

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**"CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LA FIBRA DE
ALPACAS SURI Y HUACAYA EN LAS COMUNIDADES DE
CALLATOMAZA Y NEQUENEQUE DEL DISTRITO DE
MUÑANI"**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. MARIBEL LUCY TAPIA CONDORI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS

“CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LA FIBRA DE ALPACAS SURI Y
HUACAYA EN LAS COMUNIDADES DE CALLATOMAZA Y NEQUENEQUE
DEL DISTRITO DE MUÑANI”

PRESENTADA POR:

Bach. MARIBEL LUCY TAPIA CONDORI

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA



APROBADA POR:

PRESIDENTE:

MSc. CLEMENTE VILCA CASTRO

PRIMER MIEMBRO:

MVZ. GODOFREDO G. MAMANI CHOQUE

SEGUNDO MIEMBRO:

MVZ. SIMÓN FORAQUITA CHOQUE

DIRECTOR / ASESOR:

Dr. JULIO MÁLAGA APAZA

Área : Producción animal

Tema : Características tecnológicas de fibra de Alpacas

Fecha de Sustentación: 26 de diciembre de 2018.

DEDICATORIA

A Dios quien me dio la sabiduría, fe, la
fortaleza, la salud y por acompañarme y
guiarme Siempre por el camino correcto.

Con intenso amor y eterna gratitud a mis
padres: Efrain Ovidio y Lucia a mis
hermanas: Anali y Marilin Cecilia por su
inquebrantable y franco apoyo, sus
consejos y su anhelo de verme
profesional.

Para mis abuelitos Toribio y Emigdia, y
a todos mis tíos por todo ese apoyo moral
que me brindaron.

A la memoria de mi abuelita: Herminia
Choquehuara.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento: A la Universidad Nacional del Altiplano, en especial a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, que mediante su personal docente formó parte de mi formación profesional. Al Dr. Julio Málaga Apaza, director de este trabajo de investigación, por su gran amistad y constante apoyo.

Mi eterno agradecimiento también a los miembros del jurado: MSc. Clemente Vilca Castro, MVZ. Godofredo G. Mamani Choque, MVZ Simón Foraquita Choque; por sus oportunos consejos, correcciones y críticas que han ayudado a mejorar el presente trabajo.

También agradezco a toda la plana docente por haber sido parte de mi desarrollo profesional y personal. Agradezco a todos mis amigos y ahora colegas: Yuly, Angelina, Delia, Vilma, Fredy, Edwin, a todos los atentadores de la UACH, a Héctor, que en poco tiempo de amistad supo entenderme y ayudarme; y a todos mis amigos que de una u otra manera hicieron posible la culminación de mi carrera profesional. Gracias a todos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	12
1.1.1. OBJETIVO GENERAL	12
1.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	13
2.1. MARCO TEÓRICO	13
2.1.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS.....	13
2.1.2. FIBRA DE ALPACA.....	14
2.1.3. MENSURACIÓN DE LA FIBRA	18
2.1.4. ANALIZADOR ÓPTICO DE DIÁMETRO DE FIBRA.....	18
2.2. REPORTES DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA	20
2.2.1. DIÁMETRO DE FIBRA.....	20
2.2.2. FACTOR DE CONFORT POR EFECTO EDAD Y SEXO.....	23
2.2.3. ÍNDICE DE CURVATURA POR EDAD Y SEXO.....	24
2.2.4. CORRELACIONES ENTRE LAS VARIABLES.....	27
III. MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1. LUGAR DE ESTUDIO.....	29
3.2. ANIMALES	29
3.2.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA	29
3.2.2. EQUIPOS Y MATERIALES.....	30
3.3. METODOLOGÍA	31
3.3.1. MUESTREO DE FIBRA.....	31
3.3.2. ANÁLISIS DE FIBRA.....	32
3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
4.1. DIÁMETRO DE FIBRA	34
4.2. FACTOR DE CONFORT.....	38
4.3. ÍNDICE DE CURVATURA.....	40
4.4. CORRELACIONES FENOTÍPICAS	43
IV. CONCLUSIONES	45
V. RECOMENDACIONES	46
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS	51

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1 vivienda de los productores alpaqueros de la comunidad de Nequeneque.	62
FIGURA N° 2 Rebaño de alpacas de la comunidad de Nequeneque	62
FIGURA N° 3 Rebaño de alpacas de la comunidad de Callatomaza.	63
FIGURA N° 4 Sujeción de los animales para muestreo de fibra.....	63
FIGURA N° 5 Apertura del vellón	64
FIGURA N° 6 Toma de muestra de la fibra de alpacas.....	64
FIGURA N° 7 Rotulado y embolsado de las muestras de fibra colectadas.....	65
FIGURA N° 8 Envío de muestras rotuladas al laboratorio de fibras del PECSA.....	65
FIGURA N° 9 Análisis de fibra en el laboratorio de fibras del PECSA.....	66
FIGURA N° 10 Análisis de fibra en el laboratorio de fibras del PECSA.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diámetro de fibra de alpacas según edad.....	22
Tabla 2: Diámetro de fibra de alpacas según sexo.....	23
Tabla 3: Distribución de animales para el estudio en las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según raza y sexo.	30
Tabla 4: Diámetro de fibra en alpacas de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según raza y sexo.	34
Tabla 5: Diámetro de fibra en alpacas Suri de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según sexo/edad.	35
Tabla 6: Diámetro de fibra en alpacas Huacaya de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según sexo/edad.	36
Tabla 7: Factor de confort de la fibra en alpacas de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según raza y sexo.	38
Tabla 8: Factor de confort de la fibra en alpacas Suri de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según edad.....	39
Tabla 9: Factor de confort de la fibra en alpacas Huacaya de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según Sexo/edad.	39
Tabla 10: Índice de curvatura en alpacas de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según raza y sexo.	40
Tabla 11: Índice de curvatura en alpacas Suri de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según edad.	41
Tabla 12: Índice de curvatura de alpacas Huacaya de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según Sexo/edad.	41
Tabla 13: Grado de asociación entre diámetro de fibra y factor de confort en alpacas Suri y Huacaya de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani – Azángaro – Puno.	43
Tabla 14: Grado de asociación entre diámetro de fibra e índice de curvatura en alpacas Suri y Huacaya de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de.....	44

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

OFDA = Equipo analizador óptico del diámetro de fibra

Pve = Peso vellón

μ = Micras

r = Coeficiente de correlación

msnm = Metros sobre el nivel del mar

PECSA = Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos

DCA = Diseño completamente al azar

% = Porcentaje

MDF = Media del diámetro de fibra

LM = Longitud de mecha

$P \geq 0.05$ = No Existe diferencia significativa de promedios al 95% de certeza

$P \leq 0.05$ = Si Existe diferencia significativa de promedios al 95% de certeza

$P \leq 0.01$ = Si Existe diferencia altamente significativa de promedios al 99% de certeza

INEI = Instituto Nacional de Estadística e Informática

RESUMEN

El estudio fue realizado en comunidades de Callatomaza y Nequeneque - Muñani - Azángaro; con objetivos de determinar el diámetro de fibra, factor de confort e índice de curvatura de la fibra de alpacas Huacaya y Suri, según sexo y edad animal, y determinar la correlación entre el diámetro de fibra y factor de confort, diámetro de fibra e índice de curvatura en la fibra de alpacas. Se utilizaron 430 muestras de fibra, obtenidas de la región costillar; las cuales previa identificación se rotuló y fueron mensurados en Laboratorio de fibras del Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos de la Región Puno, utilizando el equipo OFDA 2000. Los datos se analizaron mediante arreglo factorial de 2×4 conducido al DCA con diferente número de repeticiones por tratamiento. El diámetro de fibra en alpacas Suri fue 22.16μ y Huacaya 21.29μ ($P \leq 0.05$); los Suri machos mostraron 21.29μ y hembras 23.11μ , los Huacaya machos tuvieron 20.42μ y las hembras 22.16μ ($P \leq 0.05$). Las alpacas Huacaya y Suri con diente de leche, 2 dientes, 4 dientes) y boca llena mostraron diferencia ($P \leq 0.05$) en el diámetro. El factor de confort en alpacas Suri fue de 90.11 % y Huacaya 91.34 % ($P \geq 0.05$); Suri machos mostraron 92.36 % y las hembras 87.85 %, y Huacaya machos tuvieron 92.98 % y las hembras 89.69 %, ($P \leq 0.05$). En el índice de curvatura de la fibra de alpacas de ambas razas no mostraron variación por efecto edad ni sexo ($P \leq 0.05$). La correlación entre diámetro de fibra y factor de confort fue muy alto y negativo Huacaya $r = -0.88$ y en Suri $r = -0.93$; y el diámetro de fibra e índice de curvatura fue alto y positivo Huacaya $r = 0.61$ y Suri $r = 0.67$.

Palabras Clave: Alpacas, Correlaciones, Fibra, Parámetros.

ABSTRACT

The study was conducted in communities of Callatomaza and Nequeneque - Muñani - Azángaro; with objectives to determine the fiber diameter, comfort factor and curvature index of the Huacaya and Suri alpaca fiber, according to sex and animal age, and to determine the correlation between fiber diameter and comfort factor, fiber diameter and index of curvature in alpaca fiber. Four hundred and thirty samples of fiber, obtained from the rib region, were used; which previous identification was labeled and were measured in the Fiber Laboratory of the Special South American Camelids Project of the Puno Region, using the OFDA 2000 equipment. The data were analyzed by a factorial arrangement of 2 x 4 driven to the DCA with different number of repetitions per treatment. The diameter of fiber in alpacas Suri was 22.16 μ and Huacaya 21.29 μ ($P \leq 0.05$); Suri males showed 21.29 μ and females 23.11 μ , Huacaya males had 20.42 μ and females 22.16 μ ($P \leq 0.05$). The Huacaya and Suri alpacas with milk tooth, 2 teeth, 4 teeth) and full mouth showed difference ($P \leq 0.05$) in the diameter. The comfort factor in alpacas Suri was 90.11% and Huacaya 91.34% ($P \geq 0.05$); Suri males showed 92.36% and females 87.85%, and Huacaya males had 92.98% and females 89.69%, ($P \leq 0.05$). In the alpaca fiber curvature index of both breeds, they did not show variation due to age or sex effect ($P \leq 0.05$). The correlation between fiber diameter and comfort factor was very high and negative Huacaya $r = -0.88$ and in Suri $r = -0.93$; and the fiber diameter and curvature index was high and positive Huacaya $r = 0.61$ and Suri $r = 0.67$.

KEY WORDS: Alpacas, Correlations, Fiber, Parameters.

I. INTRODUCCIÓN

La población de alpacas en el Perú es de 3 millones 592 mil 249, y el 89.7% se encuentra principalmente en las zonas alto andinas como Puno, Cusco, Arequipa, Huancavelica y Apurímac (INEI, 2012). Además, el Perú está considerado como el principal productor de alpacas en el mundo, puesto que un 85% de la producción nacional está orientado al mercado internacional; la venta de la fibra de alpaca al mercado internacional representa el 1.35% de las exportaciones (FAO, 2005).

Pero en la actualidad estos porcentajes van decreciendo debido a la variabilidad en cuanto a finura en el rebaño y uno de los inconvenientes de la fibra es la falta de uniformidad en el diámetro a lo largo de su longitud, la misma que repercute en la calidad de la fibra (León-Velarde y Guerrero, n.d.; Quispe, Rodríguez, Iñiguez, y Mueller, 2009; Wuliji *et al.*, 2000); dentro de ella el diámetro de fibra, peso de vellón y factor de confort son las principales características de importancia desde el punto de vista comercial y manufacturero (McGregor, 2006; Quispe *et al.*, 2009).

Las correlaciones fenotípicas permiten predecir cambios de una característica en el rebaño actual, cuando se selecciona animales por una u otra característica (Lopes, Pieres, Filho, y Tores, 2005; Van Vleck, Pollak, y Oltenacu, 1987) El valor absoluto de la correlación indica si la asociación es alta o baja, facilitando la selección cuando las correlaciones son del mismo signo, o debiendo ponderarlas económicamente cuando son de signo contrario.

En las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani – Azángaro - Puno, las características tecnológicas de la fibra de alpacas como el diámetro de fibra, factor de confort e índice de curvatura de la fibra en alpacas Huacaya y Suri no se conocen, ya que estas variables son importantes desde el punto de vista de la industria

textil; y los resultados del presente estudio, serán considerados para iniciar el proceso de mejoramiento en la producción de la calidad de fibra de las alpacas.

1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los parámetros de las características tecnológicas de la fibra en alpacas Huacaya y Suri de las comunidades del Distrito de Muñani.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar el diámetro de fibra, factor de confort e índice de curvatura de la fibra de alpacas Huacaya y Suri, de las comunidades Callatomaza y Nequeneque, según edad y sexo del animal.

Determinar el grado de asociación entre el diámetro de fibra y el factor de confort, diámetro de fibra e índice de curvatura en la fibra de alpacas Huacaya y Suri, de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque dentro de cada edad y sexo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS

En el Perú, la población de alpacas se halla en manos de pequeños productores (85%), medianos productores (10%) y empresas (5%), quienes se encuentran asentados en la zona alto andina, entre los 3,800 y 4,800 msnm. Hoy, comúnmente la crianza de alpacas está bajo la responsabilidad de personas que promedian los 45 años, un alto porcentaje de ellas son mujeres, quienes se encuentran sumergidas en una economía de subsistencia, pobreza y extrema pobreza, que se agudiza con la migración de los jóvenes hacia las ciudades y centros mineros en busca de oportunidades de trabajo. Por otro lado, los efectos del cambio climático se hacen más intensos, con heladas, nevadas, granizadas y lluvias fuera de época; así como las malas prácticas de manejo reproductivo que repercuten deteriorando los recursos naturales, afectando en mayor medida la disponibilidad de pastos (Aguilar, Torres, Murillo, y Zeballos, 2014)

El primer productor de alpacas en el mundo, es el Perú, con una población de 3'685,516 animales (el 80% del total mundial); ocupamos también el segundo lugar en la crianza de llamas (746 269 animales). El Decreto Ley N° 28191 reconoce a la Región Puno como la capital alpaquera del País, con una población de 1 459 903 cabezas (el 39.6% del total nacional). El 80.4% es de raza Huacaya, el 12.2% Suri y el 7.3% restante pertenece a híbridos o cruzados. Esta población se concentra en las provincias de Lampa (18%), Carabaya (14.1%) y Melgar (10.6%). (INEI, 2012)

El Perú tiene un enorme potencial que estamos en la obligación de aprovechar a partir de la implementación de buenas prácticas de producción con miras a

consolidar logros significativos en la gestión sostenible de los camélidos. Esta especie en las últimas décadas fue objeto de extracción sistemática principalmente para repoblamiento y exportación; como consecuencia ha disminuido la población de reproductores color entero con fibra de calidad, esta situación también se manifiesta, en el descuido del manejo y la reproducción de los pocos ejemplares de calidad que aún quedan, incrementándose la presencia de animales con una variedad de defectos congénitos, que no son reportados, y se desconoce la gravedad de esta situación por falta de registros, algunas anomalías son motivo de muerte en edad temprana, toda esta realidad desemboca en los bajos índices de reproducción y producción, y los únicos afectados son los mismos criadores, que no tienen sostenibilidad en la crianza de esta especie.

