

**V FORO NACIONAL DE LA VICUÑA  
PUNO 2024 PERU**

**AVANCES EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO  
PARA LA TRANSFORMACION DE FIBRA DE  
CAMELIDOS: VICUÑA**

**PERUAGROVET EIRL  
JOSE FRANCISCO TERROBA GALARRETA**

# ANTECEDENTES

## PROCESO DE GENERACION DE PROPUESTAS DE TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

PROBLEMA



RECOPIACION Y REVISION DE INFORMACION



TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

NECESIDAD

CIENTIFICA (UNIVERSIDADES)

PUBLICACIONES Y VIDEOS

CONVERSACION CON EXPERTOS

VISITAS A CENTROS DE  
PRODUCCION DE MAQUINARIAS

VISITAS A CENTROS DE  
PROCESAMIENTO DE FIBRAS

CONSULTORIAS

ELABORACION DE  
PAQUETES TECNOLOGICOS

ASESORIAS

CONSULTORIAS

CAPACITACION

VIAJES DE CAPTURA  
TECNOLOGICA

# ADQUISICION DE CONOCIMIENTOS EN PRODUCCION DE TOPS E HILOS CON FIBRA DE C.S.D.

AÑO	PROYECTO	EXPERIENCIA	EMPRESA
2008	COMERCIALIZACIÓN DE LA FIBRA DE ALPACA - AGROBANCO	procesamiento de hilos para chompas escolares: acopio, categorización, clasificación, abrigo, lavado, cardado, peinado, hilado y teñid. Exportación de tops	Chachani Textiles Industriales Sac
2008	SWISSCONTACT – PROGRAMA EMPRESA SOLIDARIA	Producción de hilos con lana de ovino	Chachani Textiles Industriales Sac
2008	CECOALP	Estudio de mercado para la oferta de hilados artesanales e hilados industriales de la fibra de alpaca para organizaciones de productores alpaqueras	CLAMASAC
2016	ASOCIACION DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS HITO QUILLCA	Propuesta con maquinarias RAMELLA e infraestructura	Chachani Textiles Industriales Sac
2016	ASOCIACION AGROPECUARIA JATUN-ÑAN CCARCHUANCHO	Maquinaria para producción de hilados artesanales	PROSYNERGY
2017	PERU AGROVET: José Francisco Terroba Galarreta	PROPUESTA “IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE TOPS E HILADOS CON FIBRA DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS DOMESTICOS PARA ORGANIZACIONES DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES”	Representante de RAMELLA SR. ROBERTO SUARDI
2017	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARABAYA	Propuesta maquinaria RAMELLA e infraestructura JTG	Chachani Textiles Industriales Sac RAMELLA
2017	MINISTERIO DE LA PRODUCCION	Estrategia para implementar plantas de producción: Maquinas RAMELLA e infraestructura JTG	Chachani Textiles Industriales Sac RAMELLA
2019	GOBIERNO REGIONAL CUSCO – PROYECTO VICUÑAS	Propuesta maquinaria RAMELLA e infraestructura JTG	Chachani Textiles Industriales Sac RAMELLA
2019	FUNDACIÓN TINTAYA	Rediseño: Maquinas RAMELLA e infraestructura JTG	Chachani Textiles Industriales Sac RAMELLA
2022	DIRECCION REGIONAL AGRARIA DE APURIMAC	Adquisición de una descerdadora RAMELLA (maquinas italianas y chinas)	Chachani Textiles Industriales Sac RAMELLA
2022	FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA - UNA	Curso: Tecnología de fibras y pieles de CSD	Chachani Textiles Industriales Sac RAMELLA
2023	AGRO RURAL	Asistencia técnica en el Proyecto “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS PARA EL INCREMENTO DEL VALOR AGREGADO PRIMARIO DE LA FIBRA DE ALPACA”	Chachani Textiles Industriales Sac RAMELLA PROSYNERGY JCALDERON
2023	JCALDERON E.I.R.L.	Experiencia en el diseño (solidworks) y manufactura de cardadoras, abridoras y lavadoras de fibra de alpaca	PROSYNERGY
2024	GERENCIA REGIONAL DE AGRICULTURA PROYECTO VICUÑA AREQUIPA	Plan de negocio de fibra de vicuña	RAMELLA, PROSYNERGY, JCALDERON, PACHAMA, RICAR, JIMMY, CATAMARCA



## ANALISIS Y COMPARACION DE FIBRAS

### 1. Fibra de Vicuña:

- **Longitud:** entre 2,8 a 5,27 centímetros, con un promedio de 4,10 centímetros
- **Diámetro:** entre 11,6 a 14,2 micras, con un promedio de 12,8
- **Producción:** 170 a 250 gr/vicuña



### 2. Fibra de Cashmere:

- **Longitud grado A:** 42 mm
- **Diámetro:** 14-15.5 micras
- Longitud grado B: 34 mm
- Diámetro: 19 micras
- **Producción:** 200 gr/cabra



### 3. Fibra de Alpaca:

- **Longitud promedio:** puede superar los 7 cm
- **Diámetro:** entre 18 y 33 micras
- **Producción:** 2.5 a 4.5 kg/alpaca



## Fibra de Vicuña:

- **Longitud:** entre 2,8 a 5,27 centímetros, con un promedio de 4,10 centímetros
- **Diámetro:** entre 11,6 a 14,2 micras, con un promedio de 12,8
- **Producción:** 170 a 250 gr/vicuña



## Fibra de Algodón

- **Longitud:** a mayor longitud mayor suavidad de la fibra va de 12.7 mm en la mezcla asiática a 39.7 mm en el algodón Pima.

