



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“OBTENCIÓN DE CUERO GRABADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES
NIVELES DE SINTANES EN PIELES CAPRINAS”**

TESIS DE GRADO

**Previa a la obtención del título de
INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

AUTOR

YOLANDA ISABEL HEREDIA VACA

Riobamba– Ecuador

2012

Esta tesis fue aprobada por el siguiente tribunal

Ing. M.C. Enrique César Vayas Machado.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León.
DIRECTOR DE TESIS

Dra. M.C. Sonia Eliza Peñafiel Acosta.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 30 de Octubre del 2012.

AGRADECIMIENTO

A mi Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Mis padres Segundo Francisco y Luz María por ser la guía de mi vida, quererme mucho, creer en mí y siempre brindarme su apoyo. Mamá gracias por haberme dado los cimientos para mi futuro, todo esto te lo debo a ti.

Mis hermanos, Manuel Marcelo y Daniel Sebastián, por su apoyo incondicional, los quiero mucho.

Mi hermana del alma Paulina Abraján, que con tus consejos supiste encaminarme en esta vida, que cuando se quiere alcanzar algo, no hay tiempo ni obstáculo que lo impida para poder lograrlo, como también por esos buenos y malos momentos compartidos.

Al Ing. Manuel Zurita y a la Dra. Sonia Peñafiel, con su asesoramiento y constancia, me ayudaron durante todo este trabajo investigativo enmarcados en la confianza, afecto y amistad puntales para la realización de mi tesis.

Al Ing. José Pazmiño aparte de ser mi profesor, un amigo, por sus consejos, reprimendas y motivaciones en mi vida.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y en especial a la Facultad de Ciencias Pecuarias por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para nuestro país.

Yolanda

DEDICATORIA

A mi madre, por sus consejos, sus valores, pero más que nada, por su amor.

A esa gran mujer de bien.

Dondequiera que su espíritu se encuentre.

Luz María

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Fórmulas	ix
Lista de Anexos	x
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. PRODUCCIÓN DE PIELES DE CAPRINO	3
B. PIELES CAPRINAS CRUDAS	5
C. PROCESOS PARA EL CURTIDO DE CUEROS DE CABRAS	8
1. <u>Remojo</u>	9
2. <u>Descarnado</u>	10
3. <u>Desencalado y purga enzimática</u>	11
4. <u>Piquelado</u>	11
5. <u>Curtición al cromo</u>	12
6. <u>Neutralizado</u>	13
D. <u>RECURTICIÓN</u>	14
1. <u>Objetivos y ventajas del recurtido</u>	16
E. LOS SINTANES	18
1. <u>Clasificación</u>	20
a. Curtientes sintéticos auxiliares	20
b. Curtientes sintéticos de sustitución	21
c. Sintéticos auxiliares neutros	23
d. Sintéticos auxiliares ácidos	23
e. Sintéticos de sustitución	24
F. FICHAS TÉCNICAS DE DIFERENTES SINTANES	25
1. <u>Baykanol</u>	25
a. Propiedades y beneficios	25
2. <u>Tanigan HW-A</u>	25
a. Propiedades	26

b.	Aplicación	26
c.	Recurtición de cueros al cromo	27
3.	<u>Tanigan OS-A / OS-A liq</u>	28
a.	Propiedades y aplicación	28
G.	ACABADO EN HÚMEDO DE CUEROS CAPRINOS	29
1.	<u>Tintura</u>	29
2.	<u>El engrase</u>	30
3.	<u>El escurrido y repasado</u>	30
4.	<u>El secado</u>	31
5.	<u>Engrase</u>	31
H.	CUEROS GRABADOS	32
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	35
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	35
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	35
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	36
1.	<u>Materiales</u>	36
2.	<u>Equipos</u>	36
3.	<u>Productos químicos</u>	37
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	38
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	39
1.	<u>Físicas</u>	39
2.	<u>Sensoriales</u>	40
3.	<u>Económicas</u>	40
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	40
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	40
1.	<u>Remojo</u>	41
2.	<u>Pelambre y Calero</u>	41
3.	<u>Desencalado y rendido</u>	41
4.	<u>Desengrase</u>	42
5.	<u>Piquel y curtición al cromo</u>	42
6.	<u>Neutralización</u>	43
7.	<u>Recurtición</u>	43
8.	<u>Engrasar, escurrir y secar al aire</u>	43

9.	<u>Acondicionar, ablandar, acabar y grabar</u>	44.
10.	<u>Pulir</u>	44
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	44
1.	<u>Análisis sensoriales del cuero caprino</u>	44
2.	<u>Resistencias físicas del cuero caprino</u>	45
a.	Resistencia al desgarro (ciclos)	45
b.	Resistencia a la tensión (N/cm ²)	46
c.	Porcentaje de elongación	46
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	48
A.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CUERO GRABADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES DIFERENTES NIVELES DE SINTANES EN PIELES CAPRINAS.	48
1.	<u>Resistencia al desgarro</u>	48
2.	<u>Resistencia a la tensión</u>	54
3.	<u>Porcentaje de elongación</u>	61
B.	EVALUACIÓN DE LAS CALIFICACIONES SENSORIALES DEL CUERO GRABADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE SINTANES EN PIELES CAPRINAS	69
1.	<u>Persistencia del grabado</u>	69
2.	<u>Brillantes</u>	77
3.	Llenura	82
C.	ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES	92
D.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	94
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	96
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	97
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	98
	ANEXOS	102

RESUMEN

En las instalaciones del Laboratorio de Curtiembre de Pieles de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluó la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en la obtención de cuero grabado, con 6 repeticiones en 2 ensayos consecutivos, bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), en arreglo combinatorio. En el análisis de varianza se registró diferencias estadísticas entre cada una de las resistencias físicas observándose la más alta resistencia al desgarro (60,45 ciclos); resistencia a la tensión de (175,00 N/cm²); y porcentaje de elongación (83,50%); con la utilización de 6% de sintan. La evaluación sensorial según el criterio Kruskal Wallis establece que las calificaciones más altas que corresponden a excelente se registraron en los cueros del tratamiento T3; es decir la persistencia al grabado (4,83 puntos), brillantes (4,92 puntos), y llenura (4,75 puntos). Al producir cueros grabados en diferentes partidas, es decir se logra conseguir la reproducibilidad tanto de las resistencias físicas como de las calificaciones sensoriales. La producción de cuero grabado utilizando 6% de sintan, permite una mayor rentabilidad ya que el beneficio costo fue de 1.29; es decir, el 29%, por lo que se recomienda producir cueros grabados utilizando 6% de sintan debido a que se mejoraron significativamente tanto las resistencias físicas como la calificaciones sensoriales que son muy importantes ya que determinan la aceptación o el rechazo del producto.

ABSTRACT

The usage of three re-tanning levels in engraved leather (2, 4, and 6) % was evaluated in tanning lab facilities of Cattle and livestock Science Faculty at ESPOCH. Six repetitions in two consecutive tests with a completely randomized design and a combinatorial arrangement were carried out. Statistical differences in every physical resistance were registered in the comparative analysis.

The results were as follows: the best tearing resistance (60,45 cycles), tension resistance (175,00 N/ cm²), and stretching percentage (83,50%) with 6% of re-tanning. T3-treatment leathers were determined as excellent according to the Kruskal Wallis's sensory evaluation criterion that is, engraving persistence (4, 83 points), brightness (4, 92 points) and filling (4, 75 points). Reproducing is gotten not only in the physical resistances but also in sensorial rating when producing engraved leathers in different areas. The engraved-leather production with 6% of re-tanning is more profitable due to the cost-benefit is \$ 1.29, that is, 29%. Therefore, it is recommended to produce engraved leathers using 6% of re-tanning because physical resistance and sensory rating were improved. They are really important for the product to be rejected or accepted.

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág.
1.	CLASIFICACIÓN DE LAS PIELES CAPRINAS DE ACUERDO A LA EDAD DEL ANIMAL.	8
2.	CARACTERÍSTICAS DEL CUERO DE ACUERDO AL TIPO DE RECURTIDO.	17
3.	RECURTICIÓN DE PIELES CAPRINAS.	27
4.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN RIOBAMBA.	35
5.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	39
6.	ESQUEMA DEL ADEVA.	39
7.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CUERO GRABADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES DIFERENTES NIVELES DE SINTANES (2,4 y 6%), EN PIELES CAPRINAS.	49
8.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CUERO GRABADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES DIFERENTES NIVELES DE SINTANES (2,4 y 6%), EN PIELES CAPRINAS, POR EFECTO DE LOS ENSAYOS.	60
9.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CUERO GRABADO POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS DIFERENTES NIVELES DE SINTANES (2,4 Y 6%), Y LOS ENSAYOS.	67
10.	COMPORTAMIENTO DE LAS CALIFICACIONES SENSORIALES DEL CUERO GRABADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES DIFERENTES NIVELES DE SINTANES (2,4 y 6%), EN PIELES CAPRINAS.	70
11.	COMPORTAMIENTO DE LAS CALIFICACIONES SENSORIALES DEL CUERO GRABADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES DIFERENTES NIVELES DE SINTANES EN PIELES CAPRINAS POR EFECTO DE LOS ENSAYOS.	81
12.	COMPORTAMIENTO DE LAS CALIFICACIONES SENSORIALES DEL CUERO GRABADO POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS DIFERENTES NIVELES DE SINTANES (2,4 Y 6%), Y	90

LOS ENSAYOS.

- | | | |
|-----|--|----|
| 13. | ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES. | 93 |
| 14. | EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL CUERO GRABADO. | 95 |

LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1.	Producción del cuero en el Ecuador.	5
2.	Esquema del proceso de curtido.	9
3.	Comportamiento de la resistencia al desgarrado del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas.	50
4.	Regresión de la resistencia al desgarrado del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas.	52
5.	Comportamiento de la resistencia al desgarrado del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas, por efecto de los ensayos.	53
6.	Comportamiento de la resistencia al desgarrado del cuero grabado por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, y los ensayos.	55
7.	Comportamiento de la resistencia a la tensión del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2,4 y 6%), en pieles caprinas.	57
8.	Regresión de la resistencia a la tensión del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas.	59
9.	Comportamiento de la resistencia a la tensión del cuero grabado por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintanes (2,4 y 6%), y los ensayos.	62
10.	Comportamiento del porcentaje de elongación del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2,4 y 6%), en pieles caprinas.	63
11.	Regresión de la resistencia a la tensión del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas.	65
12.	Comportamiento del porcentaje de elongación del cuero grabado por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintanes	68

	(2, 4, 6) %, y los ensayos.	
13.	Comportamiento de la resistencia al desgarrado del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas.	71
14.	Regresión de la persistencia al grabado del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas.	73
15.	Comportamiento de la persistencia al grabado del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas, por efecto de los ensayos.	75
16.	Comportamiento de la persistencia al grabado del cuero grabado por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de (2, 4, 6) %, y los ensayos).	76
17.	Comportamiento de la brillantes del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas.	78
18.	Regresión de la brillantes del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas.	80
19.	Comportamiento de la brillantes del cuero grabado por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, y los ensayos.	83
20.	Comportamiento de la llenura del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas.	85
21.	Regresión de la llenura del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas.	87
22.	Comportamiento de la llenura del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas, por efecto de los ensayos.	88
23.	Comportamiento de la llenura del cuero grabado por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, y los ensayos.	91

LISTA DE FÓRMULAS

Nº		Pág.
1.	Formación de un sintan por puentes metilénicos con formaldehido.	19
2.	Formulación química de un curtiente sintético auxiliar.	20
3.	Condensación del cresol sulfonado con formaldehido.	22

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Análisis de la varianza de la resistencia al desgarró del cuero grabado por efecto de la utilización de tres diferentes niveles de sintan.
2. Análisis de la varianza de la resistencia a la tensión del cuero grabado por efecto de la utilización de tres diferentes niveles de sintan.
3. Análisis de la varianza del porcentaje de elongación del cuero grabado por efecto de la utilización de tres diferentes niveles de sintan.
4. Análisis de la varianza de la persistencia al grabado del cuero grabado por efecto de la utilización de tres diferentes niveles de sintan.
5. Análisis de la varianza de la Brillantez del cuero grabado por efecto de la utilización de tres diferentes niveles de sintan.
6. Análisis de la varianza de la Llenura del cuero grabado por efecto de la utilización de tres diferentes niveles de sintan.
7. Procesos de remojo y pelambre de las pieles caprinas.
8. Procesos de desencalado, rendido y piquelado de las pieles caprinas.
9. Procesos de desengrasado piquelado y curtido de las pieles caprinas.
10. Recurticiones de pieles caprinas con el 2% de sintanes.
11. Recurticiones de pieles caprinas con el 4 % de sintanes.
12. Recurticiones de pieles caprinas con el 6 % de sintanes.
- 13 Análisis físicos del cuero caprino.

I. INTRODUCCIÓN

La curtición es un proceso que pretende estabilizar las propiedades de la piel del animal sin que sufra cambios naturales de descomposición y putrefacción, las pieles que se usan en marroquinería o que son procesadas en la curtición son generalmente de vacuno o caprino. La curtición mantiene las propiedades más deseadas de la piel: resistencia al desgaste, a la humedad, flexibilidad y aspecto exterior agradable al tacto y a la vista. La piel tratada por curtición rara vez produce intolerancias de tipo alérgico, de ocurrir estas alergias suele ser a causa de los tintes que se usan en las pieles ya curtidas. La piel extraída del animal se lava y se pasa por sustancias alcalinas para eliminar los pelos, la grasa y las glándulas anexas. Posteriormente se neutraliza el exceso de álcali y comienza entonces la curtición propiamente dicha. Con ella se desnaturalizan las proteínas de la piel (albúminas) y se dota de mayor consistencia.