En las últimas décadas el interés por la producción de camélidos sudamericanos domésticos ha crecido a nivel mundial, debido principalmente a las características de su fibra que compite en el mercado internacional con las fibras más finas (Quispe P. y Quispe Ramos, 2016) Esto ha incrementado el interés de productores e investigadores de los principales países involucrados con la producción de fibra de alpaca (Perú, Estados Unidos y Australia) por definir las características relacionados a la producción de fibra, con el fin de instaurar programas de mejoramiento (Gutiérrez, Goyache, Burgos, y Cervantes., 2009; Wuliji *et al.*, 2000)

2.1.2. FIBRA DE ALPACA

(Hoffman y Fowler, 1997) manifiesta que, la división celular en el bulbo del folículo conduce a la formación de fibra en dirección ascendente y a la diferenciación de 5 capas concéntricas de células: capa de Henle, capa de Huxley,

cutícula de la vaina interna de la raíz, cutícula de la fibra y células corticales. La fibra es una estructura de la proteína, lo que significa que, para ser una estructura sólida, depende de la buena salud de un animal para el período comprendido entre esquilas. Generalmente, las fibras de alpaca técnicamente están compuestas de una proteína compleja llamada queratina. La uniformidad es una característica del vellón de alpaca que consiste en encontrar y observar un mismo grado de finura, densidad y rizo de las fibras, en las diferentes áreas del vellón. El rizo es una característica de la fibra de las alpacas Huacaya y son ondulaciones muy pequeñas que se presentan a lo largo de la fibra; mientras la fibra de la Suri tiene un mayor crecimiento longitudinal presentando rulos, la cual consiste en contorsiones independientes a lo largo de la fibra.

2.1.2.1. Diámetro de fibra.

Se refiere al diámetro que existe cuando la fibra se corta transversalmente (Gillespie y Flanders, 2010). Se mide en micrones (micras), lo que equivale a una milésima parte de un milímetro; el diámetro de fibra es ampliamente reconocido como una característica más importante de la fibra. En consecuencia, las fibras más finas pueden ser transformados en hilos de tal manera que se adecuen para la confección de una gran variedad de productos textiles (Cottle, 2010; Poppi & McLennan., 2010). Con las fibras más finas se pueden confeccionar tejidos lujosos con peso ligero (Cottle, 2010). Paradójicamente, las fibras gruesas son particularmente adecuados para la confección de productos textiles de menor lujo y se utilizan para la confección de alfombras, ropa de abrigo y frazadas (Poppi y McLennan., 2010) Las alpacas son apreciadas por su fibra, debido a su finura, suavidad, peso ligero, características de higroscopicidad, resistencia, elasticidad y colores naturales. Es más térmica que la lana de ovino, tiene menos posibilidad de

producir alergias y contiene menos lanolina (Mueller, 2008). Para la evaluación de muestras de fibra se toma de la zona del costillar medio, debido a que se considera la zona más representativa para medir el diámetro de fibra en alpacas, constituyéndose por lo tanto en un buen criterio de selección para realizar trabajos sobre el diámetro de fibra y del peso de vellón. Algunos investigadores sin embargo utilizan para caracterizar al vellón tres zonas de muestreo: paleta, costillar medio y grupa, lo cual incrementa la mano de obra y los costes de evaluación (Huanca, Apaza, y Lazo, 2007) . El diámetro de fibra está sujeto a variación, la misma que depende de las características genéticas, el medio ambiente de donde provienen y el color del vellón (Calle, 1982). Las variaciones en el diámetro son causadas también por cambios fisiológicos en el animal debido a la nutrición, gestación, lactación, destete o enfermedades, así como por factores tales como la edad, sexo, raza, temperatura, fotoperiodo, estrés, época del año, época de empadre, época de esquila, sanidad y otros factores característicos del medio ambiente alto andino (Solís, 1997). Las hembras en el último tercio de gestación con un buen estado nutricional producen crías con mayor peso al nacimiento y también con mayor densidad folicular, lo que se interpretaría que a mayor densidad folicular se producen fibras más finas (Franco F. *et al.*, 2012) La fibra proveniente de animales mal alimentados es menos resistente y más fina que la de animales con mejor alimentación (Flórez, Bryant, Malpartida, J. Gamarra, y Arias., 1986). Con respecto al diámetro de fibra en periodos de sequía en el altiplano disminuye aproximadamente en 5 μ (Bustinza, 2001)

2.1.2.2. Factor de confort y picazón.

El factor de confort se define como el porcentaje de las fibras menores a 30 micras y se conoce también como factor de comodidad (McColl y McColl, 2004;

J. Mueller, 2007) , en contraste con el factor de confort es el factor de picazón, que describe el porcentaje de fibras con diámetros mayores a 30 micras (B. P. Baxter, 2002; Bardsley, 1992; Wood, 2003). Las prendas confeccionadas con fibras finas son altamente confortables en cambio prendas confeccionadas con fibras mayores a 30 micras causan la sensación de picazón debido a que los extremos de la fibra que sobresalen desde la superficie de los hilos son relativamente gruesas, sin embargo, si estos hilos fueran más delgados serían más flexibles y existiría menor probabilidad de que provoquen picazón en la piel (McColl y McColl, 2004; J. Mueller, 2007; Sacchero, 2008). 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.

2.1.2.3. Índice de curvatura de la fibra.

Al realizar una apreciación visual de las mechas de fibra, las ondulaciones o el aspecto ondulado es evidente (Rogers, 2006) Tradicionalmente, la frecuencia de rizo se utilizó como un marcador indirecto del diámetro de fibra durante la venta de lotes de ovinos, (Cottle, 2010; Hatcher & Atkins, 2000) Sin embargo, en las últimas décadas, el rizo está siendo evaluado en términos de curvatura de la fibra, que describe la frecuencia de rizos que existe en la fibra (Aylan - Parker & McGregor, 2002) o como el número de rizos por unidad de longitud (Hatcher & Atkins, 2000). La importancia del rizado de la fibra siempre ha abierto debate en la industria textil de la lana, estimándose en unos casos que lanas con bajo rizado son mejores que lanas con alto rizado y en otros que esta característica está asociada con la uniformidad en la finura y por lo tanto la presencia abundante de rizos es señal de buena calidad, lo que parece ocurrir en alpacas Huacaya (Bustinza, 2001)

2.1.3. MENSURACIÓN DE LA FIBRA

La medición precisa y objetiva de diversas características de la fibra natural se conoce como "metrología de la fibra". La tecnología de pruebas de fibra ofrece a los mejoradores una herramienta útil para analizar la fibra y seguir el progreso de sus programas de selección. La determinación del diámetro promedio de fibra ayuda a identificar el mejor uso final de la fibra, y es la información que requieren los industriales antes de tomar sus decisiones de compra. Existen diferentes equipos para para realizar las mediciones de la fibra de alpaca, las cuales se puede enumerar.

Hay cuatro instrumentos y métodos para la medición de fibra, como el microscopio de proyección, el analizador de finura de distribución de fibra, flujo de aire (airflow), escaneo laser (laser scan) y el analizador óptico de diámetro de fibra (OFDA); sin embargo, los instrumentos más utilizados actualmente son el OFDA y Laser Scan (Sirolan). Los métodos de prueba son aprobados por la Organización Internacional de exámenes de Lana (International Wool Testing Organization) (IWTO) y la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials) (ASTM) y se llevan a cabo en laboratorios bajo condiciones estándar de prueba para la industria textil, es decir, 21°C y una humedad relativa del 65% \pm 2% (McColl & McColl, 2004)

2.1.4. ANALIZADOR ÓPTICO DE DIÁMETRO DE FIBRA.

El OFDA 100 fue aprobado como un estándar por la Organización Internacional de exámenes de Lana (IWTO) en 1995. Marcos Brims y su

compañía BSC Electrónica, diseñaron el instrumento. Se utiliza una cámara de vídeo para obtener imágenes electrónicas de fibras aumentadas que se distribuyen sobre un portaobjetos de vidrio horizontal. El software de análisis de las imágenes de fibra se deriva de la medición del diámetro de un gran número de trozos de fibras longitudinales. El método OFDA puede medir fibras desde 4 a 300 micrones, por lo que puede registrar la presencia de fibras gruesas meduladas que se pierden por métodos de escaneo. También mide y calcula la distribución de las fibras como la desviación estándar (SD) y el coeficiente de variación (CV), así como el diámetro promedio de las fibras y varios otros diámetros de las fibras de características relacionadas, así mismo, mide factor de comodidad, curvatura de la fibra, lado grueso de la fibra, porcentaje de fibras menores al 15%, etc. Ambos de estos métodos proporcionan a la fibra y a la industria textil como aplicaciones de pruebas de alto volumen.

El OFDA 2000 mide las dimensiones de fibras crudas (grasientos y sucios) y luego utiliza un factor de corrección de la constante (dentro de una muestra) para estimar las verdaderas dimensiones. Este factor de corrección se mide y se calcula sobre el terreno y por lo general en promedio de 30 muestras. Desde la limpieza de cada muestra la medida es diferente, esta práctica limita la precisión de las mediciones individuales. El OFDA 2000 tiene un compensador incorporado para la temperatura y la humedad relativa que se ajusta para el aire del medio ambiente en el lugar de pruebas. Por lo tanto, sólo se puede utilizar adecuadamente en las muestras que se han dado tiempo para alcanzar el equilibrio con el aire del medio ambiente. El OFDA 2000 no es adecuado para el ensayo, ya que las muestras crudas de diferentes zonas del país, contienen cantidades variables de humedad

que afectan al diámetro de la fibra. Además, no sería posible utilizar un factor de corrección de grasa adecuada. La única manera de probar con precisión de la fibra u otras fibras de origen animal es para las muestras que se lavan, se secan, y se acondicionaron en condiciones estándar de ensayo para textiles, un requisito en todo el mundo.

El OFDA 2000 prueba menos de 100 fibras (dependiendo del diámetro de la fibra y la longitud de la fibra) de punta a base de incrementos de cinco milímetros para un total de cerca de 1,500 mediciones.

Se produce un perfil de fibra que refleja el envejecimiento, el estado de salud/producción, y las condiciones ambientales en que el animal fue sometido durante el crecimiento de esa longitud de fibra en particular(Davison, 2004).

2.2. REPORTES DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA FIBRA

2.2.1. DIÁMETRO DE FIBRA

El diámetro de la fibra resulta un parámetro muy importante en el trabajo de (Lupton, McColl, y Stobart, 2006) quien analizó 585 muestras de vellón de alpacas norteamericanas de distintos sexos y edades, encontrando diámetros de fibra de 26.7 μm para hembras y 27.1 μm para machos; con respecto a la edad, encontró valores de 24.3 μm , 26.5 μm y 30.1 μm para alpacas de 1, 2 y 3 ó más años de edad, respectivamente.

(McGregor, 2006) al estudiar alpacas criadas en Australia encontró que el 10% de alpacas Huacaya presentan un diámetro medio de 24 μm y más del 50% estaban en 29.9 μm .

(Ponzoni *et al.*, 1999) al analizar un programa de mejora genética para alpacas australianas refiere promedios de diámetro de fibra de 25.7 μm con un rango de 23.4 a 27.3 μm .

(Flores, 2006), el diámetro de fibra para las alpacas de la Provincia de Tarata, según el sexo es de $23,03 \pm 4,16\mu$ y $21,24 \pm 3,44\mu$ para hembras y machos respectivamente, siendo estos diferentes en donde existe diferencia estadística altamente significativa ($p \leq 0,01$). Por lo que se evidencia que el sexo, influye sobre esta característica de importancia económica.

El diámetro de fibra para la raza Huacaya, según el factor sexo, fue de 23,93 y 23,56 μ para machos y hembras respectivamente, los cuales fueron similares al análisis estadístico. Para el factor edad, la mayor finura tuvieron las alpacas de 1 año de edad (21,78 μ) y el mayor grosor para alpacas de 3 a 5 años (26,70 μ) a su vez indica que el diámetro de fibra aumenta en relación directa con la edad del animal. En lo que se refiere a colores, indica que las fibras blancas (22,26 μ), café rojizo (23,36 μ) y LF (23,38 μ) tienen mayor finura que los colores cafés (23,45 μ), roano (23,46 μ) café claro (23,77 μ), gris (24,07 μ), café oscuro (24,07 μ), y el negro (24,59 μ) (Montesinos, 2000)

Para machos de la raza Huacaya, se tiene un diámetro superior (engrosados) en relación a las hembras, con promedios para machos de 25,36 μ y

hembras de 24,70 μ . Sin embargo, se indica que el factor sexo no influye sobre el diámetro de fibra. Por efecto edad, menciona que los animales de 1 año muestran la fibra más fina 20,69 μ y a medida que avanza la edad del animal la fibra se va engrosando, hasta los 5 años, cambios que se deberían al desarrollo de los folículos, como responsable de la producción de fibras (Pinazo, 2000)

A fin de estimar componentes de varianza fenotípica, correlación fenotípica y repetibilidad de media de diámetro de fibra (MDF), coeficiente de variación de MDF (CV MDF), peso de vellón (PVe), índice de curvatura (IC) y longitud de mecha (LM), se realizó un ensayo con 41 alpacas (22 machos y 19 hembras) en los años 2009 y 2010, en la comunidad Santo Domingo de Cachi, Junín, Perú, encontrando resultados para las características productivas y textiles de la fibra de alpaca según año de esquila y sexo, para diámetro de fibra se encontró un promedio de $23.03 \pm 2.47 \mu\text{m}$, respecto a la edad se encontró $21.96 \pm 0.33 \mu\text{m}$ y $24.05 \pm 0.33 \mu\text{m}$ para 1 y 2 años respectivamente, en relación al sexo se encontró, $23.55 \pm 0,32 \mu\text{m}$ y $22.46 \pm 0.35 \mu\text{m}$ para machos y hembras respectivamente (Quispe P. y Quispe Ramos, 2016)

Tabla 1: Diámetro de fibra de alpacas según edad

Fuente		Edad				Lugar de estudio
		DL	2D	4D	6 a mas	
Ormachea y col. (2013)	Promedio		19.6	21.07	22.28	Corani Carabaya
	C.V. (%)		10.66	12.14	10.99	
	C.V. (%)	10.23	12.17	12.68		
Carhuapoma y col. (2009)	Promedio	23.34	22.66	23.34	23.83	Región Huancavelica
	C.V. (%)	2.0	1.98	1.88	2.3	
(Cisneros, 2008)	Promedio	22.90	24.26	26.11	27.81	Canchis Cusco
	C.V. (%)	13.40	13.80	13.13	12.65	
Encinas (2008)	Promedio	21.26	24.51	29.78	31.89	IIPC-UNA Puno
	C.V. (%)	3.76	3.75	3.92	13.70	
Montes y col. (2008)	Promedio	21.65	22.16	22.82	23.84	Región Huancavelica
	C.V. (%)	22	22	22	22	
Quispe y col. (2007)	Promedio	20.75	21.67	22.75	23	Región Huancavelica
	C.V. (%)	23.12	22.56	22.51	22.41	
Holt (2006)	Promedio	22.28	24.26	25.78	27.02	Australia
Lupton y col. (2006)	Promedio	24.3	26.5	30.1		Estados Unidos

Tabla 2: Diámetro de fibra de alpacas según sexo

Fuente		Sexo		Lugar de estudio
		Hembra	Macho	
Ormachea y col. (2013)	promedio	20.69	21.28	Corani – Carabaya
	C.V.(%)	12.75	11.95	
(Siguayro Pascaja, 2009)	promedio	18.23	17.86	Quimsachata INIA- Puno
Carhuapoma y col. (2009)	promedio	23.05	22.53	Región Huancavelica
	C.V. (%)	1.43	2.30	
Cisneros (2008)	promedio	25.65	24.89	Canchis-Cusco
	C.V. (%)	13.45	12.97	
Huanca y col. (2007)	promedio	22.83	22.47	Cojata Huancané- Puno
	C.V. (%)	11.52	11.43	
Huanca y col. (2007)	promedio	22.82	22.74	Santa Rosa Collao- Puno
	C.V. (%)	6.78	6.76	
Montes y col. (2008)	Promedio	23.19	22.05	Región Huancavelica
	C.V. (%)	20.	20	
Quispe y col. (2007)	Promedio	21.66	21	Región Huancavelica
	C.V. (%)	22.74	23.21	
Solis (1997)	Promedio	19.94	20.82	Cerro de Pasco
Lupton y col. (2006)	Promedio	27.7	26.8	Estados Unidos
	C.V. (%)	23.4	23.5	

(Ormachea, V., Calsin, Olarte, y Quiñones, 2013), en comunidades de Chimboya y Quelccaya del distrito de Corani, provincia de Carabaya - Puno, ubicado a una altitud de 4800 a 5350m, analizó 240 muestras de fibra utilizando el equipo OFDA 2000, donde registra diámetro de fibra fue $19.6 \pm 2.09 \mu$; $21.07 \pm 2.56 \mu$ y $22.28 \pm 2.45 \mu$, en alpacas de la categoría dos, cuatro y seis dientes, respectivamente ($p \leq 0.05$); con respecto al sexo los machos mostraron un diámetro de fibra de $21.28 \pm 2.55 \mu$; y las hembras $20.69 \pm 2.69 \mu$ ($p > 0.05$).

