

15 Y 16 DE NOVIEMBRE DE 2024

ARENS DE LLEDÓ
**FERIA DE
LA LANA**

ELASTICIDAD DE VOLUMEN Y FIELTRABILIDAD DE LAS LANAS

Daniel Palet

Ingeniero Textil. Fellow Textile Institute, Manchester





ELASTICIDAD DE VOLUMEN



DEFINICIONES

- **VOLUMINOSIDAD ó Elasticidad de volumen :**

Volumen ocupado por 1 g de lana sometido a una determinada compresión
Se expresa en cm^3/g

A veces se le denomina “nervio”

- **RESILIENCIA :** Capacidad que tienen las fibras de recuperar su estado inicial, después de haber sido sometidas a una compresión (Recuperación post-carga)

Otros términos utilizados:

En inglés : ***Bulk – bulky – bulkiness***

En francés : ***Gonflant***

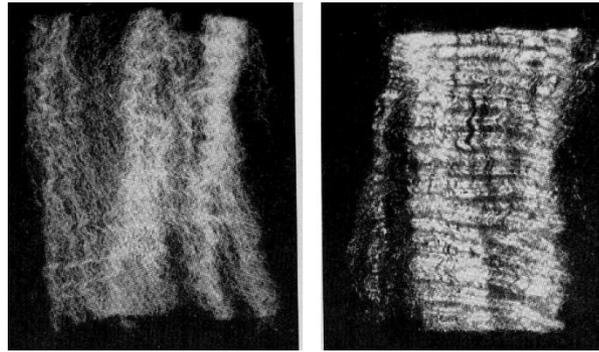


LA VOLUMINOSIDAD DE UNA LANA DEPENDE DE:



FINURA

RIZADO



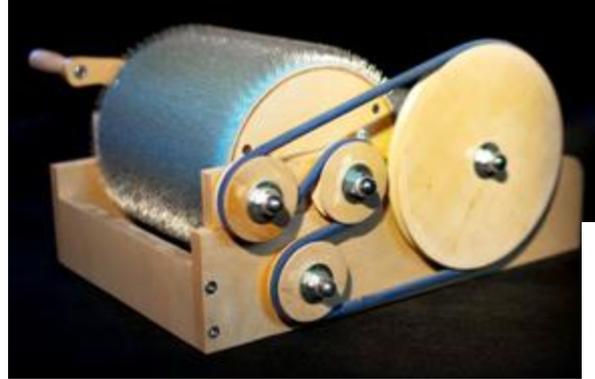
RAZA



- Cuidados del ganado (hambre, sequía, enfermedades,...)
- Una mayor voluminosidad contribuye al aumento del aislamiento térmico (mayor confort)
- También influye en la “mano” de los tejidos



PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA MEDIR LA VOLUMINOSIDAD



 **MESDAN**



Shirley Analyser



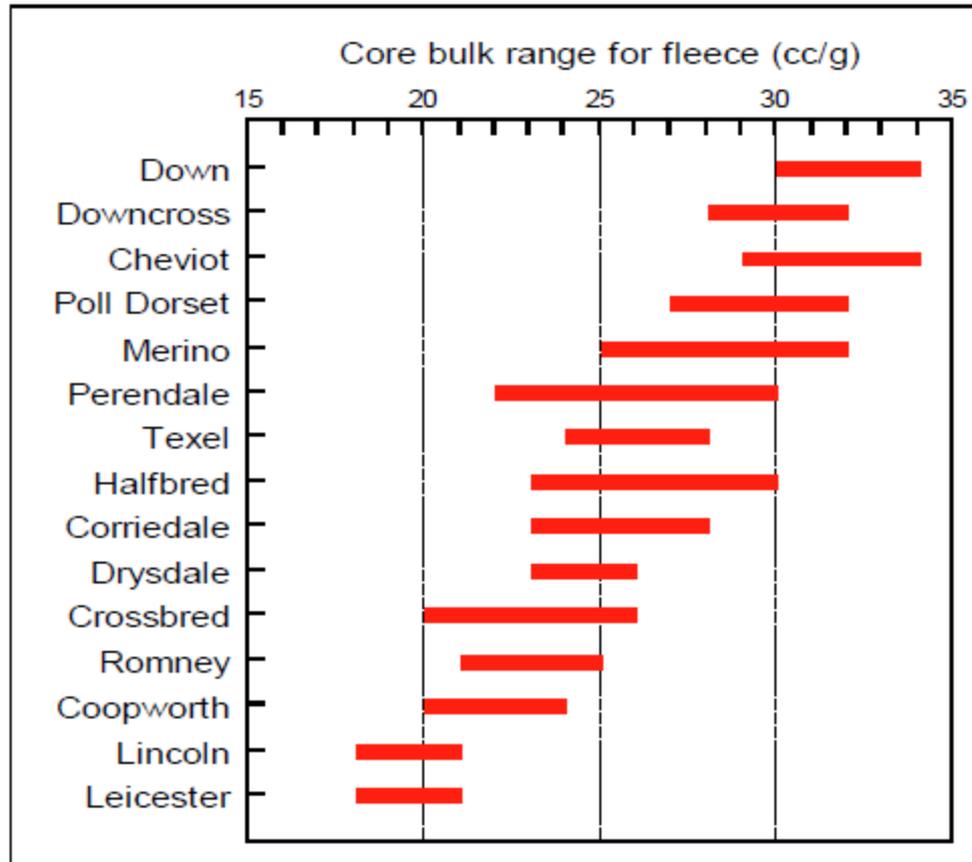
MEDICIÓN DE LA VOLUMINOSIDAD



BULKOMETER “WRONZ”

Norma NZS 8716

VOLUMINOSIDAD - VALORES DE EXPERIENCIA



- Lanas Españolas :