Se denomina curtientes sintéticos orgánicos" o "sintanes" a toda una serie de productos sintéticos orgánicos que se usan en el proceso de tratamiento de la piel y que actúan de diferentes maneras, el detonante que impulsó las primeras síntesis de taninos sintéticos fue el descubrimiento, el año 1850, de la presencia de ácido gálico en algunos taninos naturales y el convencimiento de que este producto era un elemento determinante en la curtición. La técnica de grabado se encuentra muy desarrollada en el ramo textil, y consiste en aplicar un dibujo sobre la tela lisa y blanca o de color. En los últimos años parece que esta técnica se empieza a aplicar especialmente sobre las pieles de cordero tipo napa o bien sobre antelana por el lado velour, lográndose efectos muy sorprendentes en la confección de prendas. Estos trabajos de grabado, al requerir aparatos y técnicas especiales se realizan en talleres de estampación en la curtiembre.

Desde hace ya muchos años predomina el criterio de unificar los trabajos de ribera de la curtiembre para todos los tipos de cuero hasta el curtido y diferenciar los diferentes tipos de artículos con el recurtido y el acabado. Esto no sólo favorece en una cierta racionalización de los procesos sino que también permite clasificar óptimamente la piel para los distintos tipos de artículos. En el recurtido

está surgiendo el cuero que se quiere obtener al final del proceso, si presenta defectos es un buen momento para intentar corregirlos. El recurtido es una de las operaciones más importantes porque influiría directamente en el engrase, teñido y acabado y definirá las características finales del cuero. El campo de la recurtición ha venido ampliándose a medida que el mercado de la piel especialmente caprina se ha hecho más complejo. El recurtido tiene gran importancia sobre la colocación del engrase y con ello sobre el poder absorbente del cuero. De esta forma puede ser influenciada la colocación y el anclaje del acabado con ligantes de polimerización. Ha sido necesario hacerse con nuevos agentes curtientes, como es el caso de los sintanes, nuevos métodos y nuevos productos químicos para conseguir nuevas cualidades de cueros con los que se puede confeccionar determinadas prendas. Por lo tanto la presente investigación tiene muchos campos de aplicación como son: pequeños y grandes curtidores, artesanos de nuestro país, y personas afines al sector curtidor. Por lo anotado anteriormente los objetivos fueron:

- Obtener cuero grabado con la utilización de tres niveles de sintanes en pieles caprinas.
- Realizar la recurtición de cueros caprinos, con el empleo de diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, para la elaboración de cuero grabado destinado a la confección de artículos de marroquinería.
- Determinar el porcentaje más adecuado de sintan en la recurtición pieles caprinas, para la obtención de cuero grabado de alta calidad que será utilizado como materia prima para la confección de bolsos, carteras, billeteras entre otros.
- Realizar la determinación de las características físicas y de las calificaciones sensoriales del cuero grabado.
- Evaluar la rentabilidad de la recurtición de cuero caprino con diferentes niveles de sintanes; a través, del indicador económico Beneficio/costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. PRODUCCIÓN DE PIELES DE CAPRINO

<http://www.gemini.com>. (2011), señala que en el año 2008, la producción de pieles de ovino fue de 393 mil toneladas mientras que la producción de pieles de caprino fue de 242 mil toneladas. Se proyecta que la producción mundial de estas pieles aumentará un 1,9% anualmente hasta llegar a más de 700.000 toneladas en el año 2010. Los países en desarrollo continuarán representando más de dos tercios de las cabañas mundiales de ovinos y caprinos, y se pronostica que su participación en la producción mundial de estas pieles llegará a casi el 69% en el año 2005. Esto se debe al aumento de la productividad, resultado obtenido gracias a programas continuos para elevar la calidad de la zootecnia y para utilizar mejor los productos ganaderos. Se prevé que la Región del Lejano Oriente seguirá siendo el principal abastecedor de pieles de ovino y caprino sin curtir.

Abraham, A. (2001), indica que, indica que en los países en desarrollo, el crecimiento de la producción de cuero disminuyó en los primeros años ochenta, debido al estancamiento del consumo per cápita de carne roja, y recuperó su impulso en los primeros años noventa. Los países en desarrollo representan ahora aproximadamente el 53% del total del suministro de carne. La producción de cueros de bovino, ovino y caprino siguió la evolución de la producción de carne. No obstante, el ritmo del cambio no es idéntico al de la producción de las distintas carnes por varias razones: los cueros y pieles se recuperan de animales fallecidos, además de los sacrificados; algunos cueros y pieles no se aprovechan y el tamaño y peso de los cueros y pieles varía.

Vega, G. (2008), manifiesta que en algunos países en desarrollo, se producen notables desperdicios debido a que algunos cueros y pieles no se aprovechan, y a los daños producidos por prácticas inadecuadas de manejo del ganado así como al tratamiento durante y después del sacrificio. Además, se producen considerables pérdidas debido a la falta de información sobre el mercado, a la

insuficiencia de instalaciones para el sacrificio y a técnicas desacertadas de conservación, manipulación y clasificación. Otros daños se deben a problemas de elaboración y a la putrefacción. Entre los primeros años ochenta y los últimos noventa, la producción mundial de cueros y pieles de bovino creció un 14,4%, es decir, aproximadamente un 1% al año. La producción continuó creciendo notablemente en los países en desarrollo, debido a las mejoras en la ganadería vacuna a la expansión de la producción de carne de cabra los métodos de curado y a las mejores prácticas ganaderas.

Hidalgo, L. (2004), menciona que en los años noventa, la producción de los países en desarrollo superó a la de los países desarrollados, y su producción representa ahora casi el 53% del total mundial. Entre las regiones en desarrollo, la principal productora es América Latina. La producción mundial de pieles de oveja creció más de un 18% (1,2 por ciento al año) durante el pasado decenio, y alcanzó un máximo histórico a mitad del decenio de 1990.

Adzet J. (2005), reporta que, la producción mundial de pieles de cabra creció un 3,7% al año durante los decenios de 2005y 2009. La producción de los países en desarrollo, que dominan la producción de pieles de cabra, creció casi un 4% anual, mientras que la producción mucho menor de los países desarrollados creció un promedio anual del 1,5%. El Lejano Oriente es el mayor productor de pieles de cabra, y representa aproximadamente el 70% de la producción mundial. Existen actualmente unas 16 grandes y medianas industrias de curtiembre, y aproximadamente 45 curtiembres artesanales en actividad. Estas se encuentran situadas en su mayor parte en la provincia de Tungurahua. La producción de cuero en Ecuador a partir de 2006 ha tenido siempre una tasa de crecimiento positiva con un promedio en los últimos cinco años del 4% al 6%. La producción total de cueros es el resultado de la producción de cueros vacunos, pieles de oveja y pieles de cabra. El tipo de cuero que más se produce es el de vacuno que en el año 2000 representó el 97% de la producción total, en menor medida también se produce el cuero de oveja y el de cabra cuya producción en el mismo año es del 3% y 1% respectivamente, como se expone en el gráfico 1.

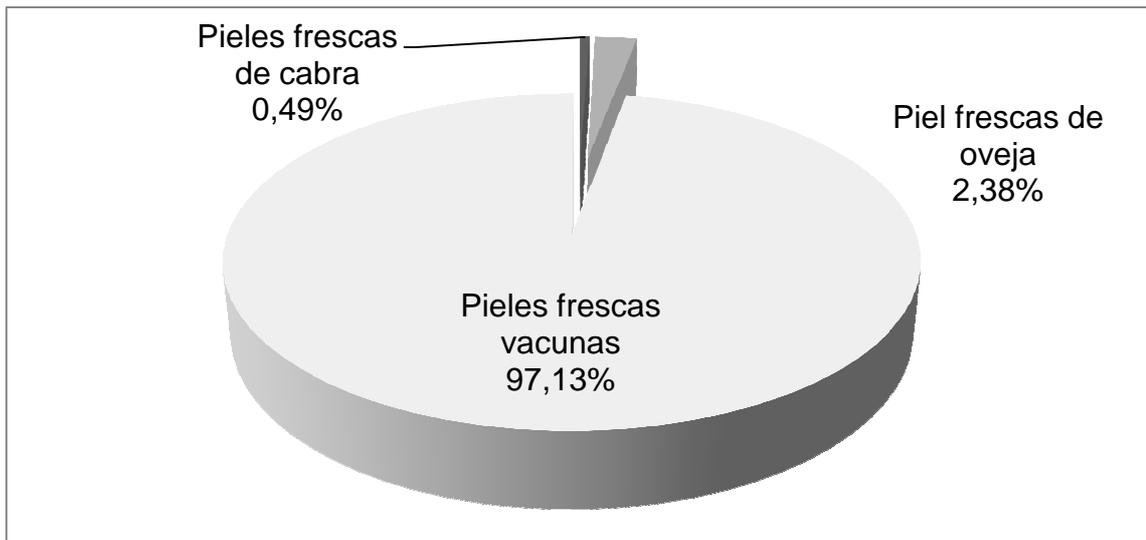


Gráfico 1. Producción del cuero en el Ecuador.

<http://www.capriascana.com>. (2011), reporta que la participación de la producción de cueros y pieles dentro del PIB nacional es pequeña y presenta un lento crecimiento de apenas el 2,7%. La producción de cueros en el Ecuador es mínima comparada con otros países de la región, incluso no puede abastecer la demanda nacional por lo que se tiene que recurrir a las importaciones. Para el año 2009, la capacidad de producción nacional de cueros terminados es de 900.000 pieles por año y la capacidad utilizada es del 60%. Existen muchos productores de cuero artesanales e informales, que mantienen presencia en el mercado, pero no están plenamente identificados.

B. PIELES CAPRINAS CRUDAS

<Http://wwwcueronet.net>. (2011), manifiesta que la piel es el órgano que sirve de protección externa al cuerpo de los animales, está constituida de varias capas que albergan glándulas, pelo, escamas, forman una barrera protectora contra la acción física química y bacterianos puede convertirse en una de las mayores fuentes de lucro para el productor de caprino, las pieles caprinas presentan una estructura fibrosa muy compacta, con fibras moduladas en toda su extensión. Estas pieles, muy finas, son destinadas a la alta confección de vestidos, calzados y marroquinería de elevada calidad. la piel está constituida básicamente por:

- Agua 64%
- Proteínas 33%,
- grasas 2%,
- Sustancias minerales
- 0.5%,
- otras sustancias 0.5%.

Hidalgo, L. (2004), reporta que las proteínas las podemos diferenciar en: colágeno 94-95%, elastina 1%, queratina 1-2% y el resto proteínas no fibrosas. Además de contaminación externa como orina, estiércol, tierra y otros. Si una piel, tal y como se separa del animal, se abandona en ambiente cálido y húmedo, comienza en ella un proceso de putrefacción. Esto se puede evitar añadiendo una solución bactericida, pero de cualquier forma, al secarse se convierte en un producto coriáceo sin ninguna flexibilidad. La piel separada del animal debe ser lavada tan pronto como sea posible, pues la suciedad y sangre del suelo de los mataderos producen rápidas contaminaciones bacterianas capaces de provocar un deterioro tan grande que nunca se pueda obtener de ella un cuero de calidad.

Fontalvo, J. (2009), asegura que una vez lavada la piel de caprino, se extiende en el suelo limpio, dejando hacia arriba la parte de la carne, sobre la que se añade sal común en la proporción de 0,5 a 1 Kg. (en granos de 1 a 3 mm. de diámetro) por cada Kg. de piel. Para su conservación, conviene añadir antisépticos (pentaclorofenato sódico, acetato de fenilmercurio, etc.), con los que se consigue conservarla durante largos periodos de tiempo, siempre que las condiciones de humedad y temperatura sean favorables. El paso anterior al proceso de curtición, es decir, la producción de pieles crudas, es el que adolece de los peores niveles de tecnología industrial, es más, ésta es casi inexistente. Esto ha provocado que la calidad de este producto, según varios estudios realizados, sea baja; llegándose inclusive a considerar a la piel y cuero ecuatorianos entre los de menor calidad en América Latina. Entre los principales obstáculos que han frenado el desarrollo de la industria del cuero están:

- La piel de ganado bovino, ovino, caprino, etc., que procesa la curtiembre, presenta cualidades deficientes por la crianza y cuidado del ganado, transporte, camales, preservación, entre otros factores que no tienen ningún control estricto de calidad y por el contrario son actividades que se realizan de una forma arcaica y obsoleta.

Vega, G. (2008), manifiesta que las ganaderías reducen considerablemente la calidad de la piel entre otros factores por:

- Utilización de alambres de púas, prohibido en otros países productores de piel. Deficiente alimentación, maltrato y golpes.
- Marcas con fuego, también reglamentado en otros países, Plagas, especialmente garrapatas principalmente en la costa y oriente
- El transporte es inadecuado para el ganado, que viaja atado y hacinado, generando daños adicionales a la piel.
- Los camales producen varios daños irreversibles en las distintas etapas del proceso de matanza (cortes, manchas, sellos, etc.) y preservación preliminar de la piel (salado y/o congelamiento).
- Por último, la conservación de la piel por intermediarios y curtiembres no es óptima, para conseguir una piel de calidad. En general por lo anotado y por deficiencias en sus propios procesos, pocas curtiembres logran productos terminados de calidad internacional. Adicionalmente, en muchos casos el producto de buena calidad que existe se lo envía a Colombia.

Abraham, A. (2001), indica que la cabra es un animal muy resistente que puede vivir con sobriedad de alimentos, y de los que se pueden aprovechar su carne y su leche. Se adaptan fácilmente a climas rigurosos y son muy comunes en Asia, África, Sudamérica. Las pieles muchas veces son originarias de aldeas pequeñas que se encuentran en zonas muy diversas por tanto su calidad varia

considerablemente. Las pieles de cabra se clasifican de acuerdo con la edad del animal como se describe en el cuadro 1.

Cuadro 1. CLASIFICACIÓN DE LAS PIELES CAPRINAS DE ACUERDO A LA EDAD DEL ANIMAL.

Denominación	Edad del animal
Cabritos	Se refiere a las crías que se mantienen mamando hasta la edad de unos 2 meses.
Pastones.	Son los animales de 2-4 meses de edad que ya comienzan a pastar.
Cabrioles	Son los machos de 4-6 meses de edad.
Cegajos	Son las hembras de 4-6 meses de edad.
Cabras	Hembras de más de 6 meses de edad.
Machetes:	Machos de más de 6 meses de edad.