2.2.2. FACTOR DE CONFORT POR EFECTO EDAD Y SEXO

A fin de estimar componentes de varianza fenotípica, correlación fenotípica y repetibilidad de media del diámetro de fibra (MDF), coeficiente de variación de MDF (CVMDF), peso de vellón (PVe), índice de curvatura (IC) y longitud de mecha (LM), se realizó un ensayo con 41 alpacas (22 machos y 19 hembras) en los años 2009 y 2010, en la comunidad Santo Domingo de Cachi, Junín, Perú, encontrando resultados

para las características productivas y textiles de la fibra de alpaca según año de esquila y sexo, para el factor de confort se encontró $97.33 \pm 2.63\%$ en machos y en hembras se encontró $97.37 \pm 3.42\%$.

Al realizar estudios en alpacas criadas en Australia, obtuvieron un factor de confort de 75.49 % (Ponzoni *et al.*, 1999), mientras trabajando en alpacas criados en Estados Unidos sobre la 13 evaluación de las características de la fibra de alpaca Huacaya, con una muestra representativa de 585 animales se determinó un factor de confort de 73 % en machos y 70.6 % en hembras, animales de un año mostraron 82.7%, dos años 74.7%, y mayores de tres años 58.6% (Lupton *et al.*, 2006) En Huancavelica trabajando con 544 muestras de vellón de alpaca de color blanco provenientes de 8 comunidades, de distintas edades y sexos, se han encontrado valores de factor de picazón de $6,33\% \pm 0,30\%$ que correspondería a un factor de confort de 93,67%, el cual se considera como un buen factor acorde a los requerimientos de la industria textil (Quispe *et al.*, 2009)

(Ormachea, V. *et al.*, 2013), en comunidades de Chimboya y Quelccaya del distrito de Corani, provincia de Carabaya - Puno, ubicado a una altitud de 4800 a 5350m, analizó 240 muestras de fibra utilizando el equipo OFDA 2000, registra el factor de confort en alpacas de dos dientes fue 97.50 %, cuatro dientes 95.85 % y seis dientes 93.43 % ($p \leq 0.05$); en alpacas hembras el factor de confort fue 96.19 % y en machos 94.99 % ($p \leq 0.05$).

2.2.3. ÍNDICE DE CURVATURA POR EDAD Y SEXO

Al realizar una apreciación visual de las mechales de fibra, las ondulaciones o el aspecto ondulado es evidente (Rogers, 2006) Tradicionalmente, la frecuencia de rizo se utilizó como un marcador indirecto del diámetro de fibra durante la venta de lotes

de ovinos,(Cottle, 2010; Hatcher & Atkins, 2000). Sin embargo, en las últimas décadas, el rizo está siendo evaluado en términos de curvatura de la fibra, que describe la frecuencia de rizos que existe en la fibra (McGregor, 2006)) o como el número de rizos por unidad de longitud (Hatcher & Atkins, 2000) La importancia del rizado de la fibra siempre ha abierto debate en la industria textil de la lana, estimándose en unos casos que lanas con bajo rizado son mejores que lanas con alto rizado y en otros que esta característica está asociada con la uniformidad en la finura y por lo tanto la presencia abundante de rizos es señal de buena calidad, lo que parece ocurrir en alpacas Huacaya (Bustinza, 2001)

En el carácter, la profundidad y nitidez que presenta la ondulación dentro de la mecha y a su vez dentro del vellón. Un buen carácter es sinónimo de una onda bien definida y profunda. Las fibras más rizadas dan un aumento de cohesión al hilado, facilitando el proceso de hilado, y el paño o tela presenta un mejor tacto; además el rizo o crimp de la raza huacaya, le permite atrapar el aire de manera impresionante, aislando el cuerpo del medio ambiente (Huanca *et al.*, 2007)

Se tiene reportes del promedio general para el número de rizos en 2 cm de longitud de mecha en 240 muestras fue de 4.59 ± 1.33 rizos, con un coeficiente de variación de 28.10 % y una variación de 3 - 8 número de rizos en 2 cm de longitud de mecha. El promedio del número de rizos, en la fibra de alpacas hembras de la raza Huacaya, disminuye conforme avanza la edad del animal, pero no existen diferencias con respecto a las tres regiones corporales para este carácter (Mamani, 2009)

Por otro lado, se señala que en alpacas Huacaya, se pueden observar vellones con alto grado de rizamiento, presentando un rango 3 y 5 rizos por centímetro y

vellones de bajo rizamiento con un rango de 1 y 7 rizos por centímetro de longitud de fibra (Bustinza, 2001).

En el efecto del sexo sobre el número de rizos por centímetro de fibra, no se encontraron diferencias ($P>0.05$) entre el número de rizos de machos y hembras, tanto en llamas como alpacas. Estos resultados, al asociarlos con los resultados de diámetro de fibra, se puede observar que sólo en alpacas guardarían la relación a mayor número de rizos una mayor finura, ocurriendo lo contrario en llamas (Huanca *et al.*, 2007)

Asimismo, al evaluar el número de rizos en alpacas Huacaya de un año, encontró mayor número de rizos para machos (3.20 rizos/cm) en comparación a las hembras (2.92 rizos/cm), con diferencias estadísticas ($p>0.05$) entre sexos (Marín, 2007)

En un estudio realizado por (Pinazo, 2000), señala que a medida que avanza la edad de los animales estos disminuyen su número de rizos a lo largo de la mecha encontrando para animales de 1 año un promedio de rizos de 3.45, dos años con 3.67, tres años con 4.17 y cinco años con 3.47 rizos.

El estudio se realizó entre diciembre de 2009 y diciembre de 2010 en alpacas de la comunidad campesina de Santo Domingo de Cachi, en el distrito de Yanacancha, provincia de Chupaca y departamento de Junín- Perú, con la finalidad de estimar componentes de varianza fenotípica, correlación fenotípica y repetibilidad de media de diámetro de fibra (MDF), coeficiente de variación de MDF (CV MDF), peso de vellón (PVe), índice de curvatura (IC) y longitud de mecha (LM), donde se encontró los índices de curvatura promedio de $30.95\pm 6.05^\circ/\text{mm}$, así mismo, en relación a la edad se encontró $33.28\pm 0.88^\circ/\text{mm}$ y $28.67\pm 0.88^\circ/\text{mm}$ para 1 y 2 años respectivamente, en relación al sexo se encontró $30.70\pm 0.85^\circ/\text{mm}$ y $31.26\pm 0.92^\circ/\text{mm}$ para machos y hembras respectivamente (Quispe P. y Quispe Ramos, 2016)

(Ormachea, 2012), en comunidades de Chimboya y Quelccaya del distrito de Corani, provincia de Carabaya - Puno, ubicado a una altitud de 4800 a 5350m, analizó 240 muestras de fibra utilizando el equipo OFDA 2000, registra el índice de curvatura de la fibra fue 43.43 grad/mm, 42.21 grad/mm y 41.27 grad/mm en animales de la categoría dos, cuatro y seis dientes, respectivamente ($p>0.05$); los resultados del índice de curvatura en alpacas hembras fue 42.34 grad/mm, y en machos 42.26 grad/mm ($p>0.05$).

2.2.4. CORRELACIONES ENTRE LAS VARIABLES.

En comunidades de Chimboya y Quelccaya del distrito de Corani, provincia de Carabaya - Puno, ubicado a una altitud de 4800 a 5350m, analizó 240 muestras de fibra utilizando el equipo OFDA 2000, y registra una correlación entre diámetro de fibra entre índice de curvatura fue -0.4978; diámetro de fibra entre factor de confort fue -0.4821. Por lo que se concluye que los valores del diámetro de fibra se incrementan significativamente con la edad del animal, el factor de confort disminuye conforme avanza la edad de la alpaca

En un trabajo realizado en 74 alpacas huacaya blancas de un año de edad en el Centro Experimental de Camélidos Sudamericanos Lachocc de la Universidad Nacional de Huancavelica, para determinar las correlaciones fenotípicas entre el peso vellón sucio y parámetros tecnológicos en fibra de alpacas. Las correlaciones fenotípicas fueron: -0.96 y -0.90 para la media del diámetro de fibra e índice de curvatura (MDF-IC) y -0.69 y -0.62 para la media del diámetro de fibra y el factor o índice de confort (MDF-ICF), así mismo, 0.70 y 0.55 (IC-ICF) para índice de curvatura y factor o índice de confort (Ticlla I, Mendoza G, Paucar R, Espinoza M, y Paucar Y, 2015) en machos y hembras respectivamente.

El estudio se realizó entre diciembre de 2009 y diciembre de 2010 en alpacas de la comunidad campesina de Santo Domingo de Cachi, en el distrito de Yanacancha, provincia de Chupaca y departamento de Junín- Perú, con la finalidad de estimar componentes de varianza fenotípica, correlación fenotípica y repetibilidad de media de diámetro de fibra (MDF), coeficiente de variación de MDF (CV MDF), peso de vellón (PVe), índice de curvatura (IC) y longitud de mecha (LM), donde se encontró la correlación fenotípica entre el promedio de diámetro de fibra y el índice de curvatura en -0.69 para alpacas del sexo macho y para alpacas del sexo hembra fue de -0.62 , esto nos indica que a medida que aumenta el promedio de diámetro de fibra disminuye el índice de curvatura.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE ESTUDIO.

El estudio se ha realizado en las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani pertenecientes a la provincia de Azángaro – Puno; con las coordenadas 14°45'49”, y tiene una superficie total de 764 ,94 km², a una altitud de 3919 a más de 4,500 m.s.n.m. Las características ecológicas en la zona, se encuentran sobre los 4,000 msnm, y prevalece el frío intenso durante todo el año, con fuertes variaciones de temperatura, con una temperatura media anual de 7° a 8°C; la precipitación pluvial media anual de 730 mm, la humedad relativa de 45%., como en toda zona alto andina ocurren dos estaciones bien definidas; una con precipitaciones abundantes en forma de lluvia, granizo y nieve que dura desde el mes de noviembre hasta el mes de abril, y la otra estación es marcadamente seca y comprende desde el mes de mayo a octubre, esta es la época durante la cual se producen las temperaturas más bajas sobre todo en los meses de Junio y Julio, aunque también en contraste se producen las mayores insolaciones, durante los meses de Agosto y Setiembre, se producen fuertes vientos especialmente en las tardes.

3.2. ANIMALES

3.2.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{z^2 s}{d^2} \quad n = \frac{(1.96)^2 (0.28)}{(0.05)^2} = 430.02$$

Para el proceso de investigación se ha utilizado 430 animales a nivel de criadores de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani.

Tabla 3: Distribución de animales para el estudio en las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según raza y sexo.

Raza/sexo	Huacaya			Suri		
	Macho	Hembra	Total	Macho	Hembra	Total
N° Animales	50	260	310	36	84	120

Fuente: Elaboración propia

El total de unidades de estudio fueron adecuados con diferente número de repeticiones por tratamiento.

3.2.2. EQUIPOS Y MATERIALES

3.2.2.1. EQUIPOS

Material de estudio.

1. Aretes.
2. Aretador.
3. Libreta de campo.
4. Tarjetas para identificación de muestras.
5. Bolsitas de polietileno
6. Tijeras de esquila.
7. Mameluco.
8. Lapiceros.
9. OFDA 2000, modelo 2145 con procesador de Windows 8 el cual permite procesar la lectura de imágenes en datos cuantitativos.

10. Impresora.

11. Laptop.

12. Cámara digital.

13. Motocicleta

3.3. MÉTODOLÓGÍA

Se trabajó en rebaños de alpacas de los criadores que tuvieron deseos de implementar el mejoramiento genético, para las características de importancia económica

Se realizó la evaluación subjetiva del fenotipo de los animales, y se procedió al aretado con un código; en las alpacas de sexo hembra el arete fue colocado en la oreja izquierda y alpacas de sexo macho en la oreja derecha.

3.3.1. MUESTREO DE FIBRA.

Una vez caracterizado los animales se procedió a obtener muestras de fibra en la zona del costillar medio, muy pegado a la piel con una tijera, por ser la parte más representativa para mensurar el diámetro de fibra, en una cantidad de 2 gramos aproximadamente (McGregor, 2006)

Las muestras de fibra fueron colocadas en una bolsa de polietileno de 4 x 10 cm de tamaño, debidamente rotulado, en cuyo rótulo se colocó el número de código del animal (N° de arete).

3.3.2. ANÁLISIS DE FIBRA.

El análisis de fibra o la medición de la fibra fue realizado en el Laboratorio de fibras del Proyecto Especial Camélidos Sudamericanos (PECSA) de la Región Puno, utilizando el equipo OFDA 2000, el procedimiento es el siguiente:

- a) El trabajo se realizó primero calibrando el equipo OFDA 2000 con el slide o gradilla usando patrones de fibra poliéster estándar para la fibra de alpaca.
- b) Para determinar el factor de corrección de grasa, primero se realizó con la identificación de 30 muestras de fibra en sucio, debido a que el OFDA 2000 mide las dimensiones de fibras crudas (grasientos y sucios) y luego utiliza un factor de corrección de la constante (dentro de una muestra) para estimar las verdaderas dimensiones. Este factor de corrección se mide y se calcula sobre el terreno o en el sitio de trabajo, en este caso el factor de corrección de grasa fue de 0.6μ .
- c) Para luego se procedió a medir todas las muestras de fibra colocándose en una gradilla y el analizador óptico del diámetro de fibra es la que se encarga de aplicar la corrección de grasa automáticamente para así determinar la media del diámetro de fibra, desviación estándar, coeficiente de variación, factor de confort, índice de curvatura, etc.

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

a) Análisis de varianza

Los datos obtenidos se analizaron considerando el arreglo factorial de $2 \times 2 \times 4$ para las variables en estudio en forma separada para cada raza, en el cual resultó que la comunidad no tuvo efecto en la variación. Por tanto, se ha sometido en un arreglo factorial de 2 (sexo) x 4 (edad) conducido al diseño completamente al azar; cuyo modelo lineal aditivo es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Variable de respuesta (diámetro de fibra, factor de confort, índice de curvatura, desviación estándar).

μ = Media de la población.

α_i = Efecto del i-ésimo sexo (1 y 2).

β_j = Efecto del j-ésima edad (1, 2, 3 y 4).

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción del i-ésimo sexo, en la j-ésima edad.

ε_{ijk} = Efecto del error experimental

Para la comparación de promedios se utilizó la prueba múltiple de significación de Duncan con $\alpha = 0.05$

b) Análisis de correlación

Las correlaciones fenotípicas entre el diámetro de fibra y factor de confort, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, con la fórmula siguiente:

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DIÁMETRO DE FIBRA

Tabla 4: Diámetro de fibra en alpacas de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según raza y sexo.

