



G2PM  
Group in Product  
and Project Management  
Universidad Zaragoza

2023

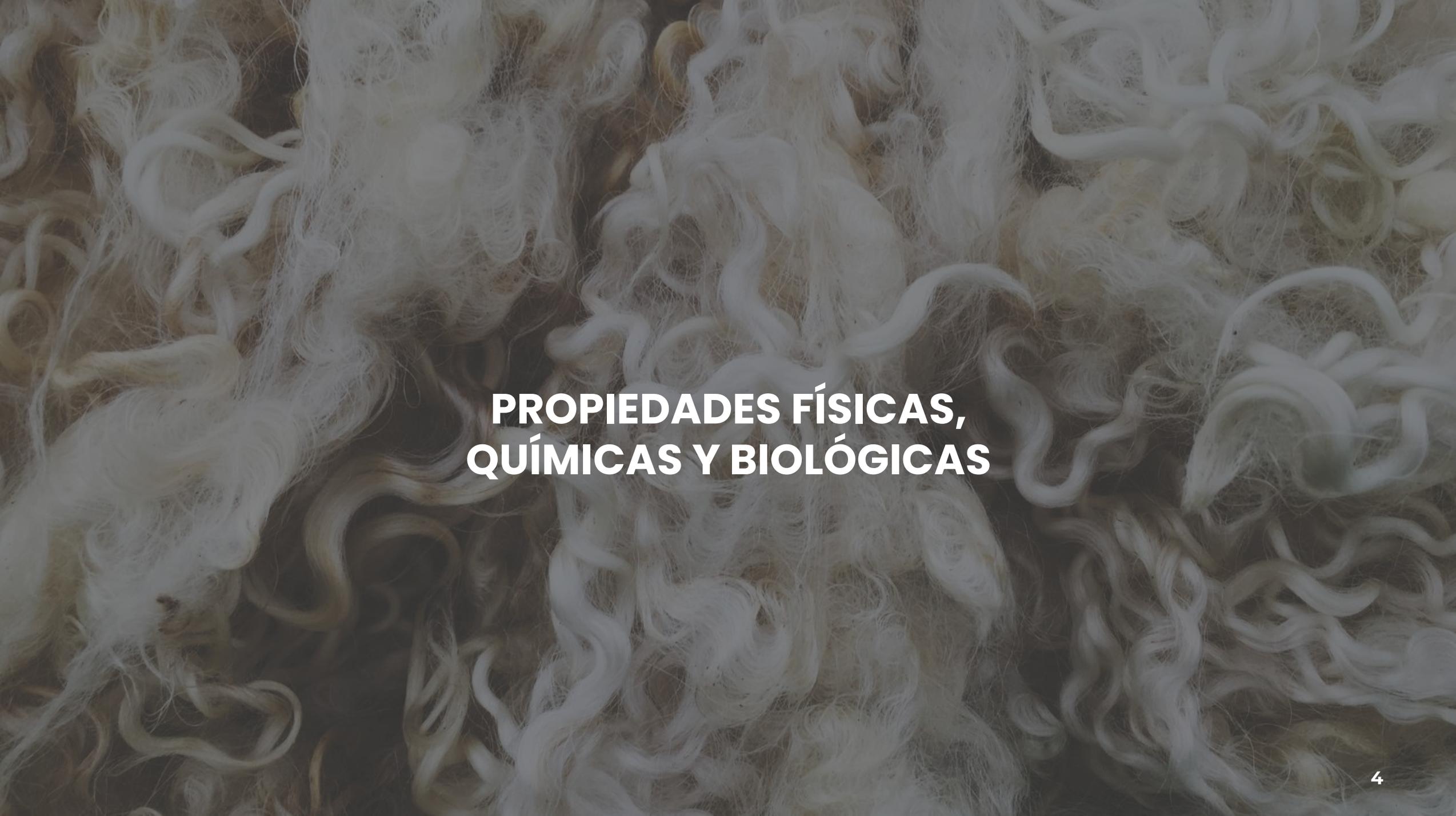
# INNOVAWOOL

Estudio, análisis y desarrollo de usos alternativos, innovadores y sostenibles de la lana

