

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA

(Creada por Ley N° 25265)

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**



TESIS

**“CURTICION DE PIELES DE ALPACA (*Vicugna pacos*)
PARA PELETERÍA APLICANDO DIFERENTES
NIVELES DE CROMO”**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

INGENIERÍA DE PROCESOS

PRESENTADO POR:

Bach. Steyssi Carmen TORRES SIHUINCHA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

HUANCABELICA, PERÚ

2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
(Creada por la ley 25265)
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAS
ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS



En la ciudad de Acobamba; a los diecisiete días del mes de agosto del año 2021, a horas 9:00 am se reunieron los miembros del jurado calificador, designados con la **Resolución N° 062-2021-D-FCA-UNH** de fecha (23.06.2021), conformado de la siguiente manera:

Presidente : Dr. David RUIZ VILCHEZ
Secretario : Mtro. Alfonso RUIZ RODRIGUEZ
Accesitario : Mtra. Carmen TAIPE LUCAS

Con la finalidad de llevar a cabo la sustentación de tesis de forma virtual síncrona a través del aplicativo MEET y cuyo link es **meet.google.com/eig-vmuk-vbf** de la tesis titulada "**CURTICION DE PIELES DE ALPACA (Vicugna Pacos) PARA PELETERIA APLICANDO DIFERENTES NIVELES DE CROMO**".

Cuyo autor es la graduada:

Bachiller : Steyssi Carmen TORRES SIHUINCHA
Asesorado por : Mtro. Virgilio VALDERRAMA PACHO

Terminada la sustentación y defensa de la tesis de forma virtual síncrona, el presidente de jurado calificador comunica a la graduada y público presente, que los jurados evaluadores abandonaran la reunión síncrona por un momento, con el propósito de deliberar el proceso de sustentación de tesis. Después de 5 minutos, los jurados evaluadores se reincorporan a dicha reunión virtual, donde el jurado da lectura del acta de sustentación, llegando a la siguiente conclusión:

APROBADO

☐

POR UNANIMIDAD

☒

DESAPROBADO

☐

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.

Dr. David RUIZ VILCHEZ

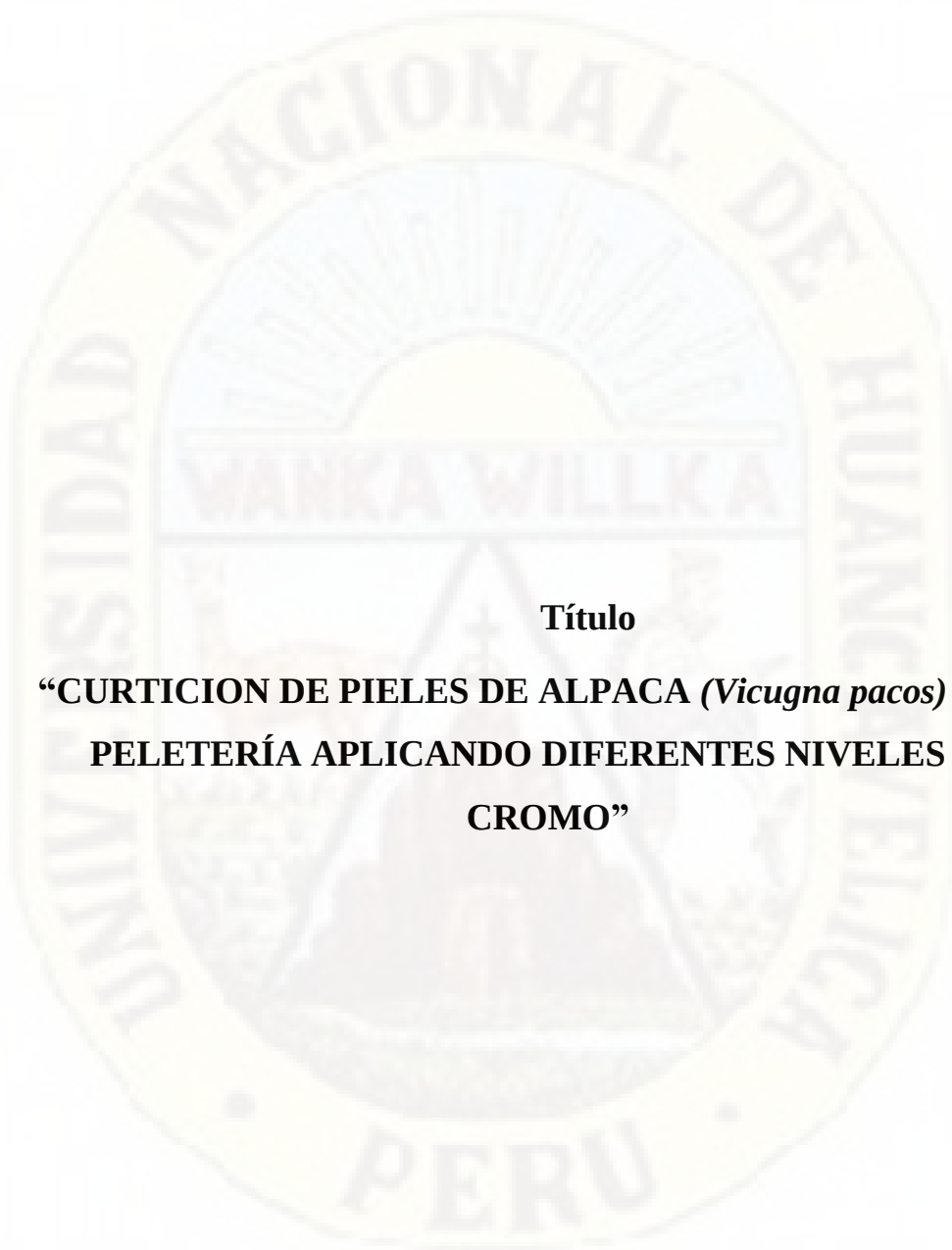
Presidente

Mtro. Alfonso RUIZ RODRIGUEZ

Secretario

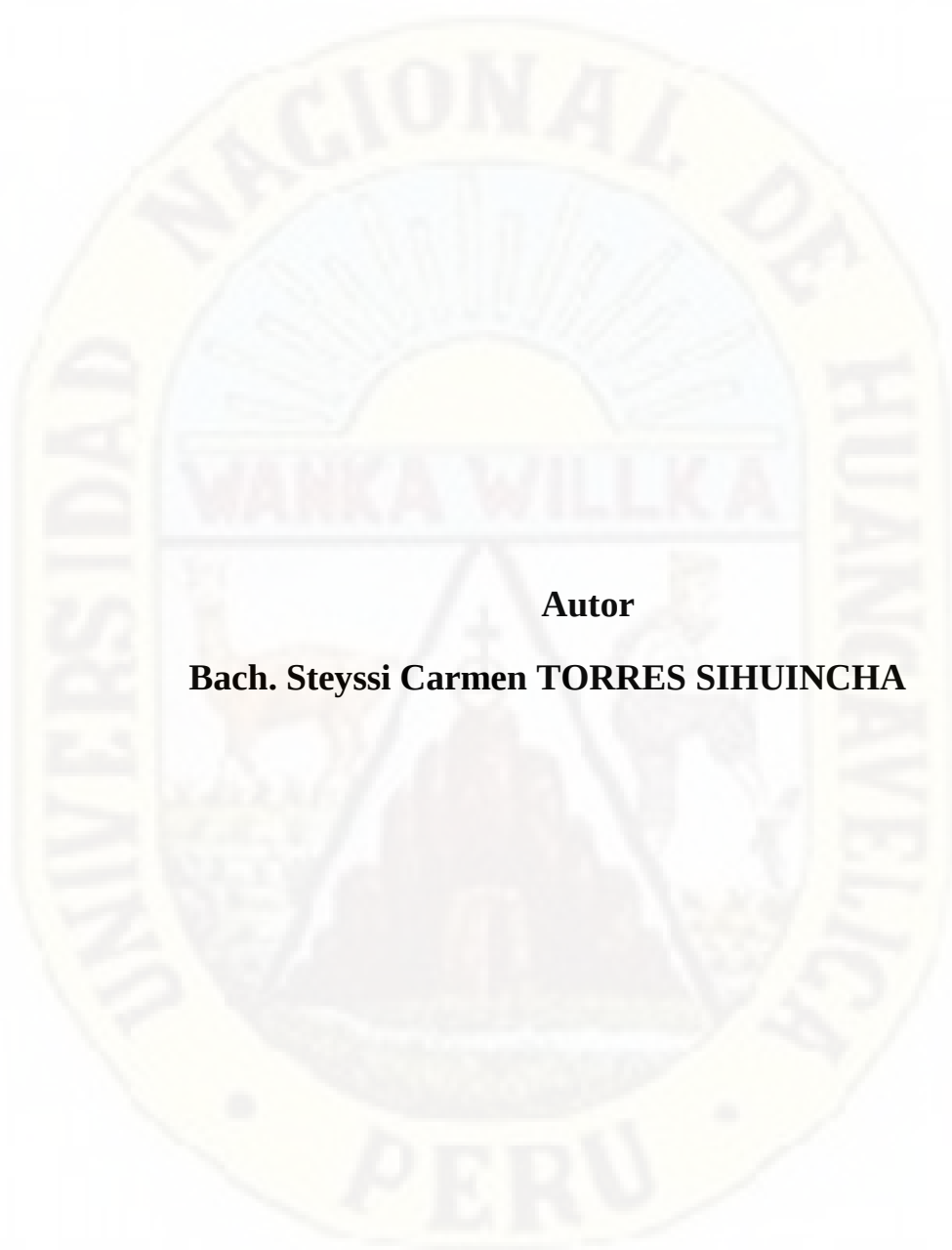
Mtra. Carmen TAIPE LUCAS

Accesitario



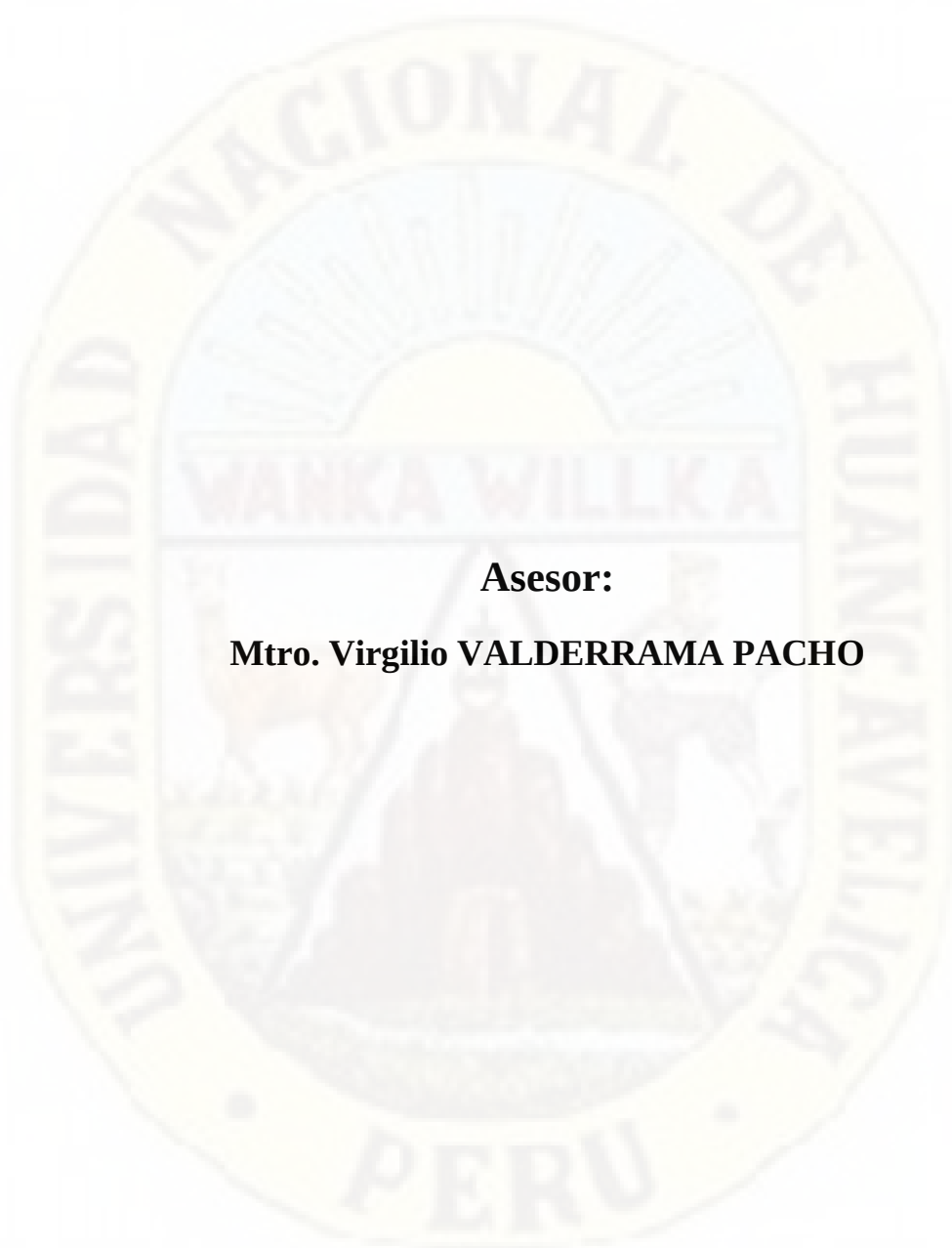
Título

**“CURTICION DE PIELES DE ALPACA (*Vicugna pacos*) PARA
PELETERÍA APLICANDO DIFERENTES NIVELES DE
CROMO”**



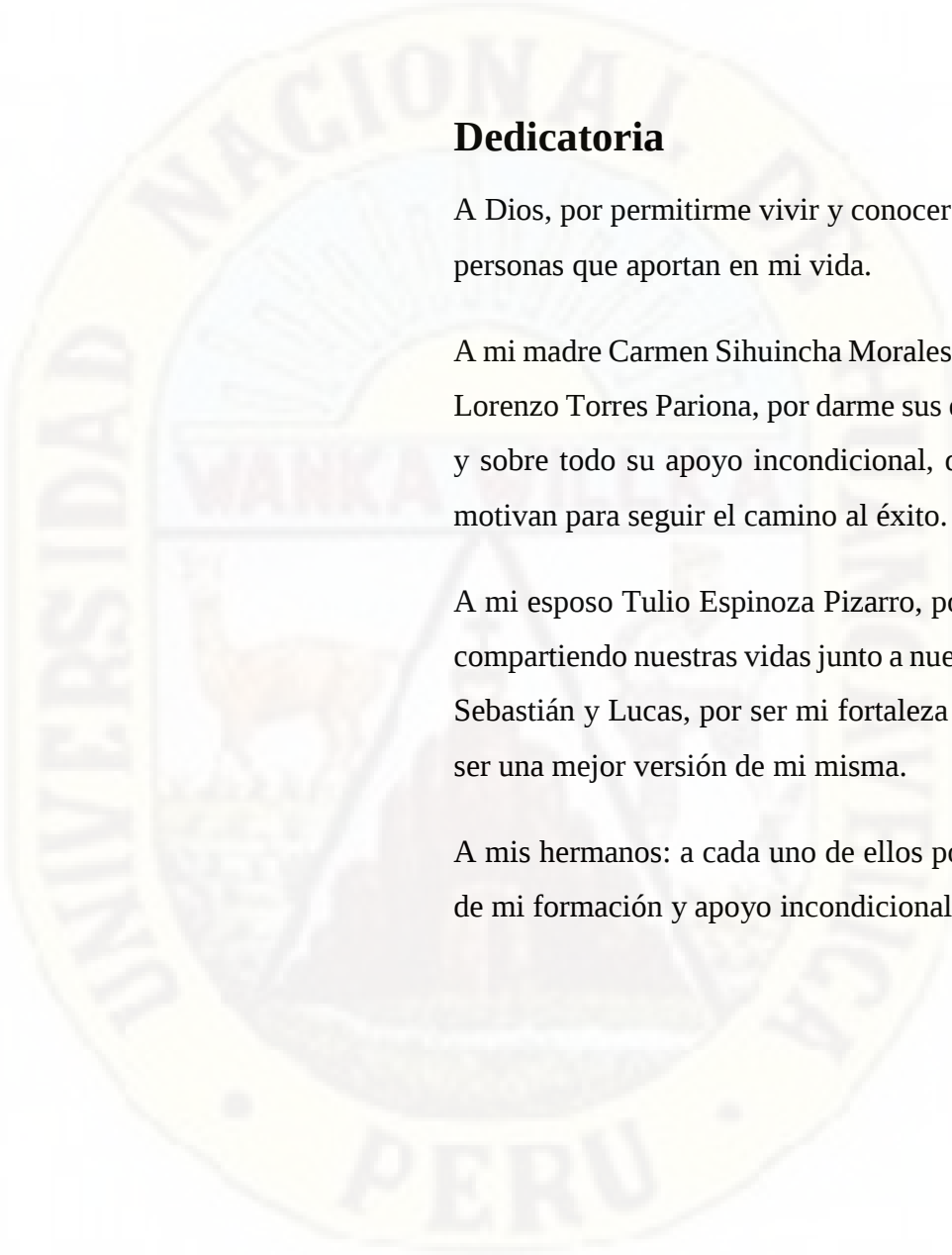
Autor

Bach. Steyssy Carmen TORRES SIHUINCHA



Asesor:

Mtro. Virgilio VALDERRAMA PACHO



Dedicatoria

A Dios, por permitirme vivir y conocer a todas las personas que aportan en mi vida.