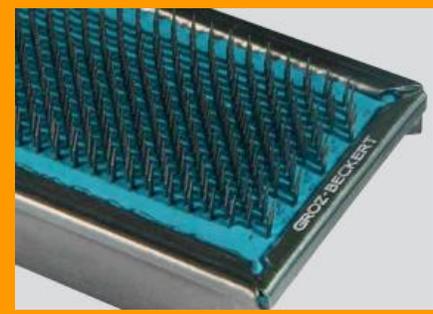
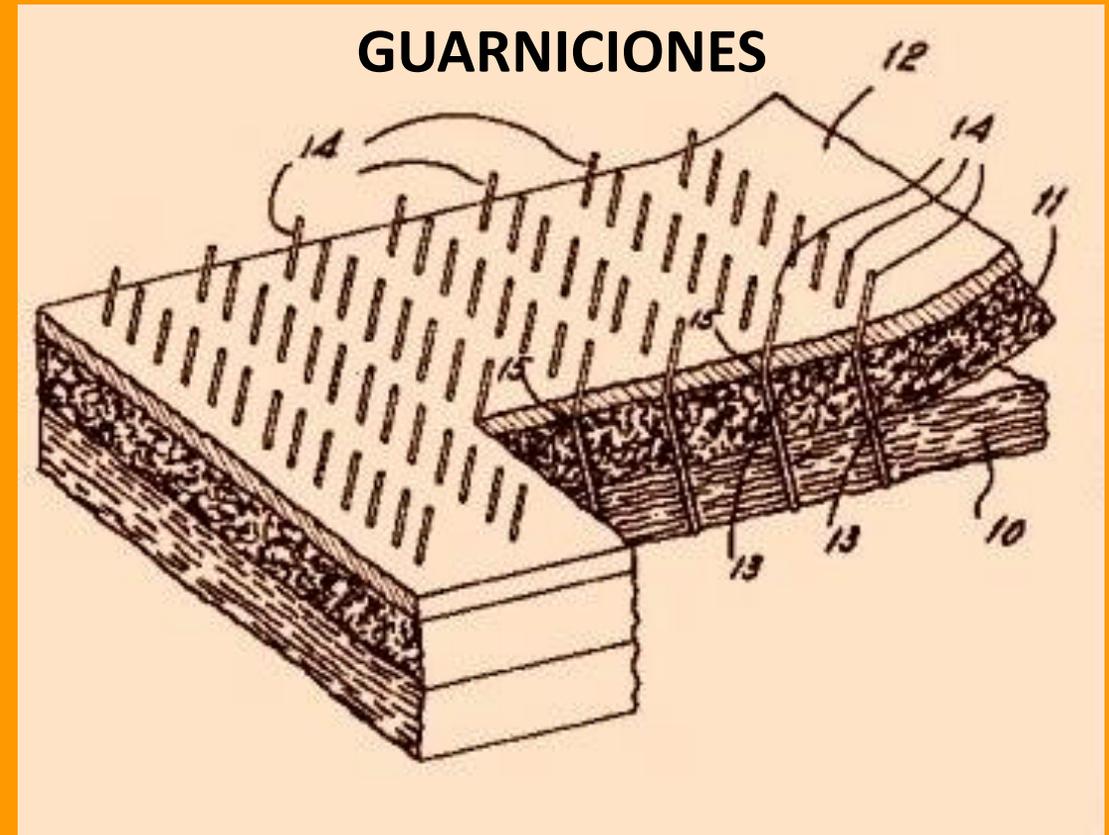
Longitud en milímetros	APRECIACIÓN
<21/8	Fibra Extra Corta
21.8 - 24.9	Fibra Corta
25.1 - 28.7	Fibra Media
29.0 - 30.5	Fibra Larga
>30.5	Fibra Extra Larga

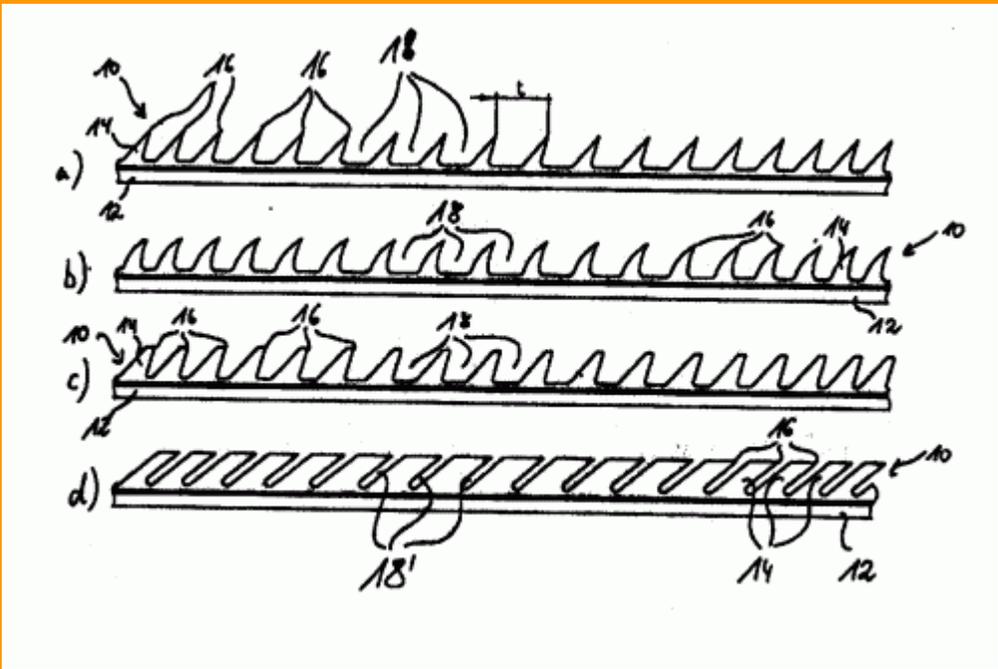
- **Finura** de la fibra: a menor diámetro mayor suavidad. El algodón va de 3 a 6 micras de diámetro.



