UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creada por Ley N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAS

TESIS

"Evaluación de tres niveles de complejo metálico en el proceso de teñido en cuero de ovino(*Ovis aries*)"

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

TAIPE LUCAS, Carmen

ACOBAMBA - HUANCAVELICA

2012

ACTA DE SUSTENTACIÓN O APROBACIÓN DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACIÓN

En la Ciudad Universitaria de "Común Era"; auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los 19 días del mes de diciembre del año 2012, a horas 03:00 p.m.; se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

Presidente : Dr. Ruggerths Neil DE LA CRUZ MARCOS

Secretario : Ing. Virgilio VALDERRAMA PACHO

Vocal : Ing. Roger Lucas HUAMÁN TOVAR

Accesitario : Ing. Roberto Carlos CHUQUILÍN GOICOCHEA

Designados con **RESOLUCIÓN Nº 350-2012-CF-FCA-COG-UNH;** del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros. Intitulado:

"EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE COMPLEJO METÁLICO EN EL PROCESO DE TEÑIDO EN CUERO DE OVINO (*Ovis aries*)".

Cuyo autor es la graduada:

BACHILLER: **TAIPE LUCAS, Carmen**

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros, antes citado.

Finalizado la evaluación; se invito al público presente y la sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente resultado:

APROBADO [X] **POR** .....UNANIMIDAD.....

DESAPROBADO [ ]

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.

Presidente

Secretario

Vocal

Accesitario

ASESOR

Ing. Rafael Julián, MALPARTIDA YAPÌAS

Dedicatoria

A Dios, por ser mi fortaleza, por darme la oportunidad de vivir, de reír, de llorar, de sufrir y de aprender por ello, desde el fondo de mi corazón, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

Por brindarme todo el apoyo necesario para seguir el trayecto marcado, en especial a mis padres: Rodrigo y Estela quienes me dieron todo lo que soy ahora como persona por sus consejos, su comprensión, apoyo y su amor incondicional. Los amo con mi vida.

AGRADECIMIENTOS

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

- A mis padres: Rodrigo Taipe y Estela Lucas, y a todos mis hermanos, sobrinos por compartir y dedicar gran parte de sus vidas conmigo y por darme aliento para la ardua tarea de caminar hacia la perspectiva de un nuevo día; de verdad serán inolvidables.
- A Fidencio Alanya, persona especial en mi vida quien me dio aliento para seguir luchando a pesar de todo los obstáculos que se me presentó en mi vida cotidiana, quién también estuvo presente hasta el final en culminación de mi tesis.
- Al Ing. Rafael Julián MALPARTIDA YAPÌAS, asesor de la tesis por su asesoramiento, su valiosa colaboración durante la ejecución y culminación de mi tesis.
- Al Dr. Ruggerths N. DE LA CRUZ, Ing. Virgilio VALDERRAMA, Ing. Roger L. HUAMÁN, por su guía, apoyo y asesoramiento durante todo el trabajo de investigación por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica, fundamentales para la concreción de este trabajo.
- Al Ing. Roberto C, CHUQUILIN por su colaboración y consejo durante el desarrollo y culminación de mi tesis.
- Al Laboratorio de Centro de Innovación Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas- CITEccal – LIMA, por haberme apoyado con la exoneración del pago en cuanto al Análisis Físico del cuero. En especial a la Sra: Adriana Ríos Horna Directora Ejecutiva de CITEccal.
- Mi cariño sincero a la Universidad Nacional de Huancavelica de la Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Académica Profesional de Agroindustria y Por último quiero dar las gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a culminar la presente investigación.

Carmen.

ÍNDICE

		Página
CAPÍTULO I: PROBLEMA		17
1.1.	Planteamiento del problema.	17
1.2.	Formulación del problema.	18
1.3.	Objetivos.|	18
	1.3.1. General.	18
	1.3.2. Específicos.	18
1.4.	Justificación.	18
	1.4.1. Científico.	18
	1.4.2. Social.	18
	1.4.3. Económico.	18
	1.4.4. Ambiental.	19
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.		20
2.1.	Antecedentes.	20
2.2.	Bases teóricas.	22
	2.2.1. Los ovinos.	22
	2.2.2. La piel.	23
	2.2.2.1. Partes de la piel.	23
	2.2.2.2. Estructura de la piel.	24
	2.2.3. Características de las pieles ovinas.	25
	2.2.4. Composición de la piel ovina.	25
	2.2.5. Calidad de las pieles y cueros.	26
	2.2.6. Calidad y prestaciones de la piel.	29
	2.2.7. cuero	31
	2.2.8. Características de las pieles curtidas al cromo.	31
	2.2.9. Acabado para cuero al cromo	31
	2.2.10. Control del proceso	32
	2.2.11. Exigencias de las pieles para confección	32
	2.2.12. Insumos.	34

2.2.13. Procesamiento de la piel. 35
2.2.13.1. Proceso de descripción del diagrama de flujo. 37
2.2.14. Proceso de teñido. 42
2.2.15. Colorantes. 43
2.2.15.1. Colorantes metal complejos. 46
2.2.15.2. RODA® DYE NF – Colorante de complejo metálico no inflamable exento de NMP1. 47
2.2.16. El teñido de cualquier cuero requiere tomar en cuenta ciertos aspectos claves. 49
2.2.17. Método para el análisis físico y sensorial del cuero.50 50
2.3. Hipótesis. 52
2.4. Variables de Estudio. 52
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 54
3.1. Ámbito de estudio. 54
3.2. Tipo de Investigación. 55
3.3. Nivel de Investigación. 55
3.4. Método de Investigación. 55
3.4.1. Procesamiento para obtención de cuero ovino (*Ovis aries*). 55
3.5. Diseño de investigación. 64
3.6. Población, Muestra, Muestreo. 64
3.6.1. Población. 64
3.6.2. Muestra. 64
3.6.3. Muestreo. 65
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 65
3.8. Procedimiento de recolección de datos. 65
3.9. Metodología de análisis. 66
3.10. Técnicas de procesamiento y análisis de datos. 69
CAPÍTULO IV: RESULTADOS 71
4.1. Presentación de Resultados. 71
4.1.1. Análisis de varianza para un Diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial 3 x 3 con 30 bloques. 71

	4.1.1.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de Color.	71
4.1.2.	Prueba de Normalidad de datos de Anderson – Darling.	72
	4.1.2.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de color.	72
4.1.3.	Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene.	72
	4.1.3.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de color.	72
4.1.4.	Análisis de Varianza No Paramétrico de datos utilizando la Prueba de Kruskal – Wallis.	73
	4.1.4.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de Color.	73
4.1.5.	Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos utilizando la Prueba de Mann – Whitney.	74
	4.1.5.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de Color.	74
4.2.1.	Análisis de varianza para un Diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial 3 x 3 con 30 bloques.	74
	4.2.1.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.	74
4.2.2.	Prueba de Normalidad de datos de Anderson – Darling.	75
	4.2.2.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.	75
4.2.3.	Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene.	76
	4.2.3.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.	76
4.2.4.	Análisis de Varianza No Paramétrico de datos utilizando la Prueba de Kruskal – Wallis.	76
	4.2.4.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.	76
4.2.5.	Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos utilizando la Prueba de Mann – Whitney.	77
	4.2.5.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.	77
4.3.1.	Análisis de varianza para un Diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial 3 x 3 con 30 bloques.	78
	4.3.1.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad.	78
4.3.2.	Prueba de Normalidad de datos de Anderson – Darling.	78
	4.3.2.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad.	78
4.3.3.	Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene.	79
	4.3.3.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad.	79

4.3.4. Análisis de Varianza No Paramétrica de datos utilizando la Prueba de Kruskal-Wallis. 80
4.3.4.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad. 80
4.3.5. Comparaciones múltiples no paramétricas de datos utilizando la prueba de Mann – Whitney. 81
4.3.5.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad. 81
4.4.1. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados. 81
4.4.1.1. Resistencia a la tracción en los cueros. 81
4.4.1.2. Porcentaje de elongación del cuero. 82
4.4.1.3. Rotura de la flor en el cuero. 84
4.4.1.4. Solidez del color al frote en seco y en húmedo en los cueros. 84
4.5. Discusión. 85
4.5.1. Evaluación Sensorial de los tratamientos para la Intensidad de Color. 85
4.5.2. Evaluación Sensorial de los tratamientos para la Llenura. 86
4.5.3. Evaluación Sensorial de los tratamientos para la Suavidad. 86
4.5.4. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados en cuanto a Resistencia a la tracción. 87
4.5.5. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados en cuanto a Porcentaje de Elongación. 88
4.5.6. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados en cuanto a Rotura de la Flor. 89
4.5.7. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados en cuanto a Solidez del Color al frote en seco y en húmedo. 90
CONCLUSIONES. 91
RECOMENDACIONE. 92
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA. 93
ARTÍCULO CIENTÍFICO. 96
ANEXOS. 126

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro Nº 01: Sistemática de los ovinos dentro del reino animal	22
Cuadro N° 02. Daños mecánicos que afectan a los cueros y pieles	28
Cuadro Nº 03. Enfermedades e infecciones parasitarias de cueros y pieles	29
Cuadro Nº 04. Norma de calidad de cueros para prendas de vestir	30
Cuadro Nº 05. Norma de calidad de cueros para prendas de vestir-IULTCS	30
Cuadro Nº 06. Solución de tintes con complejos metálicos	49
Cuadro Nº 07: Definición operativa de variables e indicadores	53
Cuadro Nº 08: Formulación de insumos del tratamiento T1 (CD2)	57
Cuadro Nº 09: Número de repeticiones y tratamientos	64
Cuadro Nº 10: Técnicas e instrumentos de recolección de datos	65
Cuadro N° 11. Análisis de varianza para Color, utilizando Suma de Cuadrado ajustada para un Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3 x 3 con 30 bloques	71
Cuadro N° 12. Análisis de varianza No Paramétrico para Intensidad de Color, utilizando la Prueba de Kruskal-Wallis.	73
Cuadro N° 13. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos de Intensidad de Color utilizando la Prueba de Mann – Whitney.	74
Cuadro N° 14. Análisis de varianza para Llenura, utilizando Suma de Cuadrado ajustada para un Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3 x 3 con 30 bloques.	75
Cuadro N° 15. Análisis de varianza No Paramétrico para Llenura, utilizando la Prueba de Kruskal-Wallis.	76
Cuadro N° 16. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos de Llenura utilizando la Prueba de Mann – Whitney.	77
Cuadro N° 17. Análisis de varianza para Suavidad, utilizando Suma de Cuadrado ajustada para un Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3 x 3 con 30 bloques.	78
Cuadro N° 18. Análisis de varianza No Paramétrico para Suavidad, utilizando	80

la Prueba de Kruskal-Wallis.

Cuadro N° 19. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos de Suavidad utilizando la Prueba de Mann – Whitney. 81

Cuadro N° 20. Determinación de la resistencia a la tracción en los cueros. 82

Cuadro N° 21. Prueba t para los datos de resistencia a la tracción en el cuero. 82

Cuadro N° 22. Determinación del porcentaje de elongación del cuero. 83

Cuadro N° 23. Prueba t para los datos de porcentaje de elongación en el cuero. 83

Cuadro N° 24. Determinación de la rotura de la flor en el cuero. 84

Cuadro N° 25. Determinación de la solidez del color al frote en el cuero. 85

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura Nº 01: Corte de la piel de la región dorsal posterior de un ovino	23
Figura Nº 02: Estructura de la piel	25
Figura N° 03. Diagrama de flujo para procesamiento de la piel	36
Figura Nº 04: Diagrama de flujo obtención de cuero ovino	56
Figura N° 05. Prueba de Normalidad de Anderson – Darling para la Intensidad de color.	72
Figura N° 06. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene para la Intensidad de color.	72
Figura N° 07. Gráfica Boxplot para los tratamientos con respecto a la Intensidad de Color.	73
Figura N° 08. Prueba de Normalidad de Anderson – Darling para la Llenura.	75
Figura N° 09. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene para la Llenura.	76
Figura N° 10. Gráfica Boxplot para los tratamientos con respecto a la Llenura.	77
Figura N° 11. Prueba de Normalidad de Anderson – Darling para la Suavidad.	78
Figura N° 12. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene para la Suavidad.	79
Figura N° 13. Gráfica Boxplot para los tratamientos con respecto a la Suavidad.	80
Figura N° 14. Prueba de rotura de la flor en los cueros.	84

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Ficha de evaluación sensorial para cuero de ovino(*Ovis aries*)	127
Glosario	128
FOTO Nº 01: Pesado de insumos	129
FOTO Nº 02: Remojo	129
FOTO Nº 03: Pelambre por embadurnado	130
FOTO Nº 04: Descarnado	130
FOTO Nº 05: Encalado	131
FOTO Nº 06: Desencalado	131
FOTO Nº 07: Rendido	132
FOTO Nº 08: Piquelado	132
FOTO Nº 09: Curtido	133
FOTO Nº 10: Lavado y Temperado	133
FOTO Nº 11: Basificado	134
FOTO Nº 12: Lavado y Oreo	134
FOTO Nº 13: Engrasado	135
FOTO Nº 14: Teñido	136
FOTO Nº 15:Claveteado	137
FOTO Nº 16: Evaluación Sensorial de los Cueros	137
FOTO Nº 17: Análisis Físico de los Cueros.	138

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Centro Poblado de Santa Rosa de Pachacclla Departamento de Huancavelica, Análisis Físico se realizó en el Laboratorio del Centro de Innovación Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas – CITEccal, Av. Caquetá 1300 – Rímac – Lima – Perú, La Evaluación Sensorial se realizó en el laboratorio de producción de la FCA-Universidad Nacional de Huancavelica con 30 panelistas no entrenados, se evaluó tres niveles de complejo metálico en el proceso de teñido en cuero de ovino (*Ovis aries*). El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la aplicación de los tres niveles de complejo metálico en el proceso de teñido en cuero de ovino (*ovis aries*): Los colores utilizados fueron azul, rojo y verde; con tres concentraciones diferentes: 2 %, 3 % y 4 %, modelados con un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 3 x 3, para la evaluación sensorial y con una prueba "t" para una muestra en la evaluación física. En la evaluación sensorial de intensidad de color (4.35 azul, 3.91 rojo y 3.89 verde), llenura (4.41 azul, 3.87 rojo y 3.75 verde) y suavidad (4.10 azul, 3.70 rojo y 3.75 verde) se registró las mejores puntuaciones en los cueros sometidos al complejo metálico azul con 2 % (TA1), al complejo metálico rojo con 2 % (TB1) y al complejo metálico verde 2 % (TC1), respectivamente. Las mejores respuestas de resistencia de tracción (18.68 N/mm^2), elongación (86.35 %) y lastometría (9.69 mm),en cuanto a solidez del color al frote en seco y húmedo las mejores puntuaciones que obtuvo fue de TA1 con complejo metálico al 2 %, como se puede observar fueron registrados las mejores puntuaciones en el cuero del tratamiento TA1, lo que provoco que el cuero manchado presente buenas características de suavidad, llenura e intensidad de color para la confección de artículos de vestimenta; de todo esto se pudo concluir y recomendar que el complejo metálico azul con 2 % tiene la más alta valoración de características sensoriales y físicas; ya que se logró mayor suavidad, llenura e intensidad de color del cuero ; seguido en segundo y tercer lugar por el complejo metálico rojo con 2 % (TB1) y el complejo metálico verde con 2 % (TC1), respectivamente.

INTRODUCCIÓN

La obtención de cuero, constituye la más antigua de las aplicaciones de las industrias textiles, se fundamenta en la necesidad de proteger la piel de los animales del endurecimiento y de la putrefacción. El cuero sirvió al principio solamente para nuestros vestidos y cada vez más constituía una materia sin la cual nuestra vida no podía imaginarse. Cada vez adquiriría mayor importancia para vestiduras, La piel de oveja es suave, flexible y proporciona el tipo de cuero apropiado para zapatos, guantes, chamarras y otras prendas de cuero. El acabado de los cueros es un fenómeno de superficie consistente, a la cual se le considera como un maquillaje. La utilización de colorantes de complejo metálico en cuero ovino (Ovis aries,) permite obtener una buena solidez a la luz y al lavado, así como una buena capacidad de igualación. Los colorantes de este grupo poseen también alta firmeza a la luz, humedad, sudor y además la buena propiedad de teñido. Actualmente en Centro poblado de Santa Rosa de Pachacclla, departamento de Huancavelica las pieles no son aprovechadas artesanalmente para su producción, industrialización y comercio dentro de las actividades pecuarias, debido a los mismos sistemas de producción en las explotaciones pecuarias que mantienen fija su atención en el desarrollo integrado en productos alimenticios tales como carne y leche o subproductos pecuarios que demandan inversiones significativas para adquisición de tecnología. Es importante tomar en cuenta la relevancia que tiene para la desarrollo de la industria nacional, el transferir tecnologías apropiadas para un sector agropecuario de bajo presupuesto. Si bien toda curtiembre genera efectos contaminantes, estos pueden contrarrestarse .Hay que tener cuidado con los efluentes líquidos y los barros que decantan en el fondo de la pileta donde se realiza el proceso. Los efluentes líquidos tienen poco nivel contaminante y basta con desviárselos a una laguna donde se produzca un proceso de descomposición aeróbica, los barros deberán ser enterrados en un área destinada a la eliminación de residuos. La presente investigación que se llevó a cabo en el Centro Poblado de Santa Rosa de Pachacclla Departamento de Huancavelica intenta producir cueros destinados para vestimenta a partir de piel ovina.

CAPÍTULO I: PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.

El aprovechamiento de materias primas en la industria pecuaria, es tan amplio que resulta complejo pensar en actividades de emprendimiento comercial que sean creativas y rentables. Actualmente en el medio rural de Centro poblado de Santa Rosa de Pachaccila Departamento y Provincia de Huancavelica se tienen grandes pérdidas de pieles, pues no se les da ningún uso, al grado de ser abandonadas por los ganaderos o campesinos y pequeños productores en el mismo campo, ya que al sacrificar un animal solo se preocupan por la carne y la lana a veces solo lavan, le ponen sal y la dejan secar en condiciones naturales ambientales e incluso utilizan como colchón en los dormitorios, pero no valoran en darle un valor agregado. Esto sucede principalmente debido al desconocimiento de las técnicas de conservación, con lo que el productor pierde un ingreso extra sabiendo que la materia prima abunda en la zona y tiene un potencial ganadero en ovinos *(Ovis aries).* 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 ovino *(Ovis aries)* y contribuir con la mejora de la calidad de vida de los ganaderos y que el sector sea más competitivo, fortalecer la conciencia de Agroindustria sostenible para el Centro Poblado y en Departamento de Huancavelica. La tendencia mundial actual se orienta a la utilización de productos de origen natural como las pieles lanares de ovinos las cuales presentan una amplia ventaja en duración y calidad ante los productos de origen sintético. Esto da al país la oportunidad de exportar nuevos e innovadores artículos como por ejemplo: tapetes, alfombras, forros de chaquetas, prendas de vestir, cubre asientos para automóviles, tapicería de muebles, entre otros.

1.2. Formulación del problema.

¿Cuál será el efecto de la aplicación de tres niveles de complejo metálico en el proceso de teñido en cuero de ovino *(Ovis aries)*?

1.3. Objetivos:

1.3.1. General.

- Evaluar el efecto de la aplicación de tres niveles de complejo metálico en el proceso de teñido en cuero de ovino *(Ovis aries).*

1.3.2. Específicos.

- Determinar el nivel de complejo metálico que permite la obtención del mejor teñido del cuero.
- Evaluar las características sensoriales y físicas del cuero de ovino *(Ovis aries)* teñido.

1.4. Justificación.

1.4.1. Científico.- En el aspecto científico empleando tres niveles de complejo metálico en el proceso de teñido en cuero de ovino *(Ovis aries)*, permitirá escoger la mejor metodología de teñido en términos adecuados y sencillos de forma semi-industrial para dar valor agregado en la presentación final de la piel. Con esta investigación se podrá llegar a formalizar la idea de un proceso más adecuado para la obtención de cuero ovino *(Ovis aries)* con alto aceptabilidad en el mercado nacional e internacional.

1.4.2. Social.- Debido a la abundancia de ganado ovino, que existe en el Centro Poblado de Santa Rosa de Pachaccila Distrito de Yauli, Departamento y Provincia de Huancavelica, la población requiere conocer las alternativas ,métodos de conservación y proceso de la piel ovino *(Ovis aries)*, de esta manera serán beneficiados y mejorara su calidad de vida.

1.4.3. Económico.- 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 buena medida a las fuerzas del

mercado de la carne. El presente trabajo de investigación propone dar alternativas de solución de valor agregado, en el aspecto económico, porque será capaz de abastecer a la población ya que la materia prima existe en abundancia y es propia de la zona.

1.4.4. Ambiental.- En la actualidad las empresas en los diferentes rubros están en la etapa de toma de conciencia de los impactos ambientales que generan a su entorno. Por ello, la realización de programas y tareas para la mitigación de los impactos ambientales ya no son una actividad nacida por la voluntad de una empresa, sino es una obligación exigida por los reglamentos legales establecidos en nuestro país. Es así que 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.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.

Flores (2010), utilizó tres niveles de complejo metálico en la obtención de cuero manchado para vestimenta. En el cual se han realizado estudios con el objetivo de obtener cueros manchados con tres niveles diferentes (2,3 y 4 %), de complejo metálico a partir de pieles ovinas, para cuero de vestimenta, modelados bajo un diseño completamente al azar, con arreglo bifactorial con 3 tratamientos (2,3 y 4 %), 3 repeticiones y en 3 ensayos consecutivos. Concluyó que las mejores respuestas en cuanto a evaluación sensorial y análisis físico fueron: Resistencia a la tensión (163,11 N/cm^2), lastometría (8,30 mm) y elongación (69 %), fueron registrados por los cueros a los que se aplicó 4 % de complejo metálico. En el análisis de valoración sensorial de llenura (4,44 puntos); efecto oscuro (4,33 puntos) y blandura (4,33 puntos) se registró las mejores puntuaciones en los cueros del tratamiento T_3, finalmente se pudo concluir que cuando se habla de características sensoriales y físicas, las más altas valoraciones se obtuvieron al trabajar con el 4 % de complejo metálico, ya que se logró cueros con mayor suavidad, caída y manchas uniformes. Para evaluación sensorial se dio calificación de acuerdo a la escala hedónica propuesta por Hidalgo (2009) la cual fue modificada así, 5 = Muy buena; 4 = Buena; 3 = Regular, 2 = Mala y 1 = Deficiente. El efecto de los ensayos no presento diferencias significativas ($p<0,05$),para las características físicas y las calificaciones sensoriales, lo que pudo deberse a que en cada uno de los ensayos, se procuró mantener las condiciones de homogeneidad tanto en lo que tiene que ver con la materia prima como en los productos y su procesamiento.

Pinos (2011), evaluó la obtención de napa de cordero para vestimenta con la aplicación de tres porcentajes de anilina, modelados bajo un Diseño Completamente al Azar en arreglo bifactorial empleando 45 unidades experimentales. En la evaluación de las resistencias físicas se reportaron diferencias altamente significativas ($p<0,05$); registrándose los mejores resultados para adherencia (83,27 %), desgarro (71,87 N/cm^2) y porcentaje de elongación (86,73 %), con la aplicación de 5 % de anilina (T_3). Respuestas similares se identificaron al evaluar las calificaciones sensoriales ya que se establecieron las mejores respuestas con la aplicación del 5 % de anilina (T_3), para blandura (4,53 puntos), redondez y efecto resorte (4,40 puntos).

Garcés y López (2011), realizó el presente estudios en obtención de antelana mediante blanqueo químico y óptico en lana de pieles ovinas curtidas al cromo y al aluminio. Su objetivo general fue; obtener antelana mediante el blanqueo químico y óptico en lana de pieles ovinas curtidas al cromo y al aluminio cumpliendo con los parámetros de calidad, los métodos que aplicó fueron: Factores en estudio, Factor 1: blanqueo químico: Porcentaje de peróxido de hidrógeno en blanqueo químico 1 se obtuvo 1% de peróxido de hidrógeno y por blanqueo químico 2 se obtuvo 1,5 % de peróxido de hidrógeno; Factor 2: blanqueo óptimo: se calculó porcentaje de uvitex BHT 1,5 % obteniendo en blanqueo óptimo 1; 0,75 % de uvitex BHT y en blanqueo óptimo 2,1 % de uvitex BHT.

El diseño que se utilizó en esta investigación es Diseño Completamente al Azar, con arreglo factorial A x B + 1. Se llegó a concluir que realizando el análisis de la varianza del comportamiento de la prueba resistencia a la tracción y porcentaje de elongación a la rotura del cuero curtido al cromo lado longitudinal y transversal se determinó que el tratamiento T_1 (peróxido de hidrógeno 1% y uvitex BHT 0,75%) es el mejor ya que presentó valores más altos con respecto a los demás tratamientos.

En la prueba de resistencia al desgarre del cuero curtido al cromo lado longitudinal y transversal, en ambos casos los mejores tratamientos fueron: testigo, T_1 (peróxido de hidrógeno 1 % y uvitex BHT 0,75 %) y T_4 (peróxido de hidrógeno 1,5 % y uvitex BHT 1 %).

En la prueba de grados de blancura aplicada en la fibra de lana el mejor tratamiento resultó ser el T_1 (peróxido de hidrógeno 1 % y uvitex BHT 0,75 %), que alcanzó el valor más cercano a 0 (cero) que es el blanco estándar de una fibra acrílica.

En la prueba de espectrofotometría para determinar el matiz en la fibra de lana se obtuvo como resultado que los tratamientos que más se acercaron al valor 0 (cero) que es el blanco estándar de una fibra acrílica blanca fueron: T_4 (peróxido de hidrógeno 1,5 % y uvitex BHT 1 % y T_1 (peróxido de hidrógeno 1 % y uvitex BHT 0,75 %).

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Los ovinos.

Según Terranova (1995), los ovinos son pequeños rumiantes. Se distinguen de los otros animales domésticos porque producen lana. Las fibras de lana son pelos finos sin médula. Los ovinos son animales gregarios; es decir, un rebaño de ovinos se comporta como una unidad. Esta característica facilita el manejo.

El ganado lanar es bastante rústico. Puede soportar tanto el frío como el calor, pero no prospera en ambientes húmedos. En climas áridos puede sobrevivir y producir lana de buena calidad.

Cuadro Nº 01: Sistemática de los ovinos dentro del reino animal

SISTEMÁTICA	
Reino	Animal
Tipo	Cordados
Clase	Mamíferos
Sub clase	Placentarios
Orden	Artiodáctilos (Dedos con uñas en número par)
Sub orden	Rumiantes
Familia	Bóvidos
Sub familia	Caprinos
Genero	Ovis
Especie	Ovis aries

Fuente: Terranova (1995).

2.2.2. La piel.

Según Vallejo (1984) menciona que "La piel es la cubierta exterior membranosa que recubre el cuerpo de los vertebrados, la misma que sirve de protección, lleva los órganos de los sentidos y algunas glándulas de la secreción.

Es la envoltura flexible que recubre externamente al animal, está formada por una capa superficial o epidermis y una capa interna o dermis.

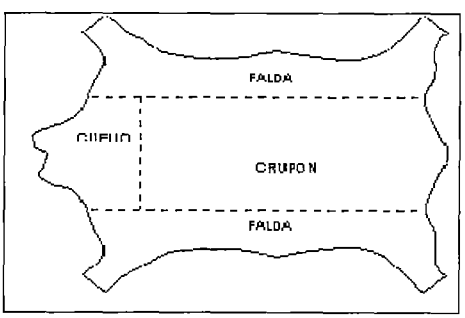
La piel de oveja es suave y flexible y proporciona el tipo de cuero apropiado para guantes, cazadoras o chamarras y otras prendas.

2.2.2.1. Partes de la piel.

Según Vallejo (1984) menciona:

- Crupón. Espesor homogéneo y estructura compacta.
- Cuello. Espesor heterogéneo y estructura fofa (arrugada).
- Faldas. Espesor heterogéneo y estructura irregular.
  - 26 % Cuello
  - 46 % Grupón
  - 28 % Faldas
- En una piel además se distinguen:
  - Lado flor
  - Lado carne
- Las pieles se pueden trabajar enteras y en otros casos se cortan en diferentes partes según su uniformidad.

Figura Nº 01: Corte de la piel de la región dorsal posterior de un ovino.



2.2.2.2. Estructura de la piel.

Según Vallejo (1984), la estructura de una piel se diferencia de unas especies a otras y aún en un mismo animal, dependiendo de la parte que se haya tomado como muestra.

La piel está constituida por tres capas sucesivas, que van desde la superficie hasta la más profunda y son:

- **Epidermis.**

  Es la parte más superficial o externa de la piel y sirve de revestimiento. Aproximadamente representa el 1% del espesor total de la piel en bruto. Durante la fabricación del cuero se elimina en la operación de pelambre.

- **Dermis o corium.**

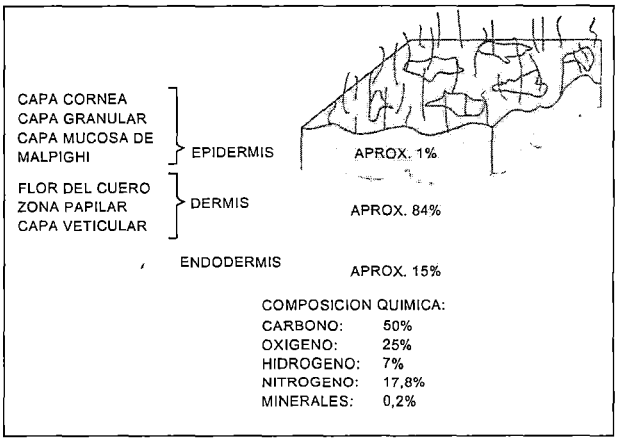
  Es la parte primordial para el curtidor porque es la que se transforma en cuero.

  Representa aproximadamente un 85% del espesor de la piel en bruto. Se encuentra situada inmediatamente por debajo de la epidermis y está separada de ella por la membrana hialina. Esta membrana presenta el típico poro o grano, el cual es característico de cada tipo de animal.

- **Tejido subcutáneo o endodermis.**

  Constituye aproximadamente el 15% del espesor total de la piel en bruto y se elimina durante la operación de descarnado. Es la parte de la piel que asegura la unión con el cuerpo del animal. Es un tejido conjuntivo laxo constituido por grandes lóbulos de tejido graso limitados por tabiques de fibras colágenas delgadas y escasas fibras elásticas.

Figura Nº 02: Estructura de la piel.



2.2.3. Características de las pieles ovinas.

Abraham (1981) menciona que, entre las características más importantes de las pieles ovinas están:

En general se puede decir que la piel de los ovinos es fina, flexible, extensible y de un color rosado, aunque es normal la pigmentación oscura de determinadas razas.