Fuente: <http://www.capriascana.com>. (2011),

Leach, M. (2005), reporta que la piel fresca de cabra, en algunos aspectos se parece a la vacuna, en otros a la de la oveja. Sin embargo en conjunto la piel de cabra tiene una estructura característica. La epidermis es muy delgada. La capa de la flor ocupa más de la mitad del total del espesor de la dermis. Las glándulas y las células grasas que son las responsables de la esponjosidad del cuero de oveja son mucho menos abundantes en las pieles de cabra.

C. PROCESOS PARA EL CURTIDO DE CUEROS DE CABRAS

Abraham, A. (2001), reporta que de las cabras se obtienen pieles muy finas destinándose estas a la confección de zapatos, de alto precio, guantes y otras obras. De los animales más jóvenes se obtienen cueros más finos y de mayor

valor como es la cabritilla. La piel de cabra en cambio, posee una estructura más fibrosa y compacta. La transformación de la piel cruda en cuero terminado envuelve numerosos pasos que de manera breve se describe en el gráfico 2:

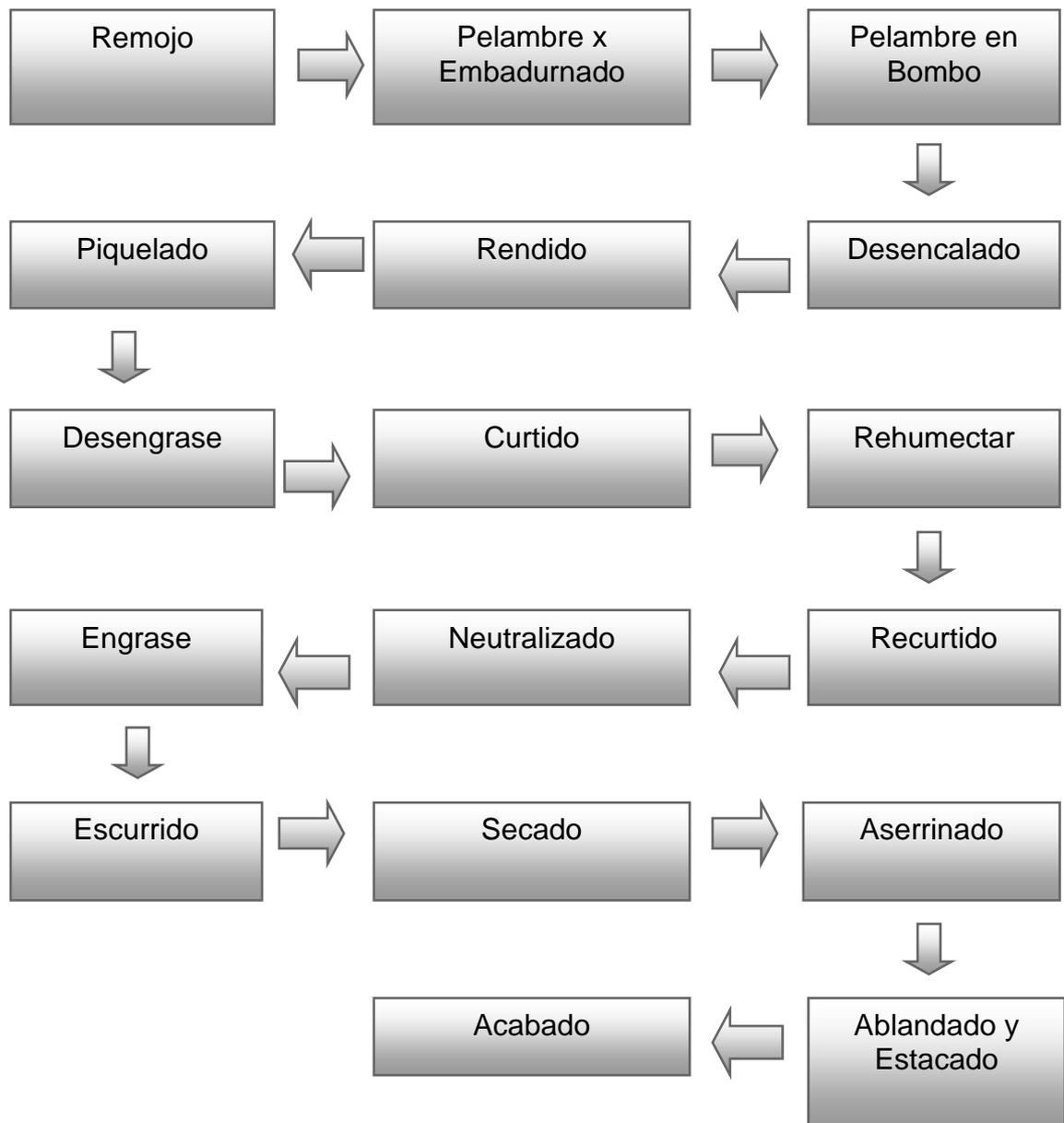


Gráfico 2. Esquema del proceso de curtido.

1. Remojo

Adzet J. (2005), reporta que, el remojo es la primera operación a la que se someten las pieles en el proceso de fabricación, consiste en tratarlas con agua. El

objetivo del remojo es limpiar las pieles de todas las materias extrañas (estiércol, sangre, barro, microorganismos y productos usados en la conservación: sal), disolver parcialmente las proteínas solubles y sales neutras y devolverlas al estado de hidratación que tenían como pieles frescas. El consumo de agua es aproximadamente de 7 m³/t, con unos efluentes cargados con sal, proteínas solubles, suero, emulsionantes y materia en suspensión. antes de la curtición debe llevarse la piel estado de hidratación o hinchamiento que tiene en el animal vivo, y veremos que con ello recupera su original flexibilidad, morbidez y plenitud, cambiando adecuadamente la estructura fibrosa, como para facilitar la penetración y absorción de los productos curtientes. También con el remojo se persigue:

- Ablandar las pieles dependiendo del sistema de conservación de tal forma que se asemejen a las pieles recién sacrificadas.
- Quitar la sangre, estiércol, tierra y otras impurezas no eliminadas en el proceso de desecación.
- Quitar la sal que impide la hinchazón de las pieles, y facilitar la penetración de los productos químicos.

2. Descarnado

Vega, G. (2008). Señala que la piel está constituida por las siguientes capas: epidermis, dermis y endodermis, la primera es eliminada en la depilación y apelambrado y la tercera está constituida por fibras horizontales atravesadas por vasos sanguíneos. Generalmente quedan en esta parte de la piel, trozos de carne (músculos) o tejido adiposo (grasa). Con la operación de descarnado se eliminan estos componentes, para hacer frente a los procesos posteriores y para evitar el desarrollo de bacterias en el cuero. El descarnado se efectúa haciendo pasar la piel por una máquina que contiene un cilindro de transporte y agarre entre un cilindro neumático de garra y otro de cuchillas helicoidales afiladas por el movimiento de estos dos cilindros. Continuado al descarnado se procede a

recortar el cuero en grupones: cabezas y faldas, según el destino requerido, procediendo luego a la división en partes según el espesor y seleccionando los descarnes. En nuestro caso trabajamos con espesores que oscilan entre 2,5 mm a 6,0 mm. Esta parte del proceso es de suma importancia, puesto que aquí se orienta al producto según los requerimientos del mercado.

3. Desencalado y purga enzimática

Según <http://www.aqeic.es>.(2011), la cal se encuentra en la piel en estado de tripa, en tres formas: combinada con la piel, disuelta en los líquidos que ocupan los espacios interfibrilares y depositados bajo la forma de lodo sobre las fibras o como jabones cálcicos formados por saponificación de las grasas del apelmbrado. Una parte de la cal es eliminada por medio de un lavado y luego para que continúe el proceso se lo hace químicamente mediante el empleo de ácido (clorhídrico o láctico), o mediante sales amoniacaes (sulfato de amonio o cloruro de amonio) de sales ácidas (bisulfito de sodio). Los agentes químicos de desencalado deben proporcionar sales cálcicas solubles, fácilmente eliminables con agua y que no tengan efectos de hinchamiento o hidrotrópico (aflojamiento de la estructura fibrosa) sobre el colágeno. El objeto de este proceso es:

- Eliminar la cal adherida o absorbida por la piel en sus partes exteriores.
- Eliminar la cal de los espacios interfibrilares.
- Eliminar en algunos casos la cal combinada con el colágeno.
- Deshinchar la piel dándole morbidez.
- Ajustar en 8 el pH de la piel para la realización del proceso de purga.

4. Piquelado

Para <http://www.udistrital.edu>.(2011), el piquelado consiste en tratar la piel, primero, en un baño de agua con sal, para prevenir el hidratamiento de la piel con el agregado posterior del ácido mineral. Es costumbre también usar el sistema de

piquelado buffercado o tamponado, es decir con un agregado previo al ácido de formiato de calcio o sodio y el agregado de ácido fórmico antes del ácido mineral. Estos sistemas bifurcados se traducen en que las variaciones de pH del sistema son mínimas, quedando una amplia reserva de ácido en el baño con lo que obtenemos: Una rápida difusión de la sal curtiente de cromo hacia el interior de la piel y por lo tanto se evita una curtición superficial y una flor más fina y firme en el cuero final.

Lacerca, M. (1993), indica que la razón por la cual se píquela es para efectuar un ajuste del pH. En la purga se trabaja con un valor de 8 y para curtir se debe llegar de 2,8 a 3,5, decidiéndolo la práctica del curtidor y las características del producto final a obtener. Se busca al comienzo de la curtición, que la reacción cromo-colágena sea lenta, para que la piel precurtida, o sea con su estructura fijada, no se encoja ni modifique. Se intensifica la reacción para completarla en un tiempo razonable mediante la basificación o sea el agregado de un alcalino (bicarbonato de sodio) o soda solvay. Mediante el piquelado se preparan las pieles para el curtido evitando así un curtido inicial intenso que redundaría en perjuicio de la calidad del cuero final, para lo cual la piel debe ser ácida, por lo que usamos un ácido previo con el agregado de cal que evita a la vez el hinchamiento precisamente ácido.

5. Curtición al cromo

Trautmann, A. (2000), reporta que la curtición al cromo sirve como tratamiento único o en combinación con otros productos curtientes para fabricar artículos tan dispares como el cuero para empeine de zapato, hasta cueros industriales para correas de transmisión, pasando por los cueros para guantería y confección. La fibra del cuero de curtición al cromo es muy elástica y se deja esmerilar bien. El cuero al cromo se utiliza para la obtención de guante ya que proporciona un buen afelpado y puede dar tonalidades intensas. El cuero curtido al cromo húmedo resiste bien temperaturas de 100 °C y una vez seco aguanta la temperatura del vulcanizado que se sitúa alrededor de los 130 grados centígrados. Los cueros curtidos al cromo que contienen porcentajes elevados de óxido de cromo, en

estado seco pueden resistir sin daño temperaturas del orden de los 300 °C. Estos tipos de cueros se utilizan en las fundiciones en artículos de protección al trabajo. La piel curtida al cromo seca posee en su interior un gran número de espacios vacíos en forma de canales microscópicos localizados entre las fibras curtidas. Estos poros que presenta la piel permiten que los cuerpos gaseosos tales como el aire y el vapor de agua puedan pasar a través con relativa facilidad, propiedad que se denomina permeabilidad a los gases y vapores. Esta característica del cuero al cromo es común a todos los cueros de curtición mineral. En cuanto a lo que hace referencia a la resistencia física de una piel curtida al cromo. La parte más importante es la de corion ya que la capa flor es poco resistente. En el cuero curtido el cromo se observa que al aumentar el contenido en óxido de cromo disminuye la resistencia física pero si aumentamos su contenido en grasa se incrementa su resistencia a la tracción.

6. Neutralizado

Ángulo, M. (2007), señalan que el neutralizado consiste en tratar el cuero con formiato de calcio y bicarbonato de sodio durante un tiempo determinado, con el objeto de reducir la acidez del cuero, influir sobre la carga del cuero, influencia del anión, y el cambio que se opera sobre el complejo cromo-colágeno, y modificación del puente isoeléctrico del colágeno, lo que influye sobre el recurtido, teñido y engrase. En este momento del proceso, se tiene un cuero curtido al cromo, estacionado rebajado y escurrido que aún está húmedo.

Córdova, R. (2009), señala que antes de comenzar la recurtición con curtientes orgánicos naturales o sintéticos hay que neutralizar el cuero curtido al cromo para posibilitar a los recurtientes y colorantes una penetración regular en el cuero y evitar sobrecargar la flor y con ello evitar sus consecuencias negativas (poro basto, tensión en la flor). Al mismo tiempo la neutralización debe compensar las diferencias de pH entre pieles diferentes, tal y como ocurre cuando se recurten conjuntamente pieles procedentes de diferentes curticiones y muy especialmente cuando se transforma wet-blue de diferentes procedencias.