Merino	34 - 37
Talavera	33 - 35
Campos	30 - 33
Mallorca	28 - 30

Mediciones realizadas en Bulkometer WRONZ

EQUIPO PARA LA MEDIDA DE COMPRESIÓN - RECUPERACIÓN

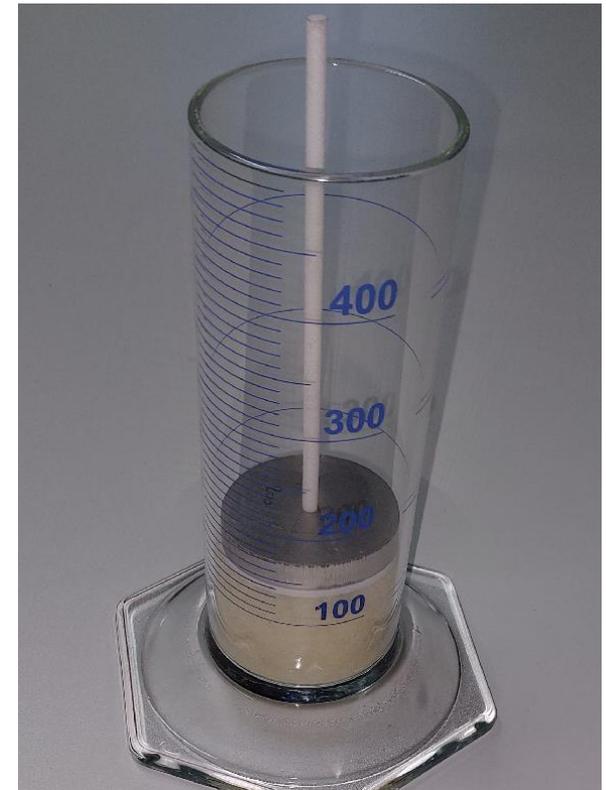
Émbolo que comprime las fibras



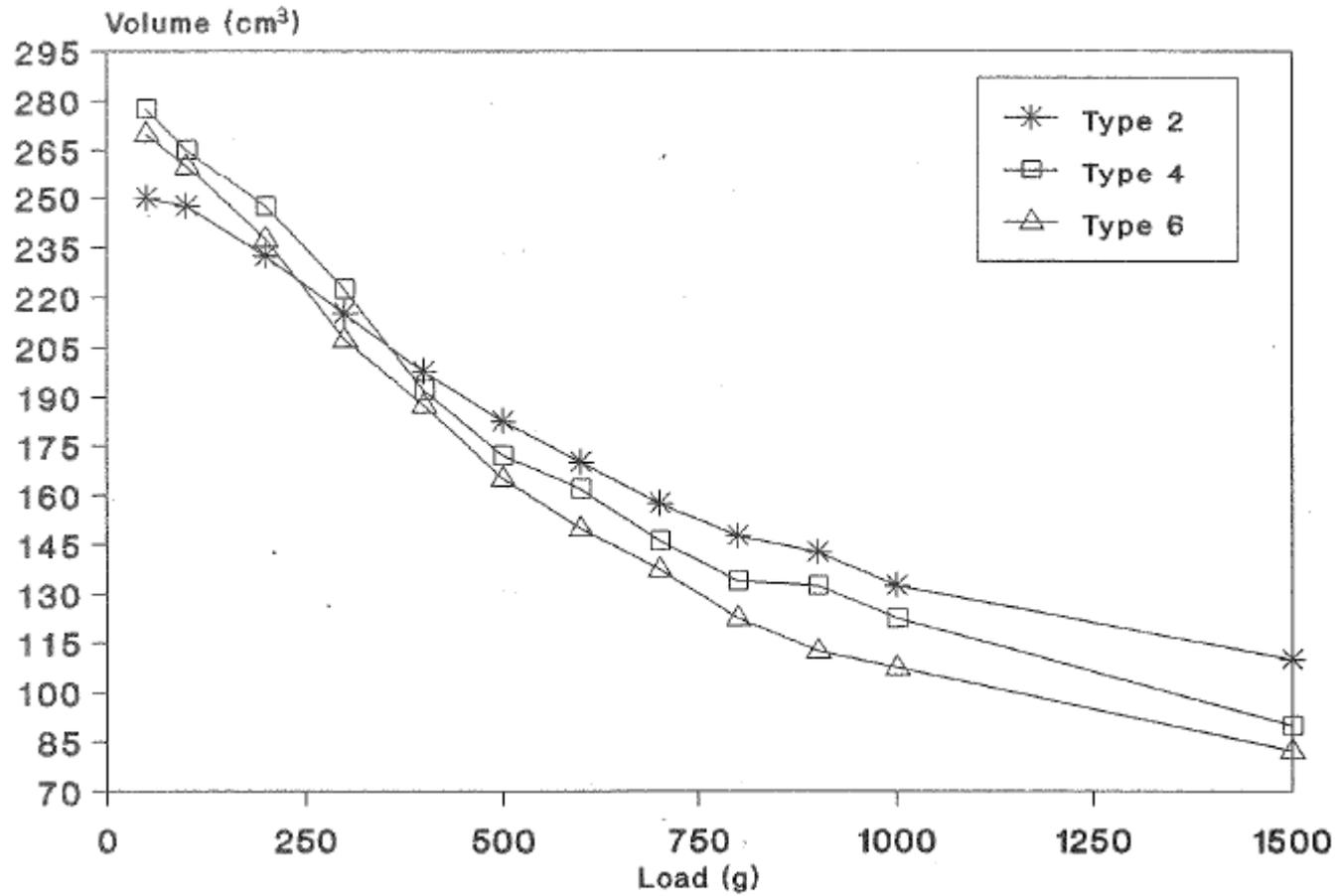
FIBRAS



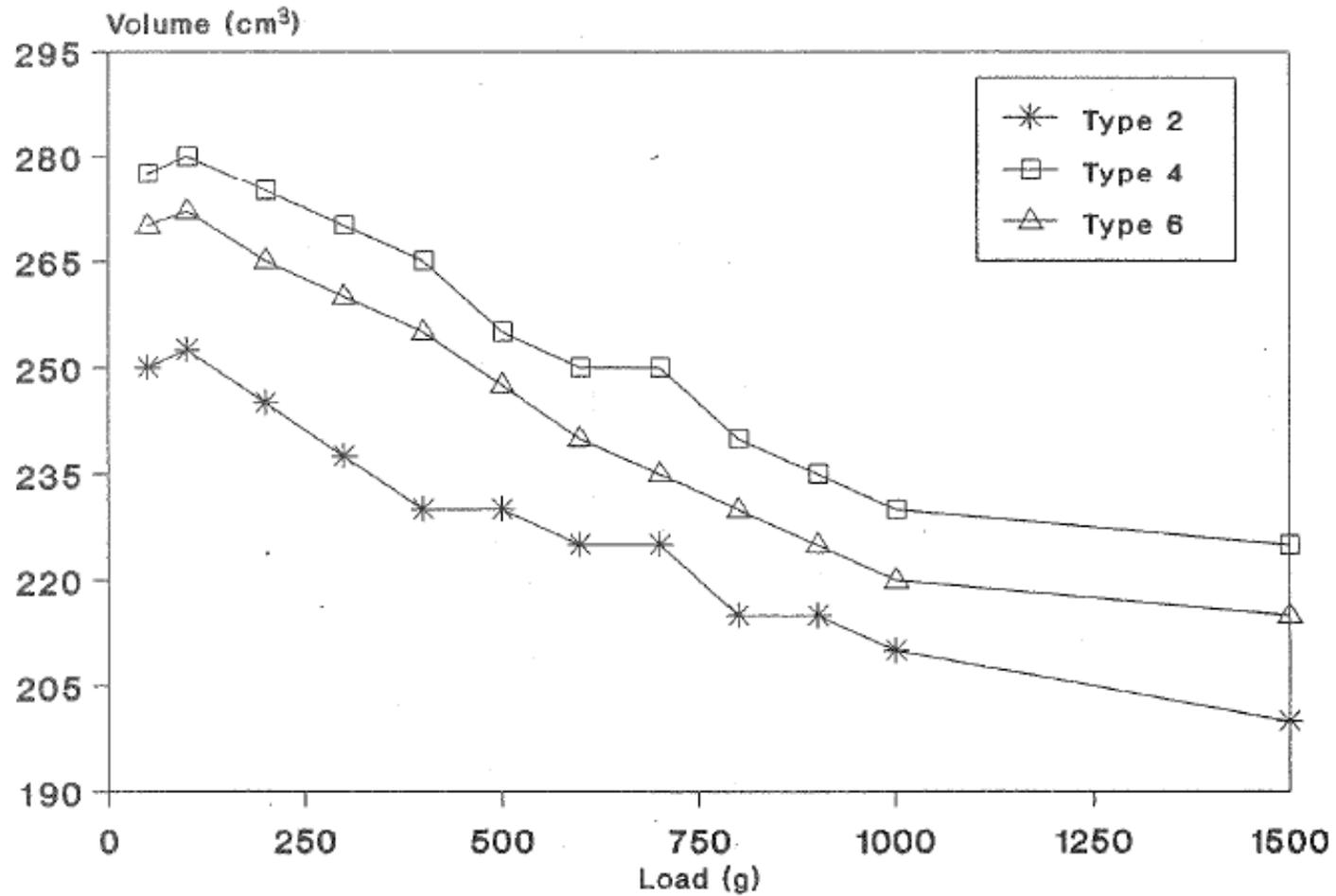
Anillos metálicos de pesos determinados



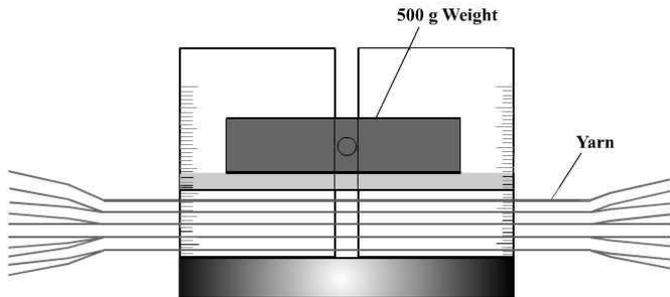
CURVAS DE COMPRESIÓN



CURVAS DE RECUPERACIÓN



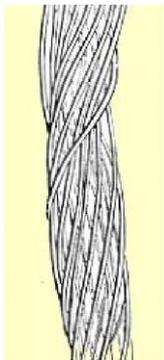
VOLUMINOSIDAD DE LOS HILOS



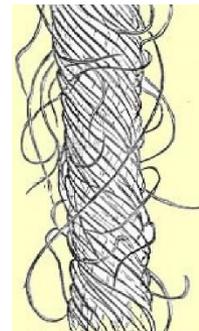
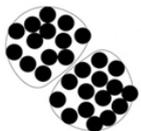
BULKOMETER WRONZ

Importante para artículos de punto, tapicerías, moquetas

- **ESTRUCTURA DEL HILO SEGÚN TIPO DE HILATURA**



ESTAMBRE
(Worsted)
Fibra larga
Lana peinada



CARDA
(Woollen)
Fibra corta
Lana cardada



LANAS CON BUENA VOLUMINOSIDAD UTILIZADAS PARA COLCHONES Y RELLENOS



Lana de "punta"



ENSAYO DE LA “HUELLA DE PATA DE SILLA”



7,0 kg/cm²

Área: 6 cm²

