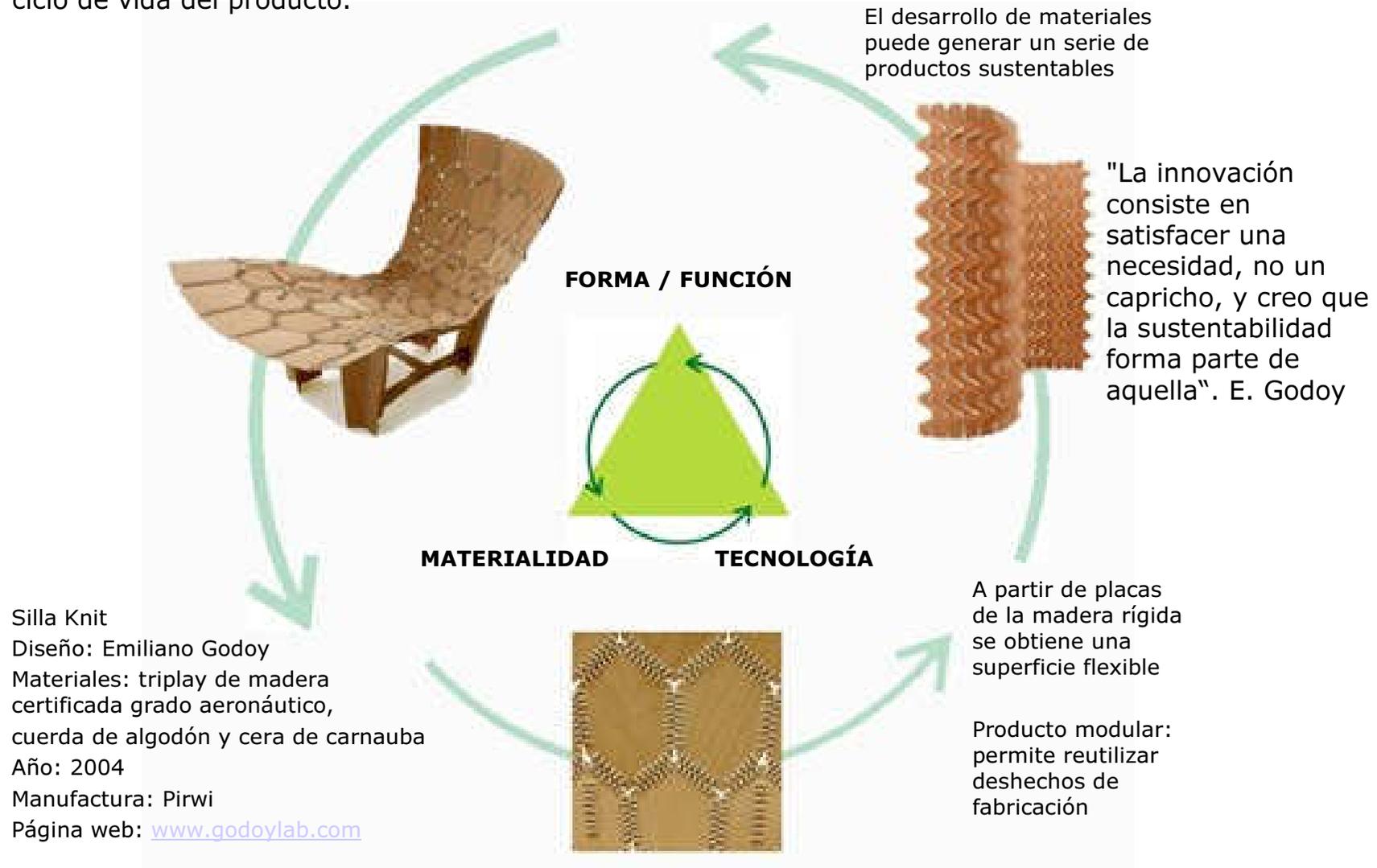
Cabe la posibilidad de investigar el potencial de compuestos a partir de la fibra de lana con otros materiales.

Habría que determinar si pueden realizarse químicamente.

Definido por una matriz que es el polímero, las fibras o rellenos que constituyen el refuerzo y la interfase.

EL VALOR DE LOS COMPUESTOS: DISEÑO DESDE EL MATERIAL

Al proyectar el diseño desde el material se produce una gran integración de la tríada, organizada por el ciclo de vida del producto.



¿UNA VISIÓN AMPLIADA DE LA INDUSTRIA TEXTIL?

En la industria textil ya existen los materiales compuestos, en la mezcla íntima de fibras en hilados, de hilados en tejidos e impregnación de plásticos y resinas para responder a prestaciones funcionales específicas. Sin embargo no constituyen un sector relevante, a pesar de su gran potencial, especialmente dentro de lo No tejidos.

Las fibras naturales, tejidas y no tejidas están siendo aplicadas a productos a partir de sus propiedades, su bajo peso específico, fácil procesabilidad y variadas posibilidades de forma.



Celulosa y Viscosa



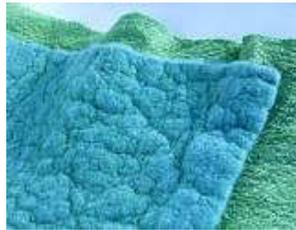
Látex orgánico



Julien Masson, algas y algodón

CASO MODELO: BARK CLOTH®

Puesta en valor a través de una técnica antigua, elaboración de productos finales mediante procesos artesanales y semiindustriales en un trabajo interdisciplinario entre diseñadores, ingenieros, artesanos y productores, adaptando sus propiedades técnicas a los requerimientos de los usuarios y clientes.

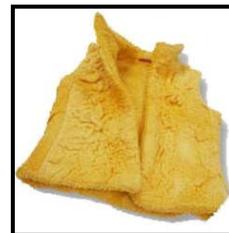


A partir de la corteza de madera de las higueras y pequeñas cantidades de tanino se desarrollaron mezclas con otras fibras naturales y productos destinados a diversos sectores de la industria.

Desarrollo de varios tipos de producto en conjunto con comunidades africanas, certificación ecológica en Uganda.



- _ 100% biodegradable
- _ sin agentes químicos
- _ presentación estandarizada
- _ reemplaza al cuero en varias aplicaciones



DESARROLLOS A PARTIR DE LA FIBRA DE COCO

Estudios realizados por el Diseñador Industrial Carmelo Di Bartolo.



Puesta en valor de un subproducto desechado para la generación de un material compuesto, y con esto nuevos productos.

EJEMPLOS DE REFUERZO DE POLÍMEROS CON FIBRAS NATURALES

- Reducción del peso.
- Cumplimiento de la normativa ambiental (europea) en la industria automotriz.

INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

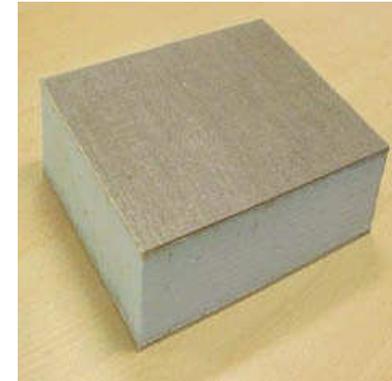


Mercedes A-200
Componente de auto, fabricado por vacío lino /PU-espuma

PANELES ESTRUCTURALES



Compuesto con fibras de bambú



Compuesto con lino PP y PS



Compuesto con fibras de cáñamo

ASPECTOS TÉCNICOS DE LOS COMPUESTOS A PARTIR DE POLÍMEROS

- Compuestos de polímeros sintéticos (polipropileno, poliuretano, polietileno, ABS) reforzados con fibras naturales. Los porcentajes de fibras naturales utilizadas varían de un 15 a 65%.
- Mezclas con alto grado de moldeabilidad: permiten fabricar de un solo paso prácticamente cualquier tipo de soporte para revestimientos interiores de puertas.
- Técnica de procesamiento:
 - moldeo por compresión
 - inyección
 - termoformación de láminas extruídas o de capas de polímeros (por lo general polipropileno) intercaladas con mallas de refuerzo de fibras vegetales.
- Sustituyen a la fibra de vidrio y rellenos minerales.
- Posibilitan un ahorro de energía en comparación con los materiales sintéticos.

Fibra	Energía empleada para la producción
Polipropileno (PP), Polietileno de alta densidad (PEAD), Poliuretano (PU)	100 GJ/t
Lino, Abacá, Yute, Sisal, Cáhñoamo, Kenaf Ramio, Coco, Lana	90 GJ/t 10% menos

Estos valores pueden variar en el caso de que las fibras naturales sean tratadas con insecticidas.

Fuente: FAO Consulta sobre fibras naturales, Roma, 15-16 de diciembre de 2004

CONCLUSIONES

VENTAJAS

- Reducida densidad, reducción de la masa del 10 al 30%.
- Reducción de costos y utilización de recursos locales.
- Buenas características mecánicas y acústicas.
- Buenas propiedades de procesamiento, por ejemplo, menor desgaste de las herramientas.
- En los compuestos fibra/ matriz posibilidad de productos complejos a partir de un único material.
- Balance ecológico más ventajoso, tanto en la producción, como mediante la reducción de masa en funcionamiento.
- Tratamiento amistoso.
- Ausencia de emisiones de sustancias tóxicas, a diferencia de componentes como la fibra de madera y el algodón reciclado de ligado fenoplástico.
- En algunos casos sustituyen a la fibra de vidrio y rellenos minerales.

DESVENTAJAS

- Compuestos fibra/ matriz: algunos casos pobre adhesión entre la matriz y el material de refuerzo dada la diferente naturaleza química de sus componentes, requiriendo incorporar al sistema un agente de acople que permita mejorar la interacción Fibra/Matriz.
- Propiedades de fuerza inferiores, en particular su resistencia al impacto (calidad variable).
- Son altamente inflamables.
- La absorción de humedad hace que las fibras se hinchen.
- La durabilidad inferior, aunque los tratamientos pueden mejorarla.
- El precio puede fluctuar por resultados de cosecha o la política agrícola.