D. RECURTICIÓN

Según <http://www.fcjmtrigo.sld.com>.(2011), en esta operación se introducen diferentes sustancias en el cuero ya curtido. Estas sustancias acostumbran a tener carácter curtiente por sí mismas, pero lo que se intenta es modificar ciertas propiedades del cuero en función del artículo que se desee conseguir. Algunos ejemplos de estas propiedades son: el tacto, el relleno, la firmeza, la capacidad de teñido, la resistencia al sudor, etc. Las posibilidades de combinación curtición/recurtición son múltiples, pero aquí sólo se tratará de recurticiones sobre cuero curtido al cromo, aunque lo que se diga será válido en muchos casos para cueros curtidos con extractos vegetales, los productos recurtientes más utilizados en cueros curtidos al cromo son:

- Sales de cromo de diferente basicidad y/o enmascaradas. Estas sales de cromo pueden ser igual de básicas que las utilizadas en la curtición o más básicas, lo que comporta más fijación. Algunas de ellas llevan productos enmascarantes incorporados, tales como formiatos, sulfitos, polifosfatos o sintéticos neutros. Con esta recurtición se busca conseguir cueros blandos, de flor lisa y grano fino, de muy buena calidad.
- Sales de aluminio basificadas: Son normalmente sulfates o cloruros de aluminio de diferentes grados de basificación. Con esta recurtición se busca mejorar propiedades tales como la plenitud, la solidez en las tinturas y la capacidad de esmerilado.
- Sales de circonio: Son normalmente sulfatos. Se buscan artículos de alta firmeza de flor, con flor muy fina y de poro cerrado, tales como calzado tipo Boxcalf donde se aprecia la finura de flor del montado del zapato.
- Extractos vegetales: estos provocan entre otras propiedades, un aumento de la plenitud del cuero, lo que nos permite mejorar cueros con estructura vacía. También modifican otras propiedades como la capacidad de esmerilado, el tacto, el color y la finura de flor entre otras. Según el extracto vegetal

empleado, las modificaciones se darán en diferente grado y a veces se utiliza una mezcla de distintos extractos con el fin de conseguir unas propiedades concretas. Los extractos vegetales más utilizados son los de mimosa, quebracho y castaño. En este tipo de recurtición también se utilizan productos como los sintéticos derivados de los ácidos naftadiensulfónicos, que se adicionan previamente o en la primera dosificación, para disminuir la astringencia de los taninos respecto del cuero curtido al cromo

- Sintéticos. Son compuestos de base fenólica o naftalensulfónica, de comportamiento parecido a los extractos vegetales y a veces se usan combinados con éstos. Las modificaciones que los sintéticos solos producen en el cuero curtido al cromo son más débiles que las producidas por los extractos vegetales, lo cual es lógico si se considera que los sintéticos tienen menos astringencia y un peso molecular más bajo. Existen sintéticos que tienen buena solidez a la luz y dan color blanco. Se utilizan para obtener cueros muy claros, aunque es conveniente preparar la piel desde la operación de curtido, usando en ésta la cantidad mínima de sal de cromo posible, y también escoger los productos engrasantes adecuados en la posterior operación de engrase.
- Aldehídos: Los más utilizados son el formaldehído y el glutaraldehído, aunque actualmente se sustituyen a veces por productos que son otros aldehídos modificados. Con estos productos se intenta obtener cueros muy blandos. Al final de la recurtición es conveniente lavar bien los cueros con bisulfito sódico para eliminar los restos de aldehído que quedan sobre el cuero sin reaccionar, ya que podría polimerizar y provocar poca firmeza de flor, falta de resistencia.
- Resinas: Quizás las más utilizadas son las acrílicas y las de urea-formol. Con estos productos se busca principalmente llenar las partes más vacías del cuero, especialmente las faldas, para obtener más uniformidad. Según la resina utilizada y la forma de aplicarla pueden variar ciertas propiedades del cuero obtenido tales como dureza, tacto, etc. Después de la recurtición, y a veces, después de un reposo, para aumentar la fijación de los productos recurtientes, se pasa a la operación de tintura del cuero.

1. Objetivos y ventajas del recurtido

Lacerca, A. (2000), reporta que la función del recurtido ha variado con el correr del tiempo. A principios de los 50 cuando surgía el grano corregido, consistía en llenar el cuero al máximo para conseguir buena firmeza de flor, buena lijabilidad y que se pudiera aprovechar de la mejor manera la superficie en las fábricas de calzado y marroquinería. En las fórmulas de recurtido los productos fundamentales eran los curtientes vegetales y de sustitución y los curtientes resínicos de relleno selectivo que se empleaban en grandes cantidades. La finura del poro y la facilidad del posterior teñido no eran una exigencia en esos momentos. No sólo que no se pedía blandura sino que era no deseada. Las ventajas de un recurtido pueden enumerarse de la siguiente manera:

- Igualación de las diferencias de grueso: Un cuero curtido únicamente al cromo muestra las diferencias naturales de grueso del cuero. Por esto hay el deseo de compensar las diferencias de grueso ya que en las fábricas de zapatos, las partes sueltas de piel tienen menos valor y deben ser rechazadas en parte. Se le da más cuerpo al cuero principalmente en las partes más pobres en sustancia dérmica como los flancos.
- Ganancia en superficie después de secar en passting Mediante una recurtición un poco más fuerte, se pueden estirar los cueros más fuertes antes del secado passting sin perder sensiblemente grueso. Sin embargo, la ganancia en superficie puede ser de hasta 10%.
- Menor soltura de flor: El cuero puro cromo, no recurtido, tiende a la soltura de flor al lijarlo o al secarlo por métodos modernos. Enriqueciendo la zona de flor con recurtientes de relleno y que den firmeza, evitándose este defecto.
- Lijabilidad de la capa de flor: Frecuentemente el rindbox se lija con mayor o menor profundidad por la parte flor. Esto se hace por una parte para empequeñecer el poro grande y abierto del ganado vacuno, y por otra parte para eliminar parcialmente los numerosos daños de flor. Una eliminación total de daños profundos en flor, es posible sólo en algunos casos.

- Facilitar el acabado: El recurtido tiene gran importancia sobre la colocación del engrase y con ello sobre el poder absorbente del cuero. De esta forma puede ser influenciada la colocación y el anclaje del acabado con ligantes de polimerización.
- Fabricación de cueros grabados de flor: Con frecuencia se da al cuero un grabado de flor. Generalmente se da a la capa de flor un grabado de algún dibujo que se realiza con prensa hidráulica. En la fábrica de marroquinería se desea que esta flor grabada sea visible aún en el zapato hecho. En cuero puro cromo, o sea no recurtido, desaparece el grabado de flor con cierta facilidad. Por otra parte, el grabado de flor elimina numerosos defectos de flor. También permite la obtención de efectos de moda (crispado, imitación reptil). En el cuadro 2, se indica las características del cuero recurtido.

Cuadro 2. CARACTERÍSTICAS DEL CUERO DE ACUERDO AL TIPO DE RECURTIDO.

TIPO DE CURTICIÓN	RECURTIDO CON	MEJORAMIENTO
Cuero al cromo	Vegetal y sintanes	Plenitud, firmeza, soltura, tacto.
	Curtientes blancos	Color de curtición, fineza de la flor, tacto.
	Curtientes de cromo	Aptitud para la tintura, flor, estabilidad al calor.
	Curtientes poliméricos	Blandura, tacto, plenitud, fijación de cromo.
	Aluminio/circonio	Estructura de la fibra, fineza de la flor, brillo.
	Curtientes de resinas	Selectivo relleno, flor resistencia.
Cuero vegetal/sintético	Dialdehídoglutárico:	Fineza de la flor, estabilidad al sudor.
	Vegetal y sintanes:	Rendimiento, color de curtición, igualación de color.
	Curtientes al cromo	Estabilidad a la temperatura, aptitud de tintura.
	Resinas	Plenitud, estabilidad al calor y álcali.
Cuero aluminio	Aluminio/circonio	Aptitud al esmerilado, aptitud a la tintura, color de curtición.
	Dialdehídoglutárico	Estabilidad al sudor, blandura.

Fuente: <http://www.cueronetacabados.html>. (2011).

E. LOS SINTANES

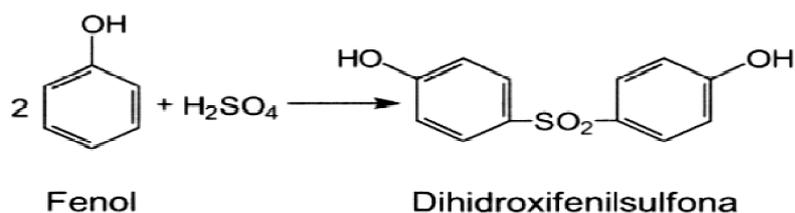
Según <http://www.tintura.com>. (2011), los curtientes o taninos sintéticos orgánicos son productos químicos orgánicos sintetizados, no naturales, que transforman la piel del animal en cuero estable a la putrefacción por medio de un proceso de curtición, es decir, modificando químicamente el colágeno. Ahora bien, en la práctica se llaman "curtientes sintéticos orgánicos" o "sintanes" a toda una serie de productos sintéticos orgánicos que se usan en el proceso de tratamiento de la piel y que actúan de diferentes maneras. Así, pueden actuar como curtientes, recurtientes, blanqueantes, dispersante, etc.

Para <http://www.definicion.sintanes.org>. (2011), el detonante que impulsó las primeras síntesis de taninos sintéticos fue el descubrimiento, el año 1850, de la presencia de ácido gálico en algunos taninos naturales y el convencimiento de que este producto era un elemento determinante en la curtición. Cabe señalar que aún no se conocía la curtición al cromo y por lo tanto, la importancia de la curtición vegetal era mucho mayor que hoy en día. Un paso importante en la historia de la síntesis de los taninos sintéticos fue la condensación de fenoles con formaldehído realizada por Bayer en el año 1875. Stiasny dio el paso decisivo al patentar el año 1911 el Neradol D, un producto curtiente obtenido por condensación de ácido p-fenolsulfónico con formol. El grupo sulfónico se introdujo para que el producto fuese soluble en agua. La Primera Guerra Mundial impulsó el uso de los taninos sintéticos a escala industrial y, a partir de entonces, fue evolucionando la industria química dedicada a la obtención de productos "curtientes" orgánicos de síntesis.

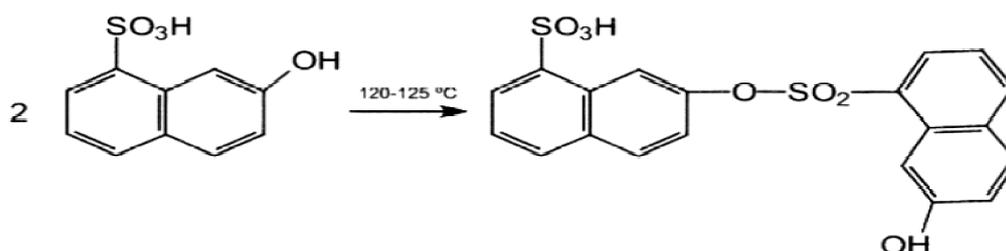
En <http://www.cueroamerica.com>. (2010), las bases químicas aromáticas que constituyen los taninos sintéticos son del tipo benceno, naftaleno, naftol, toluol, cresol, etc. y como agentes de condensación se usan formol, acetaldehído, benzaldehído, la mezcla urea-formol, etc. La magnitud molecular necesaria se consigue por la condensación y las relaciones químicas con el colágeno las establecen los grupos hidrosolubilizantes (carboxilo, sulfónico) y los grupos hidroxílicos. Una característica importante es que, en general, mientras que la

solidez a la luz de los curtientes sintéticos naftalensulfónicos es muy baja, los fenólicos la tienen bastante mejor. Seguramente la aplicación más usual de los taninos sintéticos sea la recurtición del cuero curtido al cromo. En esta operación se busca modificar propiedades como la blandura, la plenitud, la grababilidad, el tono y la igualación de la tintura, etc. Esto da una idea de la gran versatilidad y utilidad de los curtientes sintéticos y no debe extrañar la gran importancia que hoy en día tienen dentro del mundo de curtidos. Se pueden obtener una gran cantidad de curtientes sintéticos con propiedades muy específicas. P. ej. Según sea la magnitud molecular se obtendrá más o menos plenitud. Los tipos de condensación más habitual son:

- Por puentes metilénicos, con formaldehído: Los productos así obtenidos presentan su máxima fijación en la piel a valores de pH entre 1 y 2.5. Al aumentar el pH dicha fijación disminuye hasta anularse al alcanzar valores de pH entre 5 y 6, en los cuales el colágeno tiene carga negativa (NH₂-P-COO⁻).
- Por puentes de sulfona: El grupo sulfona aumenta la afinidad por el colágeno y estos sintéticos actúan más independientemente del pH, como se puede ver en la fórmula 1.



c) Por puentes de éster:



Fórmula 1. Formación de un sintan por puentes metilénicos, con formaldehído.

- Por puentes sulfonamídicos: Se utiliza la condensación entre ácido sulfónico y u grupo amínico para obtener sintanes de alta calidad, totalmente blancos y resistentes a la luz.

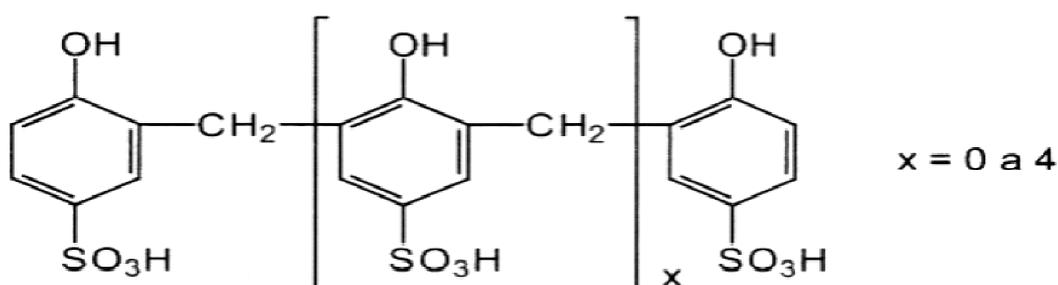
Frankel, A. (2009), asevera que en la práctica se usan en las síntesis de "sintanes" las funciones fenol y naftol, el grupo sulfónico para solubilizar y el formol para condensar. También se forma el puente sulfona debido a la reacción entre fenol y ácido fenolsulfónico.

1. Clasificación

Dyce, K. (2009), registra que una clasificación práctica de estos compuestos no se basa en la química, ya que son muchos y muy variados, sino en el efecto que producen sobre el cuero. De acuerdo con esto, se dividen en dos grandes grupos: los Curtientes sintéticos auxiliares (ácidos neutros), y los curtientes sintéticos de sustitución.

a. Curtientes sintéticos auxiliares

Andrade, G. (2006), manifiesta que los curtientes sintéticos auxiliares son productos de condensación de ácidos sulfónicos con formol. No curten. Al mezclarlos con otros curtientes poliaromáticos aceleran la penetración, dispersan los curtientes poco solubles y aclaran el color del cuero, su obtención se indica en la fórmula 2.



Fórmula 2. Formulación química de un curtiente sintético auxiliar.