Una característica distinta que se encuentra en los merinos, es que la piel forma pliegues o arrugas en el cuello, denominados corbatas o delantales, y en algunos se encuentran estas arrugas en parte o en la totalidad de la superficie corporal.

2.2.4. Composición de la piel ovina.

http://www.cueronet.com/pielesovinas (2009), indica que las pieles ovinas están constituidas principalmente por:

- Los folículos: que son invaginaciones de la piel en las cuales se originan las hebras pilosas y lanosas. En el interior se encuentra la raíz de la hebra con el bulbo pilífero que rodea a la papila que lo nutre y que origina el crecimiento de las fibras de la piel.
- Las secreciones sudoríparas: que tienen forma de tubos y desembocan en un poro de la piel por medio de un conducto excretor.

- Las glándulas sebáceas que aparecen como racimos cuyo conducto excretor se abre en la parte interior y superior del folículo, poco antes de que la fibra aparezca en la superficie de la piel.
- Las secreciones glandulares de la piel que se unen originando la grasa de la lana, llamada suarda, que la lubrica y protege de los agentes exteriores. La fibra de lana consta a su vez, de dos partes: una interna o raíz incluida en el interior del folículo y otra externa, libre, que constituye la fibra de lana.

2.2.5. Calidad de las pieles y cueros.

La Enciclopedia Lexus Editores Edit. LEXUS. pp 618-641(2004)., indica que la calidad del material es un problema importante, ya que la gran cantidad de daños en los cueros y pieles que podrían haberse evitado se traduce en importantes pérdidas comerciales y reducciones en los niveles de ingresos en divisas provenientes de las exportaciones.

- **Defectos debido a las características de la piel.**

  La misma Enciclopedia Lexus Editores Edit. LEXUS. pp 618-641(2004)., manifiesta que los defectos más comunes debidos a las características de la piel son:

  - **Raza:** la piel de los animales de razas especializadas es más suave, delgada y flexible que la raza criolla y con mayor razón existe diferencias entre las especies.
  - **Edad y sexo:** la consistencia y la flexibilidad de las pieles de los animales jóvenes es mayor que la de los adultos. La piel de las hembras es más fina y delgada que la de los machos.
  - **Arrugas y espesor:** los pliegues naturales que se forman en la piel al igual que los rayones inutilizan las pieles para producir cueros de buena calidad ..
  - **Pigmento melanina:** las pieles de color oscuro no aceptan fácilmente los colore de tal manera que solo se pueden obtener de ellas cueros oscuros.

- **Exceso de grasa:** Los animales excesivamente cebados acumulan grasa subcutánea, la cual permanece adherida a la carnaza, lo anterior dificulta la penetración de agentes conservantes y en consecuencia se origina la formación de manchas y la putrefacción de la piel.
- **Flor marmórea y foto sensibilización:** se observa en aquellas pieles en la que la grasa se ha incorporado entre los haces fibrilares y forma parte de la estructura de la piel .La foto sensibilización son los daños causados en la piel por acción de la luz solar y que producen la destrucción de sus capas.
- **Dieta:** la alimentación des balanceada de los animales en cuanto a vitaminas, minerales y proteínas afectan el moral funcionamiento y desarrollo de todos los órganos del individuo.
- **Clima:** la piel es la encargada de mantener constante el medio interno del animal para lo cual debe reaccionar de diversas formas a las condiciones del ambiente en que se desenvuelve el animal, cambiando su estructura cambia sus características.

Cuadro N° 02. Daños mecánicos que afectan a los cueros y pieles.

TIPO	CAUSA
Marcas	Consecuencias del calor o frio extremos (marcado con hierro candente y con nieve carbónica).
Arañazos	Arbustos espinosos, alambre de espino y otros
Cicatrices	Luchas(mordeduras)
Abscesos	Inyecciones
Marcas de cauterización	Cerramiento de otras heridas mediante la aplicación de calor.
Cicatrices producidas por yugos y arreos	Diseño o medidas inaduados.
Daños producido por aguijadas	Uso excesivo de varas afiladas o pesadas
Adornos	Cortes profundos en la superficie
Irritaciones producidas por excrementos	Suciedad y mugre general.
Daños producidos por la vegetación	Penetración de semillas de malas hiervas en la superficie.
Cicatrices producidas durante la esquila	Tecinas inadecuadas y/o premura excesiva.

Fuente:http://www.fao.orgdocrep.com.fao.avances en la curtación y acabado de pieles para vestimenta (2008).

- **Anomalías frecuentes de pieles.**

En http://www.fao.org.FAO.Calidad de los cueros y pieles (2003), se manifiesta que la calidad de los cueros y pieles está determinada, en gran medida, por la manera en la que se cría a los animales y los cuidados que reciben .Por lo general los procedimientos beneficiosos para la salud y el bienestar general de los animales ,incluida la producción de carne y leche, lo son también para la producción de cueros y pieles .Es necesario también prestar una atención especial al transporte de los animales al mercado y al matadero ,puesto que no habrá tiempo para reparar ningún daño antes de que se sacrifique al animal y cualquier defecto permanecerá en los cueros o pieles ,como una herida abierta.

- **Enfermedades e infecciones parasitarias.**

En: http://www.fao.org.FAO.Calidad de los cueros y pieles (2003),se indica que las enfermedades e infecciones pueden tener consecuencias importantes en los cueros y pieles de los animales.

Aun cuando el daño al cuero o a la piel se haya producido varias semanas o meses antes del sacrificio, las consecuencias pueden persistir debido a las cicatrices, que son importantes durante el curtido por que no absorben los productos químicos en la misma proporción que el material que las rodea. En algunas zonas, los daños causados por parásitos constituyen un problema serio que, además, se agrava, como se observa en el Cuadro N° 03.

Cuadro Nº 03. Enfermedades e infecciones parasitarias de cueros y pieles.

Nombre	Causa
Dermatomicosis (tiña tonsurante)	Hongo(Trychophyton verucosum)
Dermatitis pustular contagiosa (acné)	Bacterias(Corynebacteriumpseudotuberculosis)
Dermatitis nodular	Herpes virus
Hiperqueratosis	Respuesta alérgica
Estreptotricosis	Baterías(Dermatophilus congolensis)
Demodicosis (sarna demodéctica)	Acaros parasitos (Demódex bovis)
Bemes	Mosca parasita (Hipodermis bovis, H. lineatum y otras)
Garrapatas	Boophilus micropilus y otras.
Piojos	Especies succionadoras (Lignognathus) y mordedoras (Dalmalinia)

Fuente: http://www.fao.org.FAO.Calidad de los cueros y pieles (2003).

2.2.6. Calidad y prestaciones de la piel.

a. Medidas de calidad.

http:// www.portaldelcuero.com (2008),Medidas de Calidad, indica, a principios de siglo, y en tanto se realizaban investigaciones tecnológicas en el sector de los curtidos, se percibió la necesidad de poseer unos métodos de medición de las cualidades de la piel, tanto para valorar con justeza el cuero en las transacciones comerciales como cuantificar los resultados en investigaciones. Con este propósito fueron normalizados test de valoración, que se llaman Análisis Físicos y Químicos del cuero. Hay cualidades que dan valoraciones bajas en

cualquier lugar de la piel donde sean determinadas. Tal es el caso de la solidez a la luz y la lavabilidad.

Cuadro Nº 4. Norma de calidad de cueros para prendas de vestir.

Métodos de medición	Valoración
Cenizas	Máximo 2 % (una vez deducido el oxido de cromo)
Oxido de cromo	Minimo 2.5 %
Grasas extraíbles	De 4-10 %
Ph extracto acuoso	Minimo 3.5%
Ph diferencial	Inferior a 0.7 % (para valores de ph inferiores a 4)
Resistencia a la tracción	Minimo 100 kgf/cm^2)
Alargamiento a la rotura	Máximo 60 %
Resistencia al dedesgarro en cortes o hendiduras	Minimo 15100 kgf/cm^2

Fuente: http:// www.edym.com.(2006). EDYM. Los ovinos, una producción de bajos insumos.

Cuadro Nº 05. Norma de calidad de cueros para prendas de vestir-IULTCS.

Métodos de medición	Valoración	Método Estandarizado	Nominación de Norma
Cenizas	Máximo 2 % (una vez deducido el óxido de cromo)	IUC 6	ISO 4098:2006
Oxido de cromo	Mínimo 2.5 %	IUC 8 – 1	ISO 5398-1:2007
Grasas extraíbles	De 4 – 10 %	IUC 4	ISO 4048:2006
pH extracto acuoso	Mínimo 3.5 %	IUC 6	ISO 4098:2006
pH diferencial	Inferior a 0.7 % (para valores de pH inferiores a 4)	IUC 11	ISO 4045:2008
Resistencia a la tracción	Mínimo 980 N/cm^2	IUP 6	ISO 3376:2011
Alargamiento a la rotura	Máximo 60 %	IUP 6	ISO 3376:2011
Resistencia al desgarro en cortes o hendiduras	Mínimo 15100 kgf /cm^2	IUP 20	ISO 5402-1:2011
Rotura de flor (lastometría)	7.20 mm	IUP 9	ISO 3379:1976
Escala de grises para pruebas de cambios de color	5, 5/4, 4, 3/4, 3, 2/3, 2, 1/2, 1 (de Mayor a menor)	IUF 131	ISO 105-A02:193

Fuente: INTERNATIONAL UNIÓN OF LEATHER TECHNOLOGISTS AND CHEMISTS SOCIETIES (2011).

2.2.7. Cuero.

Según Klein y Hurlbut (1997) señala que, es el pellejo que cubre la carne de los animales después de curtido y preparado para su conservación y uso doméstico e industrial. La piel es el más importante subproducto de la industria frigorífica o de la carne. El curtido lo valoriza transformándolo en cuero.

La palabra "cueros" proviene del latín curium (Piel de los animales, curtida), es decir se trata de la piel tratada mediante curtido. El cuero en definitiva proviene de una capa de tejido que recubre a los animales y que tiene propiedades de resistencia y flexibilidad bastante apropiadas para su posterior manipulación.

2.2.8. Características de las pieles curtidas al cromo.

Según Klein y Hurlbut (1997) menciona que, es el proceso de curtido más utilizado en la actualidad. Se realiza el proceso con la utilización de sales y ácidos de cromo. A las pieles que atraviesan este tipo de curtido se las conoce como "cuero azul", por la tonicidad azulada que dejan las sales antes del teñido.

Producto del cromo se obtiene un cuero muy flexible, con una textura muy suave, de alta resistencia, que no se arruina al entrar en contacto con altas humedades, resistentes a las manchas, y que pueden teñirse en una amplia gama de colores.

2.2.9. Acabado para cuero al cromo

Marroquinería: Este tipo de acabado se usa para la confección de artículos de viaje y complementos de vestido. En general una piel para marroquinería debe tener propiedades como: Buena solidez al frote de manera que los materiales textiles con hagan un desteñido del cuero ni se ensucien por transferencia del color. Deben tener también una buena resistencia al agua

sobre todo para aquellas pieles que serán destinadas para la confección de carteras. Pero la más importante podría ser el comportamiento a la gota de agua. La resistencia al rascado también es interesante y finalmente determinar la acidez, pues los artículos pueden presentar corrosión al tener la piel un pH muy alto (Klein y Hurlbut, 1997).

http://www.cueronet/terminacion.com (2007), indica que en las operaciones de acabado lo que se pretende es mejorar el tacto del cuero, mejorar las posibles irregularidades de tintura y de la superficie así como conferir al cuero el grosor deseado, para ello se realiza la aplicación de los estratos de acabado al cuero por etapas. De modo que la primera capa que está en íntimo contacto con el cuero sea más o menos elástica y las capas sucesivas formadas por el complejo metálico que tiene alto poder rellenante carguen a las pieles e inducen que la estructura fibrilar sea más enriquecida y se incremente la capacidad de relleno de las fibras de colágeno, sin perder su caída, provocando que la llenura sean en general mayores que con otro tipo de colorantes.

2.2.10. Control del proceso

Salmeron (1993) reporta que, una vez se ha terminado la tintura hay que controlar el pH, el agotamiento del baño y el atravesado de la tintura.

Normalmente, el pH final si se trata de cuero curtido al cromo debe ser alrededor de 3,5, el baño debe estar débilmente coloreado o transparente y no debe teñir la mano (si es así tendremos el baño agotado).

2.2.11. Exigencias de las pieles para confección

a. Resistencia al desgarro

Para http://www.resistenciaaldesgarro.com (2010), es muy importante para evitar roturas en las prendas durante su uso y en la limpieza en seco. Por una resistencia deficiente se pueden romper las costuras, los botones pueden desgarrar sus ojales, y las zonas de la piel excesivamente rebajadas pueden rasgarse.

b. Aptitud para el lavado en seco

Salmeron (1993) afirma que, la aptitud para el lavado en seco es una condición fundamental, especialmente para las prendas afelpadas. Las empresas especializadas en lavado y restauración trabajan proporcionalmente en mayor medida las prendas de tipo afelpado, por la razón lógica de que están mucho menos protegidas frente a la acción de la suciedad que las napas.

c. Repelencia al agua y solidez a la luz

Según http://www.napavestimenta.com (2010) indica que, mediante el ensayo de la gota de agua. Con cierta frecuencia se presentan objeciones cuando las pieles para confección no han recibido ningún tratamiento de repelencia al agua. El ensayo se efectúa según IUF 420, y consiste en determinar el tiempo necesario para la penetración de una gota de agua depositada sobre la superficie del cuero.

d. Lavabilidad en medio acuoso

Para http://www.caracteristicasvestimenta.com (2010), la lavabilidad es una propiedad que no puede exigirse a todas las pieles pero que es necesaria para los pequeños elementos decorativos de piel que contienen algunas prendas textiles.

e. Solidez al frote

Soler, J. (2008), indica que la solidez al frote es importante para prevenir el ensuciamiento de otros materiales, particularmente los puños y cuellos de camisa. Si la prenda debe ir sin forro se comprobará también la solidez por el lado carne. Algunos malos resultados observados en pieles afelpadas se explican porque tras el esmerilado quedan retenidas entre las fibras que permanecen fijadas a la piel restos de las fibras desprendidas, formando una ligera pelusa observable con una lupa. Con el roce, esta pelusa se suelta y se transfiere a los materiales en contacto, ensuciándoles como si la tintura

se desprendiera. Por este motivo, en la fabricación de curtidos afelpados para confección se prefiere esmerilar antes de la tintura con el fin de eliminar el polvo de esmerilado en los lavados en bombo previos a la tintura.

2.2.12. Insumos:

Según: Alcázar, J (2004) menciona lo siguiente:

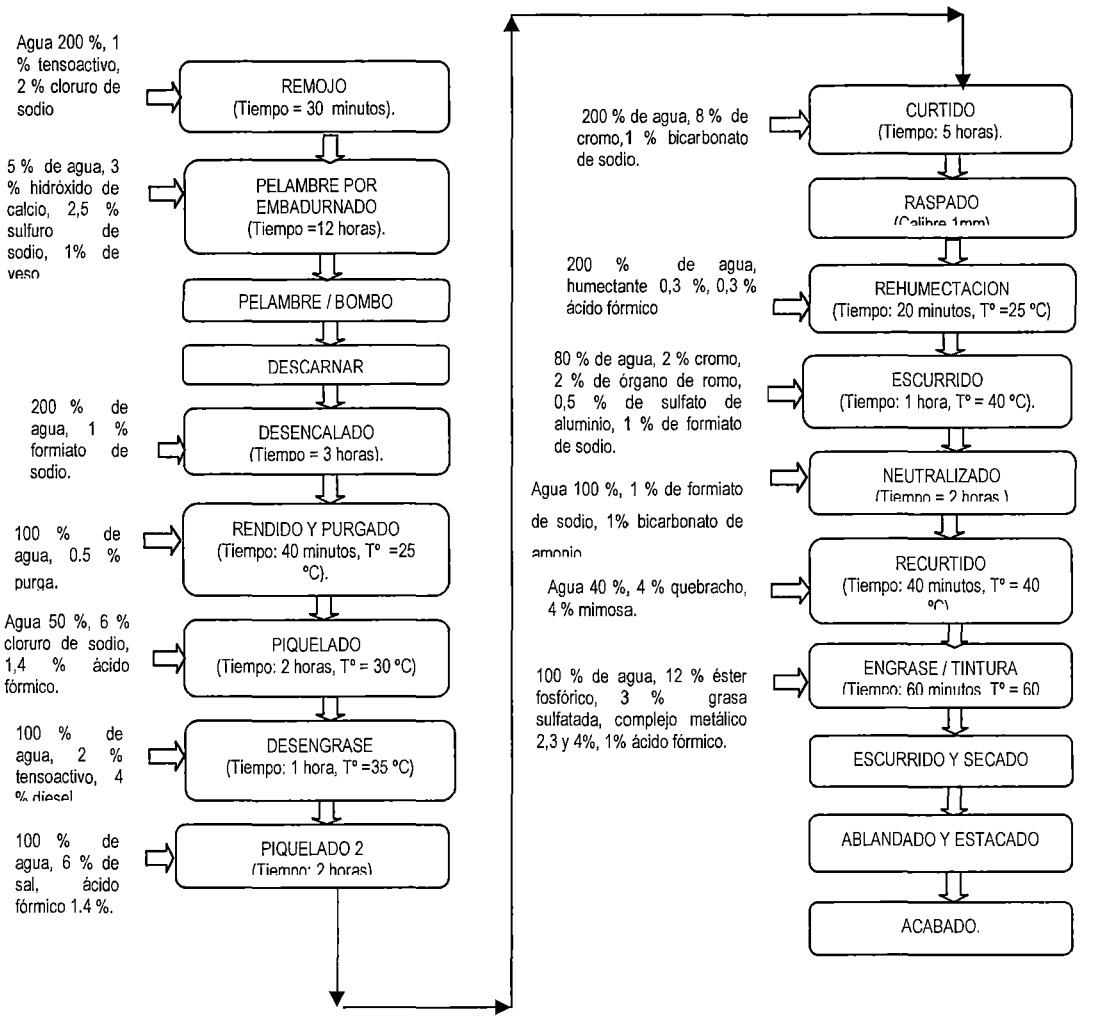
- **Sal:** Compuesto químico que resulta de la neutralización de un ácido con una base y que en disolución se comporta como un electrolito.
- **Detergente:** sustancia que al producir un descenso de la tensión superficial del líquido, el que se encuentra, tiene una acción humectante, dispersan te, emulsionante y de formación de espuma, por los que se emplea para limpiar.
- **Sulfuro de sodio:** Por el elevado pH que comunica a la solución (sal de ácido muy fuerte y base fuerte) y su poder reductor, es el producto principal de la mayoría de los procesos de pelado.
- **Cal:** Oxido de calcio, polvo blanco gris, en solución con agua se convierte en hidróxido de calcio, se usa como álcali, es un disolvente para esponjamiento de la piel.
- **Bisulfito de sodio:** Es un insumo que se utiliza para el des hinchamiento de la piel y eliminación de cal.
- **Sulfato de amonio:** Este insumo sirve para eliminación de cal.
- **Rendipon:** El objetivo del rendipon es terminar de desencalar, des hinchamiento, eliminación de las proteínas que no se van a curtir.
- **Desengrasante:** Este insumo tiene la finalidad de dar mayor suavidad y flexibilidad al producto final.
- **Ácido fórmico:** Es el más usado en el proceso de curtido de pieles al cromo este insumo tiene la finalidad de bajar pH.

- **Cromo sal:** Este insumo tiene la finalidad de evitar que las proteínas estructurales puedan pudrirse, evita la putrefacción estabilizando la proteína.
- **Bicarbonato de sodio:** Tiene la finalidad de fijar el cromo o el curtiente en la piel.

2.2.13. Procesamiento de la piel:

Flores (2010), indica que la transformación de la piel cruda en cuero terminado, envuelve numerosos pasos que de manera breve son los siguientes la misma que se muestra en la siguiente página Nº 36.

Figura N° 03. Diagrama de flujo para procesamiento de la piel.



Fuente: Flores (2010).

2.2.13.1. Proceso de descripción del diagrama de flujo.

a. Remojo

Se realiza el pesaje de las pieles y se las coloca en el bombo, en base al peso total de las pieles, se agregó el 200 % de agua a temperatura ambiente + 1 % de tenso activo y rueda durante 30 minutos.

El segundo remojo se realiza en bombo con baño de 200 % de agua a temperatura ambiente + el 0,5 % de tenso activo + el 2 % de cloruro de sodio (NaCl), rodó el bombo durante 3 horas. Un tercer remojo se realiza con el 200 % de agua a temperatura ambiente durante 20 minutos (Flores, 2010).

b. Pelambre por embadurnado

Los porcentajes que se utiliza para el pelambre fueron sobre el peso de pieles hidratadas.

Se utiliza el 5 % de agua a 50 °C + 3 % de hidróxido de calcio (Ca(OH)2) + 2.5 % de sulfuro de sodio (Na2S) + 1 % de yeso, se deja acopiadas las pieles una sobre otra durante 12 horas, luego se extrae manualmente la lana de la piel ovina (Flores, 2010).

c. Pelambre/bombo

Una vez ya destruido el pelo, con el peso de las pieles se efectúa otro baño con el 100 % de agua a 25 °C + 0.3 % de sulfuro de sodio (Na2S), rodando el bombo durante 30 minutos. Se añade al mismo baño nuevamente 0,3% de sulfuro de sodio (Na2S), rodando el bombo durante 30 minutos, seguido el 50 % de agua a 25 °C + 0.5 % de cloruro de sodio (NaCl) durante 10 minutos. Se agrega el 0.5 % de hidróxido de calcio (Ca(OH)2) girando el bombo durante 30 minutos,luego se añade el 0,5 % de hidróxido de calcio ($Ca(OH)_2$)) rodando elbombo durante 30 minutos,

finalmente añadiendo el 0,5 % de hidróxido de calcio ($Ca(OH)_2$) con el bombo en movimiento durante 3 horas. Las pieles permanecieron en reposos durante 20 horas girando el bombo 5 minutos cada hora, seguido se realiza un baño con el 200 % de agua a temperatura ambiente durante 20 minutos. Finalmente se prepara un baño con el 100% de agua a temperatura ambiente + el 0,5 % de hidróxido de calcio $Ca(OH)_2$ girando el bombo durante 20 minutos (Flores, 2010).

d. Descarnar

Para efectuar el proceso de descarnado de las pieles ovinas se realiza manualmente, eliminando el tejido subcutáneo de la piel (Flores, 2010).

e. Desencalado

Se procede a efectuar un baño con el 200 % de agua a 25 °C, en el primer lavado girando el bombo durante 30 minutos y botando el lavado; en el segundo lavado se gira el bombo durante 60 minutos. Luego se realiza un lavado con baño de 100% de agua a 25 °C más el 1 % formiato de sodio (NaCOOH), girando el bombo durante 40 minutos, se procedió a añadir al baño el 1 % de formiato de sodio (NaCOOH), girando el bombo durante 60 minutos. El segundo baño con el 200 % de agua a 25 °C durante 20 minutos (Flores, 2010).

f. Rendido y purgado

Para el rendido se prepara un baño con el 100 % de agua a 25 °C + el 0,5 % de producto purga rodando el bombo durante 40 minutos. Finalmente se lava las pieles con el 200 % de agua a temperatura ambiente durante 20 minutos botando el lavado (Flores, 2010).

g. Piquelado

Se prepara un baño con el 50 % de agua a temperatura ambiente con el 6 % de cloruro de sodio (NaCl), rodando durante 10 minutos, posteriormente se añade el 1,4% de ácido fórmico (HCOOH), diluido de 1:10, a esta dilución se le divide en 3 partes, colocando la primera parte durante 20 minutos, la segunda parte por otros 20 minutos, y la tercera parte por 60 minutos (Flores, 2010).

h. Desengrase

Se prepara un baño con el 100 % de agua a 35 °C + el 2 % de tensoactivo + 4 % de diesel, rodando durante 60 minutos. Posteriormente se prepara un segundo baño con el 100 % de agua a 35 °C +el 2 % de tensoactivo, durante 40 minutos (Flores, 2010).

i. Piquelado 2

Se prepara un baño con el 100 % de agua a temperatura ambiente, al cual se le añadió el 6 % de cloruro de sodio (NaCl) rodando durante 10 minutos, y controlando la densidad, se añade el 1,4 % de ácido fórmico (HCOOH), diluido de 1:10, a esta dilución se le divide en 3 partes, colocando la primera parte a los 20 minutos, la segunda parte por otros 20 minutos, y la tercera parte durante 60 minutos. Se realiza una segunda adición de ácido fórmico (HCOOH), en un 0,4 % diluido de 1:10, a esta dilución se divide en 3 partes, colocando la primera parte durante 20 minutos, la segunda parte por otros 20 minutos, y la tercera parte durante 60 minutos.

Se realiza una segunda adición de ácido fórmico (HCOOH), en un 0,4 % diluido de 1:10, a esta dilución se divide en 3 partes, colocando la primera parte durante 20 minutos, la segunda

parte por otros 20 minutos, y la tercera parte durante 60 minutos (Flores, 2010).

j. Curtido

Se añade un 8 % de cromo rodando durante 60 minutos, luego se adiciona el 1 % de bicarbonato de sodio (NaHCO3), diluido de 1:10 y dividido en tres partes, se colocó la primera parte durante 60 minutos, la segunda parte por otros 60 minutos y la tercera parte durante 5 horas. Al final de esta operación se apila las pieles, dejándolas en reposo durante 24 horas obteniendo el cuero wet blue (Flores, 2010).

k. Raspado

Se lleva a los cueros a la curtiduría para proceder al raspado o rebajado de la parte del lado carnes a un calibre de 1 mm. Se controla a los cueros ovinos con un calibrador para obtener una mejor homogeneidad (Flores, 2010).

l. Rehumectación

Antes de seguir con los procesos siguientes se realiza una rehumectación de los cueros ovinos realizando un baño con el 200% de agua a 25 °C + el 0,3 % de humectante + el 0,3 % de ácido fórmico (HCOOH), rodando durante 20 minutos (Flores, 2010).

m. Escurrido

Con el peso de los cueros rehumectados se procede a realizar un baño con el 80 % de agua a 40 °C + el 2 % de cromo + el 2 % de órgano cromo + 0,5 % de sulfato de aluminio, transcurridos 40 minutos se añade el 1 % de formiato de sodio (NaCOOH) girando el bombo durante 60 minutos (Flores, 2010).

n. **Neutralizado**

Se prepara un baño con el 100 % de agua a 40 °C + el 1 % de formiato de sodio (NaCOOH), durante 40 minutos + el 1 % de bicarbonato de amonio (NH4HCO3) rodando durante 90 minutos (Flores, 2010).

o. **Recurtido**

Se realiza un baño con el 40 % de agua a 40 °C + 4 % de mimosa + 4 % de quebracho sulfitado, por 40 minutos (Flores, 2010).

p. **Engrase / Tintura**

Se agrega al mismo baño el 100 % de agua a 60 °C + el 12 % de éster fosfórico + 3 % de grasa sulfatada, rodando el bombo por 60 minutos. Se añade el 2 %, 3 % ó 4 % de colorante complejo metálico girando el bombo por 10 minutos, luego se agrega al mismo baño el 1 % de ácido fórmico (HCOOH), diluido de 1:10 por 10 minutos (Flores, 2010).

q. **Escurrido y secado**

Luego del tinturado – engrasado se coloca los cueros en tableros de madera con el lado de la flor plegada entre ellas, cubierta con fundas plásticas negras la misma que tuvo un reposo de 12 horas con una pequeña pendiente para el drenaje. El secado de los cueros se realiza bajo sombra durante 1 día evitando su secado excesivo (Flores, 2010).

r. **Ablandado y estacado**

El ablandado de los cueros se realiza en la abatanadora por un tiempo de 15 minutos, luego se efectúa el estacado utilizando clavos a lo largo de todos los bordes del cuero, estirándolos poco a poco sobre un tablero de madera hasta que el centro del cuero tenga una base de tambor, se deja por el transcurso de un día y luego se procede a desclavar (Flores, 2010).

s. Acabado

Es la parte final del proceso de fabricación de las pieles, el acabado no consiste simplemente en pintar la superficie de la piel para cubrir defectos de las operaciones previas, sino que contribuyó a proporcionar a la piel duración y elegancia, resaltando sus características propias mediante la aplicación sobre el lado de flor de varias capas de preparaciones seguidas de los correspondientes secados a través de la aplicación de películas; a pistola, para lo cual se utiliza lacas solventes, pigmentos solventes, ligantes, penetrantes, y para el efecto manchado niveles (2 %, 3 % y 4 %) de complejo metálico (Flores, 2010).

t. Confección de vestimenta

Para la realización de la prenda de vestir se manda a diseñar en la curtiembre confeccionando chompas con un 100 % de cuero de ovino (Flores, 2010).

2.2.14. Proceso de teñido.

http://www.alejandrolosada.com(2007), menciona que, la tintura es el proceso de aplicación de sustancias colorantes a las fibras del cuero. Mediante la tintura se mejora el aspecto del cuero, se aumenta su precio y su valor comercial. Para realizar una buena tintura se tienen que conocer las propiedades del cuero, sobre todo su comportamiento en los diversos métodos de tintura y su afinidad para los colorantes que se utilizan en cada caso. También se debe tener en cuenta las propiedades deseadas de la tintura a realizar (tintura superficial, atravesada, etc.).Dichas substancias son los colorantes de los cuales se imponen dos tipos:

- **Colorantes de complejo metálico,** usado en pieles curtidas al cromo y más o menos recurtidas. Se usan generalmente aplicados con disolventes que imprimen características tales como velocidad de

penetración que depende directamente de la velocidad de evaporación del disolvente. Esta capa se aplica junto con el agua, con lo que se consigue brindar características de una solución acuosa, puesto que el contenido de agua es mayoritario.

Son colorantes de iones metálicos (cromo, cobalto), con una excelente solubilidad en una amplia gama de solventes orgánicos, así como en diversos tipos de resinas sintéticas y naturales. Las excelentes propiedades de solubilidad en solventes, estabilidad a la luz y a la temperatura junto con la solidez de los colorantes le dan ventaja a estos colorantes sobre los demás.

- **Colorantes catiónicos**, se usan cuando se desea conseguir mejor anclaje y cuando se parte se pieles curtidas al vegetal o pieles a las cuales se les ha hecho una recurtición muy fuerte, en lo que influye el cambio de carga (catiónica).La cantidad de colorante añadida depende de la intensidad de color que busquemos.

2.2.15. Colorantes.

http://www.quiminet.com (2009), señala que los colorantes son sustancias orgánicas solubles en medio ácido, neutro o básico, que poseen una estructura molecular no saturada. Es decir, son electrónicamente inestables y por eso absorben energía a determinada longitud de onda, si fueran estables absorberían todas o rechazarían todas. Los colorantes son sustancias químicas añadidas a los materiales para producir efectos de color. Algunos los conocen como tintes o pigmentos.