EXPERIMENTACIÓN Y ENSAYOS

ACCIONES REALIZADAS EN EL INTI

Blousse de lana



La experimentación y los ensayos que se realizaron fueron a partir de un deshecho del peinado de la lana: el blousse.

Las lanas utilizadas poseen pocas escamas. Presenta suciedad, restos de pasto, y neps (bolitas que se forman por el enredo de las fibras). Esto hace que el cardado sea más dificultoso y que requiera de un proceso anterior destinado a orientar la dirección de las fibras longitudinalmente y realizar una preapertura para poder procesarlas.

Muestras ensayadas



Estuvieron orientados a:

- Tener un conocimiento del proceso y capacidad de afieltramiento del blousse.
- Determinar los valores de sus principales propiedades, hasta el momento el grado de amortiguación, para que su aplicación en el diseño cuente con un sustento técnico; mejorando la calidad y estimulando un compromiso por parte del diseñador con los usuarios.

Por esta razón se quiere realizar los ensayos para determinar el grado de aislamiento termo-acústico y conductor de cargas en el centro de Física.

PRUEBAS DE AFIELTRADO

1) CARDADO

El objetivo es abrir las fibras y orientarlas longitudinalmente obteniendo un velo. Se realizó en el Blender, una pequeña carda.



Se preparan mechones con la dirección de la fibra

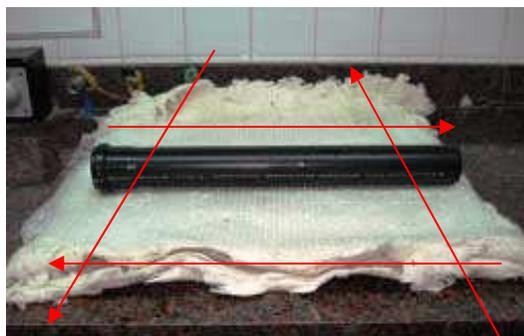
2) ENSIMAJE DEL VELO

Se disponen las capas en sentido longitudinal y transversal, de esta manera las escamas de la fibra se encastran y las capas se adhieren.



3) AFIELTRADO

En este proceso de acción mecánica es importante graduar la presión y medir los tiempos, ya que el fieltro se rota en los cuatro sentidos en sus dos caras. Una vez que ya se produjo el afieltramiento se golpea para darle mayor compactes. Se coloca agua tibia jabonosa.



El amasado se realiza en los 4 sentidos de los dos lados para obtener una densidad y espesor homogéneos

4) APLICACIÓN DE GOLPES

Este proceso se realiza para obtener fieltros más compactos, por lo tanto más duros y de mayor densidad. Consiste en golpear el fieltro en vez de amasarlo.

5) ENJUAGUE

Es importante que no queden restos de jabón que endurecen el fieltro.

6) SECADO

Debe ser lento. Si se realiza en un ambiente natural, evitando un gasto de energía, puede tardar de dos a tres días dependiendo de la densidades.

7) CORTE

Las muestras para ensayar la propiedad amortiguante se cortaron con una troqueladora. El corte con cutter es aceptable pero el filo se desgasta rápidamente.

CARACTERIZACIÓN DE LAS MUESTRAS

VARIABLES DEL PROCESO

Número y espesor de las capas	Tiempo de afieltrado	Cantidad de agua utilizada (cm ³)	c/s elemento de amasado	Tamaño de la muestra preparada
-------------------------------	----------------------	---	-------------------------	--------------------------------

Para poder comparar las distintas muestras de fieltro se realizó un planilla con las variables que están registradas conjuntamente con las muestras

MUESTRAS REALIZADAS PARA CARACTERIZAR EL AMORTIGUAMIENTO DEL MATERIAL



Medidas: 15 x 15 cm

Espesor: de 3 a 3,5 cm

Densidad: variable de 0,1 a 0,15 gr/cm³



REGISTRO DE LAS MUESTRAS

PRUEBAS DE AFIELTRADO

prueba N°: 14

materia prima: blousse de lana

objetivo: obtener un fieltro de un espesor mayor a 3cm

N° de capas: 42 N° de cintas: 31,5 (180 min)

medida inicial: 52 x 34 cm

espesor inicial: 35 cm Tiempo de armado: 80 min

tiempo de afieltrado: 10'  con palo 10'  sin palo 5' tunzonado 

N° de botellas: 18 Consumo de agua en litros: 9

medida final: 54,6 x 35,7cm

espesor final: 33 cm

observaciones: se obtuvieron 6 muestras de 15 x15, utilizándose las 5 que presentaron mayor homogeneidad. El agua consumo de agua podría reducirse.

CONCLUSIONES

Realizadas a partir de la preparación de muestras de por lo menos 3 cm de espesor y densidad de baja a media a ser ensayadas como material amortiguante.

- Las muestras realizadas no sufrieron encogimiento, por el contrario se estiraron aproximadamente un 10%.
- Para obtener un fieltro de por lo menos 3 cm de espesor se necesitan por lo menos 20 capas para uno de muy baja densidad y 40 para uno de baja ($0,15 \text{ gr/cm}^3$). Se partió de espesores (lado del volumen) de entre 30 y 35 cm.
- La cantidad de agua utilizada para una misma superficie ($0,44 \text{ m}^2$) puede variar de 3 a 11 litros, obteniendo fieltros de distinta densidad sin modificar las otras variables (dentro de los límites de la producción artesanal).
- El amasado sin elemento es recomendable para fieltros de baja densidad y alto espesor, ya que el afieltrado es rápido por la mayor fricción, quedando más espacios de aire entre las fibras.
- Para realizar fieltros de gran tamaño, que parten de un esimaje de $52 \times 34 \times 35 \text{ cm}$, es preferible que sea amasado por más de una persona ya que es difícil regular la presión en una superficie tan grande. Esto puede derivar en un bajo grado de cohesión de las fibras en el fieltro.
- Una vez que la lana está afieltrada es difícil vincularla en un nuevo proceso de afieltrado. Las fibras ya se encuentran unidas sin una marcada dirección. En el ensayo realizado la cohesión es muy débil, sin embargo sería interesante seguir investigando lograr distintas densidades en un mismo fieltro.

ENSAYOS PARA DETERMINAR LA CURVA DE AMORTIGUACIÓN

Los ensayos se realizaron conjuntamente con el Centro Envases y Embalajes mediante el ensayo de impacto de tres tipo de muestras, realizando un ajustes en relación a las densidades del material.

ENSAYO AL IMPACTO

- 1) Medición
 - a) Catalogación
 - b) Medición de la muestra mediante un calibre digital. Se toman tres medidas de cada lado y del espesor
 - c) Pesaje. Cada muestra tres veces
 - d) Pasaje de los datos a una planilla EXCEL para calcular la densidad y obtener un promedio de las dimensiones



Muestras	Largo	Ancho	Area(mm ²)	Espesor(mm)	Volumen (cm ³)	Peso (gr)	Densidad (gr/cm ³)	Promedio densidad (gr/cm ³)	Promedio Espesor(mm)	H
1	149,97	149,21	22376,52	33,335	745,92	115,23	0,1545	0,14955	33,53150	30
2	149,42	150,13	22431,93	33,485	751,13	103,49	0,1378			
3	150,23	149,79	22503,95	34,175	769,07	125,87	0,1637			
4	149,63	150,37	22499,86	34,070	766,57	115,22	0,1503			
5	148,70	148,72	22114,66	32,593	720,77	102,02	0,1415			
					Promedio peso	112,37				

MUESTRAS Y NORMATIVA

FIELTRO ENSAYADO

La primera prueba que se realizó no dio buenos resultados debido a la densidad de la muestra, por lo tanto se preparó una segunda aumentando la densidad a igual área

Segunda prueba

Dimensiones: 15 x 15 cm

Espesor: 3,3 cm

Densidad: 0,15 gr/ cm²

BAJO LA NORMATIVA

Norma JIS Z 0235 "Materiales Amortiguantes para Embalajes

Determinación de la Performance Amortiguante",

Anexo 2 "Ensayo de Carga de Impacto"

- 1) Medición del espesor: mida en el centro o en las 4 esquinas de la pieza con un calibre, calculando el promedio. Precisión de 0,1 mm.
- 2) Medición del largo y ancho: mida en 3 puntos, los dos extremos y en la parte central usando una regla con escala mínima de 0,5mm, se calcula el valor promedio con una precisión cercana a 0,1mm. La variación no será excedida +- 5mm.
- 3) Medición de la densidad: cálculo de volumen, medición del peso con una precisión cercana a 0,01 g, cálculo de la densidad dividiendo la masa por el volumen. Unidad g/cm³. No será excedida +- 10% en referencia al valor promedio de todas las piezas a ensayar.

EQUIPO DE ENSAYO AL IMPACTO



Equipo Yoshida Seiki modelo CST- 320SB



En este caso la altura de caída fue de 30 cm.



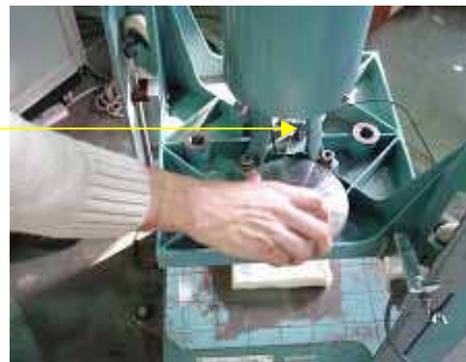
Registrador de deformación



Registrador de aceleración



Cabezal y acelerómetro



Se le adicionan pesas de 2 kg para estudiar la deformación del material.