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
Propiedades físicas, químicas y biológicas	4
Procesado de la lana	9
<b>II. APLICACIONES DE LA LANA</b>	<b>13</b>
Lanolina	14
Textil y lana limpia	17
Fieltro	19
Paneles aislantes para la construcción	27
Pellets	40
Otros procesos	48
<b>III. APLICACIONES DE LA LANA CON OTROS ELEMENTOS</b>	<b>50</b>
<b>IV. CONCLUSIONES</b>	<b>59</b>

# I. INTRODUCCIÓN

The background of the slide is a close-up, top-down view of raw wool fibers. The fibers are white and have a characteristic curly, wavy texture. They are densely packed and fill the entire frame. The lighting is somewhat dim, giving the wool a soft, natural appearance.

# **PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS**

## PROPIEDADES FÍSICAS



### Resistencia

**Propiedad que le permite a la lana estirarse en gran proporción, antes de romperse.** Esto es muy importante, desde el punto de vista textil, dados que procesos de industrialización tales como cardado, peinado e hilado, someten a considerables tensiones a las fibras de lana, que deben poseer elasticidad suficiente para conservarse íntegras a través de los mencionados procesos.



### Elasticidad

Propiedad, íntimamente relacionada con el anterior, se refiere al hecho que **la lana recupera su longitud natural, después de estirarse**, siempre dentro de ciertos límites, puesto que llega un momento en el que, al romperse los enlaces químicos, la lana que no recupera su longitud original. La elasticidad de la lana es debida a la estructura helicoidal de sus moléculas.



### Higroscopicidad

**Todas las fibras naturales absorben la humedad de la atmósfera y, entre ellas, la lana es la que lo realiza en mayor proporción;** la lana es higroscópica, es decir, que absorbe vapor de agua en una atmósfera húmeda y lo pierde en una seca. La fibra de lana es capaz de absorber hasta un 50% de su peso escurrido.



### Flexibilidad

**Propiedad de las fibras de lana, por lo cual se pueden doblar con facilidad, sin romperse.** Esta propiedad es de gran importancia para la industria, para lograr tejidos resistentes.

## PROPIEDADES FÍSICAS



### Aislante

Se debe a la forma de las fibras, unas más rizadas que otras y de una gran elasticidad. En ellas el aire queda atrapado. Además, como las prendas de lana no quedan pegadas al cuerpo, proporciona una primera capa de aire con la que genera un **buen aislante**.



### Ignífuga

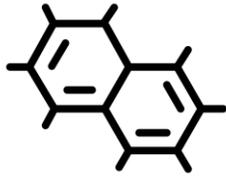
**No produce llamas y para quemarse requiere altas temperaturas.** Igualmente, es resistente a los solventes orgánicos y a los ácidos suaves, no así a los álcalis, que son capaces de desnaturalizar la queratina y romper la macromolécula



### Apta para teñido

La fibra de lana en su mayoría es de coloración crema, lo cual la convierte en **una fibra sumamente susceptible al teñido en una amplia paleta cromática.** El proceso del teñido incluso puede realizarse tanto con tintes naturales como de artificiales, obteniendo muy buenos resultados.

## PROPIEDADES QUÍMICAS



### Álcalis

Efecto de los álcalis: la proteína de la lana, que recibe el nombre de queratina, **es particularmente susceptible al daño de álcalis.**

Por ejemplo, soluciones de hidróxido de sodio al 5%, a temperatura ambiente, disuelven la fibra de lana



### Ácidos

**La lana es resistente a la acción de los ácidos suaves o diluidos,** pero en cambio los ácidos minerales concentrados, como, por ejemplo, el sulfúrico y el nítrico provocan desdoblamiento y descomposición de la fibra. Sin embargo, soluciones diluidas de ácido sulfúrico son usados durante el proceso industrial de la lana, para carbonizar la materia vegetal adherida a las fibras.



