



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICOS DE LA FIBRA DE
ALPACA UTILIZADA EN LA TRANSFORMACIÓN ARTESANAL”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOTECNISTA

AUTORA: SAIDA ALEXANDRA SACA CASTRO

DIRECTORA: ING. MARITZA LUCIA VACA CARDENAS MSc.

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Saida Alexandra Saca Castro

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Saida Alexandra Saca Castro, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 25 de julio de 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Saida Saca', with a large, stylized flourish above the name.

Saida Alexandra Saca Castro

0605428883-8

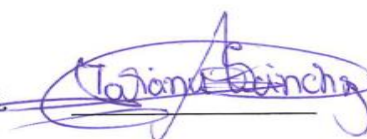
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Trabajo Experimental “**PROPIEDADES FÍSICO -MECÁNICOS DE LA FIBRA DE ALPACA UTILIZADA EN LA TRASFORMACIÓN ARTESANAL**”, realizado por la señorita: **SACA CASTRO SAIDA AEXANDRA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Tatiana Elizabeth Sánchez Herrera, MgS.
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



2023-07-25

Ing. Maritza Lucia Vaca Cárdenas, MSc.
**DIRECTORA DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-07-25

Ing. Manuel Enrique Almeida Guzmán, MSc.
**ASESOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**



2023-07-25

DEDICATORIA

El resultado de este trabajo le dedico a toda mi familia, principalmente a mi madre que fue el pilar fundamental puesto que me apoyo en los momentos malos y buenos. Además, me ha enseñado a ser la persona que soy hoy, mis principios, mis valores, mi perseverancia y mi empeño. Todo esto con una enorme cantidad de amor y sin pedir nada a cambio. También quiero dedicarle este trabajo a mi pareja, Wilmer por su paciencia, comprensión, empeño, y amor. Realmente, el me ayuda a alcanzar el equilibrio que me permite dar todo mi potencial. Nunca dejaré de estar agradecido por esto. Asimismo, quiero dedicarle este trabajo a mi hija Montserrat puesto que su nacimiento, ya sea por casualidad o causalidad, ha coincidido con la finalización de esta tesis. Sin duda ella es lo mejor que me ha pasado, y ha llegado en el momento justo para darme el último empujón que me faltaba para terminar este proyecto y finalmente dedicado par todos aquellos quienes contribuyeron al desarrollo de este proyecto de vida como familia, amigos y docentes.

Saida

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme otorgado del gozo de contar con salud, una familia que me ha apoyado incondicionalmente y una madre que a pesar de todas las dificultades que se presentó siempre me apoyo. En segundo lugar, quiero agradecer los Ingenieros Maritza Lucia Vaca Cárdenas Msc y Manuel Enrique Almeida Guzmán Msc puesto que, sin sus virtudes, su paciencia y constancia este trabajo no lo hubiese logrado. Sus consejos fueron siempre útiles cuando no salían de mi pensamiento las ideas para escribir lo que hoy he logrado. Además, formaron parte importante de esta historia con sus aportes profesionales que los caracteriza. Muchas gracias por sus múltiples palabras de aliento, cuando más las necesite, por estar allí orientándome en aspectos teóricos, prácticos y emocionales. También quiero agradecer a todos quienes forman parte de World Visión, una ONG humanitaria que trabaja día a día para eliminar la violencia contra la niñez y adolescencia, especialmente a Ingeniero Marco Albán Técnico de Proyecto de Fortalecimiento en la crianza de alpacas en la provincia de Chimborazo, por su paciencia, su guía y todos sus consejos los llevaré grabados para siempre en la memoria en mi futuro profesional. Y como no estar agradecida con todas aquellos que forman parte de la Cooperativa COOPROAGROCAN quienes me permitieron desarrollarme profesionalmente, donde además me accedieron compartir momentos agradables y conocer personas estupendas. Por último y no menos importante, quiero agradecer a la universidad quien fue mi segundo hogar donde conocí amigos, compañeros y aunque en ámbito académico me ha exigido tanto, pero al mismo tiempo me ha permitido obtener mi tan ansiado título. Agradezco a cada directivo por su trabajo y por su gestión, sin lo cual no estarían las bases ni las condiciones para aprender conocimientos.

Saida

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Camélidos Sudamericanos.....	3
1.1.1. <i>Origen</i>	3
1.1.2. <i>Zoología</i>	3
1.2. Generalidades de la alpaca.....	5
1.2.1. <i>Distribución poblacional</i>	5
1.2.2. <i>Alpaca</i>	8
1.3. Fibra de alpaca.....	9
1.3.1. <i>Estructura de la fibra de alpaca</i>	9
1.3.2. <i>Características de la fibra</i>	10
1.3.3. <i>Factores que afectan a la calidad de fibra</i>	11
1.3.3.1. <i>Factores externos o ambientales</i>	11
1.3.3.2. <i>Factores internos o genéticos</i>	11
1.4. Parámetros de calidad de la fibra de alpaca.....	12
1.4.1. <i>Propiedades físicas de fibra</i>	12
1.4.1.1. <i>Longitud de mecha absoluta y relativa</i>	12
1.4.1.2. <i>Numero de rizos/ cm o pulgada</i>	13
1.4.1.3. <i>Diámetro de la fibra (μm)</i>	13
1.5. Procesos de transformación de la fibra.....	14
1.5.1. <i>Esquila</i>	14
1.5.1.1. <i>Peso del vellón sucio</i>	15
1.5.2. <i>Categorización o clasificación de la fibra</i>	15
1.5.2.1. <i>Alpaca Baby (BL)</i>	17
1.5.2.2. <i>Alpaca Fleece (FS)</i>	17

1.5.2.3.	<i>Alpaca Medium Fleece (FSM)</i>	17
1.5.2.4.	<i>Alpaca Huarizo (HZ)</i>	17
1.5.2.5.	<i>Alpaca Gruesa (AG)</i>	17
1.5.3.	Apertura de la fibra	18
1.5.4.	Lavado y Secado de la fibra	18
1.5.4.1.	<i>Rendimiento al lavado</i>	19
1.5.5.	Cardado	19
1.5.6.	Hilado	19
1.5.7.	Torcido	19
1.5.8.	Enmadejado	19
1.5.9.	Lavado del hilo	20
1.5.10.	Tejido	20
1.5.11.	Acabado	20
1.6.	Propiedades sensoriales del hilo	20
1.6.1.1.	<i>Lustre o brillo</i>	21
1.6.1.2.	<i>Suavidad o tacto</i>	21
1.6.1.3.	<i>Factor de confort</i>	21
1.6.1.4.	<i>Factor de picazón</i>	22
1.6.1.5.	<i>Finura al hilado</i>	22
1.7.	Propiedades mecánicas del hilo	23
1.7.1.	<i>Resistencia a la tensión, (N/cm²)</i>	23
1.7.2.	<i>Porcentaje de elongación, (%)</i>	23

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	25
2.1.	Localización y duración del experimento	25
2.2.	Unidades experimentales	25
2.3.	Materiales, equipos, insumos e instalaciones	26
2.3.1.	<i>Materiales</i>	26
2.3.2.	<i>Equipos</i>	26
2.3.3.	<i>Instalaciones</i>	27
2.4.	Tratamientos y diseño experimental	27
2.4.1.	<i>Esquema del experimento</i>	27
2.5.	Mediciones Experimentales	28
2.5.1.	<i>Propiedades físicas de la fibra</i>	28

2.5.1.1.	<i>Propiedades Sensoriales del hilo</i>	28
2.5.2.	<i>Propiedades Mecánicas del hilo</i>	28
2.5.3.	<i>Análisis económico</i>	29
2.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	29
2.6.1.	<i>Esquema del ADEVA</i>	29
2.7.	Procedimiento experimental	30
2.7.1.	<i>Fase de experimentación</i>	30
2.7.2.	<i>Pruebas físicas de la fibra</i>	34
2.7.2.1.	<i>Pruebas de análisis sensorial</i>	34
2.7.3.	<i>Pruebas mecánicas del hilo</i>	35
2.8.	Metodología de la evaluación	35
2.8.1.	<i>Propiedades físicas y sensoriales de la fibra</i>	35
2.8.1.1.	<i>Longitud de mecha a la esquila</i>	35
2.8.1.2.	<i>Longitud estirada y sin estirar</i>	35
2.8.1.3.	<i>Número de rizos por centímetro</i>	35
2.8.1.4.	<i>Diámetro de la fibra (μm)</i>	35
2.8.1.5.	<i>Peso del vellón sucio (Kg)</i>	36
2.8.1.6.	<i>Peso del vellón después de la clasificación, lavado, cardado e hilado</i>	36
2.8.1.7.	<i>Rendimiento al lavado (%)</i>	36
2.8.1.8.	<i>Pruebas sensoriales en hilo</i>	36
2.8.2.	<i>Propiedades mecánicas del hilo</i>	38
2.8.2.1.	<i>Resistencia a la tensión, (N/cm^2)</i>	38
2.8.2.2.	<i>Porcentaje de elongación, (%)</i>	38
2.8.3.	<i>Análisis económico</i>	39
2.8.3.1.	<i>Costo de producción (dólares/kg de fibra cardada), relación beneficio costo</i>	39

CAPÍTULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
3.1.	Propiedades Físicas de la fibra de alpacas de las comunidades del proyecto de World Visión (Galte Bisneag, 20 de agosto, Peltetec, Asaco y Moyocancha) ..	40
3.1.1.	<i>Longitud de mecha en la esquila (cm)</i>	40
3.1.2.	<i>Longitud relativa de la fibra</i>	41
3.1.3.	<i>Longitud absoluta de la fibra</i>	43
3.1.4.	<i>Número de Rizos/ centímetros</i>	44
3.1.5.	<i>Diámetro de la fibra (μm)</i>	45

3.1.6.	Índices productivos de transformación artesanal de fibra de alpaca a hilo	46
3.1.6.1.	<i>Peso del vellón en la esquila (Kilogramos)</i>	47
3.1.6.2.	<i>Peso del vellón después de la clasificación (Kilogramos)</i>	48
3.1.6.3.	<i>Peso del vellón después del Lavado (Kilogramos)</i>	49
3.1.6.4.	<i>Peso del vellón después del Cardado (Kilogramos)</i>	51
3.1.6.5.	<i>Peso del vellón después del Hilado (Kilogramos)</i>	52
3.1.7.	Propiedades sensoriales del hilo de alpaca de las comunidades del proyecto de World Visión	53
3.1.7.1.	<i>Tacto (puntos)</i>	53
3.1.8.	Brillantes (puntos)	55
3.1.9.	Factor de Confort (puntos)	56
3.1.10.	Factor de Picazón (puntos)	58
3.1.11.	Color	59
3.1.12.	Finura al Hilado	60
3.2.	Propiedades Mecánicas del hilo de alpaca de las comunidades del proyecto de World Visión de las comunidades	61
3.2.1.	Resistencia a la tensión (N/cm²) de hilo de alpaca	61
3.2.2.	Porcentaje de elongación (%)	63
3.3.	Análisis económico de la producción de hilo de alpaca de diferentes comunidades	64
3.3.1.	Beneficio - Costo	64
	CONCLUSIONES	65
	RECOMENDACIONES	66
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Distribución poblacional de la alpaca a nivel regional del año 2021	6
Tabla 1-2: Valores referenciales del largo de mecha utilizados para la industrialización de	12
Tabla 1-3: Reporte de diámetro de la fibra en alpacas en diferentes	14
Tabla 1-4: Categorización de la fibra en el momento de la esquila	16
Tabla 1-5: Clasificación de la fibra de alpaca según la Norma Técnica Ecuatoriana 2852.	16
Tabla 1-6: Estudios del factor de confort en prendas.....	22
Tabla 1-7: Estudios de porcentajes de elongación	24
Tabla 2-1: Las condiciones meteorológicas del laboratorio de la facultad de ciencias	25
Tabla 2-2: Esquema del experimento para análisis de las propiedades físicas de la fibra	27
Tabla 2-3: Esquema del experimento para análisis del proceso transformación y propiedades ..	28
Tabla 2-4: Esquema del ADEVA de las propiedades físicas	29
Tabla 2-5: Esquema del ADEVA propiedades mecánicas y procesos de transformación.....	30
Tabla 3-1: Propiedades físicas de la fibra de Alpacas-comunidades del Proyecto de World	40
Tabla 3-2: Índices productivos la fibra de las Alpacas-comunidades del Proyecto de World...	46
Tabla 3-3: Propiedades Sensoriales del hilo de alpaca-comunidades del Proyecto de World...	53
Tabla 3-4: Propiedades Mecánicas de la fibra de alpaca de las comunidades	61
Tabla 3-5: Análisis económico de la producción de hilo de alpacas	64

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1: Clasificación taxonómica de la alpaca.....	4
Ilustración 1-2: Población mundial de la alpaca.....	5
Ilustración 1-3: Distribución de la población de alpaca a nivel provincial	7
Ilustración 1-4: Población de alpacas-proyecto de fortalecimiento de la crianza de alpacas	8
Ilustración 1-5: Estructura de la fibra de alpaca.....	9
Ilustración 1-6: Representación bidimensional de la forma de una fibra	13
Ilustración 1-7: Interacción entre el tejido, los terminales de la fibra y la	20
Ilustración 2-1: Limpieza del vellón antes de la esquila	30
Ilustración 2-2: Tumbado del animal	31
Ilustración 2-3: Proceso de esquila.....	31
Ilustración 2-4: Envellonado	32
Ilustración 2-5: Clasificación del manto de la fibra de alpaca	32
Ilustración 2-6: Proceso de escarmenado en maquinaria	33
Ilustración 3-1: Longitud de mecha a esquila de alpacas de comunidades del Proyecto	41
Ilustración 3-2: Longitud relativa(cm) de la fibra de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión	42
Ilustración 3-3: Longitud absoluta (cm) de la fibra de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión.....	43
Ilustración 3-4: Numero de Risos/cm de la fibra de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión	44
Ilustración 3-5: Diámetro de la fibra de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión	45
Ilustración 3-6: Peso del vellón sucio (Kg) de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión.....	47
Ilustración 3-7: Peso del vellón después de la clasificación de la fibra de las alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión.....	48
Ilustración 3-8: Peso del vellón después del lavado de la fibra de las alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión.....	49
Ilustración 3-9: Rendimiento al lavado de la fibra de las comunidades del Proyecto de World Visión.....	50
Ilustración 3-10: Peso del vellón después del cardado de las comunidades del Proyecto de World Visión.....	51

Ilustración 3-11: Peso del vellón después del hilado de las comunidades del Proyecto de World Visión	52
Ilustración 3-12: Mediciones de tacto en (Puntos) del hilo de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión	54
Ilustración 3-13: Brillantez en punto /5 del hilo de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión	55
Ilustración 3-14: Factor de Confort (Puntos / 5) de las prendas elaboradas con fibra de alpaca de las comunidades del proyecto de World Visión	57
Ilustración 3-15: Factor de Picazón (Puntos/5) de las bufandas de las comunidades de proyecto de World Visión	58
Ilustración 3-16: Color de los vellones de las comunidades del proyecto de World Visión	59
Ilustración 3-17: Finura al Hilado (Titulo) del hilo de alpaca de las comunidades del Proyecto de World Visión	60
Ilustración 3-18: Resistencia a la tención de hilo de alpaca en (N/cm ²) de las diferentes comunidades del Proyecto de World Visión	61
Ilustración 3-19: Porcentaje de elongación del hilo de alpaca de las diferentes comunidades .	63

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PROPIEDADES FISICAS DE LA FIBRA DE ALPACA
- ANEXO B:** LONGITUD A LA ESQUILA (CM)
- ANEXO C:** LONGITUD RELATIVA (CM)
- ANEXO D:** LONGITUD ABSOLUTA (CM)
- ANEXO E:** NÚMERO DE RIZOS/CM
- ANEXO F:** DIÁMETRO DE LA FIBRA (μm)
- ANEXO G:** PROCESAMIENTO DE FIBRA DE ALPACA
- ANEXO H:** PESO DEL VELÓN SUCIO (Kg)
- ANEXO I:** PESO DESPUÉS DE LA CLASIFICACIÓN (Kg)
- ANEXO J:** PESO DESPUÉS DEL LAVADO (Kg)
- ANEXO K:** PESO DESPUÉS DEL CARDADO (Kg)
- ANEXO L:** PESO DESPUÉS DEL (Kg)
- ANEXO M:** RENDIMIENTO AL LAVADO (%)
- ANEXO N:** PROPIEDADES SENSORIALES DE LA FIBRA DE ALPACA
- ANEXO O:** PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA LA VARIABLE
- ANEXO P:** PROPIEDADES MECANICAS DE LA FIBRA DE ALPACA
- ANEXO Q:** RESISTENCIA A LA TENSIÓN (N/cm^2)
- ANEXO R:** PORCENTAJE DE ELONGACIÓN (%)
- ANEXO S:** PROCESO DE ESQUILA
- ANEXO T:** PESAJE E LA FIBRA
- ANEXO U:** CLASIFICACIÓN DEL VELÓN
- ANEXO V:** PESAJE DESPUES DE LA CLASIFICACIÓN
- ANEXO W:** DESPUNTE DE LA FIBRA
- ANEXO X:** SACUDIDO, LAVADO Y SECADO DE LA FIBRA
- ANEXO Y:** DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS
- ANEXO Z:** CARDADO E HILADO
- ANEXO AA:** ELABORACION DE PRENDAS Y PRUBAS SENSORIALES

RESUMEN

La alpaca es un camélido sudamericano que posee fibra de alta calidad. El objetivo de la investigación fue determinar las propiedades físico-mecánicas para el proceso de transformación artesanal. Efectuándose en las comunidades productoras de esta especie como; Galte Bisneag, Asaco, Peltetec, 20 de Agosto que forman parte del Proyecto de World Visión y la estación de altura Aña Moyocancha de la ESPOCH, con una duración de 90 días. La metodología utilizada tuvo dos enfoques, el de campo y de laboratorio; en campo se tomaron muestras del costillar medio de 6 animales adultos boca llena y 2 vellones completos/comunidad. En el análisis estadístico y pruebas de significancia, se aplicó diseño completamente al azar (DCA) con 6 repeticiones determinándose los parámetros físicos de las muestras tomadas del costillar medio (longitud absoluta, diámetro, número de rizos de la fibra); y, los 2 vellones completos por comunidad se transformaron a hilo aplicándose los procesos de; clasificado, sacudido, lavado, escarmenado e hilado. Los hilos obtenidos se sometieron a un DCA con 2 repeticiones evaluando las propiedades mecánicas (tensión y elongación). Para el análisis sensorial (tacto, brillantez y factor de confort), se utilizó la prueba de Kruskal Wallis, asimismo se evaluó el beneficio/costo. Los resultados del análisis de las propiedades físicas de la fibra presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos, destacándose los animales de la comunidad de Asaco pues presentaron un diámetro de 18.69μ , número de rizos/cm de 6 y longitud absoluta de 16.05 cm. Para las propiedades mecánicas en hilo no presentaron diferencias estadísticas entre las comunidades. Los mejores resultados en el análisis sensorial del hilo lo obtuvieron Asaco y Moyocancha con 4/5 puntos en la escala valorada. El beneficio/costo generó una rentabilidad del 35% por cada kilo de hilo. Recomendándose incentivar a las comunidades generar procesos de industrialización de la fibra

Palabras clave: <ALPACA>, <FIBRA>, <TRASFORMACIÓN ARTESANAL>, <COMUNIDADES>, < PROPIEDADES FÍSICAS >, < PROPIEDADES SENSORIALES >, <PROPIEDADES MECÁNICAS >.



ABSTRACT

The alpaca is a South American camelid that has high quality fiber. The objective of the research was to determine the physical-mechanical properties for the process of artisanal transformation. It is carried out in the communities producing this species such as; Galte Bisneag, Asaco, Peltetec, 20 de Agosto that are part of the World Vision Project and the Aña Moyocancha high altitude station of the ESPOCH, with a duration of 90 days. The methodology used had two approaches: field and laboratory; in the field, samples were taken from the midribs of 6 adult animals with full mouths and 2 complete fleeces/community. In the statistical analysis and significance tests a completely randomized design (CRD) with 6 replications was applied determining the physical parameters of the samples taken from the midrib (absolute length, diameter, number of fiber curls); and the 2 complete fleeces per community were transformed into yarn by applying the processes of sorting, shaking, washing, scutching and spinning. The yarns obtained were subjected to a DCA with 2 repetitions, evaluating the mechanical properties (tension and elongation). For the sensory analysis (feel, brightness and comfort factor), the Kruskal Wallis test was used, and the benefit/cost was also evaluated. The results of the analysis of the physical properties of the fiber showed highly significant differences between treatments, with the animals from the Asaco community standing out with a diameter of 18.69 μ , number of curls /cm of 6 and absolute length of 16.05 cm. For the mechanical properties in yarn, there were no statistical differences between the communities. The best results in the sensory analysis of the yarn were obtained by Asaco and Moyocancha with 4 / 5 points on the rated scale. The benefit/cost generated a profitability of 35% per kilo of yarn. It is recommended that the communities be encouraged to generate fiber industrialization processes.

Keywords: <ALPACA>, <FIBER>, <CRAFT TRANSFORMATION>, <COMMUNITIES>, <PHYSICAL PROPERTIES >, <SENSORY PROPERTIES>, <MECHANICAL PROPERTIES>.



Mgs. Deysi Lucía Damián Tixi
C.I. 0602960221

1849-DBRA-UPT-2023

INTRODUCCIÓN

Los camélidos sudamericanos domésticos son importantes en nuestra región, puesto que son capaces de conservar la vegetación, las fuentes de agua, convivir con otras especies de animales propias de la zona altas, ya que poseen almohadillas plantares en sus cuatro extremidades que al pisar no destruyen el suelo, además al consumir el alimento cortan la vegetación sin perjudicar a este ecosistema, sin embargo la mayor parte de las comunidades de las zonas altas (páramos) del Ecuador, se dedican a la producción de bovinos y ovinos, especies que por su tamaño o el modo de alimentación provocan una disminución de la vegetación, perdiéndose así las fuentes de agua y la fauna que habita en el mismo (Ministerio de Agricultura y Riego, 2019, p. 5).

Por ello a nivel nacional existen ONG que trabajan en ámbitos enfocados en conservación de paramo, producción y generación del valor agregado de la fibra. Una de ellas, es la organización de World Visión que trabaja día a día para eliminar la violencia contra la niñez y adolescencia, mediante la intervención en el entorno comunitario y familiar de los mismos, por ende, al trabajar con comunidades que habitan en zonas altas denomino paramo, crearon un medio alternativo, para generar una sustentabilidad económica a través de la producción de alpaca, forjando así enfoques en términos de conservación de páramos y recuperación de fuentes hídricas, además toman en consideración aspectos psicosociales y emocionales, así como las habilidades y destrezas de todos los integrantes del núcleo familiar (World Visión, 2022,p. 2).

En las últimas décadas el interés por la producción de fibra de alpaca ha crecido a nivel mundial, debido principalmente a las características de la fibra, como la finura y dureza que le da unos atributos únicos, además de poseer características extras como; su capacidad térmica, su suavidad y resistencia haciéndola más exclusiva que otras fibras. Debido a ello la industria textil considera a la fibra de alpaca como una fibra especial y las prendas que se confeccionan con ellas, están clasificadas como artículos de lujo (Wang X., 2003, p. 5).

Cabe mencionar además que la fibra de alpaca, comparada con otras lanas y tejidos que hay en el mercado, esta especie tiene muchas ventajas y cualidades, ya que es agradable al tacto, fina, sedosa y confortable, además presentan valor agregado puesto que para la elaboración de prendas no se utilizan productos químicos, que causan daños al cuerpo y al ambiente (Bryant, et al., 1998, p. 9).

La determinación de la calidad de fibra se realiza mediante métodos físicos, sensoriales y mecánicos, considerando además el comportamiento del proceso de transformación desde fibra sucia hasta hilo, pasando por los procesos de categorización, clasificación, sacudido, lavado y

finalmente cardado. La producción y la calidad de la fibra generalmente puede verse comprometida por factores como; ambiente (estación, fotoperiodo, temperatura, altitud), la genética (individuo, raza, edad) y el estado fisiológico del animal (lactancia, preñez) (Bernardo, et al., 2021,p. 6).

Para el proceso de transformación de esta fibra, que es una de las más valiosas y con tantas propiedades, es importante considerar al proceso de la esquila, uno de los pasos más significativos, ya que es una de las actividades donde los productores alpaqueros perciben la cosecha de un año, que significa un arduo trabajo en el manejo y cuidado de las alpacas, de tal manera que, si cosechan una fibra de calidad, podrán cuantificar el bienestar económico de sus familias.

El trabajo fue orientado a la determinación de las propiedades físicos- mecánico de la fibra de alpaca para la obtención del hilo utilizada en los procesos de transformación artesanal, con la finalidad de generar un aporte investigativo para mejorar la calidad de los productos elaborados con fibra de alpaca y, por ende, las comunidades evaluadas obtengan, mayor rédito económico.

Por lo tanto, se propusieron los siguientes objetivos específicos:

- Establecer las propiedades físicas y sensoriales de la fibra de alpaca.
- Definir las características mecánicas del hilo de alpaca.
- Calcular los costos de producción de la transformación artesanal de la fibra de alpaca.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Camélidos Sudamericanos

1.1.1. Origen

A nivel mundial existen 7 especies de camélidos, dividido en dos grupos los conocidos como:

- a. Camélidos del Viejo Mundo (tribu *Camelini*) que es el dromedario (*Camelus dromedarius*) que habitan en África y Oriente Medio dentro de este se encuentran las siguientes especies:
 - El camello bactriano domestico (*Camelus bactrianus*), generalmente a esta especie se reconoce por presentar una solo joroba.
 - Camello bactriano salvaje (*Camelus ferus*) que se encuentra en Asia, por el contrario, esta especie presenta dos jorobas (Rodriguez, et al., 2016, p.4).
- b. Los denominados “camélidos sudamericanos” o llamados también camélidos del Nuevo mundo (tribu *Lamini*) abarcando:
 - Cuatro especies como son la llama (*Lama glama*), la alpaca (*Vicugna pacos*) el guanaco (*Lama guanaco*) y la vicuña (*Vicugna vicugna*) que viven en Argentina Bolivia, Chile, Perú y Ecuador, considerando que las dos primeras especies don domésticas, mientras que las dos posteriores son silvestres (Rodriguez, et al., 2016, p. 5).