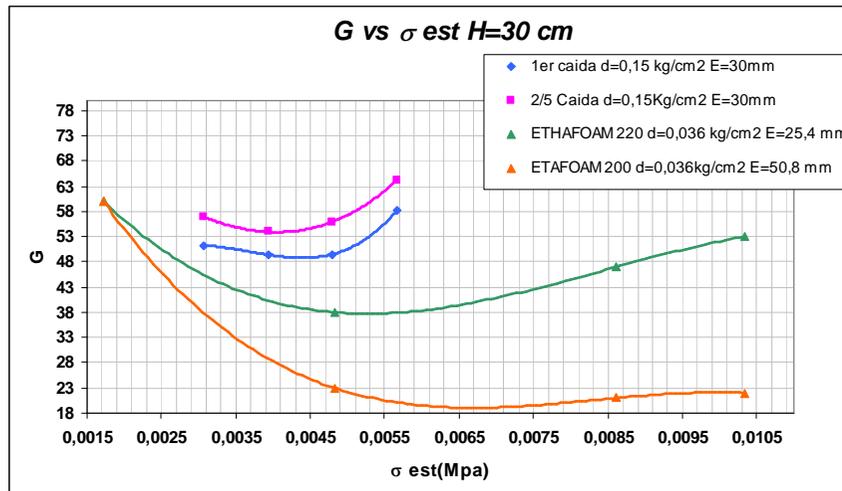
OBTENCIÓN DE LAS CURVAS DE AMORTIGUACIÓN

A partir de los ensayos es posible determinar la amortiguación del material a través de las curvas características de amortiguamiento teniendo en cuenta:

- 1) Curva aceleración versus Tensión Estática (G vs. σ_{st})
- 2) Curva aceleración versus Tensión Dinámica (C vs. σ_{sd})

CURVA G VS σ_{st}

El armado de estas curvas se realiza hallando varios puntos de la misma para diferentes alturas y espesores, aunque en este caso la altura de caída no se modificó debido a las características del material. En estos ensayos se tomó una muestra por cada punto (5), siendo lo ideal 3 por punto. La altura se mantuvo constante (30cm) y el peso se incrementó progresivamente, de 7 a 9 a 11 a 13 kg.



Comparativamente al poliestireno expandido se observa el bajo rendimiento del fieltro de lana.

$$1) \quad \sigma_{st} = \frac{W}{A}$$

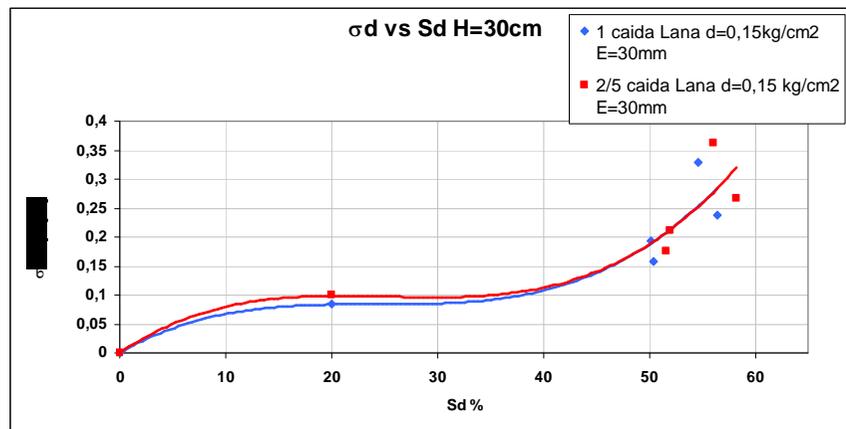
Donde :

W= peso del cabezal (kg)

A= área del material amortiguante

CURVA C VS Osd

La curva C vs. osd es más completa que la curva G - osst , dado que se puede calcular el área y el espesor del material amortiguante, para cualquier altura de caída y espesor. La construcción de la curva C vs. osd, se realiza con los valores de G, osst y de deformación hallados para la obtención de la curva G – osst.



$$2) od = ost. G$$

$$Sd = \frac{T0 - TM}{T0}$$

Donde :

od = carga dinámica

Sd = deformación máxima en el impacto

To = espesor antes del ensayo

TM = espesor en el momento de la deformación máxima

Finalmente se calcula el factor de amortiguamiento

$$C = \frac{od}{E} \quad E = \int_0^{Sm} o ds$$

Donde :

C = factor de amortiguamiento

o = tensión de compresión (MPa)

E = energía por unidad de volumen requerida para comprimir el material amortiguante hasta Sm (J/cm³)

Sm =deformación de compresión máxima, no expresada en porcentaje

CONCLUSIONES

- Los ensayos demostraron que no es conveniente usar el fieltro de lana como material amortiguante en envases y embalajes.
- En comparación con el poliestireno expandido la amortiguación es baja y el peso específico alto. Sin embargo, se realizó esta comparación para tomar un parámetro, ya que la naturaleza de los materiales es muy diferente en muchos aspectos.
- Presenta una amortiguación aceptable para otra clase de productos como fundas para laptops y celulares, donde se exige otro tipo de materiales: antiestáticos, de buena presentación y aptos para el contacto con la piel.

Aplicaciones del material amortiguante



Poliestireno expandido



Fieltro de lana

EXPERIMENTACIÓN CON EL MATERIAL

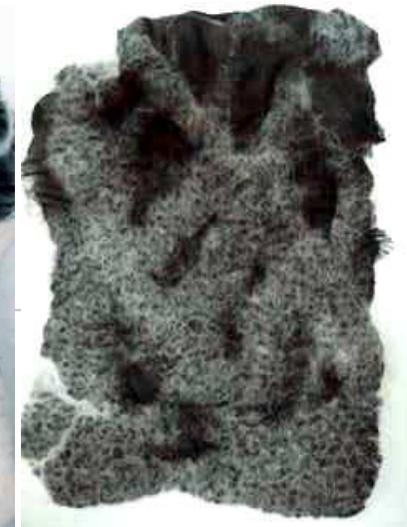
La experimentación estuvo orientada a investigar las posibilidades del material a partir de:

1) Combinatoria con otras fibras



Afieltramiento con
pelos de camélidos
y fibras de seda

Estructuración de un tejido satén



EXPERIMENTACIÓN CON EL MATERIAL

2) Generación de estructuras

A partir de cartón corrugado y tiras de papel



EXPERIMENTACIÓN CON EL MATERIAL

3) Moldeo: piezas 3D



TECNOLOGÍA Y PROCESOS PRODUCTIVOS

ORÍGENES DE LA PRODUCCIÓN

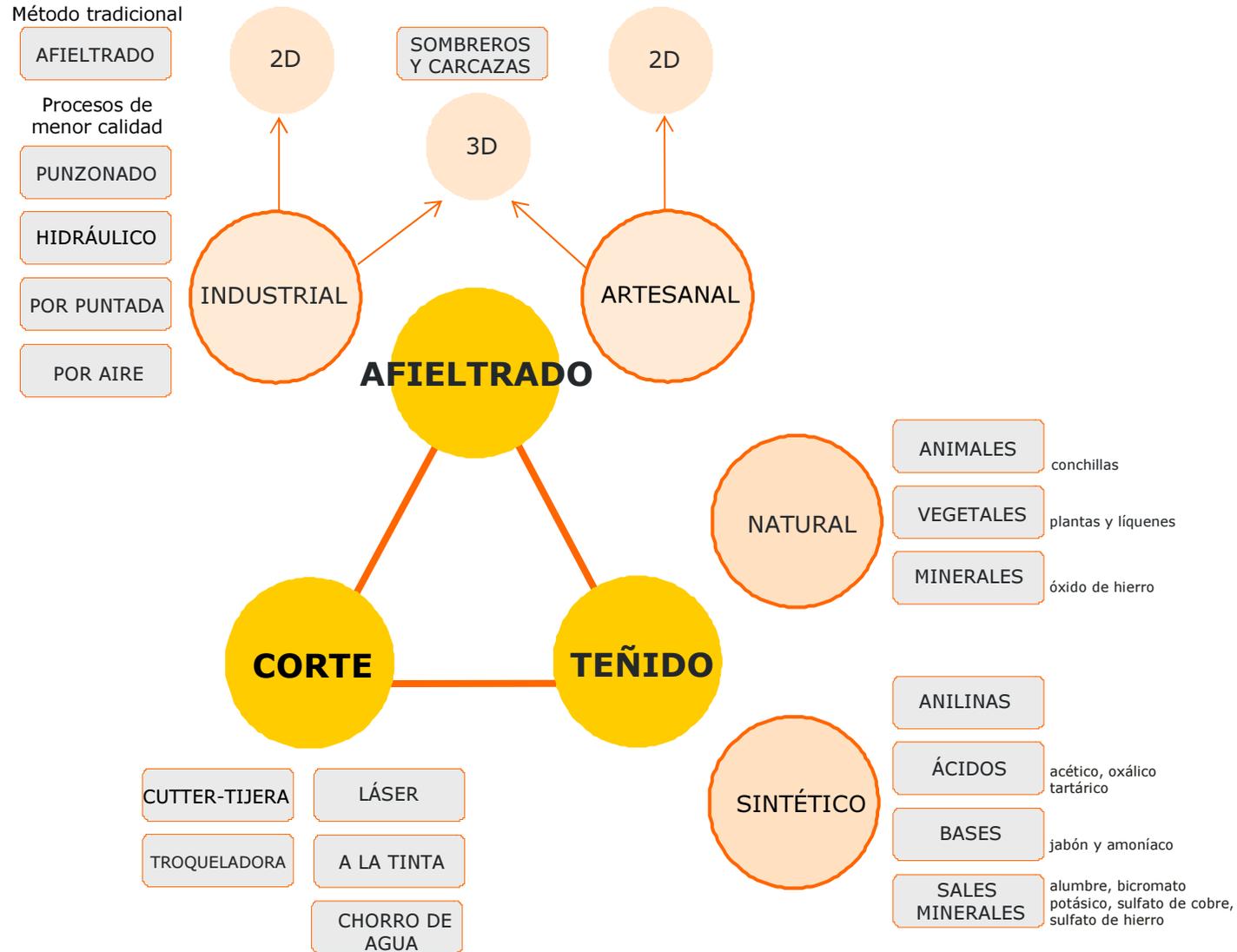


La lana fue una fibra ideal para la supervivencia nómada, ya que su producción es funcional a su forma de vida.

Los mogoles desarrollaron la técnica de afieltramiento de la lana, que utilizaron para la construcción de carpas aislantes (yurtas), calzado y vestimenta.