# RELACION DE LA FIBRA CON LAS MAQUINARIAS

## DIAMETRO Y LONGITUD





Bandeja alimentadora

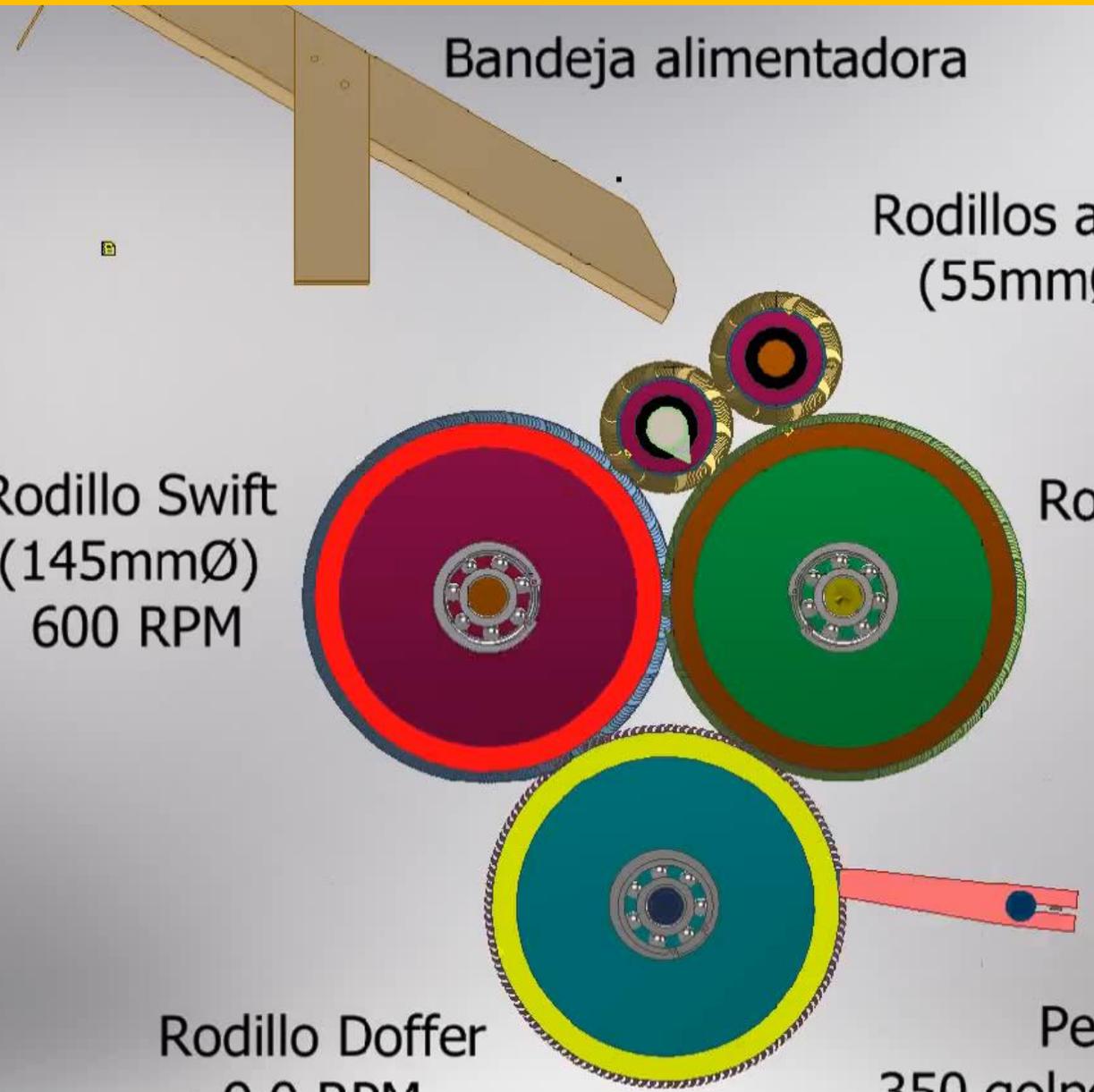
Rodillos alimentadores  
(55mmØ) 3.0 RPM

Rodillo Swift  
(145mmØ)  
600 RPM

Rodillo Worker  
400 RPM

Rodillo Doffer  
9.0 RPM

Peine  
350 golpes/minuto



## ¿POR QUE LAS GUARNICIONES SON DIFERENTES PARA FIBRA LARGA Y FIBRA CORTA?

**Calculo de la densidad y número de las guarniciones.**

La densidad de las guarniciones se pueden calcular de forma empírica mediante la siguiente formula:

$$H = \frac{N_f * V_a}{N_n * l * n * B * V_t}$$

En donde:

$H$  = densidad en  $cm^2$ .