Adzet (1985), dice que los modernos colorante líquidos de complejo metálico reúnen tres importantes características que justifican su rápida adaptación que son: un índice general de solidez alto, versatilidad de uso (agua o solvente), y la apreciable ventaja de permitir tener siempre a mano una solución preparada de calidad uniforme y fácil incorporación a las formulaciones de acabado son ideales para proporcionar efectos especiales en el cuero como es el caso del acabado tipo manchado, que se ubican entre las fibras de colágeno permitiendo formar una película deslizante

entre ellas dando como resultado cueros de mayor suavidad y caídas ideales para ser utilizados como materia prima en la confección de prendas de vestir que están en contacto directo con partes sensibles de la piel como cuellos y puños.

- **Exigencias a los colorantes.**

  En http:// www.flujogramadelprocesodelcuero.htm (2007) se indica que, los colorantes son solubles en agua o disolventes orgánicos, que tienen la capacidad de fijarse con los diversos sustratos del cuero mediante grupos reactivos y que deben cumplir ciertas normas para poder utilizarlos en una formulación del acabado las cuales son:

  A. Solidez a los álcalis

  En http://www.procesodelcueroteñido.htm (2007) se menciona que, el colorante soluble debe ser resistente a álcalis diluidos, como soluciones de carbonato sódico o amoniaco y no debe presentar cambios repentinos del tono del color.

  B. Homogeneidad

  http://www.cueronetflujogramateñido.htm (2007) indica que, un colorante es homogéneo desde el punto de vista de la fabricación si tiene menos del 5% de colorante de matizado, es decir cuando no se le adiciona ninguna otra sustancia colorante en cantidad importante. Esto se verifica realizando una prueba que consiste en humedecer un papel de filtro en el borde, se coloca una punta de espátula de colorante, se sopla y las partículas del colorante pasan por la zona húmeda, quedando adheridas y comienzan a disolverse.

  C. Rendimiento.

  Hidalgo (2004) reporta que, el teñido es determinado por la composición química de los colorantes y de las propiedades del cuero a teñir. La capacidad de rendimiento de un colorante, es transmitida por tinturas en diversas concentraciones y determinada con una curva de rendimiento. Cuando la intensidad de un teñido

no aumenta más, es alcanzada la capacidad de saturación del colorante.

D. Comportamiento de fijación.

Soler (2004) reporta que, el comportamiento de fijación de un colorante es transmitido y caracterizado por decoloraciones, cuánto colorante (%), en una unidad de tiempo (min), es fijado en el sustrato cuero. Junto a la estructura química del colorante, la velocidad de fijación, determinada en gran parte por el tipo de curtición, el tipo y la cantidad de recurtientes aplicados, del valor de pH y de la temperatura del teñido.

E. Intensidad de color.

http://www.procesodelcueroteñido.htm (2007) manifiesta que, la intensidad de color es una importante propiedad y es indagada con diversos métodos. De acuerdo a cada tipo de colorante y al tipo de curtación y recurtición, para un determinado teñido de profundidad se requieren diferentes cantidades de colorante.

F. Estandarización.

Soler (2004) manifiesta que, los colorantes deben tener compatibilidad con los productos de acabado como son los pigmentos, las lacas, los solventes entre otros, además deben presentar una buena estabilidad a la luz, solidez al sangrado y al planchado en caliente, buena fijación, buena estabilidad frentes a los álcalis y formaldehidos.

G. Estabilidad al agua dura.

Hidalgo (2009) señala que, el colorante de complejo metálico que se encuentra disuelto, en la formulación de acabado, no debe enseñar ninguna floculación al diluirse con agua dura. Colorantes inestables a la dureza producen variadas coloraciones sobre todo en el lado de carne, desigualdades y desplazamientos de tonos.

Las propiedades ópticas de un cuerpo depende de la forma como la radiación incidente se reparte entre la luz que se 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 del cuero se intensifique más puesto que los colorantes del complejo metálico, 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 la luz.

H. Solubilidad.

http://www.cueronet.flujogramateñido.htm (2007), manifiesta que, la solubilidad de los complejos metálicos es una característica muy importante para realizar los teñidos a baja temperatura, con polvo y sin baños. Los colorantes que son difíciles de disolver, pueden conducir a formaciones de manchas pomo puntos y manchado en la flor y en el lado carnes, que bajan la calidad de las pieles y por ende su clasificación. En mezclas de colorantes, se pueden presentar desplazamientos del tono.

I. Estabilidad del complejo.

http://www.cueronet.flujogramateñido.htm (2007), reporta que, algunos complejos colorantes de metal, especialmente el complejo de hierro, puede ser desplazado de su combinación y producir desplazamientos del tono. No se debe poner en contacto con metales, al clavar el cuero para curtir, como por ejemplo cobre, o tuberías de cobre.

2.2.15.1. Colorantes metal complejos.

a. Colorantes de complejo metálico 1:1

Stoffel (2003) reporta que, el colorante complejo metálico 1:1 aquí es una molécula colorante, ligada o enlazada a un átomo central metálico, como por ejemplo cromo, hierro, cobre o cobalto. Poseen una buena solidez a la luz y al lavado, así como una buena capacidad de igualación. Sin embargo, no se logran tonos profundos de color. Predominantemente se utilizan para el

teñido de cueros para vestimenta y guantería, así como teñidos en tonos pasteles.

b. Colorantes de complejo metálico 1:2

http://www.cueronet-quimicatecnicalibreros.htm (2007) manifiesta que, aquí son dos moléculas colorantes, ligadas o enlazadas a un átomo central metálico. Los colorantes de este grupo poseen también alta solidez a la luz, humedad y sudor y también la buena propiedad de teñido de los cueros recurtidos al cromo vegetal / sintético. Igualación y capacidad de teñido son, sin embargo, reducidas. De los colorantes de complejo metálico, más usados son los de complejo metálico disperso, llamados así porque al carecer de grupos solubilizantes y al ser insolubles en agua, se logran mantener en el baño con la ayuda de dispersantes.

Font (2005), quien sostiene que estos colorantes de complejo metálico al ser de tamaño doble o triple que los ácidos, tienen mayor facilidad de penetrar en la fibra y por lo tanto elevan la resistencia al frote, tanto en seco como en húmedo.

2.2.15.2. RODA® DYE NF – Colorante de complejo metálico no inflamable exento de NMP1.

Según: RODAR DYE NF- complejo metálico no inflamable exento de NMO.1.Edicion (2011).

RODA® es una marca comercial registrada en propiedad o con licencia de TFL para la mayoría de los países.

Nuestras recomendaciones de aplicación se basan en el actual conocimiento del producto. No obstante, no impiden que el cliente realice sus propios ensayos para adecuar los productos suministrados a sus necesidades. La aplicación de los productos está fuera de nuestro ámbito de control y, por lo tanto, está en la esfera de responsabilidad del cliente. TFL garantiza la calidad de

sus productos, sujeta a las condiciones generales de venta y entrega.

- **Propiedades del producto RODA® DYE NF** son soluciones concentradas de colorantes homogéneos, exentos de sales, básicamente colorantes de complejo metálico solubles en disolventes orgánicos miscibles en agua aceptables desde un punto de vista ambiental. **RODA® DYE NF** es una gama de colorantes no inflamables.

  Debido a su estabilidad, **RODA® DYE NF** puede mezclarse con agua en cualquier proporción sin tener que añadir ningún otro disolvente.

- **RODA® DYE NF** es especialmente apropiado para:
  - Aplicaciones a pistola, aplicaciones a cepillo, cresteado, tintura en cortina o a rodillo y tintado en bombo.
  - Recomendado para teñir pieles en crust.
  - Permite profundizar, intensificar, corregir, avivar o igualar el matiz del cuero teñido.
  - Puede utilizarse para colorear ligantes de fondos, aprestos y lacas para acabado del cuero.
  - Apropiado para un tintado intenso y con cobertura utilizándolo en el tintado en bombo.

- **Aplicación** La cantidad que se utiliza es 10 – 200 g/l, diluido en agua.

  Los cueros con escasas propiedades de humectación o que muestren dificultades de penetración, para tinturas atravesadas o tonos pastel se teñirán preferentemente con 50 – 150 g/l de 1 – metoxi – 2 – propanol.

- **Base química.** Solución de tintes con complejos metálicos.

Cuadro N° 06. Solución de tintes con complejos metálicos.

RODA® DYE	Xenotest 72h CHT 45 °C-RH 40%	Migración PVC (IUF 442)	Resistencia a manchas por agua (IUF 420)	
			30 min	16 h
LIMON NF	½	5	4	4
AMARILLO NF	2/3	4	4	5
NARANJA NF	2/3	4	4	4
MARRON OSCURO NF	2	4	4	4
HABANA NF	3	2	4/5	5
RUBI NF	½	4	3/4	4/5
ROJO NF	2	3	¾	4
FUCHSIA NF	2	2/3	5	5
AZUL LIGERO NF	2	4	5	5
AZUL NF	2	4	3	4
MARINO NF	2	4	¾	4
NEGRO NF	¼	3	4	4/5
NEGRO W NF	n.d	n.d	n.d	n.d

*La evaluación de la resistencia a la luz sigue IUF 131 e IUF 132, con base en 5 grados de la escala gris.

Fuente: RODAR DYE NF- Complejo Metálico no Inflamable Exento de NMO.1.Edicion (2011).

2.2.16. El teñido de cualquier cuero requiere tomar en cuenta ciertos aspectos claves.

Según Stoffel (2003) menciona lo siguiente:

a. Las propiedades intrínsecas del cuero que se desea teñir, sobre todo su comportamiento en los distintos métodos de teñido y cómo reacciona con los distintos tipos de colorantes que se emplean en cada caso. Tenemos que ver qué propiedades le hemos conferido al cuero hasta ese momento. No es lo mismo teñir un cuero de oveja que fue curtido al cromo aluminio, que una piel vacuna que fue curtida al cromo-tanino.

b. Las propiedades que debe tener el teñido a realizar (tener mayor penetración, teñido superficial, con buena igualación, buena resistencia al sudor, buena solidez a la luz, etc.) Es decir debemos considerar qué grado de penetración necesitamos, si alcanza con un teñido superficial, si tiene que ser bastante penetrado, si tiene que ser atravesado un 100%.

c. A qué leyes están sujetos la luz y el color, qué efecto puede tener la luz reflejada por los cuerpos teñidos, qué tonos se obtienen mezclando los colores fundamentales.

d. Las propiedades que tienen los colorantes que se van a emplear, tono, afinidad con la piel a teñir, intensidad del color (para saber qué concentración usar), penetración y grado de fijación.

e. Donde va a ser usado el cuero, es decir si es para calzado, vestimenta, tapicería u otros fines. Si va a estar en contacto con humedad o solventes, etc.

2.2.17. Método para el análisis físico y sensorial del cuero.

- **Suavidad.**

  Bacardit (2005) indica que, la suavidad también se le conoce como blandura o mejora caída del cuero, es una cualidad que deben tener os cueros destinados para la confección de artículos para vestimenta. Dentro de esta característica sensorial debemos tomar en cuenta que el cuero presenta un tacto muy cálido, liso, suave y muy similar al de la piel suave ablandada, para conseguir esta característica debemos emplear productos que no modifiquen demasiado el tacto natural de la piel, este tacto se consigue dando aplicaciones ligeras de una mezcla equilibrada de productos proteínicos.

- **Porcentaje de elongación a la ruptura.**

  Según Font (2005),manifiesta que este método es aplicable a todas las clases de cueros, la misma probeta puede ser usada para llevar a cabo todas o cualquiera de las pruebas de medición de la fuerza de tención (tracción).Medición del porcentaje de elongación causada por una carga específica, y medición de porcentaje de elongación de la ruptura. El alargamiento o elongación se calcula como la diferencia entre la separación final y la separación inicial de la probeta. Esta diferencia se expresa como porcentaje de la separación inicial, la elongación puede

determinarse a la fuerza dada o a la rotura (elongación máxima).Para el cálculo del porcentaje de elongación se aplica la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Elongación a la rotura} = L_2 - L_0 / L_0 * 100$$

Dónde:

L_2 = separación de las mordazas a la rotura,

L_0 = separación inicial de las mordazas.

Según http://www.cueronet.htm.com (2007), que dice que para el control de fabricación se mide el porcentaje de elongación para demostrar que poseen el suficiente alargamiento estructural, para los usos a que van a ser destinados y que los colorantes de complejo metálico tienen la capacidad de fijarse con los diversos sustratos del cuero mediante grupos reactivos que elevan la elasticidad de las fibras colagénicas para que estén algo más pegadas entre sí y no se deformen tanto frente a las fuerzas exteriores, provocando que los alargamientos sean en general mayores que con otro tipo de colorantes.

- **Resistencia a la tensión.**

Font (2005) publicó que, en la realización de la prueba de la resistencia a la tensión se debe realizar el siguiente procedimiento:

Medir el ancho de cada probeta, lo más cerca a decimas de milímetro en tres posiciones de la flor y en tres posiciones sobre el lado carne; en cada grupo de tres, hacer una medición en el punto medio E del talle de la probeta y las otras dos en posiciones aproximadamente a la mitad entre E y las líneas AB y CD.

Tomar el promedio de las seis determinaciones como el ancho de la probeta.

Medir el espesor de cada probeta, hacer tres mediciones a puntos igualmente espaciados entre AB y CD.

Tomar el valor promedio de las tres mediciones como el espesor de la probeta, y calcular el área de la sección transversal de cada probeta multiplicando el ancho por el espesor.

Colocar las mordazas del tensómetro a 50 mm de distancia, sujetar la probeta en las mordazas hasta que las orillas de las mordazas estén situadas a lo largo de las líneas AB y CD.

Poner en marcha tensómetro hasta que la probeta se rompa y tomar la carga más alta alcanzada como la carga o la ruptura.

Calcular la resistencia a la tensión dividiendo la carga a la ruptura entre el área de la sección transversal de la probeta. Expresar los resultados en kgf / cm^2.

La fórmula para calcular la resistencia a la tensión es la siguiente:

$$RT=C/A*E$$

Dónde:

RT = Resistencia a la tensión (kgf / cm^2).

C = Carga a la ruptura (kgf).

A = Ancho de la probeta (cm).

E = Espesor de la probeta (cm).

2.3. Hipótesis.

H_a: La aplicación de los tres niveles de complejo metálico en el proceso de teñido en cuero de ovino *(Ovis aries)* produce el mismo efecto de teñido.

H_o: La aplicación de los tres niveles de complejo metálico en el proceso de teñido en cuero de ovino *(Ovis aries)* produce diferentes efectos de teñido.

2.4. Variables de Estudio.

a) Variables independientes:

- Tipo de complejo metálico.
- Nivel de concentración de complejo metálico.

b) Variables dependientes:

Características físicas:

- Resistencia a la tracción (N/cm^2).
- Porcentaje de elongación (%).
- Resistencia a la rotura de la flor (mm).

- Solidez del color al frote en seco y en húmedo (escala de grises, cuyos valores de mayor a menor son: 5, 5/4, 4, 3/4, 3, 2/3, 2, 1/2, 1).

Características sensoriales:

- Llenura (escala hedónica de 1 al 5).
- Intensidad de Color (escala hedónica de 1 al 5).
- Suavidad (escala hedónica de 1 al 5).

Cuadro Nº 07: Definición operativa de variables e indicadores.

Definición de variables	Tipo de variable		Definición Operacional	Indicador	Valor a reportar
	De relación	De medición			
Tipo de complejo metálico	Independiente	Nominal	Calificación hedónica	Ninguno	Ninguno
Nivel concentración de complejo metálico	Independiente	Cuantitativa Discreta	Calificación hedónica	Concentración	%
Resistencia a la tracción	Dependiente	Cuantitativa continua	Cuantificación de Presión	Resistencia a la tracción	N/mm^2
Porcentaje de elongación	Dependiente	Cuantitativa discreta	Elongación del cuero	Porcentaje de longitud original	%
Resistencia a la rotura de la flor	Dependiente	Cuantitativa continua	Longitud de rotura	Rotura del interior del cuero	mm
Solidez del color al frote en seco y en húmedo	Dependiente	Cualitativa discreta	Escala de color	Escala de grises	1 al 5
Llenura	Dependiente	Cualitativa Discreta	Calificación hedónica	Escala hedónica	1 al 5
Intensidad de Color	Dependiente	Cualitativa Discreta	Calificación hedónica	Escala hedónica	1 al 5
Suavidad	Dependiente	Cualitativa Discreta	Calificación hedónica	Escala hedónica	1 al 5

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Ámbito de estudio

La fase experimental del producto de cueros de ovino (*Ovis aries*) teñido, empleando tres niveles de complejo metálico, el proceso de la elaboración de cueros se realizó en el Centro Poblado de Santa Rosa de Pachaccila Departamento y Provincia 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.

Ubicación política:

Región : Huancavelica.

Provincia : Huancavelica.

Distrito : Yauli.

Lugar : Centro Poblado de Santa Rosa de Pachaccila

Ubicación geográfica:

Latitud : 11° 59' 10" S de la línea ecuatorial.

Longitud : 74° 58' 30" O del meridiano de Greenwich.

Altitud : 3890 m.s.n.m.

Fuente: Municipalidad del Centro Poblado de Santa Rosa de Pachaccila (Emitido por Alcalde: Nicasio Sedano Otañe).

Factores Climáticos:

Precipitación pluvial : 700 mm.

Temperatura Prom : 8 ºC

Humedad relativa : 74 %

Fuente: Municipalidad del Centro Poblado de Santa Rosa de Pachaccila (Emitido por Alcalde: Nicasio Sedano Otañe).

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 esta orientada a descubrir la validez de un hecho para la modificacion de una situacion problematica (Colque 2009).

3.4. Método de Investigación:

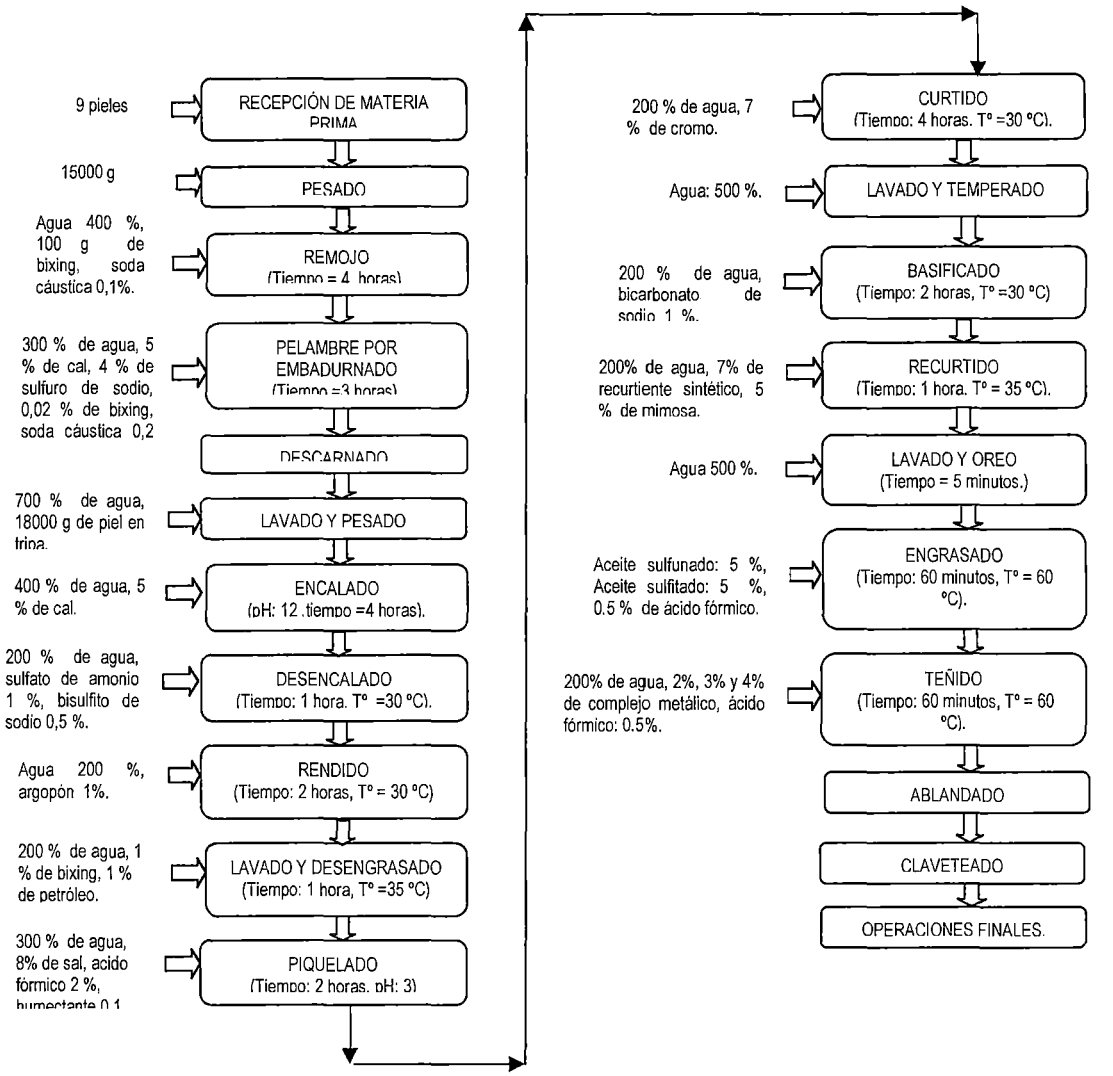
Experimental en la cual se evaluó tres niveles de complejo metálico en el proceso de teñido en cuero de ovino *(Ovis aries),* tal como se aprecia en la Fig Nº 4.

3.4.1. Procesamiento para obtención de cuero ovino (*Ovis aries*)

a. Diagrama de flujo para obtención de cuero ovino (*Ovis aries*).

Las pieles frescas para ser transformadas en cuero fueron de la siguiente forma la misma que se muestra en la página Nº 56:

Figura Nº 04: Diagrama de flujo obtención de cuero ovino.



Fuente: Elaboración propia (2012).

b. Descripción del proceso para obtención de cuero ovino *(Ovis aries)*.

- **Recepción de materia prima:** Se recepcionó 9 pieles ovinas con características adecuadas y todos los insumos para su procesamiento.
- **Pesado:** Esta operación se realizó con una balanza digital para determinar el rendimiento total de los insumos.

Cuadro Nº 08: Pesado de materia prima e insumos.

MATERIA PRIMA / INSUMOS	PESO
Piel Nº 01	1666.3 gr
Piel Nº 02	1666.4 gr
Piel Nº 03	1666.3 gr
Piel Nº 04	1667.3 gr
Piel Nº 05	1668.3 gr
Piel Nº 06	1666.4 gr
Piel Nº 07	1666.3 gr
Piel Nº 08	1666.4 gr
Piel Nº 09	1666.3 gr
Bixing	300 gr
Sada caustica	500 gr
Cal	300 gr
Sulfuro de sodio	1000 gr
Sulfato de amonio	500 gr
Bisulfito de sodio	500 gr
Argopón	300 gr
Petróleo	100 gr
Sal	2000 gr
Acido fórmico	1000 gr
Humectante	100 gr
Cromo	1750 gr
Bicarbonato de sodio	1250 gr
Recurtiente sintético	700 gr
Mimosa	1000 gr
Aceite sulfunado	500 gr
Aceite sulfitado	500 gr
Complejo metálico	2 %,3 % y 4 %

Fuente: Elaboración propia.

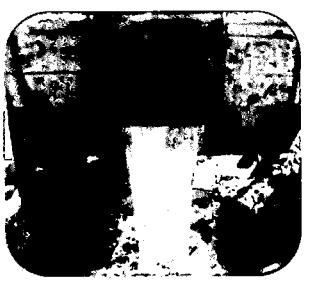
- **Remojo:** Para empezar a curtir el cuero fue necesario separar el resto como sangre, tierra y demás impurezas no perteneciente al cuero. En este proceso se realizó en baño con una cantidad de 400 % de agua en base al peso de la piel, en un balde a la cual se añadió 100 g de bixing, 0.1 % de soda cáustica por 4 horas realizando un movimiento ligero en forma circular cada 20 minutos.

- **Pelambre por embadurnado:** Consistió en la eliminación de los pelos de la piel, este procedimiento se dio de la siguiente forma: 300 % de agua, 4 % de sulfuro de sodio, 5 % de cal, 0.02 % de bixing, 0.2 % de soda caustica, en función al peso de la piel, en este orden por 3 horas. El embadurnado se realizó de la siguiente manera: Se añadió todo los insumos ya mencionados en el botal seguidamente las 9 pieles finalmente se colocó la tapa desarmable para luego prender la cuchilla y dejar por 3 horas en movimiento, los productos depilantes llegaron por difusión a la raíz del pelo destruyéndola, la cual permitió que el pelo se arranque.

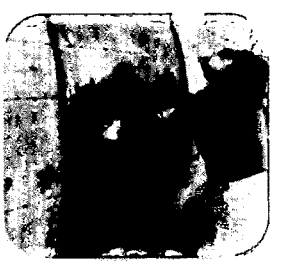
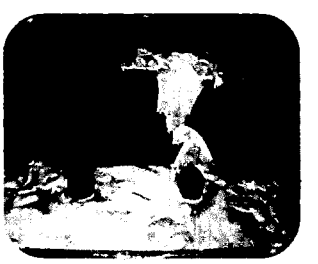
- **Descarnado:** Toda las pieles se colocó en agua tibia, luego en un caballete se descarno uno por uno con un cuchillo de filo romo en

la que se eliminó los tejidos subcutáneos, residuos grasos, cárnicos, tendones, etc.

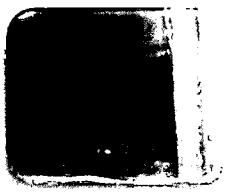
- **Lavado y pesado:** En este proceso se lavó la piel después del descarnado con 700 % de agua en botal y se volvió a pesar obteniendo un total de 18000 g de piel en tripa, para determinar el rendimiento de los insumos que se requieren.



- **Encalado:** En este proceso se añadió 400 % de agua en botal, 5 % de cal en función al peso de la piel en tripa por un tiempo de 4 horas, realizando un movimiento, en este proceso se tuvo en cuenta pH de 12.

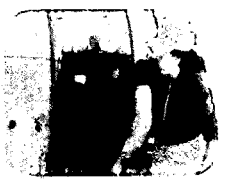
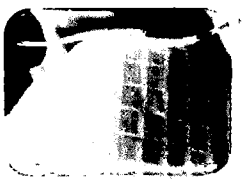
- **Desencalado:** Este proceso consistió en eliminar cal y disminución de pH 8, se realizó en baño de 200 % de agua a 30 °C, bisulfito de sodio 0.5 %, sulfato de amonio 1 % en función al peso de la piel por 1 hora.



- **Rendido:** El objetivo del rendido fue terminar de desencalar, deshinchamiento, eliminación de las proteínas que no se iban a curtir, se añadió argopón 1 %, una en agua de 200 %, a una temperatura de 30 °C por 2 horas, un buen rendido depende del tiempo y temperatura, y además de la concentración de la enzima. Para lo cual se realizó dos pruebas la cual consistió en: Prueba de globo (debe pasar aire a la hora de hacer bola) y/o prueba de huella (permanecer la huella en la piel), finalmente viendo los resultados se pasó al siguiente proceso.

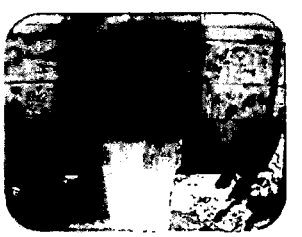
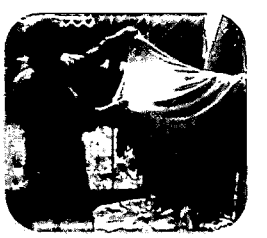
- **Lavado y desengrasado:** En este proceso se realizó el lavado respectivo agua 200 %, 1 % de bixing, 1 % de petróleo por 1 hora en baño a una temperatura de 35 °C, esto con la finalidad de dar a la piel un grado óptimo de flexibilidad y suavidad.

- **Piquelado:** El objetivo de este proceso fue bajar el pH inferior de la piel 3, para dar las condiciones al curtiente, para ello se utilizó: pHPANPEHA-multi color como patrón y un indicador para medir el pH de la piel tal como se muestra en la figura, 300 % de agua, 8 % de sal, 2 % de ácido fórmico, humectante 0,1 %, por un tiempo de 2 horas, se añadió los insumos mencionados en botal.

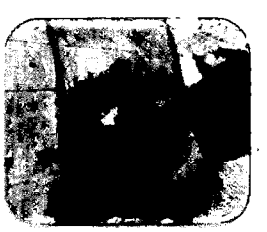



- **Curtido:** Este proceso evito que las proteínas estructurales puedan pudrirse, evito también la putrefacción estabilizando la proteína, en la que se utilizó los siguientes insumos 200 % de agua, 7 % de cromo a una temperatura de 30 °C por 4 horas.

- **Lavado y temperado:** En este proceso se utilizó agua 500 % para lavar la piel después del curtido, posteriormente se hizo el respectivo temperado esto con la finalidad de eliminar agua.

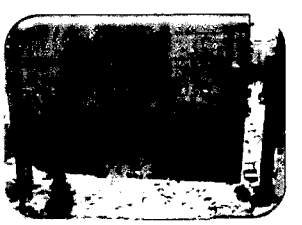



- **Basificado:** Este proceso se realizó a baño, cantidad de agua 200 % a una temperatura de 30 °C, 1 % de bicarbonato de sodio por un tiempo de 2 horas. En tal proceso se cortó un pedazo de cuero para ver la buena penetración del cromo tal como se observa en la imagen.

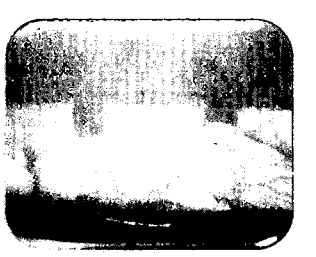


- **Recurtido:** En este proceso se utilizó 200 % de agua a una temperatura de 35 °C, 5 % de mimosa, 7 % de recurtiente sintético por un tiempo de 1 hora.

- **Lavado y oreo:** Se realizó el lavado después del recurtido en un baño de 500 % de agua, posteriormente se realizó el oreo para eliminar agua y la facilidad del engrasado por un tiempo de 5 minutos.



- **Engrasado:** Este proceso se realizó con la finalidad de dar mayor suavidad y flexibilidad al producto final en la cual se hizo en función de la piel, aceite sulfunado 5 %, aceite sulfitado 5 %,0.5 % de ácido fórmico por 60 minutos se hizo en baño a una temperatura de 60 °C en 300 % de agua.