### Solventes orgánicos

Efecto de los solventes orgánicos: la mayoría de los solventes orgánicos usados comúnmente para limpiar y quitar manchas de los tejidos de lana, son seguros, **en el sentido que no dañan las fibras de lana.**

## PROPIEDADES BIOLÓGICAS



### Microorganismos

La lana presenta cierta resistencia a las **bacterias y los hongos**; sin embargo, estos microorganismos pueden atacar las manchas que aparecen en la lana. **Si la lana es almacenada en una atmósfera húmeda, aparecen hongos, que incluso pueden llegar a destruir la fibra.**



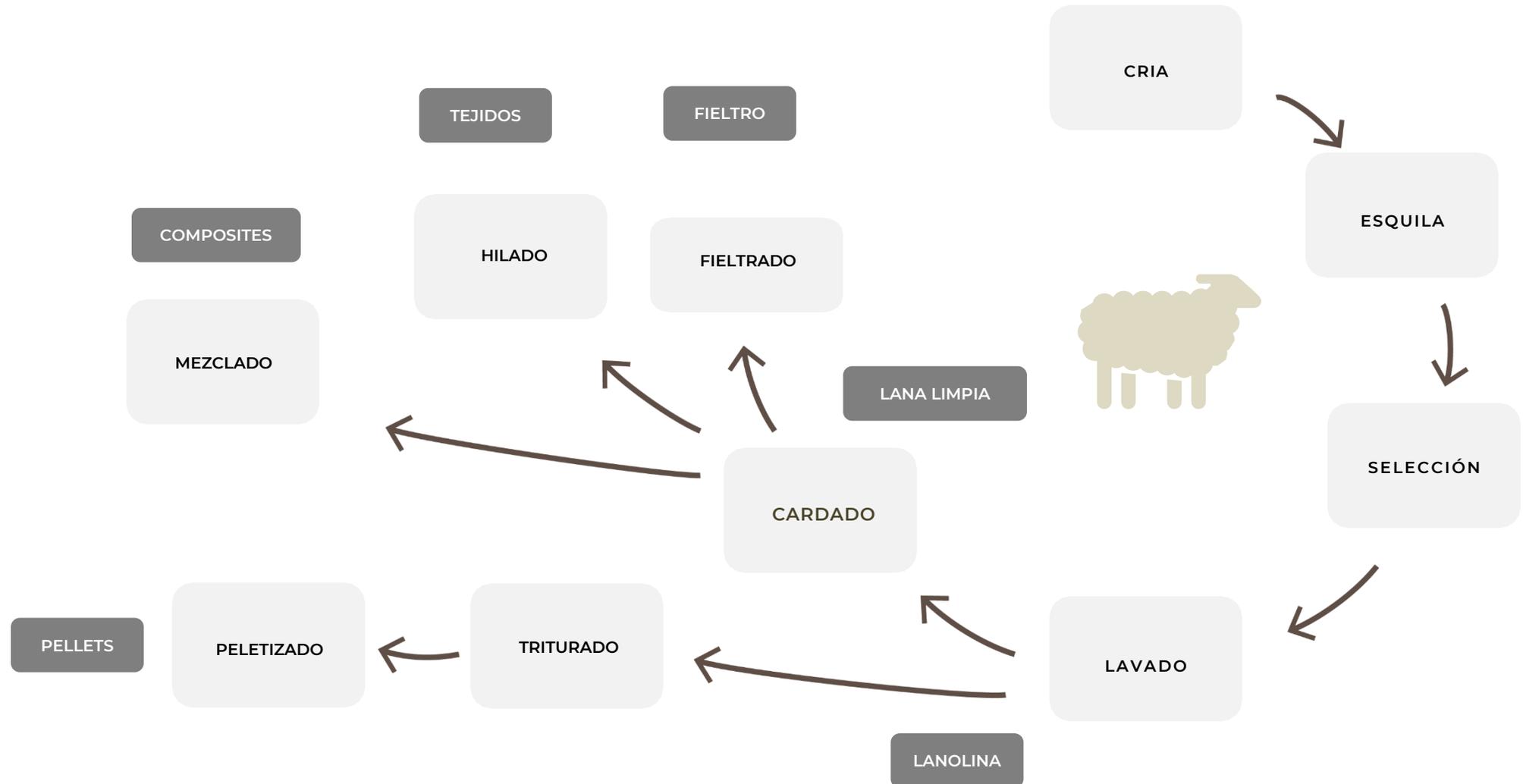
### Insectos

Desde el momento que la lana es una proteína, y que por lo tanto puede ser considerada un producto alimenticio modificado, **presenta una fuente de alimento para distintos tipos de insectos.** Se han sugerido varios tratamientos para prevenir este daño; tal es el caso de la fumigación de tejidos de lana con insecticidas, o la aplicación de productos químicos.

The background of the slide is a close-up, top-down view of raw wool fibers. The fibers are white and have a natural, curly texture. They are piled together, creating a dense, fibrous appearance. The lighting is soft, highlighting the individual strands and their natural crimp.

# PROCESADO DE LA LANA

## PROCESADO DE LA LANA



## ESQUILADO



## LAVADO



## CARDADO



## PROCESADO



## **II. APLICACIONES DE LA LANA**



# LANOLINA

**Moist not greasy**

Natural gentle formula



**Bálsamo labial**



**Talones agrietados**



**Cicatrices de acné**



**Pechos y lactancia**



**Quemaduras solares**

The background of the slide is a close-up, top-down view of white wool fibers. The fibers are curly and tangled, creating a dense, textured pattern. The lighting is soft, highlighting the natural sheen and individual strands of the wool. The overall color palette is monochromatic, consisting of various shades of white and light beige.