Sexo/Raza	Suri			Huacaya		
	N	Prom.	D.S.	N	Prom.	D.S.
Macho	36	21.21	3.32	50	20.42	2.77
Hembra	84	23.11	3.68	260	22.16	2.72
Prom.	120	22.16 ^a	3.50	310	21.29 ^b	2.74

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4, se observa que, la variable diámetro de fibra de las alpacas Suri y Huacaya muestran diferencia entre raza ($P \leq 0.05$); igualmente, dentro de cada raza en el factor sexo refleja diferencia estadística ($P \leq 0.05$). La diferencia a favor del macho posiblemente sea debido a que los criadores de las comunidades adquieren reproductores machos y/o realizan mayor presión de selección de los reproductores machos, y que las hembras en su mayoría queda como reemplazo de la majada.

Estos valores encontrados en el presente estudio son similares al reporte de Olarte U., (2011) quién encontró 21.54μ en alpacas Huacaya durante la época de lluvia. La semejanza posiblemente se deba a que en alpacas de las comunidades se hayan practicado la selección con fines de mejora para uniformizar el diámetro de fibra; a estos enunciados, coadyuva Bustinza (2001) manifestando que las diferencias en el diámetro de fibra por efecto sexo son mínimas.

Sin embargo, existen discrepancias sobre el efecto del sexo en el diámetro de fibra, pues algunos investigadores como Morante *et al.*, (2009), Quispe *et al.*, (2009) Montes, Quicaño, Quispe, y Alfonso, (2008) indican que los machos tienen fibras de menor diámetro que las hembras debido a que los criadores realizan una selección de machos mucho más minuciosa e intensa que las hembras; asimismo, la similitud encontrada con respecto a la variable sexo se debería a que los productores de alpaca de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani realizan la adquisición y/o una selección rigurosa de machos. Los resultados obtenidos en referencia con el sexo estadísticamente presentan diferencias, ya que los machos presentan menor diámetro de fibra en comparación a las hembras, esto probablemente debido a la presión de selección y alimentación, manifiestan Aylan - Parker y McGregor, (2002); y Lupton *et al.*, (2006).

Tabla 5: Diámetro de fibra en alpacas Suri de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según sexo/edad.

Sexo/Edad	Hembras			Machos		
	N	Prom.	D.S.	N	Prom.	D.S.
DL	22	19.63	1.39	12	19.51	2.27
2D	16	22.07	2.90	6	21.87	3.46
4D	22	24.14	4.17	4	20.20	0.57
BLL	24	25.79	2.92	14	26.04	2.39
Prom.	84	22.90	2.84	36	21.91	2.17

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Diámetro de fibra en alpacas Huacaya de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según sexo/edad.

Sexo/Raza	Hembras			Machos		
	N	Prom.	D.S.	N	Prom.	D.S.
DL	71	19.26	2.00	38	19.67	1.98
2D	48	22.86	2.91	10	21.43	3.16
4D	65	23.34	3.83	4	22.20	2.65
BLL	76	25.01	3.31	8	23.10	2.78
Total	260	22.61 ^b	3.01	50	21.60 ^a	2.64

Fuente: Elaboración propia

En las tablas 5 y 6, muestran el diámetro de fibra en alpacas Suri y Huacaya, según sexo y edad animal, donde se aprecia el incremento de la variable en relación a la edad animal; así como avanza la edad desde DL (diente de leche), 2D (2 dientes), 4D (4 dientes) y BLL (boca llena) aumenta el diámetro y en esta se encontró diferencias estadísticas entre edades ($P \leq 0.05$).

Estos resultados son inferiores al reporte de Flores, (2006) donde, el diámetro de fibra para las alpacas de la Provincia de Tarata, según el sexo fue de $23,03 \pm 4,16\mu$ y $21,24 \pm 3,44\mu$ para hembras y machos respectivamente ($P \leq 0,01$); por lo que se evidencia que el sexo, influye sobre esta característica de importancia económica.

Similares resultados reporta Ormachea, V. *et al.*, (2013) en animales de las comunidades de Chimboya y Quelccaya del distrito de Corani, provincia de Carabaya - Puno, ubicado a una altitud de 4800 a 5350m, analizaron 240 muestras de fibra utilizando el equipo OFDA 2000, donde registra el diámetro de fibra de $19.6 \pm 2.09 \mu$; $21.07 \pm 2.56 \mu$ y $22.28 \pm 2.45 \mu$, en alpacas de la categoría dos, cuatro y seis dientes, respectivamente

($p \leq 0.05$); con respecto al sexo los machos mostraron un diámetro de fibra de $21.28 \pm 2.55 \mu$; y las hembras $20.69 \pm 2.69 \mu$ ($p > 0.05$).

De otra parte Montesinos (2000), reporta para el diámetro de fibra de 23,93 y 23,56 μ para machos y hembras respectivamente, los cuales fueron similares al análisis estadístico. Para el factor edad, la mejor finura tuvieron las alpacas Huacaya de 1 año de edad (21,78 μ) y el mayor grosor para alpacas de 3 a 5 años (26,70 μ) a su vez indica que el diámetro de fibra aumenta en relación directa con la edad del animal. En lo que se refiere a colores, indica que las fibras blancas (22,26 μ), café rojizo (23,36 μ) y LF (23,38 μ) tienen mayor diámetro las alpacas de color café (23,45 μ), roano (23,46 μ) café claro (23,77 μ), gris (24,07 μ), café oscuro (24,07 μ), y el negro (24,59 μ). No obstante que, Pinazo, (2000) registra alpacas machos de la raza Huacaya, un diámetro superior (engrosados) en relación a las hembras, con promedios para machos de 25,36 μ y hembras de 24,70 μ . pero indica que el factor sexo no influye sobre el diámetro de fibra; mientras para el efecto edad, menciona que los animales de 1 año muestran la fibra más fina 20,69 μ y a medida que avanza la edad del animal la fibra se va engrosando, hasta los 5 años, cambios que se deberían al desarrollo de los folículos, como responsable de este incremento del diámetro para la producción de fibras.

4.2. FACTOR DE CONFORT

Tabla 7: Factor de confort de la fibra en alpacas de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según raza y sexo.

Sexo/Raza	Suri			Huacaya		
	N	Prom.	D.S.	N	Prom.	D.S.
Macho	36	92.36	6.14	50	92.98	5.55
Hembra	84	87.85	10.58	260	89.69	8.80
Prom.	120	90.11	8.36	310	91.34	7.18

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7, se observa que, la variable factor de confort de la fibra de las alpacas Suri y Huacaya, no muestran diferencia entre raza ($P \geq 0.05$); pero dentro de cada raza los machos y hembras si reflejan diferencia estadística ($P \leq 0.05$). Esta diferencia a favor del macho posiblemente sea que, en el grupo de machos se haya practicado una presión de selección minuciosa que las alpacas hembras, ya que estas últimas son consideradas la mayoría de la majada y son destinados para el reemplazo.

Los valores encontrados en el presente estudio son superiores al reporte de quienes realizaron estudios en alpacas criadas en Australia, donde obtuvieron un factor de confort de 75.49 %; mientras, en las alpacas criados en Estados Unidos evaluaron características de la fibra de alpaca Huacaya, con una muestra representativa de 585 animales, donde encontraron un factor de confort de 73 % en machos y 70.6 % en hembras, en animales de un año encontraron 82.7%, en los de dos años 74.7%, y mayores de tres años 58.6% Lupton *et al.*, (2006) En Huancavelica trabajaron con 544 muestras de vellón de alpaca de color blanco provenientes de 8 comunidades, de distintas edades y sexos, han encontrado valores de factor de picazón de $6,33\% \pm 0,30\%$ que correspondería

a un factor de confort de 93,67%, el cual se considera como un buen factor, acorde a los requerimientos de la industria textil Quispe *et al.*, (2009).

Tabla 8: Factor de confort de la fibra en alpacas Suri de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según edad.

Sexo/Raza	Hembras			Machos		
	N	Prom.	D.S.	N	Prom.	D.S.
DL	22	96.92	2.05	12	99.66	4.77
2D	16	90.88	9.26	6	92.05	7.11
4D	22	83.81	18.17	4	97.90	0.85
BLL	24	79.78	12.84	14	79.85	11.85
Prom.	84	87.85	10.58	36	92.36	6.14

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Factor de confort de la fibra en alpacas Huacaya de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según Sexo/edad.

Sexo/Raza	Hembras			Machos		
	N	Prom.	D.S.	N	Prom.	D.S.
DL	71	97.62	2.55	38	97.03	2.59
2D	48	89.76	9.08	10	93.68	6.12
4D	65	87.88	9.23	4	91.34	5.71
BLL	76	83.52	14.34	8	89.85	7.78
Total	260	89.69	8.80	⁵⁰	92.98	5.55

Fuente: Elaboración propia

En las tablas 8 y 9, se observan resultados del factor de confort de la fibra de alpacas Suri y Huacaya, en los cuales se aprecia la disminución de esta variable en relación a la edad animal; así como avanza la edad desde DL (diente de leche), 2D (2

dientes), 4D (4 dientes) y BLL (boca llena) disminuye la proporción de fibra fina y en esta refleja diferencias estadísticas entre edades ($P \leq 0.05$).

Valores encontradas en el presente trabajo de investigación se asemejan a los reportes de Ormachea, V. *et al.*, (2013), quienes en las comunidades de Chimboya y Quelccaya del distrito de Corani, provincia de Carabaya - Puno, ubicado a una altitud de 4800 a 5350m, analizaron 240 muestras de fibra utilizando el equipo OFDA 2000, en donde registra el factor de confort en alpacas de dos dientes fue 97.50 %, cuatro dientes 95.85 % y seis dientes 93.43 % ($p \leq 0.05$); en alpacas hembras el factor de confort fue 96.19 % y en machos 94.99 % ($p \leq 0.05$). Estas semejanzas de las variables se deberían a que los animales están ambientados en la misma cadena de cordillera oriental; ya que los pastizales tanto bofedales y en parte secana son parecidos, asimismo el manejo de los animales de parte de los criadores.

4.3. ÍNDICE DE CURVATURA

Tabla 10: Índice de curvatura en alpacas de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según raza y sexo.

Sexo/Raza	Suri			Huacaya		
	N	Prom.	D.S.	N	Prom.	D.S.
Macho	36	10.10	2.54	50	10.01	1.22
Hembra	84	10.36	4.45	260	9.47	1.43
Prom.	120	10.23	3.49	310	9.74	1.32

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10, se evidencia que, la variable índice de curvatura de la fibra de alpacas Suri y Huacaya, no muestran diferencia entre raza ni sexo ($P \geq 0.05$); esta semejanza de los resultados por efecto raza y sexo, no influye en la variabilidad del índice de curvatura.

Tabla 11: Índice de curvatura en alpacas Suri de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según edad.

Sexo/Raza	Hembras			Machos		
	N	Prom.	D.S.	N	Prom.	D.S.
DL	22	10.18	4.38	12	9.36	3.58
2D	16	10.03	3.25	6	10.30	2.19
4D	22	10.73	4.96	4	10.20	2.18
BLL	24	10.51	5.21	14	10.55	2.20
Prom.	84	10.36	4.45	36	10.10	2.54

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Índice de curvatura de alpacas Huacaya de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani según Sexo/edad.

Sexo/Raza	Hembras			Machos		
	N	Prom.	D.S.	N	Prom.	D.S.
DL	71	8.52	1.32	38	8.94	1.05
2D	48	9.68	1.19	10	10.60	1.32
4D	65	9.59	1.42	4	10.10	1.72
BLL	76	10.08	1.78	8	10.40	0.81
Total	260	9.47	1.43	50	10.01	1.22

Fuente: Elaboración propia

Las tablas 11 y 12, muestran el índice de curvatura de la fibra de alpacas de raza Suri y Huacaya, donde se observa en cada tabla, la variable en estudio no mostró variabilidad por efecto de edad animal dentro de cada sexo ($P \geq 0.05$).

No obstante que, Mamani (2009) evidencia reportes del promedio general para el número de rizos en 2 cm de longitud de mecha en 240 muestras de 4.59 ± 1.33 rizos, con un coeficiente de variación de 28.10 % y una variación de 3 - 8 número de rizos en 2 cm de longitud de mecha. El promedio del número de rizos, en la fibra de alpacas hembras de la raza Huacaya, disminuye conforme avanza la edad del animal. Por otro lado, Bustinza V., (1999) manifiesta que, en alpacas Huacaya se pueden observar vellones con alto grado de rizamiento, presentando un rango 3 y 5 rizos por centímetro y vellones de bajo rizamiento con un rango de 1 y 7 rizos por centímetro de longitud de fibra. Mientras, Huanca *et al.*, (2007), menciona que el efecto sexo sobre el número de rizos por centímetro de fibra, no muestran diferencias ($P \geq 0.05$) entre el número de rizos de machos y hembras, tanto en llamas como alpacas. Estos resultados, al ser asociarlos con los resultados de diámetro de fibra, se puede observar que sólo en alpacas guardarían la relación a mayor número de rizos una mayor finura, ocurriendo lo contrario en llamas.

Asimismo, Marín (2007) al evaluar el número de rizos en alpacas Huacaya de un año, encontró mayor número de rizos para machos (3.20 rizos/cm) en comparación a las hembras (2.92 rizos/cm) y no encontró diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$) entre sexos; y Pinazo (2000) señala que a medida que avanza la edad de los animales estos disminuyen su número de rizos a lo largo de la mecha encontrando para animales de 1 año un promedio de rizos de 3.45, dos años con 3.67, tres años con 4.17 y cinco años con 3.47 rizos.

4.4. CORRELACIONES FENOTÍPICAS

Tabla 13: Grado de asociación entre diámetro de fibra y factor de confort en alpacas Suri y Huacaya de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani – Azángaro – Puno.

VARIABLES	N	r	Coefficiente de determinación
Huacaya	310	- 0.88	77 %
Suri	120	- 0.93	86 %

En tabla 13, muestra coeficiente de correlación y de determinación entre las variables diámetro de fibra y factor de confort en alpacas; donde el grado de asociación de entre las variables fue muy alto pero negativo, así como en Huacaya $r = - 0.88$ y en suri $r = - 0.93$.; mientras, Ormachea, V. *et al.*, (2013)), en comunidades de Chimboya y Quelccaya del distrito de Corani, provincia de Carabaya - Puno, ubicado a una altitud de 4800 a 5350m, analizó 240 muestras de fibra utilizando el equipo OFDA 2000, en donde encontró una correlación entre el diámetro de fibra entre factor de confort de $- 0.4821$ y es un grado de asociación medio y negativo; por lo que se concluye que los valores del diámetro de fibra se incrementan significativamente con la edad del animal, el factor de confort disminuye conforme avanza la edad de la alpaca. Similar resultado reporta Ticlla I *et al.*, (2015) de $- 0.62$ para la media del diámetro de fibra y el factor en 74 alpacas huacaya blancas de un año de edad del Centro Experimental de Camélidos Sudamericanos Lachoc de la Universidad Nacional de Huancavelica.

Tabla 14: Grado de asociación entre diámetro de fibra e índice de curvatura en alpacas Suri y Huacaya de las comunidades de Callatomaza y Nequeneque del distrito de Muñani – Azángaro – Puno.