Bacardit, A. (2004), señala que una diferencia fundamental con los curtientes sintéticos de sustitución es la presencia de un grupo sulfónico en cada núcleo aromático del condensado. Esto provoca una fuerte carga negativa y son tan ácidos como un ácido mineral fuerte. Forman uniones iónicas con los grupos amínicos libres del colágeno. A pH superior a 4, los curtientes sintéticos auxiliares casi no curten y, neutralizados previamente, se usan para dispersar los agregados moleculares de los curtientes. Contienen normalmente muchas sales neutras y por tanto la relación entre taninos y solubles totales es mucho más pequeña que en los sintanes de sustitución y que en los curtientes vegetales. Los curtientes sintéticos auxiliares se pueden dividir en ácidos y neutros. Los ácidos son, generalmente, condensados del ácido naftalensulfónico con formol, sin neutralizar, y una disolución de 10 g/L tiene pH 1-1.5. Se mezclan a veces con otros productos como ácido oxálico, etc. Se usan en curtición vegetal para ajustar el pH y también como dispersantes. Dan un color claro y uniforme a la piel y una flor fina y elástica. También se usan al recurtir cueros al cromo para empeine tanto si se busca una flor lisa y compacta como para blanquear o incluso fijar algunas recurticiones, además permite tinturas poco intensas y penetradas pero con igualación deficiente. Los neutros se diferencian de los ácidos únicamente en que la parte sulfonada está neutralizada.

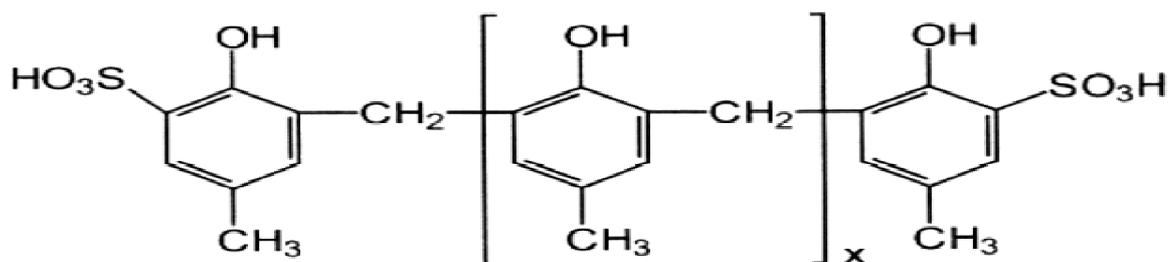
Según <http://www.cueronet.com>. (2012), normalmente se neutraliza con hidróxido sódico o amónico. Este tipo de sintan impide la formación de agregados moleculares, es decir, dispersa y por tanto facilita la penetración al trabajar con extractos vegetales, sintéticos de sustitución, colorantes y resinas. Se usan a menudo en la precurtición y la recurtición del cuero al cromo para obtener finura y resistencia de flor. Otras aplicaciones usuales son las de auxiliares de tintura, aumentando penetración y disminuyendo intensidad y como reguladores del pH de los cueros cuando se mezclan el sintético con neutralizantes y enmascarantes.

b. Curtientes sintéticos de sustitución

Frankel, A. (2009), asevera que los curtientes sintéticos de sustitución son aquellos productos orgánicos sintéticos que teóricamente pueden sustituir a los

curtientes vegetales en cualquiera de sus aplicaciones. Para poder curtir un producto debe cumplir dos condiciones: buena afinidad y buena fijación con el colágeno. Los curtientes sintéticos de sustitución son, en la mayoría de los casos, dispersiones de sustancias fenólicas y se pueden fijar de dos maneras: Por los puentes de hidrógeno que se forman entre los oxígenos de los grupos hidroxílicos y los grupos peptídicos del colágeno y por la fuerza de atracción entre los dipolos de los sistemas aromáticos, por una parte, y los que se forman en los grupos peptídicos, por el otro.

Según <http://www.google.com>.(2011), a diferencia de los sintanes auxiliares, en éstos sólo hay los grupos sulfónicos necesarios para conseguir la solubilidad y la carga negativa suficiente en la molécula para que penetre bien y llegue y se coordine con los grupos de carga positiva de la piel. También es determinante en el carácter curtiente de la piel el tamaño molecular del sintético. Si es demasiado pequeño, no se pueden establecer enlaces transversales entre cadenas de colágeno y, si es demasiado grande, hay impedimentos estéricos y no puede penetrar: Como mínimo es necesario un trímero para que se aprecie una cierta curtición y, al aumentar el número de unidades moleculares, aumenta el efecto curtiente hasta que se llega al límite marcado por el impedimento estérico, a partir del cual disminuye dicho efecto curtiente. Si los comparamos con los curtientes vegetales, se ve que llenan menos el cuero y éste es más blando. También aclaran el color del cuero y al hacer tinturas, éstas dan tonos más "pastel" (porque son más aniónicos y su peso molecular es más bajo) y con mayor solidez a la luz (menos grupos oxidables). También son menos sensibles al hierro y a los electrolitos. En la fórmula 3, se indica cuando se condensa el cresolsulfonado con formaldehído se obtiene:



Fórmula 3. Condensación del cresolsulfonado con formaldehído.

Hidalgo, L. (2004), manifiesta que de hecho, se obtiene una mezcla de productos con x diferente. En la mezcla también aparecen sulfonas del tipo. El valor de x determina el comportamiento del sintético. Para $x = 0$ se comporta prácticamente como sintético auxiliar, mientras que para $x > 1$, ya curte. El límite viene marcado, lógicamente, por el impedimento estérico. Estos sintéticos de sustitución además de ser buenos curtientes son muy sólidos a la luz.

c. Sintéticos auxiliares neutros

Adzet J. (2005), reporta que las cantidades usadas normalmente son del 1-3%, ya que al tener la molécula pequeña penetran muy fácilmente en la piel. El uso más frecuente de los sintéticos auxiliares neutros sódicos ($\text{pH} = 7$) es su adición, antes o junto los extractos vegetales, sintéticos de sustitución, resinas o las mezclas de éstos, tanto en la precurtición como en la recurtición de cuero al cromo. También se usan antes o con la tintura para mejorar la penetración, teniendo en cuenta que bajan la intensidad y la viveza. Si se desea un tacto blando, pastoso y agradable, se puede añadir el sintético después del ácido fórmico. Si se mezcla un sintético auxiliar neutro con fuerte efecto enmascarante con sal de cromo en una relación 1/1, se obtienen mezclas parecidas a los órgano-cromos y se pueden emplear como tales. Ahora bien, los amónicos pueden ser mejores que los sódicos ya que al tener un pH inferior ($\text{pH} = 5-5.5$) precipitan menos fácilmente el cromo. Estos amónicos también se emplean en curticiones vegetales porque así no se introducen sales sódicas. El uso más frecuente es su adición en una precurtición para facilitar la penetración de extractos vegetales (cambio de carga de la piel, pH adecuado) y después añadirlo también al extracto para dispersarlo. Por tanto, el empleo de los sintéticos auxiliares neutros ayuda a la penetración y mejora la finura la elasticidad y la resistencia de la flor.

d. Sintéticos auxiliares ácidos

Bacardit, A. (2004), señala que se emplean mucho para recudir cueros al cromo destinados a empeine. Se añade un 10-12% de sintético si es líquido o un 5-6% si es sólido después de curtir al cromo y sin neutralizar. El baño suele ser corto. Al

añadir el sintético, que es ácido y enmascarantes, se descurte el cromo sobrante de la flor y la piel queda más elástica y mejora la resistencia al montado del zapato. Además, el carácter aniónico del sintético hace que cambie la carga de la piel manteniendo un pH de 2 y sin soltura de flor. Los tres efectos (reducción del cromo, enmascaramiento y cambio de carga hacia valores negativos), dejan la piel preparada para que al recurtir con vegetales y/o sintéticos de sustitución no haya sobre curtición de flor y, por tanto, rotura de flor o flor áspera. Por tanto, los sintéticos auxiliares ácidos ayudan a penetrar. Esto es cierto tanto para el uso de vegetales, sintéticos de sustitución y resinas como para los colorantes, quedando tinturas penetradas y poco intensas. Para tonos claros de tintura se puede des acidular previamente la piel lavando hasta dejar un pH = 5-5.5 fuera y un poco más ácido en el interior de la piel.

e. Sintéticos de sustitución

Frankel, A. (2009), asevera que la gran variedad existente en el mercado hace que dichos sintéticos puedan sustituir a los extractos vegetales en cualquiera de sus aplicaciones pero, en la práctica, sólo se usan en alguna precurtición y, sobretodo, en las recurticiones. Son útiles para conseguir objetivos inalcanzables con los extractos vegetales. Así, existen sintéticos muy astringentes y deshidratantes que son muy útiles para obtener crispados, sintéticos "normales", sintéticos blanqueantes y así sucesivamente hasta llegar a sintéticos muy poco astringentes y que son sólidos a la luz, que permiten hacer recurticiones para conseguir pieles blandas y sólidas a la luz, tipo confección, tapicería, etc. Muy a menudo se realizan recurticiones mixtas vegetal-sintético para aprovechar las ventajas de ambos productos, normalmente la capacidad de llenar del vegetal y el tacto blando, la solidez a la luz y el aclarado de color del sintético. En general, si el sintético es sólido, se oferta igual cantidad que si se ofertase extracto, normalmente un 4-6%. Si es líquido se debe variar la cantidad en función del porcentaje de riqueza. Al ser dicha riqueza usualmente del 50-60%, en la práctica se suele duplicar la cantidad de oferta respecto al sintético sólido.

F. FICHAS TÉCNICAS DE DIFERENTES SINTANES

1. Baykanol

La Casa Química Bayer. (2007), afirma que el Baykanol es una familia de agentes tensoactivosaniónicos y teñido de productos de bronceado que dan excelentes resultados en el tratamiento del cuero. Por ejemplo - BAYKANOL TF-2N es un tinte aniónico auxiliar que proporciona una excelente nivelación y engrasantes casi despreciable o nulo el blanqueo de la tinta, mientras que posee resistencia a la luz excelente y lame el calor stability. Baykanol® se basan en materias primas naturales y sintéticas que se utilizan para ablandar cueros. Unidad de Negocio: cuero Las aplicaciones más frecuentes son teñido auxiliares para la industria del cuero, recurtido y engrasado de cueros ovinos y caprinos.

a. **Propiedades y beneficios**

- Excelente nivelación
- Casi no hay decoloración de la tintura aniónicos
- Resistencia a la luz excelente y no hay color amarillento en la exposición al calor
- Buen efecto dispersante de los colorantes aniónicos
- BaykanolLicker da suavidad a la piel.

2. Tanigan HW-A

Leach, M. (2005), reporta que es un recurtiente especial para cueros blancos llenos con altas solideces. Curtiente sintético de sustitución, sólido a la luz, de curtición muy clara y aplicación universal para la recurtición de cueros al cromo, para la curtición de cueros blancos, empleado como curtiente único, y para la aplicación combinada con curtientes vegetales en jugos curtientes o en sistemas sin baño. Los datos analíticos son.

- Concentración: mínimo 96%.
- Índice de acidez: aprox. 100 – 120.
- pH (sol. a 10 g/l: 3,0 – 3,5).

a. Propiedades

Según <http://www.cueronettanigan.com>.(2011), el Tanigan HW-A es un curtiente sintético sólido a la luz y de curtición muy clara. Empleado como curtiente único, el TANIGAN HW-A proporciona un cuero muy blando, de buen cuerpo y buena elasticidad. Gracias al TANIGAN HW-A los cueros al cromo son dotados de buen cuerpo e intensamente aclarados. Este producto es compatible con todos los recurtientes sintéticos y resínicos usuales y fomenta su uniforme distribución en el cuero al cromo. Al aplicarse combinado con curtientes vegetales en jugos o por procedimientos sin baño, el TANIGAN HW-A aclara el color del cuero y acelera la penetración de los curtientes. Los cueros curtidos o recurtidos con TANIGAN HW-A poseen una buena solidez a la luz, pueden teñirse bien, sobre todo en tonalidades pastel y colores limpios, y presentan un tacto agradable. El TANIGAN HW-A puede agregarse al bombo de curtición como producto disuelto o bien sin disolver.

b. Aplicación

- Recurtición de empeines al cromo (cueros de plena flor y tipo Nobuck).
- Cueros de oveja y de cabra curtidos al cromo.
- Cueros para forros curtidos al cromo, además cueros tipo ante.
- Curtición de Cueros blancos para curticiones y marroquinería (carteras), cueros para forros y “skivers”.
- Sustitución de curtientes vegetales en la fabricación de vaquetillas y cueros para carteras curtidos al vegetal, tanto por procedimientos de curtición pobres de baño como también según los sistemas tradicionales de curtición (en la batería de tinajas bombo o sólo en el bombo con baño).

c. Recurtición de cueros al cromo

Para <http://www.cueroamerica.com/>(2011), en la recurtición de cueros al cromo el TANIGAN HW-A puede ser aplicado solo o combinado con los respectivos curtientes sintéticos y/o vegetales usados en cada caso. La recurtición mediante el TANIGAN HW-A se lleva a cabo después de una curtición íntegra o parcial al cromo. Material: Cueros al cromo curtidos con 2 – 2.5% de óxido de cromo en forma de Chromosal B-A, Baychrom A-A o Baychrom Los porcentajes siguientes se refieren al peso del cuero rebajado. En el cuadro 3, se describe el proceso de recurtición de las pieles caprinas.

Cuadro 3. RECURTICIÓN DE PIELES CAPRINAS.

Proceso	Producto	Porcentaje	Tº y tiempo
Lavado	300%	Agua	
	0.3%	Acido Oxálico 1:10	45°C
	0.3%	BaymolAz-A] 1:5	20 min.
Enjuague		Agua	45°C puerta reja 5 – 10 minutos
NEUTRALIZADO	50 – 100%	Agua	45°C
	1 – 3%	Tanigan PC-A	15 minutos
	2 – 4%	Retingan R6-A	20 minutos
	4 – 8%	Tanigan HW-A	
	2 – 4%	Tanigan 3LN-A	50 – 60 minutos

Fuente: [http://www.cueroamerica.com.](http://www.cueroamerica.com/) (2011).