- **Teñido:** Se realizó el proceso de teñido a baño en función del peso de la piel 200 % de agua temperatura 60 °C, al mismo baño se le añadió el 2 %,3 % y 4 % de colorante complejo metálico en colores de rojo, verde y azul, acido fórmico 0,5 % en el orden

respectivo para cada tratamiento, girando por 60 minutos esto para dar una apariencia al producto final.

- **Ablandado:** El ablandado de los cueros se realizó a mano por un tiempo de 15 minutos.

- **Claveteado:** Se efectuó el claveteado utilizando clavos de 1/4 g a lo largo de todos los bordes del cuero, estirándolos poco a poco sobre un tablero de madera hasta que el centro del cuero tenga una base de tambor, se dejó por el transcurso de un día y luego se procedió a desclavar.

- **Operaciones finales:** finalmente se obtuvo un cuero ovino (*Ovis aries*).

c. **Requisitos a considerar para obtener un cuero de calidad a partir de piel de ovino:**

- Calidad de la piel: se considero los siguiente factores como:
  - **Sexo**: se consideró pieles de los ovinos machos.
  - **Raza:** La raza de ovino con que se trabajo fue de raza criolla.
  - **Edad:** La edad que se considero fue de 1-2 años respectivamente
  - **Estado sanitario:** Se considero estado sanitario tanto del animal como de la piel (Elaboración propia).

3.5. Diseño de investigación.

El experimento se condujo en Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo factorial con 3 tratamientos y 3 repeticiones, ya que este diseño es útil para trabajos de laboratorio donde la variación entre las unidades experimentales es muy pequeña, además de que es apropiado para un pequeño número de tratamientos, es flexible en cuanto al número de repeticiones y tratamientos.

Cuadro Nº 09: Número de repeticiones y tratamientos.

FACTOR A (color de complejo metálico)	FACTOR B (porcentaje de complejo metálico)	Tratamientos	Códigos
Azul	2 %	Azul – 2%	TA1
	3 %	Azul – 3%	TA2
	4 %	Azul – 4%	TA3
Rojo	2 %	Rojo – 2%	TB1
	3 %	Rojo – 3%	TB2
	4 %	Rojo – 4%	TB3
Verde	2 %	Verde – 2%	TC1
	3 %	Verde – 3%	TC2
	4 %	Verde – 4%	TC3

Fuente: Elaboración propia

3.6. Población, Muestra, Muestreo.

3.6.1. Población. En el presente trabajo de investigación se tuvo como población 50 pieles de ovinos (*Ovis aries*) del Centro poblado de Santa Rosa de Pachaccila Departamento de Huancavelica

3.6.2. Muestra. El tamaño de muestra fue 9 pieles de ovinos.

3.6.3. Muestreo. Tipo de muestreo fue al azar, es decir las pieles se seleccionaron a través de balotas.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el presente trabajo de investigación se utilizó lo siguiente:

Cuadro N° 10: Técnicas, instrumentos y recolección de datos.

Técnicas	Instrumentos	Recolección de datos
Clasificación de pieles de ovino, peso	Manualmente, Balanza digital	- 9 pieles - Raza - Edad - Sexo y estado sanitario.
Recolección de información	Libros y formatos impresos	- Cueros de piel de ovino - Complejo metálico - Características del cuero de ovino
Análisis físico	Equipo de laboratorio equipado.	- Solidez del color al frote en seco y húmedo - Resistencia a la tracción - Porcentaje de elongación - Resistencia a la rotura de la flor
Evaluación sensorial	Ficha de evaluación sensorial	- Intensidad de color - Llenura - suavidad

Fuente: Elaboración propia.

3.8. Procedimiento de recolección de datos:

a) Análisis sensorial:

Se realizó priorizando las características establecidas como variable de estudio suavidad, intensidad de color y llenura. El cual fue evaluado con 30 jueces no entrenados los cuales tuvieron que calificar el nivel de aceptación de los cueros con una escala hedónica propuesta por Hidalgo (2009), la cual fue modificada así: 5 = Muy buena; 4 = Buena; 3 = Regular, 2 = Mala y 1 = Deficiente.

b) Análisis físico:

Se realizó en el Laboratorio de Centro de Innovación Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas – CITEccal, Av. Caquetá 1300 – Rímac – Lima – Perú, las que se sometieron a las siguientes determinaciones:

- Solidez del color al frote en seco y en húmedo (NTP ISO 1 1640:2008).
- Resistencia a la tracción (NTP ISO 3376:2007).
- Porcentaje de elongación (NTP ISO 3376:2007).
- Resistencia a la rotura de la flor (Uso del elastómero manual).

3.9. Metodología de análisis:

A. Análisis sensorial:

- ✓ **Suavidad,** para detectar la suavidad únicamente se palpó con la yemas de los dedos del juez calificador parte carnaza y flor del cuero y luego se valoró la suavidad mediante la escala hedónica propuesta por Hidalgo (2009) siendo ,5 = Muy buena; 4 = Buena; 3 = Regular, 2 = Mala y 1 = Deficiente, obtenido mayores puntuaciones los cueros ovinos que den suavidad buena o mala según la escala para el juez calificador.
- ✓ **Intensidad de color:** Según Sandoz (1989) menciona que: Un espectrofotómetro puede interpretar el color esencialmente, de la misma manera que lo hace el ojo humano. Lee la curva espectrofométrica completa y evalúa lo que corresponde al atlas del espacio del color, y mide los alcances más pequeños de las ondas. En esta investigación se evaluó la intensidad de color del cuero con el ojo humano en este caso por el juez calificador y luego se valoró la intensidad de color mediante la escala hedónica propuesta por Hidalgo (2009) siendo ,5 = Muy buena; 4 = Buena; 3 = Regular, 2 = Mala y 1 = Deficiente.
- ✓ **Llenura:** en lo que se refiere a la llenura se deslizó la yema del dedo por el lado flor del cuero y se observó, si en este camino quedaron impregnadas las huellas dando una agradable sensación visual de un manchado uniforme que se borra fácilmente, por el juez calificador y luego se valoró la llenura mediante la escala hedónica propuesta por Hidalgo (2009) siendo ,5 = Muy buena; 4 = Buena; 3 = Regular, 2 = Mala y 1 = Deficiente.

B. Análisis físico:

- ✓ **Solidez del color al frote en seco y en húmedo (NTP ISO 1 1640:2008).** Se determina el comportamiento de la superficie de la piel al frote con un material tipo fieltro. Se efectuó dos tipos de ensayos con el fieltro seco y otro con el fieltro húmedo. En el ensayo el fieltro se colorea más o menos debido a la transferencia de cualquier tipo de materia coloreada, por ejemplo: acabado, pigmento, colorante y polvo de

esmerilado y el color y la superficie de la piel pueden quedar alterados. Se realizó con máquina de humectar.

- ✓ **Resistencia a la tracción (NTP ISO 3376:2007).** Con esta prueba se determinó la tenacidad y firmeza del cuero, el cual se sometió a una fuerza de tracción generada por un tensiómetro o máquina de ensayos universales LLOYD J100. Para la toma de muestra de la resistencia a la tracción se cortó 3 provetas de acuerdo a la (NTP ISO 3376:2007), aplicando un troquel de la superficie de flor, tres probetas con los lados más largos en dirección paralela al espinazo y dos probetas con los lados más largos en dirección perpendicular al espinazo. El procedimiento a seguir fue.
  - Se realizó la medición del espesor de cada probeta de acuerdo con la (NTP ISO 3376:2007), en dos medidas.
  - Para la determinación de la resistencia a la tracción se ajustó el dinamómetro de forma tal que los extremos doblados de los accesorios para desgarro estén en ligero contacto el uno con el otro. Se colocó la probeta sobre los extremos doblados de manera que estos sobresalían a través de la ranura de la probeta y con el ancho de los extremos doblados dispuestos paralelamente a los lados de la ranura de la probeta, se apretó la probeta firmemente a los accesorios.
  - Luego se pone la máquina de marcha hasta que la probeta se desgarre y considerar como fuerza de tracción la máxima carga alcanzada. Para la expresión de los cálculos y resultados se procedió de la siguiente manera:
  - Se anotó las medidas obtenidas en la plantilla de resultados, luego se calculó la resistencia a la tracción por el método de NTP ISO 3376:2007, para cada probeta y finalmente expresaremos el resultado final.
  - Luego se observó las diferencias obtenidas entre las probetas según la dirección de corte. Posteriormente se comparó los resultados con las

recomendaciones de las normas de calidad del cuero finalmente se valoro la adecuación de las pieles examinadas para vestimenta.

- ✓ **Porcentaje de elongación (NTP ISO 3376:2007).** La elongación se calcula como la diferencia entre la separación final y la inicial de la probeta, esta diferencia se expresa como porcentaje de la separación inicial.

  El cálculo de porcentaje de elongación a la rotura se utilizó para evaluar la capacidad del cuero para aguantar las tensiones multidireccionales a que se encuentra sometido en sus usos prácticos. La elongación es particularmente necesaria en los cosidos, en los ojales, y en todas las piezas con orificios o entalladuras sometidas a tensión. La característica esencial del ensayo es que a la fuerza aplicada a la probeta se reparte por el entramado fibroso del cuero a las zonas adyacentes y en la práctica la probeta se comporta como si sufriera simultáneamente tracciones en todas las direcciones. Este procedimiento de medio por el método de ensayo (NTP ISO 3376:2007) para lo cual:

  - Se cortó una ranura en la probeta con a forma indicada, los extremos curvados de dos piezas en forma de "L" se introdujeron en la ranura practicada en la probeta.
  - Estas piezas se fijaron por el otro extremo en las mordazas de un dinamómetro como el que se usa en el ensayo de tracción.
  - Al poner en marcha el instrumento las piezas en forma de "L" introducidas en la probeta se separaron a velocidad constante en dirección perpendicular al lado mayor de la ranura causando el desgarro del cuero hasta su rotura total.

- ✓ **Resistencia a la rotura de la flor (Uso del elastómero manual).**

  Este ensayo se realizo para saber la aptitud al montado de las pieles que deben soportar una deformación se su superficie, basado en el elastómero manual que contiene una abrazadera para sujetar firmemente una probeta de cuero de forma circular con el lado flor hacia afuera, y un mecanismo para impulsar a velocidad constante la abrazadera hacia una

bola de acero inmóvil situada en el centro del lado carne de la probeta. La acción descendente de la abrazadera deforma progresivamente el cuero, que adquiere una forma parecida a un cono, con la flor en creciente tensión hasta que se produce la primera fisura. En este momento se anotó la fuerza ejercida por la bola y la distancia en milímetros entre la posición inicial de la abrazadera y la que ocupa en el momento de la primera fisura de la flor. La acción no se detiene hasta el momento de la rotura total del cuero, en el que se anota de nuevo la distensión y la carga, aunque estos datos tienen solo un carácter orientativo. La distensión en la primera rotura de la flor es el parámetro más significativo para juzgar la aptitud del cuero para vestimenta. Para realizar el análisis de rotura de flor se siguió:

- Se tomó los cueros ovinos de los 3 tratamientos y se colocó en las probetas sujetándolas con las abrazaderas firmemente al borde del disco plano circular del cuero.
- Se dejó libre la porción del disco, la abrazadera se mantenía fija al área sujetada del disco estacionario cuando aplicamos a su centro una carga mayor de 80 kgf. Luego se determino la distensión en la rotura de flor que soporta el cuero ovino y se comparo con las recomendaciones de las normas de calidad del cuero.

3.10. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Las técnicas de procesamiento y análisis de datos fueron:

- Análisis de varianza utilizando Suma de Cuadrado Ajustada para Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3 x 3 con 30 bloques: esta prueba demostrará si existe efecto de los factores o variables independientes estudiadas, en las variables independientes, que en este caso son las características sensoriales del cuero.
- Prueba de Normalidad de datos de Anderson – Darling: La prueba de Normalidad de datos de Anderson – Darling, permite determinar si es aplicable, un método paramétrico o un método no paramétrico, para el análisis de varianza de dos o más tratamientos. La regla de decisión depende del "valor p" obtenido; si este es menor que el nivel de significancia (α = 0,05), entonces los

datos no siguen una Distribución Normal, esto significa que no es posible aplicar métodos paramétricos, y debe usarse un método no paramétrico.

- Prueba de Homogeneidad de Varianzas de Levene.

  Esta prueba sirve para demostrar si existe homogeneidad de varianzas entre las poblaciones estudiadas, siendo este un requisito indispensable para aplicar pruebas paramétricas y obtener resultados óptimos.

- Análisis de varianza No Paramétrico utilizando la Prueba de Kruskal – Wallis.

  Esta prueba probará si existen diferencias entre las poblaciones estudiadas, cuando ésta se obtenga como significativa, deberá aplicarse comparaciones múltiples con la prueba de Mann – Whitney.

- Comparaciones Múltiples utilizando la Prueba de Mann – Whitney.

  Finalmente esta prueba permite identificar lo más importante, cuáles de los pares de tratamientos son diferentes.

  Para esto se usó Software MS Excel y Software Estadístico Minitab v.15.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Presentación de Resultados.

4.1.1. Análisis de varianza para un Diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial 3 x 3 con 30 bloques.

4.1.1.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de Color.

A continuación se presenta el cuadro de resultados del Diseño de Bloques Completos al Azar, con Arreglo Factorial para la **Intensidad de color**, que permite identificar los factores que influyen y no influyen en la variable respuesta: intensidad de color.

Cuadro N° 11. Análisis de varianza para Intensidad de color, utilizando Suma de Cuadrado ajustada para un Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3 x 3 con 30 bloques.

Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F_{cal}	P	Significancia (p<0,05)
Bloques	29	78,705	79,022	2,725	2,66	0,000	SI
Complejo	2	1,579	1,471	0,736	0,72	0,489	NO
Concentración	2	24,990	25,077	12,538	12,24	0,000	SI
Complejo*Concentración	4	8,558	8,558	2,139	2,09	0,083	NO
Error	231	236,636	236,636	1,024			
Total	268	350,468					

En el Análisis de Varianza, el parámetro "valor p" indica cuando es menor al nivel de significancia 0.05, que existe efecto de uno de los factores en estudio. Por lo tanto, se observa que SI existe efecto de los Bloques y de la Concentración del Complejo Metálico en la **Intensidad de color**.

4.1.2. Prueba de Normalidad de datos de Anderson – Darling.

4.1.2.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de color.

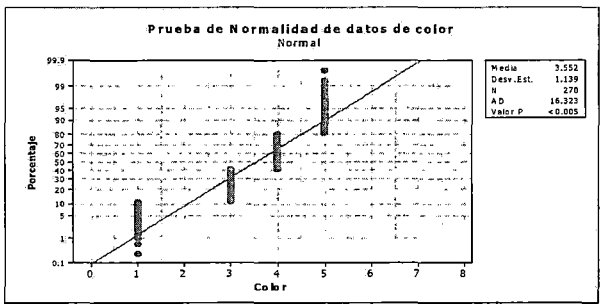


Figura N° 05. Prueba de Normalidad de Anderson – Darling para la Intensidad de color.

La prueba de Normalidad resultó con un "valor p" menor al nivel de significancia, indicando así, que los datos de **Intensidad de color** no siguen una Distribución Normal (p<0,05); por lo tanto debería aplicarse un Análisis de Varianza No paramétrico.

4.1.3. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene.

4.1.3.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de color.

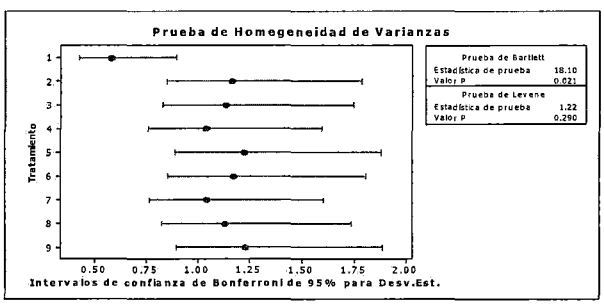


Figura N° 06. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene para la Intensidad de color.

La prueba de Barlett, dio como resultado un "valor p" menor al nivel de significancia 0.05, y en la Prueba de Levene se observa que los datos de **Intensidad de color** sí poseen homogeneidad de Varianza (p>0,05); de ambas es válida la Prueba de Levene, pues se aplica a datos con distribuciones que no son normales, como en este caso.

4.1.4. Análisis de Varianza No Paramétrico de datos utilizando la Prueba de Kruskal – Wallis.

4.1.4.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de Color.

Cuadro N° 12. Análisis de varianza No Paramétrico para Intensidad de Color, utilizando la Prueba de Kruskal-Wallis.

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	30	4.000	186.0	3.76
2	30	3.500	114.7	-1.55
3	30	3.500	128.9	-0.49
4	30	4.000	158.1	1.68
5	30	4.000	136.5	0.08
6	30	3.000	107.9	-2.06
7	30	4.000	146.1	0.78
8	30	4.000	138.4	0.22
9	30	3.000	102.8	-2.43
General	**270**		**135.5**	
H = 27.02 GL = 8 P = 0.001 H = 29.97 GL = 8 P = 0.000 (ajustados para los vínculos)				

Se observa que de los nueve tratamientos en cuanto a **Intensidad de color** se refiere, al menos un tratamiento es diferente a los demás ($p<0,05$); por lo tanto debe aplicarse Comparaciones Múltiples No paramétrico con la Prueba de Mann – Whitney.

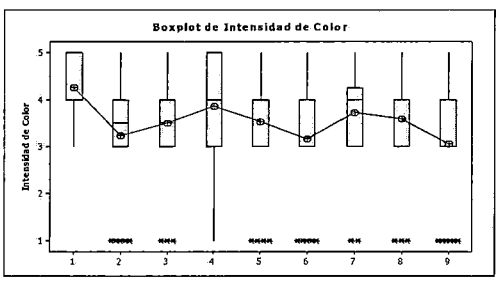


Figura N° 07. Gráfica Boxplot para los tratamientos con respecto a la Intensidad de Color.

Se observa gráficamente que de los nueve tratamientos el primer tratamiento (1) y el cuarto (4) tienen mayor promedio de puntuación con respecto a los demás.

4.1.5. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos utilizando la Prueba de Mann – Whitney.

Se presentan a continuación todos los pares que presentan diferencias significativas (P<0,05). El consolidado es sólo de las comparaciones múltiples que resultaron, pues son las más importantes en el trabajo.

4.1.5.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de Color.

Cuadro N° 13. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos de Intensidad de Color utilizando la Prueba de Mann – Whitney.

Pares Comparados	Valor "p"	Diferencias Significativas (p<0,05)
TA1 vs. TA2	0.0001	SI
TA1 vs. TA3	0.0029	SI
TA1 vs. TB2	0.0106	SI
TA1 vs. TB3	0.0000	SI
TA1 vs. TC1	0.0319	SI
TA1 vs. TC2	0.0110	SI
TA1 vs. TC3	0.0000	SI
TA2 vs. TB1	0.0204	SI
TB1 vs. TB3	0.0096	SI
TB1 vs. TC3	0.0052	SI
TB3 vs. TC1	0.0472	SI
TC1 vs. TC3	0.0259	SI

4.2.1. Análisis de varianza para un Diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial 3 x 3 con 30 bloques.

4.2.1.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.

A continuación se presenta el cuadro de resultados del Diseño de Bloques Completos al Azar, con Arreglo Factorial para la **Llenura**, que permitirá identificar los factores que influyen y no influyen en la variable respuesta: intensidad de color.

Cuadro N° 14. Análisis de varianza para Llenura, utilizando Suma de Cuadrado ajustada para un Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3 x 3 con 30 bloques.

Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F_{cal}	P	Significancia (p<0,05)
Bloques	29	88.8127	88.7657	3.0609	4.01	0.000	SI
Complejo	2	7.8307	7.7264	3.8632	5.06	0.007	SI
Concentración	2	24.3119	24.3234	12.1617	15.92	0.000	SI
Complejo*Concentración	4	4.3038	4.3038	1.0760	1.41	0.232	NO
Error	231	176.4286	176.4286	0.7638			
Total	268	301.6877					

En el Análisis de Varianza, el parámetro "valor p" indica cuando es menor al nivel de significancia 0.05, que existe efecto de uno de los factores en estudio. Por lo tanto, se observa que SÍ existe efecto de los Bloques, el Tipo de Complejo Metálico y de la concentración del complejo metálico en la **Llenura**.

4.2.2. Prueba de Normalidad de datos de Anderson – Darling.

4.2.2.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.

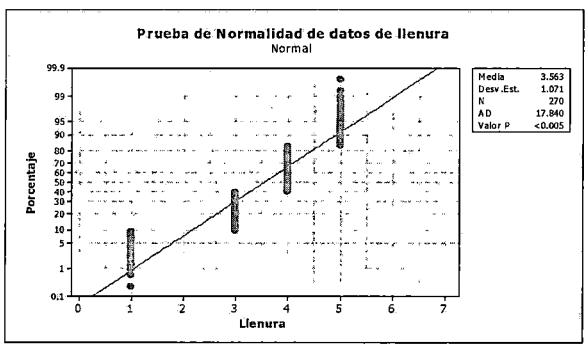


Figura N° 08. Prueba de Normalidad de Anderson – Darling para la Llenura.

La prueba de Normalidad resultó con un "valor p" menor al nivel de significancia, indicando así, se observa que los datos de **Llenura** no siguen una Distribución Normal (p<0,05); por lo tanto debería aplicarse un Análisis de Varianza No paramétrico.

4.2.3. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene.

4.2.3.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.

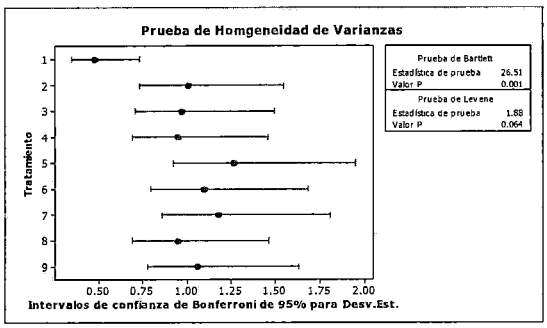


Figura N° 09. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene para la Llenura.

La prueba de Barlett, dió como resultado un "valor p" menor al nivel de significancia 0.05, y en la Prueba de Levene se observa que los datos de **Llenura** sí poseen homogeneidad de Varianza (p>0,05); de ambas es válida la Prueba de Levene, pues se aplica a datos con distribuciones que no son normales, como en este caso.

4.2.4. Análisis de Varianza No Paramétrico de datos utilizando la Prueba de Kruskal – Wallis.

4.2.4.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.

Cuadro N° 15. Análisis de varianza No Paramétrico para Llenura, utilizando la Prueba de Kruskal-Wallis.

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	30	4.000	195.3	4.45
2	30	3.500	128.0	-0.56
3	30	4.000	128.9	-0.49
4	30	4.000	151.3	1.18
5	30	3.500	122.6	-0.96
6	30	3.000	94.0	-3.09
7	30	4.000	147.7	0.91
8	30	4.000	145.4	0.74
9	30	3.000	106.3	-2.17
General	270		135.5	
H = 34.06 GL = 8 P = 0.000 H = 38.59 GL = 8 P = 0.000 (ajustados para los vínculos)				

Se observa que de los nueve tratamientos en cuanto a **Llenura** se refiere al menos un tratamiento es diferente a los demás (p<0,05); por lo tanto debe aplicarse Comparaciones Múltiples No paramétrico con la Prueba de Mann - Whitney.

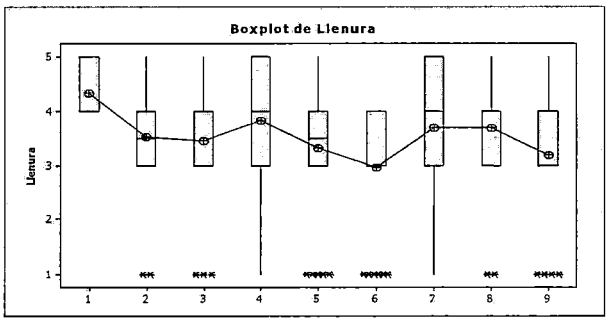


Figura N° 10. Gráfica Boxplot para los tratamientos con respecto a la Llenura.

Se observa gráficamente que de los nueve tratamientos el primer tratamiento (1) y el cuarto (4) tienen mayor promedio de puntuación con respecto a los demás.

4.2.5. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos utilizando la Prueba de Mann – Whitney.

4.2.5.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.

Cuadro N° 16. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos de Llenura utilizando la Prueba de Mann – Whitney.

Pares Comparados	Valor "p"	Diferencias Significativas (p<0,05)
TA1 vs. TA2	0.0003	SI
TA1 vs. TA3	0.0000	SI
TA1 vs. TB1	0.0236	SI
TA1 vs. TB2	0.0003	SI
TA1 vs. TB3	0.0000	SI
TA1 vs. TC1	0.0238	SI
TA1 vs. TC2	0.0022	SI
TA1 vs. TC3	0.0000	SI
TA3 vs. TB3	0.0368	SI
TB1 vs. TB3	0.0034	SI
TB1 vs. TC2	0.0215	SI
TB2 vs. TC3	0.0089	SI
TB3 vs. TC1	0.0042	SI
TC1 vs. TC3	0.0454	SI
TC2 vs. TC3	0.0288	SI

4.3.1. Análisis de varianza para un Diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial 3 x 3 con 30 bloques.

4.3.1.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad.

A continuación se presenta el cuadro de resultados del Diseño de Bloques Completos al Azar, con Arreglo Factorial para la **Suavidad**, que permitirá identificar los factores que influyen y no influyen en la variable respuesta: intensidad de color.

Cuadro N° 17. Análisis de varianza para Suavidad, utilizando Suma de Cuadrado ajustada para un Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3 x 3 con 30 bloques.

Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F_{cal}	P	Significancia (p<0,05)
Bloques	29	125.9630	126.0722	4.3473	4.83	0.000	SI
Complejo	2	1.9029	1.7919	0.8960	1.00	0.371	NO
Concentración	2	24.3956	24.4603	12.2301	13.60	0.000	SI
Complejo*Concentración	4	13.0396	13.0396	3.2599	3.63	0.007	SI
Error	231	207.7175	207.7175	0.8992			
Total	268	373.0186					

En el Análisis de Varianza, el parámetro "valor p" indica cuando es menor al nivel de significancia 0.05, que existe efecto de uno de los factores en estudio. Por lo tanto, se observa que SÍ existe efecto de los Bloques, de la Concentración del Tipo de Complejo Metálico y de la Interacción Complejo – Concentración en la **Suavidad**.

4.3.2. Prueba de Normalidad de datos de Anderson – Darling.

4.3.2.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad.

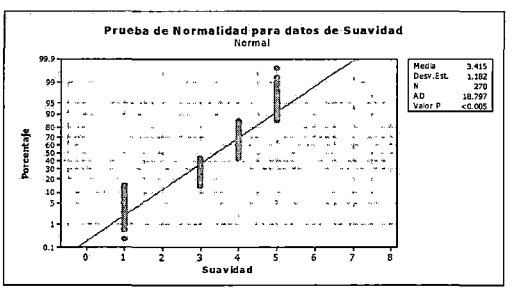


Figura N° 11. Prueba de Normalidad de Anderson – Darling para la Suavidad.

La prueba de Normalidad resultó con un "valor p" menor al nivel de significancia, indicando así, que los datos de **Suavidad** no siguen una Distribución Normal (p<0,05); por lo tanto debería aplicarse un Análisis de Varianza No paramétrico.

4.3.3. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene.

4.3.3.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad.

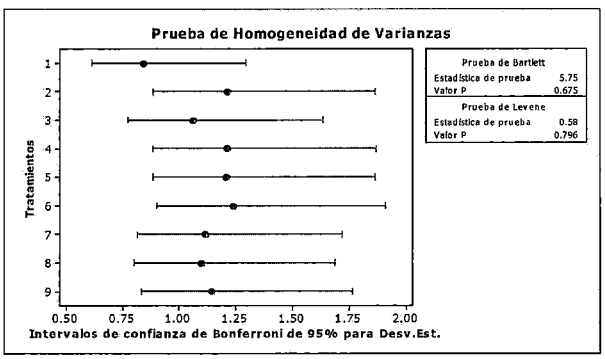


Figura N° 12. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene para la Suavidad.

La prueba de Barlett, dió como resultado un "valor p" mayor al nivel de significancia 0.05, y en la Prueba de Levene se observa que los datos de **Suavidad** sí poseen homogeneidad de Varianza (p>0,05); de ambas es válida la Prueba de Levene, pues se aplica a datos con distribuciones que no son normales, como en este caso.

4.3.4. Análisis de Varianza No Paramétrico de datos utilizando la Prueba de Kruskal – Wallis.

4.3.4.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad.

Cuadro N° 18. Análisis de varianza No Paramétrico para Suavidad, utilizando la Prueba de Kruskal-Wallis.

Tratamientos	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	30	4.000	183.5	3.57
2	30	3.000	114.1	-1.59
3	30	3.000	125.1	-0.78
4	30	4.000	153.9	1.37
5	30	4.000	131.4	-0.30
6	30	4.000	123.7	-0.88
7	30	4.000	155.8	1.51
8	30	4.000	146.9	0.85
9	30	3.000	85.1	-3.75
General	270		135.5	
H = 31.71 GL = 8 P = 0.000 H = 35.48 GL = 8 P = 0.000 (ajustados para los vínculos)				

Se observa que de los nueve tratamientos en cuanto a **Suavidad** se refiere, al menos un tratamiento es diferente a los demás ($p<0,05$); por lo tanto debe aplicarse Comparaciones Múltiples No paramétrico con la Prueba de Mann - Whitney.

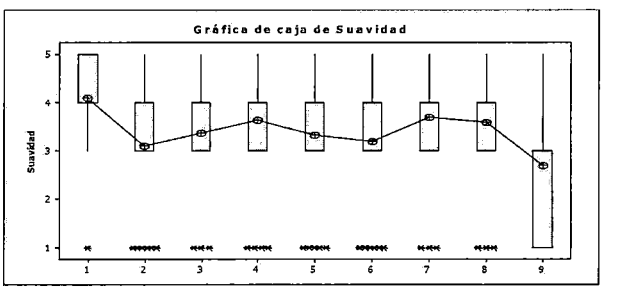


Figura N° 13. Gráfica Boxplot para los tratamientos con respecto a la Suavidad.

Se observa gráficamente que de los nueve tratamientos el primer tratamiento (1) tiene mayor promedio de puntuación con respecto a los demás.

4.3.5. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos utilizando la Prueba de Mann – Whitney.

Se presentan a continuación todos los pares que presentan diferencias significativas (P<0,05). El consolidado es sólo de las comparaciones múltiples que resultaron, pues son las más importantes en el trabajo.

4.3.5.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad.

Cuadro N° 19. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos de Suavidad utilizando la Prueba de Mann – Whitney.