A mi madre Carmen Sihuincha Morales y mi padre Lorenzo Torres Pariona, por darme sus enseñanzas y sobre todo su apoyo incondicional, quienes me motivan para seguir el camino al éxito.

A mi esposo Tulio Espinoza Pizarro, por su amor, compartiendo nuestras vidas junto a nuestros hijos, Sebastián y Lucas, por ser mi fortaleza y ganas de ser una mejor versión de mi misma.

A mis hermanos: a cada uno de ellos por ser parte de mi formación y apoyo incondicional.

Agradecimiento

Quiero expresar mi agradecimiento y respeto a las siguientes personas que me apoyaron para la realización de este proyecto de investigación.

Al Señor Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Mtro. Alfonso Ruiz Rodríguez y a mi asesor Mtro. Virgilio Valderrama Pacho, por su valiosa colaboración durante la ejecución y culminación de mi tesis.

A mi alma máter la Universidad Nacional de Huancavelica por abrirme sus puertas para realizarme como profesional, así mismo a la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, a todos los catedráticos que laboran en esta Escuela por compartir sus conocimientos y experiencias.

A Don. Mario Palomino Quihui, quien me guio y compartió sus conocimientos y experiencias de más 60 años como peletero reconocido por el Ministerio de Cultura.

Tabla de Contenido

Acta de sustentacion.....	ii
Título	iii
Autor	iv
Asesor:.....	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Tabla de Contenido	viii
Tabla de contenidos de tablas.....	xi
Tabla de contenidos de figuras.....	xii
Tabla de contenido de apéndices	xiii
Resumen.....	xiv
Abstract	xv
Introducción	xvi
CAPÍTULO I	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1. Descripción del problema.....	17
1.2. Formulación del Problema	18
1.3. Objetivos.....	18
1.3.1. Objetivo General	18
1.3.2. Objetivos Específicos	18
1.4. Justificación.....	18
CAPÍTULO II.....	20
MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes de investigación	20
2.2. Bases teóricas	23
2.2.1. Las alpacas.....	23
2.2.2. Población de alpacas.....	24
2.2.3. La piel de alpaca	25
2.2.4. Estructura de la piel	26

2.2.5. Partes de la piel en bruto.....	27
2.2.6. Composición química de la piel de alpaca	28
2.2.7. Curtido de pieles	29
2.3. Definición de términos	31
2.3.1. Cuero.....	31
2.3.2. Cromo	31
2.4. Formulación de hipótesis	33
2.5. Identificación de variables	33
2.5.1. Variable independiente	33
2.5.2. Variable dependiente	33
2.6. Definición operativa de variables e indicadores	33
CAPÍTULO III.....	34
MATERIALES Y MÉTODOS.....	34
3.1. Ámbito temporal y espacial del estudio	34
3.1.1. Ámbito temporal	34
3.1.2. Ámbito espacial	34
3.2. Tipo de investigación	35
3.3. Nivel de investigación.....	35
3.4. Población, muestra y muestreo.....	35
3.4.1. Población	35
3.4.2. Muestra	35
3.4.3. Muestreo	35
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
3.5.1. Método de investigación.....	36
3.5.2. Diseño de investigación.....	36
3.5.3. Obtención de cuero de alpaca	36
3.5.4. Técnicas de recolección de datos.....	41
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	42
CAPITULO IV.....	43
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	43
4.1. Análisis de la información.....	43
4.1.1. Caracterización de materia prima	43

4.1.2. Análisis sensorial de la piel de alpaca	43
4.1.3. Análisis de varianza de la evaluación sensorial	47
4.1.4. Análisis físico	48
4.1.5. Análisis de varianza de características físicas	50
4.2. Discusión de resultados	50
4.2.1. Análisis sensorial de piel de alpaca	50
4.2.2. Análisis físico de piel de alpaca	51
Conclusiones	53
Recomendaciones	54
Referencias bibliográficas	55
Apéndice	59

Tabla de contenidos de tablas

Tabla 1: Población de alpacas por regiones al 2016.	25
Tabla 2: Composición de la piel fresca de alpaca, ovino y caprino.	28
Tabla 3: Compuestos de cromo según su estado de oxidación.	32
Tabla 4: Operacionalización de variables	33
Tabla 5: Factores y niveles.....	36
Tabla 6: Técnicas de recolección de datos.....	41
Tabla 7: Caracterización de la materia prima.	43
Tabla 8: Promedios de evaluación sensorial de la intensidad de color de piel.	44
Tabla 9: Promedios de evaluación sensorial de la finura de piel.	45
Tabla 10: Promedios de evaluación sensorial de blandura y olor de piel	46
Tabla 11: ANOVA para análisis sensorial la intensidad de color de alpaca.....	47
Tabla 12: ANOVA para análisis sensorial la finura de la piel de alpaca.....	47
Tabla 13: ANOVA para análisis sensorial la blandura y olor de la piel de alpaca...	47
Tabla 14: Determinación de la resistencia a la tracción.....	48
Tabla 15: Determinación del porcentaje de elongación	49
Tabla 16: ANOVA para resistencia de tracción de la piel de alpaca.....	50
Tabla 17: ANOVA para porcentaje de elongación de la piel de alpaca.	50

Tabla de contenidos de figuras

Figura 1: Corte de la piel de la región dorsal posterior de una alpaca.....	27
Figura 2: Diagrama de flujo para obtención de cuero de alpaca	37
Figura 3: Promedio de los tratamientos para la evaluación sensorial de la intensidad de color de piel.....	44
Figura 4: Promedio de los tratamientos para la evaluación sensorial de la finura de piel.....	45
Figura 5: Promedio de los tratamientos para la evaluación sensorial de la blandura y olor de piel.....	46
Figura 6: Determinación de la resistencia a la tracción de curtido de alpaca.	48
Figura 7: Determinación del Porcentaje de elongación promedio (%).....	49

Tabla de contenidos de apéndices

Apéndice 1: Matriz de consistencia.....	60
Apéndice 2: Formato de evaluación sensorial.....	61
Apéndice 3: Testimonio fotográfico de curtiembre de piel.....	62
Apéndice 4 Testimonio fotográfico de análisis sensorial.....	63
Apéndice 5: Certificados de análisis físico de piel de alpaca.....	64
Apéndice 6: Datos e la evaluación sensorial.....	79
Apéndice 7: Resultados de cálculos de ANOVA y Tukey de Evaluación sensorial de la intensidad de color.....	80
Apéndice 8: Resultados de cálculos de ANOVA y Tukey de Evaluación sensorial de finura dela piel.....	81
Apéndice 9: Resultados de cálculos de ANOVA y Tukey de Evaluación sensorial de blandurade la piel.....	82

Resumen

Para el trabajo de investigación se utilizó pieles de alpaca del centro poblado de Chahuarma, provincia de Angaraes y Departamento de Huancavelica. El objetivo fue evaluar el efecto de la concentración del cromo en el curtido de pieles de alpaca (*Vicugna pacos*) para peletería en las características sensoriales y físicas. Para la preparación de la piel fresca se trabajó con tres concentraciones de cromo, 7.5 % (T1), 8.5% (T2) y 9.5 % (T3), para obtener una piel curtida. Se aplicó un análisis sensorial por escala hedónica, evaluando el efecto de los tratamientos en la intensidad de color, la finura y la blandura en el producto final. Asimismo, se evaluó el efecto de las concentraciones de cromo en la resistencia a la tracción, porcentaje de elongación y resistencia a la costura de las pieles curtidas de alpaca. Los resultados obtenidos para la evaluación sensorial de la intensidad de color de piel, dieron a T3 el de mayor aceptabilidad con una puntuación promedio de 4.60, mientras los tratamientos T1 y T2 obtuvieron puntajes de 4.36 y 4.35 respectivamente. Para la evaluación sensorial de finura del producto final, mostraron que el tratamiento T3, fue el que reportó un mayor puntaje con 4.71, mientras que T1 y T2 que dieron puntajes de 4.65 y 4.67. En cuanto a la evaluación de blandura y olor del producto final, T3 fue el mejor con 4.61 puntos de promedio, comparado con T1 que obtuvo 4.53 y T2, 4.51 puntos. Con esto podemos establecer que T1, es la muestra que tiene mayor aceptación en sus características sensoriales. Para la evaluación de fuerza de tracción T3 fue el de mayor puntaje con 209.84 Kg/cm², mientras que T1 resultó igual 132.17 Kg/cm² y T2 igual a 172.68 Kg/cm². Para el porcentaje de elongación de piel, T2 fue el que reportó un mayor puntaje, con 37.18 %, por su parte T3 y T1 dieron 30.94 % y 17.60% respectivamente. Con esto podemos establecer que, T3 es la muestra que tiene mayor fuerza de tracción y T2 mayor porcentaje de elongación. Con respecto a la hipótesis nula se concluye que no existen diferencias significativas entre los tratamientos y las características sensoriales, pero si con las características físicas.

Palabras clave: Curtición, peletería, alpaca, sensorial, piel, tratamientos.

Abstract

For the research work, alpaca skins from the town center of Chahuarma, Angaraes Province and Department of Huancavelica were used. The aim was to evaluate the effect of chromium concentration in the tanning of alpaca (*Vicugna pacos*) fur on the sensory and physical characteristics. For the preparation of fresh skin, three concentrations of chromium were used, 7.5% (T1), 8.5% (T2) and 9.5% (T3), to obtain a tanned skin. A sensory analysis by hedonic scale was applied, evaluating the effect of the treatments on the intensity of colour, fineness and softness in the final product. In addition, the effect of chromium concentrations on the tensile strength, elongation percentage and sewing strength of tanned alpaca skins was evaluated. The results obtained for the sensory assessment of the intensity of skin color gave T3 the most acceptable with a mean score of 4.60, while the treatments T1 and T2 obtained scores of 4.36 and 4.35, respectively. For the sensory evaluation of fineness of the final product, they showed that treatment T3, was the one that reported the highest score, with 4.71, while T1 and T2 gave scores of 4.65 and 4.67. Regarding the evaluation of softness and odour of the final product, T3 was the best with 4.61 points average, compared to T1 with 4.53 and T2, 4.51 points. With this we can establish that T1, is the sample that has the highest acceptance in its sensory characteristics. For the evaluation of tractive force T3 was the highest score with 209.84 Kg/cm², while T1 was equal to 132.17 Kg/cm² and T2 was equal to 172.68 Kg/cm². For the percentage of skin elongation, T2 reported the highest score, with 37.18%, while T3 and T1 gave 30.94% and 17.60% respectively. With this we can establish that, T3 is the sample that has the highest tensile force and T2 the highest elongation percentage. Regarding the null hypothesis, it is concluded that there are no significant differences between treatments and sensory characteristics, but with physical characteristics

Keywords: Tanning, fur, alpaca, sensory, skin, treatments.

Introducción

La creciente demanda de productos curtidos para peletería con larga duración y buenas características sensoriales han hecho que los mercados internacionales hayan puesto a los investigadores en la búsqueda de mejores concentraciones de los aditivos para su procesamiento adecuado y resultado óptimo, además que será un método que podrá ser compartido con todo el sector, y crecerá la valoración de los trabajos por el mercado nacional e internacional. La concentración de cromo evita la putrefacción de la piel alargando su vida útil, mejorando sus características físicas para su procesamiento a escala industrial, y las características sensoriales para mayor aceptación.

Por ello, se evaluaron tres niveles de concentración de cromo que permita conservar y prolongar sus características físicas y sensoriales, principalmente aceptabilidad general ya que los jueces fueron semi-entrenados, además de los resultados obtenidos por el laboratorio CITECCAL.

Se espera que mediante estas concentraciones se obtengan productos con adecuadas características para su escala industrial, a fin de darle valor agregado a las pieles que se encuentran en abundancia y despreciados por la población.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

El aprovechamiento de las materias primas en la industria pecuaria, es bastante amplio que resulta complejo pensar en actividades de emprendimiento comercial que sean creativas y rentables. Actualmente en el medio rural de Centro poblado de Chahuarma, distrito de Lircay, Provincia de Angaraes y Departamento de Huancavelica se tienen grandes pérdidas de pieles, se comercializan las pieles a bajo costo, o simplemente son abandonadas por los ganaderos y pequeños productores en el mismo lugar donde son beneficiados, ya que al sacrificar un animal solo se preocupan por la carne y la lana, y la piel solo le ponen sal y la dejan secar en condiciones naturales ambientales e incluso son usados como colchones en los dormitorios, al no ser considerados valiosos no le dan un valor agregado. Esto sucede principalmente debido al desconocimiento de las técnicas de conservación de pieles, por lo cual el productor pierde esta fuente de ingreso, sabiendo que la materia prima abunda en la zona y tiene un potencial ganadero en alpacas (Vicugna Pacos). Los párrafos mencionados anteriormente motivan a realizar el presente proyecto de investigación, mediante el cual se propone darle el valor agregado a la piel de alpacas (Vicugna Pacos) y contribuir en la calidad de vida de los ganaderos y que el sector sea más competitivo y sostenible, crear y fortalecer la Agroindustria para el Centro Poblado de Chahuarma y en el Departamento de Huancavelica. La tendencia mundial se orienta a la utilización de productos de origen natural como las pieles de alpacas (Vicugna Pacos), las cuales son consideradas una de las fibras más lujosas y finas de todo el mundo, tiene capacidad térmica, es suave y resistente, presentan una amplia ventaja en duración y calidad ante los productos de origen sintético. Esto le brinda al país la oportunidad de exportar nuevos e innovadores artículos como, por ejemplo: tapetes, alfombras, abrigos, chaquetas, entre otros, ya que son consideradas

superiores a las del cashmere y el mohair.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál será el efecto de la concentración del cromo en el curtido de pieles de alpaca (*Vicugna pacos*) para peletería en las características sensoriales y físicas?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de la concentración del cromo en el curtido de pieles de alpaca (*Vicugna pacos*) para peletería en las características sensoriales y físicas.