1.1.2. Zoología

Los camélidos poseen la particularidad de adaptarse muy bien a sitios áridos y ambientes adversos, como desiertos y faldas de volcanes, estas especies causan un bajo impacto ambiental y contribuyen a la conservación del ecosistema denominado paramo (Rodriguez, et al., 2016, p.7). Su clasificación taxonómica es la siguiente:

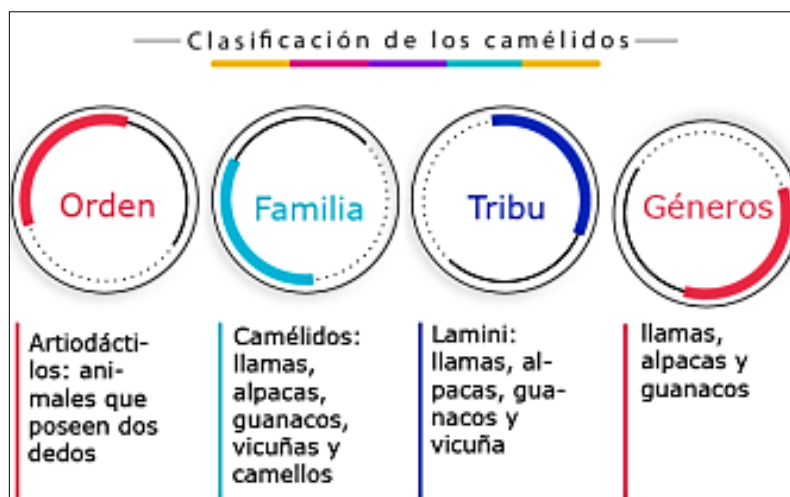


Ilustración 1-1: Clasificación taxonómica de la alpaca

Fuente: Lara, 2021

La crianza de alpacas (*Vicugna paco*) y llamas (*Lama glama*) especies domésticas, se considera una de las pocas ocupaciones ganaderas que se pueden practicar en zonas geográficas muy elevadas, y como tal constituye una base legítima para su estudio, independientemente de la demanda progresiva que se desarrolla (Rodríguez, et al., 2016, p. 9), ya que estas especies presentan características singulares detallados a continuación:

- Las cuatro especies que forman la familia de los Camélidos andinos, tienen el mismo cariotipo, lo que puede provocar que se cruzan entre ellas y produzcan híbridos fértiles. Así mismo tienen una vida productiva de aproximadamente 14 años (Fierro, 2010, p. 5).
- La intervención de los camélidos sudamericanos en zonas denominado paramo, es una opción de vida sostenible y alternativa para las diferentes comunidades que poseen una condición climática fría, ya que son especies que de fácilmente se adaptan a estos tipos de ecosistemas (Fierro, 2010, p. 6).
- Poseen 3 estómagos, dos pares de almohadillas al término de la segunda falange, y la última falange se encuentra cubierta con uñas, cojinete, almohadilla plantar, lo que ayuda a que no deteriorando el suelo con el pisoteo (Fierro, 2010, p. 5).
- El crecimiento de 6 los incisivos son continuo, igual al de los roedores, lo que les obliga a alimentarse de las puntas de las hiervas, puesto que cortan el pasto mas no lo arrancan de raíz, de tal manera que ayudan a conservar en mayor medida, la cobertura vegetal de estos ecosistemas, además poseen glóbulos rojos elípticos, pequeños y a nucleares (Fierro, 2010, p. 6).
- Son territoriales, especialmente la Vicuña y el Guanaco, puesto que conforman grupos sociales tipificados como familias, tropillas de machos y solitarios; generalmente actúan en grupos siendo gregarios (Fierro, 2010, p. 5).

- Cuando se sienten intimidados, voltean las orejas hacia atrás a igual que levantan la cara y la cola, característica que además se visualiza principalmente en los machos cuando es época de celo de las hembras. Además, les gusta revocarse en tierra suelta, arena o ceniza, por lo general defecan en sitios preestablecidos que son utilizadas como señas de territorialidad entre familias (Fierro, 2010, p. 5).

1.2. Generalidades de la alpaca

1.2.1. Distribución poblacional

La distribución de la producción de alpaca a nivel de países sudamericanos se extiende entre los meridianos 65° y 80° de longitud oeste y entre los paralelos 10° y 22° de latitud sur en niveles altimétricos mayores de 3,800 m.s.n.m. correspondiéndole a un clima muy frío (Ramos, 2018, p. 12).

1) Distribución a nivel mundial

Las estimaciones realizadas por (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018, p. 22), indico que la población mundial de alpacas en el año 2018 ascendió a más de 6 millones de unidades distribuidas de la siguiente manera.

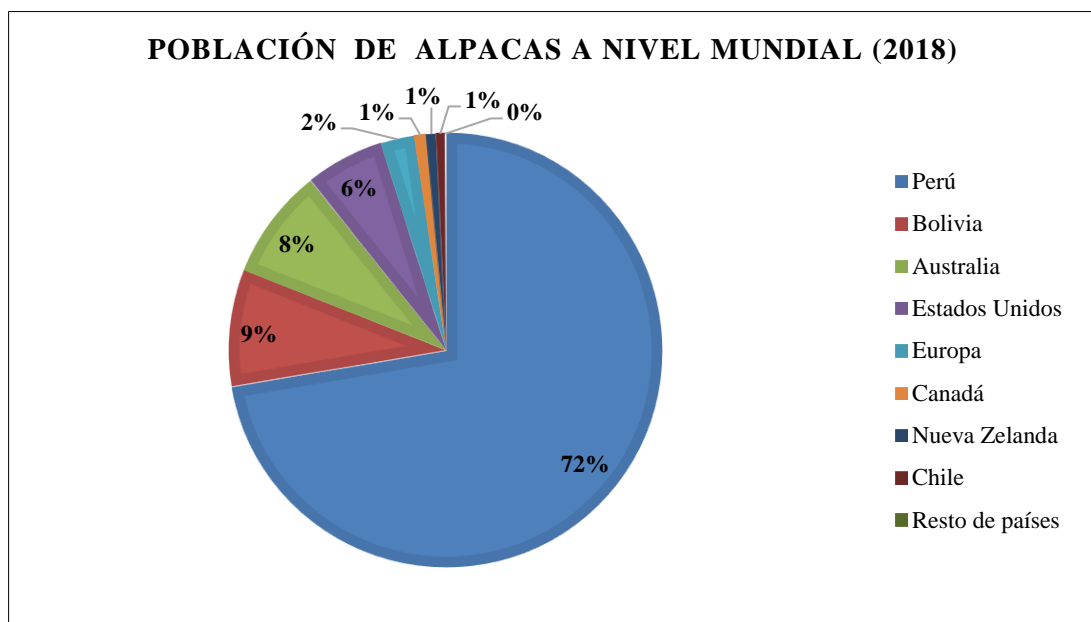


Ilustración 1-2: Población mundial de la alpaca

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, 2018

Los números aún están creciendo a nivel mundial; puesto que Australia anunciaron establecer una población nacional de 1 millón de alpacas, al igual que China, quienes después de un proyecto de investigación de 10 años financiado por el gobierno, declararon que van a crear su propia población (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018, p. 23).

2) Distribución a nivel regional (América del Sur)

Las alpacas se encuentran en Perú, Bolivia, Chile, Ecuador y Argentina, es decir la mayor parte se ubican en los andes sudamericanos, donde vienen siendo el hábitad natural de esta especie (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018, p. 23).

Tabla 1-1: Distribución poblacional de la alpaca a nivel regional del año 2021

País	Machos	Hembra	Total, poblacional
Perú	35%	65%	3 millones 600,000 Ejemplares
Bolivia	19	37	56
Chile	-	-	27.076
Argentina	-	-	No llega ni 1000 ejemplares
Ecuador	-	-	6.595 ejemplares año 2005

Fuente: FAO Censo Nacional Agropecuario INEN, 2018

Realizado por: Saca, S., 2023

3) Distribución a nivel del Ecuador

De acuerdo a la información del Censo Nacional Agropecuario del 2001 (INEC, 2015, p. 5), en el Ecuador se registraron 2.024 alpacas y 21.662 llamas. Cinco años después, mediante un equipo consultor de la FAO reportaron datos diferentes, registrándose 6.595 alpacas dentro de ellas (90% de variedad Huacaya y el restante de variedad Suri), 10.286 llamas, 2.455 vicuñas, 407 huarizos y 20 mistis (FAO, 2005 p. 13).

A continuación, se detalla las provincias con mayor número de alpacas:

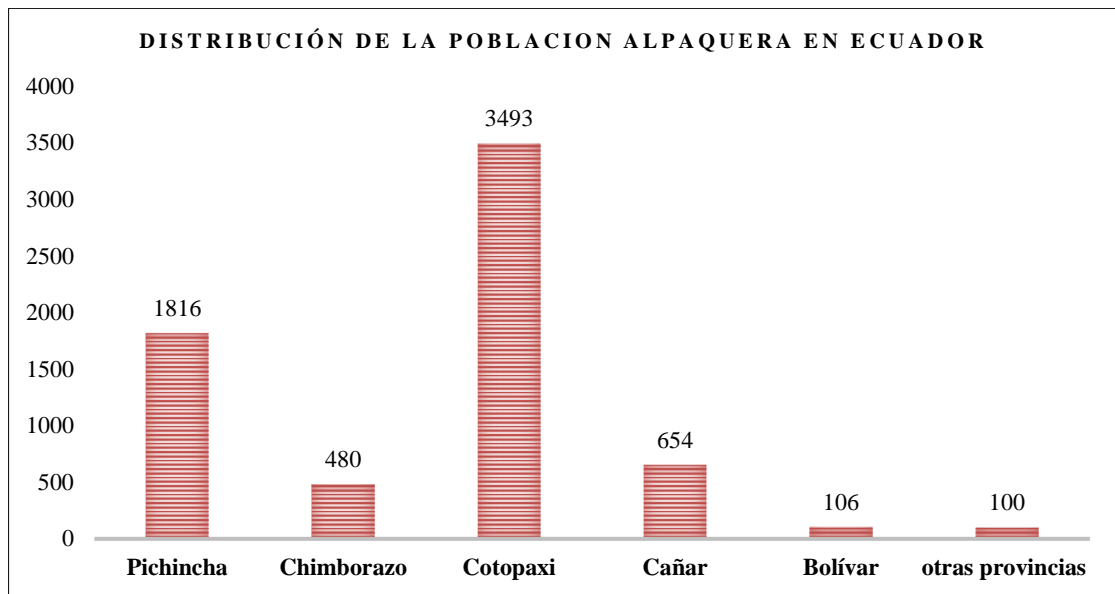


Ilustración 1-3: Distribución de la población de alpaca a nivel provincial

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego, 2018

4) Distribución en Chimborazo

En la provincia de Chimborazo en el año 2005 el promedio de los hatos de alpacaqueros era de 28 animales, como mínimo había dos cabezas por hato y el grupo más grande tenía 78 animales. Posteriormente en el año 2010 el hato promedio tenía 38 animales, el más pequeño cinco y el más grande 130 animales. Con respecto al Censo Nacional Agropecuario (2005), en Chimborazo existían 480 alpacas, cabe mencionar que en los últimos años no se han realizado censos, donde determinen el número de alpacas a nivel de la provincia. Pero de acuerdo al registro de manejo productivo y zootécnico del Proyecto de Word Visión en la provincia de Chimborazo existe 1057 alpacas, mismas que se encuentran distribuidas en 5 Cantones como son; Riobamba, Guano, Colta, Guamote y Alausí (Wordl Visión, 2022, p.1).

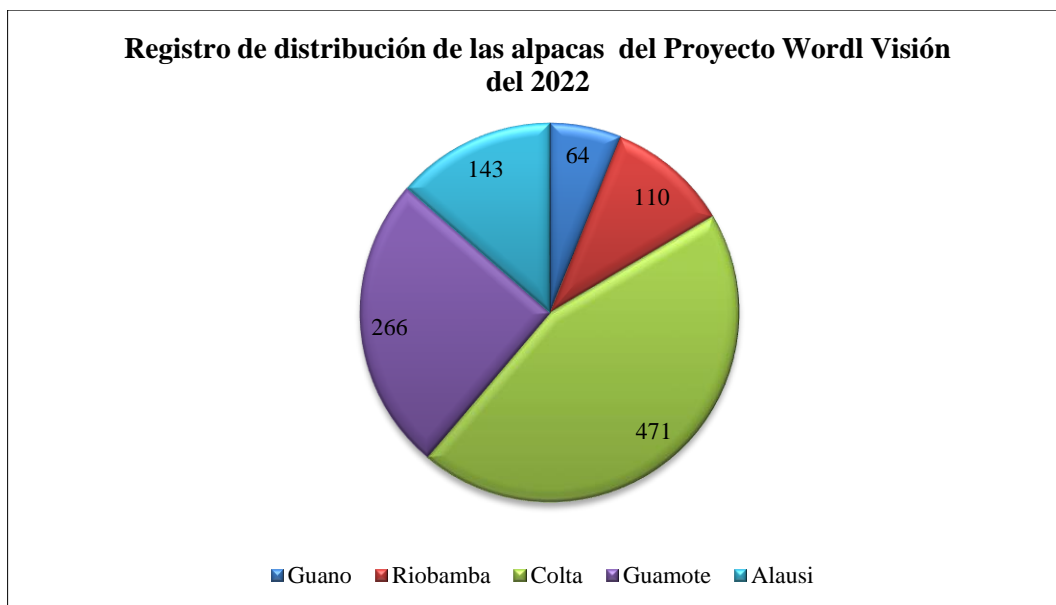


Ilustración 1-4: Población de alpacas-proyecto de fortalecimiento de la crianza de alpacas del World Visión

Fuente: World Visión, 2022

1.2.2. Alpaca

La alpaca es una especie ganadera con grandes cualidades; tiene la función de adaptarse a casi todos los climas del mundo, produce una de las fibras de origen animal más finas y lujosas del mundo, puesto que su fibra posee propiedades como: suavidad, propiedades higroscópicas, elasticidad y resistencia, propiedades térmicas y la presentación de 22 colores naturales (Ramos, 2018, p. 27).

Esta especie puede medir más de un metro y pesar entre 60 y 70 kg, además de caracterizarse por tener una cabeza más pequeña que la llama, un pecho descubierto de fibras, presencia de fibra en la frente y las mejillas. Las orejas son pequeñas, terminadas en punta, los ojos son redondos, gigantescos y destacados, el perfil del cuerpo es más curvilíneo que el de la llama (Ramos, 2018, p. 27).

El principal producto obtenido de este animal, es la fibra puesto que posee importantes propiedades y características por lo que la han convertido en la favorita de diseñadores, vendedores entre otros (Vasquez, et al., 2015, p. 213).

1.3. Fibra de alpaca

La fibra de alpaca llegó al mercado mundial a principios del siglo XIX y se caracteriza por una excepcional suavidad, resistencia y una capacidad térmica mundialmente reconocida como superior a la capacidad aislante de la lana de oveja; otras características propias son el brillo y el largo de la fibra (Cordova, 2015, p. 22).

La fibra de esta especie es el producto final del proceso de crianza de alpacas, por lo que, la comercialización de la fibra es una alternativa en los ingresos de las familias andinas. Sin embargo, como es bien sabido, la fibra de alpaca es de bajo costo en el mercado local debido a falta de conocimiento de aspectos que determinan su calidad (Crispin, 2014, p. 34).

1.3.1. Estructura de la fibra de alpaca

Según Terroba (2001, p. 113) la fibra de alpaca se localiza dentro de la clasificación de las fibras especiales como la fibra del conejo angora y cabras Mohair.

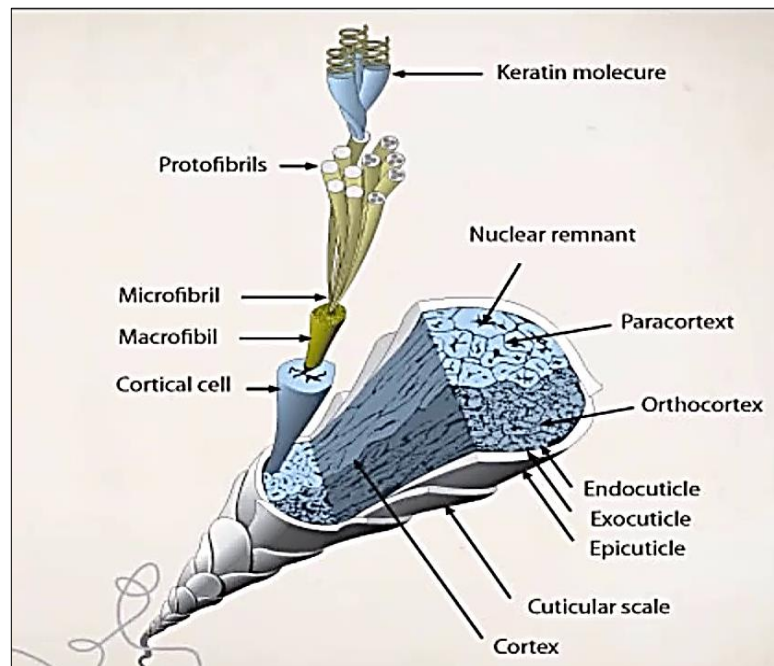


Ilustración 1-5: Estructura de la fibra de alpaca

Fuente: Campus FCA-UNC, 2020

- **La cutícula:** es la capa externa de la fibra, que presentan una orientación unidireccional, ya que generalmente siempre se ubican hacia arriba, esto junto a su ordenamiento las hace responsables del afieltramiento. Proceso que consiste en que las fibras se entrelacen unas con otras por intermedio del cierre que producen los bordes libres de estas células, formando de esta manera un hilo resistente y elástico (Gonzales, 2007, p. 23).
- **La corteza:** es el cuerpo de la fibra de mayor volumen. Está compuesta por células de cerca de 100 μ de longitud y de 2 a 4 μ de grosor al corte transversal, estas células muestran una forma poligonal. Además, están ordenadas en forma vertical y formadas de fibrillas orientadas longitudinalmente, estas fibrillas pueden dividirse en unidades más pequeñas que son visibles al microscopio electrónico, denominadas microfibrillas (Gonzales, 2007, p. 24).
- **La médula:** es la parte central de la fibra siendo frecuente en fibras gruesas, mientras que en fibras finas es ausente o se observa en muy bajo porcentaje. Se origina en el folículo piloso y se manifiesta como un espacio longitudinal semivacío de estructura no definida en sus características (Gonzales, 2007, p. 24).

1.3.2. Características de la fibra

La industria textil refiere a las fibras de alpaca como fibras especiales y los artículos confeccionados con ellas, están clasificados como artículos de lujo (Wang, 2003, p. 3). Además, las telas de estas fibras son prendas fáciles de fabricar con excelente pliegue, apariencia, caída y brillo (Xing, et al., 2004, p. 15).

Esta fibra tiene propiedades de suavidad y alta resistencia a la tracción, un requisito básico en el proceso industrial. Asimismo, estas fibras permiten mantener la temperatura corporal ya que contienen "bolsillos de viento" microscópicos en la médula espinal que permiten que los artículos hechos de alpaca, se usen en una amplia gama de climas (Wang, 2003, p. 20), otras de las cualidades se detallan a continuación.

- **Flexibilidad y resistencia:** A la fibra de esta especie es posible compararla con otra fibra ya que tienen una buena elasticidad y resistencia.
- **Suavidad:** La estructura de esta fibra permite considerarla como una fibra suave al tacto, pudiéndose compararla con una lana de 3 a 4 micrones más fina.
- **No inflamabilidad:** si no existe un contacto directo de la fibra con el fuego no combustiona.
- **Propiedad higroscópica:** Es baja la absorción de la humedad del ambiente.

- **Propiedad térmica:** Cuenta con burbujas de aire microscópicas, que gracias a su característica, cuando hace calor se astringen para que sea fresca y cuando hace frío retiene el calor.
- **Afieltramiento:** posee una menor tendencia al afieltramiento comparada con otras especies
- **Antialérgica:** No contiene lanolina, enzima que generalmente causa alergias.

1.3.3. Factores que afectan a la calidad de fibra

Generalmente en todos los CSA los mecanismos que afectan la porción y calidad de la producción de fibra se dividen en componentes ambientales (externos) y genéticos (internos)

(Rucel, et al., 1997, p. 8).

1.3.3.1. Factores externos o ambientales

- **La alimentación:** La obtención de fibra depende de la influencia de factores como alimentación, cantidad y calidad de nutrientes que influyen en el funcionamiento de los folículos pilosos (Quispe, et al., 2009, p. 26). Por tanto, la alimentación es de gran importancia en el crecimiento y resistencia de la fibra, puesto que son muy sensibles a los niveles de energía y de proteína ingeridos por los animales.
- **El clima:** El crecimiento y diámetro de la fibra se ve influenciada a través de la producción forrajera ya que esta depende de la precipitación anual (Paredes, 2012, p. 6).

1.3.3.2. Factores internos o genéticos

- **La edad:** Es un factor que influye directamente en la producción de fibra, puesto que existe un aumento de longitud y cantidad de la fibra desde el nacimiento hasta aproximadamente los 4 años de edad, a partir de los 5 años la disminución de la producción y calidad es notoria (Paredes, 2012, p. 6).
- **Sexo:** La acción de los folículos se ve influida por varios factores entre ellos está el sexo, encontrándose que los machos producen más fibra que las hembras. Por el contrario, se considera que el sexo del animal no tiene efecto sobre finura (Paredes, 2012, p. 6).

1.4. Parámetros de calidad de la fibra de alpaca

Las propiedades que determinan la calidad de las fibras de los camélidos sudamericanos se centran en lo que son finura o diámetro, color, longitud, consistencia de fibra y peso del vellón (Paredes, 2012, p. 14) que se agrupan en las siguientes propiedades.

1.4.1. Propiedades físicas de fibra

1.4.1.1. Longitud de mecha absoluta y relativa

La longitud de la fibra se expresa en centímetros o pulgadas, esta longitud depende del grado de proliferación de las células del folículo piloso. Las fibras tienen de 2 a 4 cm de longitud o de 1,29 a 0,49 pulgadas de diámetro, cabe recalcar que la longitud de las fibras varía según la parte del cuerpo, por lo que las más largas están en las hebras medias y superiores y las más cortas en las hebras inferiores (Bernando, et al., 2021, p. 15).

La longitud de mecha se determina midiendo el haz de fibras sin estirar con una regla de centímetros, adecuada para este propósito. La mecha a medir se coloca sin tensión en la ranura de la regla para que el rizo no se deslice conectando el pie de la mecha al centro de la regla y midiendo en el centro de la punta (Ellvira, et al., 2004, p.2).

Tabla 1-2: Valores referenciales del largo de mecha utilizados para la industrialización de la fibra de alpaca

Valore referenciales del largo de mecha d la fibra de alpaca para la industrialización			
Difícultoso	Regular	Bueno	Excelente
>20cm	12-20 cm	10-12cm	7-10cm

Fuente: Elvira, 2004 & Huaranca, 2018

Realizado por: Saca, S., 2023

El progreso terminable anual conocido como el largo de mecha conseguido, es un de las propiedades que tiene una gran importancia, desde el punto de vista industrial ya que incide fuertemente en el largo medio de fibras en la lana peinada o cardada, parámetro que plasma la materia prima para la hilandería, que además junto con el diámetro de las fibras define el precio final (Ellvira, et al., 2004, p.2).

1.4.1.2. Numero de rizos/ cm o pulgada

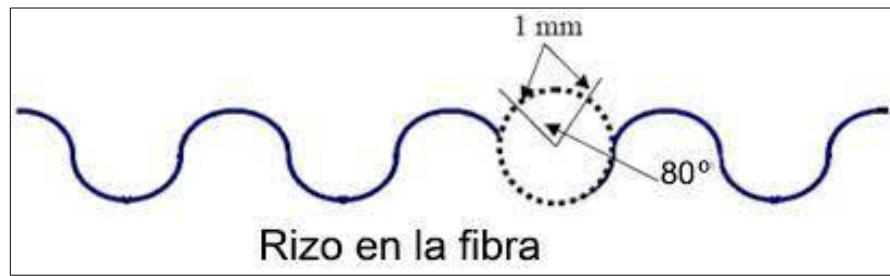


Ilustración 1-6: Representación bidimensional de la forma de una fibra

Fuente: Fish, 1999

Los rizos son las ondulaciones naturales que asumen las fibras dentro de las mechas de lana. El número de rizos por unidad de longitud está relacionado con la finura y longitud de mecha. Es decir, las lanas más finas muestran mayor número de rizos por pulgada o centímetro, y que a medida que el diámetro aumenta, el número de rizos por pulgada disminuye. Además, indica que las ondulaciones o rizos son curvas u ondas regulares, sucesivas y uniformes colocados en un mismo plano a lo largo de toda la fibra (Roman, 1972, p. 54).

1.4.1.3. Diámetro de la fibra (μm)

Es el grosor, calibre o finura de la fibra que determina el uso textil en la industria, fibras finas serán aptas para hilados y tejidos finos, fibras gruesas serán para tejidos burdos o de menor calidad (Zarate, 2012, p. 5).

El diámetro de la fibra es una de las propiedades físicas más importantes en la clasificación de la fibra que puede determinar el precio de mercado. La comercialización suele ser por peso del vellón, pero algunas empresas privadas dan incentivos por la finura (McGregor, et al., 2004, p. 12).