PROCESOS DE PRODUCCIÓN



PRODUCCIÓN AFIELTRADO ARTESANAL E INDUSTRIAL

El método de afieltrado artesanal y el tradicional de la industria están basados en la estructura escamosa de la fibra. La unión se produce mediante un encastre entre fibras dispuestas en dirección longitudinal y transversal.

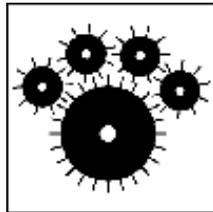
Factores que intervienen en el afieltrado

Tipo de fibra	Humedad	Temperatura	PH	Presión
Cuanto más finas mayor cantidad de escamas, menor tiempo de afieltrado (de 16 a 32 micrones)	Menor cantidad de agua menor densidad	Entre 40 °C y 50°C	Mayor a 7	Debe ser gradual

AFIELTRADO

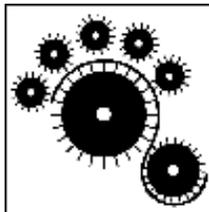
Se realizó una visita a la fábrica Caimari S.A. en la que se produce el tradicional fieltro de lana, desde principios de siglo XX, a partir de los siguientes procesos (excepto el teñido y troquelado):

Apertura de fardos



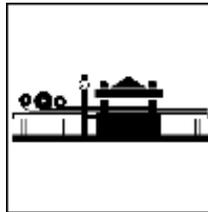
Apertura de las fibras
Cuentan con dos tipos de cardas, una de tres cuerpos y otra lanera. A partir de este proceso se obtiene el velo, que es plegado hasta alcanzar el peso final.

Cardadora



Afieltradora:
Se basa en la presión de una placa de 1500 toneladas previo vaporizado del velo 3'.

Afieltradora



Fulona: 2

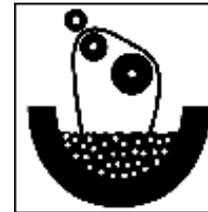


Para obtener fieltros de mayor densidad. Sobre dos cilindros (madera) aplicación de golpes con dos cepos (madera). En húmedo/ T 80° C/ 6 horas/ medio: ácido sulfúrico, que al combinarse con la lanolina de la lana forma jabón /Motor 50 caballos de fuerza.
Luego se hace pasar por un batán de rodillos para alcanzar la densidad preestablecida alternando agua muy fría y muy caliente.

Enjuague

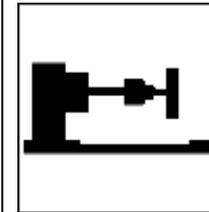


Teñido



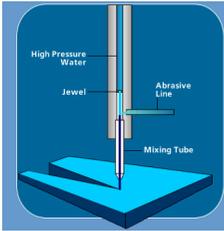
Secado

Troquelado



A temperatura ambiente con ventiladores. De 3 a 4 días. Se apoyan sobre cilindros de madera

TIPOS DE CORTE

Tecnología	Tipo de corte	Velocidad de corte	Escala de producción	Tipo de láminas	Ventajas
Troqueladora 	-No despiden olor	-Varía según el modelo - Manejo del operario	Pequeña Mediana	Finas	- Bajo costo - No daña el material - Precisión para fieltros finos
Láser 	- Cortes exactos en formas complejas - Despiden olor a quemado	Controlada por software Alcance del láser desde 10W a 500W	Pequeña Mediana	Finas y medianas	- Prototipos rápidos - Control del software (CAD y DXF) - Menor costo
A la tinta 	Requiere matriz de corte		Mediana Grande	Desde finas hasta gruesas	
Chorro de agua 	- Muy exactos en piezas complejas - No despiden olor		Mediana Grande	Desde muy finas y flexibles hasta muy gruesas	- Requiere matriz de corte - Supera distorsiones por compresión que se producen con el corte a la tinta - Gran capacidad de reproducción -No daña el material -Mayor costo

APLICACIONES EN PRODUCTOS

HABITAR Y CONSTRUIR

Existe una amplia gama de productos realizados en fieltro de lana que deben ser entendidos a partir del desarrollo sustentable, de la nueva vinculación entre el hombre y el medio ambiente, de la función del habitar.

La sobreproducción de objetos además de ir en detrimento de la calidad, trae aparejada serias consecuencias ecológicas, que terminan siendo también económicas. Como son el creciente aumento de residuos y procesos productivos contaminantes, lo que es más grave aún si se trata de productos con un corto ciclo de vida.

Nuevos parámetros de consumo

Peter Danko define la unión entre el desarrollo sustentable y la producción industrial a partir del concepto de "Ecomodernidad". Así, el ecodiseño se desarrolla en relación a una nueva clase de consumo ético, que representa una alternativa al consumismo dominante.

El diseño no se valoriza por la forma en sí misma, sino por minimizar la huella ecológica del producto, utilizar materiales, recursos disponibles localmente y proyectar la separación de sus componentes al finalizar su ciclo de vida.

En varios diseños la producción artesanal y local aparece como una característica que añade valor al producto, como así también la posibilidad de un ahorro de energía.

Diseño del tiempo libre

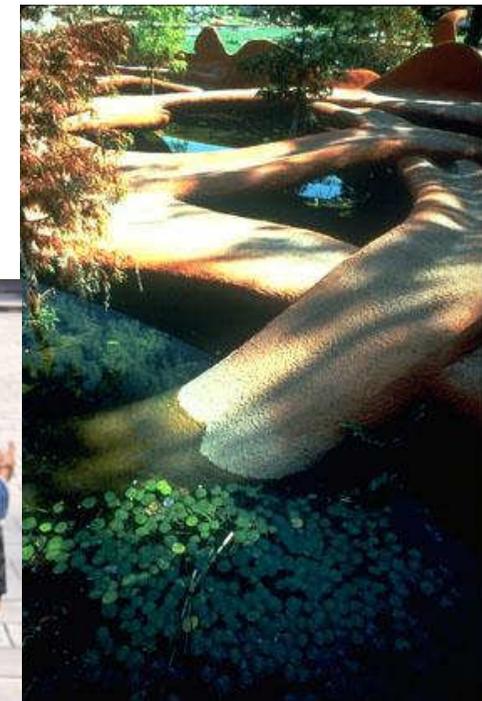
Los cambios tecnológicos producidos a partir de la globalización tuvieron una fuerte influencia en los estilos de vida. Los comportamientos orientados a la optimización del tiempo y la eficiencia generaron una valorización del tiempo libre, entendido como un espacio/ tiempo a ser diseñado. A partir del ecodiseño hay un pasaje de los objetos a los escenarios de estos emergentes estilos de vida.

INTEGRACIÓN AL AMBIENTE



“NATURAL”

Patricia Johanson diseña parques a partir del ecosistema existente.



CULTURAL

Las nuevas funciones toman material del medio ambiente artificial.



PRODUCTOS DE FIELTRO



DISEÑO: LA NATURALEZA COMO MATERIAL Y FUNCIÓN



Algunos productos son proyectados a partir de la naturaleza de los materiales, la cual es resaltada. En otros casos la prestación que se ofrece es a partir de un recurso natural.

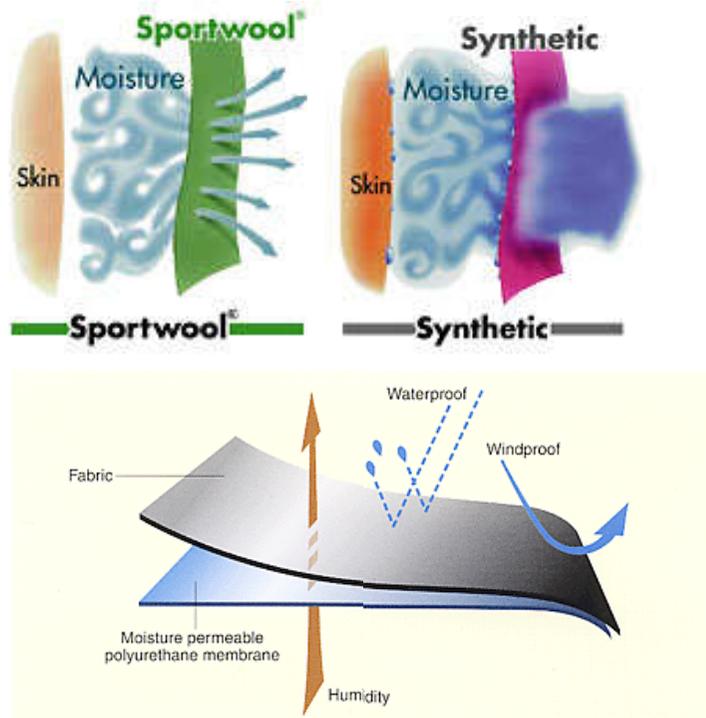
Se desarrollan productos con diversas complejidades tecnológicas.



INDUMENTARIA

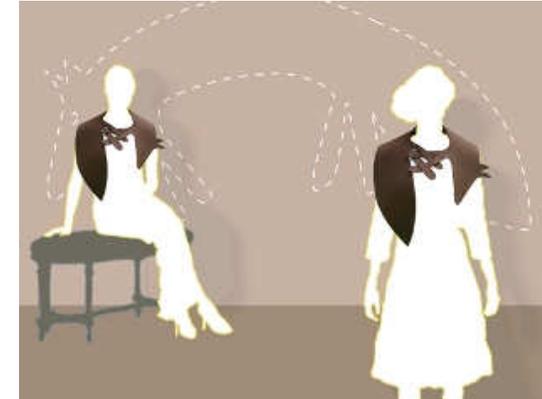
TEXTILES COMPUESTOS para indumentaria sport y out wear

Existen mezclas de lana con otras fibras naturales, sintéticas o artificiales. Donde las propiedades de las fibras se combinan y potencian. Por ejemplo:



- 1) WoolSport®
Interior lana exterior poliéster difunde el vapor, buen control de la humedad y la temperatura.
- 2) Technotwin®
Lana con membrana elástica de poliuretano. Permeable pero no porosa, tejido respirable, impermeable, cerrado y resistente.
- 3) Bambool®
Bamboo, lana y rayón viscosa.
Introduce la propiedad antibacterial del Bamboo.