1.3.2. Objetivos Específicos

- ✓ Realizar el análisis sensorial de finura de fibra, intensidad de color de fibra, blandura y olor de piel de alpaca curtido con tres niveles de cromo para peletería.
- ✓ Determinar las características físicas de resistencia a la tracción, porcentaje de elongación y resistencia a la costura de las pieles de alpaca con tres niveles de cromo para peletería.

1.4. Justificación

En el aspecto científico determinar la concentración adecuada del cromo en el curtido de pieles de alpaca (*Vicugna pacos*), permitirá obtener mejores características físicas y sensoriales en la piel. Con esta investigación se podrá llegar a formalizar la idea de un proceso más adecuado para la obtención de cuero de alpaca (*Vicugna pacos*) con alto aceptabilidad en el mercado nacional e internacional.

Debido a la abundancia de camélidos sudamericanos (alpaca), que existe en el

Centro poblado de Chahuarma Distrito de Lircay, provincia de Angaraes y Departamento de Huancavelica, la población requiere conocer las alternativas, métodos de conservación y proceso de la piel de alpaca (*Vicugna pacos*), de esta manera serán beneficiados y podrán mejorar su calidad de vida. La industria de las curtiembres es por su propia naturaleza una actividad que utiliza

subproductos generados por el sacrificio de animales de los que se aprovecha la carne, la leche o el pelo, y en ese sentido la producción de pieles obedece en gran medida a las exigencias del mercado de la carne. El presente trabajo de investigación propone dar alternativas para el aprovechamiento de la piel, dándole valor agregado y por consecuencia generar ingresos económicos en la población de estudio.

En la actualidad las empresas en los diferentes rubros tienen la obligación de tener conciencia del impacto ambiental que se generan por su funcionamiento. Por ello, la ejecución de programas y cuidados para la mitigación de los impactos ambientales dejaron de ser una actividad nacida por la voluntad de una empresa, para convertirse es una obligación exigida por los reglamentos y normas legales establecidos en nuestro país. Por ello en el proyecto se propone seguir la tendencia de una producción más limpia, con la innovación de tecnologías para la utilización de residuos generados por su actividad principal, en el sector de las curtiembres se pretende reciclarlos y reusarlos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

Se han encontrado investigaciones del entorno internacional y nacional las mismas que se mencionan a continuación:

Delgado (2017), desarrolló la tesis: “Evaluación de dos productos químicos en el curtimiento de la piel del Cuy (*Cavia porcellus*) Criollo – Cajamarca” realizó una investigación en el galpón de cuyes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; en coordinación con la Cátedra de Sanidad y Producción de Cuyes y Conejos. Se trabajaron con 20 cuyes criollos entre machos y hembras, con el objetivo de evaluar la curtición de sus pieles, utilizando dos productos químicos (alumbre de potasio y sulfato de cromo (III)): T1, 10 pieles curtidas con solución de Alumbre de potasio; T2, 10 pieles curtidas con solución de sulfato de cromo (III); con la finalidad de determinar y comparar las características físicas de la piel, causadas por los efectos de los dos productos químicos. Se obtuvieron los siguientes resultados: T1, las pieles no tomaron ningún color, elasticidad 70%, caída de pelo 20%, resistencia del 70% y una flexibilidad de 70%. T2, las pieles tomaron un color azul verdoso, elasticidad 90%, caída de pelo 30%, resistencia 80%, y una flexibilidad del 90%. Se concluye que, para el curtimiento de las pieles del cuy en el presente trabajo, el producto que da mejores resultados sobre las características físicas de la piel del cuy es el sulfato de cromo (III).

Álvarez (2018), desarrolló la tesis: “Características tecnológicas del cuero para capellada de alpaca huacaya (*Lama pacos*) adulta, curtido mediante los métodos wet-white y wet-blue” desarrolló una investigación en las instalaciones del Taller de Curtiembre del Departamento de Producción Animal - F.Z. - UNALM y los análisis de control de calidad en el Laboratoriode CITECCAL - Ministerio

de la Producción. La parte experimental y los análisis de calidad se realizaron en un periodo de 15 meses. En el cual se busca evaluar las características tecnológicas del cuero para capellada de alpaca huacaya, obtenido a partir del método de curtido con glutaraldehído (wet- white) y del curtido tradicional con sulfato básico de cromo (wet-blue), obteniendo un producto final que cumpla con los requisitos mínimos requeridos por la Norma Técnica Peruana para la fabricación de calzado. Es de conocimiento que el curtido tradicional genera concentraciones de cromo en efluente y por ello se busca como alternativa, curtientes como el glutaraldehído, por ser más amigable con el ambiente. Las pieles se distribuyeron al azar, en dos grupos de 15 pieles cada uno. El primer tratamiento (T1) corresponde a las pieles curtidas con sulfato básico de cromo y el segundo tratamiento (T2) a las pieles curtidas con glutaraldehído. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de variancia (ANDEVA) y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Duncan (α 0.05). En la prueba de la resistencia a la flexión se encontró que el T1 presenta mayor resistencia a la flexión que el T2. No se encontraron diferencias estadísticas ($p > 0.05$) entre los tratamientos para: espesor, resistencia a la tracción y resistencia a la ruptura de flor; sin embargo, se encontraron diferencias significativas.

Baila (2010), desarrolló la tesis: "Curtición de pieles de cuy con la utilización de tres niveles de curtiente mineral sulfato de cromo (6, 7 y 8%). En el laboratorio de curtición de la Escuela Superior Politécnica Chimborazo Ecuador; Facultad de Ciencias Pecuarias, modelado bajo un diseño bifactorial completamente al azar, con 3 tratamientos, 15 repeticiones en tres ensayos consecutivos. Cuyos objetivos planteados fueron: Determinar el nivel más propicio de sulfato de cromo (6, 7 y 8%) en la curtición de pieles de cuy. 14 Cuyas conclusiones al evaluar las características físicas registraron los mejores resultados en el tratamiento T3 (8%), con 64,87 N/cm² de flexibilidad; 9,33 mm de resistencia al desgarró y 49,67% de porcentaje de elongación; los resultados superan los mínimos exigidos por las normas IUP-2008.

Manzano, (2003), desarrolló la tesis: "Comparación a diferentes niveles de

cromo orgánico y cromo mineral en la recurtición de napa para vestimenta con pieles ovinas", la presente investigación se desarrolló en el taller de Curtiembreen la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Riobamba Ecuador. 18 Cuyo tratamiento y diseño experimental; Se evaluó el efecto de los reactivos orgánico cromo y cromo mineral en 3 niveles de adición (3,0, 4,0 y 5,0 %) en la recurtición de la Napa paravestimenta en pieles ovinas bajo un plan experimental, las muestras de pieles provienen de 2 subpoblaciones en las que la distribución es la misma, con 5 repeticiones modelados bajo un Diseño Completamente al Azar en arreglo bifactorial siguiente: los datos fueron sometidos al Análisis de Varianza (ADEVA). Cuyos objetivos fueron: Probar tres niveles de cromo orgánico versus cromo mineral (3, 4 y 5%) en la recurtición de napa vestimenta de pielesovinas, identificar el mejor recurtiente y el mejor nivel en la recurtición de napavestimenta de pieles ovinas mediante la evaluación de las características físicas de calidad. Llegando al resultado: La resistencia a la flexión no difiere entre tipos de cromos y está supeditada al nivel de recurtiente utilizado.

Vilca (2019), en su investigación titulada "Evaluación del curtido de piel de alpaca (*Vicugna pacos*) para peletería en un reactor batch" Los objetivos a investigar fueron: dimensionar y construir un reactor batch, para el curtido de piel de alpaca para peletería, evaluar dos niveles (superior e inferior) dentro del tanque del reactor y tres tiempos de curtido (4h, 6h, y 8h) sobre el porcentaje de absorción de cromo y evaluar las características tecnológicas del cuero. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$), se obtuvo resultados con mayor porcentaje de absorción de cromo para los cueros de los tratamientos 5 y 6, los cueros descritos fueron sometidos a las pruebas de calidad tecnológica: resistencia a la tracción, porcentaje de elongación, resistencia al desgarró y resistencia a la flexión; el cuero del tratamiento 6 fue curtido a 8 horas en el nivel inferior del tanque del reactor, presentando una resistencia a la tracción de 23,16N/mm² , porcentaje de elongación de 42,34%, resistencia al desgarró de 84,2N/mm y resistencia a la flexión de 35 000 ciclos sin daño alguno; el cuero

del tratamiento 5 fue curtido a 8 horas en el nivel superior del tanque del reactor, presentando una resistencia a la tracción de 10,94N/mm², porcentaje de elongación de 27%, resistencia al desgarro de 75N/mm y resistencia a la flexión de 35 000 ciclos sin daño alguno, las mismas que cumplen con los requisitos según la Norma Técnica Peruana 241.023.2014.

Tuquinga (2008), desarrolló la tesis: "Curtición de pieles de llama con la utilización de tres niveles de sales de cromo en la obtención de cueros para marroquinería". En la Facultad de Ciencias Pecuarias, se desarrolló en el laboratorio de Curtiembre de Piel de la FCP de la Escuela Superior Politécnica Chimborazo-Ecuador; las unidades experimentales fueron 24 pieles de llamas, distribuidas bajo un diseño bifactorial completamente al azar, con ocho repeticiones por tratamiento, y 3 réplicas (ensayos). Los objetivos fueron: Evaluar las características físicas del cuero de llama curtido con tres niveles de curtiente mineral cromo (8, 9, 10%), en la obtención de cuero para marroquinería. Los resultados del estudio reportaron: a. Resistencias a la tensión que fluctuaron entre 195.72 N, para el 10% de cromo y 183,86 N, al 8% de cromo, lo que pudo deberse a que este curtiente mineral (cromo), tiene un mayor poder astringente. b. Registró elongaciones de 54.15% para el 8% de cromo; 55,36% para el 9% de cromo y 58.59% para el 10% de cromo. c. Rotura de flor media de 8,73mm, 10,60 mm, 13,065 mm, se puede indicar que los resultados pueden variar debido al curtiente mineral (cromo).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Las alpacas

La alpaca (*Vicugna pacos*), es la especie de mayor existencia numérica en el Perú y la más cotizada por la producción de fibra. Existen dos razas de alpacas: Suri y Huacaya. Se diferencian por sus características fenotípicas. Las alpacas suri presentan fibras de gran longitud que se organizan en rizos que caen alrededor del cuerpo, esto le da al animal

una apariencia angulosa. Por el contrario, la alpaca huacaya presenta un vellón de apariencia frondosa, con fibras de menor longitud, lo que le da una apariencia más voluminosa al animal. Pese a la diferencia de aspecto, no hay diferencias marcadas en el peso de las crías al momento de su nacimiento (7,5 a 8,0 kg) ni en el peso bruto real del adulto de las dos razas (Promedio de 70 kg en machos y 65 kg en hembras) (FAO, 2005).

Las dos razas presentan una tonalidad de colores en sus fibras que van del blanco al negro pasando por los colores intermedios. Sin embargo, hay una mayor demanda del mercado por la fibra blanca, de ahí que hay una tendencia superior de animales blancos en los rebaños por la selección orientada a esa característica. Sin embargo, los colores naturales son cada 18 vez más apreciados por la industria por lo que se impone la necesidad de preservar este material genético (FAO, 2005).

2.2.2. Población de alpacas

Es de conocimiento mundial que el Perú es el país con mayor población de alpacas, especie que no es ajena al proceso de curtido y que según datos de DGESEP-MINAGRI la población de alpacas para el año 2016 es de 4'319 228 cabezas (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017).

Según la Tabla 1, Puno alberga 2'036 210 alpacas, el mismo que representa el 47,06% de la población nacional, seguido por Cusco con 14,13%, Arequipa con 9,96%, Huancavelica con 6,33%, Ayacucho con 5,91%, Apurímac con 5,01%, Moquegua con 3,42%, Pasco con 2,92% y el resto de las regiones completan la población total (MINAGRI. 2017).

Tabla 1: Población de alpacas por regiones al 2016.

Región	Población (N° de animales)	Porcentaje (%)
Puno	2 032490	47.06
Cusco	61 0184	14.13
Arequipa	43 0271	9.96
Huancavelica	27 3249	6.33
Ayacucho	25 5377	5.91
Apurímac	21 6265	5.01
Moquegua	14 7754	3.42
Pasco	12 5956	2.92
Junín	82 535	1.91
Tacna	78 238	1.81
Lima	40 511	0.94
Ancash	10 201	0.24
La libertad	7999	0.18
Huánuco	6967	0.16
Cajamarca	1150	0.02
Piura	82	0.001
Total	4 319 228	100

Fuente: Elaborado en base a datos de DGESEP- MINAGRI 2017

2.2.3. La piel de alpaca

La piel es la cubierta externa que protege al cuerpo de los factores externos, actúa en la termorregulación, cumple un papel importante en la secreción y excreción por medio de las glándulas, la piel también participa en la recepción de estímulos, en la síntesis de vitamina D3 y en el almacenamiento de lípidos (Garro, 2012).

La piel de alpaca presenta características específicas como el pasaje insensible de tejido conectivo laxo o denso de la dermis capilar a la profunda, la escasa cantidad de grasa en la dermis profunda, la distribución de los folículos pilosos en los complejos pilosos y fuera de ellos, que penetran en dermis a diferentes profundidades y en ángulo agudo en relación con la piel, la presencia en el plexo vascular subpapilar de glomus, abundancia de eosinófilos y escasez de pericitos (Vélez et al., 2007).

2.2.4. Estructura de la piel

Un corte transversal de la piel presenta una estructura complicada distinguiéndose:

2.2.4.1. Epidermis o lado Flor.

Casi 1/6 de espesor de la piel, contiene las glándulas sudoríparas, las bolsas o folículos del pelo, que contienen los pelos, estos están aceitados por las glándulas, que están unidos a los músculos, las que hace que los pelos se paren cuando el animal tiene frío o esté asustado (Huerga, 2005).

2.2.4.2. Dermis o Corium.

La dermis también llamada corium o cutis es la parte central, más fibrosa y más importante para el curtido, pues es la que se convierte en cuero. La dermis es la capa compacta, conjuntiva elástica entre mallada de la piel, la cual según la situación topográfica del animal proporciona a esta su espesor, está recubierta exteriormente por la epidermis. En la dermis se encuentran, además de vasos y nervios, manojos de haces de fibras musculares lisas (Doria, 2005).

2.2.4.3. Endodermis o hipodermis.

La endodermis o también llamada hipodermis es la cara subyacente a la piel, está compuesta por tejido laxo, fija o asegura la dermis a los huesos o músculos del animal, encontrándose en ella vasos sanguíneos muy gruesos, nervios y grasa la cual no es de importancia para el curtidor (Doria, 2005).

2.2.5. Partes de la piel en bruto

En la piel recién extraída de los animales sacrificados se llama: "piel fresca" o "piel verde". Existen zonas de estructura bastante diferenciada en lo que respecta al espesor y la capacidad, en la piel se distingue tres zonas: el crupón, el cuello y las faldas (Hidalgo, 2004).

El cuello, es parte de la piel con mayor espesor, presenta muchas arrugas y pesa aproximadamente 25% del total de la piel fresca. El crupón, es la parte más homogénea, compacta y valiosa; aproximadamente pesa 45% del total de la piel fresca. La falda, posee menor espesor y una textura más abierta; representa aproximadamente el 30% del total de la piel fresca. Por tales motivos, las diferentes zonas de la piel presentan distintos comportamientos durante la actividad curtiembre (Gonçalves, 2007; Morera, 2002).