La fibra fina se encuentra en la parte del lomo y los flancos del animal; mientras que las fibras gruesas se concentran, mayor mente, en la región pectoral, extremidades y cara (Villegas, 2013 p. 39).

Tabla 1-3: Reporte de diámetro de la fibra en alpacas en diferentes

Reporte de diámetro de fibra de alpacas	
McGregor, et al.	Sustentan que el diámetro se incrementa al pasar la edad del animal; es así que, alpacas jóvenes producen vellones menos pesados que los animales adultos, lo cual se debería al incremento de la superficie corporal. En Australia encontró diámetros de (26,7 μm) en alpacas hembra y (26,1 μm) en alpaca machos (2004, p. 12).
Wuliji, et al.	En un estudio realizado en Nueva Zelanda encontró valores de (27,2 μm) para alpacas hembras y (28,8 μm) (2000, p. 27).
Villegas	El diámetro de la fibra de alpaca oscila entre 18 y 33 μm , dependiendo a qué parte del cuerpo corresponde y a la edad del animal esquilado (2013, p. 39).
Montes, et al.	En cambiión en Perú se encontró promedios generales independientemente del sexo y edad se encontró medias de 22,7 en promedio (2008, p. 33).
Aucancela,	En un estudio realizado en la provincia de Chimborazo en dos comunidades, mediante la utilización de alpacas de boca llena obtuvo medias entre 13,60 (μm) y 23,17 (μm) respectivamente para cada comunidad (2015, p. 28).

Fuente: Villegas, 2013 & Montes, 2008 & Aucancela, 2015

Realizado por: Saca, S., 2023

1.5. Procesos de transformación de la fibra

Los procesos de industrialización/ transformación de la fibra de alpaca se describen a continuación:

1.5.1. Esquila

El procesamiento consiste en cortar y separar toda la lana o fibras que cubren la alpaca. Entre las partes tenemos el manto, que es la fibra de la espalda y los flancos, mientras que la parte de la braga consiste en la fibra del pecho, los brazos y la cabeza. Por lo general este procesamiento se lleva a cabo de octubre a noviembre, aprovechando las temperaturas cálidas y las lluvias tempranas. También se debe recordar que la cadena de producción y comercialización de alpaca ha experimentado un aumento del 65% en el contenido de fibra en los últimos dos años (Choque, 2018, p. 28).

La importancia de la esquila en el proceso de transformación, es ofrecer una fibra de alpaca de buena calidad, por ello se debe emplear prácticas apropiadas que permita obtener una buena cosecha de fibra de alpaca (Huebla, et al., 2019, p. 16).

Las prácticas de esquila artesanal no difieren mucho en el medio, ya que solo se requieren herramientas simples como tijeras para el corte de vellón y cuerdas para evitar movimientos bruscos del animal. Para un corte de fibra de calidad, las alpacas deben estar completamente secas y los esquiladores deben tener suficiente espacio para esquilar al animal, y si no hay espacio, pueden usar una gangocha o mantas de plástico. Las recomendaciones básicas son: que las tijeras y los peines deben estar afilados y limpios para que la lana no se contamine con la suciedad.

Además, se debe considerar que un corte calidad tiene uniformidad y una longitud de mecha de más de 7 cm, debe evitarse el doble corte y sobre todo tomar en consideración, las alpacas hembras preñadas ya que puede ocurrir un aborto por el estrés causado (Báez, 2013, p. 152).

1.5.1.1. Peso del vellón sucio

En el comercio de la fibra, el precio está en función de su cantidad y también de su calidad. Vellones más pesados y de fibras finas valen más que vellones menos pesados y de fibras gruesas, estimándose un coste de producción entre 3,0 y 5,0 dólares americanos, bajo condiciones de cría extensiva. De este modo, el peso del vellón constituye una variable importante que es necesario tener en cuenta en programas de mejora genética de alpacas (Ponzoni, et al., 1999, p. 25).

1.5.2. Categorización o clasificación de la fibra

Según el Instituto Agraria Nacional de Innovación (2014, p. 12) la categorización de la fibra de alpaca se realiza por cada vellón esquilado y su calidad se establece en función al porcentaje de fibra fina que se obtenga. Por lo general el proceso de categorización se lo realiza en el lugar de la esquila tomando en consideración la separación del vello y de la braga con la finalidad de facilitar el clasificado de la fibra.

Tabla 1-4: Categorización de la fibra en el momento de la esquila

CATEGORÍA	DESARROLLO
Extrafina	(+) Baby Royal (-) Baby
Fina	(+) Baby (-) Fleece
Semi fina	(+) Fleece (-) Baby
Gruesa	(+) Huarizo (-) Fleece

Fuente: Barros, 2015

Realizado por: Saca, S., 2023

La clasificación es la primera labor que se realiza en la planta de industrialización, de este trabajo depende la calidad del producto, puesto que consiste en separar por categorías el vellón tomando en consideración el sentido del tacto. El trabajo del clasificador requiere una habilidad considerable, ya que se debe evaluar la finura de las fibras sucias. Los principales factores que se tienen en cuenta para la clasificación entre las fibras son: finura de la mecha, longitud, color y raza del animal. Para la clasificación del grupo de calidad de las fibras de alpaca, se toman en cuenta criterios subjetivos, realizados por un equipo calificado que debe realizar una selección manual y visual, la cual están provistas en la Norma Técnicas, dependientes de cada País animal (Barros, 2015, p. 12).

Tabla 1-5: Clasificación de la fibra de alpaca según su finura y su uso con la aplicación de la Norma Técnica Ecuatoriana 2852.2015-10

CALIDAD	FINURA	PRENDAS QUE SE PUEDE ELABORAR	
Primera	Fibra más fina en un rango entre 14 a 23 micras. Se obtiene regularmente de la primera esquila de animales jóvenes.	* Bufandas * Guantes.	* Camisetas. * Vestidos
Segunda	Fibras cuyo diámetro está comprendido entre 23.1 y 26.5 micras y una longitud mínima promedio de 70 mm (7cm.).	* Ponchos. * Chales * Bufandas	* Suéteres. * Gorros
Tercera	Fibra cuyo diámetro presente un rango de 26.6 a 29 micras.	* Ponchos * Fieltro	* Alfombras
Cuarta	Grupo de calidades de fibra cuya longitud promedio es entre 20 y 50 mm (2 a 5cm.).	* Relleno interno de esferas navideñas * Alfombra.	

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana 2852, 2015

Realizado por: Saca, S., 2023

1.5.2.1. Alpaca Baby (BL)

La categoría Baby es la fibra más fina, con un diámetro de 14 a 23 micras. Por lo general, ocurre cuando se esquila una cría por primera vez. En este sentido, se considera la fibra de mejor calidad y mejor precio del mercado (Guerra, 2022, p. 7).

En el mercado, la calidad de menos de 3 pulgadas es aceptable. Aunque las fibras seleccionadas más finas suelen obtenerse de animales jóvenes, por ejemplo, una alpaca bebé puede provenir de animales de menos de un año, incluidos un animal adulto con tejido particularmente fino (Guerra, 2022, p. 9).

1.5.2.2. Alpaca Fleece (FS)

El diámetro de esta categoría oscila entre de 23,1 a 26,5 micras y una longitud media de 7 cm, la cantidad y calidad de lana de acuerdo a la edad y comportamiento genético del lote. Es una de las fibras más más voluminosa y la fibra más buscada en el mercado que generalmente se presenta en animales jóvenes o viejos. Hay dos sub categorías que se generan a partir de categoría, pero ambas tienen el mismo rango de micras (Sachero, 2005, p. 16).

1.5.2.3. Alpaca Medium Fleece (FSM)

Se encuentran fibras con un diámetro comprendido entre 26.6 y 29 micras y una longitud fibras de 7 (Sachero, 2005, p. 16).

1.5.2.4. Alpaca Huarizo (HZ)

El diámetro es de 29,1 a 31,5 μm y una longitud de 7 cm, ordinariamente conocidas comercialmente bajo la nomenclatura HZ. La calidad de esta categoría es inferior a la categoría anterior ya que contenido de fibra aumenta cuando los animales son menos saludables o mayores. Dentro de esta clase existen dos clases más: cortas y largas, que mantienen las mismas características de rango de micras (Sachero, 2005, p. 16).

1.5.2.5. Alpaca Gruesa (AG)

Su nomenclatura es AG, tiene un diámetro máximo superior a 31,5 μm y una longitud media mínima de 7 cm. La calidad de esta fibra es equivalente a las bragas de animales (Sachero, 2005, p. 16).

1.5.3. Apertura de la fibra

Una vez ya clasificadas la fibra pasan a una máquina abridora artesanal denominada (Sacudidora) que elimina parte de la arena, material vegetal y otras impurezas mediante un proceso mecánico.

La supresión de polvo en el proceso de apertura optimiza el rendimiento de las fibras, ya que se reduce el nivel de polvo facilitando el proceso del lavado (Bustinza, 2001, p. 57).

El proceso de apertura a nivel artesanal consiste en abrir la fibra y limpiar residuos presentes en el vellón, estas son principalmente polvo o materia vegetal (Holt, 2006, p. 18). El objetivo de esta etapa será de ordenar las fibras en una misma dirección y evitar acumulaciones de fibras.

1.5.4. Lavado y Secado de la fibra

El lavado se lo realiza mediante el agua caliente y detergente con el fin de eliminar las impurezas naturales de la fibra (grasa y suciedad) así como las materias extras (polvo, rastros vegetales, etc.) y luego secarla (Barros, 2015, p. 37).

De acuerdo Díaz , et al., (2021, p. 15), manifiestan que existe una diferencia entre el proceso de lavado que se realiza a nivel artesanal, empleando detergentes sintéticos o naturales, con respecto al lavado de las empresas a nivel industrial: los alpaqueros, normalmente, proceden al lavado, una vez obtenido el hilo, en madeja; a diferencia de las empresas, que lavan en fibra clasificada, porque tienen máquinas grandes y luego realizan el cardado, el peinado para la obtención del top.

Aunque también existen practicas artesanales que se usan para el lavado, como el lavado en tinas que consiste en utilizar de 2 a 4 tinas de material plástico, donde se realiza proceso de lavado con detergente y enjuague.

Con respecto al secado a nivel artesanal, se usan colgadores, en donde con ayuda del flujo de aire se espera reducir los niveles de humedad, este proceso consiste en que las fibras lavadas entran en un lugar donde reposan durante al menos 10 horas bajo sombra o hasta que la fibra no contenga agua (Barros, 2015, p. 23).

1.5.4.1. Rendimiento al lavado

Generalmente cuando se lavan las fibras de alpaca, pierden poco peso debido a que tienen poca cantidad de grasa en comparación con la lana de ovino. Aunque se debe tomar en consideración que cuando el vellón no es esquilado a tiempo de acuerdo al manejo de un calendario alpaquero la pérdida puede ser superior puesto que al ser la fibra más larga las materias extrañas se pegan fácilmente. De este modo los vellones de alpaca tienen un rendimiento al lavado entre 75 y 82% de fibra, mientras la lana de oveja Merino tiene 49 % (Wuliji, et al., 2000, p. 37).

1.5.5. Cardado

El cardado es el proceso en el que el grupo de fibra enredada se convierte en “sliver” (fibra cardada) una con mejor paralelización de la fibra. Al mismo tiempo en este proceso ayuda a la eliminación de los sobrantes de impurezas de aquellos procesos anteriores que causan defectos en la apariencia de hilo. Además, esta operación permite mezclar uniformemente fibras de diferentes tipos con la finalidad de uniformizar el color y la textura de la fibra, y artesanalmente se realiza deslizando o estirando uniformemente la fibra hasta tener “tops”, que son fibras preparadas para el hilado que se enrollan u ovillan (Quispe, et al., 2011, p. 3).

1.5.6. Hilado

Hilo es el producto resultante de la operación de hilar, que consiste esencialmente en paralelizar y torcer fibras discontinuas. “La hilatura consiste en elaborar o fabricar el hilo a partir de una mecha o cinta, puede realizarse en una variedad de máquinas que estira y confiere cohesión a la masa de fibras o ancestralmente mediante el guando un método de hilatura artesanal, obteniéndose el hilo que se pliega sobre un formato determinado. (Silva, et al., 1996, p. 2).

1.5.7. Torcido

Se lo realiza mediante la ayuda de una rueca de madera se van juntando dos hilos del mismo color y a la vez también se tuerce todo esto se da para que el hilo sea más fuerte (Ecuablogstore, 2020, p. 3).

1.5.8. Enmadejado

Después de haber torcido el hilo se retira la rueca para hacer madejas de aproximadamente ½ kg (Ecuablogstore, 2020, p. 3).

1.5.9. Lavado del hilo

Esta madeja se lava con agua para de esta manera quitar la grasa o residuos que pueda haber. Si el producto que se desea va a ser de color natural entonces se teje con una aguja circular. Mientras que se utilizan colorantes químicos para teñir el hilo blanco de diferentes colores

(Ecuablogstore, 2020, p. 3).

1.5.10. Tejido

Este proceso es manual y para esto se utilizan palillos circulares. Todo va de acuerdo con el diseño que se desea realizar por ejemplo si es algún abrigo se comienza por la pretina, luego el cuerpo, seguido de las mangas y el cuello, formando cuidadosamente también alguna figura si así es el caso (Ecuablogstore, 2020, p. 3).

1.5.11. Acabado

si luego del tejido quedan hilos sobrantes o que sobresalgan de las prendas pues estos se recortan u ocultan (Ecuablogstore, 2020, p. 3).

1.6. Propiedades sensoriales del hilo

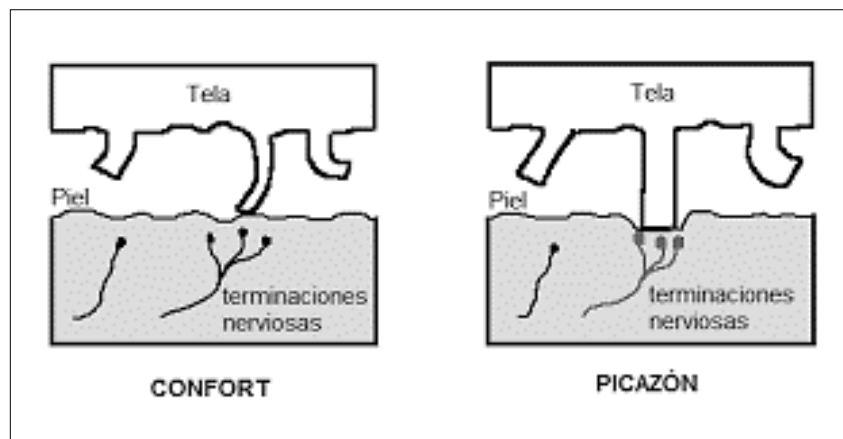


Ilustración 1-7: Interacción entre el tejido, los terminales de la fibra y la piel, que muestran la importancia del factor de confort

Fuente: Lara P.2021.

1.6.1.1. Lustre o brillo

Esto se refiere al color normal de la fibra determinado por factores como; la raza, el medio ambiente y la dieta. Para las fibras blancas, se establece que deben ser brillantes o lustrosas como indicador de crecimiento normal, además deben poseer bajo daño ambiental y alta protección natural proporcionada por su grasa. Como resultado de la alteración de la luz en la superficie libre de las células de la cutícula de las fibras, exhiben diferentes grados de brillo, un fenómeno llamado lustre. La alpaca tiene un brillo natural que se ve muy bien en prendas 100 % de alpaca gran apariencia visual, una de las principales diferencias entre las dos variedades de alpaca es el lustre debido a que el Huacayo tiene un brillo plateado similar a las lanas gruesas mientras que el Suri tiene un lustre sedoso semejante al mohair de una cabra angora (Bustinza, 2001, p. 28).

1.6.1.2. Suavidad o tacto

La suavidad o el tacto son proporcionados por la plasticidad y elasticidad de las fibras. La alpaca criada en condiciones óptimas de alimentación y sanidad tiene una fibra más suave y mejor al tacto que es el resultado de la calidad de crianza del productor. Las fibras de alpaca y vicuña comparten las características de suavidad (Yaranga, et al., 2006, p. 23).

1.6.1.3. Factor de confort

El confort es una sensación o respuesta placentera de las terminaciones nerviosas a estímulos externos como calor, presión, dolor, etc. Además, Produce impulsos neurofisiológicos que se envían al cerebro. Estas señales son procesadas por el cerebro en percepciones subjetivas, a las que el cuerpo responde regulando el flujo sanguíneo, los niveles de sudor o el calor y los escalofríos (MacLennan, et al., 2005, p. 5).

El factor de comodidad (FC) describe la proporción de fibras de menos de 30 micras en el vellón, si el porcentaje de incomodidad es mayor a 5%, fibras son mayores de 30 μm , el tejido se vuelve incómoda debido a la picazón que el usuario siente contra la piel (MacLennan, et al., 2005, p. 5).

Tabla 1-6: Estudios del factor de confort en prendas

AUTOR	ESTUDIOS DE FACTOR DE CONFORT
(Maclennan, et al., 2005, p. 5).	La industria textil para la confección prefiere vellones con FC igual o superior al 95%, y Factor de Picazón (PF) igual o inferior al 5%.
(Sachero, 2005, p. 8).	Las puntas de la fibra pueden actuar sobre la piel si se sobrepasa el valor crítico (100 mg), el nervio se estimula directamente de bajo de la piel. Cuando existen excesivas señales, el cerebro interpreta como molestias, denominado las picazones.
(Maclennan, et al., 2005, p. 5).	Lo suéteres el diámetro significativo de la picazón es de aproximadamente 30 a 32 micrones, aunque varía ampliamente según el individuo, la temperatura y la limpieza de la piel.
(Sachero, 2005, p. 8).	En la ropa común hecha de lana, con un grosor promedio de 21 micras, hay una pequeña cantidad de fibras con un diámetro de más de 30 micras que le dan comodidad al producto.

Fuente: Sacheros & Maclennan, 2005

Realizado por: Saca, S., 2023

1.6.1.4. Factor de picazón.

Si más del 5% de fibras son mayores a 30 μm , entonces las prendas o tejidos resulta ser no confortable para su uso por la picazón, que siente en la piel el cliente. Contrariamente, el porcentaje de fibras mayores a 30 micrones se conoce como el factor de picazón (FP). Por tanto, la industria textil de prendas prefiere vellones con un FC igual o mayor a 95% con un FP igual o menor a 5%. Estos dos parámetros valoran los intercambios de sensaciones entre el cuerpo humano y la prenda de fibra ante las respuestas fisiológicas y sensoriales de las personas (Sachero, 2005, p. 8).

1.6.1.5. Finura al hilado.

La finura al hilado (FH), expresado en μm (spinning fineness), proporciona una estimación del rendimiento de la muestra cuando se hila y se convierte en hilo. La estimación es una combinación del diámetro medio de fibra (MDF) y el coeficiente de variación (CVMDF) (Quispe, et al., 2013, p.5).

1.7. Propiedades mecánicas del hilo

1.7.1. Resistencia a la tensión, (N/cm²)

La resistencia a la tensión es descrita como la fuerza de tensión requerida para romper una cantidad de lana o fibra conocida. Tanto el tipo de muestra como el calibre de las fibras tienen influencia en los resultados. La medición de la resistencia a la tracción intrínseca de la fibra es evaluada en una sola fibra, sin embargo, esto resulta tedioso y solo sirve como técnica de investigación. Un método más eficiente viene a ser la prueba de resistencia que es medida en un haz de fibras. Los resultados están en función de la calidad intrínseca de la fibra más que en las variaciones en el diámetro. La resistencia a la tracción se mide en Newton/kilotex, donde el Newton (N) es una fuerza o carga y el kilotex es la densidad lineal de una mecha o un sliver (gr/cm). En lanas puede variar desde niveles muy bajos hasta 90 N/cm o 8100N/cm² que es lo mismo a 50 N/cm, son consideradas muy resistentes, entre 50 a 30 N/cm resistentes, con valores menores a 30 N/cm son consideradas débiles y con menos de 15 N/cm quebradizos (Sachero, 2005, p. 23).

Los cambios medioambientales pueden repercutir en una reducción del diámetro de fibra, que puede conducir a la reducción en la resistencia a la tracción. Asimismo, factores intrínsecos pueden tener efecto sobre esta variable, tal es el caso del sexo y el color (Naylon, et al., 1997, p.243).

Durante el procesamiento textil que involucra el lavado, cardado, peinado, teñido, es decir las fibras constantemente sometidas a diversas tracciones que pueden lograr romper la fibra (McGregor, et al., 2004, p. 4). La resistencia a la tracción puede ser descrita como la fuerza de tensión requerida para romper una cantidad de lana o fibra conocida. Tanto el tipo de muestra como el calibre de las fibras tienen influencia en los resultados. La medición de la resistencia a la tracción intrínseca de la fibra es evaluada en una sola fibra, sin embargo, esto resulta tedioso y solo sirve como técnica de investigación (Quispe, et al., 2013, p. 6).

1.7.2. Porcentaje de elongación, (%)

Es la longitud máxima que alcanza una fibra antes de romperse, cuando está sometida a tracción". En virtud del texto citado considero que la elongación es el límite máximo de resistencia de un material, por otro lado, la tenacidad y elongación a la rotura del terylene y el dracón puede variar dentro de un considerable rango, dependiendo fundamentalmente del grado de estiraje aplicado a los filamentos.

BUSTINZA, 2001 p. 42, refiere que, esta propiedad es de gran importancia en la fibra de alpaca, pues ha sido reportado que es varias veces más resistente que la lana y otras fibras. Además, añade que la fibra Suri es menos elástica, más rígida y débil que Huacayo. La elasticidad y resistencia a la tensión interesan para los procesos de carda, peinado, tejido y acabado, por cuanto los hilados, y las fibras, soportan muchas tensiones (Quispe, et al., 2013, p. 6).

Tabla 1-7: Estudios de porcentajes de elongación

Características	Huacayo		Suri	
	<i>Seco</i>	<i>En agua</i>	<i>Seco</i>	<i>En agua</i>
Diámetro medio (μ)	25,65	23,11	25,30	28,90
Elongación (%)	33,80	43,50	37,30	51,20

Fuente: Bustinza, 2001

Realizado por: Saca, S., 2023

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

La investigación se desarrolló en 5 comunidades de la provincia de Chimborazo; Galte Bisneag, 20 de agosto, Asaco, Peltetec y Moyocancha de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, comunidades que forman parte del proyecto de “Fortalecimiento del desarrollo integral de la niñez y adolescencia en la provincia de Chimborazo” de World Visión, donde se las muestras del costillar medio y los 2 vellones completos por comunidad.

Posteriormente los mismo fueron transportadas al laboratorio de fibras y lana de la Facultad de Ciencias Pecuarias ubicada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur *km* 1 1/2, para su transformación y generación de valor agregado, donde además se ejecutó las diferentes pruebas de calidad. La cual tuvo una duración de 90 días distribuidos en las diferentes actividades tales como; esquila, almacenamiento (etiquetado), clasificación, despunte, sacudido, lavado, escarmenado, cardado, hilado, elaborado de la prenda y las diferentes pruebas que determinan la calidad de fibra.

Tabla 2-1: Las condiciones meteorológicas del laboratorio de la facultad de ciencias

PARÁMETRO	UNIDAD	PROMEDIO
Temperatura °C	°C	13,20
Humedad relativa %	%	66,46
Precipitación	mm/año	31
Altitud	Msnm	2754
Velocidad del viento	Km/h	15

Fuente: Estación Agro meteorológica de la F.R.N. de la ESPOCH, 2021

Realizado por: Saca, S., 2023

2.2. Unidades experimentales

El tamaño de la muestra fue de 2 vellones completos, por 5 comunidad valoradas (Galte Bisneag, 20 de agosto, Asaco, Peltetec y Moyocancha) empleándose un total de 10 vellones.

2.3. Materiales, equipos, insumos e instalaciones

2.3.1. *Materiales*

- Materiales de oficina
- Registros individuales
- Fundas de papel
- Fundas plásticas
- Gancochas
- Pinzas
- Botas
- Mandil
- Tijeras de esquila
- Saquillos de yute
- Estacas
- Sogas
- Regla en centímetros
- Cartulina de color negro
- Lupa
- Agujones
- Botones
- Detergente Liquido (Perla Baby)
- Tinas
- Colgaderos
- Agua
- Masqui

2.3.2. *Equipos*

- Cámara fotográfica
- Fibrometro
- Balanza digital
- Cardadora artesanal
- Sacudidora
- Escarmenadora

2.3.3. *Instalaciones*

- Espacios de esquila
- Laboratorio de lanas y fibras de la Facultad de Ciencias Pecuarias

2.4. **Tratamientos y diseño experimental**

Para la determinación de la calidad de los vellones, las comunidades fueron tomados como tratamientos teniendo un total de 5 comunidades evaluada: 20 de agosto, Galte Bisneag, Peltetec, Asaco del proyecto de fortalecimiento de la crianza de alpaca y Moyocancha, de la ESPOCH. Se aplico un diseño experimental completamente al Azar (DCA) con 6 repeticiones para el análisis de las propiedades físicas de la fibra de las muestras del costillar medio, mientras que para propiedades mecánicas del hilo y procesamiento o transformación se utilizaron 2 repeticiones.

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + C_{ij}$$

Donde:

Y_{ijk} = Parámetro de determinación

μ = Media general

A_i = Efecto de las comunidades

C_{ij} = Efecto del error experimental

2.4.1. *Esquema del experimento*

El esquema del experimento que se llevó a cabo para el análisis de las propiedades físicas, se muestra en tabla 2-2.