UNA ALTERNATIVA AL CUERO Y LOS TEJIDOS SINTÉTICOS



NUEVAS CLASES DE ACCESORIOS



Estudio de las uniones



- _ Búsqueda de productos multifuncionales
- _ Nuevas funciones
- _ Mayor interacción por parte del usuario



POSIBILIDADES A PARTIR DEL DISEÑO DE LA SUPERFICIE

CALADO NO TEJIDO



ESTRUCTURA A UN TEJIDO DE GASA

Le aporta una fuerte identidad al producto a partir de múltiples contrastes



CALADO EN TERMINACIÓN



HABITAT

CONFORT DE LO NATURAL

- Los productos de fieltro pertenecen a una cultura del diseño sustentable; siendo una alternativa al predominante modelo consumista, al mismo tiempo constituyen un mercado.
- Posibilitan cambios a pequeña escala en la relación producto /medio ambiente, pero que pueden ser el punto de partida para una toma de consciencia global.

Ezio Manzini plantea la posibilidad de una microtransformación a partir de las denominadas comunidades creativas, que considerando la problemática medioambiental estimulan la innovación en el desarrollo de productos y servicios.



Características generales

- Los estilos de vida emergentes valorizan los productos elaborados a partir de fibras naturales por su ciclo de vida y funcionalidad, ligada a un mayor confort. Esta valorización pone de manifiesto el contraste y la integración entre los materiales naturales y artificiales; los procesos artesanales y de alta tecnología.
- La lana posee propiedades que con tratamientos adecuados (antipolilla, ignífugos, etc) tiene un largo proceso de vida. Productos que hoy son fabricados con materias primas sintéticas, podrían ser reemplazados por fieltros de lana, siendo el uso de esta beneficioso ya que es un recurso natural renovable.
- El desarrollo morfológico está directamente vinculado a la función de los productos, generando una fuerte integración entre el material, la forma y su función. Varias de las prestaciones funcionales están basadas en las propiedades de la fibra, justificando la elección del material. Las formas simples facilitan los procesos productivos y la comunicación de las funciones, logrando un ahorro de energía.
- La estética está ligada a la naturaleza del material, que se destaca reforzando la identidad de los productos.
- Hay un cambio en la relación producto/ usuario, que estimula una personalización de las funciones del producto.

PUESTA EN VALOR A PARTIR DEL DISEÑO TEXTIL

Texturas



Lana, seda,
algodón, lino

A diferencia de lo que ocurre en el diseño textil aplicado al sector indumentaria, la producción del fieltro de lana y sus procesos superficiales facilitan el desarrollo de un producto que integre el diseño textil e industrial, mejorando la calidad e incrementando su valor.

Recursos superficiales

Cosido



Estampado



Calado en toda la
superficie



En un sector

DISEÑO DE LA SUPERFICIE

Desarrollo del estudio de la diseñadora inglesa Anne Kyyrö Quinn, a partir de simples operaciones morfológicas se desarrollan productos que aumentan el valor intrínseco del no tejido.

POR PLANOS

Cambio de color con línea 3d



POR LÁMINA

Línea

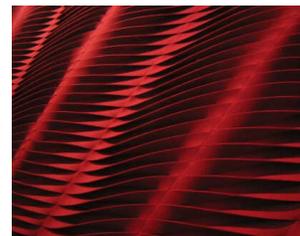


Superficie por estructuras de repetición

Por plegado estructura tridimensional



Por volumen



UNIONES Y TERMINACIONES

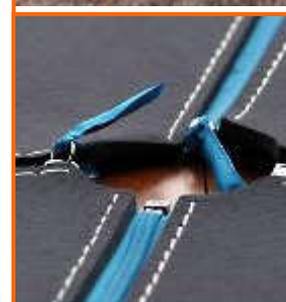
SIN COSTURAS



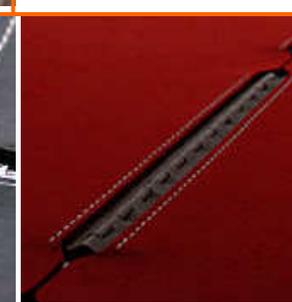
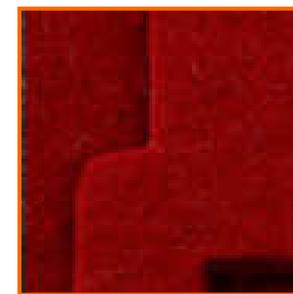
CON COSTURAS



CON ELEMENTOS VINCULANTES



SIN TERMINACIÓN



RECUBRIMIENTO

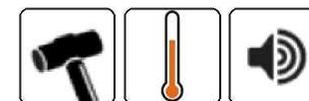
PAREDES



PISOS



OBJETOS



PROTECTORES DE OBJETOS

A partir de las propiedades del material se proyectan estos diseños innovadores, orientados a generar un mayor confort en el hogar.



La morfología está directamente relacionada a la función de los objetos.



Diseños proyectados para mantener la calidad de los productos. En el caso de vino se capitaliza la existencia de una gama de productos asociados, dado su elevado valor.



ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO

El elevado consumo de productos trae aparejada la problemática de su acumulación, siendo una preocupación para la sociedad actual. El diseño sustentable aporta soluciones para mejorar la calidad de vida a partir de una optimización del espacio.



Aprovechamiento de la pared como soporte

- Optimización del espacio en el transporte a partir de una estructura plegable
- Uso mínimo de material para su construcción



Superficie estructurada a partir de diarios y revistas

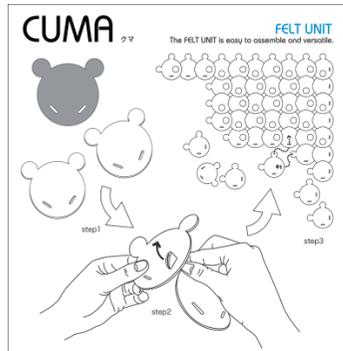


LAS POSIBILIDADES DEL DISEÑO MODULAR

El diseño modular permite la unión entre el desarrollo sustentable y la producción industrial, teniendo una marcada presencia en el mercado.

VENTAJAS FUNCIONALES

- Admite usos variados, sólo limitados por el usuario, que puede personalizar el producto a partir de la combinatoria de piezas.



CUMA Y CROSS

Diseñador: Takehiro Ando

Material: fieltro de lana/
viscosa

Origen: Japón

Año: 2006



VENTAJAS TECNOLÓGICAS

- Proceso productivo simple: corte del plano.
- Posibilita la reutilización de desechos de fabricación.
- El packaging disminuye el volumen en el transporte, ocasionando un ahorro de energía.



Se comercializa en
paquetes de 50
piezas

LA DIVERSIDAD DEL DISEÑO

Para que el diseño sea realmente sustentable debe tener un impacto en el mercado, por eso debe ofrecer una variedad de productos que satisfagan las demandas de diferentes estilos de vida.

Diferente soluciones tecnológicas y morfológicas para la misma clase producto.



Carga ®

Accesorios incluidos
Alto costo



VALOR INTEGRAL DE UN PRODUCTO SUSTENTABLE

La información de su composición es utilizada como una herramienta para valorar el producto.



- Plantilla desmontable de látex natural con cubierta de lona de algodón.
- Adhesivos a base de agua.
- Hormas de 100% pulpa de papel reciclado.
- Reducción del relleno en embalaje para evitar el desperdicio.

PROTECCIÓN ARTESANAL PARA PRODUCTOS ELECTRÓNICOS 1/2



Existe un gran desarrollo de productos de fieltro para proteger aparatos de última tecnología. Se resalta que fueron producidos artesanalmente en el país de origen, mostrando la integración de dos técnicas de producción aparentemente antagónicas.



Evita daños por cargas estáticas y caídas, descarga de batería por bajas temperaturas

Tiene un mercado asegurado, ya que cubre una necesidad asociada al mantenimiento de un producto de considerable valor. Usuarios que valoran los productos por la calidad vinculada a las prestaciones.

Caso: Working class®/ Austria



- _ Usabilidad
- _ diferenciación de los modelos según el género del usuario



PROTECCIÓN ARTESANAL PARA PRODUCTOS ELECTRÓNICOS 2/2



Esta marca desarrolló porta laptops multifuncionales, adaptándose a la movilidad inherente a esta clase de computadoras.

La diferenciación del producto, a partir del color y estampados, amplía el rango de potenciales usuarios.

Marca: RedMaloo
Material: fieltro de lana
Origen: Alemania
Página web:
<http://www.redmaloo.de>



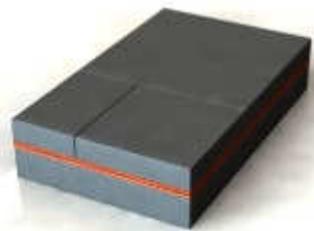
En relación al valor de los productos que protegen su precio no es elevado, siendo de E89 para las portallaptops y E29 en el caso de las fundas para i pods.



CARCAZAS SUSTENTABLES

Se está produciendo un incipiente desarrollo de productos electrónicos con carcazas de fieltro, un avance en reemplazo del plástico.

Mouse inalámbrico



La fuerza se descarga sobre el material

Lana + Circuitos de cobre



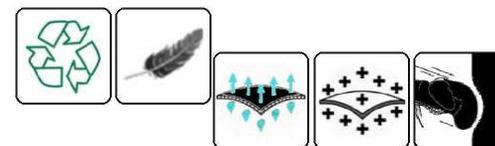
Este año se realizó en Estados Unidos un workshop en el que se desarrollaron, en forma paralela, carcazas de fieltro (artesanalmente) y circuitos de cobre aplicados a música y multimedia.