# **TEXTIL Y LANA LIMPIA**

## **CAMAS Y MORDEDORES PARA ANIMALES**

Fabricada en 100% lana natural, con una técnica ancestral cuyo fin es compactarla al máximo, nuestra cama cojín proporcionará multitud de ventajas a tu mascota. Es termorreguladora, aislante y repele los líquidos. Ideal tanto para el verano como para el invierno.

Producto artesanal, realizado a mano.

<https://www.wooldogs.com/es/producto-perros/camas-perro/cama-cojin-urban-wool/>



Mordedor para perros. Realizados en 100% lana natural, tiene una gran resistencia y son muy seguros al no tener sustancias químicas ni sintéticas.



# FIELTRO

## **FIELTRO**

El fieltro es un textil no tejido, en forma de lámina, cuya característica principal es que para fabricarlo no se teje.

Para hacer fieltro se necesita conglomerar mediante vapor y presión varias capas de fibras de lana o pelo de origen animal o sintético, usando la propiedad que tienen de adherirse entre sí



## PROTECCIÓN CONTRA HELADAS



<https://www.amazon.es/BALDUR-Garten-GmbH-Invierno-%20protecci%C3%B3n-heladas/dp/B00IPBLI7U>



[Protegiendo tus plantas del frío - WILD VALLEY FARMS](#)

## MACETAS PARA TRASPLANTAR

Las macetas Nutriwool ayudarán a airear las raíces, son 100% biodegradables y ayudarán a alimentar las plantas cuando las macetas se coloquen en el suelo.

La maceta se romperá al trasplantarla cuando se coloque en el suelo.  
Las macetas Nutriwool no se biodegradarán a menos que se coloque tierra en el interior y en el exterior del fieltro de lana.

<https://www.wildvalleyfarms.com/nurtiwool-pots.html>



## PROTECTOR DE CHIMENEA

Una chimenea abierta saca el aire caliente del hogar.  
Si se bloquea la chimenea con un bloqueador de lana de oveja se puede ahorrar alrededor del 5% de la pérdida de calor doméstico.

[https://www.mareaonlus.com/index.php?main\\_page=product\\_info&products\\_id=17276](https://www.mareaonlus.com/index.php?main_page=product_info&products_id=17276)



## LÁMPARAS

Lámparas creadas a partir de una burbuja de lana afieltrada artesanalmente, realizada sin costuras y sin estructura interna.