Pares Comparados	Valor "p"	Diferencias Significativas (p<0,05)
TA1 vs. TA2	0.0003	SI
TA1 vs. TA3	0.0018	SI
TA1 vs. TB2	0.0048	SI
TA1 vs. TB3	0.0013	SI
TA1 vs. TC2	0.0433	SI
TA1 vs. TC3	0.0000	SI
TA2 vs. TB1	0.0412	SI
TA2 vs. TC1	0.0294	SI
TA3 vs. TC3	0.0232	SI
TB1 vs. TC3	0.0007	SI
TB2 vs. TC3	0.0141	SI
TB3 vs. TC3	0.0395	SI
TC1 vs. TC3	0.0003	SI
TC2 vs. TC3	0.0012	SI

4.4.1. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados.

4.4.1.1. Resistencia a la tracción en los cueros.

Se hizo los análisis físicos de los tratamientos 1, 4 y 7 codificados por (TA1, TB1 y TC1), estos fueron por triplicado y se presentan sus promedios, y se distinguen dos tipos de medida: longitudinal y transversal al espinazo, y de ellos también se obtuvieron los promedios, y se presentan a continuación.

Cuadro N° 20. Determinación de la resistencia a la tracción en los cueros.

Tratamiento	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/cm²)	Fuerza de tracción (N/cm²)
TA1	L	1,44	2089	1868
	T	1,42	1646	
TB1	L	1,52	1671	1556
	T	1,36	1440	
TC1	L	1,53	1148	1168
	T	1,42	1188	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo).

Cuadro N° 21. Prueba "t" para los datos de resistencia a la tracción en el cuero.

Tratamiento	N	Media	Desv. Est.	Media del error estándar	IC 90 %	T	P
TA1	2	1868	313	221	(469, 3266)	4.01	0.156
TB1	2	1556	163	116	(826, 2285)	4.98	0.126
TC1	2	1168	28.3	20	(1041.7, 1294.3)	9.40	0.067

Se observa en el presente Cuadro N° 21, las medias de los tratamientos obtenidas con los datos en sentido longitudinal y transversal al espinazo, la desviación estándar, error estándar y el intervalo de confianza con 90 %, dentro del cual están todas las medias calculadas; es claro que a comparar con la Norma ISO 3376:2011 que señala 980 N/cm² de resistencia a la tracción, cuyo método es estandarizado por IUP 6 (IULTCS, 2011), es aceptada en todos los tratamientos, por lo tanto estadísticamente cumplen con ella (p>0,05).

4.4.1.2. Porcentaje de elongación del cuero.

Se hizo los análisis físicos de los tratamientos 1, 4 y 7 codificados por (TA1, TB1 y TC1), estos fueron por triplicado y se presentan sus promedios, y se distinguen dos tipos de medida: longitudinal y

transversal al espinazo, y de ellos también se obtuvieron los promedios.

Cuadro N° 22. Determinación del porcentaje de elongación del cuero.

Tratamiento	Sentido	Porcentaje de elongación	Promedio de Porcentaje de elongación
TA1	L	70,02	86,35
	T	102,68	
TB1	L	76,56	72,22
	T	67,89	
TC1	L	76,89	80,26
	T	83,62	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo).

Cuadro N° 23. Prueba "t" para los datos de porcentaje de elongación en el cuero.

Tratamiento	N	Media	Desv. Est.	Media del error estándar	IC 90 %	T	P
TA1	2	86.3	23.1	16.3	(-16.8, 189.5)	1.61	0.353
TB1	2	72.22	6.13	4.33	(44.85, 99.60)	2.82	0.217
TC1	2	80.25	4.76	3.37	(59.01, 101.50)	6.02	0.105

Se observa en el presente Cuadro N° 23, las medias de los tratamientos obtenidas con los datos en sentido longitudinal y transversal al espinazo, la desviación estándar, error estándar y el intervalo de confianza con 90 %, dentro del cual están todas las medias calculadas; es claro que a comparar con la Norma ISO 3376:2011 que señala 60 % máximo de porcentaje de elongación, método estandarizado por IUP6 (IULTCS, 2011), es aceptada en todos los tratamientos ($p>0,05$), y por lo tanto cumplen con la misma.

4.4.1.3. Rotura de la flor en el cuero.

Se hizo los análisis físicos de los tratamientos 1, 4 y 7 codificados por (TA1, TB1 y TC1), estos fueron por triplicado y se presentan sus promedios, y se presentan a continuación.

Cuadro N° 24. Determinación de la rotura de la flor en el cuero.

Tratamiento	Espesor	Rotura de la flor (mm)	Rotura total (mm)
TA1	1,46	9,69	12,01
TB1	1,37	8,41	12,20
TC1	1,40	8,29	10,73

Se observa en el presente Cuadro N° 24, la rotura de la flor en el cuero, que al ser comparado con la Norma ISO 3379:1976 (1976), la cual considera con buena característica al material que al ser sometido a la prueba de lastometría (método estandarizado como IUP 9) se logra una distensión mínima de 7.20 mm (IULTCS, 2011), por lo que estos cueros (los tres tratamientos) corresponden a un cuero de alta calidad en distensión, ya que supera ampliamente este límite.

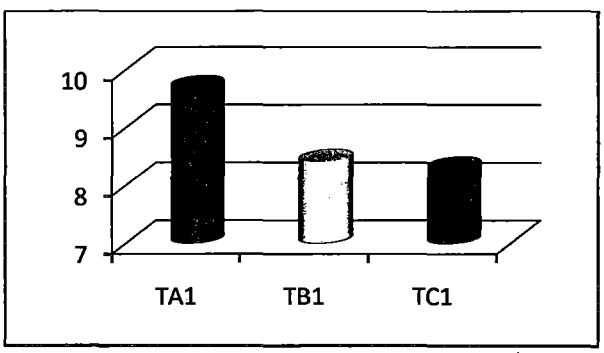


Figura N° 14. Prueba de rotura de la flor en los cueros.

4.4.1.4. Solidez del color al frote en seco y en húmedo en los cueros.

Se hizo los análisis físicos de los tratamientos 1, 4 y 7 codificados por (TA1, TB1 y TC1), estos fueron por duplicado y se presentan sus promedios, y se presentan a continuació

Cuadro N° 25. Determinación de la solidez del color al frote en seco y húmedo los cueros.

Tratamiento	Filtro	Número de ciclos	Degradación	Descarga	Especificaciones Técnicas
TA1	Seco	50	5	4/5	≥ 3
	Húmedo	20	5	3/4	≥ 2/3
TB1	Seco	50	5	4/5	≥ 3
	Húmedo	20	5	3	≥ 2/3
TC1	Seco	50	4/5	4	≥ 3
	Húmedo	20	5	3	≥ 2/3

* Los resultados se expresan asignando una nota según la escala de grises, cuyos valores de mayor a menor son: 5, 5/4, 4, 3/4, 3, 2/3, 2, 1/2, 1 (IUF 131 para Escala de grises para pruebas en cambios en el color, ISO 105-A02:193).

Se observa en el Cuadro N° 25 la solidez del color al frote en el cuero, tanto en seco como en húmedo, supera a la especificación técnica mínima tanto en degradación como en descarga.

4.5. Discusión.

4.5.1. Evaluación Sensorial de los tratamientos para la Intensidad de Color.

Se observa que existe efecto de los Bloques (jueces) y de la Concentración del Complejo Metálico en la intensidad de color ($p<0,05$). Los valores medios obtenidos de las puntuaciones de Intensidad de Color en los cueros ovinos manchados reportaron que difieren estadísticamente ($p<0,05$), siendo el mejor cuero manchado, en cuanto a intensidad de color, el tratamiento TA1 con valor Z igual a 3.76, y mediana de 4 puntos, cercana a la calificación Buena; y en contraparte el de menor calidad de intensidad de color fue el tratamiento TC3 con valor Z igual a -2.46 y mediana de 3 puntos equivalente a una calificación regular.

A esto Hidalgo (2009) señala que las propiedades ópticas de un cuerpo depende de la forma como la radiación incidente se reparte entre la luz que se 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 del cuero se intensifique más puesto que los colorantes del complejo metálico, 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 la luz.

4.5.2. Evaluación Sensorial de los tratamientos para la Llenura.

Se observa que existe efecto de los Bloques (jueces), del Complejo Metálico utilizado y de la Concentración del complejo metálico en la llenura ($p<0,05$). Los valores medios obtenidos de las puntuaciones de Llenura de los cueros ovinos manchados reportaron que existen diferencias significativas ($p<0,05$) y el mejor cuero manchado en cuanto a llenura se tiene al tratamiento TA1 con valor Z igual a 4.45, y mediana de 4 puntos, cercana a la calificación Buena; y en contraparte el de menor calidad de llenura fue el tratamiento TB3 con valor Z igual a -3.09 y mediana de 3 puntos equivalente a una calificación regular.

http://www.cueronet/terminacion.com (2007), indica que en las operaciones de acabado lo que se pretende es mejorar el tacto del cuero, mejorar las posibles irregularidades de tintura y de la superficie así como conferir al cuero el grosor deseado, para ello se realiza la aplicación de los estratos de acabado al cuero por etapas. De modo que la primera capa que está en íntimo contacto con el cuero sea más o menos elástica y las capas sucesivas formadas por el complejo metálico que tiene alto poder rellenante carguen a las pieles e inducen que la estructura fibrilar sea más enriquecida y se incremente la capacidad de relleno de las fibras de colágeno, sin perder su caída, provocando que la llenura sean en general mayores que con otro tipo de colorantes.

4.5.3. Evaluación Sensorial de los tratamientos para la Suavidad.

Se observa que existe efecto de los Bloques (jueces), de la Concentración del Complejo Metálico y de la Interacción Complejo metálico –

Concentración en la suavidad ($p<0,05$). La suavidad es una característica sensorial medida por el tacto, es una condición de suavidad y caída que hacen del cuero manchado manejable y de gran calidad. En las puntuaciones de la evaluación de la blandura se establecieron diferencias significativas de acuerdo a Kruskal Wallis ($P<0,05$), entre las medias de los tratamientos, correspondiéndole las mejores calificaciones al tratamiento TA1 con valor Z igual a 3.57, y con mediana de 4 puntos, que es calificación cercana a Buena de acuerdo a la escala de Hidalgo (2009) modificada, mientras que las calificación más baja fue reportada por el cuero del tratamiento TC3 con valor Z igual a -3.75, y mediana de 3 puntos, siendo de calificación Regular. Esto es consecuencia, a lo que afirma Adzet (1985), que dice que los modernos colorante líquidos de complejo metálico reúnen tres importantes características que justifican su rápida adaptación que son: un índice general de solidez alto, versatilidad de uso (agua o solvente), y la apreciable ventaja de permitir tener siempre a mano una solución preparada de calidad uniforme y fácil incorporación a las formulaciones de acabado son ideales para proporcionar efectos especiales en el cuero como es el caso del acabado tipo manchado, que se ubican entre las fibras de colágeno permitiendo formar una película deslizante entre ellas dando como resultado cueros de mayor suavidad y caídas ideales para ser utilizados como materia prima en la confección de prendas de vestir que están en contacto directo con partes sensibles de la piel como cuellos y puños.

4.5.4. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados en cuanto a Resistencia a la tracción.

Las medias registradas de la resistencia a la tensión de los cueros manchados reportaron diferencias no significativas ($P>0,05$) con el valor 980 N/cm^2 (valor mínimo de la Norma ISO 3376:2011), pudiéndose afirmar que los tratamientos TA1 y TB1, son de buena característica al material que pues al ser sometido a la prueba se logra una tensión mínima de 980

N/cm^2, por lo que se puede decir que este tratamiento corresponde a un cuero de alta calidad, sin la presencia de resquebrajamiento del acabado tipo manchado y sin pérdida de adhesión entre las capas del cuero y el acabado. Pero el tratamiento TC1, fue todo lo contrario ya que presentó diferencias significativas ($p<0,05$).

Con lo antes expuesto se puede decir que el complejo metálico azul al 2 % y el complejo metálico rojo al 2 %, tienen mejores resistencias de tracción de los cueros ovinos manchados para vestimenta.

4.5.5. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados en cuanto a Porcentaje de Elongación.

El porcentaje de elongación (método estandarizado por IUP 6) a la rotura del cuero ovino, no reportó diferencias estadísticas significativas ($P>0,05$), en ninguno de los tratamientos evaluados (TA1, TB1 y TC1) con respecto a la media de 60 % como máximo de la Norma ISO 3376:2011 (IULTCS, 2011), los valores observados se encuentran dentro de los rangos exigidos (60 %), antes de que las fuerzas externas que actúen sobre la superficie del cuero provoquen el rompimiento de las fibras de colágeno.

Según http://www.cueronet.htm.com (2007), que dice que para el control de fabricación se mide el porcentaje de elongación para demostrar que poseen el suficiente alargamiento estructural, para los usos a que van a ser destinados y que los colorantes de complejo metálico tienen la capacidad de fijarse con los diversos sustratos del cuero mediante grupos reactivos que elevan la elasticidad de las fibras colagénicas para que estén algo más pegadas entre sí y no se deformen tanto frente a las fuerzas exteriores, provocando que los alargamientos sean en general mayores que con otro tipo de colorantes.

En el análisis que se realizó de las estadísticas descriptivas del porcentaje de elongación que se indican en el Cuadro N° 22, se puede apreciar que el intervalo de confianza al 90% es amplio para los tres tratamientos en estudio (TA1, TB1 y TC1), probablemente estos reportes equivalen a un

alto margen de error, debido a la dispersión de los resultados que se detectaron, y que se expresan en los valores de la desviación estándar (23.1, 6.13, y 4.76) los cual denota una alta variabilidad entre estos reportes.

4.5.6. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados en cuanto a Rotura de la Flor.

En el análisis de los valores medios de lastometría se reporta una mayor lastometría en el tratamiento TA1, puesto que el valor registrado fue de 9.69 mm, valor que al ser comparado con la referencia de la Norma ISO 3379:1976, considera con buena característica al material que al ser sometido a la prueba de lastometría (método estandarizado por IUP 9) se logra una distensión mínima de 7.20 mm (IULTCS, 2011) por lo que este tratamiento corresponde a un cuero de alta calidad en distensión, ya que supera ampliamente este límite, seguida de los tratamientos TB1 y TC1, con valores medios de 8.41 y 8.29 mm en su orden como se observa en la Figura N° 14, además también se hallan dentro de las recomendaciones de la norma IUP en referencia.

Estableciéndose así que el complejo metálico azul al 2 % es el cuero manchado de mejor lastometría lo que puede deberse a lo manifestado por Font (2005), quien dice que los colorantes de complejo metálico poseen en su estructura dos moléculas de colorante, ligadas o enlazadas a un átomo central metálico, que dan una buena propiedad de teñido de los cueros recurtidos al cromo vegetal/sintético.

Estos colorantes de complejo metálico al ser de tamaño doble o triple que los ácidos, tienen mayor facilidad de penetrar en la fibra y por lo tanto elevan la resistencia a la deformación progresiva del cuero y que los cueros manchados al ser sometidos a la prueba de distensión permitan que la flor que se encuentra en creciente tensión soporte mejor la fuerza ejercida por una bola de acero móvil situada en el centro del lado carne de la probeta, antes de que se produzca la primera fisura.

4.5.7. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados en cuanto a Solidez del Color al frote en seco y en húmedo.

Los resultados de solidez del color al frote en seco y en húmedo (método estandarizado como IUF 131), se expresan asignando una nota según la escala de grises (Grey scale for assessing staining), cuyos valores de mayor a menor son: 5, 5/4, 4, 3/4, 3, 2/3, 2, 1/2, 1 (Norma ISO 105:A02:193). Las especificaciones técnicas son: ≥ 3 para frote seco y ≥ 2/3 para frote húmedo. Se observa que la solidez del color al frote en el cuero, tanto en seco como en húmedo, supera a la especificación técnica mínima tanto en degradación como en descarga. Se puede señalar entonces que, los tres cueros manchados con los complejos metálicos al 2 % respectivamente, tienen una gran calidad en solidez al frote en seco y en húmedo; debido posiblemente a lo indicado por Font (2005), quien sostiene que estos colorantes de complejo metálico al ser de tamaño doble o triple que los ácidos, tienen mayor facilidad de penetrar en la fibra y por lo tanto elevan la resistencia al frote, tanto en seco como en húmedo.

CONCLUSIONES

- El tratamiento TA1 de color azul a 2 % fue la mejor con calificación Buena; y en contraparte el tratamiento TC3 de color verde a 4 % fue el de menor puntuación con calificación Regular, ambos con respecto a intensidad de color.
- En cuanto a llenura el tratamiento color azul a 2 % fue el mejor con calificación Buena; y en contraparte el tratamiento rojo con 4 % fue el de menor calidad de llenura con una calificación Regular.
- El tratamiento azul con 2 % fue el mejor con calificación cercana a Buena, mientras que la más baja fue reportada por los cueros del tratamiento verde con 4 % siendo de calificación Regular.
- Los tratamientos azul con 2 % y rojo con 2 %, corresponden a cueros de alta calidad, sin la presencia de resquebrajamiento del acabado.
- Los tratamientos azul con 2 %, rojo con 2 % y verde con 2 %, presentaron valores de porcentaje de elongación que se encuentran dentro de los rangos exigidos (80 %), antes de que las fuerzas externas que actúen sobre la superficie del cuero provoquen el rompimiento de las fibras de colágeno, de acuerdo con la Norma ISO 3376:2011.
- Los tratamientos azul con 2 %, rojo con 2 % y verde con 2 %, presentaron valores medios de lastometría, en forma de descendente de 9.69 mm, 8.41 mm y 8.29 mm, respectivamente, todos estos fueron superiores a la Norma ISO 3379:1976, y al ser sometido a la prueba de lastometría se logró una distensión mínima de 7.20 mm.
- Los tres cueros manchados con los complejos metálicos al 2 % respectivamente, tienen una gran calidad en solidez al frote en seco y en húmedo.
- Teniendo en cuenta los factores en estudio, podemos decir que con pieles ovinas del Centro Poblado de Santa Rosa de Pachaccila se puede obtener cueros de calidad por lo que la temperatura, raza del animal, alimentación, manejo es diferente en cada lugar de los países por ello se observa la diferencia de los resultados al de los antecedentes.

RECOMENDACIONES

- Utilizar el complejo metálico azul con 2 %, por presentar las mejores características sensoriales y físicas, lo que eleva su valor comercial.
- Desarrollar estas aplicaciones a nivel semi industrial en las pieles de ovino que son muy abundantes en Departamento de Huancavelica.
- Continuar investigando los efectos de mayores concentraciones de complejo metálico en cuero de ovino.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alcazar, J. 2004. Diccionario Técnica de Industria Alimentaria.2da edición mejorada y aumentada ,Lima –Peru.
- Abraham, A.1981.Ovinocultura 1.2ª. ed. México, Mexico.D.F.Edit.LIMUSA.pp.25-83.
- Adzet, J. 1985. Química Técnica de la Teneria.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 meotodologia de la investigacion. Universidad Catolica Santa Maria de Arequipa.
- 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 Pieles 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 Pieles- 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 oficial 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 Pachaccila (Emitido por Alcalde: Nicasio Sedano Otañe).
- 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.
- 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.orgdocrep.com. 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. Química Técnica.
- http://www.cueronet-flujogramateñido.htm. 2007. Comunidad virtual del cuero – Teñido.
- http:// www.flujogramadelprocesodelcuero.htm. 2007. Frankel, M. Exigencia a los colorantes.
- http:// www.procesodelcueroteñido.htm.2007.Dias,P.Procesos mas empleados en el teñido de pieles ovinas.
- http://www.cueronet/terminacion.com . 2007. Libreros, J. terminación del cuero.

ARTÍCULO CIENTÍFICO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAS

TESIS PARA OPTAR TITULO PROFESIONAL

"Evaluación de tres niveles de complejo metálico en el proceso de teñido en cuero de ovino *(Ovis aries)*".

TAIPE LUCAS, Carmen

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Centro Poblado de Santa Rosa de Pachacclla Departamento de Huancavelica, Análisis Físico se realizó en el Laboratorio del Centro de Innovación Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas – CITEccal, Av. Caquetá 1300 – Rímac – Lima – Perú, La Evaluación Sensorial se realizó en el laboratorio de producción de la FCA-Universidad Nacional de Huancavelica, se evaluó tres niveles de complejo metálico en el proceso de teñido en cuero de ovino (*Ovis aries*). El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la aplicación de los tres niveles de complejo metálico en el proceso de teñido en cuero de ovino (*ovis aries*): Los colores utilizados fueron azul, rojo y verde; con tres concentraciones diferentes: 2 %, 3 % y 4 %, modelados con un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 3 x 3, con nueve tratamientos y 30 repeticiones, para la evaluación sensorial y con una prueba "t" para una muestra en la evaluación física. En la evaluación sensorial de intensidad de color (4.35 azul, 3.91 rojo y 3.89 verde), llenura (4.41 azul, 3.87 rojo y 3.75 verde) y suavidad (4.10 azul, 3.70 rojo y 3.75 verde) se registró las mejores puntuaciones en los cueros sometidos al complejo metálico azul con 2 %(TA1), al complejo metálico rojo con 2 %(TB1) y al complejo metálico verde 2 %(TC1), respectivamente. Las mejores respuestas de resistencia de tracción (18.68 N/mm^2), elongación (86.35 %) y lastometría (9.69 mm),en cuanto a solidez del color al frote en seco y húmedo las mejores puntuaciones que obtuvo fue de TA1 con complejo metálico al 2 %, como se puede observar fueron registrados las mejores puntuaciones en el cuero del tratamiento TA1, lo que provoco que el cuero

manchado presente buenas características de suavidad, llenura e intensidad de color para la confección de artículos de vestimenta; de todo esto se pudo concluir y recomendar que el complejo metálico azul con 2 % tiene la más alta valoración de características sensoriales y físicas; ya que se logró mayor suavidad, llenura e intensidad de color del cuero ; seguido en segundo y tercer lugar por el complejo metálico rojo con 2 % (TB1) y el complejo metálico verde con 2 % (TC1), respectivamente.

ABSTRACT

The objective of this research was the utilization of three types of metal complexes: blue, red and green: with three different concentrations: 2 %, 3 % y 4 %, in the process of dyeing leather of sheep (*Ovis aries*) destined for clothes, with a design randomized complete block with factorial arrangement 3 x 3, with nine treatments and 3 replicates, for sensory evaluation and with a testing of "t" for a sample in the physical evaluation. In the sensory evaluation of color intensity (4.35, 3.91, 3.89), falling (4.41, 3.87, 3.75) and softness (4.10, 3.70, 3.75), was registered the best scores in the leather submitted to the blue metal complex with 2 %, to the red metal complex with 2 % and to the green metal complex with 2 %, respectively. Only these three were practiced physical testing, for being the best sensorially. The best responses of tensile strength (18,68 N/mm^2), elongation (86.35 %) and flower-break test (9.69 mm), were registered by leather submitted to the blue metal complex with 2 %. Of all this was able to conclude and recommended that the blue metal complex with 2 %, has the highest assessment of sensorial and physical characteristics; because was achieved more softness, falling and uniform stains, being followed in second and third place by the red metal complex with 2 % and green metal complex with 2 %, respectively.

INTRODUCCIÓN

La obtención de cuero, constituye la más antigua de las aplicaciones de las industrias textiles, se fundamenta en la necesidad de proteger la piel de los animales del endurecimiento y de la putrefacción. El cuero sirvió al principio solamente para nuestros vestidos y cada vez más constituía una materia sin la cual nuestra vida no podía imaginarse. Cada vez adquiriría mayor importancia para vestiduras, La piel de oveja es suave, flexible y proporciona el tipo de cuero apropiado para zapatos, guantes, chamarras y otras prendas de cuero. El acabado de los cueros es un fenómeno de superficie consistente, a la cual se le considera como un maquillaje. La utilización de colorantes de complejo metálico en cuero ovino (Ovis aries,) permite obtener una buena solidez a la luz y al lavado, así como una buena capacidad de igualación. Los colorantes de este grupo poseen también alta firmeza a la luz, humedad, sudor y además la buena propiedad de teñido. Actualmente en Centro poblado de Santa Rosa de Pachacclla, departamento de Huancavelica las pieles no son aprovechadas artesanalmente para su producción, industrialización y comercio dentro de las actividades pecuarias, debido a los mismos sistemas de producción en las explotaciones pecuarias que mantienen fija su atención en el desarrollo integrado en productos alimenticios tales como carne y leche o subproductos pecuarios que demandan inversiones significativas para adquisición de tecnología. Es importante tomar en cuenta la relevancia que tiene para la desarrollo de la industria nacional, el transferir tecnologías apropiadas para un sector agropecuario de bajo presupuesto. Si bien toda curtiembre genera efectos contaminantes, estos pueden contrarrestarse .Hay que tener cuidado con los efluentes líquidos y los barros que decantan en el fondo de la pileta donde se realiza el proceso. Los efluentes líquidos tienen poco nivel contaminante y basta con desviárselos a una laguna donde se produzca un proceso de descomposición aeróbica, los barros deberán ser enterrados en un área destinada a la eliminación de residuos. La presente investigación que se llevó a cabo en el Centro Poblado de Santa Rosa de Pachacclla Departamento de Huancavelica intenta producir cueros destinados para vestimenta a partir de piel ovina.

Cuadro Nº 03. Enfermedades e infecciones parasitarias de cueros y pieles.

Nombre	Causa
Dermatomicosis (tiña tonsurante)	Hongo(Trychophyton verucosum)
Dermatitis pustular contagiosa (acné)	Bacterias(Corynebacteriumpseudotuberculosis)
Dermatitis nodular	Herpes virus
Hiperqueratosis	Respuesta alérgica
Estreptotricosis	Baterías(Dermatophilus congolensis)
Demodicosis (sarna demodéctica)	Acaros parasitos (Demódex bovis)
Bemes	Mosca parasita (Hipodermis bovis, H. lineatum y otras)
Garrapatas	Boophilus micropilus y otras.
Piojos	Especies succionadoras (Lignognathus) y mordedoras (Dalmalinia)

Fuente: http://www.fao.org.FAO.calidad de los cueros y pieles (2003).

Calidad y prestaciones de la piel:

b. Medidas de calidad.

http:// www.portaldelcuero.com (2008),Medidas de Calidad, indica, a principios de siglo, y en tanto se realizaban investigaciones tecnológicas en el sector de los curtidos

Cuadro Nº 4. Norma de calidad de cueros para prendas de vestir.

Métodos de medición	Valoración
Cenizas	Máximo 2% (una vez deducido el oxido de cromo)
Oxido de cromo	Minimo 2.5%
Grasas extraíbles	De 4-10%
Ph extracto acuoso	Minimo 3.5%
Ph diferencial	Inferior a 0.7%(para valores de ph inferiores a 4)
Resistencia ala tracción	Minimo 100kgf/cm^2)
Alargamiento a la rotura	Máximo 60%
Resistencia al dedesgarro en cortes o hendiduras	Minimo 15100kgf/cm^2

Fuente: http:// www.edym.com.(2006). EDYM. Los ovinos, una producción de bajos insumos.

Cuadro Nº 05. Norma de calidad de cueros para prendas de vestir-IULTCS.

Métodos de medición	Valoración	Método Estandarizado	Nominación de Norma
Cenizas	Máximo 2 % (una vez deducido el óxido de cromo)	IUC 6	ISO 4098:2006
Oxido de cromo	Mínimo 2.5 %	IUC 8 – 1	ISO 5398-1:2007
Grasas extraíbles	De 4 – 10%	IUC 4	ISO 4048:2006
pH extracto acuoso	Mínimo 3.5 %	IUC 6	ISO 4098:2006
pH diferencial	Inferior a 0.7% (para valores de pH inferiores a 4)	IUC 11	ISO 4045:2008
Resistencia ala tracción	Mínimo 980 N/cm^2	IUP 6	ISO 3376:2011
Alargamiento a la rotura	Máximo 60%	IUP 6	ISO 3376:2011
Resistencia al desgarro en cortes o hendiduras	Mínimo 15100 kgf /cm^2	IUP 20	ISO 5402-1:2011
Rotura de flor (lastometría)	7.20 mm	IUP 9	ISO 3379:1976
Escala de grises para pruebas de cambios de color	5, 5/4, 4, 3/4, 3, 2/3, 2, 1/2, 1 (de Mayor a menor)	IUF 131	ISO 105-A02:193

Fuente: INTERNATIONAL UNIÓN OF LEATHER TECHNOLOGISTS AND CHEMISTS SOCIETIES (2011).

Cuero: Según Klein y Hurlbut (1997) señala que, es el pellejo que cubre la carne de los animales después de curtido y preparado para su conservación y uso doméstico e industrial. La piel es el más importante subproducto de la industria frigorífica o de la carne. El curtido lo valoriza transformándolo en cuero.

Características de las pieles curtidas al cromo: Según Klein y Hurlbut (1997) menciona que, es el proceso de curtido más utilizado en la actualidad. Se realiza el proceso con la utilización de sales y ácidos de cromo. A las pieles que atraviesan este tipo de curtido se las conoce como "cuero azul", por la tonicidad azulada que dejan las sales antes del teñido.

Proceso de teñido: http://www.alejandrolosada.com(2007), menciona que, la tintura es el proceso de aplicación de sustancias colorantes a las fibras del cuero. Mediante la tintura se mejora el aspecto del cuero, se aumenta su precio y su valor comercial.

- **Colorantes de complejo metálico,** usado en pieles curtidas al cromo y más o menos recurtidas. Se usan generalmente aplicados con disolventes que imprimen características tales como velocidad de penetración que depende directamente de la velocidad de evaporación del disolvente.

- **Colorantes catiónicos**, se usan cuando se desea conseguir mejor anclaje y cuando se parte se pieles curtidas al vegetal o pieles a las cuales se les ha hecho una recurtición muy fuerte, en lo que influye el cambio de carga (catiónica).

Colorantes: http://www.quiminet.com (2009), señala que los colorantes son sustancias orgánicas solubles en medio ácido, neutro o básico, que poseen una estructura molecular no saturada.

Colorantes metal complejos:

Colorantes de complejo metálico 1:1

Stoffel (2003) reporta que, el colorante complejo metálico 1:1 aquí es una molécula colorante, ligada o enlazada a un átomo central metálico, como por ejemplo cromo, hierro, cobre o cobalto. Poseen una buena solidez a la luz y al lavado, así como una buena capacidad de igualación.

Colorantes de complejo metálico 1:2

http://www.cueronet-quimicatecnicalibreros.htm (2007) manifiesta que, aquí son dos moléculas colorantes, ligadas o enlazadas a un átomo central metálico.

RODA® DYE NF – Colorante de complejo metálico no inflamable exento de NMP1: Según: RODAR DYE NF- complejo metálico no inflamable exento de NMO.1.Edicion (2011).

Cuadro N° 06. Solución de tintes con complejos metálicos.