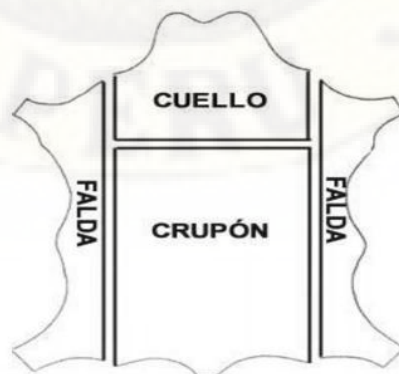


Figura 1: Corte de la piel de la región dorsal posterior de una alpaca

Fuente: Cueronet, 2018

2.2.6. Composición química de la piel de alpaca

Con respecto a la composición química de la piel de alpaca se puede afirmar que, a comparación de la piel de alpaca, ésta presenta un mayor porcentaje de proteína, mas no así para el caso de la grasa y la ceniza total. En la Tabla 3, se muestran los porcentajes de los componentes químicos de la piel de alpaca comparándolos con los componentes químicos de la piel de ovino y caprino (Doria, 2005).

Tabla 2: Composición de la piel fresca de alpaca, ovino y caprino.

Análisis	Alpaca		Ovino		Caprino	
	Cuello	Crupón	Cuello	Crupón	Cuello	Crupón
Humedad (%)	69.07	70.40	70.10	70.47	68.24	71.84
Cenizas total* (%)	1.17	0.98	1.45	1.12	1.20	0.99
Grasa total*(%)	6.61	7.53	13.38	14.98	10.84	12.25
Proteína total* (%)	91.23	90.08	83.16	81.80	86.86	84.92

Fuente: Guanilo, 1983.

Según los valores hallados, el contenido de humedad se halla entre los valores de 68,24 a 71,84% siendo la zona del crupón la que tiene mayor humedad con respecto al cuello, en promedio es menor el contenido de humedad en pieles de alpaca y ligeramente mayor en las pieles de ovino.

Con respecto al contenido de ceniza total, es mayor en la zona del cuello comparándola con la del crupón, en promedio es menor el contenido de ceniza en pieles de alpaca y mayor en las pieles de ovino. El contenido de grasa total difiere significativamente entre especies y aún entre zonas de la piel, apreciándose las mayores diferencias entre alpaca y ovino, la grasa es mayor en la zona del crupón en todas las especies. Las pieles que presentan alto contenido de proteína son las de alpaca y las que

presentan menor contenido son las de ovino, la zona del cuello posee

mayor cantidad de proteína con respecto al crupón (Doria, 2005).

2.2.7. Curtido de pieles

Se conoce como “curtido” o “curtición” al conjunto de operaciones que sirven para la transformación de una piel cruda en un material resistente, flexible, uniforme y apto para fines de uso humano, industrial o técnico. Un aspecto importante al establecer el criterio de curtición es la formación de una combinación irreversible entre la piel y el material curtiente que da lugar a un aumento en la estabilidad hidrotérmica del colágeno, a una disminución de la capacidad de hinchamiento del mismo en agua y a una mayor estabilidad frente a la acción enzimática (Gómez, 2016).

El objetivo del curtido es evitar que las proteínas de la estructura fibrosa de la piel o cuero se pudran, lo que se lleva a cabo mediante la estabilización de dichas proteínas, con una resistencia a los ataques de bacterias o a las altas temperaturas. Todas las sustancias que producen esta estabilización se les llama curtientes. Su efecto se reconoce cuando el cuero al secarse no se hace duro sino poroso y flexible (Gómez, 2016).

El proceso de curtición consta de varios procesos, siendo cada uno de ellos de igual importancia, en este proceso se inicia de una piel recién desollada en estado fresco y finaliza en cuero. La curtición se caracteriza por ser un proceso irreversible y estable a la degradación enzimática, a la temperatura, al hinchamiento y a la deformidad (Vargas, 2005).

2.2.7.1. Tipos de curtidos de pieles

Pueden curtirse con cualquiera de los siguientes procedimientos (Chavarrea & Orozco, 2011):

- ✓ Al formol;
- ✓ Al alumbre común;

- ✓ Al cromo; con curtientes vegetales, sintéticos o combinados.

2.2.7.2. Curtido al cromo

Las sales de Cr^{+3} son desde hace más de un siglo uno de los más importantes. Hoy en día mundialmente el 80% de todos los cueros se curten de esta manera. El proceso de curtido al cromo es considerado el más versátil, ya que permite recurtir las pieles, por sistema vegetal. Después de la curtición al cromo, el cuero se escurre, rebaja y divide mecánicamente para obtener el "wet blue", un producto cuyo nombre se debe al color azul verde del sulfato de cromo. Los cueros sin cromo, por su color claro, se llaman "wet white" (Méndez. 2007).

Cada uno de estos métodos tiene sus finalidades; se emplea a) y b) cuando se desean obtener cueros blancos, pudiéndose también usar con el mismo fin c) al cromo, que se recomienda también para el cuero destinado al calzado y es apropiado para el cuero para peletería (Chavarrea & Orozco, 2011).

2.2.7.3. Porcentaje de absorción de cromo en la piel de alpaca

A través de este ensayo se conoce el porcentaje de absorción de cromo en el cuero. Según el método de análisis empleado es un método de óxido reducción del Sistema de Referenciación Ambiental para el sector Curtiembres de Colombia (SIRAC), el requerimiento mínimo para el cuero curtido es de mínimo de un 2,5% de óxido de cromo (Aragón & Alzate, 2004).

Este ensayo se realiza mediante la oxidación de cromo existente en el cuero hasta cromo hexavalente, a través de la adición de ácido nítrico, ácido sulfúrico y ácido perclórico. Luego de disolver el cuero en estufa se elimina el cloro y se

adiciona ácido ortofosfórico, finalmente se adiciona yoduro de potasio, se titula el yodo liberado adicionando tiosulfato de sodio utilizando almidón como indicador (Chavarrea & Orozco, 2011).

2.3. Definición de términos

2.3.1. Cuero

El cuero es un producto natural resultante de un conjunto de operaciones llamado curtido y que tiene por objetivo transformar las pieles de los animales en materia libre de putrefacción que presenta cierto número de propiedades físicas, variable según los usos a los que se destine este producto (Burreli, 1981).

El cuero es un material proteico fibroso (colágeno) que se trata químicamente con material curtiente, para obtener las propiedades físicas deseadas para el fin al cual se destinará. Algunas de las propiedades físicas más importantes son el espesor, la resistencia al desgarro, impermeabilidad y el porcentaje de humedad (Bacardit, 2004).

2.3.2. Cromo

El cromo (Cr) es un elemento natural que se encuentra en rocas, plantas, suelos, animales, en los humus y gases volcánicos. Pudiendo presentarse, con distintas valencias y en el ambiente, en varias formas (Córdova, 2014).

A continuación, en la Tabla 3 se muestran los compuestos de cromo según su estado de oxidación.

Tabla 3: Compuestos de cromo según su estado de oxidación.

Compuesto	Fórmula	Estado de oxidación
Óxido de cromo	CrO	2+
Hidróxido de cromo	Cr(OH) ₂	2+
Dióxido de cromo	CrO ₂	4+
Trióxido de cromo	CrO ₃	6+
Oxido de cromo	Cr ₂ O ₃	3+
Hidróxido de cromo	Cr ₂ (OH) ₆	3+
Cromitas	(Cr ₂ O ₄) ²⁻	3+
Anhídrido crómico	CrO ₃	6+
Cromatos	(CrO ₄) ²⁻ y (CrO ₂) ²⁺	6+

Fuente: Carvajal et al. 2004

Es un elemento común y ocupa el lugar 21 en abundancia entre los elementos de la corteza terrestre. Su símbolo químico es “Cr”, su número atómico es 24, pertenece al grupo VI B de la tabla periódica, su masa atómica es 51,996, su punto de fusión es de 1857°C, el de ebullición es de 2672°C y su densidad es de 7,14 g/cm³. Los estados de oxidación más estables son trivalentes y el hexavalente. El cromotriente es la forma con más estabilidad química, ya que requiere una energía considerable para convertirlo en otros estados de oxidación más bajos o más altos (Córdova, 2014).

El cromo y sus compuestos por sus características químicas y por los beneficios que brinda en la elaboración de múltiples productos, son ampliamente utilizados en diversos procesos industriales, tales como: curtiembre, la industria del cemento, pintura y tintes de cromo, producción de aceros, aleaciones metálicas, entre otros (Carvajal et al. 2004; Barsoum et al., 2006).

2.4. Formulación de hipótesis

Ho: La concentración de Cromo en el curtido en pieles de alpaca (*Vicugna pacos*), no produce efectos en las características físicas y sensoriales.

Ha: La concentración de Cromo en el curtido de pieles de Alpaca (*Vicugna pacos*), produce efectos en las características físicas y sensoriales.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable independiente

Concentración de Cromo de la piel de alpaca

2.5.2. Variable dependiente

Características sensoriales de la piel de alpaca
Características físicas de la piel de alpaca

2.6. Definición operativa de variables e indicadores

Tabla 4: Operacionalización de variables

Nominal	Definición operativa	Indicadores	Unidades
Concentración de Cromo	Independiente	Concentración	Adimensional
Características sensoriales	Dependiente	Finura de fibra Intensidad de color de la fibra. Blandura y olor de la piel. Resistencia a la tracción	Escala Hedónica N/mm ²
Características físicas	Dependiente	Porcentaje de longitud original	%

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito temporal y espacial del estudio

3.1.1. Ámbito temporal

La fase experimental del producto de cueros de alpaca (*Vicugna pacos*), empleando tres concentraciones de cromo, el proceso de la elaboración de cueros se realizó en el Centro Poblado de Chahuarma, provincia de Angaraes y Departamento de Huancavelica, el análisis físico del cuero se realizó en el Laboratorio de Centro de Innovación Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas- CITEccal – LIMA y la evaluación sensorial en el Laboratorio de Procesamiento Agroindustrial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Huancavelica.

3.1.2. Ámbito espacial

3.1.2.1. Ubicación política

Región	: Huancavelica.
Provincia	: Angaraes.
Distrito	: Lircay.
Lugar	: Centro Poblado de Chahuarma

3.1.2.2. Ubicación geográfica

Latitud	: 12°59'22"S.
Longitud	: 74°43'14"O.
Altitud	: 3277 m.s.n.m.

3.2. Tipo de investigación

El trabajo de investigación fue de tipo Aplicada. La investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza por que busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación (Murillo 2008).

3.3. Nivel de investigación

El trabajo de investigación fue de nivel Experimental. La investigación experimental está orientada a descubrir la validez de un hecho para la modificación de una situación problemática (Colque 2009).

3.4. Población, muestra y muestreo

3.4.1. Población

La población en el presente trabajo estuvo conformada por alpacas provenientes del Centro Poblado de Chahuarma, provincia de Angaraes y Departamento de Huancavelica.

3.4.2. Muestra

La muestra estuvo constituida por nueve pieles de alpaca

3.4.3. Muestreo

El muestreo de pieles de alpaca fue al azar.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Método de investigación

En la presente investigación se utilizó el método general: método científico (Hernández et al., 2013).

3.5.2. Diseño de investigación

Se aplicó un arreglo factorial de un solo factor con 3 niveles y 3 repeticiones (Triola, 2018).

Se realizaron tres tratamientos y tres repeticiones para cada uno y se determinaron como variables respuesta: características sensoriales y características físicas

Tabla 5: Factores y niveles

Concentración de cromo (%)		
7.5	8.5	9.5
R ₁₁	R ₂₁	R ₃₁
R ₁₂	R ₂₂	R ₃₂
R ₁₃	R ₂₃	R ₃₃

3.5.3. Obtención de cuero de alpaca

3.5.3.1. Diagrama de flujo para obtención de cuero de alpaca (Vicugna pacos) para peletería

Las pieles frescas para ser transformadas en cuero fueron de la siguiente forma la misma que se muestra en la figura

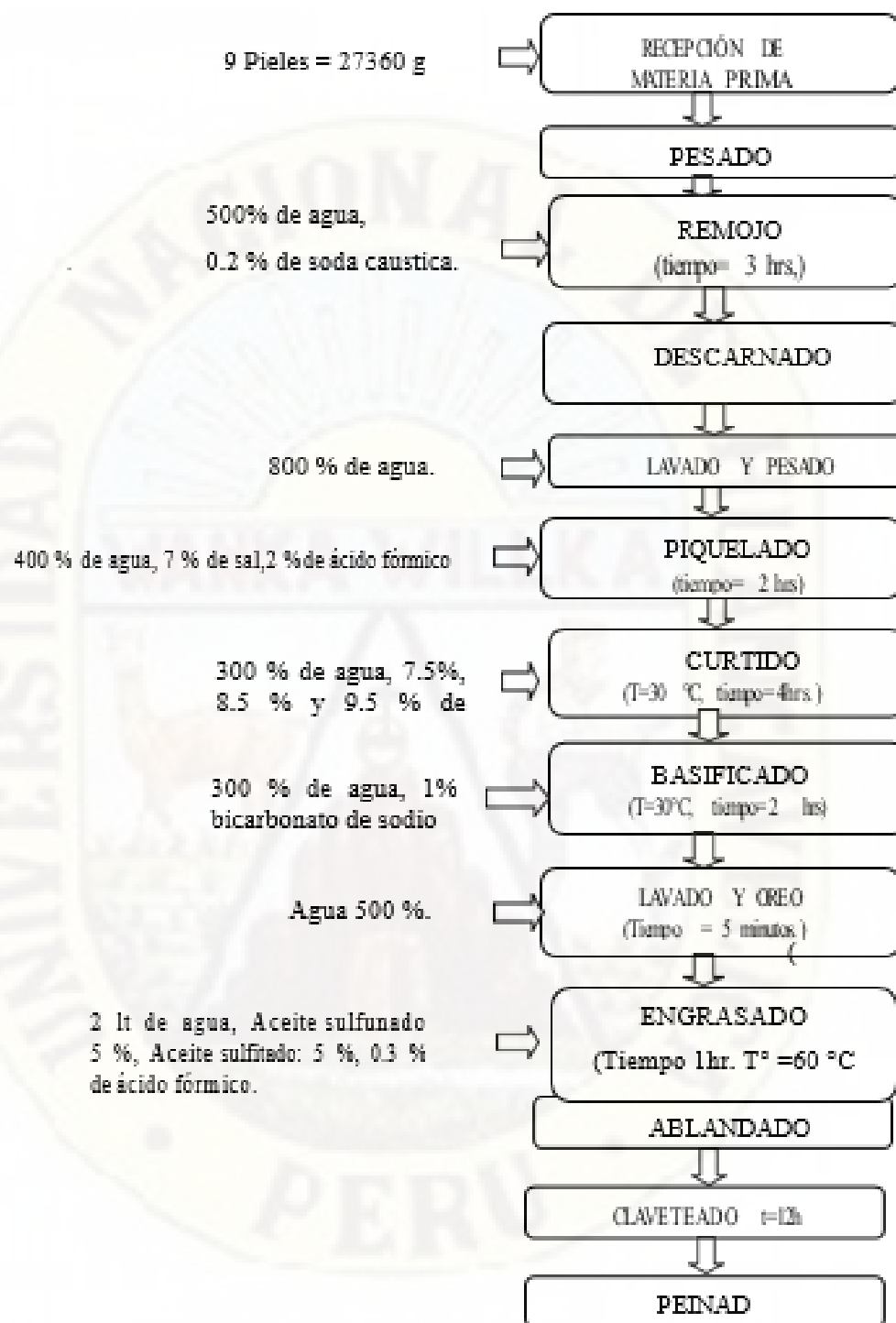


Figura 2: Diagrama de flujo para obtención de cuero de alpaca

3.5.3.2. Descripción general del proceso de curtido de piel de alpaca para peletería

Durante todo el proceso, las nueve (09) pieles que conforman los tres tratamientos fueron procesadas en contenedores de pvc, el cual incluye las operaciones de: pre – remojo, remojo, desengrase, piquelado, curtido y neutralizado. Antes de iniciarel pre-remojo o lavado, las pieles fueron pesadas debido a que los productos químicos son usados en base al peso total de laspieles de alpaca.