La propiedad translúcida de la lana crea una sueva luminosidad con inesperadas texturas.

<http://www.elblogoferoz.com/2013/05/19/artesania-txula-caricias-de-arte-envuelto-en-lana-por-monica-ledesma/>



## AISLANTES EN ENVASES

Los forros aislantes de lana para cajas de Woolcool® son ideales para proporcionar aislamiento cuando se transportan y envían productos alimenticios refrigerados como carnes, quesos y chocolate, así como frutas y verduras. La flexibilidad de los revestimientos los hace adecuados para envasar productos fluidos, como jugos desintoxicantes, crema y leche cruda.

### ¿Cómo mantiene woolcool el contenido fresco?

Las fibras de lana son increíblemente efectivas para absorber la humedad del aire, lo que minimiza la humedad y la condensación para mantener temperaturas estables. La envoltura reciclable de calidad alimentaria que encierra la lana en Woolcool® está microperforada para permitir que las fibras respiren y crear el sistema de enfriamiento natural.

### ¿Cómo se hace woolcool?

El vellón de oveja se lava, descrua y aieltra de forma natural para hacer que el material aislante tenga el grosor requerido, que luego se corta en tiras y se sella dentro de una envoltura de polietileno reciclable de calidad alimentaria.



## **JABONES CUBIERTOS DE LANA**

Jabones cubiertos de lana de oveja afieltrada.

La lana hace de esponja y es ligeramente exfoliante, ya que al ser orgánica es antibacterial, no le salen hongos, y protege el jabón retrasando su desgaste y consiguiendo una duración más prolongada.

Cada pastilla va envuelta entre lana afieltrada, la cual se desliza suavemente al contacto con la piel.

También se comercializan jabones que contienen leche de oveja y están cubiertos de lana afieltrada artesanalmente.

<https://www.granjaagm.com/la-granja/>



## **BOLAS DE LANA**

En la lavadora: Se recomiendan sobre todo en prendas DELICADAS que se lavan con programas que centrifugan poco, para suavizar la prenda y absorber al máximo la humedad, lo que hace que la prenda salga casi seca.

Son una alternativa ecológica al uso de suavizante en el lavado, suavizan la ropa sin necesidad de agregar suavizante líquido, mejoran la calidad del centrifugado al salir la prenda casi seca y quitan la electricidad estática que coge la ropa. Al no llevar productos químicos para suavizar la ropa, se contamina menos el agua.

Con el movimiento del tambor las bolas crean un espacio vacío entre la ropa, trabajan levantando y separando la ropa, permitiendo que el aire circule, esto evita la formación de zonas húmedas haciendo que la ropa salga más seca tanto de la lavadora como de la secadora.



The background of the page is a close-up, top-down view of white wool fibers. The fibers are long, curly, and have a natural, slightly uneven texture. They are densely packed and fill the entire frame, creating a soft, fibrous appearance. The lighting is even, highlighting the individual strands and their natural curves.

# **PANELES AISLANTES PARA CONSTRUCCIÓN**

**AISLANTE PARA  
LA CONSTRUCCIÓN**



## AISLANTE PARA LA CONSTRUCCIÓN



### Características acústicas

Aislante muy apropiado en los casos de soportes de poca resistencia pues requiere una de las menores densidades entre los aislantes naturales.



### Aislante térmico

Baja conductividad ( $\lambda$ ) su calor específico (c) relativamente alto que refleja su capacidad a oponerse a variaciones bruscas de temperaturas (inercia térmica).



### Resistencia al fuego

Sensible al fuego, pero no propaga la llama. No presenta riesgo si se usa con las precauciones necesarias (distancia mínima de 20cm de cualquier elemento que emita calor (ej.: conducto de chimenea), etc.).



### Transpirable e higroscópico

Puede absorber humedad hasta el 33% de su peso sin perder sus propiedades aislantes. De esta manera ayuda a prevenir la condensación en cámaras de aislamiento y se obtienen ambientes más saludables.