Tabla 2-2: Esquema del experimento para análisis de las propiedades físicas de la fibra

COMUNIDADES	REP.	T.U.E	REP/TRA
Galte Bisneag	6	1	6
20 de agosto	6	1	6
Peltetec	6	1	6
saco	6	1	6
Moyocancha	6	1	6
TOTAL			30

Realizado por: Saca, S., 2023

El esquema del experimento que se llevó a cabo para el análisis de la transformación y propiedades mecánicas de la fibra se muestran en tabla 3-2.

Tabla 2-3: Esquema del experimento para análisis del proceso transformación y propiedades mecánicas

COMUNIDADES	REP.	T.U.E	REP/TRA
Galte Bisneag	2	1	2
20 de agosto	2	1	2
Peltetec	2	1	2
Asaco	2	1	2
Moyocancha	2	1	2
TOTAL			10

Realizado por: Saca, S., 2023

2.5. Mediciones Experimentales

2.5.1. *Propiedades físicas de la fibra*

- Longitud de mecha a la esquila
- Longitud de absoluta y relativa de la fibra
- Numero de rizos por centímetro
- Diámetro de la fibra (μm)
- Peso del vellón sucio (Kg)
- Rendimiento al lavado (%)

2.5.1.1. *Propiedades Sensoriales del hilo*

- Color (tonalidades)
- Tacto (escala)
- Brillantez
- Factor de confort
- Factor de picazón
- Finura al hilado

2.5.2. *Propiedades Mecánicas del hilo*

- Resistencia a la tensión, (N/cm^2)

- Porcentaje de elongación, (%)

2.5.3. *Análisis económico*

- Costo de producción kg de fibra
- Relación Beneficio/ Costo

2.6. **Análisis estadísticos y pruebas de significancia**

Los resultados de las propiedades físicas, sensoriales y mecánicas obtenidos, se tabularon en el programa Excel Office 2016 y el análisis de varianza (ADEVA) mediante un Software estadístico. Las técnicas estadísticas analizadas fueron:

- Análisis de varianza, a un nivel de significancia de 5.0%
- Separación de medias de los tratamientos según la prueba de Tukey a un nivel de significancia de 5.0%.
- Para las variables no paramétricas que son las pruebas sensoriales se utilizó la prueba Kruskal-Wallis.
- Los datos del parámetro color una de las propiedades físicas, fue sometidos a una distribución de frecuencia.

2.6.1. *Esquema del ADEVA*

El esquema del Análisis de Varianza (ADEVA), para las propiedades físicas de la fibra se puede observar en la tabla 2-4.

Tabla 2-4: Esquema del ADEVA de las propiedades físicas

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	29
Comunidades	4
Error Experimental	23

Realizado por: Saca, S., 2023

El esquema del Análisis de Varianza (ADEVA), para las propiedades mecánicas y proceso de transformación y sensoriales del hilo, se puede observar en la tabla 2-5.

Tabla 2-5: Esquema del ADEVA propiedades mecánicas y procesos de transformación

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	9
Comunidades	4
Error Experimental	3

Realizado por: Saca, S., 2023

2.7. Procedimiento experimental

2.7.1. Fase de experimentación.

En el trabajo de campo se seleccionó alpacas adultas de boca llena donde se extrajo una muestra de fibra del costillar medio de 6 alpacas / comunidad, de igual manera los 2 vellones completos fueron extraídas mediante la esquila en las mismas comunidades, para posteriormente transformarlos a hilo.

La esquila se realizó de manera tradicional, para lo cual, se efectuó una breve limpieza del vellón antes de entrar al lugar de esquila mediante un cepillo, para evitar la contaminación del vellón. Seguidamente antes de realizar la esquila se procedió, a la verificación de la medida de la longitud de mecha, del costillar medio con la ayuda de una regla, a continuación, se extrajo una cantidad de aproximadamente de 5 gramos para el análisis de las propiedades físicas.



Ilustración 2-1: Limpieza del vellón antes de la esquila

Fuente: Saca, S., 2023

Consecutivamente se procedió al tumbado por el método de extremidades contrarias, sujetando la cabeza al animal, se cubrió los ojos para evitar el estrés del mismo. Y a continuación, se

sujetaron las patas mediante la ayudada de mancuernas, provocando el desequilibrio del animal y por ende su caída.



Ilustración 2-2: Tumbado del animal

Fuente: Saca, S., 2023

Entonces, se empezó el procedimiento de la esquila por la parte del pecho y vientre hacia la espalda, incluyendo el cuello del lado derecho y las bragas (patas y cabeza), posteriormente se dio la vuelta al animal para culminar la esquila, considerando evitar dañar la estructura del vellón, puesto a que se debe manejar correctamente la tijera para evitar doble corte de la fibra.



Ilustración 2-3: Proceso de esquila

Fuente: Saca, S., 2023

Terminada la esquila se levantó al animal cuidadosamente evitando que pise el vellón y dañe la estructura, a continuación, se procedió a retirar las impurezas, para la realización del envellonado que sirvió para facilitar la traspotación de los vellones al laboratorio. El envellonado se realizó mediante el método del tambor donde consistió en doblar el vellón en forma de tambor, este proceso se inició de la parte posterior hacia el cuello; después, la región del cuello se realizó una torsión como una especie de sogá para con ello asegurar el vellón.



Ilustración 2-4: Envellonado

Fuente: Saca, S., 2023

Luego del envellonado se colocó el manto en sacos de yute, conjuntamente con las bragas que fueron juntadas anteriormente en fundas plásticas y a continuación se realizó el pesado del vellón completo para la cual se utilizó una balanza, posteriormente fueron trasladados al laboratorio.

Una vez trasladados al laboratorio de Fibras y lana de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se realizó la industrialización artesanal de la fibra que empezó en la clasificación un proceso que consistió en el estudio de la fibra partiendo el vellón por sus calidades, separando las finas de sus partes gruesas, retirando la tierra, guano, pintura, pitas, plásticos, entre otros restos que lo contaminen. La clasificación se realizó de acuerdo a la Norma Técnica de clasificación de fibra: Por la finura, de acuerdo al tacto. Por color, se seleccionó la fibra de acuerdo a la tonalidad de los colores naturales.



Ilustración 2-5: Clasificación del manto de la fibra de alpaca

Fuente: Saca, S., 2023

Posteriormente cada categoría paso al proceso de despunte, que consistió en ir cortando las puntas o fibras muertas del manto, seguidamente se procedió al Sacudido el cual consiste en retirar las impurezas mediante la maquina artesanal denominado sacudidora. Una vez culminado este

proceso se realizó el escarmenado, donde la fibra es abierta y separada para retirar las impurezas a través de máquinas abridoras.

A continuación, la fibra que es escarmenada pasó al proceso del lavado este se realizó mediante un método artesanal con la utilización de 3 tinas plásticas y el uso de agua a temperatura templada, el lavado se lo realizó de la siguiente manera; se colocó tres tinas llenas de agua en la tina número uno se añadió un detergente comercial neutro (Perla Baby) y en las dos siguientes tinas se procedió al enjuague del detergente y finalmente se procedió al secado en alambres y bajo sombra.

Una vez que la fibra se encontraba seca nuevamente se realizó el proceso del escarmenado con la finalidad de tener una fibra más suelta para proceder al cardado.



Ilustración 2-6: Proceso de escarmenado en maquinaria

Fuente: Saca, S., 2023

Por último, la fibra escarmenada pasó al último proceso denominado cardado esta consistió en ingresar fibra limpia a la maquinaria con la finalidad de que este sea peinado en este proceso se pudo obtener dos resultados como son: Los tops: que sirven para producir los hilos y los mantos: que sirve para producir fieltro. Una vez obtenida el top se realizó el hilado artesanal que consistió en la utilización del “Guango” este proceso fue en ir alimentando de fibra al uso de una manera correcta y uniforme para obtener el hilo, esto es parte de la cultura e identidad del pueblo indígena.

Para elaborar el guango se utilizó una delgada vara de un árbol, donde se enrolló la fibra cardada, a continuación, se utilizó una fina rama de sigse (Uso) para elaborar el hilo. Para la titulación del mismo fue de acuerdo a la habilidad de cada artesana.

Posteriormente se procedió al proceso de destorsión, este proceso es importante para la determinación de la calidad de hilo ya que si existe una mayor torsión existirá una dificultad para

la elaboración de prendas mientras que si no existe una torsión adecuada se desprenderá el hilo y no tendrá una resistencia adecuada.

Una vez obtenido el hilo ya destorcido se procedió a trabajar únicamente con la primera categoría elaborando prendas mediante el proceso conocido como, tejer que consistió en ir entrelazando el hilo con la utilización de agujones al finalizar se obtuvo como resultados prendas denominados bufandas que posteriormente nos permitieron medir las propiedades sensoriales de cada prenda.

2.7.2. Pruebas físicas de la fibra

Para la determinación de las propiedades físicas se utilizaron 5g de fibra del costillar medio muestras que se recolecto en el proceso de esquila para el respectivo estudio, dentro de las propiedades físicas determinamos; número de rizos/cm, para la determinación de esta variable se realizó un conteo de rizos u ondulaciones de una fibra con la ayudada de una lupa y colocando la fibra en una cartulina negra previamente rotulada en centímetros.

Otro parámetro analizado fue la longitud estirada y la longitud sin estirar en centímetros, para la obtención de estos datos se realizó mediante la utilización de pinza donde, en una cartulina rotulada se procede a coger los dos extremos de una fibra y a continuación se realizó la medición para la longitud sin estirar, mientras que para la longitud estirada únicamente se procedió al estiramiento de la fibra y se consiguió el dato subsiguiente.

Mientras que, para la obtención del diámetro de la fibra, otra propiedad física se utilizó el equipo denominado Fiber Max Corp 2000, para ello se utilizó alrededor de 4 a 5 hebras del mechón, que a continuación se colocaron en la porta fibras e inmediatamente fueron introducidas en el equipo, al cabo de unos segundos se obtuvieron los resultados del diámetro en unidades denominado micras.

2.7.2.1. Pruebas de análisis sensorial

Una vez obtenido el hilo y las prendas se procedió a realizar las pruebas sensoriales que consistió en escogerá a 5 personas que se probaran las prendas elaboradas y determinar el factor de confort, factor de picazón, y mediante el tacto determinaron la suavidad y mediante la vista el brillo del hilo este proceso se realizó a los estudiantes de la carrera de Agroindustria de la facultad de Ciencias Pecuarias.

2.7.3. Pruebas mecánicas del hilo

Las pruebas de resistencia del hilado se realizaron en el laboratorio de fibras y cueros de la facultad de Ciencias Pecuarias en donde se utilizaron el elastómetro y el lastómetro. Este procedimiento consistió en cortar hilos de 7cm y colocar en el respectivo equipo para la medición de la elasticidad y resistencia.

2.8. Metodología de la evaluación

2.8.1. Propiedades físicas y sensoriales de la fibra

2.8.1.1. Longitud de mecha a la esquila

Para el parámetro longitud de mecha a la esquila se utilizó una regla en centímetros, donde una vez seleccionado al animal se procedió a ubicar el costillar medio del animal, seleccionando una mecha de aproximadamente de 5g y se procedió, a obtener la medida que a continuación fueron registrados, la obtención de este dato fue antes de realizar el proceso de la esquila en las comunidades evaluadas (Huaranca, 2018,p 23).

2.8.1.2. Longitud estirada y sin estirar.

Para la obtención de este dato se colocó la fibra en una cartulina negra y con la ayuda de una regla se procedió a observar los datos de longitud sin estirar, posteriormente con la ayuda de pinzas se realizó el estiramiento de la fibra para obtener el dato subsiguiente (Huaranca, 2018,p 24).

2.8.1.3. Numero de rizos por centímetro.

Se realizó mediante la utilización de una cartulina negra previamente rotulada en centímetros, posteriormente se procedió a colocar una hebra de fibra y con la ayuda de una lupa se contó el número de ondulaciones o rizos.

2.8.1.4. Diámetro de la fibra (μm).

Para la recolección de los datos del diámetro de la fibra se efectuó mediante la utilización de Fibrometro (MAXCOPR 2000) equipo, ubicado en el laboratorio de fibras y lana de la facultad

de Ciencia Pecuarias, para ello se utilizó 3-5 hebras que fueron colocados en una porta fibras e introducidas al equipo comunidad (Naylon, et al., 1997, p. 15).

2.8.1.5. Peso del vellón sucio (Kg)

Para la determinación del peso del vellón sucio se realizó la esquila en un espacio adecuado de cada comunidad, una vez esquilada las alpacas procedimos a realizar el envellonado mediante el método del tambor y procedimos a colocar el manto en sacos de yute y las bragas en fundas plásticas, seguidamente pesamos en una balanza digital el manto conjuntamente con la braga.

2.8.1.6. Peso del vellón después de la clasificación, lavado, cardado e hilado

El del peso del vellón después de la clasificación lavado, cardado e hilado se utilizó una balanza, donde después de cada proceso de transformación se tomó el peso de cada vellón

2.8.1.7. Rendimiento al lavado (%)

Para la determinación del rendimiento al lavado se realizó mediante el método IWTO – 19 que consistió en previos procedimientos como la clasificación por categorías, el sacudido para extraer objetos extraños del manto como; palos piedras alambre etc., además se realizó el procedimiento del despunte que consiste en retirar la parte externa del mando o las puntas de la fibra que se encuentre entrelazadas entre ellas por presencia de tierra, heces, lodo etc. Una vez realizada este procedimiento se realizó el lavado y secado respectivo, posteriormente se procedió al pesado de la fibra para la obtención de rendimiento mediante la aplicación de la siguiente formula, considerando que la fibra fue pesada antes y después de entrar a los procedimientos previos al lavado.

2.8.1.8. Pruebas sensoriales en hilo

- **Colores (Tonalidades)**

Para el tema de Colores se identificó a que tonalidad pertenecía, mediante la visualización y con un catálogo de colores naturales de la industria peruana MICHELL una asociación pionera, líder e innovador (Michel & CIA.S, 1931, p-2-6).

- **Tacto (Puntos)**

Para ello una vez obtenida el hilo mediante el procedimiento del hilado artesanal (Guango) y con la utilización únicamente de la primera categoría se evaluó a 5 personas por muestra es decir se obtuvo 10 datos por comunidad, donde mediante un proceso de análisis sensorial que consistió en deslizar una muestra de hilo sobre las yemas de los dedos y apreciar la sensación que produce a la piel si es ligera , sedosa, suave o por el contrario si presenta aspereza que producen sensación desagradable porque son reflejo de presencia de motas o impurezas que no fueron eliminadas correctamente en el lavado.

La puntuación alta (5 puntos) corresponde al a una fibra limpia sedosa y suave, el hilo que resulta más agradable a los sentidos del juez calificador y de1 aquel hilo más áspero, rugoso, en tanto que puntuaciones intermedias son resultado de hilos que van de suaves a ásperos el tacto las personas generaron una respuesta en base a una escala establecida que su rango fue el siguientes: 1 al 5, siendo 1 áspera, 2 poco suave, 3, suave, 4 suave y sedosa y 5 ligera-suave-sedosa.

- **Brillantez. (Puntos)**

De igual similitud para el tema de brillantez se evaluó a las misma 5 personas que participaron para él la variable tacto donde se obtuvo 10 datos por comunidad, donde mediante la visualización las personas generaron una respuesta en base a una escala hedónica que su rango fue el siguientes: de 1 a 5, con significados; 1 no brilla, 2 brillo bajo, 3 parcialmente brillante, 4 brillante en casi su totalidad y 5 brillo total.

- **Factor de confort**

Para efectuar esta variable se realizó previamente la transformación artesanal del vellón de alpaca en prendas denominadas bufandas, una vez obtenidas las prendas se evaluó a 5 personas por bufanda, consintiendo en colocarse la prenda por alrededor de 2 minutos con la finalidad de que generen una respuesta en base a una escala hedónica presentada a continuación: 1- 5 donde; 1 significa incomodo, 2 Poco cómodo, 3 parcialmente cómodo, 4 muy cómodo y 5 demasiado cómodo.

- **Factor de picazón**

Para ello se evaluó a las mismas personas que participaron en la determinación de las anteriores variables que fueron 5 personas que de igual similitud al utilizar la prenda por aproximadamente

dos minutos generaron la respuesta en base a la escala numérica del 1-5 donde 1 significa que pica demasiado, 2 pica poco, 3 pica únicamente en ocasiones, 4 no pica mucho y 5 no pica en absoluto.

- **Finura al hilado**

La finura al hilado se realizó una vez obtenida el hilo, consistiendo en ir comparando el hilo obtenido con la cartelera existente en el laboratorio, además una vez visualizado la titulación se mide de acuerdo a lo siguiente; con un 1g de fibra se obtiene un metro en hilo denominándose a esto Título 1 que es el hilo más grueso, mientras que 1g de fibra genera 2 metros de hilo lo que significa que el grosor o título va disminuyendo hasta obtener hilos super finos con Títulos 6, a medida que la distancia aumenta el título disminuye.

2.8.2. Propiedades mecánicas del hilo

2.8.2.1. Resistencia a la tensión, (N/cm²)

Una vez industrializada y obtenido hilo se procedió a determinar el parámetro resistencia a la tensión inducida por el estiramiento de la muestra. Esta prueba se efectuó comprimiendo los extremos opuestos de la probeta y separando, provocando que se extienda con una dirección paralela a la carga y estas fueron colocados dentro de las mordazas tensoras, tomando en consideración que no se produzca un deslizamiento de la probeta con el objetivo de conseguir resultados correctos (Agualongo, 2023, p.21).

Para la estimación de la resistencia a la tensión se tomó como referencia la norma IUP 6 con el siguiente procedimiento; se realizaron mediciones de la probeta (espesor) con la ayuda de un calibrador. Seguidamente se encendió el equipo y se continuó con la calibración para seguidamente iniciar el funcionamiento del tensiómetro de estiramiento (Santana, 2019, p.32).

2.8.2.2. Porcentaje de elongación, (%)

El porcentaje de elongación se determinó, mediante la constatación de dos puntos; la primera fue la distancia inicial entre bordes superior e inferior del hilo; el segundo fue la distancia recorrida por la longitud original (Physics Industrial, 2022, p. 1).

Este parámetro se caracteriza por la repartición de la fuerza de torsión a las áreas adyacentes, puesto que la muestra colocada realiza la función de promediar fuerzas en todas las direcciones. Tomando en consideración que, a diferencia de la tracción, la muestra se comporta en todas las trayectorias como si estuviera bajo la tensión simultáneamente tracciones en todas las trayectorias (Agualongo,2023, p.21).

2.8.3. Análisis económico

2.8.3.1. Costo de producción (dólares/kg de fibra cardada), relación beneficio costo

El total de costo de producción se divide en materiales, fabricación, y/o otros procesos empleados en la producción de una mercancía vendida en un mercado local, con la asignación apropiada de gastos administrativos y generales (Borbo, 2022, p.2).

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Propiedades Físicas de la fibra de alpacas de las comunidades del proyecto de World Visión (Galte Bisneag, 20 de agosto, Peltetec, Asaco y Moyocancha)

Los resultados obtenidos después de haber realizado las diferentes pruebas que determinan las propiedades físicas se muestran en la tabla 3-1.

Tabla 3-1: Propiedades físicas de la fibra de Alpacas de las comunidades del Proyecto de World

PARAMETROS	Comunidades										E.E.	Prob.
	Galte Bisneag		20 de agosto		Peltetec		Asaco		Moyocancha			
Longitud de mecha a la esquila (cm)	11.23	a	10.77	a	12.22	a	18.5	a	16.05	a	2.46	0.4329
Longitud Relativa(cm)	9.77	a	9.47	b	10.2	b	15.48	a	13.93	ab	1.13	0.0017
Longitud Absoluta (cm)	11.23	ac	10.77	c	12.22	abc	16.05	b	16.95	a	1.26	0.0038
Numero de Risos/cm	4.33	b	4.00	b	5.33	ab	6.00	a	5.17	ab	0.34	0.0025
Diámetro de la fibra (µm)	18.39	c	20.52	b	23.87	a	18.69	c	22.35	a	0.42	<0,0001

E.E.= Error estándar; **Prob.** $\geq 0,05$: No existen diferencias estadísticas; **Prob.** $\leq 0,05$: Existen diferencias significativas.; **Prob.** $\leq 0,01$: Existen diferencias altamente significativas; Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

Realizado por: Saca, S., 2023

3.1.1. Longitud de mecha en la esquila (cm)

El parámetro longitud de mecha a la esquila no presentó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de las comunidades evaluadas, por cuanto los valores determinados variaron entre 10.77 cm de longitud de mecha de los animales de la comunidad 20 de agosto y 18.5 cm de longitud de mecha en las alpacas de la comunidad de Asaco, como se muestra en la ilustración 3-1. La longitud de mecha para la esquila de las 5 comunidades estudiadas, son mayores a los resultados obtenidos por (Cordero, et al., 2011, p. 54), quien tuvo un promedio de 10.54 cm, valores que son similares a lo encontrado por (Manso, 2011, p. 13) que fue de 10.72 cm, datos que se obtuvieron en la región Huancavelica.

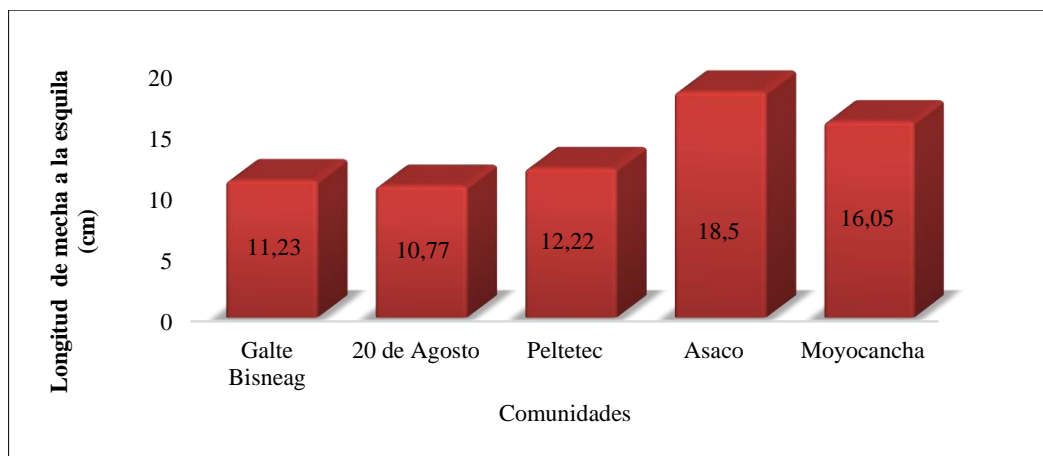


Ilustración 3-1: Longitud de mecha a esquila de alpacas de comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

El promedio de longitud de mecha a la esquila de los animales de las diferentes comunidades fue de 13.75 cm, que se podría considerar como la media general de la provincia de Chimborazo, por cuanto este valor es similar a lo reportado por (Simbaina, 2015, p. 46), quien estableció una longitud de mecha a la esquila de 15.16 cm en las alpacas de la provincia del Cañar,

(Bustinza, 2001, p. 16) la longitud de mecha o longitud antes de la esquila es una de las propiedades físicas que se considera importante para medir calidad de fibra en alpaca, junto con el diámetro, ya que al menos debe poseer una longitud de mecha mayor a 9 cm, puesto que esa medida es apta para el proceso textil en el sistema de peinado o en el cardado.

La longitud de mecha de las alpacas que se obtuvo se encuentra apta para el procesamiento ya que según (Quispe, et al., 2021, p. 5) la importancia de la longitud de la fibra de alpaca radica en su vinculación con el rendimiento del procesamiento; pues las fibras apreciadas por la industrias textiles se encuentran en un rango de 9-13 cm, ya que tienden a ser más fáciles de hilar, formar hilos fuertes y uniformes en comparación a las fibras más cortas, mientras que las fibras más largas ya vienen sometidas a radiación solar constante, que posteriormente genera que las puntas se quemem denominándose fibra muerta que generalmente no tiene ningún valor industrial.

3.1.2. Longitud relativa de la fibra

Al analizar la longitud relativa de la fibra de alpaca, se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de las comunidades estudiadas, estableciéndose que las alpacas de las comunidades de 20 de Agosto, Galte Bisneag y Peltetec, presentaron la longitud relativa

más corta, con valores entre 9,47 y 10,20 cm (que estadísticamente son iguales), mientras que los animales de la comunidad Asaco mostraron la longitud relativa más larga (15,48 cm), como se muestra en la ilustración 3-2.

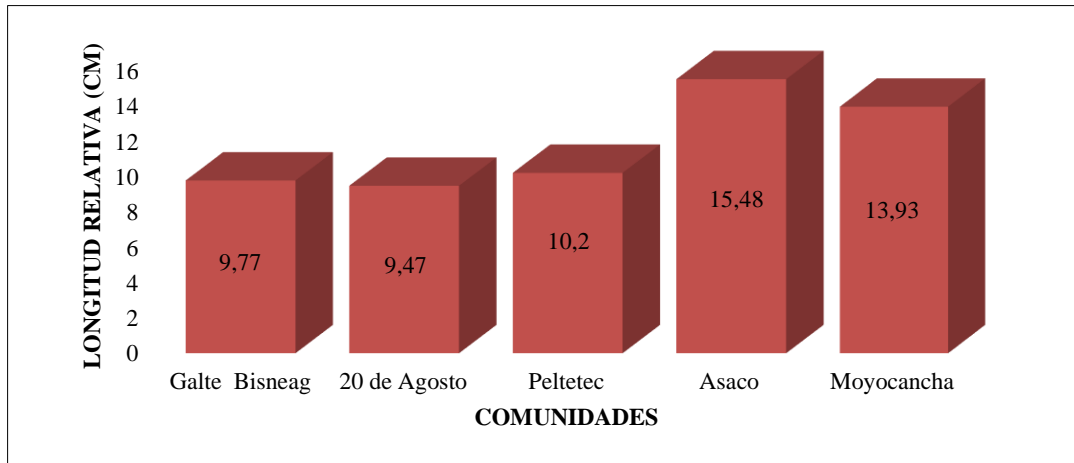


Ilustración 3-2: Longitud relativa(cm) de la fibra de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

Los datos reflejados en el análisis, están por encima de los reportados por (Aucancela, 2015, p. 61) quien, indica valores entre 6.75 y 9.85 cm, en un estudio realizado en comunidades de la provincia de Chimborazo parroquia San Juan, donde (presento diferencias significativas entre las comunidades únicamente en alpacas hembras adultas, destacándose los valores más altos y más bajos en Chorrera Mirador y Tambohuasha respectivamente, y valores intermedios en Pulinguí San Pablo).