✓ Pesado

Esta operación se realizó en una balanza digital para establecer el rendimiento total de los insumos.

✓ Remojo

Para curtir el cuero fue necesario eliminar la sangre, tierray demás impurezas que no pertenecían al cuero. En este proceso se realizó un baño con una cantidad de 500 % de agua en base al peso de la piel, en un balde a la cual se añadió 0.2 % de soda cáustica por 3 horas realizando un movimiento ligero en forma circular cada 10 minutos conayuda de una paleta de madera.

✓ Descarnado

Todas las pieles se colocaron en agua tibia, luego en un caballete se descarnaron uno a uno con un cuchillo de filo romo para eliminar los tejidos subcutáneos, residuos grasos, cárnicos, tendones, etc.

✓ **Lavado y pesado**

En este proceso se lavó la piel después del descarnado con 800 % de agua en los contenedores y al finalizar la acción se pesaron de nuevo obteniendo un total de 30,610 g de piel, para determinar el rendimiento de los insumos que se requirieron.

✓ **Piquelado**

El objetivo de realizar este proceso fue bajar el pH inferior de la piel, para acondicionar las pieles para el proceso de curtido, para ello se utilizó 300 % de agua, 8 % de sal, 2% de ácido fórmico, por un tiempo de 2 horas, se añadió los insumos mencionados en el contenedor.

✓ **Curtido**

En esta etapa se evitó que las proteínas estructurales y en general la piel llegue a la putrefacción, estabilizando la proteína, durante el cual se utilizaron los siguientes insumos 300 % de agua, 7.5 %, 8.5 % y 9.5 % de cromo a una temperatura de 30 °C por 4 horas.

✓ **Basificado**

Este proceso se realizó a baño, utilizando agua 300 % a una temperatura de 30° C, 1 % de bicarbonato de sodio por un tiempo de 2 horas. En este proceso se cortó un pedazo de cuero para ver la penetración del cromo en toda la piel, obteniendo un excelente resultado.

✓ **Lavado y oreo**

Se realizó el lavado después del curtido en un baño de 500%

de agua, posteriormente se realizó el oreado para eliminar agua durante 12 horas.

✓ **Engrasado**

Este proceso se realizó para brindar mayor suavidad y flexibilidad al producto final en la cual se realizó enfunción al peso de la piel, aceite sulfonado 5 %, aceite sulfitado 5 %, 0.3 % de ácido fórmico por 60 minutos se realizó en baño a una temperatura de 60 °C en 400 % de agua.

✓ **Ablandado**

El ablandado de los cueros se realizaron a mano por un tiempo de 10 minutos, haciendo el ademan de lavado de ropa, para dejar que se suavicen los tejidos.

✓ **Claveteado**

Se efectuó el claveteado utilizando un bastidor de madera^{1,2} mts. y clavos de ¼”, el cuero fue estirado a lo largo de todos sus bordes, estirándolos poco a poco hasta que el centro del cuero tenga una base de tambor, se dejó por el lapso de 24 horas y luego se procedió a desclavar.

✓ **Operaciones finales**

Para finalizar el proceso de curtiembre se realizó el peinado y cortado de las nuestra obteniendo una excelente piel curtida de alpaca para peletería.

3.5.3.3. Requisitos a considerar para obtener un cuero de calidad a partir de piel de alpaca

Se consideró los siguientes factores como:

✓ **Sexo**

Se consideró piel de alpacas macho

✓ **Raza**

La raza de alpaca con que se trabajo fue de raza huacaya

✓ **Edad**

La edad que se considero fue de 2 años

✓ **Estado sanitario**

Se consideró en buen estado sanitario tanto del animal como de la piel (Elaboración propia).

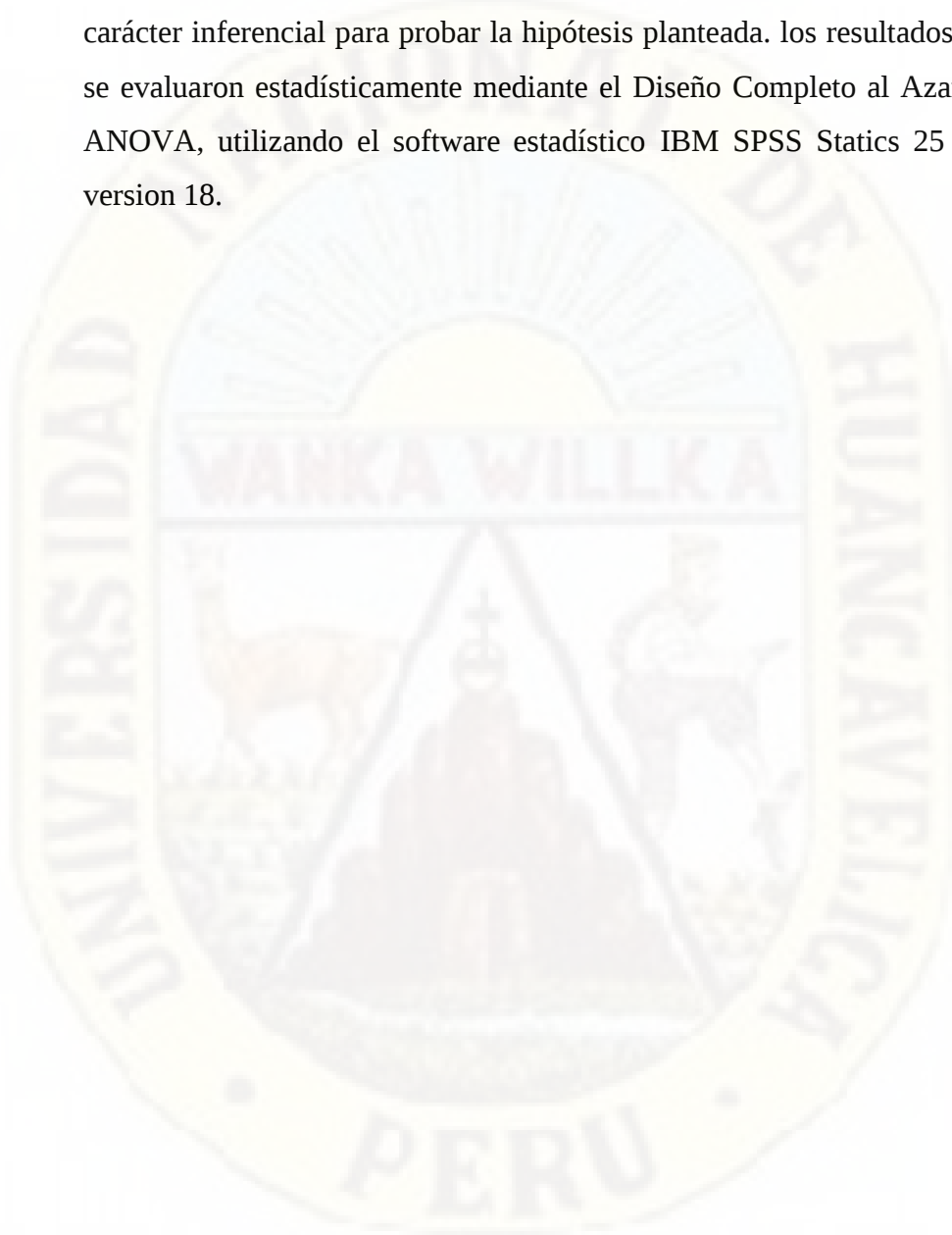
3.5.4. Técnicas de recolección de datos

Tabla 6: Técnicas de recolección de datos.

Técnicas	Instrumentos	Recolección de datos
Clasificación de pieles de alpaca, peso	Manualmente. Balanza digital	9 pieles Raza huacaya Edad 2 años Sexo masculino
Recolección de información	Libros y formatos impresos	Cueros de piel de alpaca Tratamiento al cromo Características del cuero
Análisis físico	Equipo de laboratorio equipado.	Resistencia a la tracción Porcentaje de elongación
Evaluación sensorial	Ficha de evaluación sensorial	Finura de fibra Intensidad de color Blandura y olor

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En el presente trabajo Los datos se sometieron a diversas pruebas estadísticas de carácter inferencial para probar la hipótesis planteada. los resultados obtenidos se evaluaron estadísticamente mediante el Diseño Completo al Azar (DCA) y ANOVA, utilizando el software estadístico IBM SPSS Statics 25 o Minitab version 18.



CAPITULO IV

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de la información

4.1.1. Caracterización de materia prima

Tabla 7: Caracterización de la materia prima.

Piel de alpaca	Peso	% cromo
Piel n.º 1	4650 g	7.5
Piel n.º 2	2170 g	7.5
Piel n.º 3	2870 g	7.5
Piel n.º 4	3360 g	8.5
Piel n.º 5	4410 g	8.5
Piel n.º 6	4010 g	8.5
Piel n.º 7	3120 g	9.5
Piel n.º 8	2770 g	9.5
Piel n.º 9	3250 g	9.5

4.1.2. Análisis sensorial de la piel de alpaca

Para establecer el tratamiento con mayor aceptabilidad sensorial se realizó la evaluación sensorial a los 3 tratamientos y 3 repeticiones midiendo los atributos de color, finura de fibra, blandura y olor de la piel, para lo cual se empleó 25 panelistas semi-entrenados.

4.1.2.1. Intensidad de color

Tabla 8: Promedios de evaluación sensorial de la intensidad de color de piel.

Tratamiento	T1	T2	T3
Promedio de evaluación sensorial	4.36	4.35	4.60

Se realizó los promedios de la puntuación dada por los 25 panelistas para los tres tratamientos para la evaluación sensorial de la intensidad de color de piel, como se muestra en la figura 3.

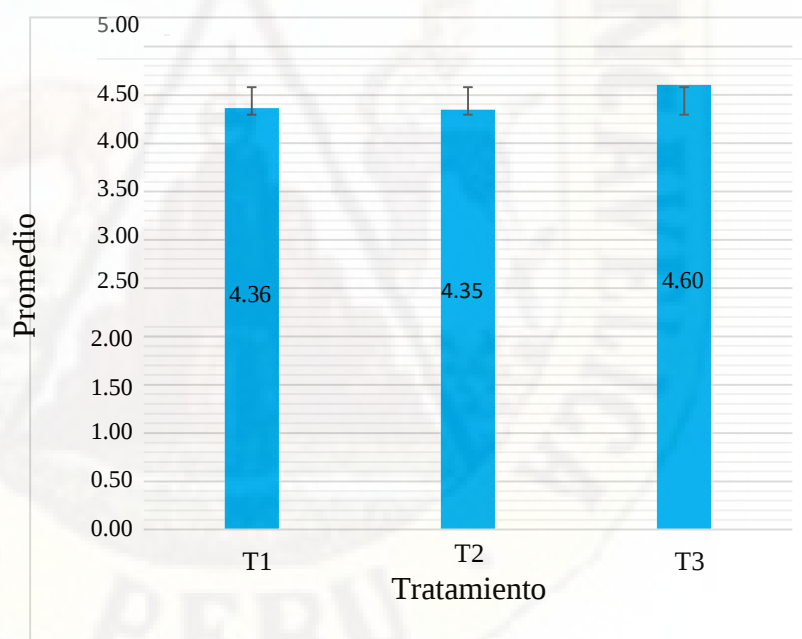


Figura 3: Promedio de los tratamientos para la evaluación sensorial de la intensidad de color de piel.

4.1.2.2. Finura de fibra

Tabla 9: Promedios de evaluación sensorial de la finura de piel.

Tratamiento	T1	T2	T3
Promedio de evaluación sensorial	4.65	4.67	4.71

Se realizó los promedios de la puntuación dada por los 25 panelistas para los tres tratamientos para la evaluación sensorial de la finura de piel, como se muestra en la figura 4.

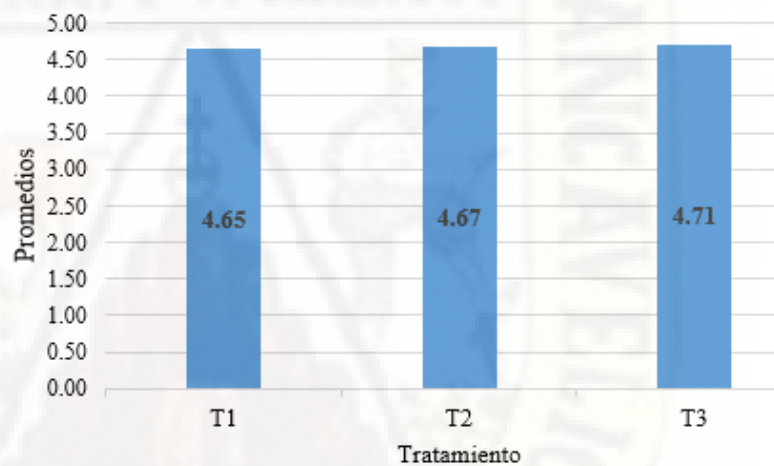


Figura 4: Promedio de los tratamientos para la evaluación sensorial de la finura de piel.

4.1.2.3. Blandura y olor

Tabla 10: Promedios de evaluación sensorial de blandura y olor de piel

Tratamiento	T1	T2	T3
Promedio de evaluación sensorial	4.53	4.51	4.61

Se realizó los promedios de la puntuación dada por los 25 panelistas para los tres tratamientos para la evaluación sensorial de la blandura y olor de piel, como se muestra en la figura 5.

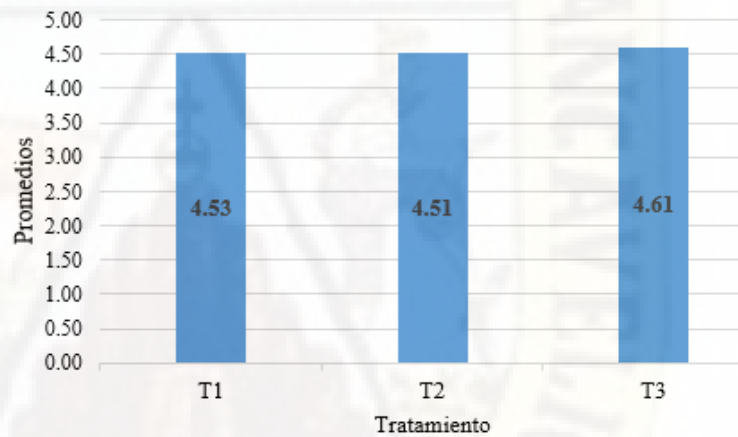


Figura 5: Promedio de los tratamientos para la evaluación sensorial de la blandura y olor de piel

4.1.3. Análisis de varianza de la evaluación sensorial

4.1.3.1. Análisis de varianza de la intensidad de color

Tabla 11: ANOVA para análisis sensorial la intensidad de color de alpaca.

	Suma de cuadrados	g.l.	Media cuadrática	F	P
Tratamientos	1.147	2	0.573	1.232	0.298
Evaluaciones	33.520	72	0.466		
Total	34.667	74			

4.1.3.2. Análisis de varianza de la finura de piel

Tabla 12: ANOVA para análisis sensorial la finura de la piel de alpaca.

	Suma de cuadrados	g.l.	Media cuadrática	F	P
Tratamientos	0.080	2	0.40	0.177	0.838
Evaluaciones	16.240	72	0.226		
Total	216.320	74			

4.1.3.3. Análisis de varianza de blandura y olor de piel

Tabla 13: ANOVA para análisis sensorial la blandura y olor de la piel de alpaca.

	Suma de cuadrados	g.l.	Media cuadrática	F	P
Tratamientos	0.347	2	0.173	0.476	0.623
Evaluaciones	26.24	72	0.364		
Total	26.587	74			

4.1.4. Análisis físico

4.1.4.1. Resistencia a la tracción

Tabla 14: Determinación de la resistencia a la tracción.