$N_f$  = cantidad en m/min de las fibras.

$N_n$  = cantidad en m/min de la napa.

$V_a$  = velocidad del cilindro alimentador

$l$  = longitud de las fibras.

$V_t$  = velocidad de la vota.

$B$  = ancho de la bota.

$n$  = fibras por punta.

*Selección de las púas*



- Profundidad de la púa
- Ángulo de la púa
- Ancho de la púa
- Altura de la púa
- Inclinação de la púa
- Dimensiones del punto de la púa
- Profundidad de la púa



## PRODUCCION

Con un peso a la esquila de 170 a 250 gr por vicuña esquilada.

I  
N  
S  
U  
M  
O  
S

CAPACIDAD DE  
PRODUCCION  
MAQUINARIA Y  
EQUIPOS

P  
R  
O  
D  
U  
C  
T  
O  
S



# HUMEDAD RELATIVA

Valores de contenido de humedad en fibra de vicuña:

- Fibra cruda: 8-12%
- Fibra procesada: 6-10%
- Fibra teñida: 5-9%



# TEMPERATURA

Estudios han mostrado que:

- En climas fríos (temperatura exterior - 20°C), la temperatura interior en el vellón de vicuña puede mantenerse alrededor de 18-20°C.
- En climas moderados (temperatura exterior 10-15°C), la temperatura interior en el vellón de vicuña puede mantenerse alrededor de 25-28°C.
- En climas cálidos (temperatura exterior 25-30°C), la temperatura interior en el vellón de vicuña puede mantenerse alrededor de 30-32°C.

**Comportamiento de la fibra de camélido cuando es sometida a las máquinas para lavar, cardar, descender e hilar, temperatura y humedad relativa.**

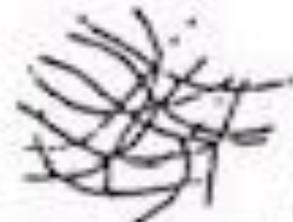


Fibras con impurezas

Apertura y Limpieza



*Limpieza*

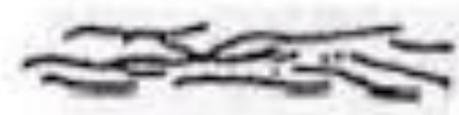


Fibras enredadas

Carda



*Disgregación e individualización*

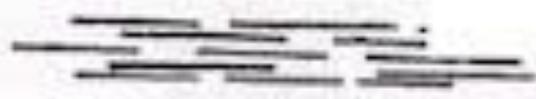


Fibras individualizadas

Estirador o Manillar



*Paralelización*

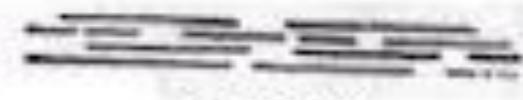


Cinta de fibras paralela

Veloz o Mechera



*Afinado*

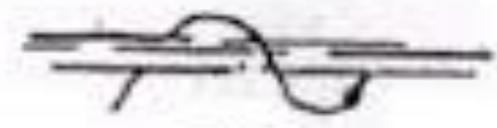


Cinta más delgada

Continua



*Torsión*



Hilo

Retorcadura



*Retorsión*



Hilo a dos o más cabos

# MAQUINA ESQUILADORA Y LIMPIEZA



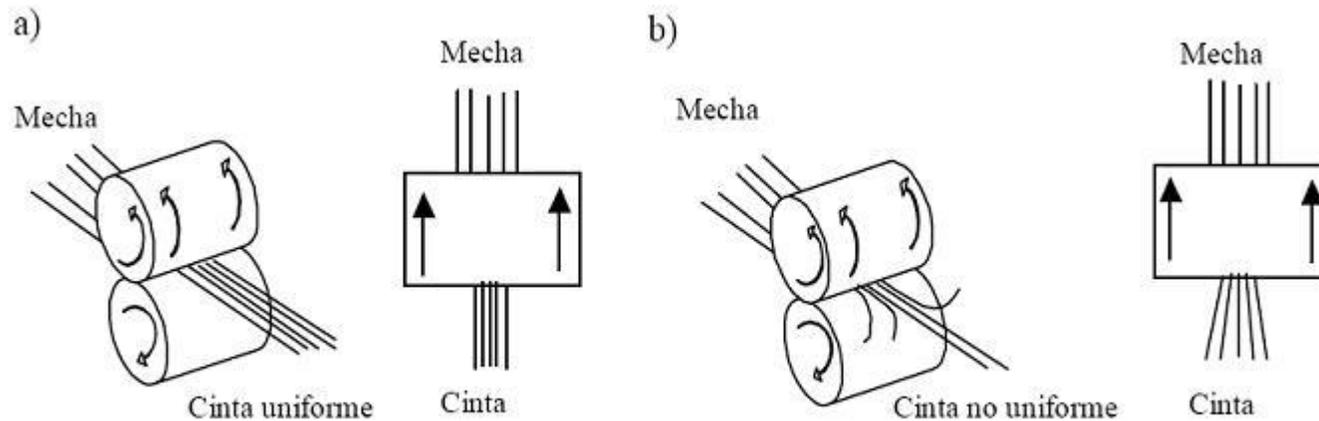
Doble corte: contaminación  
partículas de fibra



Contaminación: tierra, hoja secas,  
cerdas, colores, apelmazamiento.