RODA® DYE	Xenotest 72h CHT 45 °C-RH 40%	Migración PVC (IUF 442)	Resistencia a manchas por agua (IUF 420)	
			30 min	16 h
LIMON NF	½	5	4	4
AMARILLO NF	2/3	4	4	5
NARANJA NF	2/3	4	4	4
MARRON OSCURO NF	2	4	4	4
HABANA NF	3	2	4/5	5
RUBI NF	½	4	3/4	4/5
ROJO NF	2	3	¾	4
FUCHSIA NF	2	2/3	5	5
AZUL LIGERO NF	2	4	5	5
AZUL NF	2	4	3	4
MARINO NF	2	4	¾	4
NEGRO NF	¼	3	4	4/5
NEGRO W NF	n.d	n.d	n.d	n.d

Fuente: RODAR DYE NF- Complejo Metálico no Inflamable Exento de NMO.1.Edicion (2011).

Método para el análisis físico y sensorial del cuero.

- **Suavidad.**

  Bacardit (2005) indica que, la suavidad también se le conoce como blandura o mejora caída del cuero, es una cualidad que deben tener os cueros destinados para la confección de artículos para vestimenta. Dentro de esta característica sensorial debemos tomar en cuenta que el cuero presenta un tacto muy cálido, liso, suave y muy similar al de la piel suave ablandada, para conseguir esta característica debemos emplear productos que no modifiquen demasiado el tacto natural de la piel, este tacto se consigue dando aplicaciones ligeras de una mezcla equilibrada de productos proteínicos.

- **Porcentaje de elongación a la ruptura.**

  Según Font (2005),manifiesta que este método es aplicable a todas las clases de cueros, la misma probeta puede ser usada para llevar a cabo todas o cualquiera de las pruebas de medición de la fuerza de tención (tracción).Medición del porcentaje de elongación causada por una carga específica, y medición de porcentaje de elongación de la ruptura. El alargamiento o elongación se calcula como la diferencia entre la separación final y la separación inicial de la probeta. Esta diferencia se expresa como porcentaje de la separación inicial, la elongación puede determinarse a la fuerza dada o a la rotura (elongación máxima).Para el cálculo del porcentaje de elongación se aplica la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Elongación a la rotura} = L_2 - L_0 / L_0 * 100$$

  Dónde:

  L_2 = separación de las mordazas a la rotura.

  L_0 = separación inicial de las mordazas.

  Según http://www.cueronet.htm.com (2007), que dice que para el control de fabricación se mide el porcentaje de elongación para demostrar que poseen el suficiente alargamiento estructural, para los usos a que van a ser destinados y que los colorantes de complejo metálico tienen la capacidad de fijarse con los diversos sustratos del cuero mediante grupos reactivos que elevan la elasticidad de las fibras colagénicas para que estén algo más pegadas entre sí y no se deformen tanto frente a las fuerzas exteriores,

provocando que los alargamientos sean en general mayores que con otro tipo de colorantes.

- **Resistencia a la tensión.**

Font (2005) publicó que, en la realización de la prueba de la resistencia a la tensión se debe realizar el siguiente procedimiento:

Medir el ancho de cada probeta, lo más cerca a decimas de milímetro en tres posiciones de la flor y en tres posiciones sobre el lado carne; en cada grupo de tres, hacer una medición en el punto medio E del talle de la probeta y las otras dos en posiciones aproximadamente a la mitad entre E y las líneas AB y CD.

Tomar el promedio de las seis determinaciones como el ancho de la probeta.

Medir el espesor de cada probeta, hacer tres mediciones a puntos igualmente espaciados entre AB y CD.

Tomar el valor promedio de las tres mediciones como el espesor de la probeta, y calcular el área de la sección transversal de cada probeta multiplicando el ancho por el espesor.

Colocar las mordazas del tensómetro a 50 mm de distancia, sujetar la probeta en las mordazas hasta que las orillas de las mordazas estén situadas a lo largo de las líneas AB y CD.

Poner en marcha tensómetro hasta que la probeta se rompa y tomar la carga más alta alcanzada como la carga o la ruptura.

Calcular la resistencia a la tensión dividiendo la carga a la ruptura entre el área de la sección transversal de la probeta. Expresar los resultados en kgf / cm^2.

La fórmula para calcular la resistencia a la tensión es la siguiente:

$$RT=C/A*E$$

Dónde:

RT = Resistencia a la tensión (kgf / cm^2).

C = Carga a la ruptura (kgf).

A = Ancho de la probeta (cm).

E = Espesor de la probeta (cm).

RESULTADOS

4.2. Presentación de Resultados.

4.2.1. Análisis de varianza para un Diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial 3 x 3 con 30 bloques.

4.2.1.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de Color.

A continuación se presenta el cuadro de resultados del Diseño de Bloques Completos al Azar, con Arreglo Factorial para la **Intensidad de color**, que permite identificar los factores que influyen y no influyen en la variable respuesta: intensidad de color.

Cuadro N° 11. Análisis de varianza para Intensidad de color, utilizando Suma de Cuadrado ajustada para un Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3 x 3 con 30 bloques.

Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F_{cal}	P	Significancia (p<0,05)
Bloques	29	78,705	79,022	2,725	2,66	0,000	SI
Complejo	2	1,579	1,471	0,736	0,72	0,489	NO
Concentración	2	24,990	25,077	12,538	12,24	0,000	SI
Complejo*Concentración	4	8,558	8,558	2,139	2,09	0,083	NO
Error	231	236,636	236,636	1,024			
Total	268	350,468					

En el Análisis de Varianza, el parámetro "valor p" indica cuando es menor al nivel de significancia 0.05, que existe efecto de uno de los factores en estudio. Por lo tanto, se observa que SI existe efecto de los Bloques y de la Concentración del Complejo Metálico en la **Intensidad de color**.

4.2.2. Prueba de Normalidad de datos de Anderson – Darling.

4.2.2.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de color.

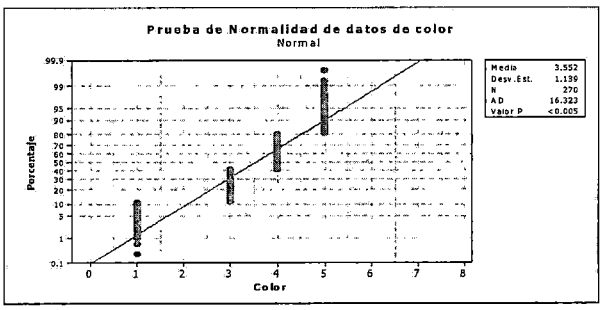


Figura N° 05. Prueba de Normalidad de Anderson – Darling para la Intensidad de color.

La prueba de Normalidad resultó con un "valor p" menor al nivel de significancia, indicando así, que los datos de **Intensidad de color** no siguen una Distribución Normal (p<0,05); por lo tanto debería aplicarse un Análisis de Varianza No paramétrico.

4.2.3. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene.

4.2.3.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de color.

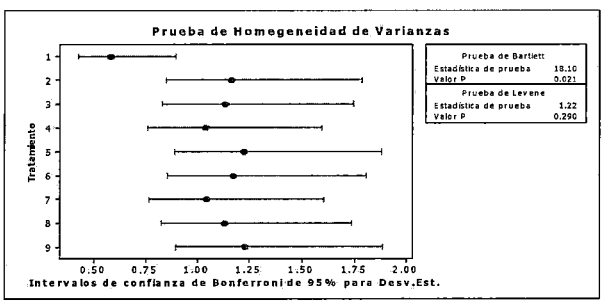


Figura N° 06. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene para la Intensidad de color.

La prueba de Barlett, dio como resultado un "valor p" menor al nivel de significancia 0.05, y en la Prueba de Levene se observa que los datos de **Intensidad de color** sí poseen homogeneidad de Varianza (p>0,05); de ambas es válida la Prueba de Levene, pues se aplica a datos con distribuciones que no son normales, como en este caso.

4.2.4. Análisis de Varianza No Paramétrico de datos utilizando la Prueba de Kruskal – Wallis.

4.2.4.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de Color.

Cuadro N° 12. Análisis de varianza No Paramétrico para Intensidad de Color, utilizando la Prueba de Kruskal-Wallis.

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	30	4.000	186.0	3.76
2	30	3.500	114.7	-1.55
3	30	3.500	128.9	-0.49
4	30	4.000	158.1	1.68
5	30	4.000	136.5	0.08
6	30	3.000	107.9	-2.06
7	30	4.000	146.1	0.78
8	30	4.000	138.4	0.22
9	30	3.000	102.8	-2.43
General	**270**		**135.5**	
H = 27.02 GL = 8 P = 0.001 H = 29.97 GL = 8 P = 0.000 (ajustados para los vínculos)				

Se observa que de los nueve tratamientos en cuanto a **Intensidad de color** se refiere, al menos un tratamiento es diferente a los demás ($p<0,05$); por lo tanto debe aplicarse Comparaciones Múltiples No paramétrico con la Prueba de Mann – Whitney.

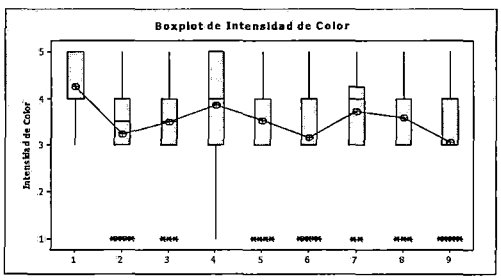


Figura N° 07. Gráfica Boxplot para los tratamientos con respecto a la Intensidad de Color.

Se observa gráficamente que de los nueve tratamientos el primer tratamiento (1) y el cuarto (4) tienen mayor promedio de puntuación con respecto a los demás.

4.2.5. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos utilizando la Prueba de Mann – Whitney.

Se presentan a continuación todos los pares que presentan diferencias significativas (P<0,05). El consolidado es sólo de las comparaciones múltiples que resultaron, pues son las más importantes en el trabajo.

4.2.5.1. Para la Evaluación Sensorial de la Intensidad de Color.

Cuadro N° 13. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos de Intensidad de Color utilizando la Prueba de Mann – Whitney.

Pares Comparados	Valor "p"	Diferencias Significativas (p<0,05)
TA1 vs. TA2	0.0001	SI
TA1 vs. TA3	0.0029	SI
TA1 vs. TB2	0.0106	SI
TA1 vs. TB3	0.0000	SI
TA1 vs. TC1	0.0319	SI
TA1 vs. TC2	0.0110	SI
TA1 vs. TC3	0.0000	SI
TA2 vs. TB1	0.0204	SI
TB1 vs. TB3	0.0096	SI
TB1 vs. TC3	0.0052	SI
TB3 vs. TC1	0.0472	SI
TC1 vs. TC3	0.0259	SI

4.2.6. Análisis de varianza para un Diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial 3 x 3 con 30 bloques.

4.2.6.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.

A continuación se presenta el cuadro de resultados del Diseño de Bloques Completos al Azar, con Arreglo Factorial para la **Llenura**, que permitirá identificar los factores que influyen y no influyen en la variable respuesta: intensidad de color.

Cuadro N° 14. Análisis de varianza para Llenura, utilizando Suma de Cuadrado ajustada para un Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3 x 3 con 30 bloques.

Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F_{cal}	P	Significancia (p<0,05)
Bloques	29	88.8127	88.7657	3.0609	4.01	0.000	SI
Complejo	2	7.8307	7.7264	3.8632	5.06	0.007	SI
Concentración	2	24.3119	24.3234	12.1617	15.92	0.000	SI
Complejo*Concentración	4	4.3038	4.3038	1.0760	1.41	0.232	NO
Error	231	176.4286	176.4286	0.7638			
Total	268	301.6877					

En el Análisis de Varianza, el parámetro "valor p" indica cuando es menor al nivel de significancia 0.05, que existe efecto de uno de los factores en estudio. Por lo tanto, se observa que SÍ existe efecto de los Bloques, el Tipo de Complejo Metálico y de la concentración del complejo metálico en la **Llenura**.

4.2.7. Prueba de Normalidad de datos de Anderson – Darling.

4.2.7.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.

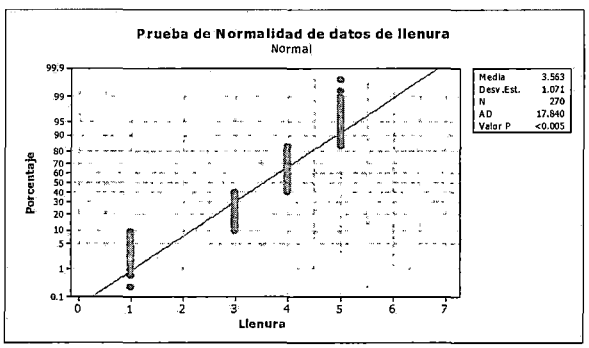


Figura N° 08. Prueba de Normalidad de Anderson – Darling para la Llenura.

La prueba de Normalidad resultó con un "valor p" menor al nivel de significancia, indicando así, se observa que los datos de **Llenura** no siguen una Distribución Normal (p<0,05); por lo tanto debería aplicarse un Análisis de Varianza No paramétrico.

4.2.8. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene.

4.2.8.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.

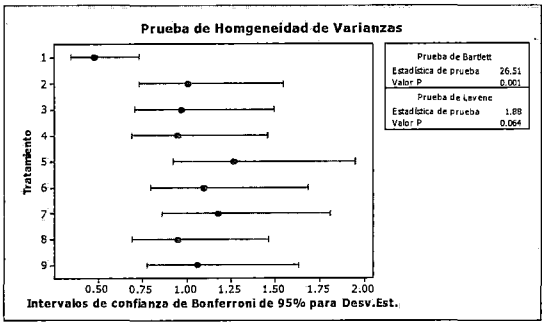


Figura N° 09. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene para la Llenura.

La prueba de Barlett, dió como resultado un "valor p" menor al nivel de significancia 0.05, y en la Prueba de Levene se observa que los datos de **Llenura** sí poseen homogeneidad de Varianza (p>0,05); de ambas es válida la Prueba de Levene, pues se aplica a datos con distribuciones que no son normales, como en este caso.

4.2.9. Análisis de Varianza No Paramétrico de datos utilizando la Prueba de Kruskal – Wallis.

4.2.9.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.

Cuadro N° 15. Análisis de varianza No Paramétrico para Llenura, utilizando la Prueba de Kruskal-Wallis.

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	30	4.000	195.3	4.45
2	30	3.500	128.0	-0.56
3	30	4.000	128.9	-0.49
4	30	4.000	151.3	1.18
5	30	3.500	122.6	-0.96
6	30	3.000	94.0	-3.09
7	30	4.000	147.7	0.91
8	30	4.000	145.4	0.74
9	30	3.000	106.3	-2.17
General	270		135.5	
H = 34.06 GL = 8 P = 0.000 H = 38.59 GL = 8 P = 0.000 (ajustados para los vínculos)				

Se observa que de los nueve tratamientos en cuanto a **Llenura** se refiere al menos un tratamiento es diferente a los demás ($p<0,05$); por lo tanto debe aplicarse Comparaciones Múltiples No paramétrico con la Prueba de Mann - Whitney.

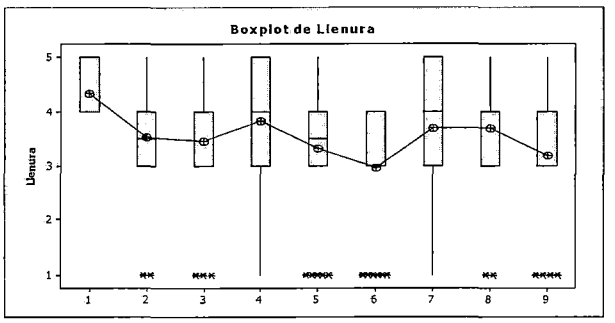


Figura N° 10. Gráfica Boxplot para los tratamientos con respecto a la Llenura.

Se observa gráficamente que de los nueve tratamientos el primer tratamiento (1) y el cuarto (4) tienen mayor promedio de puntuación con respecto a los demás.

4.2.10. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos utilizando la Prueba de Mann – Whitney.

4.2.10.1. Para la Evaluación Sensorial de la Llenura.

Cuadro N° 16. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos de Llenura utilizando la Prueba de Mann – Whitney.

Pares Comparados	Valor "p"	Diferencias Significativas ($p<0,05$)
TA1 vs. TA2	0.0003	SI
TA1 vs. TA3	0.0000	SI
TA1 vs. TB1	0.0236	SI
TA1 vs. TB2	0.0003	SI
TA1 vs. TB3	0.0000	SI
TA1 vs. TC1	0.0238	SI
TA1 vs. TC2	0.0022	SI
TA1 vs. TC3	0.0000	SI
TA3 vs. TB3	0.0368	SI
TB1 vs. TB3	0.0034	SI
TB1 vs. TC2	0.0215	SI
TB2 vs. TC3	0.0089	SI
TB3 vs. TC1	0.0042	SI
TC1 vs. TC3	0.0454	SI
TC2 vs. TC3	0.0288	SI

4.3.6. Análisis de varianza para un Diseño de Bloques Completos al Azar con Arreglo Factorial 3 x 3 con 30 bloques.

4.3.6.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad.

A continuación se presenta el cuadro de resultados del Diseño de Bloques Completos al Azar, con Arreglo Factorial para la **Suavidad**, que permitirá identificar los factores que influyen y no influyen en la variable respuesta: intensidad de color.

Cuadro N° 17. Análisis de varianza para Suavidad, utilizando Suma de Cuadrado ajustada para un Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3 x 3 con 30 bloques.

Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F_{cal}	P	Significancia (p<0,05)
Bloques	29	125.9630	126.0722	4.3473	4.83	0.000	SI
Complejo	2	1.9029	1.7919	0.8960	1.00	0.371	NO
Concentración	2	24.3956	24.4603	12.2301	13.60	0.000	SI
Complejo*Concentración	4	13.0396	13.0396	3.2599	3.63	0.007	SI
Error	231	207.7175	207.7175	0.8992			
Total	268	373.0186					

En el Análisis de Varianza, el parámetro "valor p" indica cuando es menor al nivel de significancia 0.05, que existe efecto de uno de los factores en estudio. Por lo tanto, se observa que SÍ existe efecto de los Bloques, de la Concentración del Tipo de Complejo Metálico y de la Interacción Complejo – Concentración en la **Suavidad**.

4.3.7. Prueba de Normalidad de datos de Anderson – Darling.

4.3.7.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad.

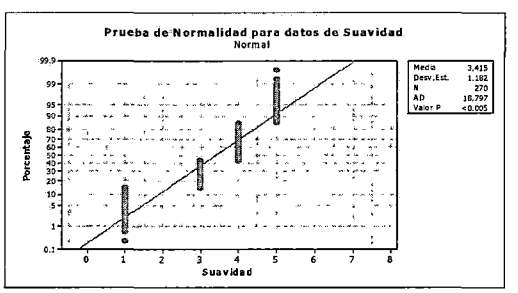


Figura N° 11. Prueba de Normalidad de Anderson – Darling para la Suavidad.

La prueba de Normalidad resultó con un "valor p" menor al nivel de significancia, indicando así, que los datos de **Suavidad** no siguen una Distribución Normal ($p<0,05$); por lo tanto debería aplicarse un Análisis de Varianza No paramétrico.

4.3.8. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene.

4.3.8.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad.

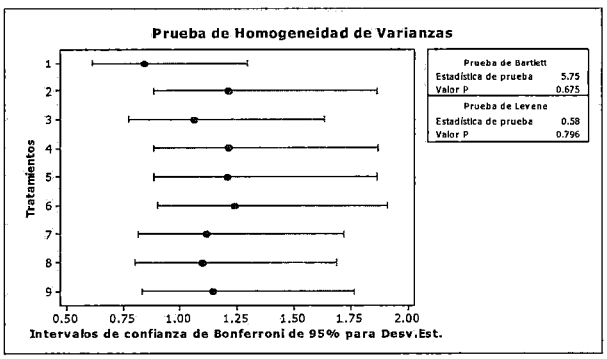


Figura N° 12. Prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene para la Suavidad.

La prueba de Barlett, dió como resultado un "valor p" mayor al nivel de significancia 0.05, y en la Prueba de Levene se observa que los datos de **Suavidad** sí poseen homogeneidad de Varianza ($p>0,05$); de ambas es válida la Prueba de Levene, pues se aplica a datos con distribuciones que no son normales, como en este caso.

4.3.9. Análisis de Varianza No Paramétrico de datos utilizando la Prueba de Kruskal – Wallis.

4.3.9.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad.

Cuadro N° 18. Análisis de varianza No Paramétrico para Suavidad, utilizando la Prueba de Kruskal-Wallis.

Tratamientos	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	30	4.000	183.5	3.57
2	30	3.000	114.1	-1.59
3	30	3.000	125.1	-0.78
4	30	4.000	153.9	1.37
5	30	4.000	131.4	-0.30
6	30	4.000	123.7	-0.88
7	30	4.000	155.8	1.51
8	30	4.000	146.9	0.85
9	30	3.000	85.1	-3.75
General	270		135.5	
H = 31.71 GL = 8 P = 0.000 H = 35.48 GL = 8 P = 0.000 (ajustados para los vínculos)				

Se observa que de los nueve tratamientos en cuanto a **Suavidad** se refiere, al menos un tratamiento es diferente a los demás ($p<0,05$); por lo tanto debe aplicarse Comparaciones Múltiples No paramétrico con la Prueba de Mann - Whitney.

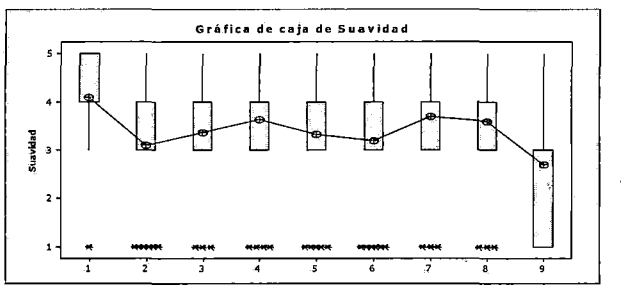


Figura N° 13. Gráfica Boxplot para los tratamientos con respecto a la Suavidad.

Se observa gráficamente que de los nueve tratamientos el primer tratamiento (1) tiene mayor promedio de puntuación con respecto a los demás.

4.3.10. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos utilizando la Prueba de Mann – Whitney.

Se presentan a continuación todos los pares que presentan diferencias significativas (P<0,05). El consolidado es sólo de las comparaciones múltiples que resultaron, pues son las más importantes en el trabajo.

4.3.10.1. Para la Evaluación Sensorial de la Suavidad.

Cuadro N° 19. Comparaciones Múltiples No Paramétricas de datos de Suavidad utilizando la Prueba de Mann – Whitney.

Pares Comparados	Valor "p"	Diferencias Significativas (p<0,05)
TA1 vs. TA2	0.0003	SI
TA1 vs. TA3	0.0018	SI
TA1 vs. TB2	0.0048	SI
TA1 vs. TB3	0.0013	SI
TA1 vs. TC2	0.0433	SI
TA1 vs. TC3	0.0000	SI
TA2 vs. TB1	0.0412	SI
TA2 vs. TC1	0.0294	SI
TA3 vs. TC3	0.0232	SI
TB1 vs. TC3	0.0007	SI
TB2 vs. TC3	0.0141	SI
TB3 vs. TC3	0.0395	SI
TC1 vs. TC3	0.0003	SI
TC2 vs. TC3	0.0012	SI

4.5.8. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados.

4.5.8.1. Resistencia a la tracción en los cueros.

Se hizo los análisis físicos de los tratamientos 1, 4 y 7 codificados por (TA1, TB1 y TC1), estos fueron por triplicado y se presentan sus promedios, y se distinguen dos tipos de medida: longitudinal y transversal al espinazo, y de ellos también se obtuvieron los promedios, y se presentan a continuación.

Cuadro N° 20. Determinación de la resistencia a la tracción en los cueros.

Tratamiento	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/cm²)	Fuerza de tracción (N/cm²)
TA1	L	1,44	2089	1868
	T	1,42	1646	
TB1	L	1,52	1671	1556
	T	1,36	1440	
TC1	L	1,53	1148	1168
	T	1,42	1188	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo).

Cuadro N° 21. Prueba "t" para los datos de resistencia a la tracción en el cuero.

Tratamiento	N	Media	Desv. Est.	Media del error estándar	IC 90 %	T	P
TA1	2	1868	313	221	(469, 3266)	4.01	0.156
TB1	2	1556	163	116	(826, 2285)	4.98	0.126
TC1	2	1168	28.3	20	(1041.7, 1294.3)	9.40	0.067

Se observa en el presente Cuadro N° 21, las medias de los tratamientos obtenidas con los datos en sentido longitudinal y transversal al espinazo, la desviación estándar, error estándar y el intervalo de confianza con 90 %, dentro del cual están todas las medias calculadas; es claro que a comparar con la Norma ISO 3376:2011 que señala 980 N/cm² de resistencia a la tracción, cuyo método es estandarizado por IUP 6 (IULTCS, 2011), es aceptada en todos los tratamientos, por lo tanto estadísticamente cumplen con ella ($p>0,05$).

4.5.8.2. Porcentaje de elongación del cuero.

Se hizo los análisis físicos de los tratamientos 1, 4 y 7 codificados por (TA1, TB1 y TC1), estos fueron por triplicado y se presentan sus promedios, y se distinguen dos tipos de medida: longitudinal y

transversal al espinazo, y de ellos también se obtuvieron los promedios.

Cuadro N° 22. Determinación del porcentaje de elongación del cuero.

Tratamiento	Sentido	Porcentaje de elongación	Promedio de Porcentaje de elongación
TA1	L	70,02	86,35
	T	102,68	
TB1	L	76,56	72,22
	T	67,89	
TC1	L	76,89	80,26
	T	83,62	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo).

Cuadro N° 23. Prueba "t" para los datos de porcentaje de elongación en el cuero.

Tratamiento	N	Media	Desv. Est.	Media del error estándar	IC 90 %	T	P
TA1	2	86.3	23.1	16.3	(-16.8, 189.5)	1.61	0.353
TB1	2	72.22	6.13	4.33	(44.85, 99.60)	2.82	0.217
TC1	2	80.25	4.76	3.37	(59.01, 101.50)	6.02	0.105

Se observa en el presente Cuadro N° 23, las medias de los tratamientos obtenidas con los datos en sentido longitudinal y transversal al espinazo, la desviación estándar, error estándar y el intervalo de confianza con 90 %, dentro del cual están todas las medias calculadas; es claro que a comparar con la Norma ISO 3376:2011 que señala 60 % máximo de porcentaje de elongación, método estandarizado por IUP6 (IULTCS, 2011), es aceptada en todos los tratamientos ($p>0,05$), y por lo tanto cumplen con la misma.

4.5.8.3. Rotura de la flor en el cuero.

Se hizo los análisis físicos de los tratamientos 1, 4 y 7 codificados por (TA1, TB1 y TC1), estos fueron por triplicado y se presentan sus promedios, y se presentan a continuación.

Cuadro N° 24. Determinación de la rotura de la flor en el cuero.

Tratamiento	Espesor	Rotura de la flor (mm)	Rotura total (mm)
TA1	1,46	9,69	12,01
TB1	1,37	8,41	12,20
TC1	1,40	8,29	10,73

Se observa en el presente Cuadro N° 24, la rotura de la flor en el cuero, que al ser comparado con la Norma ISO 3379:1976 (1976), la cual considera con buena característica al material que al ser sometido a la prueba de lastometría (método estandarizado como IUP 9) se logra una distensión mínima de 7.20 mm (IULTCS, 2011), por lo que estos cueros (los tres tratamientos) corresponden a un cuero de alta calidad en distensión, ya que supera ampliamente este límite.

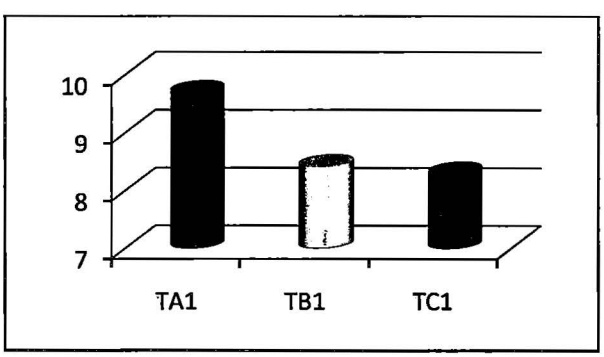


Figura N° 14. Prueba de rotura de la flor en los cueros.

4.5.8.4. Solidez del color al frote en seco y en húmedo en los cueros.

Se hizo los análisis físicos de los tratamientos 1, 4 y 7 codificados por (TA1, TB1 y TC1), estos fueron por duplicado y se presentan sus promedios, y se presentan a continuación

Cuadro N° 25. Determinación de la solidez del color al frote en seco y húmedo los cueros.

Tratamiento	Filtro	Número de ciclos	Degradación	Descarga	Especificaciones Técnicas
TA1	Seco	50	5	4/5	≥ 3
	Húmedo	20	5	3/4	≥ 2/3
TB1	Seco	50	5	4/5	≥ 3
	Húmedo	20	5	3	≥ 2/3
TC1	Seco	50	4/5	4	≥ 3
	Húmedo	20	5	3	≥ 2/3

* Los resultados se expresan asignando una nota según la escala de grises, cuyos valores de mayor a menor son: 5, 5/4, 4, 3/4, 3, 2/3, 2, 1/2, 1 (IUF 131 para Escala de grises para pruebas en cambios en el color, ISO 105-A02:193).

Se observa en el Cuadro Nº 25 la solidez del color al frote en el cuero, tanto en seco como en húmedo, supera a la especificación técnica mínima tanto en degradación como en descarga.

4.6. Discusión.

4.6.1. Evaluación Sensorial de los tratamientos para la Intensidad de Color.

Se observa que existe efecto de los Bloques (jueces) y de la Concentración del Complejo Metálico en la intensidad de color ($p<0,05$). Los valores medios obtenidos de las puntuaciones de Intensidad de Color en los cueros ovinos manchados reportaron que difieren estadísticamente ($p<0,05$), siendo el mejor cuero manchado, en cuanto a intensidad de color, el tratamiento TA1 con valor Z igual a 3.76, y mediana de 4 puntos, cercana a la calificación Buena; y en contraparte el de menor calidad de intensidad de color fue el tratamiento TC3 con valor Z igual a -2.46 y mediana de 3 puntos equivalente a una calificación regular.

A esto Hidalgo (2009) señala que las propiedades ópticas de un cuerpo depende de la forma como la radiación incidente se reparte entre la luz que se 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 del cuero se intensifique más puesto que los colorantes del complejo metálico, 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 la luz.