WIRA Carpet static loading tester



Norma BS 4939
Norma ISO 3416



Medición del espesor

F I E L T R A D O



El Arca de Noé

DEFINICIONES

FIELTRABILIDAD

Capacidad de entrelazado de fibras durante un proceso o por el uso.

FIELTRADO

a) Proceso de enmarañamiento progresivo de las fibras de un conjunto como consecuencia directa de una agitación por **fuerzas externas no dirigidas**.

b) Fenómeno característico de la lana que se produce al someterla a una agitación en medio húmedo o por compactación en seco mediante agujas. Es **irreversible**.

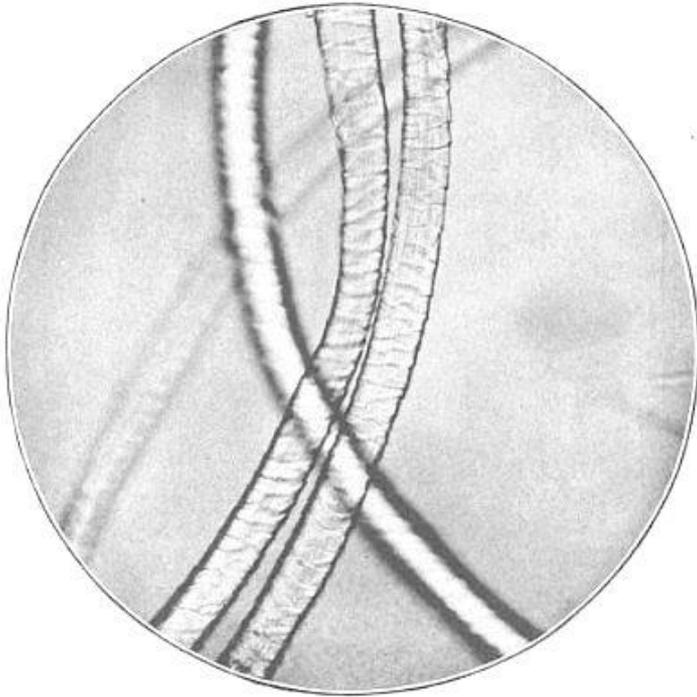
PRINCIPALES VARIABLES QUE INTERVIENEN EN EL FIELTRADO

FIBRA DE LANA

- Finura
- Longitud
- Rizado
- Voluminosidad
- Escamas
- Resistencia a la tracción y alargamiento (elasticidad)

PROCESO

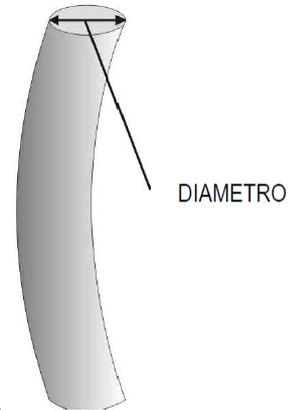
- Humedad
- Temperatura/Tiempo
- Presión/Movimiento – Acción mecánica (Compresión, vibración)
- pH del medio
- Productos auxiliares (jabón, otros,...)