Por otro lado (Vaca, et al., 2021 p. 4), al realizar un estudio de Caracterización de las propiedades físico -mecánicas de la fibra de alpaca (*Vicugna pacos*) de la Estación Experimental Tunshi reporto longitudes relativas tanto para fibras fina como para fibras gruesas, medias de 12,50 y 13,52 cm, respectivamente. Por lo que se puede indicar que los resultados obtenidos no son muy alejados del promedio citado, es decir, los animales de las comunidades 20 de agosto, Galte Bisneag y Peltetec posiblemente pertenecen a la categoría de fibras finas, mientras que las alpacas de la comunidad de Asaco y Moyocancha probablemente se encuentra en la categoría de fibras gruesas, estos resultados pueden estar determinados por aspectos como; manejo sanitario, alimenticio, genético e incluso ambiental.

3.1.3. Longitud absoluta de la fibra

La longitud absoluta de la fibra de alpaca presentó diferencias altamente significativas ($P < 0,001$), por efecto de las comunidades evaluadas, hallando longitudes absolutas más largas en los animales de la comunidad de Moyocancha con una media de 16.95cm, a diferencia de las alpacas de la comunidad de 20 de agosto que presentaron longitudes cortas (10.77cm). como se muestra en la ilustración 3-3.

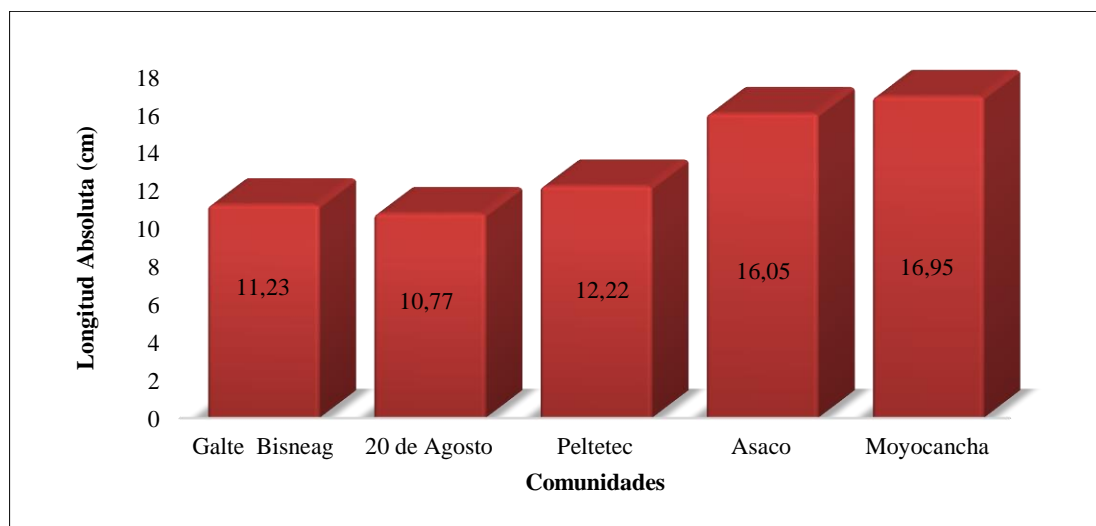


Ilustración 3-3: Longitud absoluta (cm) de la fibra de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

Los resultados de la longitud absoluta de la fibra de alpaca de la comunidad 20 de agosto son similares a los expuestos por (Aucancela, 2015, p. 62) quien indica valores de 10.45 cm para la comunidad de Tambohuasha y el valor más alto encontrado en dicho estudio fue de la comunidad Chorrera con una media de 14.70 cm. Mientras que las comunidades que mayor longitud de fibra reporto fue Moyocancha, esta diferenciación puede estar influenciado según investigaciones por manejo genético o falta de implementación del calendario alpaquero.

Por ello según estudios Peruanos, recomiendan que el proceso de la esquila se realizarse de un manera anual lo que concuerda con (Manso, 2011, p. 17) quien indica que en un año las alpacas alcanzan más del 90% de longitud en la fibra, generalmente la longitud absoluta que requiere la industria textil es de 9,5 cm, es decir con la esquila bianual las longitudes obtenidas pueden ser todavía mayores, pero esto no quiere decir que sea mejor, ya que longitudes muy grandes puede resultar un dificultoso para el procesamiento de la fibra ,puesto que fácilmente se enriendan o incluso causan trabas al momento del cardado.

3.1.4. Numero de Rizos/ centímetros

El parámetro número de rizos/cm mostró diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efecto de las comunidades evaluadas, consiguiendo el mayor valor en los vellones de la comunidad de Asaco con 6 rizos/cm, por el contrario los vellones de las comunidades de 20 de agosto y Galte Bisneag reportaron valores entre 4 y 4.33 rizos / cm (que estadísticamente son iguales), como se ilustra en la ilustración 3-4.

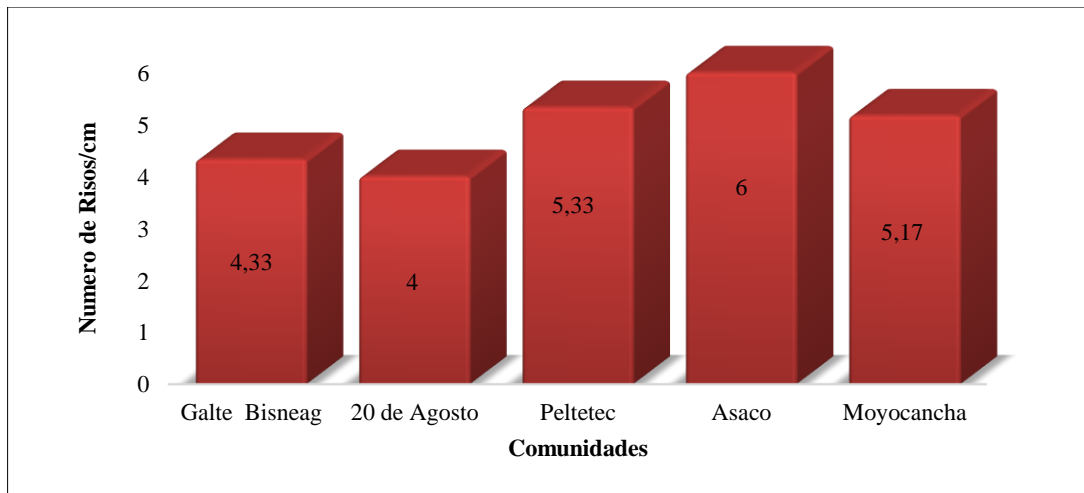


Ilustración 3-4: Numero de Risos/cm de la fibra de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

El mayor número de Risos/cm fue en la comunidad de Asaco, dato que es superiores al reportado por (Simbaina, 2015, p. 41), quien indica valores de 2,78 risos / cm en una tesis realizada en el Austro Ecuatoriano provincia del Cañar, al analizar resultó que los promedios encontrados en esta investigación son valores ligeramente superiores, que parcialmente indica que la provincia de Chimborazo posee mejor calidad de fibra.

Para definir el número de rizos es importante considerar definir correctamente las ondulaciones ya que, de acuerdo a (Sanchez, 2004, p. 29) quien define que un buen rizo se caracteriza, por ondulaciones definidas y profundas, además el mayor número de ondulaciones en relación a una medida de longitud puede ser centímetros o pulgadas, que generalmente se vinculan con el crecimiento folicular, y que igualmente esta depende del potencial genético, calidad alimenticia, y condiciones ambientales para su desarrollo.

Por otro lado los valores desarrollados en el estudio, son mayores a 4 rizos /cm, considerando que todas las alpacas que fueron esquiladas son de raza Huacaya, que de acuerdo a (Bustinza,

2001, p. 28) la raza Huacaya presenta una fibra que denota claramente un cierto grado de rizamiento observándose vellones con alto grado de rizamiento que presentan de 3 – 5 rizos por cada cm, de longitud de la fibra, pero también se observan vellones con bajo grado de rizamiento que tiene solamente 1 rizo y otros hasta 7 rizos por cm.

3.1.5. Diámetro de la fibra (μm)

Con respecto al diámetro de la fibra por efecto de las comunidades evaluadas registraron diferencias altamente significativas ($P>0,01$), ya que la fibra de las alpacas de Galte Bisneag y Asaco presentaron diámetros más finos de 18.39 y 18.69(μm) respectivamente, a diferencia de los animales de las comunidades de Moyocancha y Peltetec puesto que mostraron diámetros de 22.35 y 23.87 (μm) respetivamente, como se ilustra en la ilustración 3-5.

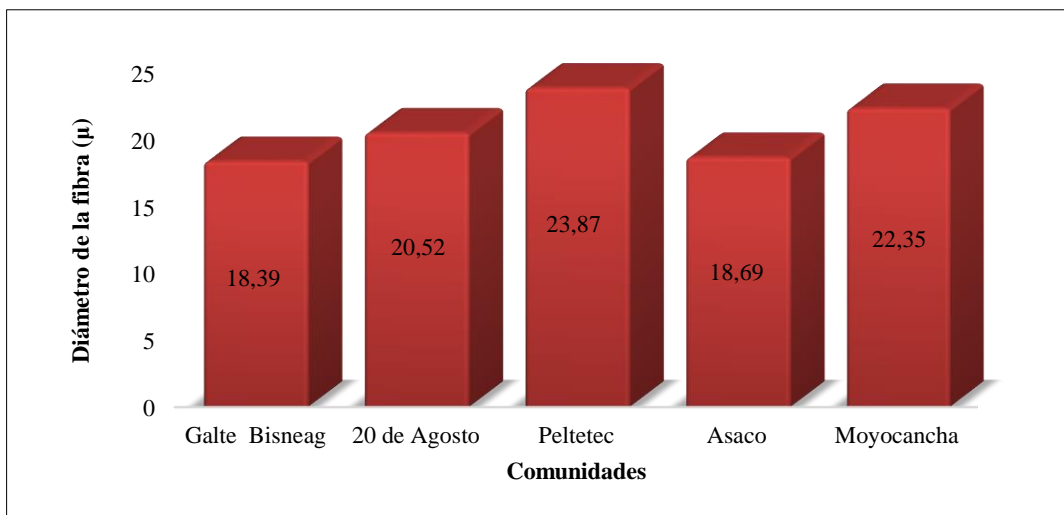


Ilustración 3-5: Diámetro de la fibra de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

De acuerdo a los valores obtenidos se puede apreciar que la mejor fibra se presentó en la comunidad de Galte Bisneag y Asaco que según la Norma técnica peruana, pertenecería a la categoría de Alpaca Super Baby, cuya finura es igual o menor que 20μ (Norma Técnica Peruana, 2003, p.6), que generalmente es utilizado para prendas que tengan contacto directo con la piel.

Aunque en un estudio realizado por (Aucancela, 2015, p. 28) obtuvo medias entre $13,60\mu$ y $23,17\mu$ datos similares a lo expuesto por (Simbaina, 2015, p. 35) quien indica que la media global obtenida para el diámetro fue de $21,72\mu$, de un estudio realizado en la provincia del Cañar. No obstante, por otro lado, el diámetro de la fibra de las 5 comunidades analizadas, resulto ser más baja que

los valores reportados por (Manso, 2011, p. 32) ya que reporta valores de 27,7 μ en un estudio en Huancavelica (Perú) mediante la Validación de los métodos de muestreo y valoración.

Al respecto, (Mayo, et al., 1994, p. 132) afirman que el diámetro de la fibra es importante para la determinación de la calidad, debido al efecto sobre la apariencia y el confort del producto, su media es el parámetro más significativo para determinar las características físicas del tejido terminado y este parámetro puede verse afectado por alimentación, manejo genético y ambiente.

No obstante, los resultados obtenidos demuestran que las comunidades evaluadas presentaron fibras finas, lo que se corrobora con lo manifestado por (Pumaylla, 1980, p. 12), que indica que, la finura referida al diámetro de las fibras, presenta una variación que comprende fibras muy finas con promedios de 16 micras (μ), a valores mayores de las 30 μ , que corresponden a las fibras más gruesas. Los mismos que concuerda con la Normas Técnicas Peruanas (2003, p. 5) donde indican que fibras de alta calidad, son aquellos que se encuentran con diámetros por debajo de 23 μ . En este sentido, se podría considerar que estas zonas cuentan con buenos reproductores, y un potencial genético.

3.1.6. *Índices productivos de transformación artesanal de fibra de alpaca a hilo*

Tabla 3-2: Índices productivos la fibra de las Alpacas de las comunidades del Proyecto de World

PARÁMETROS	Comunidades					E.E.	Prob.
	Galte Bisneag	20 de agosto	Peltetec	Asaco	Moyocanch a		
Peso del vellón sucio (Kg)	1.03 a	1.15 a	1.4 a	2.25 a	2.5 a	0.58	0.37
Peso en la clasificación (Kg)	0.91 a	1.13 a	1.36 a	2.11 a	2.33 a	0.53	0.35
Peso en el Lavado (Kg)	0.72 a	0.94 a	0.98 a	1.43 a	1.55 a	0.31	0.39
Peso en el cardado (Kg)	0.68 a	0.89 a	0.91 a	1.39 a	1.5 a	0.31	0.39
Peso en el Hilado (Kg)	0.52 a	0.66 a	0.67 a	1.11 a	1.17 a	0.3	0.49
Rendimiento al lavado (%)	63 a	72 a	73 a	79 a	.84 a	0.04	0.11

E.E.= Error estándar; **Prob.** $\geq 0,05$: No existen diferencias estadísticas; **Prob.** $\leq 0,05$: Existen diferencias significativas.; **Prob.** $\leq 0,01$: Existen diferencias altamente significativas; Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

Realizado por: Saca, S., 2023

3.1.6.1. Peso del vellón en la esquila (Kilogramos)

El peso del vellón sucio no presentó diferencias estadísticamente por efecto de las comunidades, es decir que independientemente del sitio de donde fueron extraídos los vellones, el rendimiento con respecto al peso es similar en las alpacas de boca llena, por cuanto los valores presentados fueron entre 1.03 a 2.05 kilogramos de las comunidades de Galte Bisneag y Moyocancha respectivamente como se muestra en la ilustración 3-6.

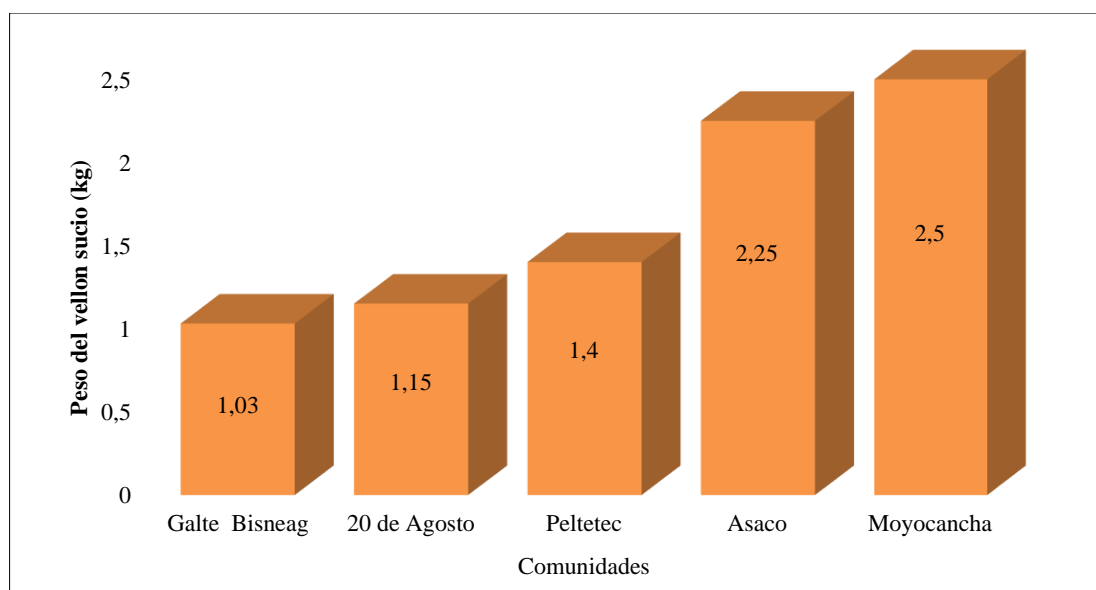


Ilustración 3-6: Peso del vellón sucio (Kg) de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

En Nueva Zelanda y Australia (Wuliji, et al., 2000, p. 100) y (McGregor, et al., 2004, p.443) reportaron datos de peso de vellón de alpacas de 2.2 y de 2 a 3.3 kg, respectivamente que son similares a lo obtenido en el presente estudio.

(Quispe, et al., 2011, p. 4) Menciona que, generalmente se obtiene una producción promedio bianual de 2.30 kg. Sin embargo, bajo una cría medianamente tecnificada es posible obtener una producción anual de entre 2.1 a 2.3 kg. Asimismo, (Bryant, et al., 1998, p. 324) refieren que el peso de vellón promedio por año para tres niveles tecnológicos, alto, medio y bajo, son del orden de 1.60, 1.40 y 1.20 kg, respectivamente.

Trabajos realizados en Perú han reportado que, a la primera esquila, aproximadamente 10 meses de edad, el vellón de la alpaca pesa 1.15 kg y se incrementa a medida que aumenta la edad del animal, registrándose valores de 1.61, 1.87 y 2.0 kg a los 2, 3 y 4 años de edad, respectivamente.

Más tarde, los incrementos son mínimos: 2.11 y 2.17 kg para 5 y 6 años de edad, respectivamente, para de crecer a 2 kg a los 7 y 8 años de edad. (Bustanza, 2001, p. 11).

Por ello se puede considerar que las 5 comunidad evaluadas se encuentran en un nivel de manejo medio y alto puesto que los valores reportados no son, ni tan bajos, ni tan altos, esto puede ser por efecto de que las comunidades beneficiarias del Proyecto reciben asistencia técnica.

3.1.6.2. Peso del vellón después de la clasificación (Kilogramos)

Para el parámetro peso del vellón después de la clasificación, no se aprecia diferencias estadísticas con respecto a las comunidades evaluadas. Encontrándose valores entre 2.33 (Kg) de los vellones de Moyocancha y vellones de 0, 91 (Kg) de peso en la comunidad de Galte Bisneag, como se muestra en la ilustración 3-7.

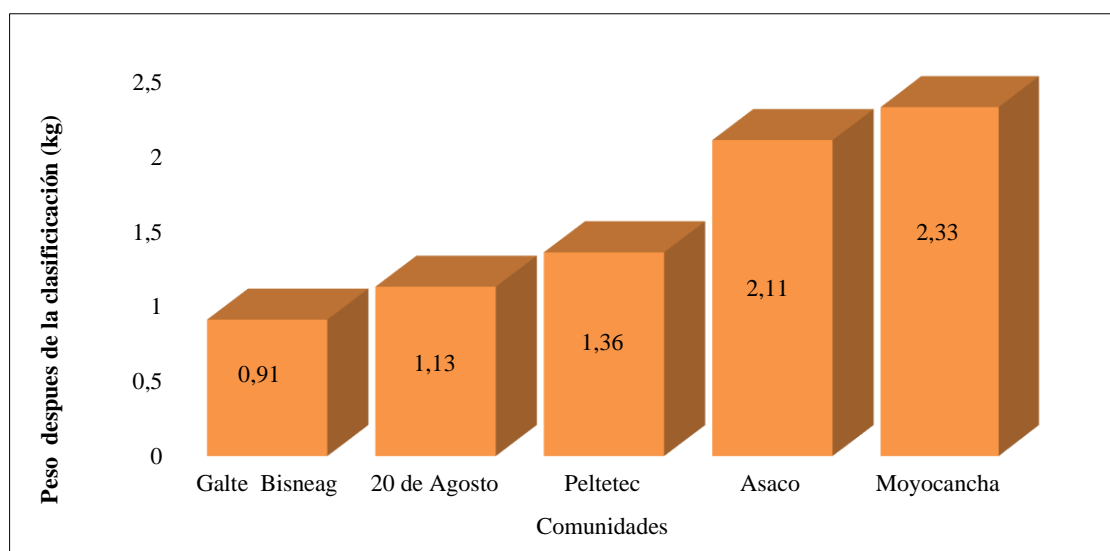


Ilustración 3-7: Peso del vellón después de la clasificación de la fibra de las alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

Los resultados obtenidos, pueden venir determinado a que el proceso de clasificación se realizó en las mismas condiciones y medios que son factores que pueden dar diferenciación en el resultado. Tomando en consideración lo mencionado por (Zarate, 2012, p. 18), quien indica que esta actividad debe ser ejecutada por personal especializado, que tenga un buen criterio y conocimiento del material textil y de las características tecnológicas del mismo; además debe tener un amplio conocimiento de las normas técnicas imperantes y su aplicación respectiva.

(Saldaña, 2017, p. 18) en un estudio realizado afirma que más del 50 % del vellón de una alpaca corresponde a calidades inferiores (huarizo y gruesas), 35 % a fleece y 8 % a alpaca baby (calidades superiores) y el resto que es 7% son fibras cortas y mermas (paja, tierra, otros desperdicios, etc.). Mientras que en este estudio el rango de pérdidas se encuentra entre 5 al 11,27 % en pérdidas con respecto al proceso anterior que fue el peso del vellón sucio.

Además, para la clasificación se debe considerar lo expuesto por (Machaca, et al., 2017, p. 168) y (Instituto Nacional de Calidad, 2014, p. 10) quienes indican que la clasificación para la finura de la fibra es la siguiente: alpaca súper baby, igual o menor de 20 micrones; alpaca baby, 20,1 a 23 micrones; alpaca fleece, 23,1 a 26,5 micrones; alpaca medium fleece de 26,6 a 29; huarizo, de 29,1 a 31,5 micrones; gruesa, más de 31,5 micrones, fibras cortas superior a los 32 micrones.

3.1.6.3. Peso del vellón después del Lavado (Kilogramos)

El peso del vellón después del lavado no mostró diferencias estadísticas por efecto a las comunidades evaluadas, indicando valores entre 0.72 y 1.55 Kg del vellón de la comunidad de Galte Bisneag y Moyocancha respectivamente como se muestra en la ilustración 3-8. Esto puede venir determinado a que todos los vellones fueron sometidos al mismo proceso tanto de despunte como de lavado, cabe recalcar, además, que para el lavado se utilizó un miso detergente comercial con un pH neutro.

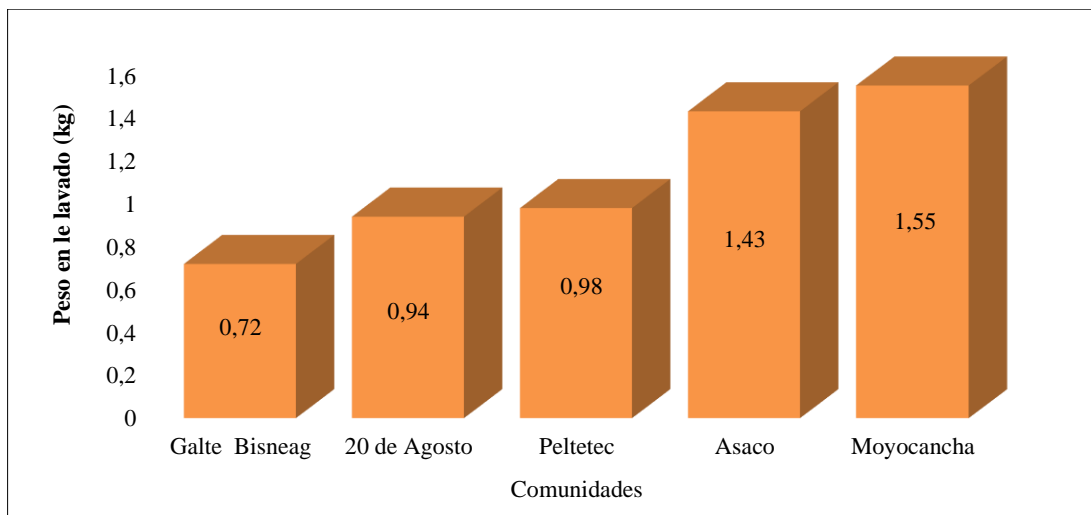


Ilustración 3-8: Peso del vellón después del lavado de la fibra de las alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

El lavado es considerado un ciclo de purificación (Saldaña, 2017, p. 28) ya que este proceso es donde mayor grado de eliminación de contaminantes se realiza (hasta un 40% del peso inicial) y un mínimo daño a la fibra, lo que concuerda con los datos obtenidos, se obtuvo mermas entre 16.68% y 36.84%.

Estos resultados pueden deberse a que todos los vellones de las diferentes comunidades, tuvieron el mismo procedimiento es decir fue de manera artesanal lo que concuerda con (Bertha, et al., 2021, p. 15), quien manifiestan que existe una diferencia entre el proceso de lavado que se realiza a nivel artesanal, empleando detergentes sintéticos o naturales, con respecto al lavado de las empresas a nivel industrial.

- **Rendimiento al lavado (%)**

En la evaluación del rendimiento al lavado no presentó diferencias estadísticas entre las comunidades evaluadas, mostrando valores entre 63% y 84% de rendimiento al lavado valores correspondientes a los vellones de las comunidades de Galte Bisneag y Moyocancha respectivamente. Esta no diferenciación puede ser porque todos los vellones fueron lavados en las mismas condiciones y medios, además se utilizó el mismo detergente y temperatura de agua. como muestra en la ilustración 3-9.