# SOMETIMIENTO DE LA FIBRA A LAS MAQUINAS CARDADORAS



Dos comportamientos posibles de la mecha a su paso por el tren de estiraje.



# ABRIDORA



# HUMIDIFICACION

- ✓ **El aire seco** ocasiona que los materiales tengan baja absorción afectando la calidad y productividad.
- ✓ **El hilo con poca higroscopia** provoca que el material sea más **delgado, menos elástico**, genera **más fricción** y sea más propenso a la electricidad estática.
- ✓ Los materiales que tienen **un correcto nivel de humedad** tienen menos probabilidad de quebrarse, calentarse y producir fricción.
- ✓ El ambiente interno del infraestructura adecuado es **60 - 70% hr/ y 20° C**.

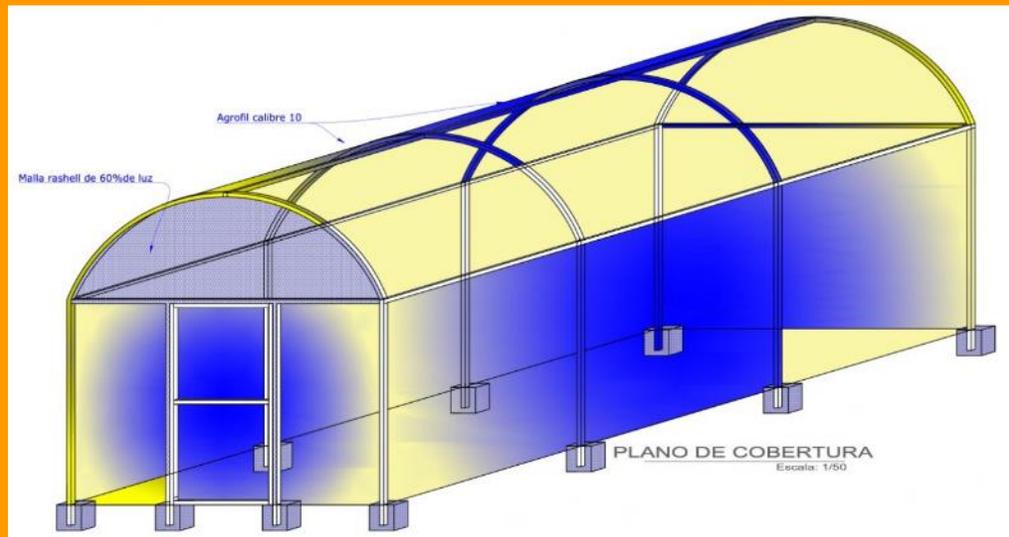
# LAVADO - SECADO



Valores típicos de contenido de humedad en fibra de vicuña:

- Fibra cruda: 8-12%
- Fibra procesada: 6-10%
- Fibra teñida: 5-9%

Apelmazamiento, presencia de suciedad, mal enjuague, excesiva humedad.