FINURA DE FIBRAS

Medida del diámetro de la sección.

Se consideran las fibras como perfectamente cilíndricas.



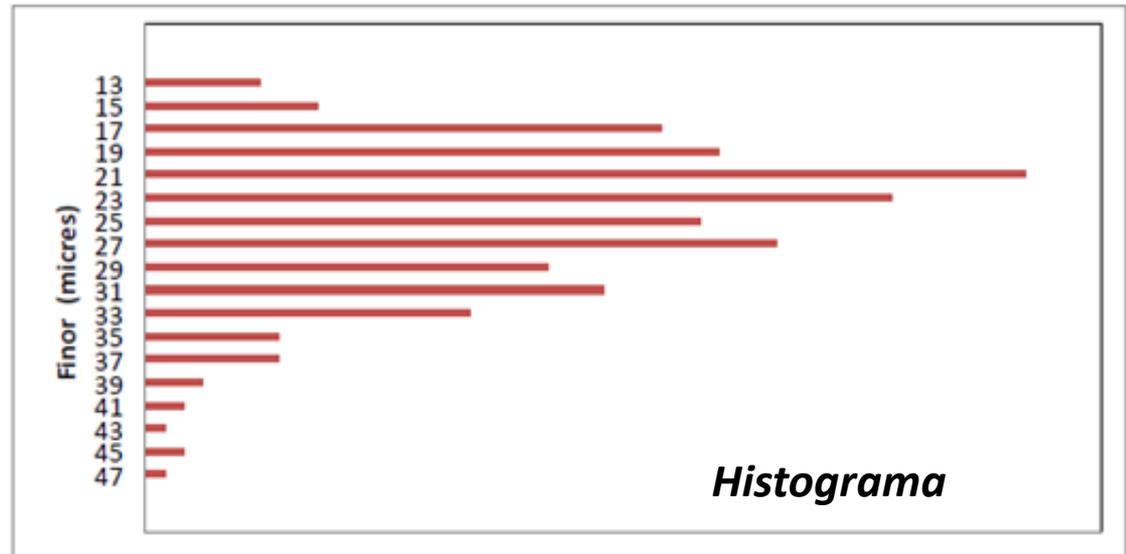
- Finura Media (μm) (Δ)
- Coeficiente de Variación (%)
- Límite de confianza 95% (intervalo \pm)

Valores de experiencia:

CV entre 21 y 23 %

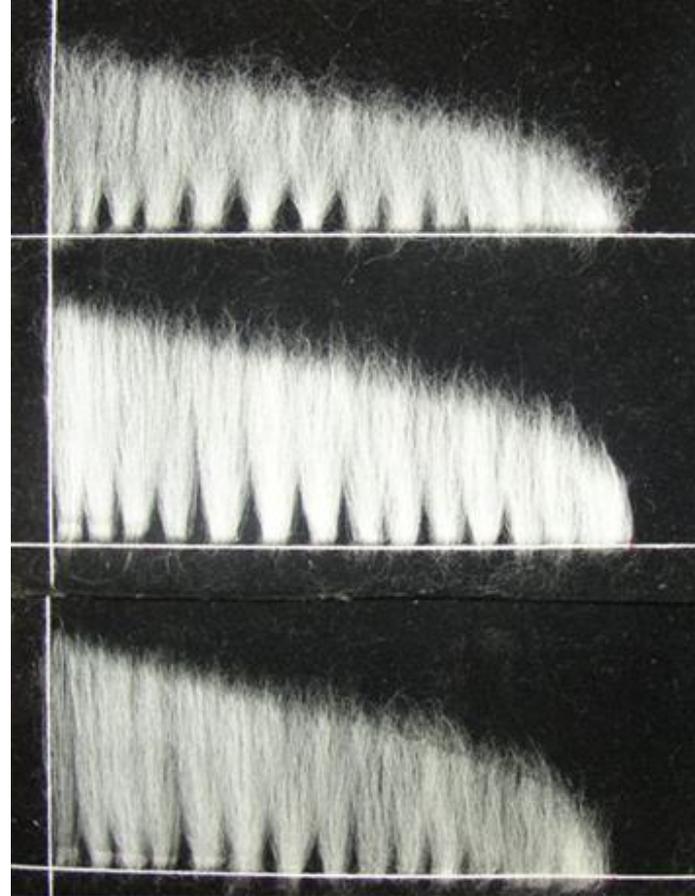
Excepción para lanas gruesas

(Δ) 1 micra = 1 milésima de mm



FIBRAS MÁS FINAS MAYOR FIELTRABILIDAD

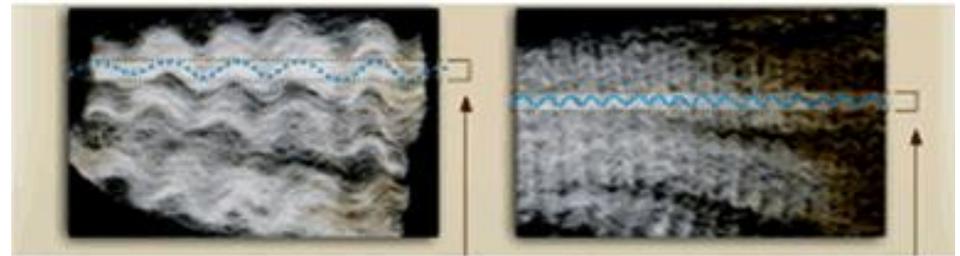
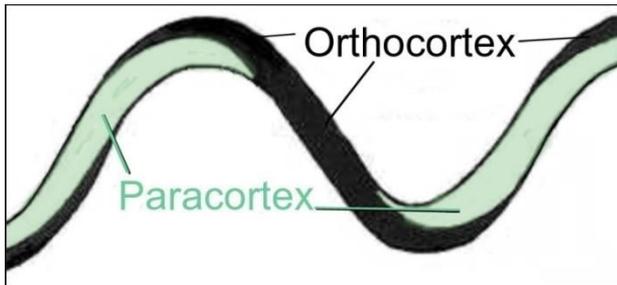
LONGITUD FIBRAS DE LANA