3. Tanigan OS-A / OS-A liq

Para <http://www.recurtientes.com>. (2011), el Tanigan OS, es un recurtiente sintético de sustitución, de aplicación universal, para la recurtición de cueros al cromo y para la curtición con taninos vegetales. Los datos analíticos son:

- Concentración: min. 96% 44 – 46.
- pH (1:10 sol.) 3,4 - 3,8 3,0 - 3,7.
- Índice de acidez (mg KOH/g): 30 - 35 14 – 17.
- Almacenaje: deberá almacenarse separado de alimentos y bebidas.
- Estabilidad al almacenaje: en recinto fresco y seco hasta 2 años después de la entrega.

a. **Propiedades y aplicación**

Según <http://www.taniganos.com>.(2011), el Tanigan OS-A y Tanigan OS-A líquido son curtientes sintéticos universales que pueden disolverse fácilmente lo mismo en agua fría que caliente. El TANIGAN OS-A se aplica ampliamente para la recurtición de toda clase de cueros al cromo y en la curtición con taninos vegetales. Utilizado solo, el TANIGAN OS-A proporciona cueros casi blancos que presentan un tacto semiblando, la Aplicación de este tipo de sintan son:

- Recurtición de cueros curtidos al cromo, además finura de la flor. Se mantiene prácticamente inalterado el fino aspecto de la flor del cuero al cromo, por el hecho de que el TANIGAN OS-A sólo posee una ligera astringencia. Por eso, este curtiente sintético es también muy apropiado para toda clase de cueros tipo anilina.
- Efecto tampón. El TANIGAN OS-A tiene efecto tampón y ligeramente neutralizante, como también Tacto suave del cuero. El TANIGAN OS-A hace a los cueros marcadamente blandos, sin que la flor de éstos pierda nada de su firmeza.

- Color claro del cuero. En la aplicación combinada con taninos vegetales, el tanigan OS-A aclara notablemente el color de los cueros. En virtud de su buen efecto dispersante, los curtientes vegetales y resínicos, empleados conjuntamente, penetran más profunda y uniformemente.
- Calidad del producto frente a la tintura. El tanigan OS-A produce un buen efecto igualador en la tintura y se presta particularmente para tonalidades pastel.
- Cueros blancos. Los cueros al cromo recurtidos con tanigan OS-A solo, adquieren un color casi blanco y son apropiados especialmente para acabados en blanco. El cuero no acabado posee una solidez media a la luz.
- Plenitud de los cueros: el tanigan OS-A tiene un efecto de relleno mediano. Más cuerpo se alcanza combinándolo con curtientes resínicos, tales como el Retingan R6-A.

G. ACABADO EN HÚMEDO DE CUEROS CAPRINOS

1. Tintura

Leach, M. (2005), reporta que esta operación sirve para cambiar el color que tiene el cuero debido a los productos curtientes. El color obtenido después de teñir se puede modificar en el engrase, y debe tenerse en cuenta para obtener el producto final deseado. A menudo el color final se conseguirá con el acabado, pero en la tintura se busca un color lo más parecido posible al final. De esta manera se facilita la operación de acabado. Según cuál sea el destino del cuero la tintura puede ser atravesada o no. Esto depende del colorante, productos auxiliares empleados, concentraciones, temperatura, pH, etc.

Hidalgo, L. (2004), reporta que es muy importante que el colorante quede bien fijado en el cuero, ya que si no el producto final bajaría de calidad. Esta fijación depende principalmente de los productos curtientes incorporados al cuero, ya que

por ejemplo, en general es mucho más fácil fijar un mismo colorante de los empleados habitualmente en un cuero curtido al cromo que en otro curtido al vegetal. En menor grado, los productos adicionados después de la tintura también pueden afectar a la fijación, aunque es más peligroso el efecto que producen sobre el matiz final. Además del colorante se adiciona en el bombo una serie de productos que regulan el pH y la carga del cuero para facilitar la penetración y la correcta distribución del colorante en el cuero y también para dar intensidad superficial de color. La fijación se puede realizar en el mismo baño.

2. El engrase

Lacerca, M. (1993), indica que en esta operación se lubrican las fibras del cuero con el objetivo de obtener un cuero que no se rompa al secarlo y que presente la flexibilidad y tacto adecuados. Los productos empleados en esta operación se llaman grasas, aunque actualmente existen muchos engrasantes sintéticos que no se ajustan a su estricta definición, sino que se acercan más al concepto de tensoactivo o emulsionante por su composición química. La operación de engrase se realiza en bombo, adicionando las grasas previamente emulsionadas con agua caliente. El baño de engrase se realiza con agua un poco caliente para evitar una rotura prematura de las emulsiones de las grasas, ya que quedarían depositadas en la superficie del cuero o en el baño, sin cumplir su función.

Vega, G. (2008), indica que es muy importante escoger bien los tipos de grasa y los porcentajes empleados, ya que modificando estos dos parámetros se pueden obtener diferentes artículos. Después del engrase se dejan los cueros en reposo como mínimo una noche, bien estirados sobre un caballete o una pala, para que se escurran y aumente la fijación de colorantes y grasas.

3. El escurrido y repasado

Azdet, J. (2005), señala que para escurrir, los cueros se pasan a través de una máquina que tiene dos cilindros recubiertos de fieltro. Al pasar el cuero entre ellos,

éste expulsa parte del agua que contiene debido a la presión a la que se somete. Esta operación tiene además otra finalidad: dejar el cuero completamente plano y sin arrugas, aumentando al máximo la superficie. Una vez escurridos, los cueros irán a la máquina de repasar. El repasado se realiza para hacer más liso el grano de la flor, aplanar el cuero y eliminar las marcas que pueden ocasionar la máquina de escurrir. Si esta operación se realiza correctamente, aumenta el rendimiento en cuanto a la superficie del cuero, tema importante en el aspecto económico.

4. El secado

Trautmann, A. (2000), reporta que al llegar a este punto, el cuero se halla impregnado en agua, que fue el vehículo de todas las operaciones anteriores, por lo que pesa el triple de lo que pesa estando seco y el secado consiste en evaporar gran parte del agua que contiene hasta reducir su contenido al 14% aproximadamente. Antiguamente para secar las pieles se las colgaba al aire y si se necesitaba acelerar el proceso por motivos de condiciones ambientales demasiado húmedas, se utilizaba aire caliente en diversos tipos de secadero. El secado se considera una operación simple, tanto al aire como en máquina y aparentemente no influiría en las características del cuero terminado, pero esto no es así. El secado es algo más que la simple eliminación de la humedad para permitir la utilización práctica del cuero, pues también contribuye a la producción de las reacciones químicas que intervienen en la fabricación del cuero, por lo que constituye uno de los pasos más importantes en la calidad del cuero. Durante la operación de secado y dependiendo del tipo de sistema que se utilice se producen migraciones de diversos productos, formación de enlaces, modificación del punto isoeléctrico, etc., es decir que ocurren modificaciones importantes. En relación al agua que contiene el cuero se puede decir que se encuentra unida a él de cuatro formas distintas desde el punto de vista físico:

5. Engrase

Leach, M. (2005), señala que para el engrase hay que dar la preferencia al empleo de aceites y grasas que no tiendan al amarilleo y que posean estabilidad

a la luz y al almacenaje. La adición posterior de un 1.5 – 2% de TANIGAN HW-A al baño de engrase agotado mejora el efecto de blancura y reduce el peligro de amarilleo. La fórmula aplica es.

- 100 – 150% agua a 60°C.
- 4 – 6% Baykanol Licker 2022-N] 1:4 a 60°C.
- 1 – 2% BaykanolLickerPAN] 45 minutos.

H. CUEROS GRABADOS

Córdova, R. (2009), reporta que grabar los cueros es un sistema que permite obtener buenos artículos a partir de pieles con baja calidad. La aplicación del acabado no se practica directamente sobre la piel, sino que el acabado se pone en una matriz llamada papel reléase, el cual se acopla luego al cuero mediante un adhesivo. Después dicho papel se retira y recupera y sobre la piel queda la película antes aplicada. Sobre el papel reléase la matriz es de caucho de silicona y su fabricación consta de las siguientes fases:

- Se debe localizar una piel de aspecto natural sin efectos y delimitar la superficie a reproducir mediante un marco de madera.
- Repartir dentro del marco de madera una pasta formada por una mezcla de caucho de silicona y catalizar con la ayuda de una rasqueta de madera, una hora después se debe aplicar una tela encima de la pasta.
- Se deja reposar entre 6 y 24 horas y luego se separa el molde que reproduce el negativo de la flor.
- Esta plancha de caucho tiene unos 20 mm de espesor y se pega a una tabla de aglomerado o contrachapado para darle consistencia.

Para Cueros grabados (2011), una vez que se ha formado el molde, se aplican sobre esta mezcla de productos estudiada especialmente para este tipo de artículos. Y mediante el acoplamiento y prensado se adhiere a la piel o cerraje después del secado la piel o cerraje queda pegada a la película del acabado que reproduce exactamente el dibujo de la matriz, la aplicación de la película del acabado sobre la matriz se efectúa en varias pasadas generalmente en 3 o 4, en la primera pasada se aplica lo que se llama que es la capa mas exterior que dará las características al aspecto superficial y tacto , esta capa se debe hacer de forma que se extienda de manera uniforme sobre la matriz sin pegarse , la separación de la piel o el cerraje acabado de la matriz deberá ser fácil y sin esfuerzo, ya que el esfuerzo podría perjudicar y dañar la superficie del acabado además de disminuir la duración de la matriz, sobre esta capa se puede crear afectos de contraste de colores brillantes y mates tipo charol.

- Después del secado de preskin se aplica el skin (capa base de acabado que es la capa que da las características tecnológicas.
- Generalmente el skin se aplica en una o dos pasadas con secado intermedio, la cantidad aplicada varía mucho en función al artículo que se quiere obtener el soporte utilizado y as resistencias que se desean pero oscila entre 4 y 15 g/pie².
- Según la base de la coloración y de los tipos de productos utilizados en el skin se pueden obtener acabadas desde semitransparentes o totalmente cubrientes.
- Después del secado completo del skin se aplica el adhesivo, la mezcla adhesiva aplicada determina la adherencia del articulo acabad, si tenemos una piel o cerraje muy cerrado y pico absorbente la mezcla del adhesivo debe ser más líquida y al contrario cuanto más porosa sea la piel o cerraje mas viscosa debe ser la mezcla adhesiva aplicada.

- Cuanto más líquida es la mezcla adhesiva aplicada más se endurece la piel o cerraje, cuanto más viscosa sea, más suave y natural quedará el artículo acabado.
- Una vez que se ha aplicado el adhesivo, se extiende sobre la matriz acabada la piel o el cerraje, se realiza una presión constante y uniforme mediante una calandria en frío y se seca completamente.
- Después del enfriamiento se separa la matriz de la piel, la matriz se puede volver a utilizar.

Adzet J. (2005), reporta que, otra variante del acabado grabado es el recubrimiento textil, Este tipo de acabado se realiza mediante máquinas de recubrimiento. La solución de acabado de alta concentración, se aplica directamente sobre una cartulina que puede ser lisa o grabada y luego se seca. La película obtenida se pega a una pieza continua de material tejido o no. Este sistema se aplica en el campo textil y también se puede usar para acabar cerrajes. Este tipo de acabado guarda mucha similitud con el del tipo transfer en cuanto a la aplicación del acabado. Finalmente la película que se forma sobre el cerraje no es transpirable y las solidez que se obtienen son parecidas a las que se obtienen por el sistema transfer.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en las instalaciones del Laboratorio de Curtiembre de Pieles de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, en el kilómetro 1 ½ de la Panamericana Sur. El tiempo de duración de la presente investigación fue de 130 días. Las condiciones meteorológicas del cantón Riobamba se describen en el cuadro 4.

Cuadro 4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN RIOBAMBA.

Indicadores	2010
Temperatura (° C)	13.50
Precipitación (mm/año)	43.8
Humedad relativa (%)	61.4
Viento / velocidad (m/S)	2.50
Heleofanía (horas/ luz)	1317.6

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales (2010).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

El número de unidades experimentales que conformaron el presente trabajo investigativo fue de 36 pieles caprinas de animales adultos con un peso promedio de 3 Kg cada una. Las mismas que fueron adquiridas en el camal Municipal de Riobamba.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

- 36 pieles caprinas.
- Cuchillos en diferentes dimensiones.
- Mandiles.
- Mascarillas.
- Botas de caucho.
- Baldes de dimensiones distintas.
- Guantes de hule.
- Tinas.
- Tijeras.
- Mesa.
- Potenciómetro.
- Termómetro.
- Cronómetro.
- Tableros para el estacado.
- Clavos.
- Aserrín.

2. Equipos

- Bombos de remojo curtido recurtido y teñido.
- Máquina descarnadora de piel.
- Máquina raspadora.
- Máquina ablandadora.
- Togging.
- Máquina de flexometría.
- Probeta.

- Abrazaderas.
- Pinzas superiores sujetadoras de probetas.
- Balanza.

3. Productos químicos

- Cloruro de sodio.
- Formiato de sodio.
- Bisulfito de sodio.
- Ácido fórmico.
- 2, 4 y 6% de sintanes.
- Cromo.
- Rindente.
- Grasa animal sulfatada.
- Grasa catiónica.
- Dispersante.
- Sulfato de amonio.
- Bicarbonato de sodio.
- Ligantes de polimerización catiónicos.
- Anilina.
- Sulfuro de sodio.
- Sulfato de aluminio.
- Parafina sulfoclorada.
- Ester fosfórico.
- Cal apagada.
- Yeso.
- Tensoactivos.
- Desengrasante.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la realización de la presente investigación se evaluó la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en la obtención de cuero grabado, con 6 repeticiones en 2 ensayos consecutivos (réplicas), bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), en arreglo combinatorio, cuya ecuación de rendimiento fue la siguiente:

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

Donde:

Y_{ijk} = Valor estimado de la variable.

μ = Media general.

α_i = Efecto de los tratamientos.

β_j = Efecto de los ensayos (réplicas).

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción.

ϵ_{ijk} = Efecto del error experimental.