<http://createdigitalmusic.com/tag/workshops>

Diseño: Joey Roth/ <http://www.joeyroth.com>

Materiales: fieltro de lana y bambú laminado

Origen: Estados Unidos



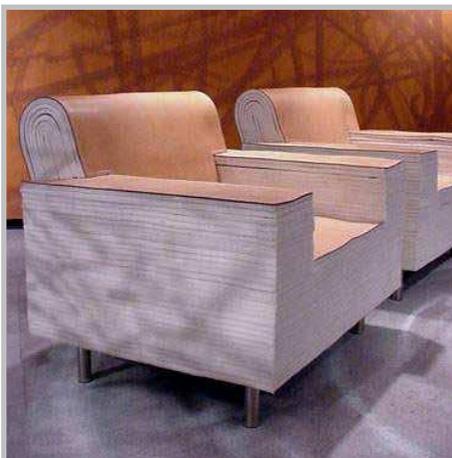
EVOLUCIONES FUNCIONALES/ MORFÓGICAS



1987 I Feltri armchair, diseño Gaetano Pesce
Representa un antecedente en el diseño sustentable a partir de fieltro.



Diferentes soluciones morfológicas a partir de una estructura metálica. La forma evoluciona hacia una mayor síntesis, que resalta la integridad del diseño: su función, materialidad y tecnología.



2002 Keilhauer's sillón de fieltro
Diseño: Brent Corder

A partir de un cambio de materialidad se exploran a nuevas estéticas

Toma la construcción del volumen por placa



Diseño: Frank Gehry's
Año: 1970

Toma la construcción laminar



Diseño: Verner Panton
Año: 1967



Dos piezas unidas por una costura central

POSIBLES ESCENARIOS 1/2



POSIBLES ESCENARIOS 2/2



OFICINA SUSTENTABLE

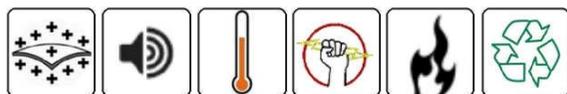
La política de algunas empresas orientada a mejorar la calidad de vida en el trabajo, a partir de actividades recreativas como el yoga, tiene tu correlato en el equipamiento sustentable.



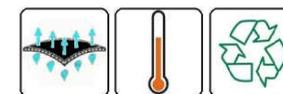
VENTAJAS COMPARATIVAS



PLÁSTICO



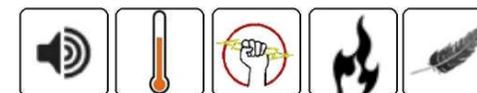
GAMUZA



CERÁMICA



MADERA



SECTORES QUE PRESENTAN MAYOR INTERÉS

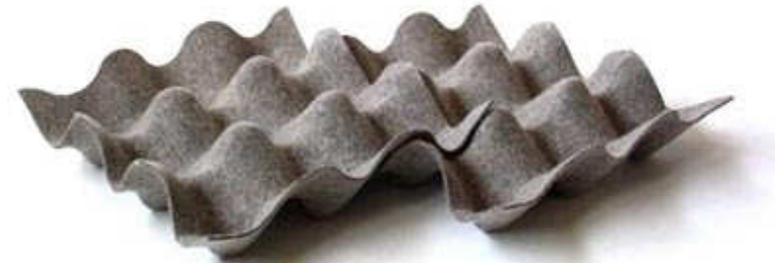
FORMA / TECNOLOGÍA: PIEZAS 3D

El desarrollo de la tecnología para obtener piezas 3d significaría un considerable incremento del valor, obteniendo un producto a partir de un proceso único.

Tecnología tradicional



Nuevas tecnologías



Es posible investigar el proceso de moldeo por compresión que se realiza con el papel, probar el proceso con lana.



Se trataría de un moldeo mediante un movimiento continuo, a presión, humedad y temperatura; similar a un tambor.

SALUD/ ORTOPEDIA

Es un sector que presenta grandes posibilidades para el diseño. Podría generar mejoras en la usabilidad e incrementar el valor de los productos.

Los productos relevados se caracterizan por centrar su valor en las propiedades del material, sin un proceso de diseño.



Fieltro con adhesivo, distribuye y dirige la presión más uniformemente sobre el dedo del pie.

Sería interesante integrar las aplicaciones en un producto único.

DEPORTES / TIEMPO LIBRE

El auge de la lana en la indumentaria sport y outdoor puede tener su correlato en el diseño de productos industriales



Desde 100 hasta 50% fieltro de lana



Pelota de fútbol indoor / tenis. Lana/ poliamida

Existe un mercado tradicional en sectores deportivos muy diferenciados que valorizan la calidad de la fibra.



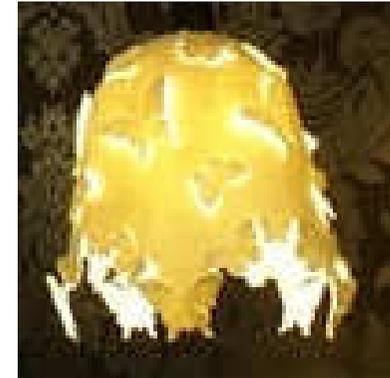
Rodilleras de diseño clásico
Fabricadas a mano, unión: remaches de acero



OBJETOS PARA NIÑOS



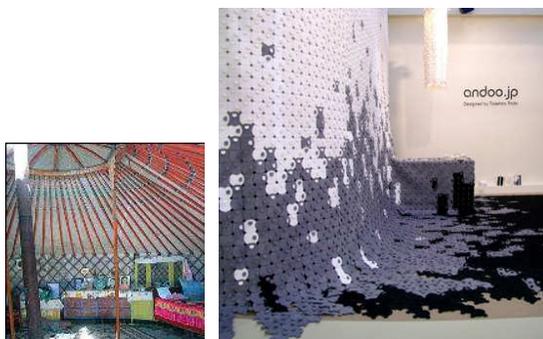
- Formas simples.
- Usos limitados por los usuarios.
- Varios productos pueden ser compartidos por padres e hijos.
- Producción artesanal e industrial.



ESPACIOS MÓVILES 1/2

El diseño estructuras 3d, vinculadas a la arquitectura, presenta un potencial de aplicación. Espacios destinados a la protección y el tiempo libre.

Diseños existentes en fieltro



A partir de materiales compuestos



Retomando el antiguo uso del fieltro en la construcción de yurtas, sería interesante aplicar el concepto de material compuesto al diseño de superficies.



ESPACIOS MÓVILES 2/2

Esta clase estructuras de papel presentan gran interés a nivel funcional, estético y productivo. Podrían pensarse productos similares a partir de la lana.

El plegado, facilita la instalación y el movimiento, a la vez que reduce el volumen en el transporte y facilita la producción a partir del plano.



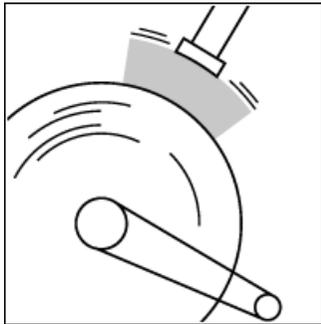
Paneles soft
Diseño: Molo



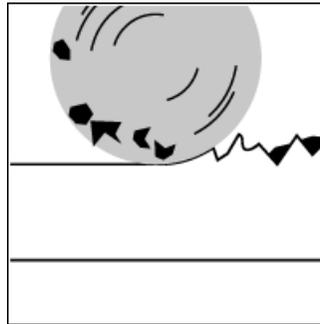
USOS INDUSTRIALES

USOS INDUSTRIALES

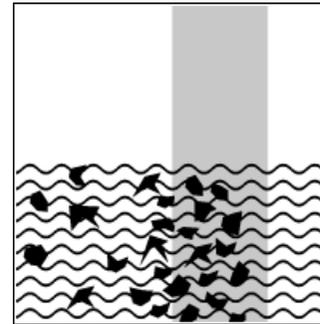
El desarrollo del fieltro sintético desplazó en muchas aplicaciones al de pura lana, debido a su menor costo de producción. Sin embargo el fieltro de lana se valoriza por sus propiedades, conservando variadas aplicaciones en industrias tradicionales que requieren de la calidad que aporta el material.



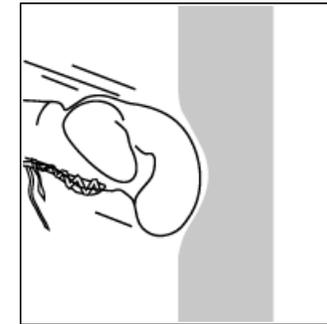
Fricción/ roturas



Limpieza pulido



Filtro sellador



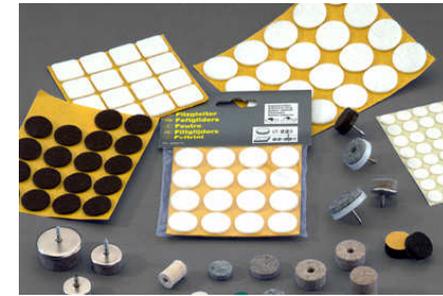
Acolchado protección



En maquinarias protección contra la corrosión y la suciedad.



Gong y palillos, parachoques para sistemas de transporte de tubo neumáticos, ind. ortopédica.



Protección de pisos y muebles.

PRESENTACIÓN DEL FIELTRO PLANO

Disponibilidad en el mercado local / Empresa Caimari S.A.

Tipo	Densidad	Ancho	Espesor
Blandos	0.25 gr/cm ³	1m	1,5 a 40 mm
Semiduros	0,35 gr/cm ³	1m	1,5 a 40 mm
Duros	0,50gr/cm ³	1m	1,5 a 40 mm
Superduros	0,55 y 0,60 gr/cm ³	1m	10 a 40 mm

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS EN LA INDUSTRIA ARGENTINA

Estas empresas no producen fieltros, sólo realizan proceso de corte y adhesivado.

FIELTRO POL

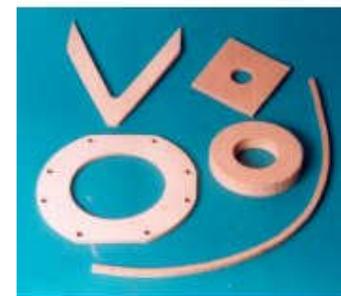
Juan B. Justo 3226 - (1702) Ciudadela, Buenos Aires

Teléfono: 4647-2008/ Fax: 4647-2008/ Email: fieltropol@hotmail.com

<http://www.gi.com.ar/fieltro-pol>

PRODUCEN:

- Fieltros para pulimento
densidad: 0,60 a 0,70 gr/cm³
- Arandelas y piezas según croquis
- Fieltros en plancha
2 a 25mm y densidades desde
0,22gr/cm³ hasta 0,55gr/cm³



DILER S.R.L.