Lanas cortas fieltran más rápido
Excesivamente largas peor fieltrabilidad

RIZADO

- Número de ondulaciones por cm o por pulgada
- Estructura bilateral del córtex (Orto, para) ocasiona el rizado
- Cuanto más fina es la fibra mayor es el rizado



3 Crimps per inch

8 Crimps per inch



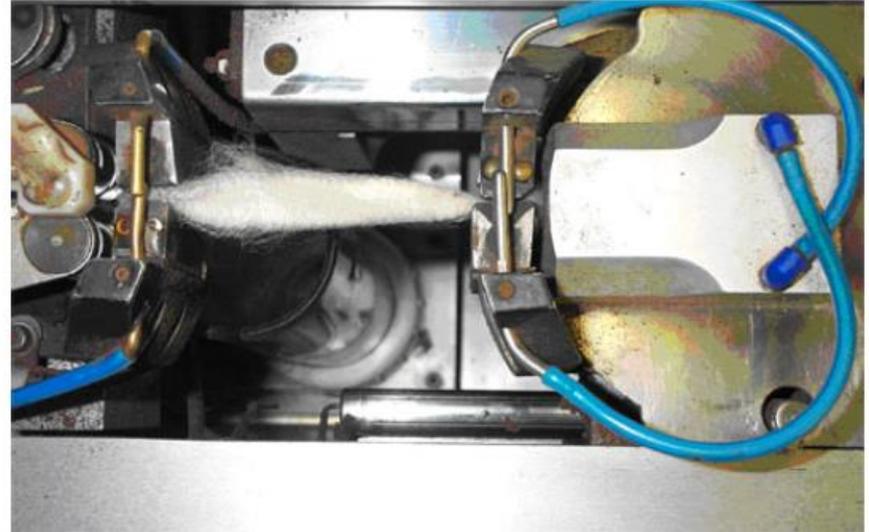
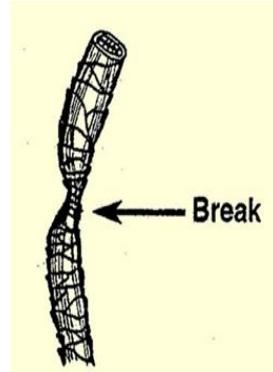
Plantilla CSIRO para evaluar el rizado de las fibras

A MAYOR RIZADO DE FIBRAS MEJOR FIELTRABILIDAD

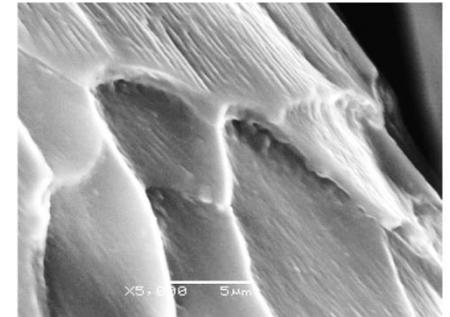
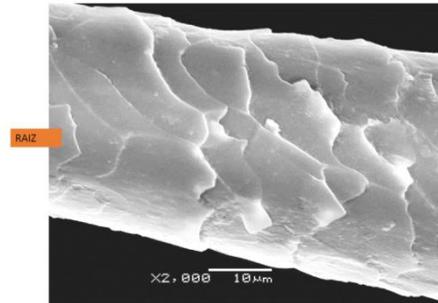
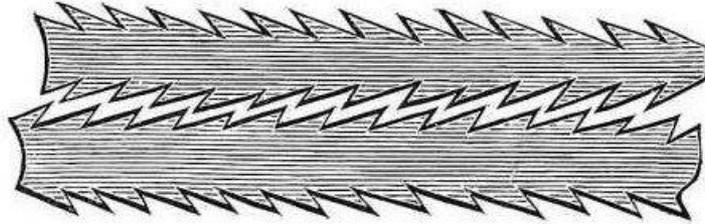


RESISTENCIA FIBRAS DE LANA

Medida de la carga de rotura (resistencia),
alargamiento (elasticidad) y del
punto de rotura del haz de fibras