### Pros

Es uno de los pocos usos que puede dar salida a grandes cantidades de lana.

Producto de calidad y con buen futuro debido a sus características tanto técnicas como de reciclabilidad.



### Contras

El principal problema es el tema medioambiental del lavado. Necesidad de una instalación de filtros importantes y un sistema de recuperación del agua.

Instalación grande con una fuerte inversión.  
Necesidad de ayuda institucional.



# PELLETS

## Innovawool. Estudio Usos Lana

Aplicaciones de la lana





> [www.ruralteruel.com](http://www.ruralteruel.com)



Martes, 23 de mayo de 2023

Diario de Teruel



TERUEL BAJO ARAGÓN COMARCAS CULTURA DEPORTES EN LA ÚLTIMA OPINIÓN EDICIÓN EN PDF HEMEROTECA



Los firmantes del convenio, en el CPIFP San Blas

COMARCAS

## Avanza el proyecto piloto para transformar la lana de ovejas de Montes Universales en pellet

Firmado el convenio con las entidades que participan en el proyecto

makro			
 32,74 €	 65,90 €	 324,33 €	 107,79 €
 78,93 €	 59,02 €	 3.770,12 €	 120 €

### **III. APLICACIONES DE LA LANA CON OTROS ELEMENTOS**

## Innovawool. Estudio Usos Lana

Aplicaciones de la lana con otros elementos



**Automóvil**

Directiva 2000/53/EC debe poder reciclarse el 85% del peso total al final del ciclo de vida del automóvil.



**Construcción**

Poco peso y capacidad aislante.  
Aislantes térmicos y acústicos.  
Mezclado con hormigón (falsos techos y paredes sin carga).

## UTILIZACIÓN DE COMPOSITES EN IMPRESIÓN 3D



---

En 3D el principal problema es la **falta de adhesión**, que se puede solucionar aumentando la temperatura, pero sin pasar de los 230° donde se produce una disección de los enlaces disulfuro.

## **CONCLUSIONES COMPOSITES REFORZADOS CON LANA**

Actualmente la utilización de fibra de lana con polímeros se utiliza poco en la industria.

Sin embargo, hay numerosos estudios científicos y la conclusión general es que mejoran sus características.