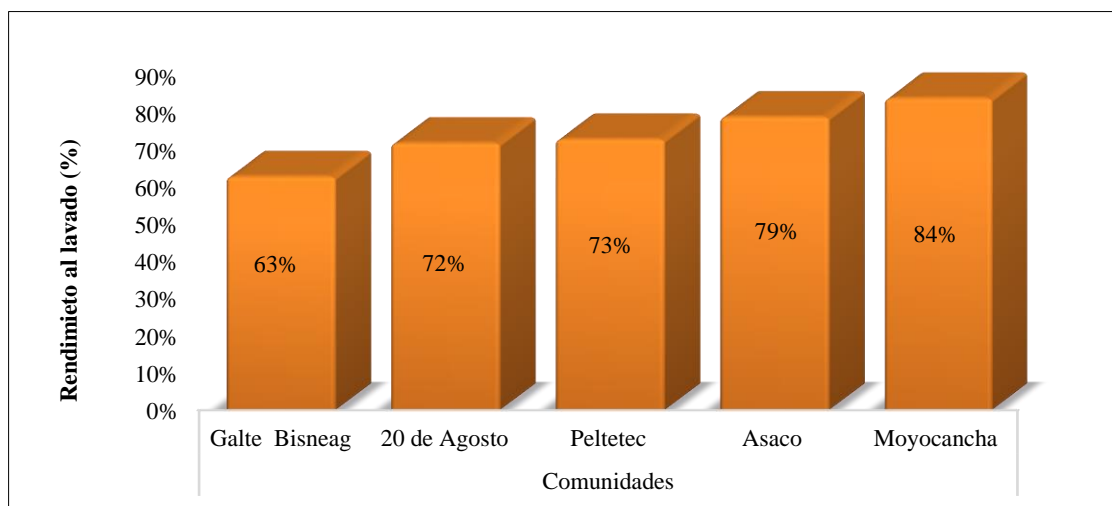


Ilustración 3-9: Rendimiento al lavado de la fibra de las comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

Al respecto (Vaca, et al., 2021, p. 3) reporta un valor con unas medias 85,71%, en un estudio realizado en la provincia de Chimborazo estación experimental Tunshi, valor que es similar a lo encontrado.

Además, las medias generadas por la comunidad de 20 de agosto, Galte Bisneag, Peltetec y Asaco concuerda con lo mencionado por (Quispe, et al., 2009, p. 14) ya que menciona que cuando se lavan las fibras de alpaca, pierden poco peso debido a que tienen poca cantidad de polvo, materia vegetal, cera y grasa en comparación con la lana de ovino. De este modo los vellones de alpaca tienen un rendimiento al lavado entre 75 y 82% de fibra.

Por otra parte, también se obtuvo una discrepancia ya que (Wuliji, et al., 2000, p. 20) y (McGregor, et al., 2004,p.11) encontraron valores entre 89 a 95 % para las alpacas, estudios que fueron realizados en Perú. Al igual (VillaroeL, 1995, p. 246) reportó resultados de 90,3%, con rango entre 86,6 y 93,7 % en un estudio de 287 alpacas de Puno (Perú). Consecuentemente, los hallazgos del actual estudio se asemejan a lo reportado por la mayor parte de los autores citados, de estudios realizados en el País de Ecuador.

3.1.6.4. *Peso del vellón después del Cardado (Kilogramos)*

Para el parámetro peso después del proceso denominado cardado no existe diferencias estadísticas entre los vellones de las comunidades evaluadas, encontrándose valores entre 0.68 y 1.5 kg de la comunidad de Galte Bisneag y Moyocancha respectivamente, como se muestra ilustración 3-10; El factor que posiblemente pudo influenciar fue que todos los vellones llevaron a cabo el mismo proceso de transformación y generación de valor agregado.

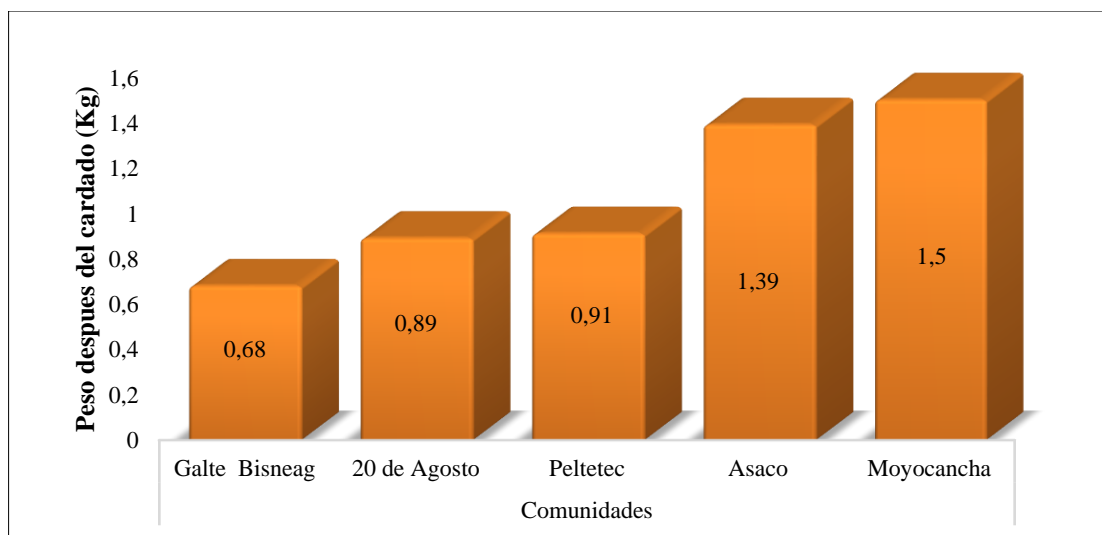


Ilustración 3-10: Peso del vellón después del cardado de las comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

El resultado de este proceso, se obtiene un producto denominado tops, respecto a ello, (Artunez, et al., 1996, p. 20) en un estudio de factibilidad encontró merman en pérdidas, de la fibra de alpaca durante el cardado valores promedio entre 4 y 7%, datos que son inferiores a los encontrados con respecto al % de pérdida, ya que se obtuvo una merma entre 4.64% y 9.26% de acuerdo a los resultados obtenidos.

Por otro lado (Saldaña, 2017, p. 31) quien en un estudio de factibilidad de implementación de cardas encontró cardadoras que trabajan a una velocidad de 120 Kg/H con una eficiencia del 80%, obteniéndose una merma de 5.9% -10% de pérdida en el proceso de cardado, datos que son similares a lo obtenido.

Para corroborar (Saldaña, 2017, p. 56) en el mismo año realizo un estudio de Caracterización, Clasificación e Industrialización de la fibra de alpaca en Lima-Perú donde encontró valores de 5 ,89% de pérdida o merma al ingresar la fibra al proceso de cardado.

3.1.6.5. *Peso del vellón después del Hilado (Kilogramos)*

El peso después del hilado no presentó diferencias estadísticas entre los vellones de las comunidades evaluada, donde se aprecia pesos entre un rango de 0.52 K g que fue el vellón de la comunidad de Galte Bisneag y 1.17 Kg de la comunidad de Moyocancha como muestra en la ilustración 3-11. Considerando que para todos los vellones se realizó el hilado de manera artesanal, es decir, con la utilización del guango.

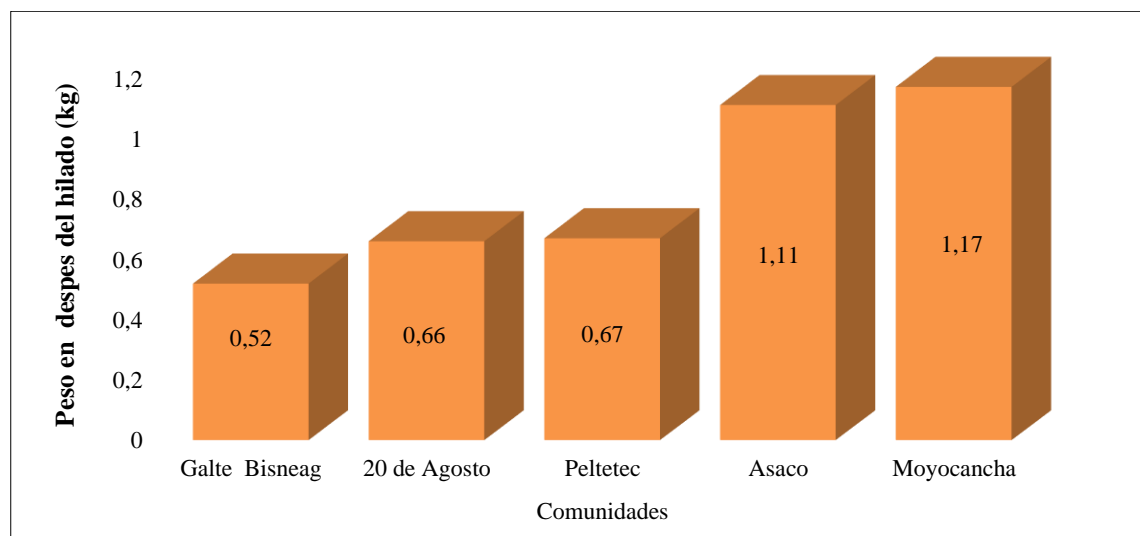


Ilustración 3-11: Peso del vellón después del hilado de las comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

(Mejia, 2014, p. 7) En la actualidad los procesos de hilatura dependen principalmente de la longitud de la fibra, siendo divididos en dos tipos: hilatura de fibra corta e hilatura de fibra larga. En la hilatura de fibra larga se genera hilo a partir de la fibra cardada, semi-peinada y de lana peinada, generalmente en la actualidad la utilización de maquinaria para este proceso es evidente.

No obstante es importante considerar que el hilado artesanal es importante ya que (Pia, 2021, p. 6) menciona que el hilado manual posee saberes ancestrales, y son los fundamentos para una moda sustentable, puesto que permite reconocer la diversidad cultural y particular de cada comunidad para entender su valor.

3.1.7. *Propiedades Sensoriales del hilo de alpaca de las comunidades del proyecto de World Visión*

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis sensoriales en el hilo de alpacas de las comunidades del proyecto de World Visión se muestran en la tabla 3-3.

Tabla 3-3: Propiedades Sensoriales del hilo de alpaca de las comunidades del Proyecto de World

PARÁMETROS	Comunidades						H	Prob.	Sig
	Galte Bisneag	20 de agosto	Peltetec	Asaco	Moyocancha				
Tacto (Puntos)	3.5	3	3	4	4	11.55	0.0116	*	
Brillantes (Puntos)	4	3	3	4	4	12.38	0.0082	**	
Factor de Confort (Puntos).	4	3	3	4	4	10.84	0.014	*	
Factor de Picazón (Puntos).	3	3	2	3	4	6.51	0.1291	NS	
Finura al Hilado (Título)	3	3	3.5	3.5	3.5	0.64	>0.9999	NS	

H.= Error estándar; **Prob.** $\geq 0,05$: No existen diferencias estadísticas; **Prob.** $\leq 0,05$: Existen diferencias significativas.; **Prob.** $\leq 0,01$: Existen diferencias altamente significativas

Realizado por: Saca, S., 2023

3.1.7.1. *Tacto(puntos)*

La variable tacto en el análisis sensorial del hilo elaborado con fibra de las alpacas criada en las comunidades pertenecientes al proyecto de World Visión, presentó una diferencia significativa ($P < 0,05$), por efecto de las comunidades estimadas. Estableciéndose las respuestas más eficientes en las comunidades de Moyocancha y Asaco, ya que los resultados fueron de 4 punto respuesta,

que, de acuerdo a la escala establecida, presenta una condición entre suave y sedosa, Mientras que las respuestas más bajas fueron reportadas por las comunidades 20 de agosto y Peltetec con una puntuación de 3 que según la escala igual es una fibra suave pero no sedosa como muestra en la ilustración 3-12.

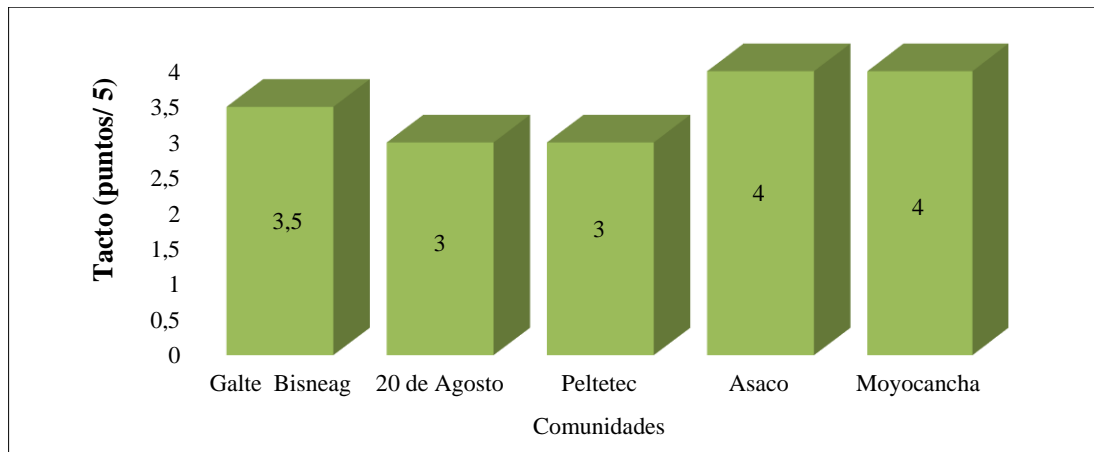


Ilustración 3-12: Mediciones de tacto en (Puntos) del hilo de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

En un estudio por efecto del lavado con diferentes sistemas de limpieza (Huebla, et al., 2019,p. 36) reporta valores 4.40 puntos en calificaciones sensoriales al tacto de la fibra de alpaca estableciendo que las respuestas más eficientes fueron en la muestra de (Bicarbonato + sal en grano + detergente). Además, reporta valores de 3.40 puntos, condición buena según la escala mencionada al utilizar únicamente detergente, mientras tanto que las respuestas más bajas fueron reportadas por las muestras de fibra de alpaca al utilizar (Bicarbonato + sal en grano), con medias de 3.0 puntos siendo una calificación baja.

Al realizar el lavado artesanal y utilizar únicamente el jabón líquido sintético de maraca comercial (Perla Baby) en todas las fibras de las diferentes comunidades, se consiguió una limpieza casi profunda que, al momento de pasar las yemas de los dedos por el hilo produjo una sensación agradable ante los jueces, puesto que se ha conseguido eliminar aquellas impurezas adheridas a la fibra como son los restos de paja, palos, y arena que la vuelven rugosa y áspera.

Lo que tiene su fundamento en lo expuesto por (Barros, 2015, p. 9) quien menciona que la naturaleza ha sido magnífica con la alpaca y ha dotado a sus lanas con características que la hacen únicas. El secreto de las fibras de alpaca reside en su estructura. Esta absorbe la humedad y permite que

la piel respire haciéndola sentir fresca en el verano y ayudándola a conservar el calor durante el invierno.

3.1.8. Brillantes (puntos)

La Brillantes del hilo de alpaca de las diferentes comunidades reportó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) por efecto de las comunidades, indicando resultados más altos en los hilos comunidades de Galte Bisneag, Asaco y Moyocancha, puesto que las calificaciones fueron de 4 puntos, calificación muy buena de acuerdo a la escala establecida, ya que según las observaciones fue un hilo limpio y lustroso. Finalmente, con una calificación de 3 puntos se ubican las comunidades de 20 de agosto y Peltetec, calificación que de acuerdo a lo establecido es un hilo que posee un brillo normal como muestra en la ilustración 3-13.

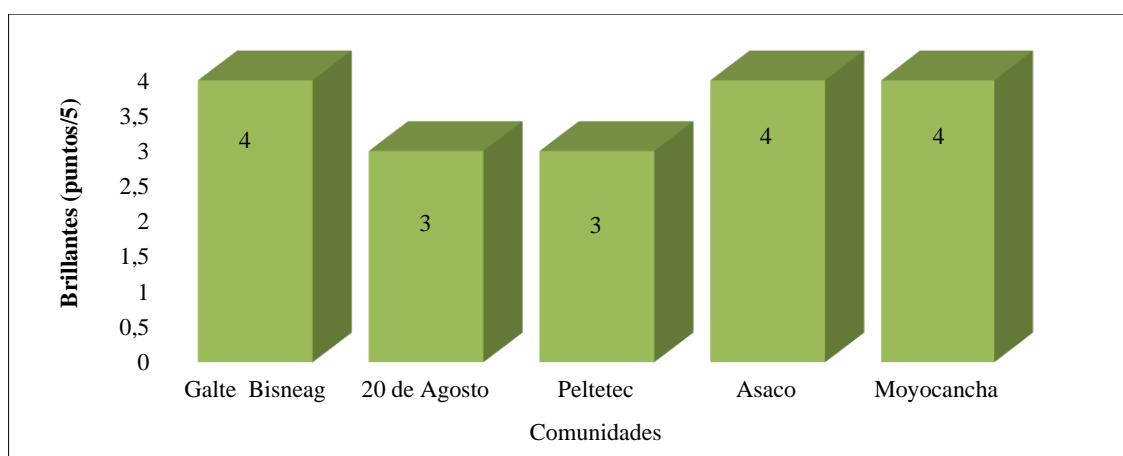


Ilustración 3-13: Brillantez en punto /5 del hilo de alpacas de las comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

(Huebla, et al., 2019, p. 37) en un estudio de Industrialización, diseño y elaboración de artículos terminados con la fibra de alpaca, en la variable brillantes de la fibra de alpaca por efecto del lavado reporto valores 4.60 puntos al utilizar la combinación de Bicarbonato + sal en grano+ detergente al proceso de lavado, además que también reporto valores de 3.20 puntos, una calificación buena al únicamente utilizar detergente comercial, datos que son similares a los obtenido en la investigación, es decir la variabilidad determinada puede ser por efecto de factores externos como genética o el correcto proceso de lavado.

Lo que tiene su fundamento en lo expuesto por (Barros, 2015, p. 9), quien menciona que la alpaca presenta más de veinte colores naturales de fibra con brillos naturales, que se consigue mediante

el correcto proceso de lavado ya que después se aprecia que la fibra de alpaca presente un brillo sedoso que se mantienen pese a la producción, teñido o lavado, no contiene grasa, aceite o lanolina.

Observar el vellón exquisito en suavidad y brillo de los colores naturales, es un privilegio espectacular. Por ello la conservación de la biodiversidad de colores de la alpaca es imperiosa, ya que las perspectivas son muy alentadoras en la demanda de colores naturales de fibra alpaca en la industria textil y en productores artesanales, constituyéndose como una de las potencialidades del poblador alto-andino (Cutipana, 2014, p. 9).

3.1.9. Factor de Confort (puntos)

En relación al factor de confort (puntos) reportó diferencias significativas ($P < 0,05$), entre las prendas elaboradas con hilo de alpaca las comunidades participantes, estableciéndose resultados positivos en las comunidades de Moyocancha, Asaco y Galte Bisneag ya que reporto medias de 4/5 puntos que significa que es una prenda muy cómoda , eso de acuerdo a la escala de ponderación antes propuesta , posteriormente se aprecia valores de 3/5 puntos en las comunidades de Peltetec y 20 de Agosto, calificaciones que significan que son prendas ligeramente cómodas y pertenecen a la comunidad 20 de Agosto, y Peltetec como se muestra en la ilustración 3-14.

De acuerdo a los resultados obtenidos concuerda con lo mencionado por (Quispe, et al., 2009, p. 7) quien define que el factor de confort esté ligado con el porcentaje de las fibras menores de $30\mu\text{m}$ que tiene un vellón y se conoce también como factor de comodidad. Es decir que concuerda con los a datos generados ya las comunidades participantes presentaron valores menores a $23.87\mu\text{m}$, generando así una ponderación de entre 4 y 3 puntos para la determinación del factor de confort lo que significa que son claramente prendas entre parcialmente cómodas hasta muy cómodas.

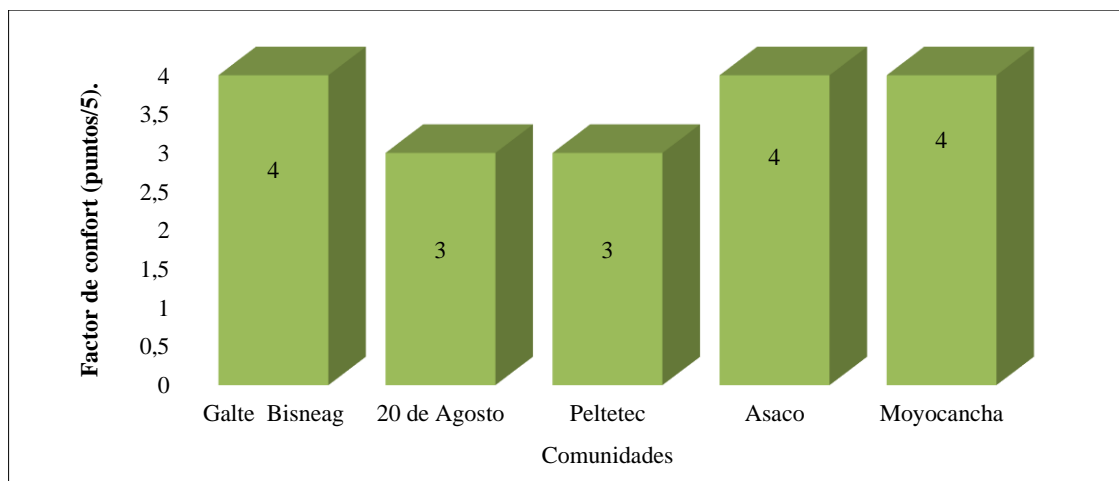


Ilustración 3-14: Factor de Confort (Puntos / 5) de las prendas elaboradas con fibra de alpaca de las comunidades del proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

La comodidad de las prendas de alpaca depende del procesamiento de la fibra, es decir en el presente estudio todos los vellones recibieron el mismo procesamiento, pero tal vez la diferenciación puede estar establecido por que faltó el procesamiento del decerdado que consiste en sacar los pelos presentes en el vellón que son el factor que causa picazón o posiblemente el proceso de clasificación no fue correcto.

3.1.10. Factor de Picazón (puntos)

El factor picazón en puntos sobre 5 de las bufandas elaboradas con hilo de alpaca de las diferentes comunidades estudiadas no existió diferencias estadísticas, ya que tuvimos valores entre 2 y 4/5 puntos que son bufandas de las comunidades de Peltetec y Moyocancha respectivamente, que de acuerdo a la establecido, se encuentra entre que pica en ocasiones y casi no pica, como muestra la ilustración 3-15.

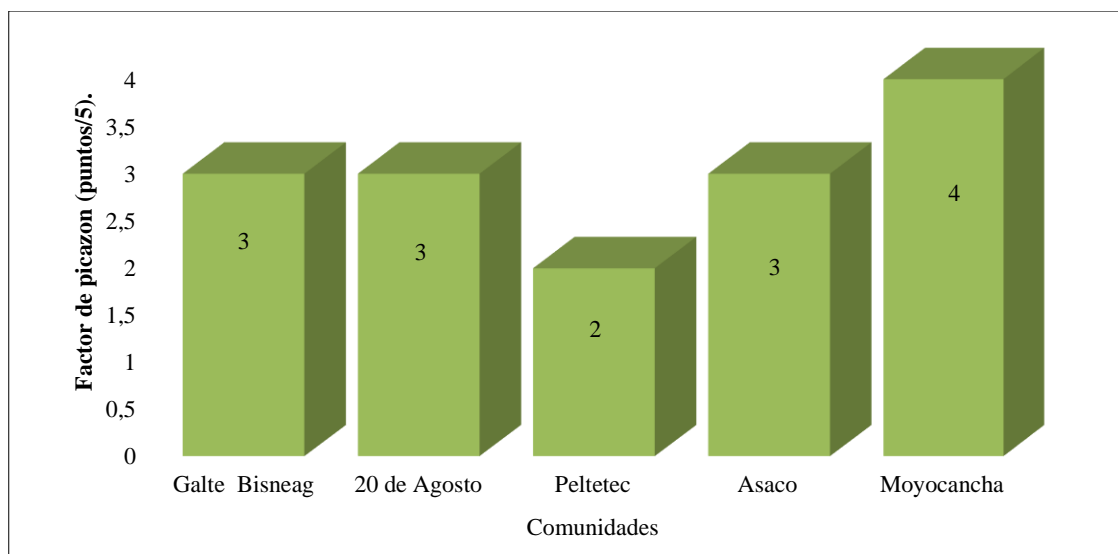


Ilustración 3-15: Factor de Picazón (Puntos/5) de las bufandas de las comunidades de proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

(Sachero, 2005, p. 29) El factor de picazón no es un carácter técnico de la fibra, sino que más bien está relacionado con el grado de confort que brindan las prendas fabricadas con fibra de alpaca sobre el usuario es decir la puntuación que está determinada fue de acuerdo a la sensibilidad de cada evaluador.

Además, según (Safley, 2015, p. 13) el tipo de industrialización por la que pasa la fibra hasta convertirse en hilos y prendas de vestir, influye aumentando o disminuyendo el factor de picazón que un vellón tenía inicialmente. Al usar hilos de fibra cardada se producen telas de menor confort que cuando se utilizan hilos de lana peinada, ya que los primeros contienen fibras más cortas y menos paralelas dando como resultado un aumento de la densidad de puntas de fibras que sobresalen de la superficie de la tela. Las telas planas pueden causar mayor picazón que las telas de punto porque estas últimas se tejen con hilos flojos que hacen que las puntas de las fibras estén ancladas menos rígidamente o más sueltas.