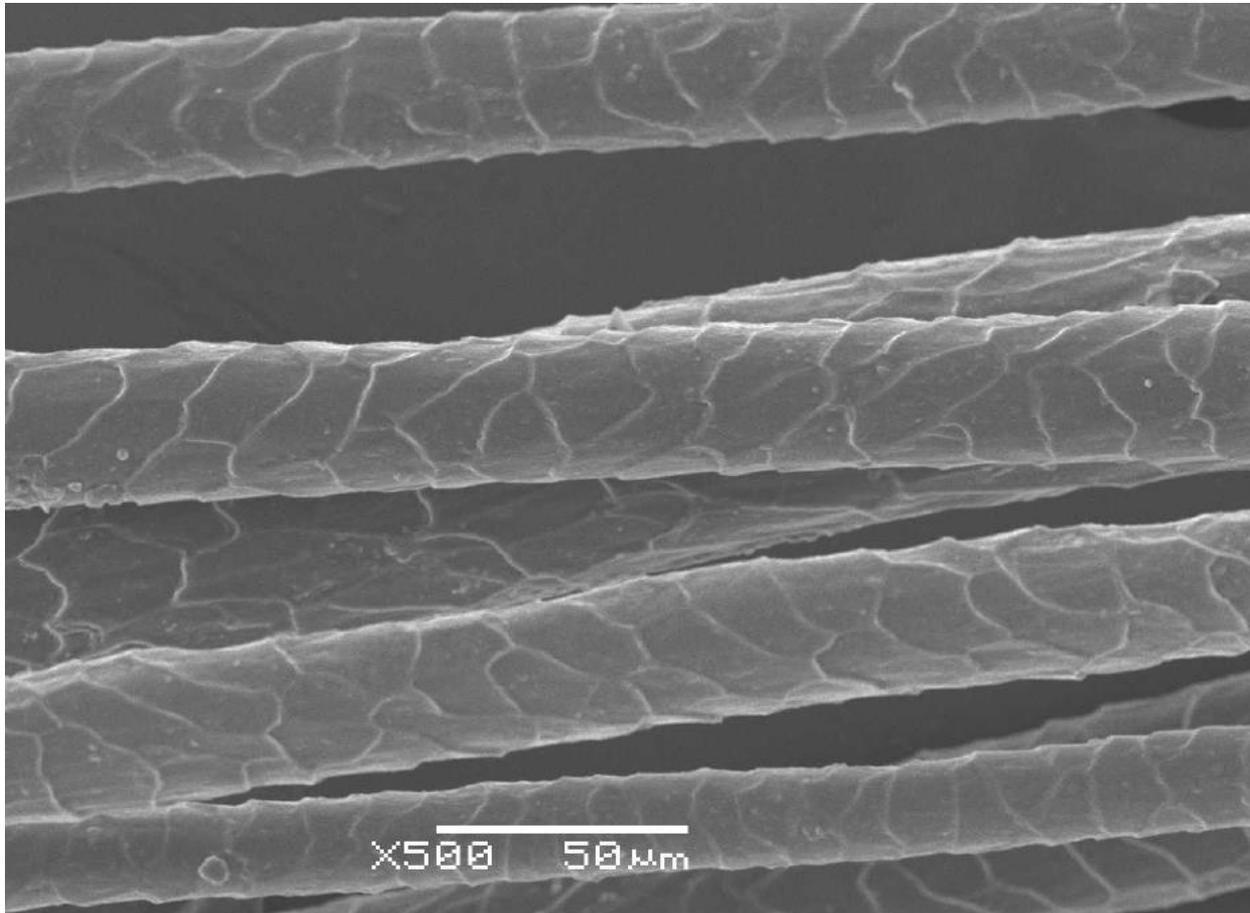
**BUENA RESISTENCIA Y ELASTICIDAD INFLUYEN
FAVORABLEMENTE EN EL FIELTRADO**



- La presencia de escamas en la corteza de la fibra de lana es un factor fundamental en el proceso de fieltro
- En general, cumple que las lanas más finas cuentan con mayor escamosidad (*pero hay excepciones*)
- Cuanto más definidas y salientes son las escamas mayor fieltro

A MAYOR ESCAMOSIDAD MEJOR FIELTRABILIDAD

Lana Mallorca – 33,9 μm

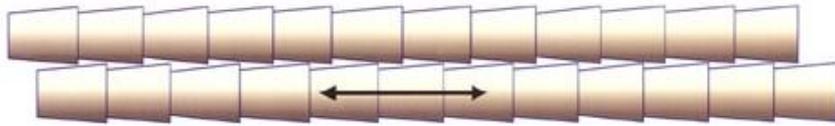


Microscopía SEM - UPC

Elevada escamosidad para una lana gruesa

EFECTO FRICCIÓN DIFERENCIAL (DFE)

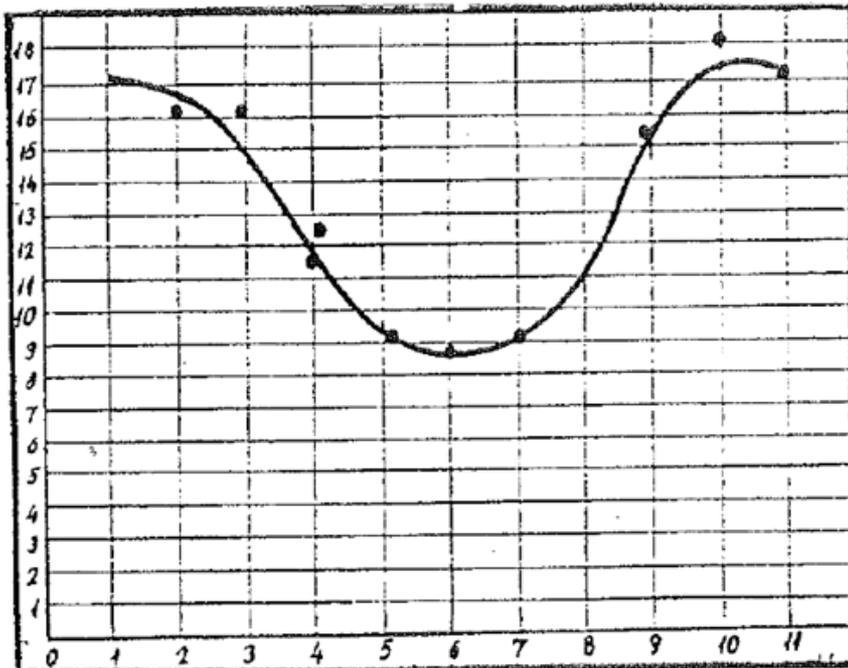
a)



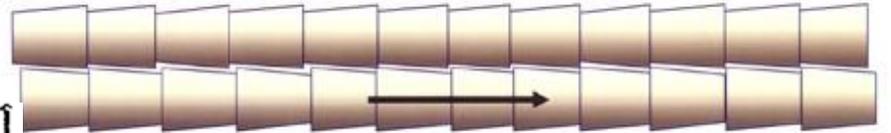
a) Las fibras “orientadas” se deslizarán fácilmente unas sobre otras en **cualquier dirección**.

b) Las fibras con el sentido opuesto de las escamas pueden deslizarse fácilmente en **una sola dirección**, lo que provoca un mayor enmarañamiento y fieltro.