4.6.2. Evaluación Sensorial de los tratamientos para la Llenura.

Se observa que existe efecto de los Bloques (jueces), del Complejo Metálico utilizado y de la Concentración del complejo metálico en la llenura ($p<0,05$). Los valores medios obtenidos de las puntuaciones de Llenura de los cueros ovinos manchados reportaron que existen diferencias significativas ($p<0,05$) y el mejor cuero manchado en cuanto a llenura se tiene al tratamiento TA1 con valor Z igual a 4.45, y mediana de 4 puntos, cercana a la calificación Buena; y en contraparte el de menor calidad de llenura fue el tratamiento TB3 con valor Z igual a -3.09 y mediana de 3 puntos equivalente a una calificación regular.

http://www.cueronet/terminacion.com (2007), indica que en las operaciones de acabado lo que se pretende es mejorar el tacto del cuero, mejorar las posibles irregularidades de tintura y de la superficie así como conferir al cuero el grosor deseado, para ello se realiza la aplicación de los estratos de acabado al cuero por etapas. De modo que la primera capa que está en íntimo contacto con el cuero sea más o menos elástica y las capas sucesivas formadas por el complejo metálico que tiene alto poder rellenante carguen a las pieles e inducen que la estructura fibrilar sea más enriquecida y se incremente la capacidad de relleno de las fibras de colágeno, sin perder su caída, provocando que la llenura sean en general mayores que con otro tipo de colorantes.

4.6.3. Evaluación Sensorial de los tratamientos para la Suavidad.

Se observa que existe efecto de los Bloques (jueces), de la Concentración del Complejo Metálico y de la Interacción Complejo metálico – Concentración en la suavidad ($p<0,05$). La suavidad es una característica

sensorial medida por el tacto, es una condición de suavidad y caída que hacen del cuero manchado manejable y de gran calidad. En las puntuaciones de la evaluación de la blandura se establecieron diferencias significativas de acuerdo a Kruskal Wallis (P<0,05), entre las medias de los tratamientos, correspondiéndole las mejores calificaciones al tratamiento TA1 con valor Z igual a 3.57, y con mediana de 4 puntos, que es calificación cercana a Buena de acuerdo a la escala de Hidalgo (2009) modificada, mientras que las calificación más baja fue reportada por el cuero del tratamiento TC3 con valor Z igual a -3.75, y mediana de 3 puntos, siendo de calificación Regular. Esto es consecuencia, a lo que afirma Adzet (1985), que dice que los modernos colorante líquidos de complejo metálico reúnen tres importantes características que justifican su rápida adaptación que son: un índice general de solidez alto, versatilidad de uso (agua o solvente), y la apreciable ventaja de permitir tener siempre a mano una solución preparada de calidad uniforme y fácil incorporación a las formulaciones de acabado son ideales para proporcionar efectos especiales en el cuero como es el caso del acabado tipo manchado, que se ubican entre las fibras de colágeno permitiendo formar una película deslizante entre ellas dando como resultado cueros de mayor suavidad y caídas ideales para ser utilizados como materia prima en la confección de prendas de vestir que están en contacto directo con partes sensibles de la piel como cuellos y puños.

4.6.4. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados en cuanto a Resistencia a la tracción.

Las medias registradas de la resistencia a la tensión de los cueros manchados reportaron diferencias no significativas (P>0,05) con el valor 980 N/cm^2 (valor mínimo de la Norma ISO 3376:2011), pudiéndose afirmar que los tratamientos TA1 y TB1, son de buena característica al material que pues al ser sometido a la prueba se logra una tensión mínima de 980 N/cm^2, por lo que se puede decir que este tratamiento corresponde a un

cuero de alta calidad, sin la presencia de resquebrajamiento del acabado tipo manchado y sin pérdida de adhesión entre las capas del cuero y el acabado. Pero el tratamiento TC1, fue todo lo contrario ya que presentó diferencias significativas ($p<0,05$).

Con lo antes expuesto se puede decir que el complejo metálico azul al 2 % y el complejo metálico rojo al 2 %, tienen mejores resistencias de tracción de los cueros ovinos manchados para vestimenta.

4.6.5. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados en cuanto a Porcentaje de Elongación.

El porcentaje de elongación (método estandarizado por IUP 6) a la rotura del cuero ovino, no reportó diferencias estadísticas significativas ($P>0,05$), en ninguno de los tratamientos evaluados (TA1, TB1 y TC1) con respecto a la media de 60 % como máximo de la Norma ISO 3376:2011 (IULTCS, 2011), los valores observados se encuentran dentro de los rangos exigidos (60 %), antes de que las fuerzas externas que actúen sobre la superficie del cuero provoquen el rompimiento de las fibras de colágeno.

Según http://www.cueronet.htm.com (2007), que dice que para el control de fabricación se mide el porcentaje de elongación para demostrar que poseen el suficiente alargamiento estructural, para los usos a que van a ser destinados y que los colorantes de complejo metálico tienen la capacidad de fijarse con los diversos sustratos del cuero mediante grupos reactivos que elevan la elasticidad de las fibras colagénicas para que estén algo más pegadas entre sí y no se deformen tanto frente a las fuerzas exteriores, provocando que los alargamientos sean en general mayores que con otro tipo de colorantes.

En el análisis que se realizó de las estadísticas descriptivas del porcentaje de elongación que se indican en el Cuadro N° 22, se puede apreciar que el intervalo de confianza al 90% es amplio para los tres tratamientos en estudio (TA1, TB1 y TC1), probablemente estos reportes equivalen a un alto margen de error, debido a la dispersión de los resultados que se

detectaron, y que se expresan en los valores de la desviación estándar (23.1, 6.13, y 4.76) los cual denota una alta variabilidad entre estos reportes.

4.6.6. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados en cuanto a Rotura de la Flor.

En el análisis de los valores medios de lastometría se reporta una mayor lastometría en el tratamiento TA1, puesto que el valor registrado fue de 9.69 mm, valor que al ser comparado con la referencia de la Norma ISO 3379:1976, considera con buena característica al material que al ser sometido a la prueba de lastometría (método estandarizado por IUP 9) se logra una distensión mínima de 7.20 mm (IULTCS, 2011) por lo que este tratamiento corresponde a un cuero de alta calidad en distensión, ya que supera ampliamente este límite, seguida de los tratamientos TB1 y TC1, con valores medios de 8.41 y 8.29 mm en su orden como se observa en la Figura N° 14, además también se hallan dentro de las recomendaciones de la norma IUP en referencia.

Estableciéndose así que el complejo metálico azul al 2 % es el cuero manchado de mejor lastometría lo que puede deberse a lo manifestado por Font (2005), quien dice que los colorantes de complejo metálico poseen en su estructura dos moléculas de colorante, ligadas o enlazadas a un átomo central metálico, que dan una buena propiedad de teñido de los cueros recurtidos al cromo vegetal/sintético.

Estos colorantes de complejo metálico al ser de tamaño doble o triple que los ácidos, tienen mayor facilidad de penetrar en la fibra y por lo tanto elevan la resistencia a la deformación progresiva del cuero y que los cueros manchados al ser sometidos a la prueba de distensión permitan que la flor que se encuentra en creciente tensión soporte mejor la fuerza ejercida por una bola de acero móvil situada en el centro del lado carne de la probeta, antes de que se produzca la primera fisura.

4.6.7. Resultados de los Análisis Físicos de los tratamientos seleccionados en cuanto a Solidez del Color al frote en seco y en húmedo.

Los resultados de solidez del color al frote en seco y en húmedo (método estandarizado como IUF 131), se expresan asignando una nota según la escala de grises (Grey scale for assessing staining), cuyos valores de mayor a menor son: 5, 5/4, 4, 3/4, 3, 2/3, 2, 1/2, 1 (Norma ISO 105:A02:193). Las especificaciones técnicas son: ≥ 3 para frote seco y ≥ 2/3 para frote húmedo. Se observa que la solidez del color al frote en el cuero, tanto en seco como en húmedo, supera a la especificación técnica mínima tanto en degradación como en descarga. Se puede señalar entonces que, los tres cueros manchados con los complejos metálicos al 2% respectivamente, tienen una gran calidad en solidez al frote en seco y en húmedo; debido posiblemente a lo indicado por Font (2005), quien sostiene que estos colorantes de complejo metálico al ser de tamaño doble o triple que los ácidos, tienen mayor facilidad de penetrar en la fibra y por lo tanto elevan la resistencia al frote, tanto en seco como en húmedo.

CONCLUSIONES

- El tratamiento TA1 de color azul a 2 % fue la mejor con calificación Buena; y en contraparte el tratamiento TC3 de color verde a 4 % fue el de menor puntuación con calificación Regular, ambos con respecto a intensidad de color.
- En cuanto a llenura el tratamiento color azul a 2 % fue el mejor con calificación Buena; y en contraparte el tratamiento rojo con 4 % fue el de menor calidad de llenura con una calificación Regular.
- El tratamiento azul con 2 % fue el mejor con calificación cercana a Buena, mientras que la más baja fue reportada por los cueros del tratamiento verde con 4 % siendo de calificación Regular.
- Los tratamientos azul con 2 % y rojo con 2 %, corresponden a cueros de alta calidad, sin la presencia de resquebrajamiento del acabado.
- Los tratamientos azul con 2 %, rojo con 2 % y verde con 2 %, presentaron valores de porcentaje de elongación que se encuentran dentro de los rangos exigidos (80 %), antes de que las fuerzas externas que actúen sobre la superficie del cuero provoquen el rompimiento de las fibras de colágeno, de acuerdo con la Norma ISO 3376:2011.
- Los tratamientos azul con 2 %, rojo con 2 % y verde con 2 %, presentaron valores medios de lastometría, en forma de descendente de 9.69 mm, 8.41 mm y 8.29 mm, respectivamente, todos estos fueron superiores a la Norma ISO 3379:1976, y al ser sometido a la prueba de lastometría se logró una distensión mínima de 7.20 mm.
- Los tres cueros manchados con los complejos metálicos al 2 % respectivamente, tienen una gran calidad en solidez al frote en seco y en húmedo.
- Teniendo en cuenta los factores en estudio, podemos decir que con pieles ovinas del Centro Poblado de Santa Rosa de Pachaccila se puede obtener cueros de calidad por lo que la temperatura, raza del animal, alimentación, manejo es diferente en cada lugar de los países por ello se observa la diferencia de los resultados al de los antecedentes.

LITERATURA CITADA

La referencia bibliográfica se cita en la página N° 93 del presente trabajo de investigación.

ANEXOS

ANEXO Nº 01

Formato de evaluación sensorial, Glosario

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA CUERO DE OVINO *(Ovis aries)* TEÑIDO .

Nombre:.....

Fecha:.....

Sírvase analizar las muestras que se presentan. Luego de su primera impresión general (intensidad de color, llenura y suavidad del cuero) responda cuánto le atrae o desatrae el producto márcalo con una 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									
➢ Llenura.	Muy buena									
	Buena									
	Regular									
	Mala									
	Deficiente									
➢ Suavidad del cuero.	Muy buena									
	Buena									
	Regular									
	Mala									
	Deficiente									

SUGERENCIAS:.....

.....

Muy buena	5
Buena	4
Regular	3
Mala	2
Deficiente	1

GLOSARIO

- **Colágeno.-** Proteína existente en el tejido conjuntivo del cuerpo, piel, tendones, etc. Es un poli péptido fibroso cuya cadena comprende muchos aminoácidos.
- **Piquelado.-** Comprende la preparación química de la piel para el proceso de curtido, mediante la utilización de acido fórmico.
- **Tintura.-** Es el proceso de aplicación de sustancias colorantes a las fibras del cuero.
- **Colorantes.-** Son sustancias orgánicas solubles en medio ácido, neutro o básico, que poseen una estructura molecular no saturada.
- **Complejo metálico.-** Usado en pieles curtidas al cromo y más o menos recurtidas.se usan generalmente aplicados con disolventes (colorantes).
- **Suavidad.-** Indica que la suavidad también se le conoce como blandura o mejora caída del cuero.
- **Curtido.-** Consiste en la estabilización de la estructura de colágeno que compone al cuero.
- **Epidermis.-** Es la parte más superficial o externa de la piel y sirve de revestimiento.
- **Evaluación sensorial.-** Se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se suele denominar "normalizado" con el objeto de disminuir la subjetividad que pueden dar la evaluación mediante los sentidos.
- **Llenura.-** manchado uniforme en el cuero teñido.
- **Intensidad de color.-** Lee la curva espectrofométrica completa y evalúa lo que corresponde al atlas del espacio del color, y mide los alcances más pequeños de las ondas

ANEXO Nº 02

Imágenes

FOTO Nº 01: Pesado de insumos.

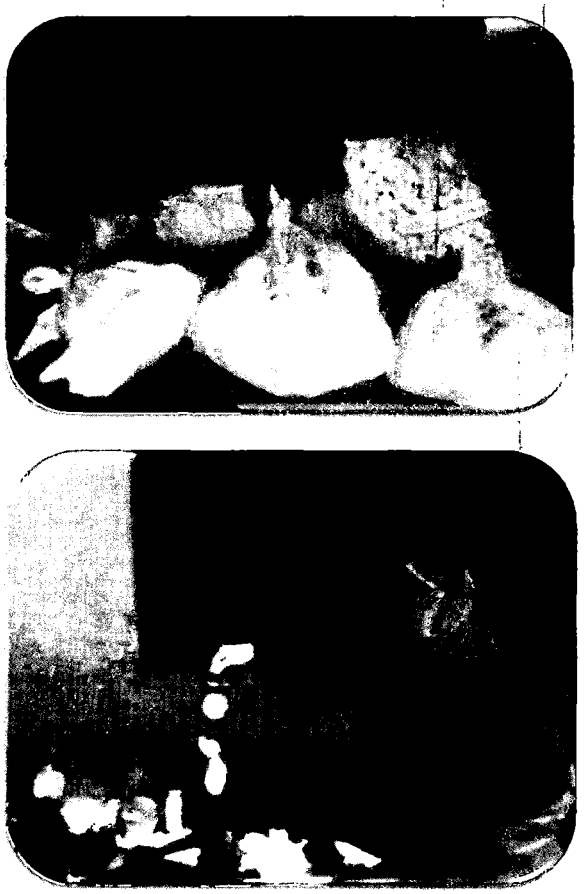


FOTO Nº 02: Remojo

FOTO Nº 03: Pelambre por bombo

FOTO Nº 04: Descarnado

FOTO Nº 05: Encalado

FOTO Nº 06: Desencalado

FOTO Nº 07: Rendido

FOTO Nº 08: Piquelado

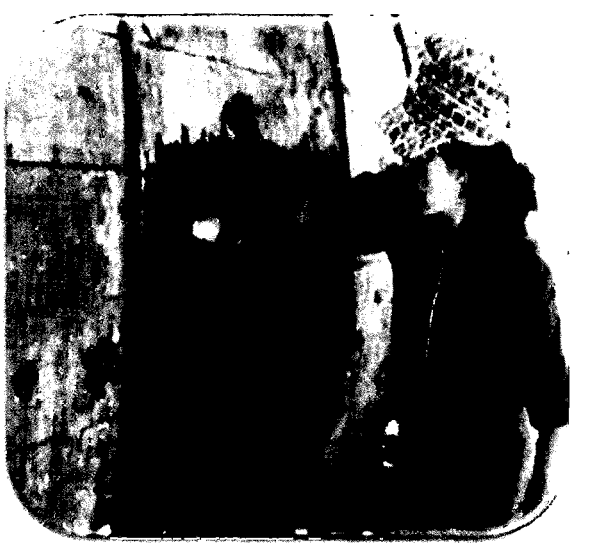


FOTO Nº 09: Curtido

FOTO Nº 10: Lavado y Temperado

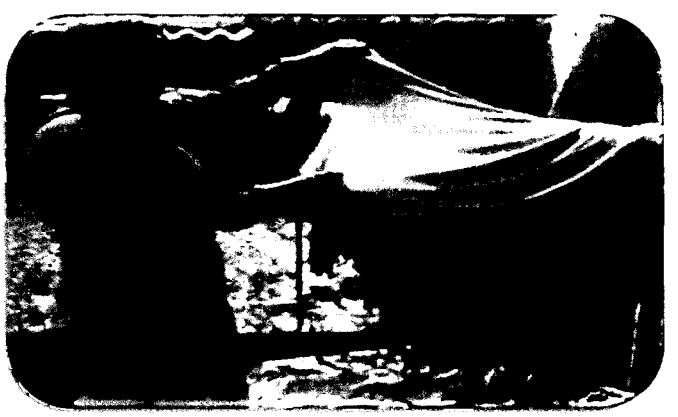


FOTO Nº 11: Basificado

FOTO Nº 12: Lavado y Oreo

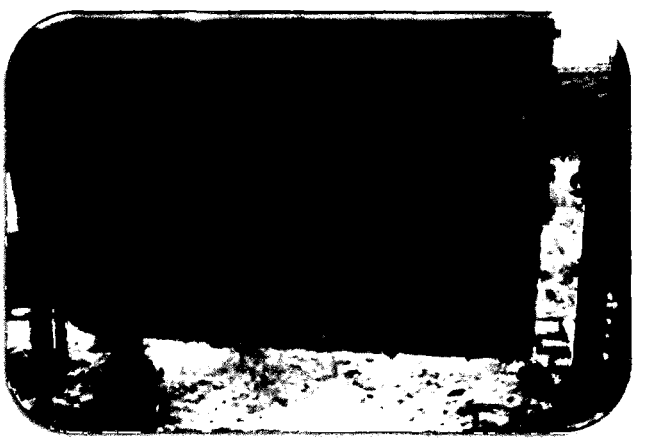


FOTO Nº 13: Engrasado

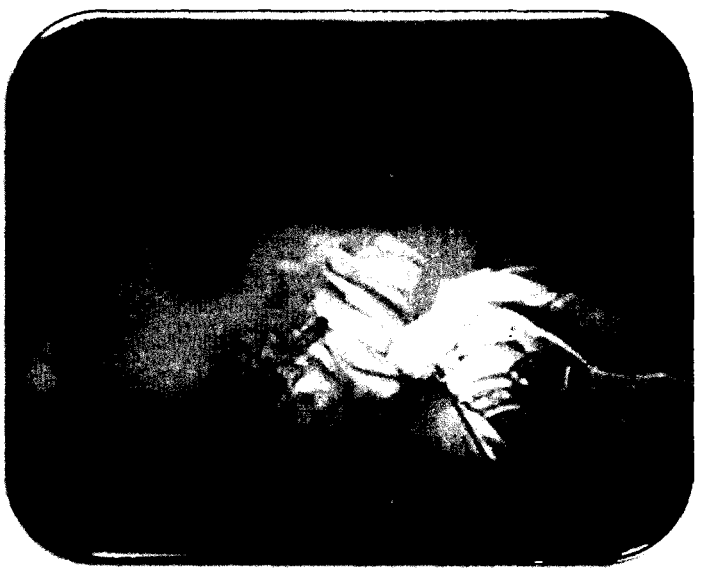


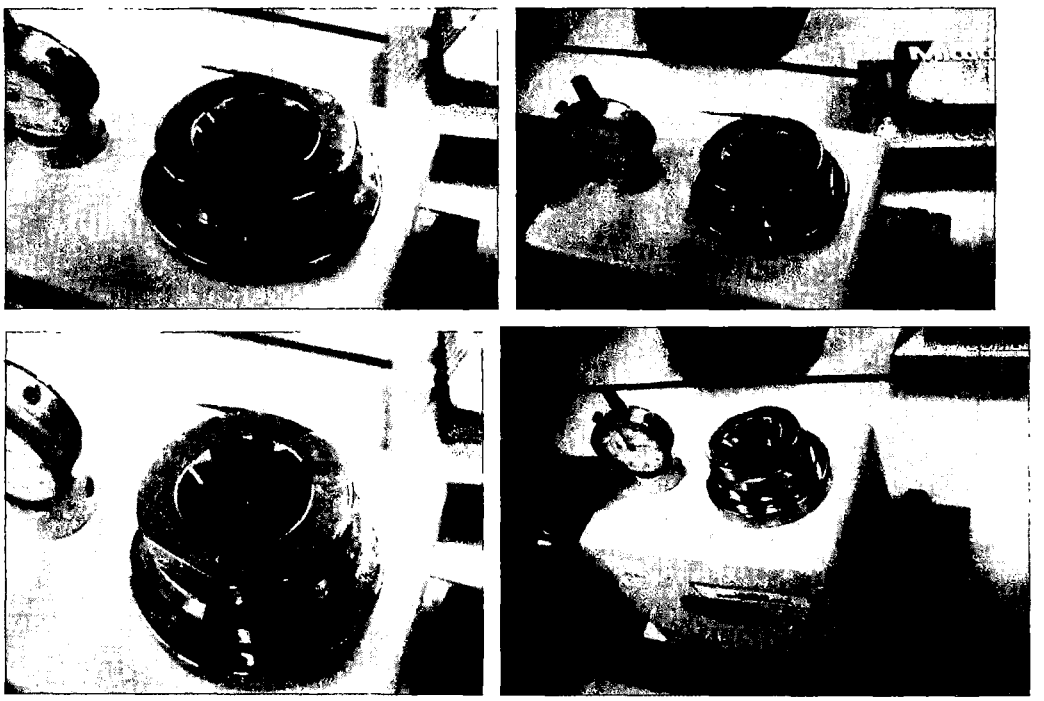
FOTO Nº 14: Teñido

FOTO Nº 15: Claveteado

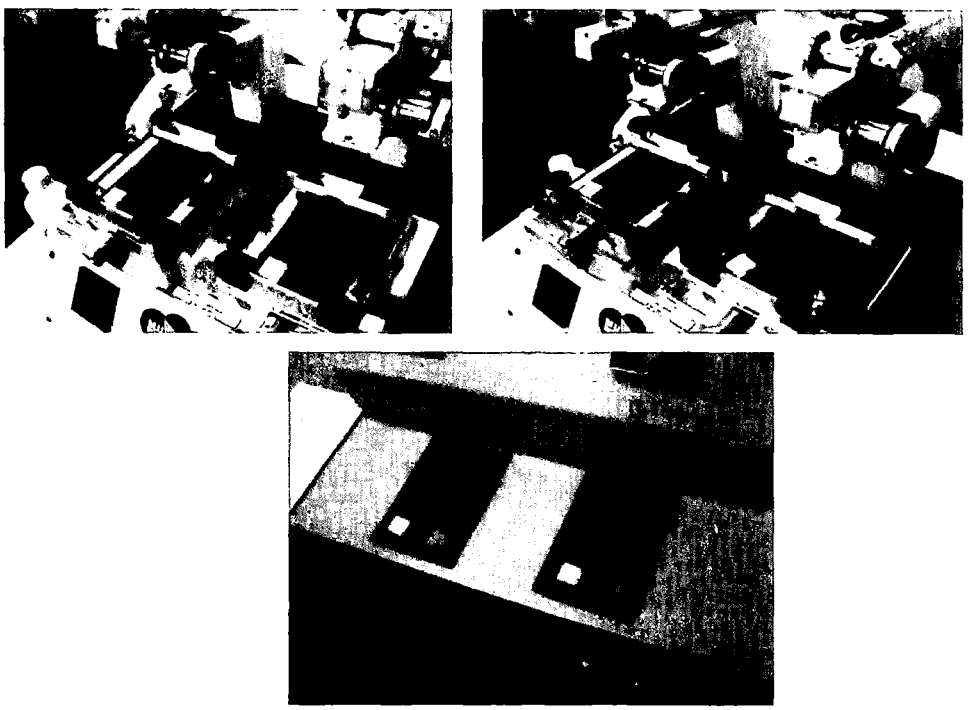
FOTO Nº 16: Evaluación Sensorial de los Cueros

FOTO Nº 17: Análisis Físico de los cueros

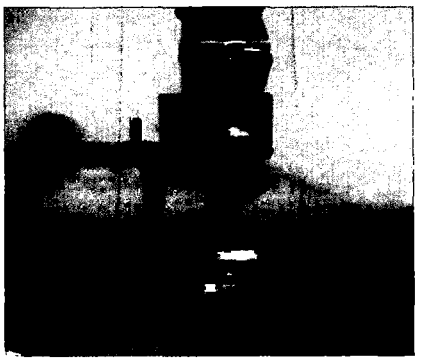
Rotura de flor

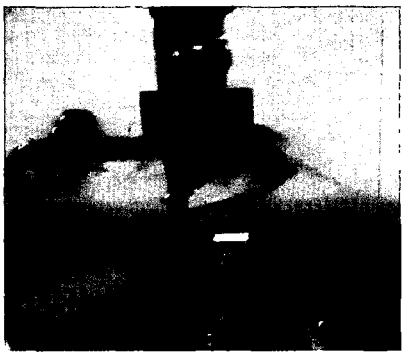


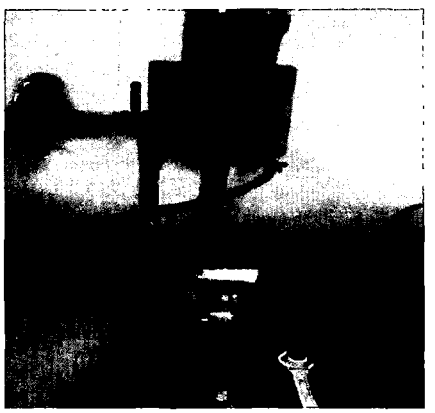
Solidez al frote en seco y en húmedo

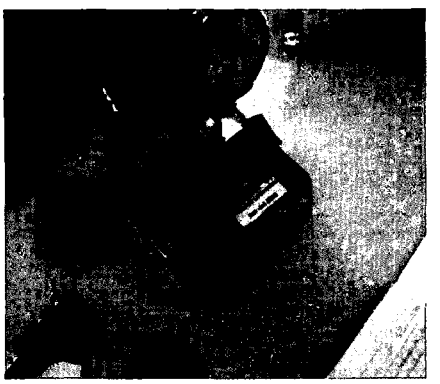


Resistencia a la tracción









ANEXO Nº 03

Certificado de resultados

ITEccal

'RO DE INNOVACION TECNOLOGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS.
AQUETA Nº 1300 RIMAC TELEFAX 382 0115 – 482 5870/ E.MAIL: labciteccal@produce.gob.pe

SOLICITUD DE SERVICIOS DE LABORATORIO Nº 283-2012

Documento de referencia: ----

nte: CARMEN TAIPE LUCAS CA ☐ CN ■

ligo: 733 Objetivo del ensayo: Control Interno Contacto: CARMEN TAIPE LUCAS

cción: (calle-jirón, av./distrito/provincia/departamento) CIUDAD UNIVERSITARIA COMUN ERA - ACOBAMBA - HUANCAVELICA

éf: 984154998 Fax: --- E-mail: carmen2d_saq@hotmail.com RUC: ---

ıtramuestra: SI ☐ NO ■ Fecha de solicitud: 2012-10-03

rega de informe: Enviar ■ Recoger ■ Acreditado ☐ No acreditado ■ Hora de solicitud: 09:15 a.m.

ɐm	Producto	Uso final	Cantidad de muestra	Identificación y tipo de producto (cliente)	Descripción muestra	Ensayos solicitados	Método de Ensayo	Costo S/. (valor de venta sin IGV)
1	Cuero	Cuero para vestimenta	Una manta	Cuero azul, TA1	Color azul.	Solidez del color al frote en seco (013)	NTP ISO 11640:2008	24.58
						Solidez del color al frote en húmedo (014)	NTP ISO 11640:2008	28.40
2	Cuero	Cuero para vestimenta	Una manta	Cuero rojo, TB 1	Color rojo. En el lado carne se lee "0,4%".	Solidez del color al frote en seco (013)	NTP ISO 11640:2008	24.58
						Solidez del color al frote en húmedo (014)	NTP ISO 11640:2008	28.40
3	Cuero	Cuero para vestimenta	Una manta	Cuero verde, TC 1	Color verde.	Solidez del color al frote en seco (013)	NTP ISO 11640:2008	24.58
						Solidez del color al frote en húmedo (014)	NTP ISO 11640:2008	28.40
							SUB-TOTAL	158.94
							IGV	28.61
							TOTAL...	187.55

CA: cliente antiguo, CN: cliente nuevo A: ensayo acreditado

ımplido tiempo de custodia de muestra: Desechar ☐ Devolver ■

Fecha desec/devol: 2013-01-02

ɔservaciones: Las coordinaciones se realizan telefónicamente con la Srta. Carmen Taipe , quien deja la muestra.
le indica la cliente que no queda contramuestra, por lo cual no podrá realizar futuras comprobaciones o repeticiones.
ulo de la investigación: "EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE COMPLEJO METÁLICO EN EL PROCESO DE TENIDO EN CUERO DE OVINO (OVIS ARIES)" para la obtención
ofesional de la mencionada Srta.

EXONERADO DE PAGO

25

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EL CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

CITEccal Laboratorio

INFORME DE ENSAYO N° 283-01/2012/LAB/CITEccal

Rímac, 16 de octubre de 2012

1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre:	CARMEN TAIPE LUCAS
Domicilio Legal:	Ciudad universitaria comun era - ACOBAMBA - HUANCAVELICA
Teléfono:	984154998
Correo electrónico:	carmen2d_sag@hotmail.com
Objetivo del ensayo:	Control interno

2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Cuero

Identificación y descripción de la muestra:

Una manta, Color azul. La muestra es identificado por el cliente como "Cuero azul, TA1". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Cuero para vestimenta".

3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: CITEccal, 03 de octubre de 2012

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 09 de octubre de 2012

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EL CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

CITEccal Laboratorio

5.LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:

NTP ISO 2418:2006. CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestras

6.ENSAYOS

6.1 Determinación de la solidez del color al frote :

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: 48,1% - 53,7%
Temperatura: 22,4°C - 22,7°C
Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: 22,6 °C - 23,3 °C
Humedad relativa ambiental: 47,2 % - 53,0 %

Número de probetas ensayadas: 2

Cuero, (Lado flor):

Resultados:*

Filtro	N° de ciclos	Degradación	Descarga
Seco	50	5	4/5
Húmedo	20	5	3/4

*Los resultados se expresan asignando una nota según la escala de grises, cuyos valores de mayor a menor son: 5, 4/5, 4, 3/4, 3, 2/3, 2, 1/2, 1.

Métodos de ensayo:

1. NTP ISO 11640:2008.CUERO. Ensayos de solidez de color. Solidez del color al frote .
2. NTP ISO 2419 2007. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Preparación y acondicionamiento de muestras.

Ing. Químico Abdón Segundo Espada
CIP 30355
Dirección de Laboratorio de
CITEccal

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

23

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EL CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

CITEccal Laboratorio

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 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 - 4825870 Email: labciteccal@produce.gob.pe

Carta N° 464-2012/LABCITEccal

Rímac, 16 de octubre de 2012

Señora:
CARMEN TAIPE LUCAS

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 283-01/2012/LAB/CITEccal*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones que usted alcanzara al laboratorio de CITEccal:

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Solidez al frote**	**Lado flor:** Manchado: En seco para 50 ciclos: 4/5 En húmedo para 20 ciclos: 3/4	Manchado: En seco para 50 ciclos $\geq$ 3 En húmedo para 20 ciclos $\geq$ 2/3

**Los resultados se expresan asignando una nota según la escala de grises, cuyos valores de mayor a menor son: 5, 4/5, 4, 3/4, 3, 2/3, 2, 1/2, 1.