3.1.11. Color

En variable color se aprecia que del 100% de las fibras analizadas tomando en consideración que son colores naturales el 30% está representado por el color Blanco manchado, seguidamente se ubican el color Blanco, Café Claro, Vicuña Intenso, Blanco manchado Claro, Crema medio, Blanco Gris y Vicuña con un 10% cada uno como se muestra a continuación.

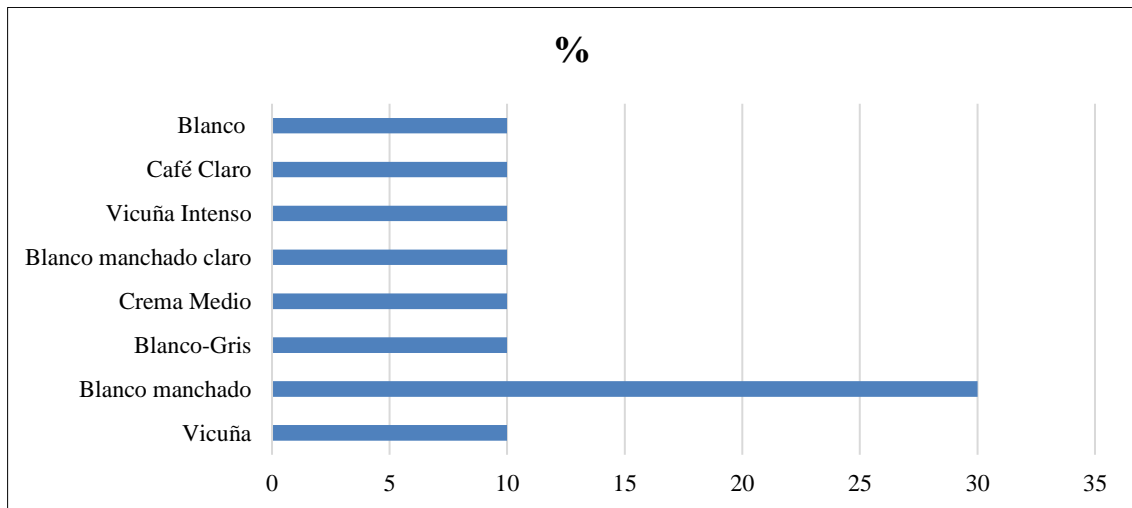


Ilustración 3-16: Color de los vellones de las comunidades del proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

Lo que concuerda con lo mencionado por (Rojas, 2010, p. 43) que la fibra blanca es la más preciada, seguida de los colores claros, los productores de alpaca tienden a incrementar la proporción de los mismos. Aproximadamente el 30% del ganado alpacuno es blanco mientras que en la llama el color blanco no excede el 10%. aproximadamente.

Además, los rebaños de alpaca conducidos técnicamente han seguido un sistema de selección a favor del color blanco, porque se paga más por este color y esto seguramente porque la fibra blanca puede ser teñida a cualquier otro color. Pero últimamente, el mercado ha mostrado también interés por fibra de alpaca de colores naturales, lo que implica que, para el futuro, hay necesidad de crear nuevas razas de colores naturales.

(Bustinza, 2001, p. 12) Indica que esta variabilidad de colores naturales es la que le hace aún más atractiva a estas fibras en el mercado textil, pero que aún no son abiertamente reconocidas. Estos colores naturales han demostrado alto grado de inalterabilidad frente a los efectos de los rayos solares, por más fuertes que estos sean o por más tiempo que a ellos se expongan. Los productos hechos con fibra de alpaca, aun después de mucho tiempo, quedan tan sólidos en color tal como

fueron al principio, firmes y lustrosos; lo que se observan en los tejidos antiguos y también sobre el cuerpo del animal.

Cuando se realiza el lavado de la fibra de alpaca es necesario utilizar sistemas que nos ayuden a conservar el color natural del animal, siendo necesario aclarar que existen diferentes alpacas es decir no sólo existen alpacas blancas, sino también animales de colores naturales que, según los especialistas, llegan a ser de 22 tonalidades diferentes, en gamas que van del blanco al negro y varios matices del marrón.

3.1.12. Finura al Hilado

Para la finura al hilado no presento diferencias estadísticas por efecto de las comunidades, por tanto, tenemos valores que varían entre los títulos 3 y 3.5 como muestra en la ilustración 3-17, que pertenece a la comunidad de Galte Bisneag, 20 de agosto y Peltetec, Asaco, Moyocancha respectivamente.

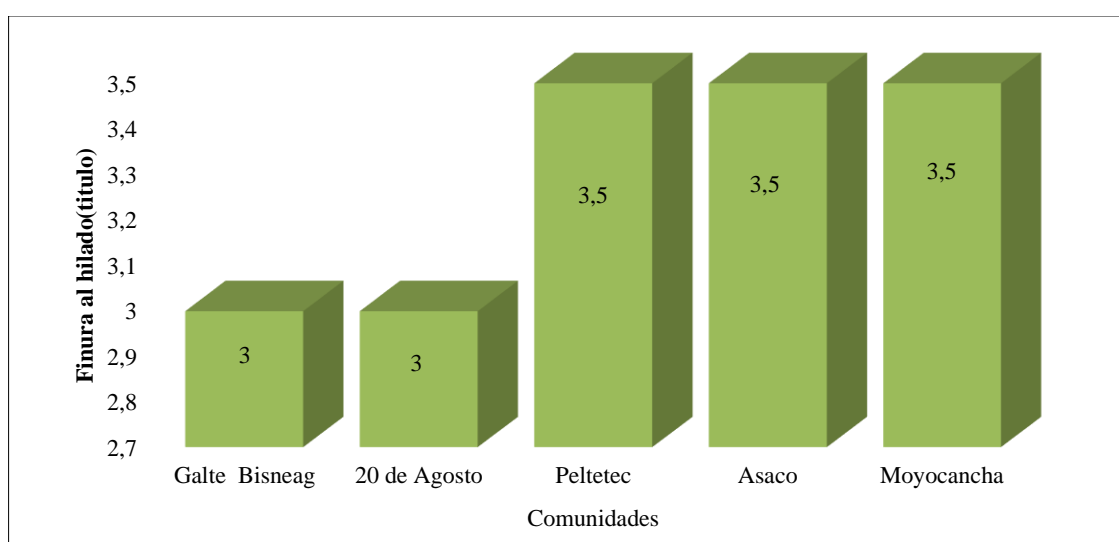


Ilustración 3-17: Finura al Hilado (Título) del hilo de alpaca de las comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

(Portilla, 2017,p, 12) indica que el grosor del hilo depende de los requerimientos del cliente, ya que las hiladoras solo con el movimiento de los dedos, pueden variar el grosor necesario del hilo.

Es decir, la titulación no depende de la calidad de fibra, ya que es depende a que vaya a ser destinado ese hilo o en que grosor se desee el hilo

3.2. Propiedades Mecánicas del hilo de alpaca de las comunidades del proyecto de World Visión de las comunidades

Los resultados obtenidos después de haber realizado las diferentes pruebas mecánicas en el hilo de alpaca se muestran en la tabla y 3-4.

Tabla 3-4: Propiedades Mecánicas de la fibra de alpaca de las comunidades

PARÁMETROS	Comunidades					E.E.	Prob
	Galte Bisneag	20 de agosto	Peltetec	Asaco	Moyocancha		
Resistencia a la Tensión (N/ cm²)	1337.11 a	893.51 a	727.14 a	885.31 a	1223.95 a	176.1	0.216
Porcentaje de Elongación (%)	23.18 a	25.12 a	24.89 a	33.25 a	29.11 a	2.79	0.215

E.E.= Error estándar; **Prob.** $\geq 0,05$: No existen diferencias estadísticas; **Prob.** $\leq 0,05$: Existen diferencias significativas.; **Prob.** $\leq 0,01$: Existen diferencias altamente significativas; Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

Realizado por: Saca, S., 2023

3.2.1. Resistencia a la tensión (N/cm²) de hilo de alpaca

Al analizar variable resistencia a la tensión no presento diferencias estadísticas entre los hilos de las diferentes comunidades evaluadas, presentando valores entre 727.14 y 1337.11 (N/cm²) como se muestra en la ilustración 3-18, que pertenecen a los hilos de las comunidades de Peltetec y Galte Bisneag respectivamente.

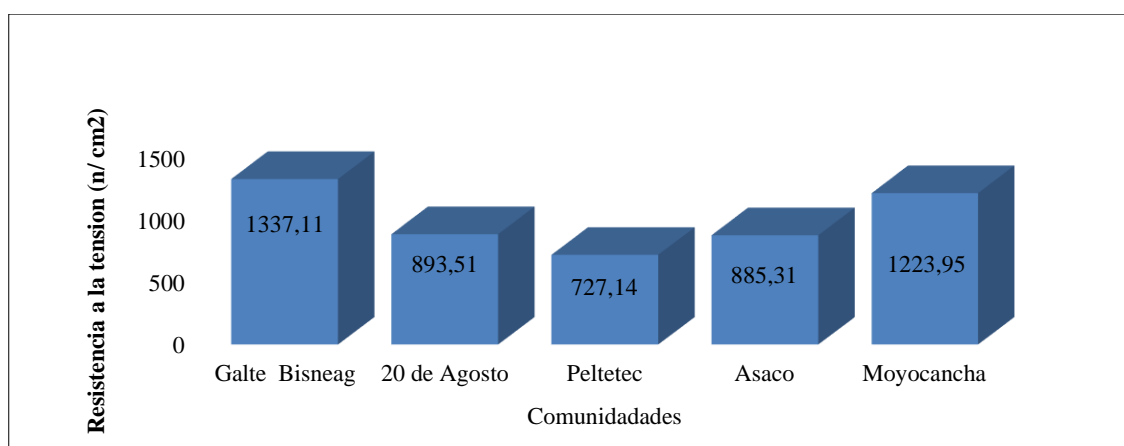


Ilustración 3-18: Resistencia a la tensión de hilo de alpaca en (N/cm²) de las diferentes comunidades del Proyecto de World Visión

Realizado por: Saca, S., 2023

Desacuerdo a lo obtenido los datos se encuentran en la categoría de fibras finas de acuerdo a lo reportador (Vaca, et al., 2021, p. 5) quien obtiene durante un estudio de fibras finas y fibras gruesas de alpaca valores de la fibra fina con una media de 590 N/cm² y la fibra gruesa 2835,5 N/cm² observándose diferencias altamente significativas ($p \leq 0,01$) en cuanto a la resistencia.

Los valores reportados en este estudio indica que tres comunidades poseen fibras resistentes de acuerdo (Sachero, 2005, p. 22) puesto que menciona que valores mayores a 30 N/cm son fibras resistentes, mientras que las dos comunidades restantes pertenecerían a las fibras débiles ya que poseen valores menores a 30N/cm, lo que posiblemente puede venir afectado por los cambios medioambientales y la ubicación de las distintas comunidades.

En otro estudio (Huebla, et al., 2019, p. 42) reporta resultados más altos en el hilo de alpaca hilado de manera artesanal entre 2278,00 N/cm², y 1620.0 N/cm², esto puede deberse al sistema de lavado que utilizo, mientras también analizó el hilo de alpaca lavada con detergente comercial donde reportaron valores promedios de tensión de 1054.50 N/ cm² que son similares a lo obtenido en este estudio.

Mientras al realizar el hilado en maquinaria (HUEBLA, et al., 2019, p. 52) reporto medias de 466,67 N/cm², y 443,33 N/cm² tomando en consideración que utilizo diferentes sistemas de lavado, además al utilizar detergente reporto medias de 432.78 N/cm².

3.2.2. Porcentaje de elongación (%)

Para la variable porcentaje de elongación del hilo de alpaca de las diferentes comunidades no obtuvo diferencias estadísticas, ya que tienen medias entre 29.11% y 33.25% que pertenecen a los hilos de las comunidades de Peltetec y Asaco como muestra en la industrialización 3-19.

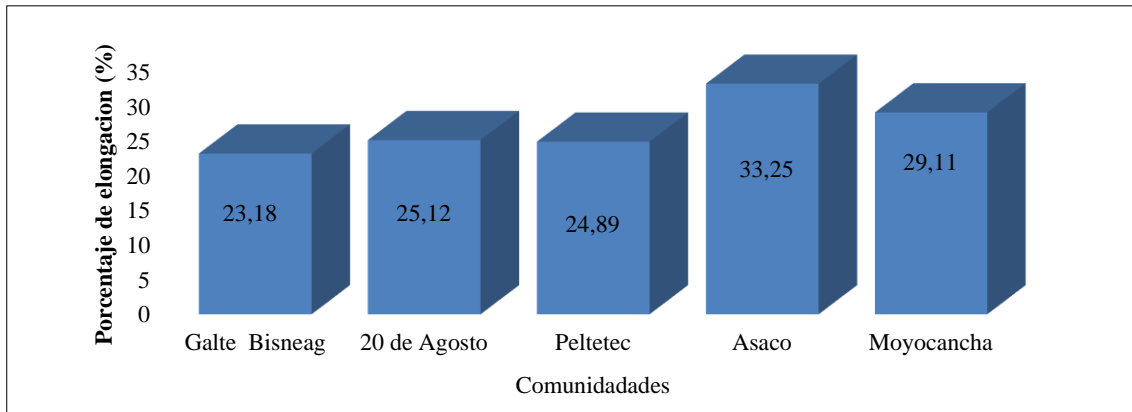


Ilustración 3-19: Porcentaje de elongación del hilo de alpaca de las diferentes comunidades

Realizado por: Saca, S., 2023

(Vaca, et al., 2021, p. 3) en un estudio de Propiedades Físico -Mecánicas de la Fibra de Alpaca (*Vicugna pacos*) de la Estación Experimental Tunshi reporta valores para fibra fina una media de 20% y la fibra gruesa con 12%, es decir se puede suponer que las fibras analizadas del proyecto de las diferentes comunidades se encontrarían en la categoría de las fibras finas ya que son valores superiores a 23.%.

Por el contrario (Huebla, et al., 2019, p. 56) reporta valores superiores por efecto de la aplicación de diferentes sistemas en el lavado en la fibra los resultados fueron de 73.50 % y 45 %), mientras tanto que la elongación al lavar únicamente con detergente fue de 53% que son valores mayores a los encontrados en el presente estudio esto , puede antecederse por el sistema que se utilizó al momento de lavar la fibra lo que tiene su fundamento con lo mencionado (Barros, 2015, p. 34) quien menciona que el lavado de la fibra es un proceso muy importante debido a que al remover las impurezas se facilita el hilado en la rueca debido a que se han retirado los restos de materiales extraños que puedan trabarse.

Los valores del porcentaje de elongación no enmarcan dentro de las exigencias de calidad de la (Asociación Española en la Industrias del Cuero y Textil, 2002, p.3), que en la norma técnica IUP 6, infiere como límites permisibles entre 40 a 80 % por lo tanto con referencia a la elongación por

lo tanto las 5 comunidades participantes cumplen con esta exigencia de calidad de la industria textil.

3.3. Análisis económico de la producción de hilo de alpaca de diferentes comunidades

Tabla 3-5: Análisis económico de la producción de hilo de alpacas de diferentes comunidades
Comunidades del Proyecto de World Visión

DESCRIPCIÓN	Unidad	Precio / unidad	Comunidades del Proyecto de World Visión				
			Galte Bisneag	20 de agosto	Peltetec	Asaco	Moyocancha
Vellón de alpaca	\$/Kg	6	12	12	12	18	18
Agua	L	0.5	5	5	5	5	5
Detergente	Kg	2	1	1	1	1	1
Hilado	Kg	10	10	10	10	15	15
Egresos totales, USD			28	28	28	39	39
Hilo producido, kg			1.00	1.00	1.00	1.50	1.50
Costo prod. USD/Kg hilo			28.00	28.00	28.00	26.00	26.00
Precio venta, USD /Kg			35	35	35	35	35
Ingresos totales, USD			35	35	35	52.5	52.5
Beneficio/Costo			1.25	1.25	1.25	1.35	1.35

Realizado por: Saca, S., 2023

Al analizar los costos de producción se estableció que el hilo producido de los animales de Galte Bisneag, 20 de agosto y Peltetec tienen un costo de producción de 28 dólares, mientras que de las comunidades de Asaco y Moyocancha su costo se reduce a 26 dólares, debido a que el pago por kilo fue similar en todas las comunidades, pero el peso inicial que presentaron estos vellones de alpacas de estas comunidades fueron mayores con respecto a las demás. Lo que determina que los animales más productivos pertenecen a estas comunidades ya que adicionalmente unas buenas características físicas.

3.3.1. Beneficio - Costo

Mediante el indicador beneficio costo se estableció que el hilo producido de los animales de las comunidades de Asaco y Moyocancha fue de 1.35 que representa que por cada dólar invertido tengan una utilidad de 35%, a diferencia de los animales criados en las comunidades de Galte Bisneag, 20 de agosto y Peltetec los cuales únicamente se obtuvo una rentabilidad de 25 % o que es lo mismo de 25 centavos por dólar invertido. Indicando adicionalmente que la rentabilidad de las comunidades mencionadas sigue siendo atractiva ya que supera la tasa de interés bancaria, por lo que se puede incentivar a las comunidades que industrialicen o transformen los vellones a hilo.

CONCLUSIONES

- Algunas de las propiedades físicas de la fibra de alpaca dependen de la comunidad donde se crían, por cuanto se determinó diferencias estadísticas en los parámetros evaluados, destacándose los vellones de los animales de la comunidad de Asaco que presentaron fibras con un diámetro de finura de 18.69μ , y un total de 6 rizos /cm además de una longitud absoluta de 16.05 cm. Pero también hay parámetro que no estando influenciado por la comunidad de donde provienen pues al relacionar el peso del vellón sucio con el vellón lavado, los rendimientos obtenidos de fibra variaron entre 63 y 84% (estadísticamente son iguales). Además que los hilos obtenida de las alpacas de Asaco y Moyocancha presentaros mejores propiedades sensoriales en cuanto al tacto, brillantez y factor de confort, mientras que para el factor de picazón y finura al hilado no son diferentes en los animales evaluados.
- Los hilos obtenidos de la fibra de alpaca presentan resistencia a la tensión entre 894 y 1337 N/ cm², con porcentajes de elongación que fluctuaron entre 23 y 33%, respuestas que estadísticamente son iguales, es decir, no influye el origen del animal en estas características.
- Los costos de producción determinaron que por cada kilo de hilo obtenido cuesta 28 dólares, estableciendo además una rentabilidad de hasta el 35 % o que es lo mismo que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 35 centavos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el análisis para las comunidades restantes que pertenecen al proyecto, para que se pueda evaluar el nivel de calidad de fibra que posee el Proyecto en general, ya que las comunidades evaluadas son muy pocas.
- Incentivar a las comunidades para que industrialicen la fibra produciendo hilo para generar un valor agregado a la fibra.
- Emplear el mismo procedimiento de transformación que se está realizando en la planta de producción del Proyecto influyo positivamente ya que para los procesos de transformación no éxito diferencia estadísticas, por lo que se recomienda seguir correctamente el procesamiento ya establecido.
- Seguir manteniendo o si es posible mejor el mismo manejo de las alpacas en temas alimenticios, genético y de sanidad en la comunidad de Asaco ya que posee una fibra de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

ARTUNEZ, Patricio; et al. *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de hilados de fibra de alpaca, llama y lana de ovino en lasierra central.* Lima – Perú : Tesis, Universidad Nacional Agraria La Molina., 1996 pp.20-30.

AUCANCELA, Byron. Caracterización de la fibra de *vicugna pacos* (alpaca) de la parroquia san juan provincia de chimborazo (Trabajo de titulación). (Pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuaria, Riobamba. 2015. pp-20-60.

BÁEZ, Arciniega. Mejoramiento de la productividad en la hilatura manual de fibra de alpaca en la comunidad Morochos-Cuycocha-Cotacachi [En line] (trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Técnica de Norte, Facultad de ingeniería en Ciencias aplicadas, Cotacachi. 2013. p.12-28. [Consulta; 2023-02-24]. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1975>.

BARROS, Rosio. *La fibra de alpaca mejorada.* [Blog]. Peru : Asociación Peruana, 2015. [Consultada: 13 de Abril del 2023]. Disponible en : <https://apttperu.com/una-fibra-alpaca-mejorada/>.

BERNARDO, Ezequiel, SACCHEROS, Diego & EASDALE, Marcos. “Una mirada sobre la calidad de lana y su variabilidad estacional”. *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*, n°200 (2021 Argentina) pp.2-28.

DÍAZ, Bertha; et al. *Diagnóstico del proceso artesanal de producción de hilo de fibra de alpaca en Puno, Perú.* Puno-Perú. Edicions 23, 2021, pp.23-45.

BORBO, Grabiél. *Costos de producción y determinación de precios en organizaciones.* Santa Elena: UPSE, 2022, p.11-12.

BRYANT, F, FLOREZ, A. & PFISTER, J. “Sheep and alpaca productivity on high andean rangelands in Peru”. *Anim. Sc*, Vol. 6 (1998), (Peru) pp.4-7.

BUSTINZA, Victor. *Crianza manejo y mejoramiento de las alpacas.* Peru- Puno: Oficina de Recursos del Aprendizaje, Sección Publicaciones, 2001, pp. 12-50.

CAMACHO, Miguel. *Los páramos ecuatorianos: caracterización y consideraciones para su conservación y aprovechamiento sostenible.* Quito: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 2013, pp. 3-5.

CHOQUE Rosa, HANCCO Atamari & LEE Evaniza. Influencia de las grandes industrias de tintes sintéticos, frente al uso de tintes naturales dentro del ámbito socio-cultural en los artesanos de la isla de taquile, en el año 2017 (*Trabajo de titulación*). (*Maestría*) Universidad Nacional de San Agustín. Puno. 2018. pp.12-36.

CORDERO, Alfonso.; & CONTRERAS, José. "Correlaciones fenotípicas entre características productivas en alpacas Huacaya". *Revista de Investigaciones Veterinarias*, v.22, n°1(2011), (Peru) pp. 1-5.

CORDOVA, Margoth. Comparación de la calidad de las fibras de *vicugna pacos* (alpaca) y lama glama (*llama*) (Trabajo de titulación). (Pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Zootecnia. Riobamba. 2015. pp. 12- 59.

CRISPIN, Marianella. "Análisis comparativo de la productividad y distribución de fibra de alpaca entre Huancavelica y Puno" *Revistas de investigación UNMSM* [En línea], 2014, (Huancavelica, Puno), p.12-16 [Consulta: 16-Enero-2023]. ISSN, 11. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/pc.v11i0.9007>.

CUTIPANA, Javier. *Colores naturales de la lana de alpaca* [Blog]. Peru, 06 de Febrero, 2014. [Consulta: 16 Mayo del 2023]. Disponible en: <http://lanaalpaca.blogspot.com/2014/06/colores-naturales-de-la-lana-de-alpaca.html>.

ECUABLOGSTORE. *Tejidos finos de lana alpaca en Otavalo* [Blog] . Otavalo, Abril 19, 2020. [Consulta: 16 Mayo del 2023]. Disponible en: <https://ecuadorstores.com/es/tejidos-finos-de-lana-alpaca-en-otavalo/>.

EILVIRA, Mario & JACOB, Mauro. "Importancia de las mediciones en la comercialización e industrialización de la lana." *Sitio Argentino de Producción Animal*, n° 11 (2004), (Peru).

FAO. . *Situación actual de los camélidos sudamericanos en el Ecuador.* 2005.

FIERO, Mauricio. Diagnostico parasitario, evolucion de eficienciaa antihelmitica y diseño de un plan sanitario parasitologico en caravanas de alpacas de la comunidad de Morocho canton Cotacahi. (Trabajo de Titulacion). (Pregrado). Escuela Superior, Politecnica de Chimborazo, Riobamba-Ecuador. 2010. pp.13-26.

GONZALES, Rufina María. *Evaluación de un método numérico de medición de diámetro de fibra de la alpaca.* Lima-Peru : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2007, pp.17-29.

GUERRA, Christian. Caracterización de la fibra de alpaca en el proyecto alpaquero del CEASA (Trabajo de Titulación). (Maestría). Univercidad Tecnica de Cotopaxi, Latacunga. 2022. pp. 1-8.

HOLT, C. "A Survey of the Relationships of Crimp Frequency " *Alpaca Association New Zealand.* n° 11(2006), (Nueva Zelanda) pp. 9-26.

HUARANCCA, Wilder. *Informe longitud de mecha y longitud de fibra de (vicugna paco).* Puno : UNAMBA-MEQC, 2018.

HUEBLA, Wendy & REA, Jesica. Industrialización, diseño y elaboración de artículos terminados con la fibra de alpaca (Trabajo de Titulación). (Pregrado). Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, 2019. pp.11-83.

INEC. *Visualizador de estadísticas agropecuarias del Ecuador-ESPAC.* Ecuador. 2015.

Instituto Agraria Nacional de Innovación. *Transformación artesanal de fibra de alpaca.* 2014.

MACHACA, V, et al. "Características de la fibra de alpaca Huacaya de Cotaruse". *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú,* Vol 28, n°4, (2017), (Peru) pp.1-8.

MACLENNAN, N. & LEWER, R. Wool production Coefficient of variation of fibre diameter (CVFD). [en línea], 2005 (España) pp. 14-19. [Consulta: 20 de febrero 2023]. ISSN 1988-320X. Disponible en: <https://www.researchgate.net/journal/International-Journal-of-Sheep-and-Wool-Science-1832-8679>.

MAE. Estudio Poblacional de la Vicuña. Provincia de Chimborazo,. *Estudio Poblacional de la Vicuña. Provincia de Chimborazo.* [En línea] [Citado el: 17 de Noviembre de 2022.]

mbiente.gob.ec/5-989-vicunas-se-registraron-en-el-censo-poblacional-realizado-en-la-reserva-de-produccion-de-fauna-chimborazo/.