DFE %



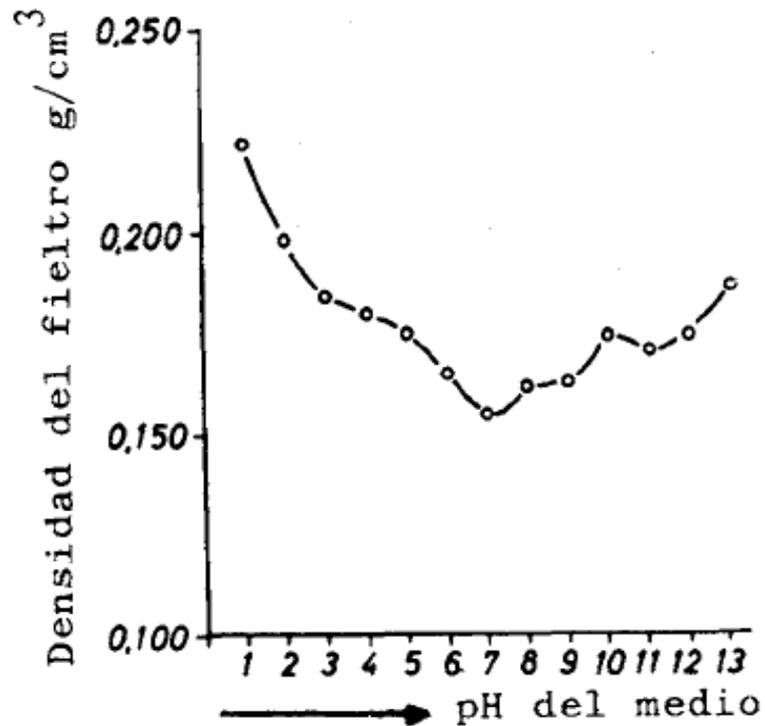
pH



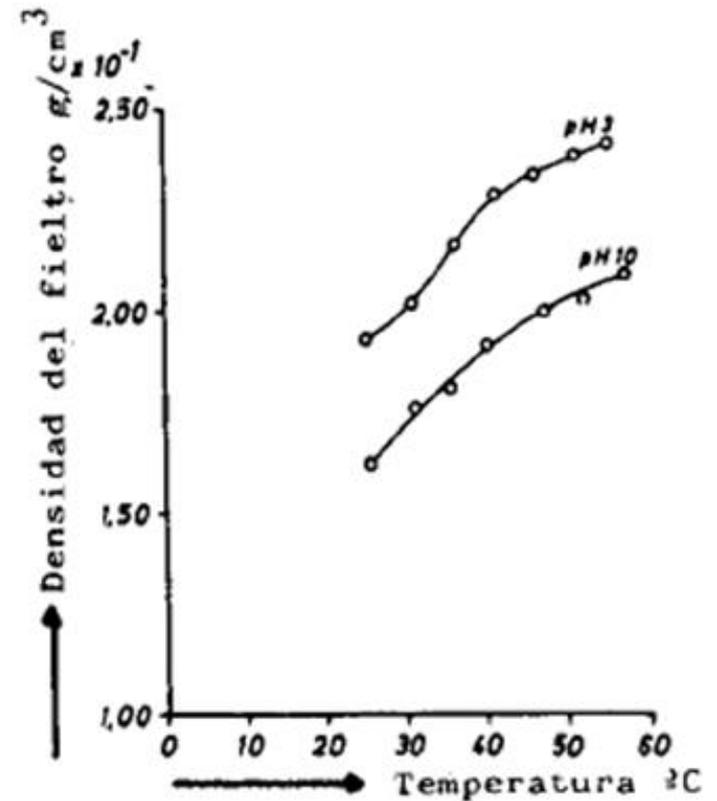
b)

EFECTO DEL pH SOBRE LA REDUCCIÓN DEL DFE EXPRESADO EN % DEL DESPLAZAMIENTO, ORIENTADO HACIA LA BASE DE LA FIBRA

INFLUENCIA DEL pH EN LA FIELTRABILIDAD DE LA LANA



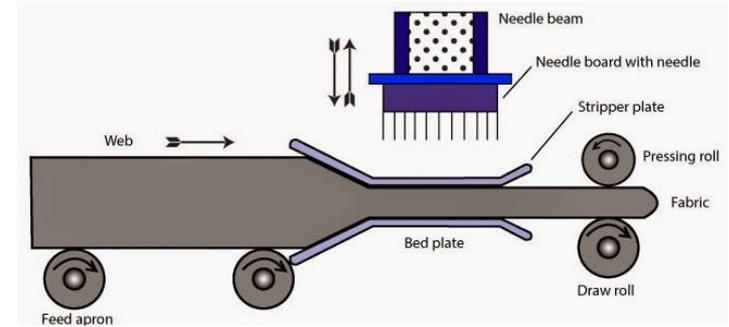
INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LA FIELTRABILIDAD DE LA LANA



- Punto isoelectrico pH= 4.7 (mínima reactividad de la fibra)

Ref.: G. Blankenburg (Aachen)

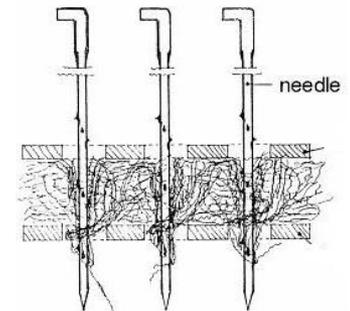
TELAS NO TEJIDAS PARA FIELTROS



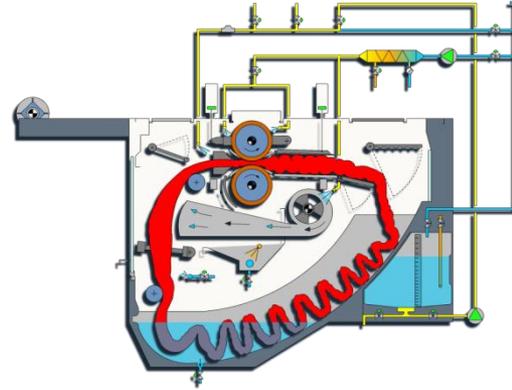
CARDADO

La napa es traspasada en numerosos puntos por unas agujas o punzones de una forma especial, que producen el entrelazado de las fibras en el sentido del grueso de la napa

PUNZONADO



• ARTÍCULOS “BATANADOS” (Acabado de los tejidos)



La estructura del hilo y la construcción del tejido también influyen en la fieltabilidad



BOILED WOOL (lana hervida)

- Prendas de punto
- Menor grado de fieltado



LANAS FIELTRADAS EN SUCIO (Defecto)



La presencia de fibras libres en el vellón (baja uniformidad) y una suintina alcalina dan lugar a un fieltro parcial de las fibras (*Cotting*)

Cotted wool

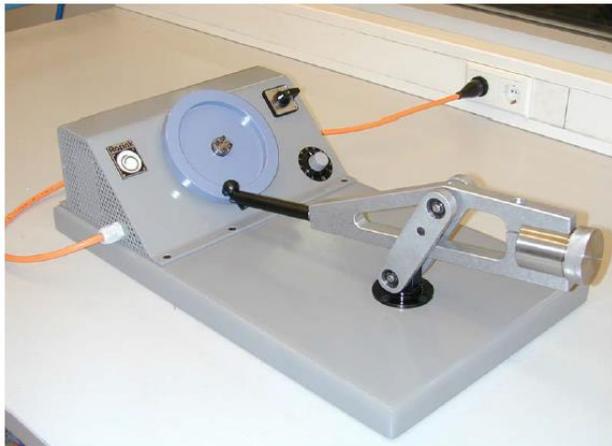
FIELTRADO EN EL LAVADO ACUOSO DE LA LANA (Defecto)