VARIABLES	N	r	Coefficiente de determinación
Huacaya	310	0.61	37 %
Suri	120	0.67	49 %

En tabla 14, se observa coeficiente de correlación y de determinación entre las variables diámetro de fibra e índice de curvatura en alpacas; donde el grado de asociación de entre las variables fue alto y positivo, así como en huacaya $r = 0.61$ y en suri $r = 0.67$. No obstante que, Ormachea, V. *et al.*, (2013)) en comunidades de Chimboya y Quelccaya del distrito de Corani, provincia de Carabaya - Puno, ubicado a una altitud de 4800 a 5350m, analizó 240 muestras de fibra utilizando el equipo OFDA 2000, encontrándose una correlación entre diámetro de fibra entre índice de curvatura de -0.4978 que es un grado de asociación medio y negativo. Igualmente, Ticlla I *et al.*, (2015) reporta -0.96 para la media del diámetro de fibra y índice de curvatura en 74 alpacas huacaya blancas de un año de edad del Centro Experimental de Camélidos Sudamericanos Lachoc de la Universidad Nacional de Huancavelica.

IV. CONCLUSIONES

El diámetro de fibra de las alpacas Suri fue de 22.16 μ y Huacaya 21.29 μ y dentro de raza Suri y Huacaya entre sexo muestran diferencias ($P < 0.05$). El diámetro de fibra en ambas razas de alpacas, incrementa en relación a la edad animal ($P < 0.05$).

El factor de confort en alpacas Suri fue 90.11 % y Huacaya 91.34 % ($P \geq 0.05$); pero dentro de raza Suri los machos mostraron 92.36 % y las hembras 87.85 %, y en raza Huacaya los machos mostraron 92.98 % y las hembras 89.69 % ($P < 0.05$). El factor de confort de fibra en ambas razas de alpacas, disminuye en relación a la edad animal ($P < 0.05$).

El índice de curvatura de la fibra de alpacas de ambas razas, no mostró variabilidad por efecto de edad animal ni dentro de cada sexo y raza ($P < 0.05$).

El grado de asociación entre diámetro de fibra y factor de confort fue muy alto, y negativo, así como en Huacaya $r = -0.88$ y en Suri $r = -0.93$; y entre diámetro de fibra e índice de curvatura en alpacas; donde el grado de asociación de entre las variables fue alto y positivo, así como en Huacaya $r = 0.61$ y en Suri $r = 0.67$.

V. RECOMENDACIONES

- En las comunidades estudiadas se debe implementar la práctica de selección mediante el diámetro de fibra y la respectiva identificación de los reproductores para que el factor de confort sea seleccionado colateralmente, y posterior apareamiento controlado para alcanzar a la genealogía.
- El uso de registros productivos y reproductivos también debería de implementarse de manera masiva entre los productores, esto ayudaría a que realicen la selección y a tener antecedentes de heredabilidad.

VII. REFERENCIAS

- Aguilar, M., Torres, D., Murillo, R., y Zeballos, J. (2014). Buenas Prácticas de Manejo en la Producción de Alpacas. Necesidad estratégica para la adaptación al cambio climático. Retrieved from <http://infoalpacas.com.pe/buenas-practicas-de-manejo-en-la-produccion-de-alpacas-necesidad-estrategica-para-la-adaptacion-al-cambio-climatico/>
- Aylan - Parker, J., y McGregor, B. (2002). Aylan - Parker, J. y B. McGregor. (2002). Optimización de técnicas de muestreo y la estimación de varianza muestral de la lana en los atributos de calidad en alpacas.
- B. P. Baxter. (2002). Comparisons between OFDA, Airflow and can on r Lasersaw merino wool - Proposal to amend IWTO-47. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/269992167_Comparisons_between_OFDA_Airflow_and_Laserscan_on_raw_merino_wool_-_Proposal_to_amend_IWTO-47
- Bardsley, P. (1992). The Collapse of the Australian Wool Reserve Price Scheme. Working Papers. Retrieved from <https://ideas.repec.org/p/trb/wpaper/1992.17.html>
- Bustinza V. (1999). Mejoramiento genético. En: Novoa C, Flores A (eds). Producción de rumiantes menores: alpacas. California, EEUU: Programa de Apoyo a la Investigación Colaborativa en Rumiantes Menores (SR-CRSP)-Convenio Universidad de California. *Davis-INIAA*, 113–128.
- Bustinza, V. (2001). La Alpaca, crianza, manejo y mejoramiento. (UNA-PUNO, Ed.).
- Calle, R. (1982). Producción y Mejoramiento de la Alpaca UNA - La Molina. Lima - Perú.
- Cisneros, H. (2008). Diámetro de fibra y porcentaje de pelos en alpacas Huacaya de Canchis- Cusco.
- Cottle, D. J. (2010). Wool preparation and metabolism. In *International Sheep and Wool Handbook*. Nottingham. Retrieved from https://trove.nla.gov.au/work/37276764?q&sort=holdings+desc&_=1545018720883&versionId=248221931
- Davison, I. (2004). The Suri gene supreme a crossbreeding conundrum. In: *The international Alpaca handbook*. Published in Australia by: Alpaca consulting services of Australia.
- FAO. (2005). Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú, organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Retrieved from https://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia_archivos/situacion_alpcas_peru.pdf
- Flores, A. (2006). Determinación del Diámetro de Fibra y Longitud de Mecha en Alpacas

- (Vicugna Pacos) de la Provincia de Tarata - Tacna”. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman.
- Flórez, A., Bryant, F. C., Malpartida, E., J. Gamarra, y Arias., J. (1986). Comparación de los sistemas de pastoreo continuo y rotativo con ovinos en praderas nativas Altoandinas. Texas tech. Univ. Edit. And. Univ. Agrar. La Molina. Rep. Tec. N° 81.
- Franco F., F., San Martín H., F., Ara G., M., Olazabal L., J., Carcelén C., F., & C., F. C. (2012). Efecto del nivel alimenticio sobre el rendimiento y calidad de fibra en alpacas. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 20(2), 187–195. <https://doi.org/10.15381/rivep.v20i2.605>
- Gillespie, J. R., y Flanders, F. B. (Frank B. (2010). *Modern livestock and poultry production*. Delmar Cengage Learning.
- Gutiérrez, J., Goyache, F., Burgos, A., & Cervantes., I. (2009). Genetic analysis of six production traits in Peruvian alpacas. *Livestock Science*.
- Hatcher, S., y Atkins, K. D. (2000). Breeding Objectives which Include Fleece Weight and Fibre Diameter do not Need Fibre Curvature. *J. Anim. Sci* (Vol. 13). Retrieved from http://www.asap.asn.au/livestocklibrary/2000/Hatcher_0029.pdf
- Hoffman, E., y Fowler, M. E. (1997). *The alpaca book*. Clay Press.
- Huanca, T., Apaza, N., y Lazo, A. (2007). Evaluación del diámetro de fibra en alpacas de las comunidades de los distritos de Cojata y Santa Rosa–Puno. *Arch. Latinoamer. Prod ...*, 1–8. Retrieved from http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_camelidos/Alpacas/142-HUANCA-Diametro.pdf
- INEI. (2012). IV CENAFRO. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- León-Velarde, C. U., y Guerrero, J. (n.d.). Improving quantity and quality of Alpaca fiber; using a simulation model for breeding strategies. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/004e/a9780ada9e05df861d2bda736a17420479ec.pdf>
- Lopes, P., Pieres, A., Filho, J., y Tores, R. (2005). *Teoria do melhoramento animal*. Belo Horizonte, Brasil.
- Lupton, C. J., McColl, A. Y., y Stobart, R. H. (2006). Fiber characteristics of the Huacaya Alpaca. *Small Rumin.*
- Mamani, A. (2009). “Correlación entre el diámetro, densidad y rizo de la fibra de alpaca Huacaya hembra, según región corporal.” Universidad Nacional Del Altiplano.
- Marín, E. (2007). Efecto del sexo sobre las características tecnológicas y productivas en alpacas tuis para su uso en la industria textil. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- McColl, A., y McColl, Y. (2004). *Testing Laboratories, Inc.: Methods for Measuring Micron*.

- McGregor, B. A. (2006). Production attributes and relative value of alpaca fleeces in southern Australia and implications for industry development. Small ruminant research. Elsevier Science. Retrieved from <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201301053212>
- Montes, M., Quicaño, I., Quispe, E. C., y Alfonso, L. (2008). Características de la fibra de alpaca huacaya producida en la región Altoandina de Huancavelica, Perú. *Grafica Ind. E.I.R.L. Huancayo*.
- Montesinos, R. (2000). Características físicas de la fibra de alpacas Huacaya y Suri de color en el banco de Germoplasma Quimsachata, ILLPA – INIA – Puno.
- Morante, R., Goyache, F., Burgos, A., Cervantes, I., Pérez-Cabal, M. A., y Gutiérrez, J. P. (2009). Genetic improvement for alpaca fibre production in the Peruvian Altiplano: the Pacamarca experience. *Animal Genetic Resources Information*, 45, 37. <https://doi.org/10.1017/S1014233909990307>
- Mueller, J. (2007). Novedades en determinación del diámetro de fibray su relevancia en programas de selección INTA Bariloche.
- Mueller, J. P. (2008). Special Animal Fibers in South America. *Comunicación Técnica INTA EEA Bariloche*.
- Olarte U. (2011). Influencia de la variación ecológica y épocas del año en la calidad de la fibra de alpaca raza Huacaya. Puno 2011.
- Ormachea, V., C., Calsin, D., Olarte, U., y Quiñones, G. (2013). Diámetro de fibra, factor de confort y índice de curvatura en alpacas huacaya de las comunidades de Quelccaya y Chimboya del distrito de Corani – Carabaya.
- Ormachea, V. E. (2012). Características de la fibra de alpacas analizadas con el método OFDA 2000. *Revista de Investigación Del IIPC ALLPAKA*, 16.
- Pinazo, R. (2000). Algunas características físicas de la fibra de alpaca Huacaya y Suri del C.E. La Raya. Tesis FMVZ – UNA – Puno.
- Ponzoni, R. W., Grimson, R. J., Hill, J. A., Hubbard, D. J., McGregor, B. A., Howse, A., ... Judson., G. J. (1999). The inheritance of and association among some production traits in young Australian alpacas.
- Poppi, D. P., & McLennan., S. R. (2010). Nutritional research to meet future challenges. *Anim. Prod. Sci*.
- Quispe, E. C., Rodríguez, T. C., Iñiguez, L. R., y Mueller, J. P. (2009). Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. <https://doi.org/10.1017/S1014233909990277>
- Quispe P., E. C., y Quispe Ramos, R. (2016). Componentes de varianza y repetibilidad de características productivas y textiles de la fibra en alpacas (Vicugna pacos) Huacaya criadas a nivel comunal. *Archivos Latinoamericanos de Producción*

Animal.

- Rogers, G. E. (2006). Biology of the wool follicle: an excursion into a unique tissue interaction system waiting to be re-discovered. *Experimental Dermatology*, 15(12), 931–949. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0625.2006.00512.x>
- Sacchero, D. (2008). Biotecnología aplicada en camélidos sudamericanos. Grafica Industrial IERL - Huancayo- Perú.
- Siguayro Pascaja, R. (2009). Comparación de las características físicas de las fibras de la llama ch'aku (*Lama glama*) y la alpaca Huacaya (*Lama pacos*) del centro experimental Quimsachata del INIA – Puno. Universidad Nacional Agraria La Molina. Retrieved from <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1711>
- Solís, R. (1997). Producción de Camélidos Sudamericanos. UNDAC, Cerro de Pasco, Perú.
- Ticlla I, Mendoza G, Paucar R, Espinoza M, y Paucar Y. (2015). Correlaciones fenotípicas entre el peso de vellón sucio y los parámetros tecnológicos en fibra de alpacas del centro de investigación y desarrollo de camélidos sudamericanos-huancavelica. Retrieved from www.produccion-animal.com.ar
- Van Vleck, L. D., Pollak, E. J., y Oltenacu, E. A. B. (1987). Genetics for the animal sciences. New York.
- Wood, E. (2003). Textile properties of wool and other fibers. Wool Tech.Sheep Breed.
- Wuliji, Davis, Dodds, Turner, Andrews, & Bruce. (2000). Production performance, repeatability and heritability estimates for live weight, fleece weight and fiber characteristics of alpacas in New Zealand. *Small Ruminant Research : The Journal of the International Goat Association*, 37(3), 189–201. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10867316>

ANEXOS

Cuadro 1: medidas de las características de la fibra de alpacas muñani – azángaro - puno

COMUNIDAD	N° muestra	RAZA	SEXO	COLOR	EDAD	Mic Ave	SD Mic	CV Mic	CEM	CF %
CC.CALLATOMAZA	1	H	H	B	BLL	23.2	4	17.2	7.5	95.4
CC.CALLATOMAZA	2	H	H	B	4D	21.1	4.7	22.2	9	96.3
CC.CALLATOMAZA	3	H	H	B	4D	18.1	4	21.9	8.3	99.5
CC.CALLATOMAZA	4	H	H	B	4D	24.3	6	24.7	10.9	84.5
CC.CALLATOMAZA	5	S	M	B	4D	23.4	5.6	24	11.3	88.9
CC.CALLATOMAZA	6	H	H	B	BLL	24.3	4.7	19.2	9.3	90.9
CC.CALLATOMAZA	7	H	H	B	BLL	22.4	4.4	19.8	8.9	94.7
CC.CALLATOMAZA	8	S	H	B	4D	23	5.3	23	10.3	90.7
CC.CALLATOMAZA	9	H	H	B	4D	22.4	5	22.4	9.9	92.8
CC.CALLATOMAZA	10	S	M	B	4D	21.6	5	22.9	10.3	93.8
CC.CALLATOMAZA	11	S	H	B	BLL	23.9	5.7	23.8	11.6	87.3
CC.CALLATOMAZA	3	H	M	B	BLL	21.5	4.7	21.8	9.7	94.9
CC.CALLATOMAZA	12	S	H	B	DL	16.2	4.2	26.1	8.8	100
CC.CALLATOMAZA	13	S	H	B	BLL	24	5.4	22.7	10.9	87.8
CC.CALLATOMAZA	14	H	H	B	BLL	22.3	4.4	19.8	8.6	95.2
CC.CALLATOMAZA	15	S	M	B	DL	18.8	4.6	24.2	9.7	97.9
CC.CALLATOMAZA	16	H	H	B	4D	20.9	5	24	10.4	94.8
CC.CALLATOMAZA	17	H	H	B	4D	20.4	4.3	21	9.5	96.2
CC.CALLATOMAZA	18	H	H	B	4D	24	4.7	19.4	8.9	90.9
CC.CALLATOMAZA	19	H	H	B	DL	22	4.6	20.7	8.3	96.3
CC.CALLATOMAZA	20	H	H	B	2D	20.1	4.2	21.1	8.4	97.3
CC.CALLATOMAZA	1	H	M	B	BLL	21.3	5.1	23.8	10.2	94.3
CC.CALLATOMAZA	21	H	H	B	BLL	22.3	4.6	20.5	9.3	94.1
CC.CALLATOMAZA	22	H	M	B	DL	21.4	5.1	23.8	9.9	94.5
CC.CALLATOMAZA	23	S	H	B	2D	16.8	3.8	22.7	7.7	100
CC.CALLATOMAZA	24	H	H	B	BLL	20.7	4.4	21.3	9.6	95.9
CC.CALLATOMAZA	25	H	M	B	4D	26.3	6.1	23.2	11.6	77.4
CC.CALLATOMAZA	26	H	H	B	2D	20.8	4.7	22.5	9.1	96.4
CC.CALLATOMAZA	7	H	H	B	2D	18.8	4.6	24.2	9.7	97.7
CC.CALLATOMAZA	27	S	H	B	DL	20.1	4.8	23.9	10.3	95.8
CC.CALLATOMAZA	28	H	M	B	DL	15.7	3.9	24.7	8.1	100
CC.CALLATOMAZA	29	H	M	B	DL	19.9	3.8	18.9	7.8	98.7
CC.CALLATOMAZA	30	H	M	B	4D	19.3	4.7	24.4	10.4	97
CC.CALLATOMAZA	31	S	H	B	4D	27.4	6.4	23.4	14.5	77.6
CC.CALLATOMAZA	32	H	H	B	BLL	22.5	5.7	25.2	11.9	89
CC.CALLATOMAZA	33	H	H	B	BLL	21.8	4.2	19.3	8.1	96.7
CC.CALLATOMAZA	34	H	H	B	BLL	23.4	5.2	22.3	11.2	89.4
CC.CALLATOMAZA	35	H	H	B	4D	22.1	5.6	25.5	10.7	91.6
CC.CALLATOMAZA	36	H	H	B	2D	22	5	22.9	9.8	93.4
CC.CALLATOMAZA	37	H	M	B	BLL	22.3	5.4	24.3	11.3	90.9
CC.CALLATOMAZA	38	H	H	B	DL	25	5.1	20.4	8.9	88.5
CC.CALLATOMAZA	39	H	H	B	DL	19.7	4.8	24.4	10.9	95.7