# CARDADO

Individualizar la fibra

Limpieza o eliminación de impurezas

Eliminación de polvo

Eliminación de las fibras cortas

Mezcla de fibras

Orientación o la alineación de la fibra

La formación de velo



# DESCERDADO





# DESCERDADORA

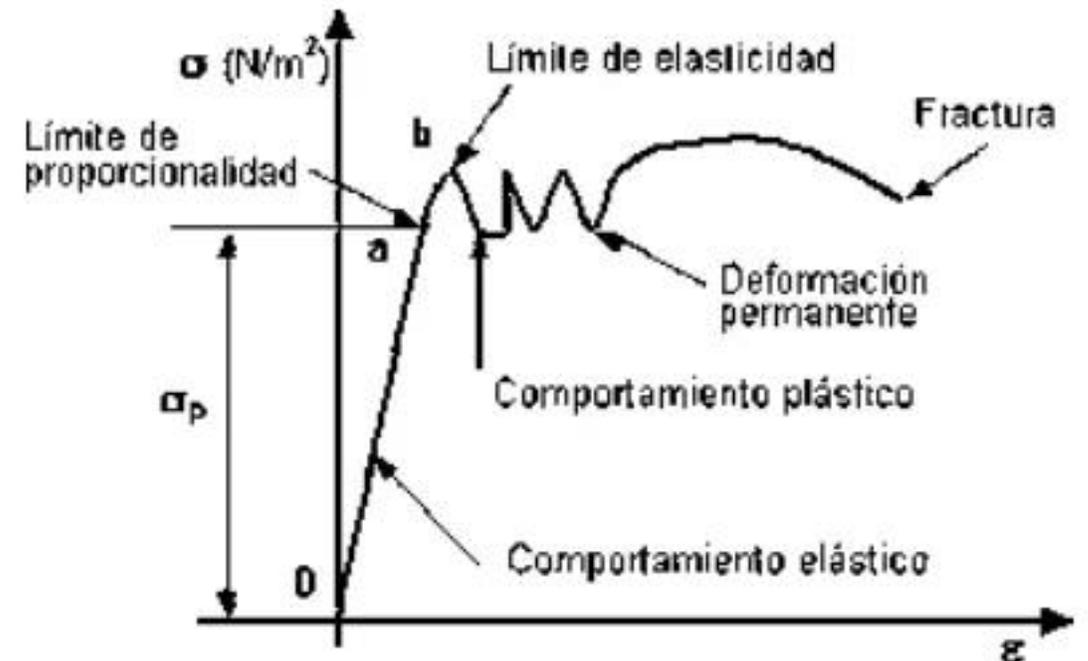
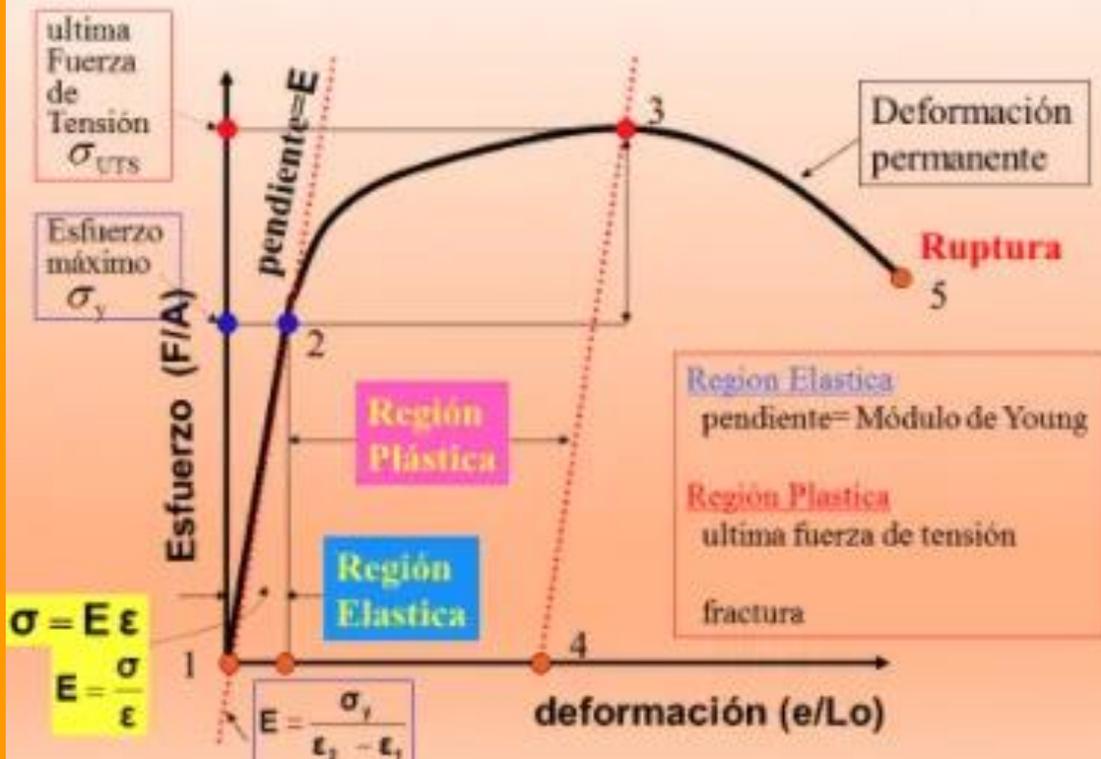


De la calidad del cardado depende no solamente la apariencia del hilo final sino principalmente su resistencia y del número de rotura previsible en las siguientes maquinas del proceso

**Resistencia o Tenacidad**, es la fuerza necesaria para estirar la fibra hasta su punto de ruptura.

**Elongación a la Ruptura**, es el estiramiento máximo que soporta una fibra hasta antes de su punto de ruptura y se mide en % con respecto a su longitud original.

## Diagrama Esfuerzo-Deformación



# HILADORA



# TORCEDORA



# HILADORA TORCEDORA



# OVILLADORA



## TEÑIDO: SERVICIOS DE TERCEROS



Asoc. La Villa de Socabaya G7-A,  
Socabaya, Arequipa, Arequipa, Perú.