La agitación excesiva de las fibras en el baño de lavado puede ocasionar un fieltro que producirá problemas en operaciones posteriores (cardado)



MÉTODO PARA DETERMINAR EL POTENCIAL DE FIELTRABILIDAD DE LAS LANAS

ROSING FELTING TEST MACHINE



Plantilla

Norma IWTO - 20

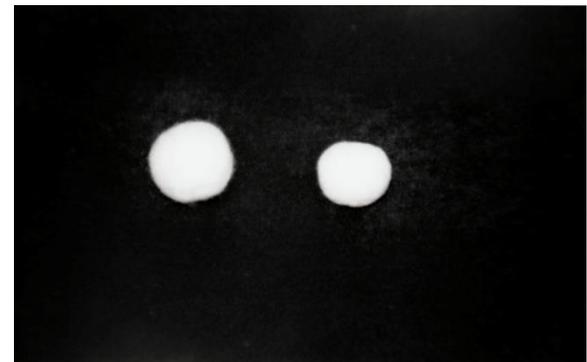
EQUIPO LINITEST UTILIZADO PARA LA PREPARACIÓN DE LAS BOLAS DE FIELTRO



Lana en baño acuoso



Accesorio de plástico con fondo esférico colocado en el interior de un recipiente del *Linitest* para la obtención de las bolas de fieltro



Bolas obtenidas con distintas lanas

Método CTF-UPC

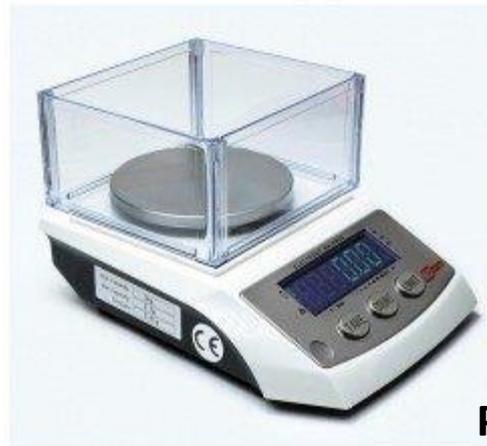
MÉTODO ALTERNATIVO PARA PREPARAR LAS BOLAS DE FIELTRO



Aparato agitador de frascos. Utilizar un recipiente con fondo esférico, introducir las probetas de lana de 1 g aproximadamente. Añadir 50 ml de agua destilada (pH entre 6 y 7) y agitar durante 60 minutos.

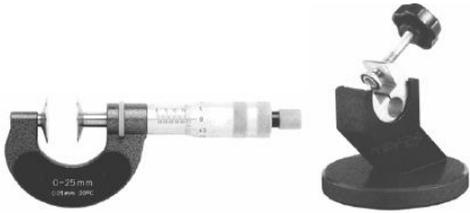


Secar en estufa a 105° C



Pesar la bola de fieltro

DIMENSIONES DE LAS BOLAS DE FIELTRO Y CÁLCULOS



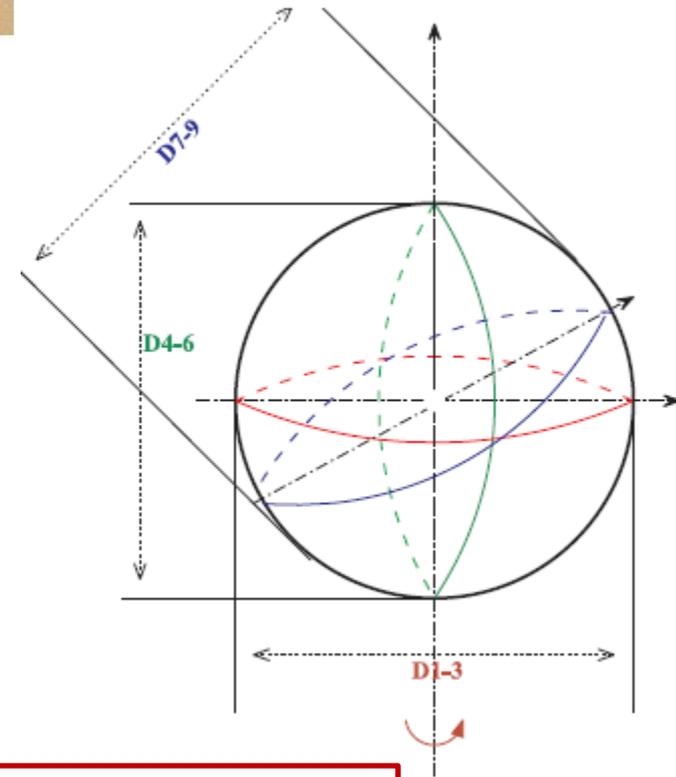
La densidad D de la bola fieltada, en g/cm^3 , puede calcularse a partir de la siguiente expresión:

$$D = \frac{6 \cdot P}{\pi \cdot d^3}$$

siendo,

P = peso de la bola en gramos

d = diámetro de la bola en centímetros



Proponemos como índice de fieltado, IF , el resultado de multiplicar por 100 el valor de D . Cuanto mayor sea dicho índice, más elevada será la capacidad de fieltado de la lana sometida a ensayo

VALORES EXPERIMENTALES INDICE DE FIELTRADO

Referencia	Peso (g)	Diámetro (cm)	Indice de fieltro IF
Australia Merino	1,062	3,16	6,4
Australia, Merino	1,074	3,14	6,6
Merino España Tipo 2	1,056	3,27	5,8
Australia Merino	0,989	3,33	5,1
España Tipo 3	1,060	3,29	5,7
Uruguay	1,062	3,08	6,9
Australia, Merino	1,012	3,11	6,4
Gris Arles	1,044	3,37	5,2
España Tipo 4-5	1,001	3,49	4,5
1ª Negra España	1,047	3,46	4,8
Punta Arenas	1,049	3,16	6,3
Australia entrefina	1,073	3,21	6,2
España Tipo 6	0,982	3,38	4,9
Doméstico Inglés	1,053	3,60	4,3
Bulgaria	1,067	3,36	5,4
Irlanda	1,053	3,58	4,4

A MODO DE CONCLUSIÓN

- **Buenas propiedades** de las lanas españolas, tanto en **voluminosidad** como en **fieltrabilidad**
- Para determinadas aplicaciones son **características necesarias y apreciadas**
- Es necesario **poner en valor y divulgar** tales propiedades
- **Métodos** relativamente **sencillos** para evaluar los parámetros citados



GRACIAS !

daniel.palet@upc.edu