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,

Ing. Químico Abdón Segundo Espada
CIP 30355
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@produce.gob.pe

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

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
L CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

CITEccal Laboratorio

INFORME DE ENSAYO Nº 283-02/2012/LAB/CITEccal

Rímac, 16 de octubre de 2012

1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre:	CARMEN TAIPE LUCAS
Domicilio Legal:	Ciudad universitaria comun era - ACOBAMBA - HUANCAVELICA
Teléfono:	984154998
Correo electrónico:	carmen2d_sag@hotmail.com
Objetivo del ensayo:	Control interno

2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Cuero

Identificación y descripción de la muestra:

Una manta, Color rojo. En el lado carne se lee "0,4%". La muestra es identificado por el cliente como "Cuero rojo, TB 1". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Cuero para vestimenta".

3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: CITEccal, 03 de octubre de 2012

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 09 de octubre de 2012

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

CITEccal
CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
L CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

20

5.LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:

NTP ISO 2418:2006. CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestras

6.ENSAYOS

6.1 Determinación de la solidez del color al frote :

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: 48,1% - 53,7%
Temperatura: 22,4°C - 22,7°C
Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: 22,6 °C - 23,3 °C
Humedad relativa ambiental: 47,2 % - 53,0 %

Número de probetas ensayadas: 2

Cuero, (Lado flor):

Resultados:*

Filtro	N° de ciclos	Degradación	Descarga
Seco	50	5	4/5
Húmedo	20	5	3

*Los resultados se expresan asignando una nota según la escala de grises, cuyos valores de mayor a menor son: 5, 4/5, 4, 3/4, 3, 2/3, 2, 1/2, 1.

Métodos de ensayo:

1. NTP ISO 11640:2008.CUERO. Ensayos de solidez de color. Solidez del color al frote .
2. NTP ISO 2419 2007. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Preparación y acondicionamiento de muestras.

Ing. Químico Abdón Segundo Espada
CIP 30355
Dirección de Laboratorio de
CITEccal

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

19

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
L CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

CITEccal Laboratorio

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 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 - 4825870 Email: labciteccal@produce.gob.pe

CITEccal Laboratorio

Carta N° 465-2012/LABCITEccal

Rímac, 16 de octubre de 2012

Señora:
CARMEN TAIPE LUCAS

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 283-02/2012/LAB/CITEccal*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones que usted alcanzara al laboratorio de CITEccal:

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Solidez al frote**	**Lado flor:** Manchado: En seco para 50 ciclos: 4/5 En húmedo para 20 ciclos: 3	Manchado: En seco para 50 ciclos $\geq$ 3 En húmedo para 20 ciclos $\geq$ 2/3

**Los resultados se expresan asignando una nota según la escala de grises, cuyos valores de mayor a menor son: 5, 4/5, 4, 3/4, 3, 2/3, 2, 1/2, 1.

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,

Ing. Químico Abdón Segundo Espada
CIP 30355
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@produce.gob.pe

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

CITEccal
CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
- CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

CITEccal Laboratorio

A

INFORME DE ENSAYO Nº 283-03/2012/LAB/CITEccal

Rímac, 16 de octubre de 2012

1. DATOS DEL SOLICITANTE:

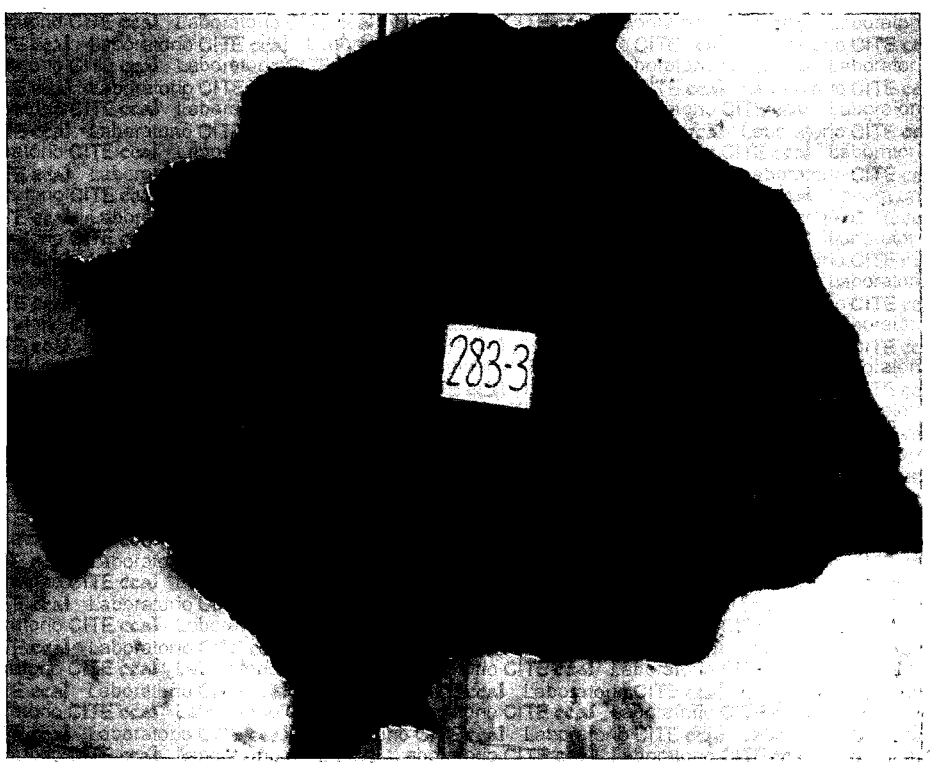
Nombre:	CARMEN TAIPE LUCAS
Domicilio Legal:	Ciudad universitaria comun era - ACOBAMBA - HUANCAVELICA
Teléfono:	984154998
Correo electrónico:	carmen2d_sag@hotmail.com
Objetivo del ensayo:	Control interno

2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Cuero

Identificación y descripción de la muestra:

Una manta, Color verde. La muestra es identificado por el cliente como "Cuero verde, TC 1". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Cuero para vestimenta".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: CITEccal, 03 de octubre de 2012

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 09 de octubre de 2012

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

16

CITEccal
CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
- CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

CITEccal Laboratorio

5.LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:

NTP ISO 2418:2006. CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestras

6.ENSAYOS

6.1 Determinación de la solidez del color al frote :

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa:	48,1% - 53,7%
Temperatura:	22,4°C - 22,7°C
Tiempo de acondicionamiento:	48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental:	22,6 °C - 23,3 °C
Humedad relativa ambiental:	47,2 % - 53,0 %

Número de probetas ensayadas: 2

Cuero, (Lado flor):

Resultados:*

Filtro	N° de ciclos	Degradación	Descarga
Seco	50	4/5	4
Húmedo	20	5	3

*Los resultados se expresan asignando una nota según la escala de grises, cuyos valores de mayor a menor son: 5, 4/5, 4, 3/4, 3, 2/3, 2, 1/2, 1.

Métodos de ensayo:

1. NTP ISO 11640:2008.CUERO. Ensayos de solidez de color. Solidez del color al frote .
2. NTP ISO 2419 2007. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Preparación y acondicionamiento de muestras.

Ing. Químico Abdón Segundo Espada
CIP 30355
Dirección de Laboratorio de
CITEccal

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

15

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
- CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

CITEccal Laboratorio

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 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 - 4825870 Email: labciteccal@produce.gob.pe

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EL CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

CITEccal Laboratorio

Carta N° 466-2012/LABCITEccal

Rímac, 16 de octubre de 2012

Señora:
CARMEN TAIPE LUCAS

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 283-03/2012/LAB/CITEccal*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones que usted alcanzara al laboratorio de CITEccal:

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Solidez al frote**	**Lado flor:** Manchado: En seco para 50 ciclos: 4 En húmedo para 20 ciclos: 3	Manchado: En seco para 50 ciclos $\geq$ 3 En húmedo para 20 ciclos $\geq$ 2/3

**Los resultados se expresan asignando una nota según la escala de grises, cuyos valores de mayor a menor son: 5, 4/5, 4, 3/4, 3, 2/3, 2, 1/2, 1.

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,

Ing. Químico Abdón Segundo Espada
CIP 30355
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@produce.gob.pe

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

ITEccal

'RO DE INNOVACION TECNOLOGICA DEL CUERO, CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS.
AQUETA N° 1300 RIMAC TELEFAX 382 0115 – 482 5870/ E.MAIL: labciteccal@produce.gob.pe

13

SOLICITUD DE SERVICIOS DE LABORATORIO N° 282-2012

Documento de referencia: ----

nte: CARMEN TAIPE LUCAS CA ☐ CN ■

ligo: 732 Objetivo del ensayo: Control Interno Contacto: CARMEN TAIPE LUCAS

ıcción: (calle-jirón, av./distrito/provincia/departamento) AV. SAN MARTIN S/N - ACOBAMBA - HUANCAVELICA

ŏf: 984154998 Fax: --- E-mail: carmen2d_sag@hotmail.com RUC: ---

ıtramuestra: SI ☐ NO ■ Fecha de solicitud: 2012-10-03

rega de informe: Enviar ■ Recoger ■ Acreditado ☐ No acreditado ■ Hora de solicitud: 09:10 a.m.

ɐm	Producto	Uso final	Cantidad de muestra	Identificación y tipo de producto (cliente)	Descripción muestra	Ensayos solicitados	Método de Ensayo	Costo S/. (valor de venta sin IGV)
1	Cuero	Cuero para vestimenta	Una manta	Cuero azul, TA1	Color azul.	Resistencia a la tracción + %elongación (006)	NTP ISO 3376:2007	50.75
						Resistencia a la rotura de la flor (012)	Uno del elastómero manual	24.49
2	Cuero	Cuero para vestimenta	Una manta	Cuero rojo, TB 1	Color rojo. En el lado carne se lee "0,4%".	Resistencia a la tracción + %elongación (006)	NTP ISO 3376:2007	50.75
						Resistencia a la rotura de la flor (012)	Uno del elastómero manual	24.49
3	Cuero	Cuero para vestimenta	Una manta	Cuero verde, TC 1	Color verde.	Resistencia a la tracción + %elongación (006)	NTP ISO 3376:2007	50.75
						Resistencia a la rotura de la flor (012)	Uno del elastómero manual	24.49
							SUB-TOTAL	225.72
							IGV	40.63
							TOTAL...	266.35

CA: cliente antiguo, CN: cliente nuevo A: ensayo acreditado

ımplido tiempo de custodia de muestra: Desechar ☐ Devolver ■

Fecha desec/devol: 2013-01-02

ɔservaciones: Las coordinaciones se realizan telefónicamente con la Srta. Carmen Taipe , quien deja la muestra.
le indica la cliente que no queda contramuestra, por lo cual no podrá realizar futuras comprobaciones o repeticiones.

CONDICIONES DEL SERVICIO:

1. El cliente debe proporcionar la cantidad suficiente de muestra.
2. El tiempo de acondicionamiento de la muestra previo al ensayo es de _48__ horas, según los métodos de ensayo señalados.
3. El tiempo de entrega de resultados es de _8_ días útiles. Fecha : 2012-10-16 Hora: 05:00 p.m.
4. La cancelación de los servicios se efectúa por adelantado
5. La entrega del informe de ensayos se realiza solamente previa cancelación de los servicios.
6. La entrega del informe de ensayos solo se efectuará a terceros con autorización escrita del solicitante.
7. Si el cliente solicita el envío del informe de ensayo por correo electrónico, el Laboratorio realizará el envio a modo de avance de resultados de ensayo, la divulgación, copia o distribución de la información contenida en este correo electrónico queda totalmente prohibida. CITEccal reconoce como único documento válido el informe emitido en formato impreso y debidamente firmado.
8. En caso de subcontrata de ensayos, se procederá previa aceptación del cliente.
9. CITEccal mantendrá absoluta reserva sobre la información proporcionada por el cliente y la generada por los servicios de ensayo. Sólo se procederá, de darse el caso, a entregar resultados a la autoridad por mandato judicial, informándose al cliente.
10. Pasado un mes de la entrega del informe al cliente, CITEccal podrá utilizar los resultados con fines estadísticos o científicos, manteniendo en reserva la identidad del solicitante.
11. Los reclamos o quejas serán atendidos por el Área de Atención al Cliente del Laboratorio CITEccal a los teléfonos 3820115 - 4825870 (a) 15
12. El plazo máximo para presentar una queja es de 90 días útiles, después de emitido el informe de ensayo.
13. La procedencia o no de la queja es resuelta en un plazo no mayor a 24 horas después de su recepción.
14. En caso de que la queja proceda, el Responsable de Calidad, emitirá al cliente una comunicación escrita, detallando el resultado de las acciones tomadas.
15. Si el cliente manifestará su inconformidad con la respuesta recibida, puede solicitar una reconsideración de su queja ante la Dirección Ejecutiva de CITEccal, en un plazo de 10 días útiles.
16. En esta instancia la procedencia o no de la queja es resuelta en un plazo no mayor a 24 horas después de su recepción.
17. En caso de que la queja presentada corresponda a un resultado de ensayo y el ensayo en juicio tenga que ser repetido:
    16.1 Si el Laboratorio ratifica el resultado, el cliente debe cubrir los gastos establecidos por reanálisis.
    16.2 Si el Laboratorio emite un nuevo resultado, CITEccal asumirá los gastos del servicio.
18. El tiempo de custodia de las contramuestras es de tres meses, al cabo de este tiempo no se podrán realizar comprobaciones, sólo las devoluciones de lo que quede de la muestra en caso de haber sido solicitado.
19. En el caso de que el cliente no deje contramuestras o solicite la devolución de la muestra inmediatamente después del ensayo, el Laboratorio se exime de responsabilidad en cuanto a futuras solicitudes de comprobaciones.
20. Las contramuestras, serán lacradas y permanecerán en el Laboratorio por tres meses, al cabo de este tiempo, salvo indicación expresa del cliente, no se podrán realizar comprobaciones.
21. En caso de que el cliente anule el servicio mientras éste está en ejecución, asumirá los gastos establecidos por servicios interrumpidos.
22. Las solicitudes para el desglose de los informes de ensayo, sólo podrán realizarse dentro de los primeros 15 días calendario, contados a partir de la fecha de entrega del informe.
23. Los informes de ensayo que contengan el número del informe seguido de la letra "A", son informes que contienen ensayos acreditados.
24. Cuando en un informe acreditado se incluye ensayos no acreditados, estos estan indicados con un asterisco (*) que indica que el método no ha sido acreditado por el INDECOPI-SNA.

Lima, 03 de Octubre del 2012

ATENCION AL CLIENTE
CITEccal
Atención al Cliente

Laboratorio de CITEccal

Firma del Cliente
Nombre: _____
DNI: _____

Atención al Cliente

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EL CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

12

CITEccal Laboratorio

INFORME DE ENSAYO N° 282-01/2012/LAB/CITEccal

Rímac, 16 de octubre de 2012

1. DATOS DEL SOLICITANTE:

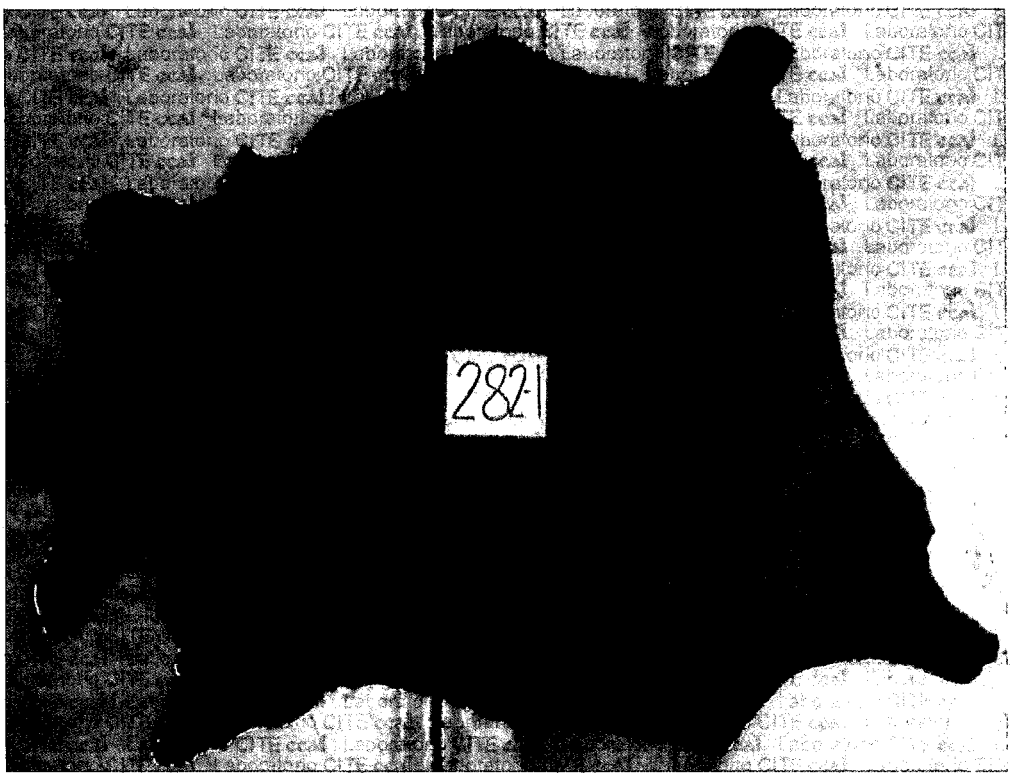
Nombre:	CARMEN TAIPE LUCAS
Domicilio Legal:	Av. San martin S/N - ACOBAMBA - HUANCAVELICA
Teléfono:	984154998
Correo electrónico:	carmen2d_sag@hotmail.com
Objetivo del ensayo:	Control interno

2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Cuero

Identificación y descripción de la muestra:

Una manta, Color azul. La muestra es identificado por el cliente como "Cuero azul, TA1". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Cuero para vestimenta".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: CITEccal, 03 de octubre de 2012

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 10 y 11 de octubre de 2012

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

CITEccal
CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
L CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

71

CITEccal Laboratorio

5. LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:

NTP ISO 2418:2006. CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestras

6. ENSAYOS

6.1 Determinación de la resistencia a la tracción de cuero :

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa:	47,2% - 53,0%
Temperatura:	22,4°C - 23,3°C
Tiempo de acondicionamiento:	48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental:	22,6 °C - 23,1 °C
Humedad relativa ambiental:	47,8% - 52,6%

Resultados:

Cuero

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/mm^2)	Fuerza de tracción promedio (N/mm^2)	Fuerza de tracción (N)	Fuerza de tracción promedio (N)
3	L	1,44	20,89	18,68	303,37	270,13
3	T	1,42	16,46		236,89	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

6.2 Determinación de porcentaje de elongación

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa:	47,2% - 53,0%
Temperatura:	22,4°C - 23,3°C
Tiempo de acondicionamiento:	48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental:	22,6 °C - 23,1 °C
Humedad relativa ambiental:	47,8% - 52,6%

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

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EL CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

10

Resultados:

Número de	Sentido	Porcentaje de	Porcentaje de
3	L	70,02	86,35
3	T	102,68	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

6.3 Determinación de la rotura de la flor :

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: 47,2% - 53,0%
Temperatura: 22,4°C - 23,3°C
Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: 22,6 °C - 22,6 °C
Humedad relativa ambiental: 48,5% - 49,6%

Resultados:

Número de	Espesor	Rotura de flor (mm)	Rotura Total (mm)
3	1,46	9,69	12,01

Métodos de ensayo:

1. NTP ISO 3376 2007 . CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia a la tracción y del alargamiento.
2. NTP ISO 2419 2007. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Preparación y acondicionamiento de muestras.
3. Determinación de la rotura de la flor: Uso del elastomero manual

Ing. Químico Abdón Segundo Espada
CIP 30355
Dirección de Laboratorio de CITEccal

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

9

CITEccal Laboratorio

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

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
L CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

8

CITEccal Laboratorio

INFORME DE ENSAYO Nº 282-02/2012/LAB/CITEccal

Rímac, 16 de octubre de 2012

1. DATOS DEL SOLICITANTE:

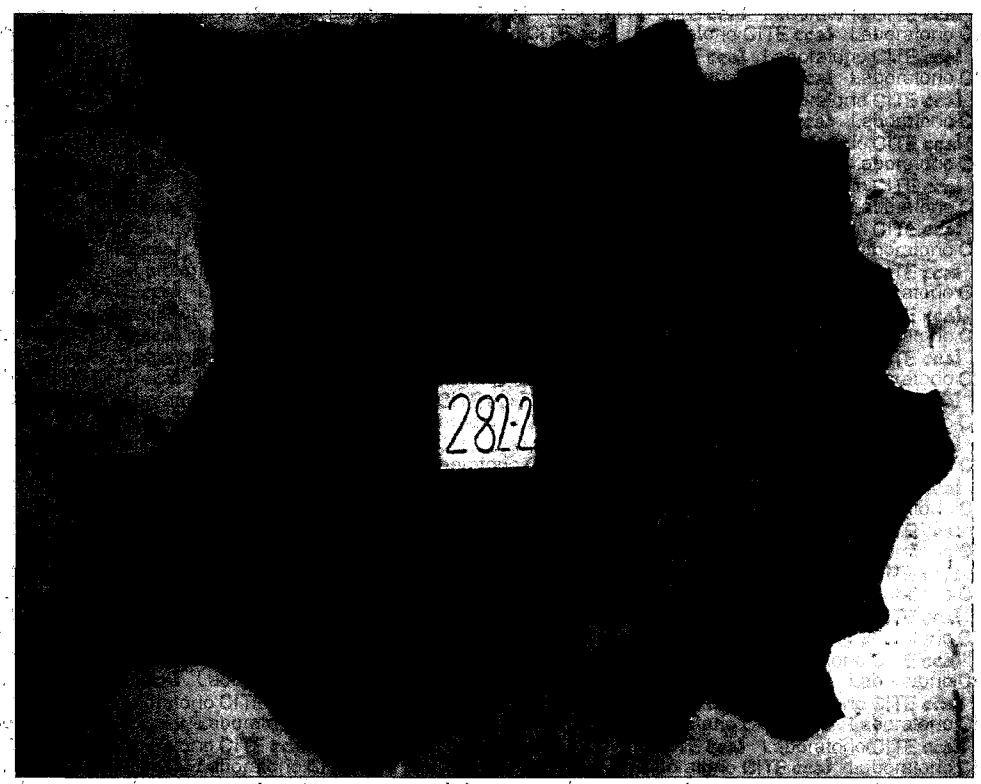
Nombre:	CARMEN TAIPE LUCAS
Domicilio Legal:	Av. San martin S/N - ACOBAMBA - HUANCAVELICA
Teléfono:	984154998
Correo electrónico:	carmen2d_sag@hotmail.com
Objetivo del ensayo:	Control interno

2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Cuero

Identificación y descripción de la muestra:

Una manta, Color rojo. En el lado carne se lee "0,4%". La muestra es identificado por el cliente como "Cuero rojo, TB 1". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Cuero para vestimenta".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: CITEccal, 03 de octubre de 2012

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 10 y 11 de octubre de 2012

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EL CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

7

CITEccal Laboratorio

5. LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:

NTP ISO 2418:2006. CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestras

6. ENSAYOS

6.1 Determinación de la resistencia a la tracción de cuero :

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: 47,2% - 53,0%
Temperatura: 22,4°C - 23,3°C
Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: 22,6 °C - 23,1 °C
Humedad relativa ambiental: 47,8% - 52,6%

Resultados:

Cuero

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/mm^2)	Fuerza de tracción promedio (N/mm^2)	Fuerza de tracción (N)	Fuerza de tracción promedio (N)
3	L	1,52	16,71	15,56	257,12	227,27
3	T	1,36	14,40		197,42	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

6.2 Determinación de porcentaje de elongación

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: 47,2% - 53,0%
Temperatura: 22,4°C - 23,3°C
Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: 22,6 °C - 23,1 °C
Humedad relativa ambiental: 47,8% - 52,6%

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EL CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

6

CITEccal Laboratorio

Resultados:

Número de	Sentido	Porcentaje de	Porcentaje de
3	L	76,56	72,22
3	T	67,89	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

6.3 Determinación de la rotura de la flor :

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: 47,2% - 53,0%
Temperatura: 22,4°C - 23,3°C
Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: 22,6 °C - 22,6 °C
Humedad relativa ambiental: 48,5% - 49,6%

Resultados:

Número de	Espesor	Rotura de flor (mm)	Rotura Total (mm)
3	1,37	8,41	12,20

Métodos de ensayo:

1. NTP ISO 3376 2007 . CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia a la tracción y del alargamiento.
2. NTP ISO 2419 2007. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Preparación y acondicionamiento de muestras.
3. Determinación de la rotura de la flor: Uso del elastomero manual

Ing. Químico Abdón Segundo Espada
CIP 30355
Dirección de Laboratorio de CITEccal

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

5

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EL CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

CITEccal Laboratorio

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 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 - 4825870 Email: labciteccal@produce.gob.pe

4

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EL CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

CITEccal Laboratorio

INFORME DE ENSAYO Nº 282-03/2012/LAB/CITEccal

Rímac, 16 de octubre de 2012

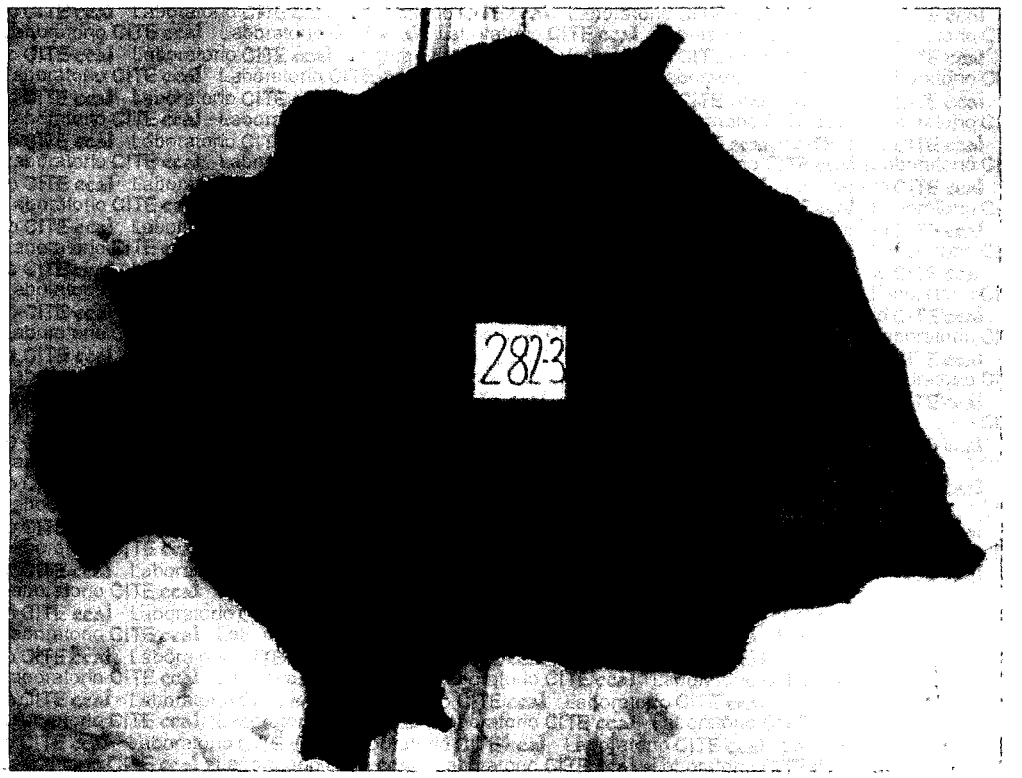
1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre:	CARMEN TAIPE LUCAS
Domicilio Legal:	Av. San martin S/N - ACOBAMBA - HUANCAVELICA
Teléfono:	984154998
Correo electrónico:	carmen2d_sag@hotmail.com
Objetivo del ensayo:	Control interno

2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Cuero

Identificación y descripción de la muestra:
Una manta, Color verde. La muestra es identificado por el cliente como "Cuero verde, TC 1". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Cuero para vestimenta".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: CITEccal, 03 de octubre de 2012

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 10 y 11 de octubre de 2012

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

CITEccal
CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
L CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

CITEccal Laboratorio

5. LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:

NTP ISO 2418:2006. CUERO. Ensayos químicos, físicos, mecánicos y de solidez. Localización de la zona de toma de muestras

6. ENSAYOS

6.1 Determinación de la resistencia a la tracción de cuero :

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: 47,2% - 53,0%
Temperatura: 22,4°C - 23,3°C
Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: 22,6 °C - 23,1 °C
Humedad relativa ambiental: 47,8% - 52,6%

Resultados:

Cuero

Número de probetas ensayadas	Sentido	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/mm^2)	Fuerza de tracción promedio (N/mm^2)	Fuerza de tracción (N)	Fuerza de tracción promedio (N)
3	L	1,53	11,48	11,68	176,57	173,63
3	T	1,42	11,88		170,69	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

6.2 Determinación de porcentaje de elongación

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: 47,2% - 53,0%
Temperatura: 22,4°C - 23,3°C
Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: 22,6 °C - 23,1 °C
Humedad relativa ambiental: 47,8% - 52,6%

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

CITEccal
CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
EL CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

2

CITEccal Laboratorio

Resultados:

Número de	Sentido	Porcentaje de	Porcentaje de
3	L	76,89	80,26
3	T	83,62	

L: longitudinal (paralelo al espinazo); T: transversal (perpendicular al espinazo)

6.3 Determinación de la rotura de la flor :

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: 47,2% - 53,0%
Temperatura: 22,4°C - 23,3°C
Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: 22,6 °C - 22,6 °C
Humedad relativa ambiental: 48,5% - 49,6%

Resultados:

Número de	Espesor	Rotura de flor (mm)	Rotura Total (mm)
3	1,40	8,29	10,73

Métodos de ensayo:

1. NTP ISO 3376 2007 . CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Determinación de la resistencia a la tracción y del alargamiento.
2. NTP ISO 2419 2007. CUERO. Ensayos físicos y mecánicos. Preparación y acondicionamiento de muestras.
3. Determinación de la rotura de la flor: Uso del elastomero manual

Ing. Químico Abdón Segundo Espada
CIP 30355
Dirección de Laboratorio de CITEccal

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

CITEccal

CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
L CUERO,CALZADO E INDUSTRIAS CONEXAS

1

CITEccal Laboratorio

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 - Rímac. Lima 25 Telefax 3820115 - 4825870 Email: labciteccal@produce.gob.pe