MANSO, Cristina. Determinación de la calidad de fibra de alpaca en Huancavelica (Perú) Validación de los métodos de muestreo y valoración. Perú. (Trabajo de titulación). (Maestría) Universidad Pública de Navarra, Peru, 2011. pp. 20-23.

MCGREGOR, B & BUTLER. "Sources of variation in fibre diameter attributes of Australian alpacas and implications for fleece evaluation and animal selection". *Australian Journal of Agricultural Research.*, Vol. 3, n°4, (2004) (Australia) pp.2-18.

MEJIA, Francisco. "Los hilos y la hilatura". *Revistas de investigación Scielo* [en línea] 2014 pp.2-7. [Consulta:05-Febrero-2023]. Disponible en: <https://programadetextilizacion.blogspot.com/2014/12/capitulo-6-maria-de-perinat-19972000.html>.

Ministerio de Agricultura y Riego. *Potencial Productivo y comercial de la alpaca.* Peru. [blog]. [Consulta: 14 septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.midagri.gob.pe/handle/20.500.13036/350>.

MONTES, M, et al. *Quality characteristics of Huacaya alpaca fibre produced in the Peruvian Andean Plateau region of Huancavelica.* Huancavelica.Spanish Journal of Agricultura! Research, 2008, pp.3-22

NTP 231.301. *Instituto Nacional de Calidad Peruana. Lima, Perú.2014.*

NTE INEN 2852. *NORMA TÉCNICA ECUATORIANA: FIBRA DE ALPACA EN VELLÓN. REQUISITOS.* [en línea]. 2014. [Consulta: 29 enero 2023]. Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2852.pdf.

NAYLON, G & STANTON, J. *Time of shearing and the diameter characteristics of fibreends in the processed top: An opportunity for improved skin comfort in garments.* Peru, Editorial Wool Tech. Sheep Breeding, 1997,pp. 28-48.

PAREDES, Marisol. Caracterización fenotípica y molecular de poblacionesde alpacas (Vicugna pacos) de las comunidades alto andinas y aplicación. [En línea] (Trabajo de titulación).

(Maestría) Universidad de Córdoba, Córdoba. 2012. pp. 18-23. [Consulta:2023-06-23].
Disponible en:
<https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/8967/2013000000662.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

PIA, Rey. Hilanteri Artesal. [blog] [Consulta:15 de abril 2023].
<https://www.vogue.mx/sustentabilidad/articulo/tejidos-artesanales-de-la-ruta-andina-que-son>.

PINTO, Jiménez & CHRIS, Evelyn. “Camelidos sudamericanos: clasificacion, origen y características”*Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*.Vol.4 ,nº2(2010), (Madrid) pp. 24-28.

PONZONI, R, et al. The inheritance of and association among. [En línea] Abril 16, 1999.
[Consultado: Octubre 14, 2022.] Disponible en:
<http://www.alpacas.com/AlpacaLibrary/InheritanceTraits.aspx>.

PORTILLA, Edison Andres. Construcción de una máquina artesanal cardadora de fibra de alpaca. [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Técnica del Norte, Ibarra. 2017. pp. 1-33. [Consulta:2023-06-23]. Disponible en:
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7666>.

PUMAYLLA, A. *Crianza de ovinos y alpacas*. [Blog].Lima : CENCIRA, 1980. [Consulta: 14 diciembre 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/3281/PCV%2000003%20R78.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

QUISPE, E, et al. “Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica.”*In Animal Genetic Resources*, Vol.45 n° 4. (2009), (Peru) pp.2-6.

QUISPE, Edgar, POMA, Adolfo & PURRO, Antonio. “Características productivas y textiles de la fibra de alpacas de raza huacaya”*In Animal Genetic Resources*. Vol.5 n° 3. (2013), (Peru) pp.7-9.

RAMOS, Alberto. “Características Fenotípicas fenotípicas de la fibra de alpaca en la region apurima. Puno” *Repositorio Institucional -UNA*, Vol.3 .(2018),(Peru) pp.2-6.

RODRIGUEZ, Noé & MORALES, Antonio. *La vicuña ecuatoriana y su entorno*. Riobamba : Ministerio del ambiente del Ecuador, 2016 pp. 2-6.

ROJAS, Leoncito. Rendimiento de fibra de alpaca categorizada a la clasificación en cuatro asociaciones de productores en la provincia de lucanas y sucre – región ayacucho. [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Nacional del centro del Perú, Perú. 2010. pp. 3-6. [Consulta:2023-06-23]. Disponible en: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/2896>.

ROMÁN, M. “Correlaciones entre algunos caracteres cuantitativos de la lana en borregas mejoradas de la raza Corriedale en la Sierra Central del Perú. Huancayo”. *Scielo* Vol.3 n° 33.(2022),(Peru) pp.2-16.

RUCEL, A & REDDEN, H. “The effect of nutrition on fibre growth in the alpaca.” *Animal Science*, Vol. 64 n°03, (1997) (Peru) pp.3-6.

SACHERO, Diego. “Utilización de medidas objetivas para determinar calidad de lanas”. 2005. (Tesis de grado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna Facultad de Ciencias Agropecuarias. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_lana/69-calidad_lanas.pdf

SAFLEY, Mike . Alpaca fiber from the textile point of view 2015. [blog][NEAOBA [Consulta:2023-08-23]. Disponible: <https://www.neaoba.org/alpaca-fiber-from-the-textile-point-of-view/>.

SALDAÑA, Lorena. “Categorización, clasificación y procesamiento industrial de la fibra de alpaca”. [en línea]. 2017. [Consulta: 26 febrero 2023]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3428/salda%C3%B1a-perales-lorena-natali.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

SANCHEZ, Cristian Crianza y producción de alpacas. [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Técnica Oruro, Lima. 2004. pp. 12. [Consulta:2023-04-23]. Disponible en: <https://biblioteca.uto.edu.bo/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=12385>

SILVA, Francisco & SANZ, José.. *Las fibras textiles. 13.7. Hilado de las fibras*. España : McGraw-Hill/Interamericana , 1996- pp-1-30..

SIMBAINA, Juan. Calidad de fibra en alpacas en las comunidades del austro, provincia de Cañar. (Tesis de grado, Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. [en línea]. 2015. p. 35. [Consulta: 29 enero 2023]. Disponible en: <https://1library.co/document/yr389jvy-calidad-fibra-alpacas-comunidades-austro-provincia-canar.html>.

TERROBA, José. Planta De Procesamiento De Tops E Hilados Con Fibra De Alpaca. Lima [en línea]. 2017. p. 9. [Consulta: 26 febrero 2023]. Disponible en: <https://www.calameo.com/read/005317967c91b31c12e7b>.

VACA, Maritza, et al. *Characterization of the Physical - Mechanical Properties of Alpaca Fiber (Vicugna pacos) at the Tunshi Experimental Station.* Riobamba : Knowledge, 2021.

VASQUEZ, Rutnis., GOMES, Oscar. and QUISPE, Edgar. 2015. . *"Características tecnológicas de la fibra blanca de alpaca Huacaya en la zona altoandina de Apurímac.* Peru : Investigativa de Vetrinaria del Peru, 2015. Vol. II.

VILLEGAS, Claudia, & GONZÁLEZ, Beatriz. Fibras Textiles Naturales Sustentables Y Nuevos Hábitos De Consumo. Revista Legado de Arquitectura y Diseño, vol. 13. [en línea]. 2013.p. 39. [Consulta: 29 enero 2023]. ISSN 2007-3615. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477947372003>.

WANG, Xungai., WANG, Lijing, & LIU, Xiu. The Quality and Processing Performance of Alpaca Fibres A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. [en línea]. 2003. pp. 26-33. [Consulta: 26 febrero 2023]. Disponible en: <https://agrifutures.com.au/wp-content/uploads/publications/03-128.pdf>.

WORDL VISIÓN. *Registro de Produccion, del proyecto Alpacas.* World Visión, Chimborazo : 2022.

WULIJI, T, et al. *Production performance, repeatability and heritability estimates for live weight, fleece weight and fiber characteristics of alpacas in New Zealand.* Nueva Zelanda : Small Rumin., 2000.

Xing, L., Lijing, W. and Xungai, W. *Evaluating the Softness of Animal Fibers.* s.l. : Textile Research Journa, 2004.

YARANGA, R, ATANACIO, A and E, LEÓN. 2. Manual de Buenas Prácticas Ganaderas en. [En línea]. 2006. pp. 12-34 [Consulta: 05 10, 2023.] Disponible en: <https://es.scribd.com/document/329287505/Manual-de-Buenas-Practicas-Ganaderas-Alpaca-Region-Junin>.

ZÁRATE, Ángel. Guía técnica «Asistencia técnica dirigida en caracterización y clasificación de fibra de alpaca» [en línea]. 2012. pp. 5-7. [Consulta: 29 enero 2023]. Disponible en: <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/005-a-alpaca.pdf>.



ANEXOS

ANEXO A: PROPIEDADES FISICAS DE LA FIBRA DE ALPACA

Comunidades	Longitud a la esquila (cm)	Longitud Relativa (cm)	Longitud Absoluta (cm)	Numero de Risos/cm	Diámetro de la fibra MDF (µm)
Galte Bisneag	13.00	11.50	13.10	5.00	16.63
Galte Bisneag	12.00	10.00	12.00	3.00	16.82
Galte Bisneag		9.50	11.60	4.00	17.62
Galte Bisneag		11.30	12.30	4.00	19.59
Galte Bisneag		7.60	9.00	5.00	19.37
Galte Bisneag		8.70	9.40	5.00	20.32
20 de Agosto	13.00	9.40	10.80	3.00	21.21
20 de agosto	13.00	10.00	11.30	4.00	20.40
20 de agosto		9.00	10.50	3.00	19.12
20 de agosto		9.00	10.50	5.00	20.46
20 de agosto		10.00	11.00	4.00	20.73
20 de agosto		9.40	10.50	5.00	21.21
Peltetec	15.00	12.20	13.00	6.00	24.41
Peltetec	12.00	11.90	12.40	5.00	22.60
Peltetec		12.00	14.00	6.00	23.32
Peltetec		8.10	11.30	5.00	24.18
Peltetec		8.00	11.60	6.00	24.62
Peltetec		9.00	11.00	4.00	24.11
Asaco	19.00	17.10	19.00	6.00	18.41
Asaco	18.00	17.00	18.00	7.00	18.34
Asaco		13.90	15.30	7.00	18.52
Asaco		15.20	17.00	5.00	18.49
Asaco		13.90	15.40	5.00	19.35
Asaco		15.80	17.00	6.00	19.00
Moyocancha	11.50	9.60	10.10	5.00	22.25
Moyocancha	22.00	9.00	10.50	4.00	22.86
Moyocancha		8.50	9.90	5.00	20.21
Moyocancha		17.20	22.10	6.00	23.63
Moyocancha		19.30	21.60	5.00	23.18
Moyocancha		20.00	22.10	6.00	21.95

ANEXO B: LONGITUD A LA ESQUILA (CM)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Longitud a la esquila (cm) ..	10	0.48	0.06	23.45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Comunidades	55.40	4	13.85	1.14	0.4329
Error	60.63	5	12.13		
Total	116.03	9			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=13.96845

Error: 12.1250 gl: 5

Comunidades	Medias	n	E.E.	
Asaco	18.50	2	2.46	A
Moyocancha	16.75	2	2.46	A
Peltetec	13.50	2	2.46	A
20 de agosto	13.00	2	2.46	A
Galte Bisneag	12.50	2	2.46	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO C: LONGITUD RELATIVA (CM)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Longitud Relativa (cm)	30	0.49	0.40	23.56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Comunidades	181.51	4	45.38	5.90	0.0017
Error	192.17	25	7.69		
Total	373.68	29			

F Alfa=0.05 DMS=4.70105

Error: 7.6867 gl: 25

Comunidades	Medias	n	E.E.	
Asaco	15.48	6	1.13	A
Moyocancha	13.93	6	1.13	A B
Peltetec	10.20	6	1.13	B
Galte Bisneag	9.77	6	1.13	B
20 de agosto	9.47	6	1.13	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO D: LONGITUD ABSOLUTA (CM)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Longitud Absoluta (cm)	30	0.45	0.36	23.01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Comunidades	195.87	4	48.97	5.12	0.0038
Error	239.25	25	9.57		
Total	435.11	29			

F Alfa=0.05 DMS=5.24536

Error: 9.5698 gl: 25

Comunidades	Medias	n	E.E.			
Asaco	16.95	6	1.26	A		
Moyocancha	16.05	6	1.26	A	B	
Peltetec	12.22	6	1.26	A	B	C
Galte Bisneag	11.23	6	1.26		B	C
20 de agosto	10.77	6	1.26			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

ANEXO E: NÚMERO DE RIZOS/CM

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Numero de Risos/cm	30	0.47	0.38	16.85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Comunidades	15.47	4	3.87	5.52	0.0025
Error	17.50	25	0.70		
Total	32.97	29			

F Alfa=0.05 DMS=1.41864

Error: 0.7000 gl: 25

Comunidades	Medias	n	E.E.		
Asaco	6.00	6	0.34	A	
Peltetec	5.33	6	0.34	A	B
Moyocancha	5.17	6	0.34	A	B
Galte Bisneag	4.33	6	0.34		B
20 de agosto	4.00	6	0.34		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

ANEXO F: DIÁMETRO DE LA FIBRA (µm)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro de la fibra MDF (.)	30	0.83	0.81	4.94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Comunidades	133.09	4	33.27	31.61	<0.0001
Error	26.32	25	1.05		
Total	159.41	29			

F Alfa=0.05 DMS=1.73967

Error: 1.0527 gl: 25

Comunidades	Medias	n	E.E.		
Peltetec	23.87	6	0.42	A	
Moyocancha	22.35	6	0.42	A	
20 de agosto	20.52	6	0.42		B
Asaco	18.69	6	0.42		C
Galte Bisneag	18.39	6	0.42		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

ANEXO G: PROCESAMIENTO DE FIBRA DE ALPACA

Comunidades	Peso del vellón sucio (Kg)	Peso en la clasificación (kg)	Peso en el Lavado (kg)	Peso en el cardado (kg)	Peso en el Hilado (kg)	Rendimiento al lavado (%)
Galte Bisneag	1.10	0.96	0.77	0.74	0.59	0.80
Galte Bisneag	0.95	0.86	0.67	0.62	0.45	0.78
20 de agosto	1.00	0.99	0.85	0.81	0.63	0.86
20 de agosto	1.30	1.26	1.03	0.97	0.68	0.81
Peltetec	1.90	1.84	1.30	1.20	0.94	0.70
Peltetec	0.90	0.88	0.65	0.62	0.40	0.73
Asaco	1.50	1.43	1.01	0.90	0.74	0.70
Asaco	3.00	2.78	2.09	1.87	1.47	0.75
Moyocancha	1.59	1.50	1.14	1.10	0.69	0.72
Moyocancha	3.40	3.16	1.72	1.90	1.64	0.54

ANEXO H: PESO DEL VELÓN SUCIO (Kg)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso del vellón sucio (Kg).	10	0.52	0.13	48.96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Comunidades	3.55	4	0.89	1.34	0.3718
Error	3.32	5	0.66		
Total	6.87	9			

F Alfa=0.05 DMS=3.26848

Error: 0.6639 gl: 5

Comunidades	Medias	n	E.E.
Moyocancha	2.50	2	0.58 A
Asaco	2.25	2	0.58 A
Peltetec	1.40	2	0.58 A
20 de agosto	1.15	2	0.58 A
Galte Bisneag	1.03	2	0.58 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO I: PESO DESPUÉS DE LA CLASIFICACIÓN (Kg)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso en la clasificación.	10	0.52	0.14	47.71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Comunidades	3.08	4	0.77	1.38	0.3599
Error	2.79	5	0.56		
Total	5.87	9			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.99727

Error: 0.5583 gl: 5

Comunidades	Medias	n	E.E.
Moyocancha	2.33	2	0.53 A
Asaco	2.11	2	0.53 A
Peltetec	1.36	2	0.53 A
20 de agosto	1.13	2	0.53 A
Galte Bisneag	0.91	2	0.53 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO J: PESO DESPUÉS DEL LAVADO (Kg)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso en el Lavado (kg)	10	0.50	0.10	39.50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Comunidades	0.99	4	0.25	1.26	0.3958
Error	0.98	5	0.20		
Total	1.97	9			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.77945

Error: 0.1968 gl: 5

Comunidades	Medias	n	E.E.
Asaco	1.55	2	0.31 A
Moyocancha	1.43	2	0.31 A
Peltetec	0.98	2	0.31 A
20 de agosto	0.94	2	0.31 A
Galte Bisneag	0.72	2	0.31 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO K: PESO DESPUÉS DEL CARDADO (Kg)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso en el cardado (kg)	10	0.50	0.10	41.23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Comunidades	0.99	4	0.25	1.26	0.3939
Error	0.98	5	0.20		
Total	1.97	9			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.77475

Error: 0.1957 gl: 5

Comunidades	Medias	n	E.E.
Moyocancha	1.50	2	0.31 A
Asaco	1.39	2	0.31 A
Peltetec	0.91	2	0.31 A
20 de agosto	0.89	2	0.31 A
Galte Bisneag	0.68	2	0.31 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO L: PESO DESPUÉS DEL (Kg)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso en el Hilado (kg)	10	0.44	0.00	50.82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Comunidades	0.68	4	0.17	0.97	0.4971
Error	0.87	5	0.17		
Total	1.55	9			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.67770

Error: 0.1749 gl: 5

Comunidades	Medias	n	E.E.
Moyocancha	1.17	2	0.30 A
Asaco	1.11	2	0.30 A
Peltetec	0.67	2	0.30 A
20 de agosto	0.66	2	0.30 A
Galte Bisneag	0.52	2	0.30 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO M: RENDIMIENTO AL LAVADO (%)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento al lavado (%)	10	0.72	0.49	8.42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Comunidades	0.05	4	0.01	3.16	0.1193
Error	0.02	5	3.9E-03		
Total	0.07	9			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.24955

Error: 0.0039 gl: 5

Comunidades	Medias	n	E.E.
20 de agosto	0.84	2	0.04 A
Galte Bisneag	0.79	2	0.04 A
Asaco	0.73	2	0.04 A
Peltetec	0.72	2	0.04 A
Moyocancha	0.63	2	0.04 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO N: PROPIEDADES SENSORIALES DE LA FIBRA DE ALPACA

Comunidades	Tacto (Puntos)	Brillantes (Puntos)	Factor de Confort (Puntos)	Factor de Picazón (Puntos)	Finura al Hilado (Título)
Galte Bisneag	3	4	4	4	4
Galte Bisneag	4	5	4	4	3
Galte Bisneag	4	4	4	4	
Galte Bisneag	5	5	4	2	
Galte Bisneag	5	4	4	3	
Galte Bisneag	3	3	4	4	
Galte Bisneag	2	4	3	2	
Galte Bisneag	2	3	4	2	
Galte Bisneag	3	2	3	3	
Galte Bisneag	4	2	3	2	3
20 de agosto	3	3	4	4	3
20 de agosto	2	3	5	4	
20 de agosto	3	2	2	3	
20 de agosto	3	1	4	3	
20 de agosto	4	3	3	3	
20 de agosto	3	3	3	3	
20 de agosto	2	3	3	3	
20 de agosto	3	4	3	2	
20 de agosto	3	3	3	3	
20 de agosto	3	3	2	3	
Peltetec	4	4	3	4	4
Peltetec	3	3	4	2	3
Peltetec	4	4	4	2	
Peltetec	4	4	4	2	
Peltetec	3	4	3	3	
Peltetec	2	3	3	4	
Peltetec	3	3	2	1	
Peltetec	1	2	2	2	
Peltetec	2	3	3	3	
Peltetec	3	2	2	2	
Asaco	4	4	4	5	3

Asaco	3	5	4	4	4
Asaco	5	4	3	3	
Asaco	4	3	2	2	
Asaco	4	3	4	4	
Asaco	3	4	4	2	
Asaco	4	5	5	4	
Asaco	3	4	3	2	
Asaco	4	4	3	2	
Asaco	3	3	4	3	
Moyocancha	4	5	5	5	3
Moyocancha	5	4	5	4	4
Moyocancha	5	5	5	4	
Moyocancha	4	5	4	3	
Moyocancha	5	3	4	5	
Moyocancha	3	5	4	4	
Moyocancha	4	4	4	4	
Moyocancha	4	4	4	2	
Moyocancha	3	3	3	3	
Moyocancha	4	4	4	3	

**ANEXO O: PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA LA VARIABLE TACTO,
BRILLANTEZ, FACTOR DE CONFOT, FACTOR DE PICAZON, Y FINURA
AL HILADO (Puntos)**

Variable	Comunidades	N	Medias	D.E.	Medianas
H p Tacto (Puntos) 0.0116	20 de agosto	10	2.90 0.57		3.00 11.55
Tacto (Puntos)	Asaco	10	3.70 0.67		4.00
Tacto (Puntos)	Galte Bisneag	10	3.50 1.08		3.50
Tacto (Puntos)	Moyocancha	10	4.10 0.74		4.00
Tacto (Puntos)	Peltetec	10	2.90 0.99		3.00

Variable	Comunidades	N	Medias	D.E.
Medianas H p Brillantes (Puntos) 12.38 0.0082	20 de agosto	10	2.80 0.79	3.00
Brillantes (Puntos)	Asaco	10	3.90 0.74	4.00
Brillantes (Puntos)	Galte Bisneag	10	3.60 1.07	4.00
Brillantes (Puntos)	Moyocancha	10	4.20 0.79	4.00
Brillantes (Puntos)	Peltetec	10	3.20 0.79	3.00

Variable	Comunidades	N	Medias	D.E.
Medianas H p Factor de Confort (Puntos). 3.00 10.84 0.0140	20 de agosto	10	3.20 0.92	
Factor de Confort (Puntos). 4.00	Asaco	10	3.60 0.84	
Factor de Confort (Puntos). 4.00	Galte Bisneag	10	3.70 0.48	
Factor de Confort (Puntos). 4.00	Moyocancha	10	4.20 0.63	
Factor de Confort (Puntos). 3.00	Peltetec	10	3.00 0.82	

Variable	Comunidades	N	Medias	D.E.
Medianas H p Factor de Picazón (Puntos). 3.00 6.51 0.1291	20 de agosto	10	3.10 0.57	
Factor de Picazón (Puntos). 3.00	Asaco	10	3.10 1.10	
Factor de Picazón (Puntos). 3.00	Galte Bisneag	10	3.00 0.94	
Factor de Picazón (Puntos). 4.00	Moyocancha	10	3.70 0.95	
Factor de Picazón (Puntos). 2.00	Peltetec	10	2.50 0.97	

Variable	Comunidades	N	Medias	D.E.
Finura al Hilado (Titulo)	20 de agosto	1	3.00	0.00
3.00				
Finura al Hilado (Titulo)	Asaco	2	3.50	0.71
3.50				
Finura al Hilado (Titulo)	Galte Bisneag	3	3.33	0.58
3.00				
Finura al Hilado (Titulo)	Moyocancha	2	3.50	0.71
3.50				
Finura al Hilado (Titulo)	Peltetec	2	3.50	0.71
3.50				

ANEXO P: PROPIEDADES MECANICAS DE LA FIBRA DE ALPACA

Comunidades	Resistencia a la Tensión (N/cm ²)	Porcentaje de Elongación (%)
Galte Bisneag	1648.00	20.95
Galte Bisneag	1026.22	25.40
20 de agosto	849.62	25.48
20 de agosto	937.39	24.76
Peltetec	806.84	24.70
Peltetec	647.44	25.08
Asaco	988.78	34.60
Asaco	781.83	31.90
Moyocancha	1422.54	34.76
Moyocancha	1025.36	23.45

ANEXO Q: RESISTENCIA A LA TENSIÓN (N/ cm²)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Resistencia a la Tensión (.)	10	0.63	0.33	24.58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	523694.79	4	130923.70	2.11	0.2169
Comunidades	523694.79	4	130923.70	2.11	0.2169
Error	310151.28	5	62030.26		
Total	833846.07	9			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=999.10034

Error: 62030.2556 gl: 5

Comunidades	Medias	n	E.E.	
Galte Bisneag	1337.11	2	176.11	A
Moyocancha	1223.95	2	176.11	A
20 de agosto	893.51	2	176.11	A
Asaco	885.31	2	176.11	A
Peltetec	727.14	2	176.11	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO R: PORCENTAJE DE ELONGACIÓN (%)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de Elongación (.)	10	0.63	0.33	14.55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	132.10	4	33.03	2.12	0.2154
Comunidades	132.10	4	33.03	2.12	0.2154
Error	77.84	5	15.57		
Total	209.94	9			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=15.82748

Error: 15.5671 gl: 5

Comunidades	Medias	n	E.E.	
Asaco	33.25	2	2.79	A
Moyocancha	29.11	2	2.79	A
20 de agosto	25.12	2	2.79	A
Peltetec	24.89	2	2.79	A
Galte Bisneag	23.18	2	2.79	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO S: PROCESO DE ESQUILA



ANEXO T: PESAJE E LA FIBRA



ANEXO U: CLASIFICACIÓN DEL VELÓN



ANEXO V: PESAJE DESPUES DE LA CLASIFICACIÓN



ANEXO W: DESPUNTE DE LA FIBRA



ANEXO X: SACUDIDO, LAVADO Y SECADO DE LA FIBRA



ANEXO Y: DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS



ANEXO Z: CARDADO E HILADO



ANEXO AA: ELABORACION DE PRENDAS Y PRUBAS SENSORIALES






ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL
APRENDIZAJE



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 19/10/2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR	
Nombres – Apellidos:	Saida Alexandra Saca Castro
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL	
Facultad:	Ciencias Pecuarias
Carrera:	Zootecnia
Título a optar:	Ingeniera Zootecnista
f. Analista de Biblioteca responsable:	 Ing. Fernanda Arévalo M.