CC.CALLATOMAZA	40	S	H	B	DL	25.2	6	24	12.6	83.1
CC.CALLATOMAZA	41	H	H	B	BLL	22.6	4.6	20.4	9	94.1
CC.CALLATOMAZA	42	S	M	B	DL	18.1	4.3	23.8	8.6	99.4
CC.CALLATOMAZA	43	H	H	B	BLL	17.8	4	22.5	8.1	99.8
CC.CALLATOMAZA	44	H	M	B	DL	19.8	4.6	23	9.2	97.6
CC.CALLATOMAZA	45	H	H	B	DL	18	4	22	8.2	99.8
CC.CALLATOMAZA	46	S	H	B	DL	20.1	4.7	23.3	9.4	96.9
CC.CALLATOMAZA	47	H	H	B	BLL	20.4	4.2	20.6	8.9	97.3
CC.CALLATOMAZA	9	H	H	B	4D	21.8	3.7	17	7.3	97.3
CC.CALLATOMAZA	48	H	M	B	DL	20.3	4.4	21.9	8.6	97.8
CC.CALLATOMAZA	49	H	H	B	BLL	19.9	4.7	23.4	9.9	96.4
CC.CALLATOMAZA	50	S	H	B	DL	17.3	3.8	21.9	8.4	100
CC.CALLATOMAZA	51	H	M	B	DL	18.4	4.5	24.6	9.1	99.2
CC.CALLATOMAZA	52	H	H	B	DL	21.3	4.4	20.5	8.4	96.8
CC.CALLATOMAZA	53	H	H	B	4D	21	5.2	24.6	10.9	93.9
CC.CALLATOMAZA	54	H	H	B	4D	21.6	4.7	22	9.8	94.5
CC.CALLATOMAZA	7	S	M	B	BLL	23.7	6.1	25.6	12.3	86.9
CC.CALLATOMAZA	55	H	H	B	4D	22.3	4.7	20.9	9.1	94.4
CC.CALLATOMAZA	56	H	H	B	DL	15.3	3.3	21.7	6.8	100
CC.CALLATOMAZA	57	S	H	B	DL	18.2	4.4	24	9.8	98.8
CC.CALLATOMAZA	58	H	H	B	DL	20.7	5.1	24.3	10.3	94.9
CC.CALLATOMAZA	59	H	H	B	BLL	25.8	5.2	20.1	10.2	85.8
CC.CALLATOMAZA	60	H	M	B	4D	18.4	4.1	22.3	8.2	99.2
CC.CALLATOMAZA	61	S	H	B	BLL	22.9	5	21.8	9.9	91.5
CC.CALLATOMAZA	62	H	H	B	BLL	21.8	5.2	24.1	10.5	92.2
CC.CALLATOMAZA	63	H	H	B	4D	21.6	4.9	22.6	10.1	93.9
CC.CALLATOMAZA	64	H	M	B	DL	20.5	4.7	23	9.2	96.7
CC.CALLATOMAZA	65	S	H	B	BLL	20.9	4.3	20.5	8	97.1
CC.CALLATOMAZA	66	H	M	B	DL	19.8	5	25.2	9.8	96.2
CC.CALLATOMAZA	67	H	H	B	BLL	27.8	5.9	21.3	11.2	73.3
CC.CALLATOMAZA	68	S	H	B	BLL	21.2	5	23.7	10.2	94.5
CC.CALLATOMAZA	69	H	H	B	4D	19.1	4.4	22.8	9.4	98.2
CC.CALLATOMAZA	70	H	H	B	DL	18.2	4.2	23.4	9.2	98.9
CC.CALLATOMAZA	71	H	H	B	DL	16.7	4.3	25.5	8.8	100
CC.CALLATOMAZA	72	S	H	B	BLL	31.8	6.7	21.1	13.7	47.7
CC.CALLATOMAZA	73	S	H	B	4D	19.6	4.7	23.8	9.5	97.5
CC.CALLATOMAZA	74	S	M	B	DL	17.1	3.8	22.4	7.8	100
CC.CALLATOMAZA	6	S	M	B	2D	23.4	5.4	23.1	10.9	89.3
CC.CALLATOMAZA	75	H	H	B	BLL	23.6	4.8	20.4	9.4	91.1
CC.CALLATOMAZA	76	H	H	B	4D	21.8	4.9	22.4	9.3	94.8
CC.CALLATOMAZA	5	S	M	B	BLL	27.9	6.1	21.7	12.8	73.9
CC.CALLATOMAZA	77	S	H	B	4D	31	6.5	21	12.7	52.1
CC.CALLATOMAZA	78	H	M	B	DL	21.4	4.9	22.8	9.5	95.2
CC.CALLATOMAZA	79	H	M	B	DL	20.2	4.7	23.5	9.3	97
CC.CALLATOMAZA	80	S	H	B	2D	20.9	4.6	22.2	8.9	96.6

CC.CALLATOMAZA	81	H	M	B	DL	21.1	4.5	21.4	9.1	96
CC.CALLATOMAZA	82	S	H	B	4D	23.5	5.7	24.2	11.5	87.4
CC.CALLATOMAZA	83	S	H	B	2D	21.8	5	23.1	10.6	92.9
CC.CALLATOMAZA	84	S	H	B	BLL	23.4	4.6	19.5	8.8	92.7
CC.CALLATOMAZA	85	S	H	B	BLL	30.2	5.6	18.4	10	56.4
CC.CALLATOMAZA	86	S	M	B	DL	20.8	4.4	21	7.9	97.7
CC.CALLATOMAZA	87	S	H	B	4D	27.2	6.8	24.9	15.1	76
CC.CALLATOMAZA	88	S	M	B	DL	20.6	4.8	23.2	9.5	96.5
CC.CALLATOMAZA	89	S	M	B	DL	21.5	5.7	26.4	10.6	93.1
CC.CALLATOMAZA	90	S	H	B	DL	19.1	4.5	23.6	9.8	98.1
CC.CALLATOMAZA	91	S	H	B	DL	24.1	6	25	11.7	85.6
CC.CALLATOMAZA	92	S	H	B	DL	21	5.2	25	10.6	94.3
CC.CALLATOMAZA	93	H	H	B	DL	19.7	4.3	21.9	8.7	98.2
CC.CALLATOMAZA	94	S	H	B	4D	25.7	6	23.2	11.4	80.6
CC.CALLATOMAZA	95	S	H	B	BLL	24.2	5.5	22.7	10.8	87.4
CC.CALLATOMAZA	96	S	H	B	BLL	19.6	4.6	23.3	9.7	97.2
CC.CALLATOMAZA	97	S	H	B	BLL	26.1	5	19.1	9.5	82.7
CC.CALLATOMAZA	98	H	M	B	DL	16.8	4	23.9	8.3	100
CC.CALLATOMAZA	99	S	M	B	4D	19	4.3	22.5	9	98.3
CC.CALLATOMAZA	8	S	M	B	2D	21.9	5.3	24.1	10.6	92.8
CC.CALLATOMAZA	100	S	M	C	DL	17.3	4.3	25	9.3	100
CC.CALLATOMAZA	101	S	H	B	DL	26.6	6.3	23.8	12.5	76.8
CC.CALLATOMAZA	12	S	H	B	4D	22.8	4.6	20.4	8.9	94
CC.CALLATOMAZA	8	H	H	B	BLL	21.9	5.2	23.6	9.9	94.1
CC.CALLATOMAZA	102	H	M	B	2D	26.7	5.3	20	10.6	78.8
CC.CALLATOMAZA	1	H	H	B	2D	23.7	5.2	21.9	10.2	89.5
CC.CALLATOMAZA	10	H	H	B	BLL	19.1	4.3	22.4	9.6	97.7
CC.CALLATOMAZA	2	H	H	B	DL	17.1	3.8	22.1	7.6	100
CC.CALLATOMAZA	3	H	H	B	BLL	27	6.5	24.2	13.1	74.6
CC.CALLATOMAZA	4	H	H	B	4D	23.1	5.4	23.2	10.8	90.3
CC.CALLATOMAZA	5	H	H	B	BLL	22.9	4.7	20.5	9.2	93.3
CC.CALLATOMAZA	6	H	H	LF	DL	20.3	5	24.8	10.1	95.8
CC.CALLATOMAZA	7	S	H	B	4D	25.3	5.9	23.2	12	82.7
CC.CALLATOMAZA	8	H	H	B	4D	24.4	4.4	18.1	8.1	91
CC.CALLATOMAZA	9	H	H	B	DL	20.6	5.1	24.7	9.5	96.3
CC.CALLATOMAZA	10	H	H	B	4D	27.9	5.5	19.6	10	69.4
CC.CALLATOMAZA	11	S	H	B	DL	19.2	4.8	24.9	10.1	97.4
CC.CALLATOMAZA	12	H	H	B	DL	18.6	4.6	24.5	9.3	98
CC.CALLATOMAZA	13	H	H	B	DL	14.2	2.9	20.4	6.1	100
CC.CALLATOMAZA	14	S	H	B	BLL	25.5	5.1	19.9	9.8	86.6
CC.CALLATOMAZA	15	H	H	B	BLL	22.7	5.2	23	11.8	91.5
CC.CALLATOMAZA	16	H	H	B	BLL	23.3	4.3	18.2	7.9	94.7
CC.CALLATOMAZA	17	H	H	B	DL	17.4	4	23.1	8.3	100
CC.CALLATOMAZA	18	H	H	B	4D	23.8	5.2	21.9	10.3	89.6
CC.CALLATOMAZA	19	S	H	B	BLL	31	7.1	23.1	14.8	53.7

CC.CALLATOMAZA	20	H	H	B	BLL	17.4	3.9	22.1	8.3	100
CC.CALLATOMAZA	21	S	M	B	DL	22.4	5.4	23.9	10.5	91.8
CC.CALLATOMAZA	22	H	H	B	2D	20.5	4.9	24.1	10.5	95
CC.CALLATOMAZA	23	S	H	B	4D	22.1	4.9	22.2	9.8	93.7
CC.CALLATOMAZA	24	H	H	B	BLL	29.4	5.9	20.2	11.5	62.9
CC.CALLATOMAZA	25	H	H	B	BLL	20.9	4.2	20.3	8.7	97.1
CC.CALLATOMAZA	26	H	H	B	BLL	27.3	6.3	23	13.5	77.2
CC.CALLATOMAZA	27	H	H	B	DL	16.4	3.4	20.7	6.6	100
CC.CALLATOMAZA	28	S	H	B	2D	22.4	5.3	23.5	10.5	92.1
CC.CALLATOMAZA	29	H	H	B	BLL	22.7	5.2	22.8	10.9	90.9
CC.CALLATOMAZA	30	S	H	B	BLL	25.5	5.5	21.4	10.3	83.2
CC.CALLATOMAZA	31	H	H	B	BLL	24.3	4.3	17.8	8.2	92.8
CC.CALLATOMAZA	32	H	M	B	DL	18	4.1	22.8	8	99.8
CC.CALLATOMAZA	33	H	H	B	4D	25.4	5.5	21.7	10.9	83.4
CC.CALLATOMAZA	34	S	H	B	4D	24.8	4.3	17.4	8	91.9
CC.CALLATOMAZA	35	H	H	B	2D	18.1	3.8	20.8	7.6	99.5
CC.CALLATOMAZA	36	H	M	B	DL	21.8	4.6	21.1	7.8	97
CC.CALLATOMAZA	37	H	H	B	BLL	27.5	5.4	19.6	10.8	75.4
CC.CALLATOMAZA	38	S	H	B	BLL	29.5	6.4	21.6	13	64.4
CC.CALLATOMAZA	39	H	H	B	4D	21.9	5.1	23	9.6	94
CC.CALLATOMAZA	40	H	H	B	2D	25.2	5.2	20.7	10.4	86.7
CC.CALLATOMAZA	41	H	H	B	DL	16.1	3.8	23.9	8.9	100
CC.CALLATOMAZA	42	H	H	B	BLL	22.6	4.6	20.3	9	94.4
CC.CALLATOMAZA	43	H	H	B	BLL	24.5	4.9	20.1	10.2	88.8
CC.CALLATOMAZA	44	S	H	B	4D	20.5	4.7	22.7	9.2	96.9
CC.CALLATOMAZA	2	H	H	B	4D	18.9	4.2	22	8.4	99.1
CC.CALLATOMAZA	45	H	H	B	4D	25.8	5.6	21.9	12.1	83.6
CC.CALLATOMAZA	6	H	H	B	DL	22.6	4.5	19.9	9.6	93.7
CC.CALLATOMAZA	46	H	M	B	DL	17.3	3.9	22.6	7.6	100
CC.CALLATOMAZA	46	H	H	B	BLL	26.9	5.3	19.5	10.6	80.1
CC.CALLATOMAZA	47	H	H	B	BLL	23	5.1	22.2	11.2	89.6
CC.CALLATOMAZA	48	H	M	B	DL	18.6	4.3	23.1	9.3	98.9
CC.CALLATOMAZA	49	H	H	B	BLL	22.2	5	22.7	10.5	92.8
CC.CALLATOMAZA	50	S	H	B	4D	24.9	5	19.9	9.6	87.8
CC.CALLATOMAZA	51	S	M	B	DL	18.3	4.9	26.8	10.3	98.1
CC.CALLATOMAZA	52	H	H	B	4D	23.4	4.7	20	8.7	92.6
CC.CALLATOMAZA	53	H	H	B	BLL	25.4	4.8	18.7	9.2	87.6
CC.CALLATOMAZA	54	H	H	B	DL	16.8	3.6	21.6	7.8	100
CC.CALLATOMAZA	55	H	H	B	BLL	21.9	4.6	21	9	95.2
CC.CALLATOMAZA	56	S	M	B	DL	19.8	5.2	26.4	9.9	96.5
CC.CALLATOMAZA	57	H	H	B	4D	23.4	4.5	19.1	8.4	93.6
CC.CALLATOMAZA	58	H	H	B	DL	19.1	4.3	22.6	8.3	98.4
CC.CALLATOMAZA	59	S	H	B	DL	20	4.2	21	9.1	97.3
CC.CALLATOMAZA	60	S	M	B	DL	16.9	4.3	25.3	8.9	100
CC.CALLATOMAZA	61	H	H	B	BLL	25.8	5.8	22.5	11.7	81