Para la determinación de la significancia de las variables sensoriales se utilizó la prueba de Kruskal – Wallis, cuyo modelo matemático fue el siguiente:

$$H = \frac{18}{nT(nT + 1)} = \frac{\sum RT_1^2}{nRT_1} + \frac{\sum RT_2^2}{nRT_2} + \frac{\sum RT_3^2}{nRT_3} + 3(nT + 1)$$

Donde:

H = Valor de comparación calculado con la prueba K-W.

nT = Número total de observaciones en cada nivel de colorante ácido.

R = Rango identificado en cada grupo.

En el cuadro 5, se describe el esquema del experimento y en el cuadro 6, el esquema del ADEVA, aplicado en la presente investigación:

Cuadro 5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Niveles de sintanes	Ensayos	Código	Repeticiones	T.U.E	Total U.E
2%	1	T1E1	6	1	6
2%	2	T1E2	6	1	6
4%	1	T2E1	6	1	6
4%	2	T2E2	6	1	6
6%	1	T3E1	6	1	6
6%	2	T3E2	6	1	6
					36

Fuente: Heredia, Y. (2011).

Cuadro 6. ESQUEMA DEL ADEVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L
Total	35
Tratamiento	2
Ensayo	1
Interacción	2
Error	30

Fuente: Heredia, Y. (2011).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Físicas

- Resistencia al desgarro (ciclos).
- Resistencia a la tensión (N/cm^2).

- Porcentaje de elongación a la ruptura (%).

2. Sensoriales

- Persistencia al grabado (puntos).
- Brillantez (puntos).
- Llenura (puntos).

3. Económica

- Beneficio/ Costo.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Las mediciones experimentales fueron modeladas bajo un diseño completamente al azar. Los análisis sometidos a los siguientes análisis estadísticos.

- Análisis de Varianza (ADEVA) para diferencias entre medias.
- Separación de medias ($P < 0.05$) a través de la prueba de Duncan para las variables paramétricas.
- Prueba de Kruskal-Wallis, para variables no paramétricas.
- Análisis económico a través del indicador beneficio/costo.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El artículo que se obtuvo fue una piel afelpada por la carne y grabada por el lado flor, empleándose en la confección de artículos de marroquinería. El cuero obtuvo un grosor de 1 a 1.1 mm, con poco peso, tacto semiblando, esponjoso, tacto superficial suave, según tendencias de la moda, pudo no ser muy sólido al frote (color + polvo). La formulación empleada fue: Se trabajó como materia

prima: piel fresca (aproximadamente 3 kg/piel), y el cálculo del porcentaje de productos se lo realizó sobre peso de la piel fresca.

1. Remojo

Se inició con un primer baño de agua, tensoactivo y bactericida durante 30 minutos, posteriormente se paso a un segundo baño con agua a temperatura ambiente, tensoactivo y cloruro de sodio, con una duración de 3 horas, la fórmula que se aplico fue: 200% de agua, tensoactivo 1%, bactericida 63 ml y rodar 30 minutos. Vaciar baño adicionar 200 % agua más 0.5% tensoactivo no iónico y 2 % de NaCl. Se vació este baño y se realizó un tercer baño con 200% de agua a temperatura ambiente rodando por 20 minutos y botamos el baño.

2. Pelambre y Calero

Para realizar el pelambre o embadurnado se utilizó el 5% de agua a temperatura ambiente, cal $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 3%, sulfuro de sodio 3% y 1% de yeso y se aplicó en el lado carne a fin de eliminar la epidermis y el pelo durante 12 horas, transcurrido este tiempo se saco el pelo con la mano. Antes de descargar el bombo se procedió a realizar un mini desencalado superficial, para reducir el riesgo de carbonataciones por el anhídrido carbónico del aire durante la operación de descarnado en tripa.

3. Desencalado y rendido

Se lavó un poco las pieles con 200% de agua a 25°C, para reducir algo la alcalinidad y el hinchamiento alcalino que poseen, típico de las pieles en tripa. A continuación se procedió a un tratamiento con bisulfito y formiato de sodio, para eliminar el hinchamiento alcalino; y además, obtener en el baño y dentro de las pieles, el pH del orden de 8 - 8.2, ideal para iniciar el tratamiento enzimático posterior. Se añadió el producto rindente, para realizar un rendido poco intenso y corto 0.2% y el 0.015%, porque los cueros son más compactos y tener

tendencia a dar una piel terminada más dura y armada. Una vez las enzimas han actuado, hidrolizando algo las fibras, se procedió a efectuar un mínimo desengrase; para lo cual, se añadió una pequeña cantidad de tensoactivo, antes de lavar a fin de eliminar a la vez el tensoactivo, la grasa extraída y las enzimas. Se lavó con 200% de agua fría posteriormente.

4. Desengrase

Se empleó un primer baño a 35 ° C, más un tensoactivo no iónico 2% y 1% y diesel el 4%. Se efectuó dos lavados, para eliminar el tensoactivo y la grasa extraída. El segundo lavado se realizó a la misma temperatura, para iniciar las operaciones posteriores de piquel – curtición.

5. Piquel y curtición al cromo

Para evitar el hinchamiento ácido, se preparó un baño con sal común hasta 6 - 7°Be, con él que se trataron las pieles durante 10 minutos. Se añadió una pequeña cantidad de ácido fórmico y se rodó muy poco rato con la intención de que el pH del baño sea ácido y la superficie de la piel también, mientras que el interior no lo sea todavía, cuando se añadió el licor de cromo y éste se fijó en el interior principalmente. Con este sistema se intentó un alto agotamiento del cromo; y a la vez, que la acidez del cromo no haga descender mucho el pH del baño y de las pieles, evitando con ello la necesidad de efectuar una basificación elevada, que siempre lleva consigo un riesgo de manchas de cromo, o de distribución estratigráfica irregular. La basificación posterior se realizó con bicarbonato sódico, añadido lentamente pensando en evitar precipitaciones puntuales de cromo, al ser de bicarbonato un producto de débil hidrólisis alcalina. El pH final quedó cerca de 4.0 y la temperatura de contracción cercana a 100° C. Posteriormente se realizó el rebajado de las pieles de cabra al ser más compactas. Las pieles reposadas, escurridas, rebajadas, se re-hidrató algo antes de continuar con la fabricación, se eliminaron los restos de cromo no fijado.

6. Neutralización

Se realizó, con el fin de compactar un poco más a la piel y darle un tacto blando y agradable y a la vez no disminuir mucho la reactividad de los colorantes hacia la piel. Se procedió a realizar un lavado con un pH algo inferior a 4, para eliminar los restos de cromo no fijado, evitando así posibles manchas de cromo. Para ello se empleó ácidos débiles, que conservan el pH del baño de lavado ligeramente por debajo de $\text{pH} = 4$, evitando así la precipitación de cromo durante los lavados.

7. Recurtición

En esta operación se buscó, por un lado eliminar los posibles restos de ácidos fuertes (sulfúrico), y por otro lado disminuir la carga positiva de la piel curtida al cromo, con el fin de facilitar la penetración de los productos aniónicos, que se emplearon en la fase de tintura, recurtición aniónicas y engrase posteriores. Se realizó con álcalis suaves, con el fin de evitar posibles eliminaciones puntuales, no deseadas del cromo de la piel (descurticiones). En este caso el pH final será de 4.5 - 5. Se procedió a lavar para eliminar sales sobrantes. Para luego preparar un baño con el 50% de agua a 40°C al cual se añadió los tratamientos de productos sintéticos (2, 4, 6) %, más recurtientes selectivo de faldas y anilina pardo-oscuro.

8. Engrasado, escurrido y secado al aire

La composición del engrase intenta obtener tacto blando y algo seco y compacto. Con este fin se empleó una parafina sulfoclorada, aceite lanolina, más éster fosfórico. La fijación de la grasa se obtuvo con la adición del ácido fórmico, que disminuyó el pH del medio, volviéndose la piel más catiónica, las emulsiones de las grasas menos estables y con el reposo subsiguiente antes de escurrir, y un secado al aire fue el que dio mejores resultados de blandura con aire frío y seco que favoreció el tacto final y a la vez disminuye encogimiento y abarquillamientos, controlando que el secado no sea excesivo.

9. Acondicionado, ablandado, acabado y grabado

Se lo realizó con el fin de obtener un esmerilado regular y correcto, el ablandado se realizó en la zaranda. El esmerilado se realizó con lijas número 180 por el lado flor, el cual proporcionará un mejor aspecto por el lado frisa. Se continuó con la aplicación de un acabado catiónico, el mismo que actuó como profundo. Se aplicó acabados aniónicos y se grabó los cueros a una presión de 180 atmósferas, a una temperatura de 120°C y 5 segundos de tiempo, para finalizar con la aplicación de aprestos acuosos en base a poliuretanos.

10. Pulir

Se pulió con un cilindro revestido de fieltro, con el que se obtuvo un aspecto agradable final.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Análisis sensoriales del cuero caprino

Para la evaluación de las características sensoriales del cuero caprino grabado, se utilizaron los sentidos, los cuales se encargaron de calificar el cuero y compararlo con la escala propuesta por Hidalgo. L. (2012), para lo cual se aplicaron la siguiente apreciación:

- Para la calificación de la persistencia del grabado, se deslizaron las yemas de los dedos sobre el lado flor del cuero y se realizó una observación visual sobre la persistencia del grabado, se deslizaron los dedos sobre la superficie del cuero y se estiraron, para sentir el grabado y se lo estiro suavemente, para la puntuación se tomó en cuenta el tiempo de retención del grabado.
- Para calificar la brillantez del cuero grabado se utilizó el sentido de la vista, para lo cual se fijo la visión sobre la superficie del cuero y se calificó el paso de

la luz con una escala que va de sumamente brillante y que no deja pasar el haz de luz a poco brillantes y que deja pasar toda la luz de los cuerpos.

- La llenura del cuero caprino se la evaluó de acuerdo al los espacios interfibrilares del cuero si son abundantes, el cuero se presento con una superficie bastante suave y con mucha caída; pero si por el contrario, en el entretejido fibrilar no se encuentran espacios vacios, el cuero estará lleno y con buen arqueado.

2. Resistencias físicas del cuero caprino

Los análisis de las resistencias físicas del cuero caprino se realizaron en el Laboratorio de Control de Calidad de la tenería “Curtipiel Martínez” de la ciudad de Ambato, y se hizo basándose en normas IUP de la Asociación Española de Normalización del cuero de acuerdo a la siguiente metodología:

a. Resistencia al desgarro (ciclos)

- Primeramente se tomó los cueros de los 3 tratamientos y se los 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 debe mantener fija el área sujeta del disco estacionario cuando aplicamos a su centro una carga mayor de 80 Kg.
- Se determinó la distensión que soporta el cuero caprino y luego se comparó los resultados con lo recomendado por la Norma IUP.

b. Resistencia a la tensión (N/cm²)

Para los resultados de resistencia a la tensión en condiciones de temperatura ambiente, se comparó los reportes del Laboratorio de Control de Calidad de la tenería “Curtipiel Martínez” con las exigencias de la Norma IUP20, para lo cual:

- Se debió doblar la probeta y se sujetarla en cada orilla para mantenerla en posición doblada en una maquina diseñada para flexionar la probeta.
- Posteriormente se utilizó una pinza que debe estar fija y la otra en movimiento hacia atrás y hacia delante ocasionando que los dobles en la probeta se extiendan a lo largo de esta.
- Luego la probeta se la examinó periódicamente para valorar el daño que se ha producido, se debe recordar que las probetas que se prepararon para este tipo de ensayo son rectángulos de 70 x 40 ml.
- Se debieron medir el grado de daño que se produjo en el cuero caprino en relación a 20.000 flexiones aplicadas al material de prueba.

c. Porcentaje de elongación

El ensayo del cálculo del 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. Las normas y directrices de calidad de la mayor parte de curtidos especifican el cumplimiento de unos valores mínimos del porcentaje de elongación. La característica esencial del ensayo es que a diferencia del ensayo de tracción 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. Por ello el ensayo es más representativo de las condiciones normales de uso del cuero, en las que éste se encuentra sometido a esfuerzos múltiples en todas las direcciones, para lo cual:

- Se cortaron una ranura en la probeta de cuero, los extremos curvados de dos piezas en forma de "L" se introdujeron en la ranura practicada en la probeta.
- Estas piezas estarán fijadas por su 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.
- Este método es prácticamente equivalente al ASTM D 2212 "Slit tear resistance of leather" y al UNE 59024. En todos ellos se toma la fuerza máxima alcanzada en el ensayo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CUERO GRABADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES DIFERENTES NIVELES DE SINTANES EN PIELES CAPRINAS.

1. Resistencia al desgarro

Los valores medios reportados de la resistencia al desgarro, de los cueros caprinos, reportaron diferencias altamente significativas entre medias por efecto de los diferentes niveles de sintanes, por lo que en la separación de medias según Duncan se reportan los valores más altos con la aplicación de 6% de sintan (T3), cuyas medias fueron de 60,42 ciclos, y que desciende a 57,33 ciclos en las medias reportadas por los cueros a los que se aplicó 4% de sintan (T2), en tanto que los valores más bajos fueron registrados en el lote de cueros a los que se adicionó a la fórmula de curtido 2% de sintan, ya que las medias fueron de 53,50 ciclos, como se reporta en el cuadro 7 y se ilustra en el gráfico 3. Valores que al ser cotejados con los reportes de la Asociación Española de Normalización del cuero en su Norma Técnica IUP 8 (2002), que infiere como mínimo permitido los 50 ciclos antes de producirse el primer daño en el entramado fibroso del cuero, se puede afirmar que al aplicar los tres diferentes niveles de sintanes se supera esta exigencia de calidad pero que es más evidente con la utilización de 6% de sintan.

Lo que puede deberse a lo señalado por Azdet, J.(2005), a que el recurtido sirve para conseguir en el cuero un buen comportamiento de la flor en cuanto al quiebre o rasgado y a la resistencia, además para otorgarle una buena lijabilidad para la fabricación de cueros grabados, o corregidos, los usados casi exclusivamente eran taninos vegetales, y un pequeño grupo de curtientes resínicos, como medio para llenar selectivamente las partes fofas del cuero, además se utilizan sintanes que son compuestos de base fenólica o naftalensulfónica, de comportamiento parecido a los extractos vegetales y a veces

Cuadro 7. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CUERO GRABADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES DIFERENTES NIVELES DE SINTANES (2, 4, 6) %, EN PIELES CAPRINAS.