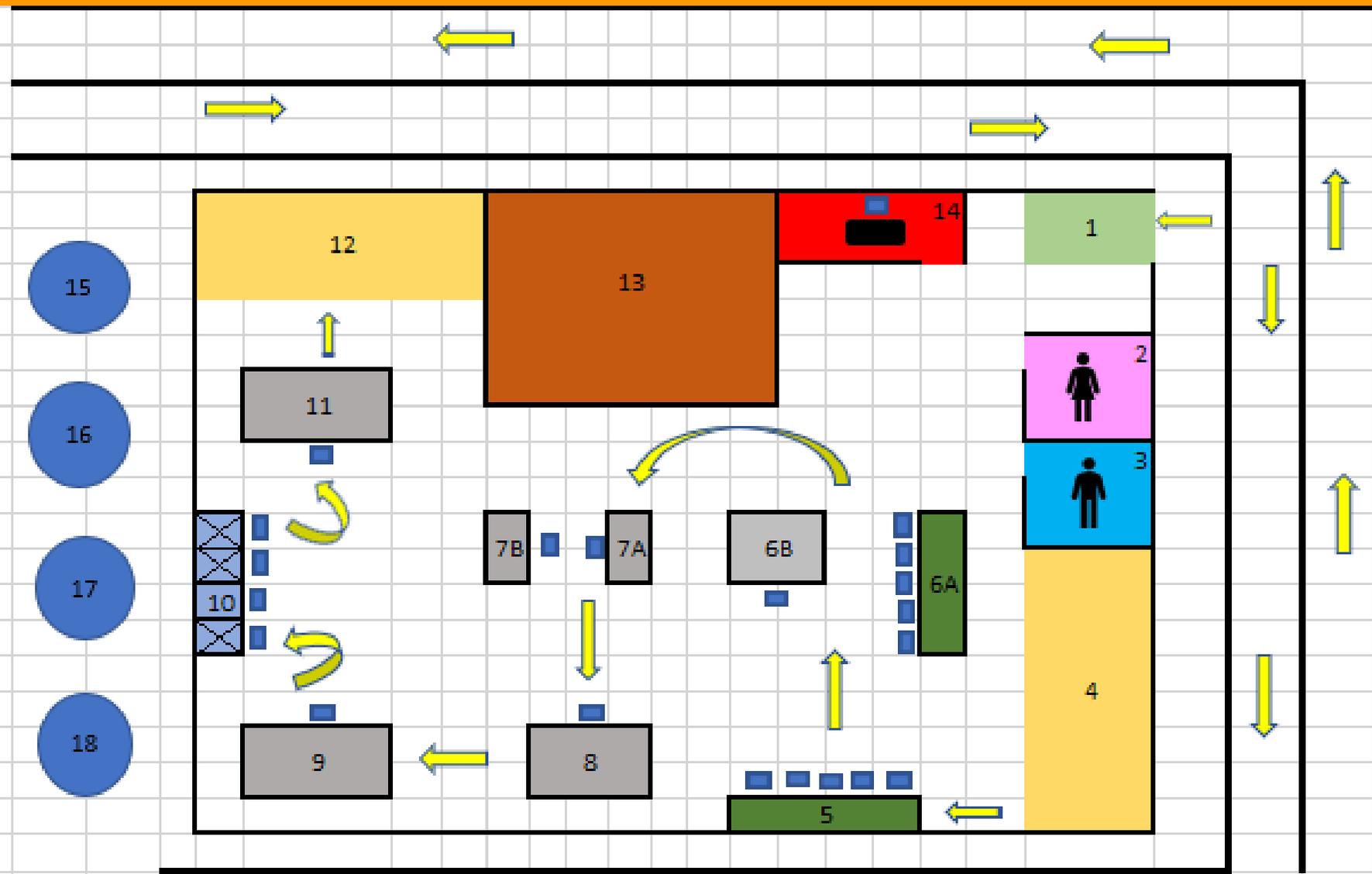
### TEÑIDO INDUSTRIAL

Ofrecemos un servicio especializado de teñido para hilados de fibra de alpaca, lana de oveja, seda y sus diversas combinaciones. También teñimos hilados de alpaca y oveja mezclados con acrílico. Nuestros hilados son ideales para tejidos planos, de punto y alfombras, y pueden ser usados tanto en confección como en tejidos a máquina o a mano, adaptándose a procesos industriales o artesanales.

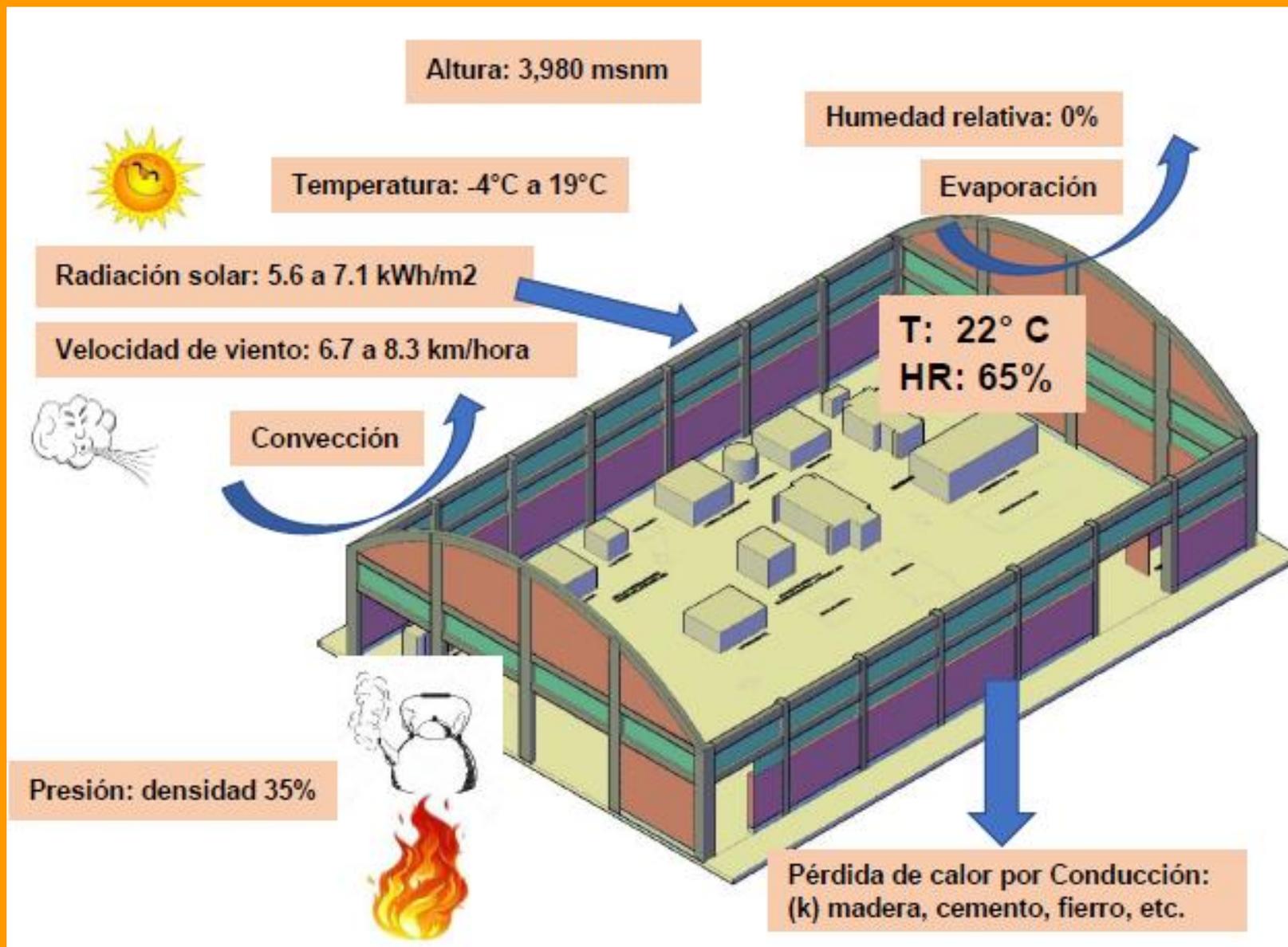
Para el Servicio Industrial, contamos con máquinas de teñido en madejas con capacidades que van desde 1 kg hasta 30 kg por lote de color. Trabajamos con materiales de oveja y alpaca en títulos que van desde 2/5 hasta 2/36, y para otros materiales, consultar con nosotros. El proceso de teñido sigue rigurosamente todas las etapas del proceso industrial, cumpliendo con las más altas normas y estándares de calidad. Utilizamos insumos y colorantes de prestigiosas empresas, garantizando que nuestros colorantes son ecológicos y cumplen con todas las normas y estándares internacionales.