Tratamiento	T1	T2	T3
Fuerza detracción (Kg/cm ²)	132.17	172.68	209.84

Se realizó los promedios de la puntuación dada por los 25 panelistas paralos tres tratamientos para la evaluación sensorial de la resistencia a la tracción de curtido de alpaca, como se muestra en la figura 6.

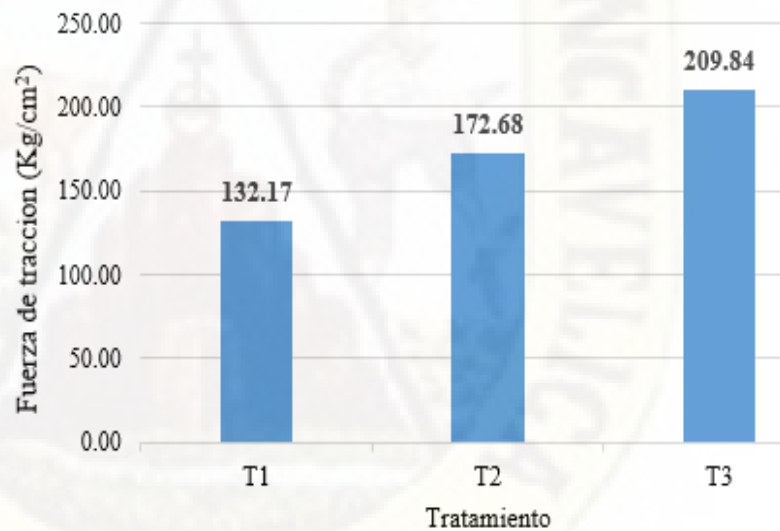


Figura 6: Determinación de la resistencia a la tracción de curtido de alpaca.

4.1.4.2. Porcentaje de elongación

Tabla 15: Determinación del porcentaje de elongación

Tratamiento	T1	T2	T3
Porcentaje de elongación (%)	17.60	37.18	30.94

Se realizó los promedios de la puntuación dada por los 25 panelistas para los tres tratamientos para la evaluación sensorial de la resistencia a la tracción de curtido de alpaca, como se muestra en la figura 7.

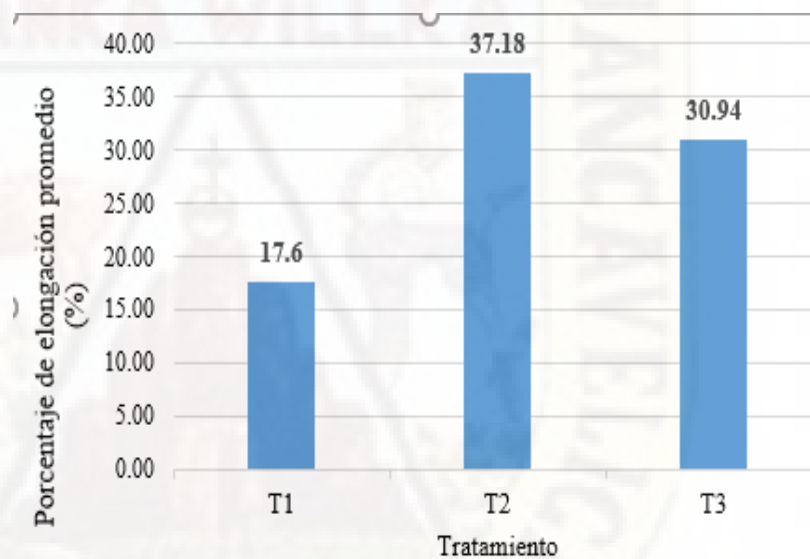


Figura 7: Determinación del Porcentaje de elongación promedio (%).

4.1.5. Análisis de varianza de características físicas

4.1.5.1. Análisis de varianza de resistencia a la tracción

Tabla 16: ANOVA para resistencia de tracción de la piel de alpaca.

	Suma de cuadrados	g.l.	Media cuadrática	F	P
Entre grupos	6034.006	2	3017.003	5485460.3	0
Dentro de grupos	0.002	3		0.001	
Total	6034.008	5			

4.1.5.2. Análisis de varianza de porcentaje de elongación

Tabla 17: ANOVA para porcentaje de elongación de la piel de alpaca.

	Suma de cuadrados	g.l.	Media cuadrática	F	P
Entre grupos	400.180	2	200.900	29424.98	0
Dentro de grupos	0.020	3	0.007		
Total	400.200	5			

4.2. Discusión de resultados

4.2.1. Análisis sensorial de piel de alpaca

Hidalgo (2009), señala que las propiedades ópticas de un cuerpo dependen de la forma como la radiación incidente se reparte entre la luz que refleja especularmente (brillo), la luz que se refleja por difusión (opacidad) y la que es absorbida selectivamente (color), la suma de estas

tres propiedades permiten que el efecto de las capas oscuras se intensifique más, puesto que los colorantes del complejo metálico (cromo), son en efecto partículas coloidales, su capacidad de difundir la luz es mayor cuando mayor es el tamaño y sea próximo a la longitud de onda de luz. En la Tabla 8 podemos observar el resultado promedio de la evaluación sensorial de la intensidad de color de piel curtida para tres tratamientos de porcentaje de cromo, siendo el tratamiento T3 el de mayor aceptabilidad con una puntuación promedio de 4.60, mientras los tratamientos T1 y T2 obtuvieron puntajes de 4.36 y 4.35 respectivamente. Para la evaluación sensorial de finura de piel curtida, expuesta en la Tabla 9, se observó que el tratamiento T3, fue el que reportó un mayor puntaje, con 4.71, a diferencia de los tratamientos T1 y T2 que dieron puntajes de 4.65 y 4.67. En cuanto a la evaluación de blandura y olor de piel curtida Tabla 10, el tratamiento ganador fue, también, T3 con 4.61 puntos de promedio, comparado con T1 que obtuvo 4.53 y T2, 4.51 puntos. Con esto podemos establecer que T3, es la muestra que tiene mayor aceptación en sus características sensoriales.

En el análisis de varianza de características sensoriales para aceptar o rechazar la hipótesis, como se muestra en la Tabla 11, para la evaluación sensorial de la intensidad de color de piel curtida, el valor de P es 0.298; para la evaluación sensorial de finura de piel curtida (Tabla 12) el valor de P es 0.838 y para la evaluación de blandura y olor de piel curtida (Tabla 13), P es igual a 0.623. En los tres casos el valor de P es mayor a 0.05, esto quiere decir que no existen diferencias significativas, entre la concentración de Cromo en el curtido en pieles de alpaca y el efecto de las características sensoriales. Entonces aceptamos la hipótesis nula en este caso.

4.2.2. Análisis físico de piel de alpaca

Según **Tuquinga, (2008)** el cual desarrollo curtición de pieles de llama

utilizando tres concentraciones de cromo (8,9 y 10 %), en el cual se obtuvieron resultados: a. Resistencias a la tensión que fluctuaron entre 195.72 N, para el 10% de cromo y 183,86 N, al 8% de cromo, lo que pudo deberse a que este curtiente mineral (cromo), tiene un mayor poder astringente. b. Registró elongaciones de 54.15% para el 8% de cromo; 55,36% para el 9% de cromo y 58.59% para el 10% de cromo, comparando los resultados que se presentan en la Tabla 14, donde se observa el resultado promedio de la evaluación física de fuerza de tracción, siendo T3 el de mayor puntaje con 209.84 Kg/cm² de promedio, mientras que para T1 resultó igual 132.17 Kg/cm² y T2 igual a 172.68 Kg/cm². Para el porcentaje de elongación de piel curtida, vista en la Tabla 15, se observó que el T2, fue el que reportó un mayor puntaje, con 37.18 %, a diferencia de T1 y T3 que dieron porcentajes de 17.60 % y 30.94 % respectivamente. Con esto podemos establecer que T3, es la muestra que tiene mayor fuerza de tracción y T2 la que tiene mayor porcentaje de elongación, del mismo modo podemos mencionar que los resultados incrementaran de forma paralela a la concentración de cromo que se utilice, tal como menciona Manzano, (2003) quien tuvo como objetivos: Probar tres niveles de cromo orgánico versus cromo mineral (3, 4 y 5%) en la recurtición de napa vestimenta de pieles ovinas, llegando al siguiente resultado: La resistencia a la flexión no difiere entre tipos de cromos y está supeditada al nivel de curtiente utilizado.

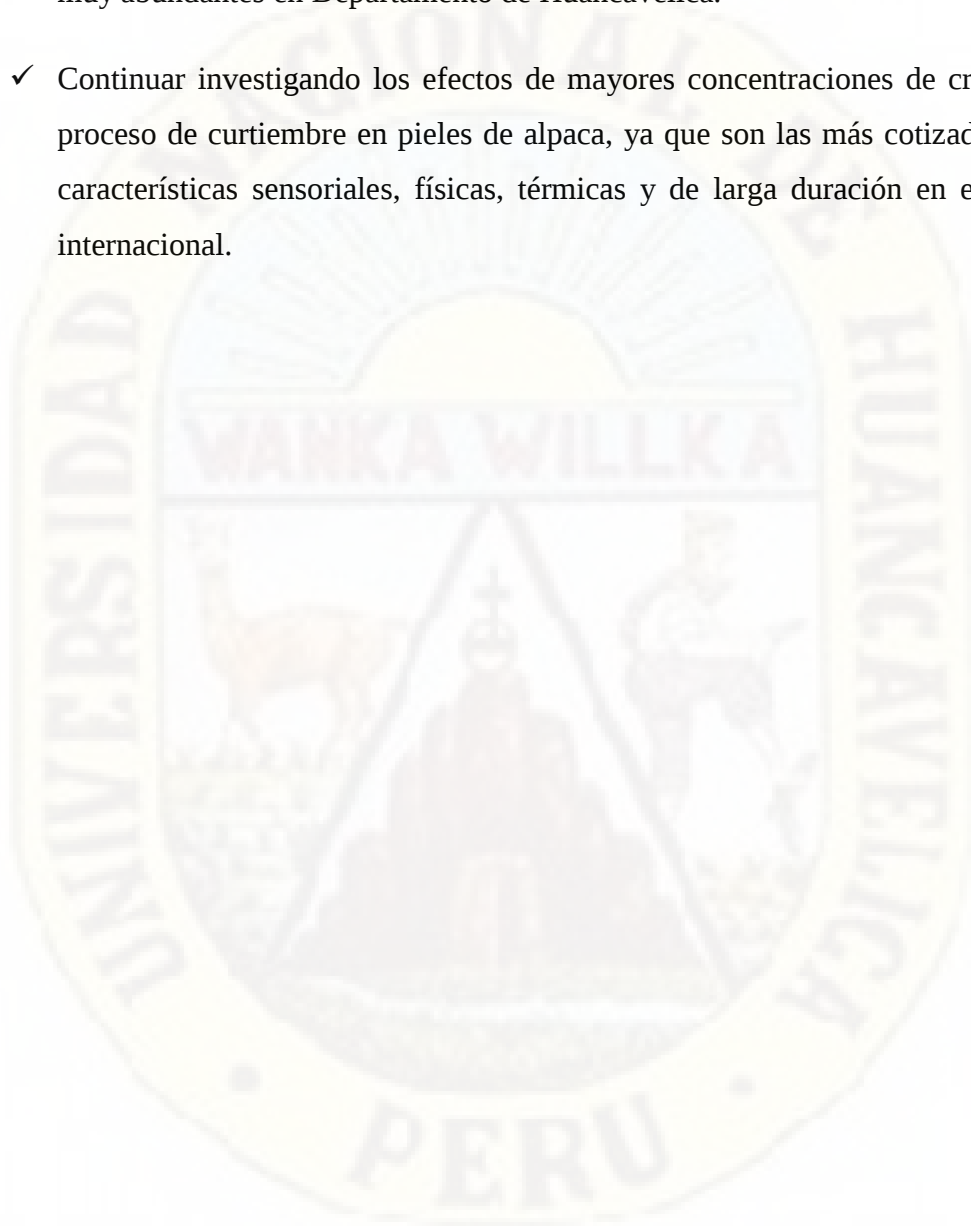
En el análisis de varianza de características físicas para validar la hipótesis nula, como se muestra en las Tabla 16, para la evaluación de fuerza de tracción de piel, el valor de P es cero, mientras que para la evaluación de porcentaje de elongación (Tabla 17) el valor de P es cero. En los dos casos el valor de P es menor a 0.05, esto quiere decir que si existen diferencias significativas, entre la concentración de cromo en el curtido en pieles de alpaca y el efecto de las características físicas. Entonces rechazamos la hipótesis nula en este caso.

Conclusiones

- ✓ El análisis sensorial de la piel de alpaca que se realizó dio como resultado para la intensidad de color de fibra, los siguientes valores: T1 igual a 4.36; T2 igual a 4.35 y T3 igual a 4.60; en el cual podemos ver que el T3 tiene el color más atractivo a la vista de los panelistas.
- ✓ También se evaluó la finura de fibra, se obtuvieron los valores en el T1 igual a 4.65, T2 igual a 4.67 y T3 igual a 4.71, dichos valores son muy parecidos, por lo que podemos decir que las diferentes concentraciones conservan las características de las pieles curtidas.
- ✓ Con respecto a la blandura y olor de piel de alpaca curtido se obtuvieron los valores de T1 igual a 4.53, T2 igual a 4.51 y T3 igual a 4.61, dichos análisis se realizaron con panelistas semi entrenados, por lo que se puede mencionar que los tres tratamientos obtienen resultados similares.
- ✓ Por otro lado también se determinaron las características físicas en el laboratorio CCITECAL, dando como resultado en la evaluación de resistencia a la tracción en T1 igual a 132.17 Kg/cm², T2 igual a 172.68 Kg/cm² y T3 igual a 209.84 Kg/cm², de igual manera se analizó el porcentaje de elongación de las pieles curtidas de alpaca reportándose resultados de T1 igual a 17.60 %, T2 igual a 37.18 % y T3 igual a 30.94 %, por lo que se puede evidenciar que a mayor concentración de cromo obtenemos mayor resistencia y elongación en la piel curtida.

Recomendaciones

- ✓ Desarrollar estas aplicaciones a nivel semi industrial en las pieles de alpaca que son muy abundantes en Departamento de Huancavelica.
- ✓ Continuar investigando los efectos de mayores concentraciones de cromo en el proceso de curtiembre en pieles de alpaca, ya que son las más cotizadas por sus características sensoriales, físicas, térmicas y de larga duración en el mercado internacional.



Referencias bibliográficas

- Alcazar, J. 2004. Diccionario Técnica de Industria Alimentaria. 2da edición mejorada y aumentada, Lima –Peru
- Álvarez, P. 2018. Características tecnológicas del cuero para capellada de alpaca huacaya (*Lama pacos*) adulta, curtido mediante los métodos wet-white y wet-blue. Tesis de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú
- Abraham, A. 1981. Ovinocultura 1. 2ª. ed. México, Mexico. D.F. Edit. LIMUSA. pp. 25-83.
- Adzet, J. 1985. Química Técnica de la Tenería. 4ta ed. Igualada, España. Edit. Romanya Valls. pp 45, 49, 56, 89.
- Bacardit, A. 2005. El acabado del cuero. 1ª Ed. Igualada, España. Edit. CETI. pp 125-138.
- Colque, V. 2009. Seminario de tesis I: Aplicación del Método Kumi a la metodología de la investigación. Universidad Católica Santa María de Arequipa.
- Delgado, M. 2017. Evaluación de dos productos químicos en el curtimiento de la piel del Cuy (*Cavia porcellus*) Criollo. Tesis de la universidad Nacional de Cajamarca. Perú
- Enciclopedia Lexus Editores. 2004. Manual de crianza de animales 2ª. Ed. Buenos Aires, Argentina. Edit. Lexus. pp. 618-641.
- Flores, D. 2010. Utilización de Tres Niveles de Complejo Metálico en la obtención de Cuero Manchado para Vestimenta. Tesis. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias - Escuela de Ingeniería Zootécnica. Riobamba. Ecuador
- Font, J. 2005. Análisis y Ensayos en la Industria del Cuero. 2ª Ed. Igualada, España. Edit. CETI. pp. 12, 25, 53, 96.