CC.CALLATOMAZA	62	S	H	B	4D	22.9	5.5	24	11	89.6
CC.CALLATOMAZA	63	H	H	B	BLL	19.9	4.7	23.8	10	96.3
CC.CALLATOMAZA	64	H	H	B	DL	18.3	4	21.9	8.8	99.2
CC.CALLATOMAZA	65	H	M	B	DL	25	6.2	24.9	12.2	82
CC.CALLATOMAZA	66	H	M	B	DL	19.9	4.2	21.1	8.4	98
CC.CALLATOMAZA	67	S	H	B	4D	26	5.7	21.8	11.6	82
CC.CALLATOMAZA	68	S	H	B	BLL	23.7	5.2	22.1	10.8	89.8
CC.CALLATOMAZA	69	H	H	B	BLL	24.7	5	20	9.9	87.7
CC.CALLATOMAZA	70	H	H	B	BLL	24	5.1	21.4	11.5	89.5
CC.CALLATOMAZA	71	H	H	B	2D	18.2	4.2	22.9	8.3	99.2
CC.CALLATOMAZA	72	S	H	B	BLL	25.5	4.5	17.6	8.6	87.8
CC.CALLATOMAZA	73	S	H	B	BLL	26.5	5.1	19.1	9.8	82.9
CC.CALLATOMAZA	74	S	H	B	DL	22.2	5.4	24.3	10.6	92.6
CC.CALLATOMAZA	75	H	H	B	BLL	21	4.4	20.9	8.7	96.8
CC.CALLATOMAZA	76	H	H	B	DL	20.2	4.8	23.9	9.5	96.6
CC.CALLATOMAZA	77	H	H	B	2D	24.9	5.3	21.2	10.3	85.9
CC.CALLATOMAZA	78	H	H	B	4D	24.7	4.3	17.2	8	91.5
CC.CALLATOMAZA	79	H	H	B	DL	19.2	4.4	23	9	98.1
CC.CALLATOMAZA	80	H	H	B	BLL	21.9	4.6	21.1	9.8	93.9
CC.CALLATOMAZA	81	H	H	B	BLL	25.4	4.8	18.8	9.7	87
CC.CALLATOMAZA	82	S	H	B	DL	19.8	4.4	22.3	9.4	96.9
CC.CALLATOMAZA	83	H	M	B	DL	18.3	4.2	22.9	8.6	99.4
CC.CALLATOMAZA	84	H	H	B	BLL	18.3	3.4	18.6	7.5	99.6
CC.CALLATOMAZA	85	H	H	B	4D	25.5	6.1	24	12.7	80.8
CC.CALLATOMAZA	11	S	H	LF	2D	19.7	4.6	23.2	9.7	97
CC.CALLATOMAZA	86	S	M	B	2D	17.1	4.4	25.9	9.4	100
CC.CALLATOMAZA	87	S	H	B	DL	19	4.7	24.6	9.6	97.3
CC.CALLATOMAZA	88	S	H	B	BLL	25.8	5.6	21.7	10.7	82.2
CC.CALLATOMAZA	89	S	H	B	4D	22.9	4.8	21	9.4	92.3
CC.CALLATOMAZA	90	H	H	B	BLL	19.8	4.8	24	10.9	95.4
CC.CALLATOMAZA	91	S	H	B	BLL	27.9	5	18	9.5	74
CC.CALLATOMAZA	92	S	H	B	4D	24.9	5.4	21.8	10.5	85.6
CC.CALLATOMAZA	1	H	H	B	2D	21.6	4.4	20.2	8.5	96
CC.CALLATOMAZA	93	H	H	LF	BLL	21.1	5.1	24	10.1	94.7
CC.CALLATOMAZA	94	H	H	B	BLL	18.6	4.1	21.8	8.2	99.2
CC.CALLATOMAZA	95	H	H	B	DL	19.2	4	20.9	8.2	99.1
CC.CALLATOMAZA	96	S	H	B	2D	27.3	6.7	24.6	15.2	76.9
CC.CALLATOMAZA	97	S	H	B	BLL	20.5	4.8	23.7	9.7	96.1
CC.CALLATOMAZA	98	H	H	B	BLL	19	3.9	20.7	8.2	98.7
CC.CALLATOMAZA	99	S	H	B	BLL	24.4	5.1	21	10.2	88.4
CC.CALLATOMAZA	100	S	H	B	BLL	28	5.8	20.8	11.6	72.9
CC.CALLATOMAZA	101	S	H	B	BLL	25	5.2	20.9	10.3	86.6
CC.CALLATOMAZA	102	H	H	B	BLL	20.6	4.6	22.2	8.6	96.6
CC.CALLATOMAZA	103	S	H	B	4D	20.1	4.1	20.3	8.1	98
CC.CALLATOMAZA	103	H	H	B	BLL	24.3	4.2	17.1	8.5	91.9

CC.CALLATOMAZA	13	S	H	LF	2D	19.8	3.8	19.2	7.6	98.3
CC.NEQUENEQUE	1	H	H	B	2D	20.1	4.4	22	8.1	98.1
CC.NEQUENEQUE	2	H	H	B	4D	29.1	6.2	21.3	11.4	62.1
CC.NEQUENEQUE	3	H	M	B	DL	18.8	4	21.1	8	99.2
CC.NEQUENEQUE	4	H	H	B	DL	18.9	3.9	20.4	8	98.9
CC.NEQUENEQUE	5	H	H	B	2D	18.2	4.5	24.6	8.8	98.9
CC.NEQUENEQUE	51367	H	M	B	BLL	21.9	4.6	21.2	9.5	94.4
CC.NEQUENEQUE	6	H	H	B	4D	25.4	5.5	21.7	10.5	83.5
CC.NEQUENEQUE	7	H	M	B	DL	16.5	3.7	22.5	7.7	100
CC.NEQUENEQUE	8	S	H	B	4D	21.7	4.7	21.7	9.2	95.2
CC.NEQUENEQUE	9	H	H	B	2D	23	5.5	23.7	10.6	90.1
CC.NEQUENEQUE	10	H	H	B	DL	18.1	3.5	19.3	6.9	99.8
CC.NEQUENEQUE	11	H	H	B	BLL	24.4	5.2	21.1	11.1	87.6
CC.NEQUENEQUE	12	H	H	B	BLL	23.5	4.7	19.9	9.2	92.5
CC.NEQUENEQUE	63649	H	H	B	4D	25.7	5	19.3	9.3	84.7
CC.NEQUENEQUE	13	H	H	B	BLL	23.9	4.6	19.2	9.2	90.9
CC.NEQUENEQUE	14	S	H	B	4D	24.1	5.3	21.9	10.6	88
CC.NEQUENEQUE	15	S	H	B	4D	28.9	7.3	25.4	16.1	67.4
CC.NEQUENEQUE	16	H	M	B	DL	21.8	4.5	20.9	8.6	96.1
CC.NEQUENEQUE	17	S	H	B	4D	24.5	5.4	22.2	10.5	86
CC.NEQUENEQUE	18	S	M	B	DL	18.8	4.2	22.1	8.5	98.8
CC.NEQUENEQUE	19	S	H	B	BLL	22	4.9	22.1	10.2	93.4
CC.NEQUENEQUE	20	H	H	B	DL	16.8	3.8	22.9	8	100
CC.NEQUENEQUE	21	H	H	B	DL	18	3.9	21.5	7.9	99.3
CC.NEQUENEQUE	22	H	H	B	DL	17	3.7	21.8	7.6	100
CC.NEQUENEQUE	23	S	H	B	DL	19.8	4.8	24	9.4	97.1
CC.NEQUENEQUE	24	H	H	LF	DL	18.3	3.5	19.1	6.8	99.6
CC.NEQUENEQUE	25	S	H	B	BLL	28.1	6.8	24	13.5	68.2
CC.NEQUENEQUE	26	H	M	B	DL	20.7	4.8	23.3	10.3	95.1
CC.NEQUENEQUE	27	S	H	B	4D	28.8	6.6	23	13.5	65.6
CC.NEQUENEQUE	28	S	H	B	2D	20.3	5.8	28.7	11.9	92.9
CC.NEQUENEQUE	29	H	H	B	BLL	23.4	4.5	19.2	8.5	93.1
CC.NEQUENEQUE	63657	H	H	B	BLL	22.4	3.8	17.1	7.3	96.7
CC.NEQUENEQUE	30	S	H	B	4D	24.4	5.5	22.7	10.2	88
CC.NEQUENEQUE	31	S	H	B	BLL	29.3	5.7	19.5	10.7	64.2
CC.NEQUENEQUE	32	S	H	B	4D	20.6	4.5	22	9.1	96.4
CC.NEQUENEQUE	33	H	H	B	DL	19.1	4.2	21.9	8.9	98.4
CC.NEQUENEQUE	34	H	H	B	BLL	31.3	7.7	24.5	16.6	53
CC.NEQUENEQUE	35	S	H	B	4D	25.2	5.4	21.6	10.4	84.6
CC.NEQUENEQUE	36	S	M	B	BLL	27	5.9	21.8	11.5	77.5
CC.NEQUENEQUE	37	S	H	B	BLL	24.7	5.7	22.9	11.7	85.5
CC.NEQUENEQUE	38	S	H	B	BLL	24	5.1	21.2	10	90
CC.NEQUENEQUE	39	S	H	B	BLL	21.8	4.5	20.7	9	95.4
CC.NEQUENEQUE	40	H	H	B	DL	19.2	3.7	19.1	7.4	99.1
CC.NEQUENEQUE	41	H	H	B	BLL	28.4	5.3	18.5	10.1	71.4

CC.NEQUENEQUE	42	S	H	B	BLL	27.3	6.3	23.2	12.7	74.3
CC.NEQUENEQUE	43	H	H	B	BLL	23.8	4.6	19.2	9.2	92.7
CC.NEQUENEQUE	44	S	H	B	DL	21.4	5	23.5	9.5	95.1
CC.NEQUENEQUE	45	S	H	B	BLL	27.9	5.1	18.5	9.8	75.9
CC.NEQUENEQUE	46	H	M	B	DL	19.5	4.2	21.3	8	98.6
CC.NEQUENEQUE	47	H	H	B	BLL	32.1	6.4	19.8	11.9	44.7
CC.NEQUENEQUE	48	H	H	B	2D	22.3	5.5	24.8	10.7	91.5
CC.NEQUENEQUE	49	H	H	B	BLL	21.8	4.3	19.6	9.6	94.5
CC.NEQUENEQUE	50	S	H	B	4D	18.9	4.4	23.1	9	98.5
CC.NEQUENEQUE	51	H	H	B	2D	22.6	4.9	21.8	9.9	92.5
CC.NEQUENEQUE	52	S	H	B	4D	23.8	5.5	23	11.5	88.1
CC.NEQUENEQUE	53	S	H	B	4D	26.6	6.6	25	14.5	77.6
CC.NEQUENEQUE	54	S	H	B	DL	18.3	4.1	22.3	7.9	99.4
CC.NEQUENEQUE	55	S	H	B	BLL	25.3	5.2	20.5	9.6	86.1
CC.NEQUENEQUE	56	H	H	B	DL	22.1	5.5	24.7	10.9	91.8
CC.NEQUENEQUE	57	H	H	B	4D	25	3.9	15.7	7.3	92.2
CC.NEQUENEQUE	1	H	H	B	DL	21.6	5.6	25.9	10.9	92.9
CC.NEQUENEQUE	2	S	H	B	4D	21	4.7	22.2	8.9	96.3
CC.NEQUENEQUE	3	H	H	B	4D	24.2	5.7	23.6	10.7	85.9
CC.NEQUENEQUE	4	H	H	B	4D	25.1	4.6	18.4	8.5	87.7
CC.NEQUENEQUE	5	H	H	B	4D	24.8	4.2	16.8	7.9	90.9
CC.NEQUENEQUE	6	H	H	B	BLL	18.3	4	21.7	8.4	98.8
CC.NEQUENEQUE	7	H	H	B	BLL	20	4	20.1	8.7	97.8
CC.NEQUENEQUE	8	S	H	B	BLL	28.5	6.1	21.4	11.1	64.8
CC.NEQUENEQUE	9	H	H	B	BLL	27.8	6.1	21.9	12.3	72.3
CC.NEQUENEQUE	10	H	H	B	4D	25.6	4.8	18.8	8.8	86.2
CC.NEQUENEQUE	11	H	H	B	DL	22.3	4.9	22	9	94.5
CC.NEQUENEQUE	12	H	H	B	2D	29	4.9	16.9	9	65.9
CC.NEQUENEQUE	63653	H	H	B	4D	19	4.5	23.6	8.8	98.7
CC.NEQUENEQUE	13	H	M	B	DL	20.6	4.7	23	10.6	94.8
CC.NEQUENEQUE	14	H	H	B	4D	19.2	4	21	7.8	98.8
CC.NEQUENEQUE	15	H	M	B	DL	18.4	4.5	24.7	9.1	99
CC.NEQUENEQUE	16	H	H	B	2D	26	5.8	22.3	11.5	80.3
CC.NEQUENEQUE	17	H	M	B	DL	19.2	4.3	22.4	8.4	98.8
CC.NEQUENEQUE	18	H	H	B	BLL	26.7	4.4	16.4	7.9	81.7
CC.NEQUENEQUE	19	H	M	B	BLL	26.8	5.8	21.6	11.7	78
CC.NEQUENEQUE	20	H	H	B	2D	20.8	4.5	21.9	8.9	96.8
CC.NEQUENEQUE	21	H	H	B	BLL	26.2	5.4	20.5	10.3	79.7
CC.NEQUENEQUE	22	H	H	B	2D	23.5	4.2	17.9	7.8	94.5
CC.NEQUENEQUE	23	S	H	B	BLL	22.6	5.6	24.7	11.3	90
CC.NEQUENEQUE	24	S	M	B	BLL	28.8	6.5	22.4	13.5	66.6
CC.NEQUENEQUE	63659	H	H	B	4D	18	4.3	23.8	8.4	99.4
CC.NEQUENEQUE	25	H	H	B	2D	17.8	4.5	25.2	8.8	99.6
CC.NEQUENEQUE	26	H	H	B	DL	18.6	4.4	23.4	8.9	98.6
CC.NEQUENEQUE	27	H	H	B	BLL	25	4.5	17.8	8.5	90