# DISEÑO DEL CENTRO DE PROCESAMIENTO DE HILADOS CON FIBRA DE VICUÑA

1	ENTRADA
2	BAÑO DAMAS
3	BAÑO CABALLEROS
4	ALMACEN FIBRA SUCIA
5	MESA DE PRE-DESCERDADO
6A	MESA DE DESCERDADO
6B	DESCERDADORA
7A	HILADORA
7B	HILADORA
8	TORCEDORA
9	ENMADEJADORA
10	LAVADORA
11	VAPORIZADORA
12	ALMACEN PRODUCTO FINAL
13	AREA DE SOMBRERERIA
14	OFICINA
15	ENERGIA ELECTRICA
16	SS AGUA POTABLE
17	SS DESAGUE
18	TELEFONIA E INTERNET



# INFRAESTRUCTURA PLANTA DE PROCESAMIENTO





AÑO INTERNACIONAL DE LOS  
**CAMÉLIDOS**  
2024

# V FORO NACIONAL *De la Vicuña*

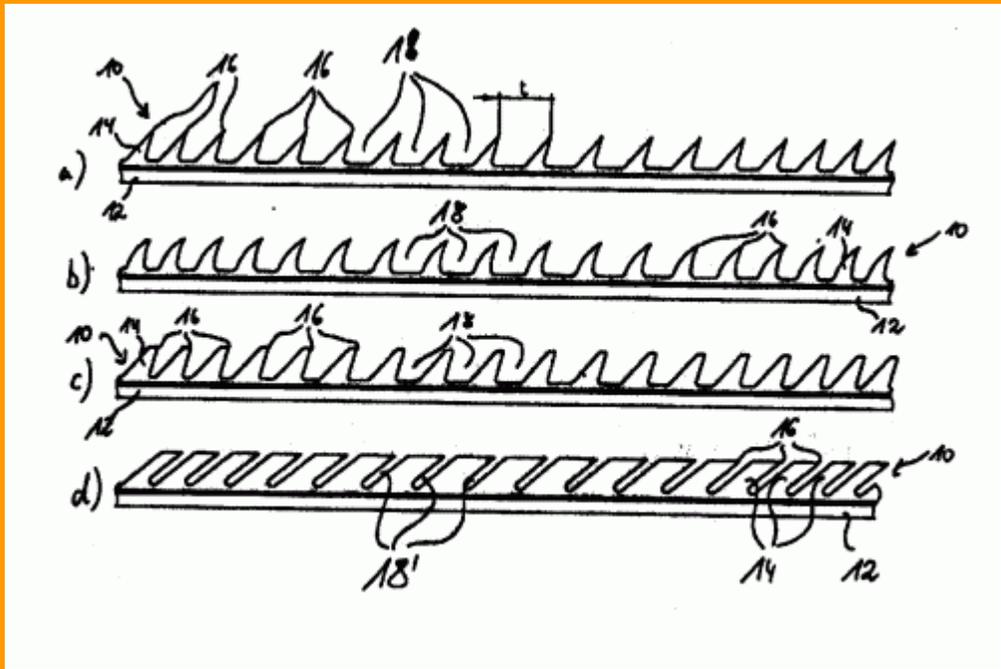
Del **20** al **22**  
de noviembre  
Puno - Perú



*Obras con  
Corazón*



*Muchas  
Gracias!*



Vicuia tra





Vicuña