Garcés, J. y López, M. 2011. Obtención de Antelana mediante Blanqueo Químico y Óptico en lana de Piel de Ovinas Curtidas al Cromo y al Aluminio. Tesis Universidad Técnica del Norte. Ingeniería de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Quito. Ecuador.

Hidalgo, L. 2004. Texto Básico de Curtición de Piel- 1ª Ed. Riobamba, Ecuador. pp.10-56.

Hidalgo, L. 2009. Escala de Calificación de las Variables Sensoriales del Cuero Manchado. Riobamba, Ecuador. 32 p.

INTERNATIONAL UNION OF LEATHER TECHNOLOGISTS AND CHEMISTS SOCIETIES, 2011. The IULTCS official methods of analysis for leather, including the equivalent ISO and en Standards.

Klein, C y Hurlbut, J. 1997. Manual de Mineralogía II. Edit. Reverte, S.A. 4 ta. Edición, Barcelona, ESPAÑA, 396 pags.

Municipalidad del Centro Poblado de Santa Rosa de Pachaclla (Emitido por Alcalde: Nicasio Sedano Otaño).

Murillo, W. 2008. La investigación científica.

Pinos, M. 2011. Obtención de Napa de Cordero para Vestimenta con la Aplicación de Tres Porcentajes de Anilina. Tesis Ingeniero en Industrias Pecuarias.

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador.

RODAR.DYE NF-Complejo Metálico no inflamable. Edición 2011.

Salmeron, J. 1993. Resistencia al Frote de Acabado del Cuero. 2da. Ed. Asunción, Paraguay. Edit. Imanal. pp.19-52.

Soler, J. 2004. Proceso de Curtido. Edit. CETI. Barcelona, España. 98 p.

Soler, J. 2008. Procesos de Curtido. SD. Barcelona, España. Edit. CETI-PP.12, 45,

97,98.

Stoffel, A. 2003. Conceptos y Aplicaciones Prácticas de los Productos de Acabado. 7ª ed. Baños, Ecuador. pp 15-36.

Terranova.1995. Enciclopedia Agropecuaria, Volumen 4, Editorial Terranova. Bogotá, Colombia pag.197-206.

Triola, M. 2018. Estadística. Decimosegunda edición. Pearson Educación de México, S.A. de C.V.,

Vallejo, M. 1984. Piel de Ovino en Tesis Universidad Técnica del Norte. Ingeniería de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Quito. Ecuador.

Páginas web:

<http://www.cueronet.com/pielesovinas>. 2009. Lolaisa, D. Pieles Ovinas como Materia Prima para la Elaboración de Serrajes Industriales.

<http://www.fao.org>. 2003. FAO. Calidad de los Cueros y Pieles.

<http://www.fao.org/docrep>. 2008. FAO. Avances en la Curtición y Acabado de Pieles para Vestimenta.

<http://www.portaldelcuero.com>, 2008. Portal del Cuero S.A. Medidas de Calidad.

<http://www.edym.com>. 2006. EDYM. Los ovinos, una producción de bajos insumos.

<http://www.resistenciaaldesgarro.com>. 2010. Menéndez, P. Aptitud para el lavado en seco de la piel de cordero.

<http://www.napavestimenta.com>. 2010. Menéndez, P. Aptitud para el lavado en seco de la piel de cordero.

<http://www.caracteristicasvestimenta.com>. 2010. Maltei, V. Normas y directrices para el lavado en seco de prendas de piel.

<http://Www.Alejandrolosada.Com>.2007.Losada,A.Compendio de la utilización de los complejos metálicos.

<http://www.quiminet.com>. 2009. Quimi Net. Teñido de pieles ovinas con Complejo Metálicos.

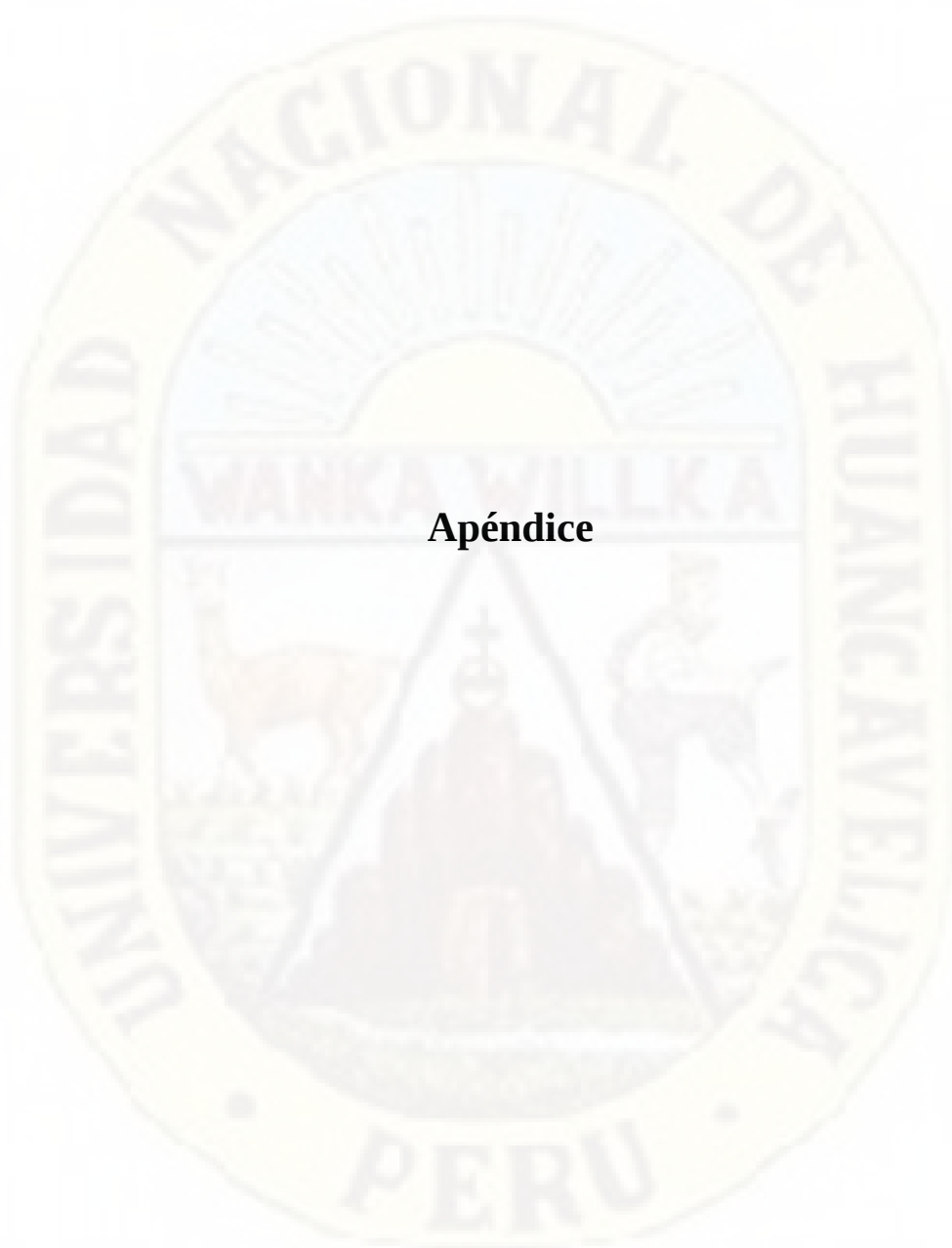
<http://www.cueronet-quimicatecnicalibreros.htm>. 2007. Libreros, J. QuímicaTécnica.

<http://www.cueronet-flujogramateñido.htm>. 2007. Comunidad virtual del cuero – Teñido.

[http:// www.flujogramadelprocesodelcuero.htm](http://www.flujogramadelprocesodelcuero.htm). 2007. Frankel, M. Exigencia a los colorantes.

[http:// www.procesodelcueroteñido.htm](http://www.procesodelcueroteñido.htm).2007.Dias,P.Procesos más empleados en el teñido de pieles ovinas.

<http://www.cueronet/terminacion.com>. 2007. Libreros, J. terminación del cuero.



Apéndice

Apéndice 1 Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores
¿Cuál será el efecto de la concentración del cromo en el curtido de pieles de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) para peletería en las características sensoriales y físicas?	General • Evaluar el efecto de la concentración del cromo en el curtido de pieles de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) para peletería en las características sensoriales y físicas. Específicos • Realizar el análisis sensorial de finura de fibra, intensidad de color de fibra, blandura y olor de piel de alpaca curtido con tres niveles de cromo para peletería. • Determinar las características físicas de resistencia a la tracción, porcentaje de elongación y resistencia a la costura de las pieles de alpaca con tres niveles de cromo para peletería.	Ho: La concentración de Cromo en el curtido en pieles de alpaca (<i>Vicugna pacos</i>), no produce efectos en las características físicas y sensoriales. Ha: La concentración de Cromo en el curtido de pieles de Alpaca (<i>Vicugna pacos</i>), SI produce efectos en las características físicas y sensoriales.	Variable dependiente • Concentración de Cromo de la piel de alpaca Variables independientes • Características sensoriales de la piel de alpaca • Características físicas de la piel de alpaca	• % Cromo • Finura de fibra • Intensidad de color de la fibra. • Blandura y olor de la piel. • Resistencia a la tracción • Porcentaje de longitud original

Apéndice 2. Formato de evaluación sensorial

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA CUERO DE ALPACA PARA PELETERÍA .

Nombre:.....

Fecha:.....

Sírvase analizar las muestras que se presentan. Luego de su primera impresión general (intensidad de color, finura de fibra, blandura y olor) responda cuánto le atrae o desatrae el producto márcalo con un aspa el código de letras al cual corresponde su calificación según la escala.

Atributos a evaluar	Alternativas	Muestras								
		T _A			T _B			T _C		
		TA1	TA2	TA3	TB1	TB2	TB3	TC1	TC2	TC3
INTENSIDAD DE COLOR	Muy buena									
	Buena									
	Regular									
	Mala									
	Deficiente									
FINURA DE FIBRA	Muy buena									
	Buena									
	Regular									
	Mala									
	Deficiente									
BLANDURA YOLOR	Muy buena									
	Buena									
	Regular									
	Mala									
	Deficiente									

SUGERENCIAS:.....

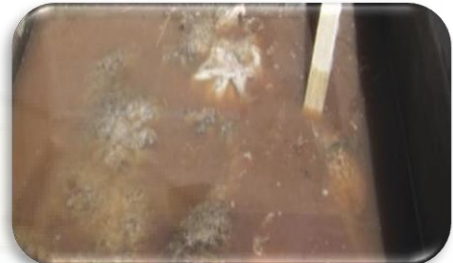
.....

Muy buena	5
Buena	4
Regular	3
Mala	2
Deficiente	1

Apéndice 3. Testimonio fotográfico de curtiembre de piel



Fotografía 1. Pesado de insumos.



Fotografía 2. Remojo.



Fotografía 3. Encalado.



Fotografía 4. Desencalado.



Fotografía 5. Lavado y oreo.



Fotografía 6. Análisis sensorial.



Fotografía 7. Engrasado.



Fotografía 8. Claveteado.

Apéndice 4. Testimonio fotográfico de análisis sensorial



Fotografía 9. Análisis sensorial.



Fotografía 10. Análisis sensorial.



Fotografía 11. Análisis sensorial.



Fotografía 12. Muestra para análisis físico.



Fotografía 13. Piel de alpaca.



Fotografía 14. Piel de alpaca curtida.

Apéndice 5. Certificados de análisis físico de piel de alpaca

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

Página 1 de 4



INFORME DE ENSAYO N° 087-01/2021/LAB/CITEccal

Rímac, 10 de mayo de 2021

1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre: TORRES SIHUINCHA STEYSSI CARMEN
Domicilio Legal: Av. 9 de octubre 475. Lircay. Angaraes. Huancavelica
Teléfono: 900809011
Correo electrónico: steyssi1801@gmail.com
Objetivo del ensayo: Investigación "Curtición de pieles de alpaca (vicugna pacos) para peletería aplicando diferentes niveles de cromo"

2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Piel con pelo

Identificación y descripción de la muestra:

Una manta, color marrón. La muestra es identificada por el cliente como "CURTIDO DE ALPACA N 1". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Peletería".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: Laboratorio de CITEccal - Av. Caquetá N° 1300, Rímac, 04 de mayo de 2021

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 07 de mayo de 2021

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 087-01/2021/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-IESE, Ed. 07



5. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:

NTP 291.059:2013. PELETERIA. Extracción y acondicionamiento de probetas para ensayos físicos y extracción de muestra para ensayos químicos de pieles curtidas de camélidos domésticos americanos

6. ENSAYOS

6.1 Determinación de la resistencia a la tracción

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: $50 \pm 5\%$
 Temperatura: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
 Humedad relativa ambiental: $50 \pm 5\%$

Resultados:

Piel con pelo

Sentido	Número de probetas ensayadas	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/cm ²)	Fuerza de tracción (Kg/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (Kg/cm ²)
AC	1	1,41	2055,50	210,13	132,17
DE	1	0,81	1751,37	179,04	
FG	1	0,74	786,98	80,45	
HI	1	0,80	1041,87	106,51	
JK	1	1,25	828,70	84,72	

Observaciones:

Las probetas extraídas se depilan.

6.2 Determinación del porcentaje de elongación

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: $50 \pm 5\%$
 Temperatura: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac, Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 087-01/2021/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-DE/SE, Ed. 07

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Humedad relativa ambiental: $50 \pm 5\%$

Resultados

Piel con pelo

Sentido	Número de probetas ensayadas	Porcentaje de elongación (%)	Porcentaje de elongación promedio (%)
AC	1	23,07	17,60
DE	1	14,74	
FG	1	19,80	
HI	1	11,14	
JK	1	19,24	

Observaciones:

Las probetas extraídas se depilan.

Métodos de ensayo:

1. NTP 291.035.1988. PELETERIA. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción y alargamiento de rotura en pieles de alpaca curtidas artesanalmente


Lic. María Luz Meneses Begazo
CQP 991
Dirección de Laboratorio de
CITEccal

3/5



PRESCRIPCIONES

1. CITEccal responde únicamente por los resultados consignados en este informe, los cuales se refieren exclusivamente a los materiales o muestras que se indican en el mismo y que quedan en su poder.
2. Salvo mención expresa las muestras para ensayos, han sido elegidas y enviadas al laboratorio por el solicitante.
3. Ninguna de las indicaciones formuladas en este informe pueden tener el carácter de garantía para las marcas comerciales que en su caso se citen.
4. Generalmente cuando el cliente proporcione la cantidad adecuada de muestra, y salvo indicación expresa, los materiales de ensayo se conservarán tres meses después de su utilización y tras este plazo, no se podrán realizar comprobaciones.
5. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y sin autorización previa, CITEccal se abstendrá de comunicarlo a un tercero. Sin embargo, pasado un mes de la entrega del informe, CITEccal podrá publicar los resultados con fines estadísticos o científicos, manteniendo siempre la confidencialidad del solicitante.
6. CITEccal no se hace responsable en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento.
7. La reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita de CITEccal está totalmente prohibida.
8. Ante posibles discrepancias en los resultados, se procederá a una comprobación, siempre y cuando el cliente proporcione la cantidad adecuada de muestra.
9. Los resultados de los informes de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rimac, Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 007-01/2015/LAB/CITEccal

E-01/PT-09-0000, E-01

Carta N° 187-2021/LABCITEccal

Rímac, 10 de mayo de 2021



Señorita:
STEYSSI CARMEN TORRES SIHUINCHA
Presente.-

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 087-01/2021/LAB/CITEccal*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones de la Norma Técnica Peruana "NTP 291.037. 2011. PELETERIA. Pieles de alpaca cría curtidas artesanalmente. Requisitos".