CC.NEQUENEQUE	28	H	H	B	4D	23.2	4.4	19	7.8	95
CC.NEQUENEQUE	29	S	H	B	2D	24.6	5.9	23.9	11.3	84.4
CC.NEQUENEQUE	30	H	H	B	4D	29	6.4	22.1	10.8	60.1
CC.NEQUENEQUE	31	H	H	B	4D	23	4.7	20.4	8.9	93
CC.NEQUENEQUE	32	H	H	B	4D	24.1	5.3	21.8	9.5	88.3
CC.NEQUENEQUE	33	H	H	B	2D	24.4	5.7	23.5	11.1	85
CC.NEQUENEQUE	34	H	H	B	2D	24.7	5.3	21.5	10.3	86.2
CC.NEQUENEQUE	35	H	M	B	BLL	24.9	5.2	20.9	10	85.8
CC.NEQUENEQUE	36	S	H	B	4D	35.3	7.2	20.5	14.3	24.6
CC.NEQUENEQUE	37	H	H	B	4D	22.3	6.1	27.5	12.3	88.1
CC.NEQUENEQUE	38	H	H	B	4D	23.2	4.2	18.1	7.7	95.2
CC.NEQUENEQUE	39	S	M	B	BLL	30.6	5.5	17.9	10.2	53.7
CC.NEQUENEQUE	40	H	H	B	BLL	29.1	5.3	18.2	10	66.2
CC.NEQUENEQUE	41	H	H	B	4D	20.7	4.2	20.5	7.7	98.1
CC.NEQUENEQUE	42	H	H	B	BLL	25.7	5.9	22.9	11.7	79.9
CC.NEQUENEQUE	43	S	H	B	2D	21.4	5.1	23.7	10.1	94.2
CC.NEQUENEQUE	44	S	H	B	BLL	23.5	4.8	20.3	9.6	91.6
CC.NEQUENEQUE	45	H	H	B	4D	19.9	4.8	24	9.4	97.1
CC.NEQUENEQUE	46	H	H	B	4D	23.9	5.8	24.1	11.9	86.6
CC.NEQUENEQUE	47	S	M	B	BLL	25.1	5.9	23.7	12.5	83.7
CC.NEQUENEQUE	48	H	H	B	DL	18.1	3.8	20.9	7.5	99.6
CC.NEQUENEQUE	49	H	H	B	4D	24.9	5.9	23.7	11.4	83.6
CC.NEQUENEQUE	50	S	H	B	4D	19.7	4.9	24.6	9.7	96.8
CC.NEQUENEQUE	51	S	H	B	DL	20.9	5.1	24.5	10.6	94.5
CC.NEQUENEQUE	52	S	H	B	2D	21.8	4.7	21.3	8.9	95.5
CC.NEQUENEQUE	53	S	H	B	2D	28.4	7.2	25.3	13.9	65.2
CC.NEQUENEQUE	54	S	M	B	BLL	25.5	5.6	22.1	11.3	86.1
CC.NEQUENEQUE	55	S	H	B	2D	22.3	4.6	20.6	8.8	94.8
CC.NEQUENEQUE	56	S	H	B	2D	23.5	5.6	23.7	11.4	88.6
CC.NEQUENEQUE	57	H	H	B	BLL	30.7	5.3	17.2	9.8	54.3
CC.NEQUENEQUE	63647	H	H	B	4D	24.1	5.5	22.9	10.9	88
CC.NEQUENEQUE	58	S	M	B	2D	17.3	4	22.9	8.3	100
CC.NEQUENEQUE	59	H	H	B	4D	22.6	5.4	23.9	10.6	90.8
CC.NEQUENEQUE	60	H	H	B	4D	30.2	6.3	21	11.8	55.5
CC.NEQUENEQUE	61	H	H	B	4D	28.7	5.2	18.2	9.9	70.2
CC.NEQUENEQUE	62	H	H	B	4D	23.7	5.4	23	10.2	88.9
CC.NEQUENEQUE	63	H	H	B	DL	20	4.5	22.5	9.1	97.9
CC.NEQUENEQUE	64	H	M	B	2D	23.2	4.9	21.2	9.5	91.8
CC.NEQUENEQUE	65	S	M	B	BLL	25.2	6.3	24.9	12.5	81.5
CC.NEQUENEQUE	66	S	M	B	DL	18.1	4.2	23.2	8.8	99.5
CC.NEQUENEQUE	67	H	H	B	4D	18	3	16.5	6.5	99.9
CC.NEQUENEQUE	68	H	H	B	BLL	25.5	4.8	19	9.4	87.2
CC.NEQUENEQUE	69	H	M	B	2D	19.6	4.7	24	9.8	97
CC.NEQUENEQUE	70	H	H	B	4D	19.8	4.4	22.3	8.8	97.9
CC.NEQUENEQUE	71	H	H	B	4D	26.5	5.8	21.8	10.9	79

CC.NEQUENEQUE	72	H	H	B	2D	23.7	5.5	23.2	10.9	89.1
CC.NEQUENEQUE	73	H	H	B	4D	22.8	4.5	19.8	8.3	94.9
CC.NEQUENEQUE	74	H	H	B	2D	26.4	5.7	21.6	10.8	77.3
CC.NEQUENEQUE	75	H	H	B	4D	20.4	4.7	22.9	9.8	95.5
CC.NEQUENEQUE	76	H	H	C	DL	20.5	4.3	20.9	8.5	97.2
CC.NEQUENEQUE	77	H	H	B	4D	28.2	6.5	23.2	12.9	69.4
CC.NEQUENEQUE	78	H	H	B	4D	20	4.6	23.3	9.6	97.1
CC.NEQUENEQUE	79	H	H	B	4D	17.2	3.9	22.5	8.4	100
CC.NEQUENEQUE	80	H	H	B	4D	21.5	4.2	19.5	8.8	95.9
CC.NEQUENEQUE	81	H	H	B	BLL	24.1	5.3	21.8	9.9	88.2
CC.NEQUENEQUE	82	H	H	B	4D	23.3	4.6	19.6	9.8	92.4
CC.NEQUENEQUE	83	H	H	B	DL	20.6	4.3	20.9	8.8	96.8
CC.NEQUENEQUE	84	H	M	B	DL	19.3	4.3	22.5	9.2	98.4
CC.NEQUENEQUE	85	H	H	B	4D	19.5	4.4	22.5	9.2	97.6
CC.NEQUENEQUE	86	H	H	B	4D	20.5	5.1	24.8	10	95.8
CC.NEQUENEQUE	87	S	M	B	4D	19.8	4.5	22.5	9.1	97.3
CC.NEQUENEQUE	88	S	M	B	2D	25.7	5.4	21	9.9	82.8
CC.NEQUENEQUE	89	S	H	B	DL	18.7	4.6	24.5	9.7	98
CC.NEQUENEQUE	90	S	M	LF	4D	20.6	4	19.5	7.3	98.5
CC.NEQUENEQUE	91	H	H	B	4D	24.1	5.1	21	11	89.8
CC.NEQUENEQUE	63658	S	H	B	2D	24.4	5.2	21.3	9.9	87.5
CC.NEQUENEQUE	92	S	M	B	DL	18.6	4.5	24.1	8.9	98.7
CC.NEQUENEQUE	63641	H	H	B	4D	17.7	3.7	20.8	7.4	99.9
CC.NEQUENEQUE	93	H	H	B	BLL	22.3	5	22.4	10.4	93.1
CC.NEQUENEQUE	94	H	M	B	2D	17.5	4.4	25.1	8.4	100
CC.NEQUENEQUE	95	S	M	B	2D	22.1	4.9	22	9.8	93.7
CC.NEQUENEQUE	63652	H	H	B	4D	19.2	4.1	21.6	8.6	98
CC.NEQUENEQUE	96	H	H	B	4D	19.9	4.2	21.3	8.6	97.9
CC.NEQUENEQUE	1	H	H	B	DL	20.4	4.4	21.7	8.8	97.5
CC.NEQUENEQUE	2	H	M	B	DL	20.5	4.5	22.1	10.4	95.2
CC.NEQUENEQUE	3	H	M	B	DL	18.9	4.6	24.5	10.1	98.2
CC.NEQUENEQUE	20023	H	M	B	4D	22.2	5.1	22.9	9.6	93
CC.NEQUENEQUE	4	S	M	B	BLL	23.3	5.2	22.3	10.6	90
CC.NEQUENEQUE	5	H	M	B	DL	20.6	4.6	22.4	9.4	95.9
CC.NEQUENEQUE	6	H	H	B	DL	20.6	4.5	21.7	9.3	96.4
CC.NEQUENEQUE	7	H	M	B	BLL	18.9	4.2	22	8.4	99.2
CC.NEQUENEQUE	8	H	H	B	DL	16.8	3.1	18.6	6.5	100
CC.NEQUENEQUE	9	H	M	B	DL	24.2	4.6	19.1	9	91
CC.NEQUENEQUE	10	H	M	B	DL	14.9	3.2	21.4	7.1	100
CC.NEQUENEQUE	11	S	H	B	2D	18.4	4.7	25.5	9.8	98.6
CC.NEQUENEQUE	12	H	H	B	BLL	21.7	4	18.6	7.9	96.9
CC.NEQUENEQUE	13	S	M	B	DL	21.2	4.5	21.1	8.7	96.6
CC.NEQUENEQUE	14	S	M	B	DL	20.2	4.8	23.6	10.1	95.9
CC.NEQUENEQUE	63664	H	H	B	DL	22.2	4.9	21.9	9.6	93.9
CC.NEQUENEQUE	15	S	M	B	DL	19.1	4.3	22.4	8.4	98.5

CC.NEQUENEQUE	16	H	M	B	DL	18.5	3.9	21.1	8.2	99.3
CC.NEQUENEQUE	17	H	M	B	DL	19.3	3.8	19.9	8.1	98.9
CC.NEQUENEQUE	18	H	M	B	2D	25.7	5.2	20.1	9.6	83.8
CC.NEQUENEQUE	19	H	H	B	4D	20.2	4.4	21.6	8.3	97.9
CC.NEQUENEQUE	20	S	H	B	DL	19.5	4.2	21.5	8.9	97.6
CC.NEQUENEQUE	21	H	H	B	2D	23.3	5.7	24.6	10.7	89.6
CC.NEQUENEQUE	22	H	M	B	DL	18.3	4	22.1	8.1	98.9
CC.NEQUENEQUE	23	H	H	B	4D	21.8	4.8	22.1	10	93.8
CC.NEQUENEQUE	63661	S	H	B	2D	18.1	3.7	20.2	7.4	99.6
CC.NEQUENEQUE	24	S	H	B	4D	21.6	5.5	25.6	10.7	92.5
CC.NEQUENEQUE	63664	H	H	B	4D	22.6	5.5	24.4	10.8	89.9
CC.NEQUENEQUE	25	H	M	B	DL	23.8	4.9	20.6	9.6	90.2
CC.NEQUENEQUE	26	S	M	B	DL	20.2	4.7	23.4	9.2	96.9
CC.NEQUENEQUE	27	S	H	B	4D	19.8	4.3	21.7	9.3	96.9
CC.NEQUENEQUE	28	H	H	B	DL	20.6	5.2	25.1	11.2	93.8
CC.NEQUENEQUE	63666	S	H	B	DL	20.4	4.8	23.7	10.2	95.5
CC.NEQUENEQUE	63662	H	H	B	DL	16.8	3.5	20.6	7.4	100
CC.NEQUENEQUE	29	H	H	B	BLL	24.9	4.1	16.6	8.2	90.5
CC.NEQUENEQUE	30	S	M	B	DL	17.6	3.5	19.9	7.4	99.7
CC.NEQUENEQUE	31	H	H	B	2D	20.9	4.1	19.4	7.9	97.7
CC.NEQUENEQUE	48985	H	M	B	BLL	21.9	4.3	19.6	9	95.1
CC.NEQUENEQUE	32	S	M	B	DL	18.6	4.4	23.5	9.3	98.6
CC.NEQUENEQUE	33	H	M	B	DL	19.5	4.6	23.9	10.1	96.5
CC.NEQUENEQUE	63665	H	H	B	DL	20.8	4.3	20.9	9.7	95.7
CC.NEQUENEQUE	34	H	H	B	4D	23.2	5.2	22.3	9.8	90.7
CC.NEQUENEQUE	35	S	M	B	BLL	23.5	5.3	22.5	10.4	88.8
CC.NEQUENEQUE	36	S	H	B	DL	18.8	4.1	22	8.7	98.5
CC.NEQUENEQUE	37	S	H	B	2D	19.7	4.3	21.8	9.7	96.9
CC.NEQUENEQUE	38	S	M	B	DL	17.7	4.7	26.5	10.2	99
CC.NEQUENEQUE	39	H	H	B	4D	23.4	5.1	21.8	11	91.2
CC.NEQUENEQUE	40	H	H	B	DL	19.7	4.4	22.3	9.7	96.5
CC.NEQUENEQUE	41	H	H	B	DL	18	3.4	19.1	7.5	99.6
CC.NEQUENEQUE	42	H	H	B	4D	23.8	4.4	18.4	8.4	92.7
CC.NEQUENEQUE	43	H	H	B	4D	22.4	4.3	19.3	8.1	95.7
CC.NEQUENEQUE	44	H	H	B	4D	22.2	5.1	23	10.8	92
CC.NEQUENEQUE	45	S	M	B	DL	25.8	6.2	23.9	12.2	81.3
CC.NEQUENEQUE	46	S	M	B	DL	19.7	4.8	24.5	10.6	96.1
CC.NEQUENEQUE	47	H	H	B	2D	22.8	5.3	23.1	9.7	92.3
CC.NEQUENEQUE	48	H	H	B	DL	15.4	3.4	22.1	7.4	100
CC.NEQUENEQUE	49	H	M	B	DL	20.6	4.5	21.9	9.2	96.5
CC.NEQUENEQUE	50	H	H	B	DL	18	3.2	17.9	6.2	99.6
CC.NEQUENEQUE	51	H	H	B	BLL	24.7	5.3	21.3	11.1	86.8
CC.NEQUENEQUE	52	H	H	B	2D	21.7	5	23.2	10.2	93.5
CC.NEQUENEQUE	53	H	H	B	BLL	19.9	4.2	20.9	9.3	97.9
CC.NEQUENEQUE	54	H	H	B	DL	24.6	4	16.4	7.4	92.5

FOTOGRAFIAS

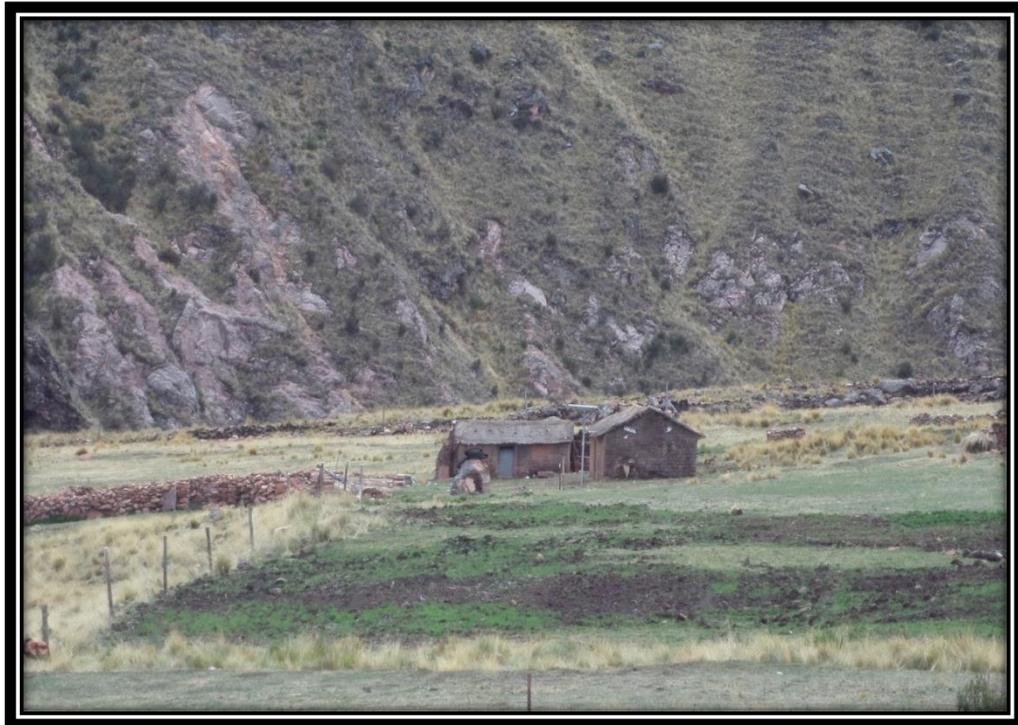


FIGURA N° 1 vivienda de los productores alpaqueros de la comunidad de Nequeneque.



FIGURA N° 2 Rebaño de alpacas de la comunidad de Nequeneque



FIGURA N° 3 Rebaño de alpacas de la comunidad de Callatomaza.



FIGURA N° 4 Sujeción de los animales para muestreo de fibra.



FIGURA N° 5 Apertura del vellón



FIGURA N° 6 Toma de muestra de la fibra de alpacas.



FIGURA N° 7 Rotulado y embolsado de las muestras de fibra colectadas.



FIGURA N° 8 Envío de muestras rotuladas al laboratorio de fibras del PECSA.



FIGURA N° 9 Análisis de fibra en el laboratorio de fibras del PECSA.



FIGURA N° 10 Análisis de fibra en el laboratorio de fibras del PECSA.