Av. Constituyentes 6851- Villa Martelli - Bs. As. +54 11 47097812

diler@argentina.com <http://www.diler.com.ar>

PRODUCEN:

- Burletes autoadhesivos
- Ferreterías en general
- Fieltros 100% lana



CONSTRUCCIÓN

AISLANTE TERMOACÚSTICO ECOLÓGICO

Dentro de las aplicaciones del material en productos de bajo valor representa una posibilidad de aislamiento ecológico con presencia en el mercado de la bioconstrucción a nivel internacional.



- Aporte de materiales para la construcción desde los sectores agropecuarios. Asociado a un desarrollo local.
- Aplicación como paneles aislantes en techos, pisos y paredes, reemplaza a materias primas no renovables como la fibra de vidrio. El cumplimiento con los estándares de calidad internacional hace que sean competitivos.
- Reciclable, biodegradable.
- Aprovechamiento de lanas no utilizables para tejidos.
- Ahorro de energía por la disminución del uso de calefacción. En el proceso de fabricación no se emplea más energía de la que se economizará durante la durabilidad del material aislante.
- Mayor costo.
- Aplicación en Inglaterra, Nueva Zelanda, Alemania, España, Francia, Estados Unidos.
- Datos técnicos a tener en cuenta.

DISEÑO SUSTENTABLE

DISEÑO SUSTENTABLE

La expresión "*desarrollo sostenible*" fue utilizada por primera vez en el año 1987 por la Comisión Mundial para el Ambiente y el Desarrollo, un grupo reunido por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). A partir de este antecedente se entiende como *desarrollo sostenible*: el mantenimiento del progreso económico y social respetando el medio ambiente y sin poner en peligro el uso futuro de los recursos naturales. Llegar a un desarrollo sostenible, implica que se ha de conseguir un equilibrio entre crecimiento económico, ambiental y social.

El desarrollo sostenible pretende sustituir la asociación de *desarrollo* con *crecimiento económico*. Por un lado, el concepto de desarrollo sostenible se extiende a un rango que incluye el desarrollo social y humano y la protección del medio ambiente. Por otro lado, el término sostenible ha sustituido al *crecimiento* como meta del desarrollo.

El diseño sustentable surge como una disciplina capaz de concretar los principios del desarrollo sustentable. Es difícil determinar su comienzo, ya que muchos de los productos desarrollados en la Bauhaus entran dentro de la categoría antes de que ésta existiera.

El ecodiseño se define como:

- Proceso de diseño que considera los impactos medio ambientales en todas las etapas del proceso de diseño y desarrollo de productos, para lograr productos que generen el mínimo impacto medio ambiental posible a lo largo de todo su ciclo de vida.
- El objeto del *ecodiseño*, va más allá de garantizar el diseño de un determinado producto "ecológico", "verde" o respetuoso con el medio ambiente. Diseñar considerando el factor ambiental a lo largo del ciclo de vida del producto, y realizándolo de una manera sistemática, de acuerdo al cumplimiento de los requisitos de un sistema preestablecido, implica que la empresa ha integrado una metodología para identificar, controlar y mejorar de manera continua los *aspectos medioambientales* de todos sus productos, de modo que le permita adaptarse progresivamente a los avances de la técnica.

ECODISEÑO EN LA ARGENTINA

Eco diseño en Argentina

A pesar de lo poco involucrado que se encuentra el diseño argentino en la temática, cabe destacar el trabajo del Ingeniero Canale, un ferviente promotor del ecodiseño. Sostiene que su utilidad se basa en:

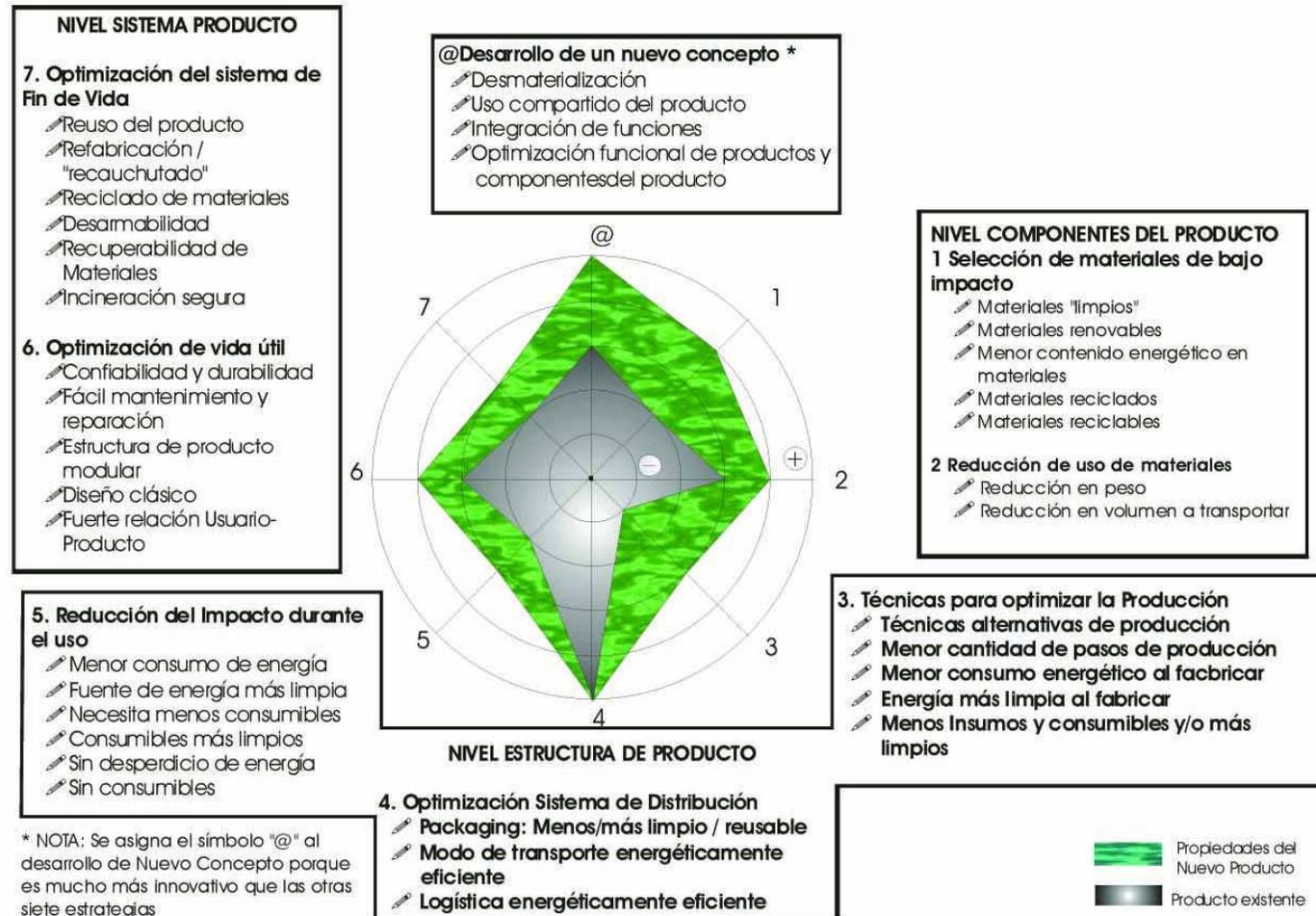
- Transformar *slogans* en acciones efectivas
- Proveer herramientas operativas para producir cambios reales
- Propiciar al Diseño como factor de cambio
- Atender a la raíz de problemas ambientales

A partir de estos fundamentos, propone una matriz de abordaje para poder evaluar el grado de sustentabilidad de los productos, sentando bases objetivas que favorecen una implementación sistemática, más allá de las inquietudes y la información a priori que pueda tener el diseñador.

La rueda estratégica de Diseño también es una herramienta operativa para evaluar el impacto ambiental de los productos a partir de un modelo conceptual que muestra todos los campos de interés simultáneamente. Fue ideada por Brezet-Van Hemel (1995) con auspicio del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).

ANÁLISIS DE LOS PRODUCTOS DESDE EL ECODISEÑO

Rueda Estratégica del Ecodiseño



Fuente: Hemel

INCREMENTO DEL VALOR A PARTIR DEL DISEÑO SUSTENTABLE

ROCAS DE FIELTRO: DISEÑO A PARTIR DEL RECICLAJE DE UN DESHECHO INDUSTRIAL

Presentación: bolsa con cinco piedras

Material: fieltro de lana reciclado

Diseño: Molo

Origen: Canadá



Ruedas de fieltro para pulir lentes ópticos



CAJAS

**SUSTENTABILIDAD
MARKETING**

- Decoración símil naturaleza
- Juguete propositivo y natural
- Valorización del producto a partir de piezas únicas
- Packaging bolsa de fieltro reutilizable

AFIELTRADO

VOLUMEN HUECO

Producción semi-industrial

ÁNALISIS DEL CASO ROCAS DE FIELTRO

El valor incremental es cíclico y positivo, en relación a la constante transformación productiva del material.