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Resistencia a la tracción	Resultado: 132,17 Kg/cm ²	Resistencia a la tracción en Kg/cm ² (N/cm ²), mínimo: 100 (980)
Porcentaje de elongación	Resultado: 17,60 %	Alargamiento de rotura, en % mínimo: 15

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,


Lic. María Luz Méndez Bogaño
CQP 991
Dirección de Laboratorio de
CITEccal

***Notas:**

1. Esta carta no deberá ser leída en forma aislada del Informe de ensayo al que hace referencia, ya que en este último figura la descripción detallada de la (s) muestra (s).
2. En caso de cualquier duda comunicarse con la Dirección de Laboratorio a los teléfonos 3820115 / 4825870 o al correo electrónico: labciteccal@itp.gob.pe

Página 1 de 1



INFORME DE ENSAYO N° 087-03/2021/LAB/CITEccal

Rímac, 10 de mayo de 2021

1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre: TORRES SIHUINCHA STEYSSI CARMEN
Domicilio Legal: Av. 9 de octubre 475, Lircay, Angaraes, Huancavelica
Teléfono: 900809011
Correo electrónico: steysil801@gmail.com
Objetivo del ensayo: Investigación "Curtición de pieles de alpaca (vicugna pacos) para peletería aplicando diferentes niveles de cromo"

2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Piel con pelo

Identificación y descripción de la muestra:

Una manta, color marrón. La muestra es identificada por el cliente como "CURTIDO DE ALPACA N 3". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Peletería".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: Laboratorio de CITEccal - Av. Caquetá N° 1300. Rímac, 04 de mayo de 2021

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 07 de mayo de 2021

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac, Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe
Informe de Ensayo N° 087-03/2021/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-10/10, Ed. 01



5. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:

NTP 291.059:2013. PELETERIA. Extracción y acondicionamiento de probetas para ensayos físicos y extracción de muestra para ensayos químicos de pieles curtidas de camélidos domésticos americanos

6. ENSAYOS

6.1 Determinación de la resistencia a la tracción

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa:	50 ± 5%
Temperatura:	23 ± 2°C
Tiempo de acondicionamiento:	48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental:	23 ± 2°C
Humedad relativa ambiental:	50 ± 5%

Resultados:

Piel con pelo

Sentido	Número de probetas ensayadas	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/cm ²)	Fuerza de tracción (Kg/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (Kg/cm ²)
AC	1	1,54	2954,28	302,01	172,68
DE	1	1,28	1886,08	192,81	
FG	1	1,03	912,01	93,23	
HI	1	1,15	822,36	84,07	
JK	1	1,50	1870,97	191,27	

Observaciones:

Las probetas extraídas se depilan.

6.2 Determinación del porcentaje de elongación

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa:	50 ± 5%
Temperatura:	23 ± 2°C
Tiempo de acondicionamiento:	48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac, Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 087-05/2023/LAB/CITEccal

E-01/PT-09-02/01, Ed. 01



5. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:

NTP 291.059:2013. PELETERIA. Extracción y acondicionamiento de probetas para ensayos físicos y extracción de muestra para ensayos químicos de pieles curtidas de camélidos domésticos americanos.

6. ENSAYOS

6.1 Determinación de la resistencia a la tracción

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: $50 \pm 5\%$
 Temperatura: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
 Humedad relativa ambiental: $50 \pm 5\%$

Resultados:

Piel con pelo

Sentido	Número de probetas ensayadas	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/cm ²)	Fuerza de tracción (Kg/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (Kg/cm ²)
AC	1	1,41	2055,50	210,13	132,17
DE	1	0,81	1751,37	179,04	
FG	1	0,74	786,98	80,45	
HI	1	0,80	1041,87	106,51	
JK	1	1,25	828,70	84,72	

Observaciones:

Las probetas extraídas se depilan.

6.2 Determinación del porcentaje de elongación

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: $50 \pm 5\%$
 Temperatura: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1200 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 087-01/2021/LAB/CITEccal

R-01/PT-09-0010, Ed. 07



PRESCRIPCIONES

1. CITEccal responde únicamente por los resultados consignados en este informe, los cuales se refieren exclusivamente a los materiales o muestras que se indican en el mismo y que quedan en su poder.
2. Salvo mención expresa las muestras para ensayos, han sido elegidas y enviadas al laboratorio por el solicitante.
3. Ninguna de las indicaciones formuladas en este informe pueden tener el carácter de garantía para las marcas comerciales que en su caso se citen.
4. Generalmente cuando el cliente proporcione la cantidad adecuada de muestra, y salvo indicación expresa, los materiales de ensayo se conservarán tres meses después de su utilización y tras este plazo, no se podrán realizar comprobaciones.
5. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y sin autorización previa, CITEccal se abstendrá de comunicarlo a un tercero. Sin embargo, pasado un mes de la entrega del informe, CITEccal podrá publicar los resultados con fines estadísticos o científicos, manteniendo siempre la confidencialidad del solicitante.
6. CITEccal no se hace responsable en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento.
7. La reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita de CITEccal está totalmente prohibida.
8. Ante posibles discrepancias en los resultados, se procederá a una comprobación, siempre y cuando el cliente proporcione la cantidad adecuada de muestra.
9. Los resultados de los informes de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rimac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 887-01/2011-LAB-CITEccal

8-01/PT-09-0030, Ed. 01

Carta N° 189-2021/LABCITEccal

Rímac, 10 de mayo de 2021



Señorita:

STEYSSI CARMEN TORRES SIHUINCHA

Presente.-

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 087-03/2021/LAB/CITEccal*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones de la Norma Técnica Peruana "NTP 291.037. 2011. **PELETERIA. Piel de alpaca cría curtidas artesanalmente. Requisitos**".

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Resistencia a la tracción	Resultado: 172,68 Kg/cm ²	Resistencia a la tracción en Kg/cm ² (N/cm ²), mínimo: 100 (980)
Porcentaje de elongación	Resultado: 37,18 %	Alargamiento de rotura, en % mínimo: 15

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,


Lic. María Luz Meneses Begazo
CQP 991
Dirección de Laboratorio de
CITEccal

*Notas:

1. Esta carta no deberá ser leída en forma aislada del Informe de ensayo al que hace referencia, ya que en este último figura la descripción detallada de la (s) muestra (s).

2. En caso de cualquier duda comunicarse con la Dirección de Laboratorio a los teléfonos 3820115 / 4825870 o al correo electrónico: labciteccal@itp.gob.pe

Página 1 de 1



INFORME DE ENSAYO N° 087-02/2021/LAB/CITEccal

Rímac, 10 de mayo de 2021

1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre: TORRES SIHUINCHA STEYSSI CARMEN
Domicilio Legal: Av. 9 de octubre 475, Lircay, Angaraes, Huancavelica
Teléfono: 900809011
Correo electrónico: steysil801@gmail.com
Objetivo del ensayo: Investigación "Curtición de pieles de alpaca (vicugna pacos) para peletería aplicando diferentes niveles de cromo"

2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Piel con pelo

Identificación y descripción de la muestra:

Una manta, color marrón. La muestra es identificada por el cliente como "CURTIDO DE ALPACA N 2". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Peletería".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: Laboratorio de CITEccal - Av. Caquetá N° 1300, Rímac, 04 de mayo de 2021

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 07 de mayo de 2021

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac, Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 087-02/2021/LAB/CITEccal

8-01/77-99-IE/IE, Ed. 07



5. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:

NTP 291.059-2013, PELETERIA. Extracción y acondicionamiento de probetas para ensayos físicos y extracción de muestra para ensayos químicos de pieles curtidas de camélidos domésticos americanos

6. ENSAYOS

6.1 Determinación de la resistencia a la tracción

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: $50 \pm 5\%$
Temperatura: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
Humedad relativa ambiental: $50 \pm 5\%$

Resultados:

Piel con pelo

Sentido	Número de probetas ensayadas	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/cm ²)	Fuerza de tracción (Kg/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (Kg/cm ²)
AC	1	1,82	3488,22	356,60	209,84
DE	1	1,40	2980,25	304,67	
FG	1	1,35	949,35	97,05	
HI	1	0,96	1114,56	113,94	
JK	1	1,31	1730,71	176,93	

Observaciones:

Las probetas extraídas se depilan.

6.2 Determinación del porcentaje de elongación

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: $50 \pm 5\%$
Temperatura: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rimac. Lima 25 Telefex 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 007-02/2015-LAB-CITEccal

E-01/PT-09-RE/RE, Ed. 07



Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
 Humedad relativa ambiental: $50 \pm 5\%$

Resultados

Piel con pelo

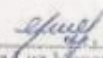
Sentido	Número de probetas ensayadas	Porcentaje de elongación (%)	Porcentaje de elongación promedio (%)
AC	1	35,67	30,94
DE	1	21,27	
FG	1	50,74	
HI	1	21,67	
JK	1	25,34	

Observaciones:

Las probetas extraídas se depilan.

Métodos de ensayo:

1. NTP 291.035-1988. PELETERIA. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción y alargamiento de rotura en pieles de algunas curtiduras artesanales.


 Lic. María Luz Moneses Begoza
 CQP 991
 Dirección de Laboratorio de
 CITEccal

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rímac, Lima 25. Teléfax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 587-02/2021/LAB/CITEccal

B-01/PT-09-IEDE, Ed. 05



CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

PRESCRIPCIONES



1. CITEccal responde únicamente por los resultados consignados en este informe, los cuales se refieren exclusivamente a los materiales o muestras que se indican en el mismo y que quedan en su poder.
2. Salvo mención expresa las muestras para ensayos, han sido elegidas y enviadas al laboratorio por el solicitante.
3. Ninguna de las indicaciones formuladas en este informe pueden tener el carácter de garantía para las marcas comerciales que en su caso se citen.
4. Generalmente cuando el cliente proporcione la cantidad adecuada de muestra, y salvo indicación expresa, los materiales de ensayo se conservarán tres meses después de su utilización y tras este plazo, no se podrán realizar comprobaciones.
5. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y sin autorización previa, CITEccal se abstendrá de comunicarlo a un tercero. Sin embargo, pasado un mes de la entrega del informe, CITEccal podrá publicar los resultados con fines estadísticos o científicos, manteniendo siempre la confidencialidad del solicitante.
6. CITEccal no se hace responsable en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento.
7. La reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita de CITEccal está totalmente prohibida.
8. Ante posibles discrepancias en los resultados, se procederá a una comprobación, siempre y cuando el cliente proporcione la cantidad adecuada de muestra.
9. Los resultados de los informes de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Caquetá N° 1300 - Rimac. Lima 25. Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Informe de Ensayo N° 98742/2021-LAB-CITEccal

8-01-PT-09-05/18, Ed. 01

Carta N° 188-2021/LABCITEccal

Rímac, 10 de mayo de 2021



Señorita:

STEYSSI CARMEN TORRES SIHUINCHA

Presente.-

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 087-02/2021/LAB/CITEccal*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones de la Norma Técnica Peruana "NTP 291.037. 2011. **PELETERIA. Pieles de alpaca cría curtidas artesanalmente. Requisitos**".

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Resistencia a la tracción	Resultado: 209,84 Kg/cm ²	Resistencia a la tracción en Kg/cm ² (N/cm ²), mínimo: 100 (980)
Porcentaje de elongación	Resultado: 30,94 %	Alargamiento de rotura, en % mínimo: 15

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,

Lic. María Luz Meneses Begazo
CQP 991
Dirección de Laboratorio de
CITEccal

*Notas:

1. Esta carta no deberá ser leída en forma aislada del Informe de ensayo al que hace referencia, ya que en este último figura la descripción detallada de la (s) muestra (s).

2. En caso de cualquier duda comunicarse con la Dirección de Laboratorio a los teléfonos 3820115 / 4825870 o al correo electrónico: labciteccal@itp.gob.pe

Página 1 de 1

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento
Av. Caquetá N° 1300 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 4825870 Email: labciteccal@itp.gob.pe

Apéndice 6. Datos e la evaluación sensorial

Evaluación sensorial de la intensidad de color de la piel de alpaca

	Tratamiento 1				Tratamiento 2				Tratamiento 3			
Calificación	R1	R2	R3	Promedio	R1	R2	R3	Promedio	R1	R2	R3	Promedio
5 (Muy buena)	17	11	10	13	10	13	16	13	19	14	16	17
4 (Buena)	5	10	11	9	10	7	7	8	5	9	8	7
3 (Regular)	3	4	4	3	5	4	2	4	1	2	1	1
2 (Mala)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1 (Deficiente)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Evaluación sensorial de la intensidad de la finura de fibra

	Tratamiento 1				Tratamiento 2				Tratamiento 3			
Calificación	R1	R2	R3	Promedio	R1	R2	R3	Promedio	R1	R2	R3	Promedio
5 (Muy buena)	18	16	15	16	15	17	19	17	19	17	17	18
4 (Buena)	7	9	10	9	9	8	6	8	6	8	8	7
3 (Regular)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2 (Mala)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 (Deficiente)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Evaluación sensorial de la intensidad de la blandura y color

	Tratamiento 1				Tratamiento 2				Tratamiento 3			
Calificación	R1	R2	R3	Promedio	R1	R2	R3	Promedio	R1	R2	R3	Promedio
5 (Muy buena)	16	16	13	15	13	14	16	14	18	14	15	16
4 (Buena)	9	7	9	8	9	9	9	9	7	11	9	9
3 (Regular)	0	2	3	2	3	2	0	2	0	0	1	0
2 (Mala)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 (Deficiente)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Apéndice 7. Resultados de cálculos de ANOVA y Tukey de Evaluación sensorial de la intensidad de color

ANOVA					
COLOR	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,147	2	,573	1,232	,298
Dentro de grupos	33,520	72	,466		
Total	34,667	74			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: COLOR

HSD Tukey

(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
7.5 %	8.5 %	,040	,193	,977	-,42	,50
	9.5 %	-,240	,193	,432	-,70	,22
8.5 %	7.5 %	-,040	,193	,977	-,50	,42
	9.5 %	-,280	,193	,321	-,74	,18
9.5 %	7.5 %	,240	,193	,432	-,22	,70
	8.5 %	,280	,193	,321	-,18	,74

Apéndice 8. Resultados de cálculos de ANOVA y Tukey de Evaluación sensorial de finura de la piel

ANOVA					
FINURA	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,080	2	,040	,177	,838
Dentro de grupos	16,240	72	,226		
Total	16,320	74			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: FINURA
HSD Tukey

(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
7.5 %	8.5 %	-,040	,134	,952	-,36	,28
	9.5 %	-,080	,134	,823	-,40	,24
8.5 %	7.5 %	,040	,134	,952	-,28	,36
	9.5 %	-,040	,134	,952	-,36	,28
9.5 %	7.5 %	,080	,134	,823	-,24	,40
	8.5 %	,040	,134	,952	-,28	,36

Apéndice 9. Resultados de cálculos de ANOVA y Tukey de Evaluación sensorial de blandura de la piel

ANOVA					
BLANDURA	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,347	2	,173	,476	,623
Dentro de grupos	26,240	72	,364		
Total	26,587	74			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: BLANDURA
HSD Tukey

(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
7.5 %	8.5 %	,040	,171	,970	-,37	,45
	9.5 %	-,120	,171	,763	-,53	,29
8.5 %	7.5 %	-,040	,171	,970	-,45	,37
	9.5 %	-,160	,171	,619	-,57	,25
9.5 %	7.5 %	,120	,171	,763	-,29	,53
	8.5 %	,160	,171	,619	-,25	,57