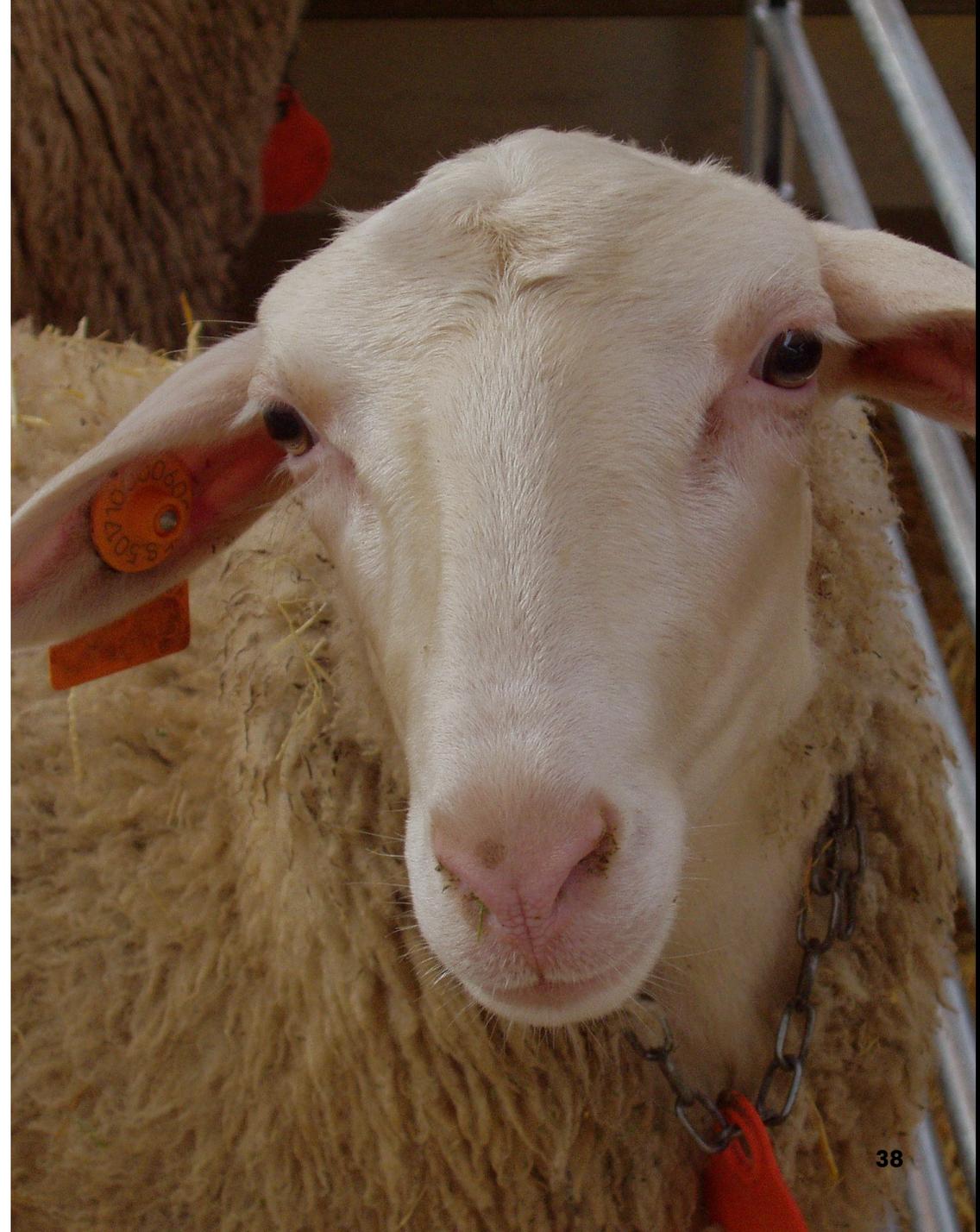
Problemas con la longitud de las fibras y su procesado (campo de investigación).

El porcentaje de fibras es muy variado y depende de lo que se pretenda conseguir, no se han encontrado valores superiores al 50%.

El principal problema del aprovechamiento a nivel industrial es la necesidad del pre-procesamiento de la lana.

## **IV. CONCLUSIONES**

- Las propiedades de la lana, físicas, químicas, medioambientales o económicas la convierten en un producto muy interesante.
- Hay numerosas aplicaciones, pero que puedan solucionar el problema de la gestión de cantidades industriales de lana, solamente hay tres:
  - Paneles aislantes para construcción
  - Pellets para fertilización
  - Composites para la industria del automóvil



## PANELES AISLANTES PARA CONSTRUCCIÓN



### Pros

- Se necesitan grandes cantidades en el sector de la construcción
- Sus características y precio pueden ser similares a productos minerales
- Pocos competidores nacionales
- Reciclable



### Contras

- El proceso de lavado
- Requiere una alta inversión



## PELLETS PARA FERTILIZACIÓN



### Pros

- Buenas propiedades fertilizantes y de cuidado del suelo
- Proceso poco complejo
- No es necesario el lavado.
- Pocos competidores nacionales



### Contras

- Implementación a nivel de huertos y/o jardines no a nivel de cultivos grandes



## COMPOSITES PARA EL SECTOR DEL AUTOMOVIL



### Pros

- Necesidad por normativa reducir peso
- Sector muy abierto a las nuevas tecnologías
- Buenas características de los composites reforzados con fibras de lana



### Contras

- El proceso de lavado
- Los problemas de adhesión, absorción de humedad y el tratamiento de las fibras largas
- No está todavía a un nivel de industrialización, sino de investigación.





G2PM  
Group in Product  
and Project Management  
Universidad Zaragoza

2023

# INNOVAWOOL

Estudio, análisis y desarrollo de usos alternativos, innovadores y sostenibles de la lana