CONCLUSIONES GENERALES

DE LA FIBRA AL DISEÑO

- A partir de la alarmante situación ambiental y el próximo agotamiento de los hidrocarburos se está produciendo, acorde a un desarrollo sustentable, un auge en el diseño de productos a partir de fibras naturales. Cabe destacar la pobre posición que ocupa la Argentina dentro de este contexto internacional.
- Sin embargo, hay posibilidades de iniciar un cambio: se cuenta con recursos naturales propios, fuerzas productivas y el antecedente de desarrollo en otros países que puede servir como modelo.
- En el caso particular de la lana, es un momento oportuno para intentar recuperar este recurso local que no está siendo capitalizado por el país, ya que prácticamente la mayor parte de la producción se exporta sin ningún proceso que valore la fibra.
- Se puede aprovechar la creciente demanda internacional de productos sustentables, posibilitando la generación de recursos por medio de la exportación e inclusión de productos en el mercado interno. Esta situación se combina favorablemente con la simple tecnología requerida para el proceso de afieltrado, cuya producción no requiere la presencia de economías de escala.
- El diseño sustentable combina beneficios ecológicos, sociales y económicos. Propone pautas para un diseño integral y sistemático que considera el ciclo de vida del producto, generando redes productivas más competitivas.
- Este cambio requiere de una política por parte del Estado para fomentar el desarrollo local; al mismo tiempo es necesario educar a los usuarios y diseñadores para que tengan conocimiento de las implicancias a nivel ambiental, funcional y social que están presentes en la elección de materiales.

PROXIMAS ACCIONES

Con el material generado hasta el momento

- Definir el objetivo estratégico al que se quiere llegar: desarrollo de capacidades en artesanado local de una región delimitada, incorporar el material como alternativa dentro de un sector ya desarrollado (marroquinería, decoración, ortopedia, deportes, juguetes, industria automotriz).
- Organizar un workshop o taller experimental multidisciplinario con diseñadores, artesanos, usuarios, técnicos y fabricantes, para explorar las posibilidades del material. El objetivo es que a partir de la información y del contacto y experimentación con el material, se generen propuestas locales.
- Organizar una plataforma de conocimiento que facilite su difusión para ser utilizado en diferentes ámbitos.

Continuación de la línea de investigación "LANA"

- Avanzar investigando y explorando sobre materiales compuestos que incluyan la lana.
- Propiedades de conductividad eléctrica y aislamiento acústico.
- Profundizar la investigación de los procesos de fabricación de piezas en fieltro 3D, a nivel semi industrial, con el objetivo de comenzar con el desarrollo de maquinaria para tal fin.

Replicar metodología

- Trabajar en el armado de nuevo proyecto que indague sobre las posibilidades de otras fibras naturales, haciendo hincapié en que la disponibilidad del recursos sea sustentable en el tiempo.

PROVEEDORES

PROVEEDORES DE NO TEJIDOS

FIELTRO DE PURA LANA

CAIMARI S.A.

R. de Escalada 4462 - Valentín Alsina

Tel: (011) 4208-5486 - (1822)

Fax: (011) 4208-5486

AS FIELTROS INDUSTRIALES SRL

Quilmes Oeste - Buenos Aires

Calle 326 N° 2948 piso: PB Quilmes Oeste - Buenos Aires

Tel. (011) 4250-2630

FIELTRO SINTÉTICO

TEXTIL VALEIRO

Ruta 8 N° 4749 C.P.: 1653 Villa Ballester Buenos Aires

Tel: 4580-6590/91

e-mail: textilvalerio@textilvalerio.com.ar

Página web: www.textilvalerio.com.ar

Producción de pañolenci de acrílico

Productos punzonados: geotextiles, industriales, técnicos

DISTRIBUIDORES DE MAQUINARIA

DILO: Graditex s.r. l.

Maquinaria piloto punzonado y chorro de agua.
Coraceros 20 40, 1686 Hurlingham, Pcia. Buenos Aires
Tel.: +54 - 11 - 46 62 25 66
Fax : +54 - 11 - 46 65 21 31
e-mail: graditex@speedy.com.ar
e-mail: schunk035@yahoo.com.ar
Ms. Graciela Dillinger Mr. Luis Alberto Schunk

NEUMAN: COMATEC S.R.L.

Maquinaria escala industrial de rodillos y punzonado
Darwin 233
1414 - Buenos Aires
Tel.: (54 11) 4857-5720/5721
Fax: (54 11) 4854-1925
e-mail: comatec@comatec.net.ar

DIMATEX

Máquinas y Accesorios Textiles
Forest 799, Buenos Aires
Tel.:(011) 4552 6370
Fax: (5411) 4551-1731
E-mail: info@dimatex.com.ar
Web: <http://www.dimatex.com.ar/index.asp>

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

FIBRA TEXTIL

La cadena lanera, CFI Sergio Levín, 20-10-2001

El ganado lanar en la Argentina, Ginés Santiago de Gea - 1ª edición - Río Cuarto - 2004

INTA: http://www.inta.gov.ar/chubut/info/documentos/lana/eds_t.htm

Esquila Desmaneada Secuencial en ovinos, Méd. Vet. Andrés La Torraca, Ing. Agr. Ariel Aguirre,
Ing. Qco. Mario Elvira e Instructor de Esquila Oscar Villalobo

PROLANA: <http://www.prolana.com.ar/nuevo/infonac.htm>

FUNDACIONES Y ASOCIACIONES

Fundación Protejer www.protejer.org.ar

Federación Argentina Lanera <http://www.viarural.com.ar>, <http://www.flasite.com>

Internacionales

IWTO (International Wool Textile Organisation) <http://www.iwto.org/links/links.htm>

CSIRO (Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation) <http://www.tft.csiro.au>

Australian Wool Innovation <http://www.wool.com.au>

ARTÍCULOS Y PROYECTOS

CFI (Consejo Federal de Inversiones) <http://www.cfired.org.ar>

Usos alternativos para fieltro de lana <http://www.new-agri.co.uk/03-6/focuson/focuson2.html>

Colectivo Tierra de Campos lanatural, Proyecto la lana: un recurso natural para un desarrollo sostenible

<http://www.cdrtcampos.es/lanatural>

MEZCLAS CON OTRAS FIBRAS

Cilmatex <http://www.climatex.com>

Japan wool textile <http://www.nikke.co.jp>

Mezcla ramio: <http://www.materialconnexion.com/pa1.asp>

Barkcloth, no tejido a partir de fibras de madera, lana, cáñamo y látex natural

<http://www.barkcloth.de/html/englisch.html>

ESTADÍSTICAS

Edana (International Association Serving the Nonwovens and Related Industries) www.edana.org

Federación Argentina Lanera

CADENA DE VALOR

Ronald Shakespear, Hugo Kogan, Adrián Lebendiker, Raquel Ariza, José Luis Díaz Pérez, Horacio Cepeda, *El diseño en la cadena de valor*, Editorial CommTOOLS, Buenos aires 2007

MATERIALES COMPUESTOS

Presentación "Nuevos horizontes del diseño industrial: explorando materiales", Carmelo Di Bartolo, 2003

Consulta sobre fibras naturales, Roma 15-16 de diciembre de 2004, FAO

INTEMA <http://www.intema.gov.ar/index1.php>

Secyt <http://www.secyt.gov.ar>

SAM <http://www.materiales-sam.org.ar>

<http://www.materilasworks.com>

<http://www.materialexplorer.com>

<http://www.materia.nl>

Revistas_ C21 Pasajes Construcción, Editorial América Ibérica, Septiembre 2006

C29 Pasajes Construcción, Editorial América Ibérica, Mayo 2007

TECNOLOGÍA

<http://www.feltsl.com>

<http://www.neumag.oerlikontextile.com>

<http://www.elearning-textiles.co.uk>

<http://www.csiro.au>

<http://www.geocities.com/wipro56/non-wovens/nonwovens.html>

Empresa alemana VFG_ <http://www.vfg.de>

PRODUCTOS HÁBITAT

Yurtas

Woodland Yurts <http://www.woodlandyurts.co.uk>

<http://www.reportages-pictures.com/MONGOLIA/R00144%20yurt%20building/index.htm>

Recubrimientos

Takehiro Ando <http://www.takehiroando.com>

Anne Kyyrö Quinn <http://www.annekyyroquinn.com>

Claudy Jongstra <http://www.claudyjongstra.com>

Mary–Ann <http://www.illu-stration.de>

En oficinas <http://www.eijkingdelouwere.nl>

Alfombras <http://www.nanimarquina.com>

Sillones

<http://www.metropolismag.com/cda/story.php?artid=792>

<http://www.moma.org/education/openends/guide/theme/c2c/02pesce.html>

<http://www.gamplusfratesi.com>

http://www.moroso.it/home_moroso.php?n=products&model=141&l=en

http://www.mbam.qc.ca/en/oeuvres/oeuvre_29.html

Cama

<http://bludot.com>

Lámpara 3D

<http://www.mioculture.com>

Carcasas aparatos electrónicos

Mouse inalámbrico <http://www.joeyroth.com>

Lana y circuitos de cobre <http://createdigitalmusic.com/tag/workshops>

Accesorios

Fundas para aparatos electrónicos

<http://www.feltbags.de>

<http://www.workingclassheroes.eu>

<http://www.redmaloo.de/>

Para la cocina <http://www.hetta.se>

Canastos <http://www.mioculture.com>

Carteras <http://www.zanisa.com>

Calzado

<http://www.simpleshoes.com>

Ortopedia

<http://www.ninjastudio.co.uk/awdsite/examples.html>

Blogs

<http://www.treehugger.com>

<http://www.inhabitat.com>

<http://www.core77.com>

PRODUCTOS CONSTRUCCIÓN

Aislantes

Thermafleece <http://www.secondnatureuk.com/info.htm>

Calana <http://www.connie-otto.com/home.html>

Eiferreal <http://www.innovations-report.de/html/berichte/materialwissenschaften/bericht-26653.html>

DESARROLLO SUSTENTABLE

Ing. Guillermo Canale, *Cuadernos de impactos ambientales, El ecodiseño como herramienta de gestión ambiental.*

http://www.investigacionaccion.com.ar/site/articulos/estrategias_del_ecodiseno_pdf_1130525653.pdf

<http://www.investigacionaccion.com.ar/catedragalan/archivos/9e368f8a981106e80776f7c0e7fb37estrategiasdeecodiseno-moduloarev.pdf>

Ezio Manzini, *Artefactos, hacia una nueva ecología del ambiente artificial*, Celeste Ediciones, Madrid 1990.

Brower, Mallory, Ohlman, *Diseño Eco-Experimental*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona 2007.