VARIABLE	NIVELES DE SINTANES %			\bar{x}	CV	Sx	Prob	Sign
	2%	4%	6%					
	T1	T2	T3					
Resistencia al desgarro, ciclos.	53,50 c	57,33 b	60,42 a	57,08	4,54	0,61	0,001	**
Resistencia a la tensión, N/cm ² .	167,67 b	173,00 a	175,00 a	171,89	1,17	0,48	0,0001	**
Porcentaje de elongación, %.	75,67 c	77,83 b	83,50 a	79,00	2,29	0,43	0,001	**

Fuente: Heredia, Y. (2012).

\bar{x} : Media general.

CV: Coeficiente de variación.

Sx: desviación estándar.

Sign: Significancia.

Prob: Probabilidad.

** : Promedios con letras diferentes en la misma fila difieren estadísticamente según Duncan (P< 0.05).

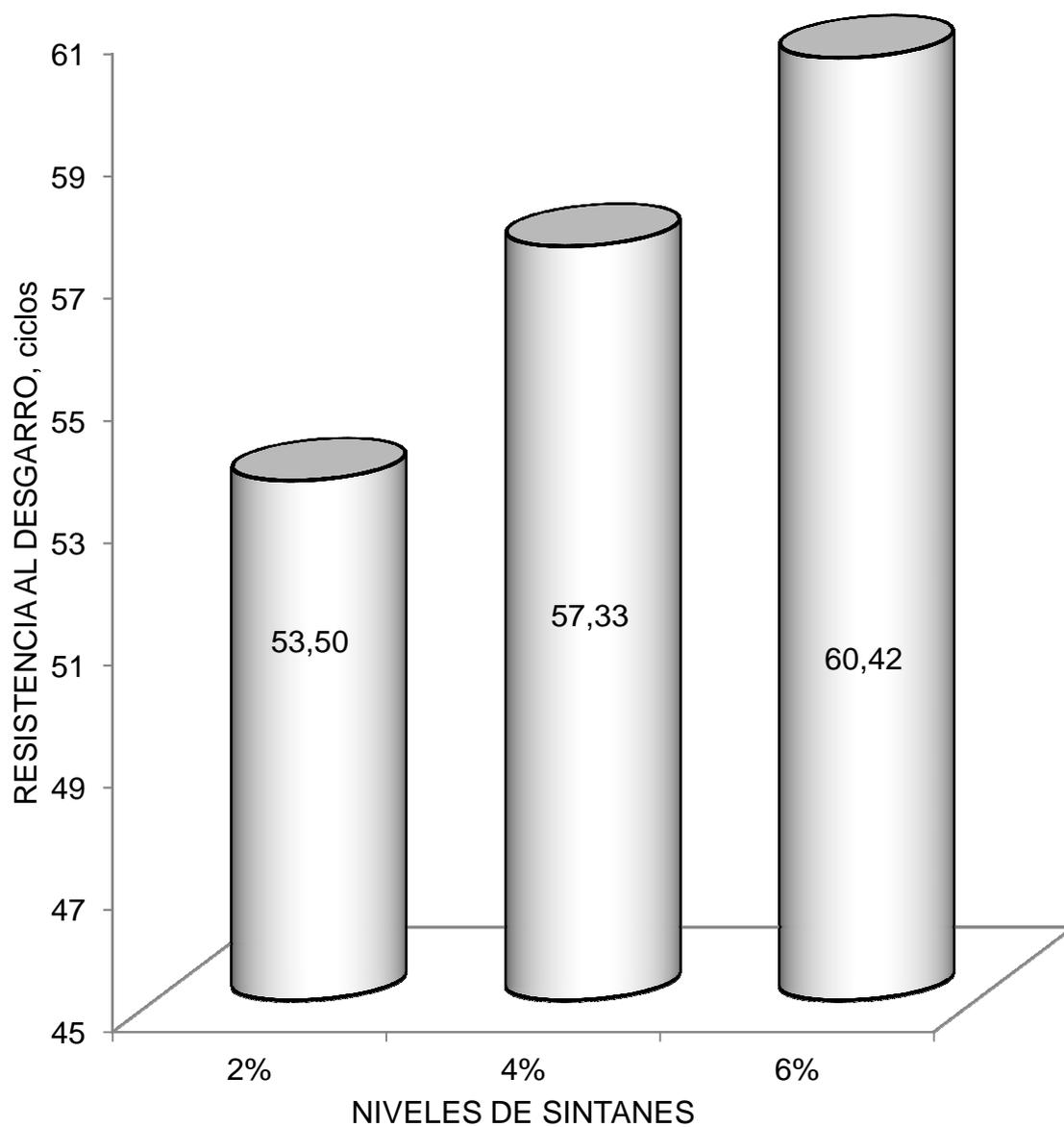


Gráfico 3. Comportamiento de la resistencia al desgarrado del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas.

se usan combinados con éstos. Las modificaciones que los sintéticos solos producen en el cuero curtido al cromo son más débiles que las producidas por los extractos vegetales, lo cual es lógico si se considera que los sintéticos tienen menos astringencia y un peso molecular más bajo, que no ataca bruscamente la estructura del colágeno si no que se ubican uniformemente en el entramado fibroso proporcionando al cuero grabado una resistencia al desgarro muy fuerte.

Mediante el análisis de regresión que se ilustra en el gráfico 4, se determinó una tendencia lineal positiva altamente significativa con una ecuación para la resistencia al desgarro = $50,17 + 1,73x$; que infiere que partiendo de un intercepto de 50,17 ciclos la resistencia al desgarro se eleva en 1,73 ciclos por cada unidad de cambio en el nivel de sintan aplicado a la fórmula de recurtición para obtener un cuero grabado, además el coeficiente de determinación entre las variables regresionadas reporta una asociación alta ($P < 0.001$), y que es de $R^2 = 76,64\%$; en tanto que el 23,36% restante depende de otros factores no considerados en la presente investigación, y que muchas veces tienen que ver con la calidad de la materia prima (piel), que a más de los defectos que puede tener en el animal vivo también influye la forma de matanza y extracción de la piel.

Al realizar la evaluación del efecto de los ensayos sobre la resistencia al desgarro de los cueros grabados no se registraron diferencias estadísticas ($P < 0,40$), entre las medias de los tratamientos, sin embargo numéricamente las respuestas más altas fueron registradas en los cueros del segundo ensayo (E2); con medias de 57,39 ciclos y que desciende a 56,78 ciclos en los cueros del primer ensayo, como se ilustra en el gráfico 5, sin embargo estas diferencias no son indicativas de que el cuero de cada ensayo puede resistir al desgarro de forma diferente, sino más bien son indicativas de que al trabajar con este material indistintamente del ensayo al que pertenezca el cuero no se va a rasgar ni quebrantar tan fácilmente pues supera con los límites exigidos por las normas de calidad del cuero para marroquinería, que infiere un mínimo de 50 ciclos, lo que puede deberse a que en la producción del cuero grabado se mantiene estrictamente el protocolo de la investigación y como se lo realiza en un ambiente controlado se consigue la estandarización en la resistencia al desgarro del cuero.

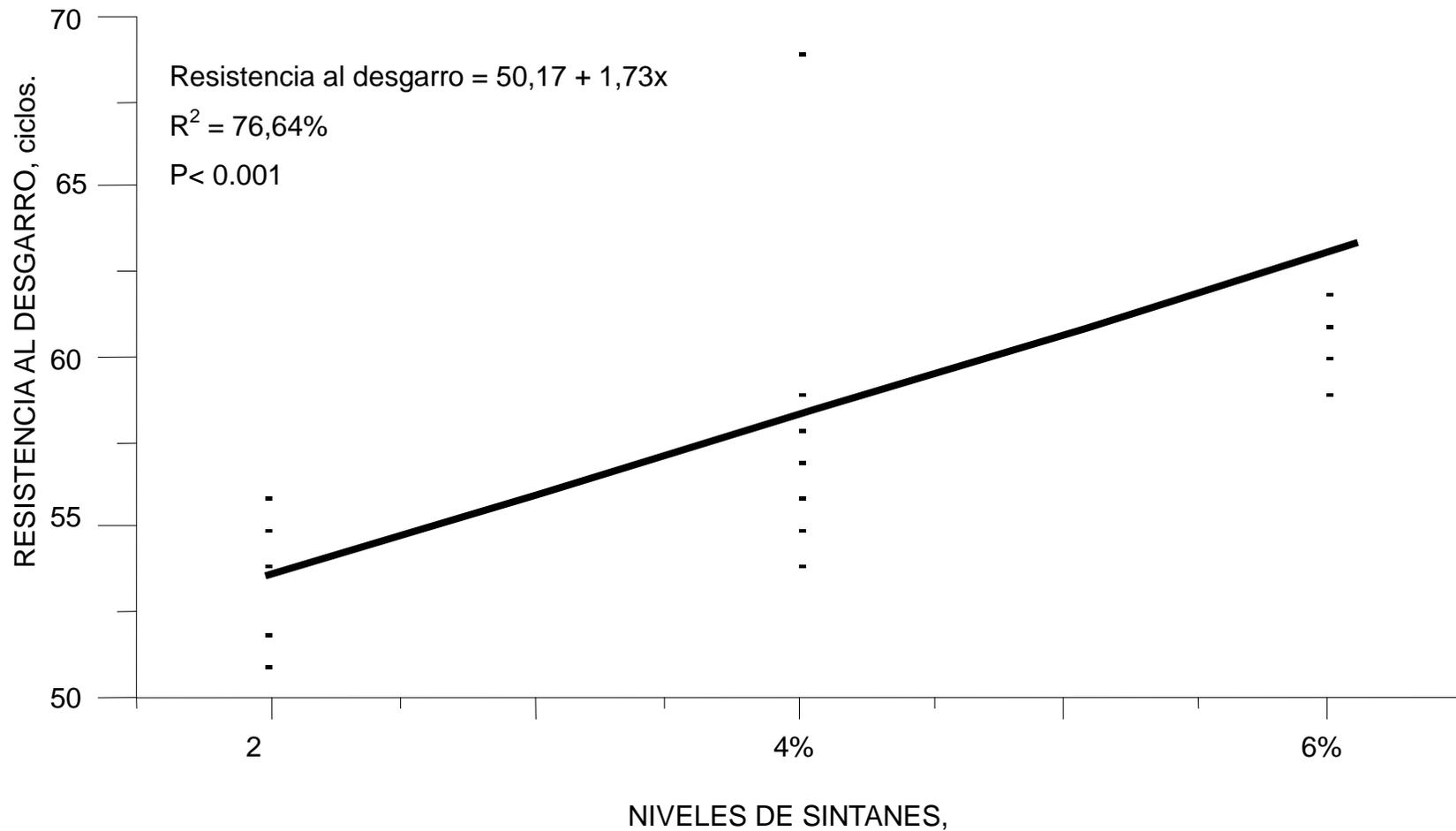


Gráfico 4. Regresión de la resistencia al desgarro del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % en pieles caprinas.

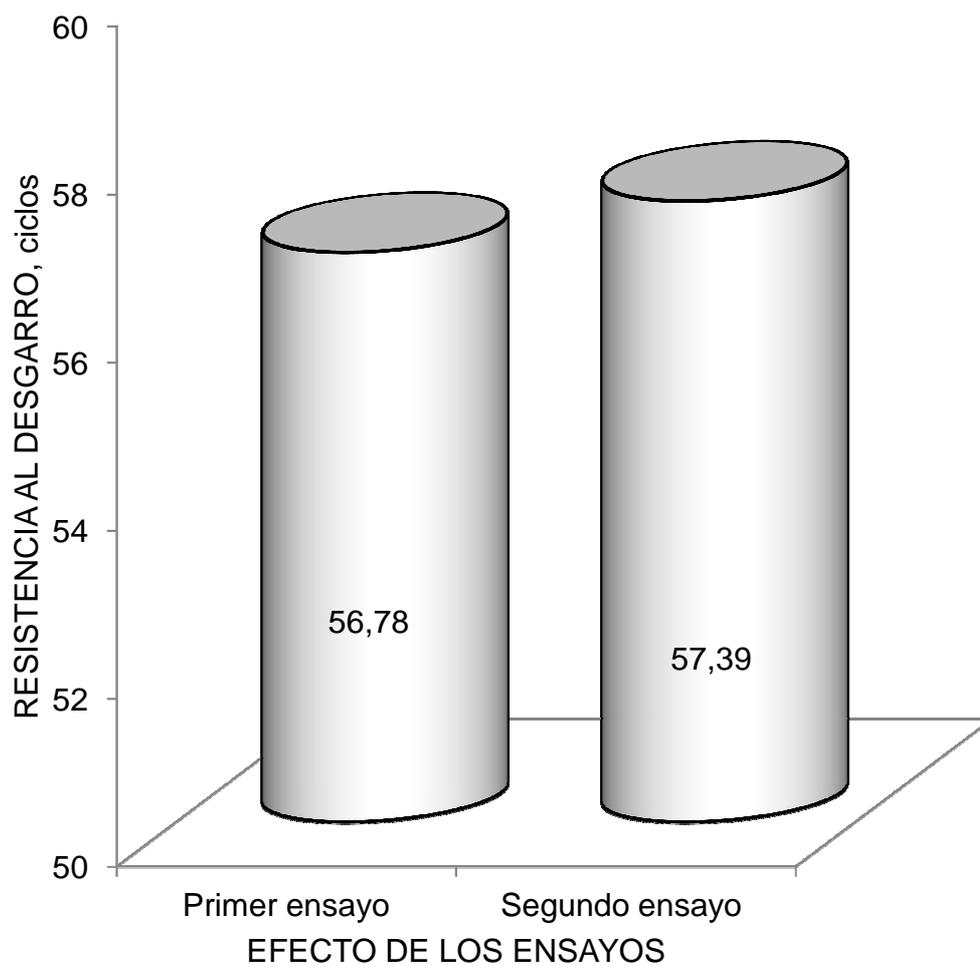


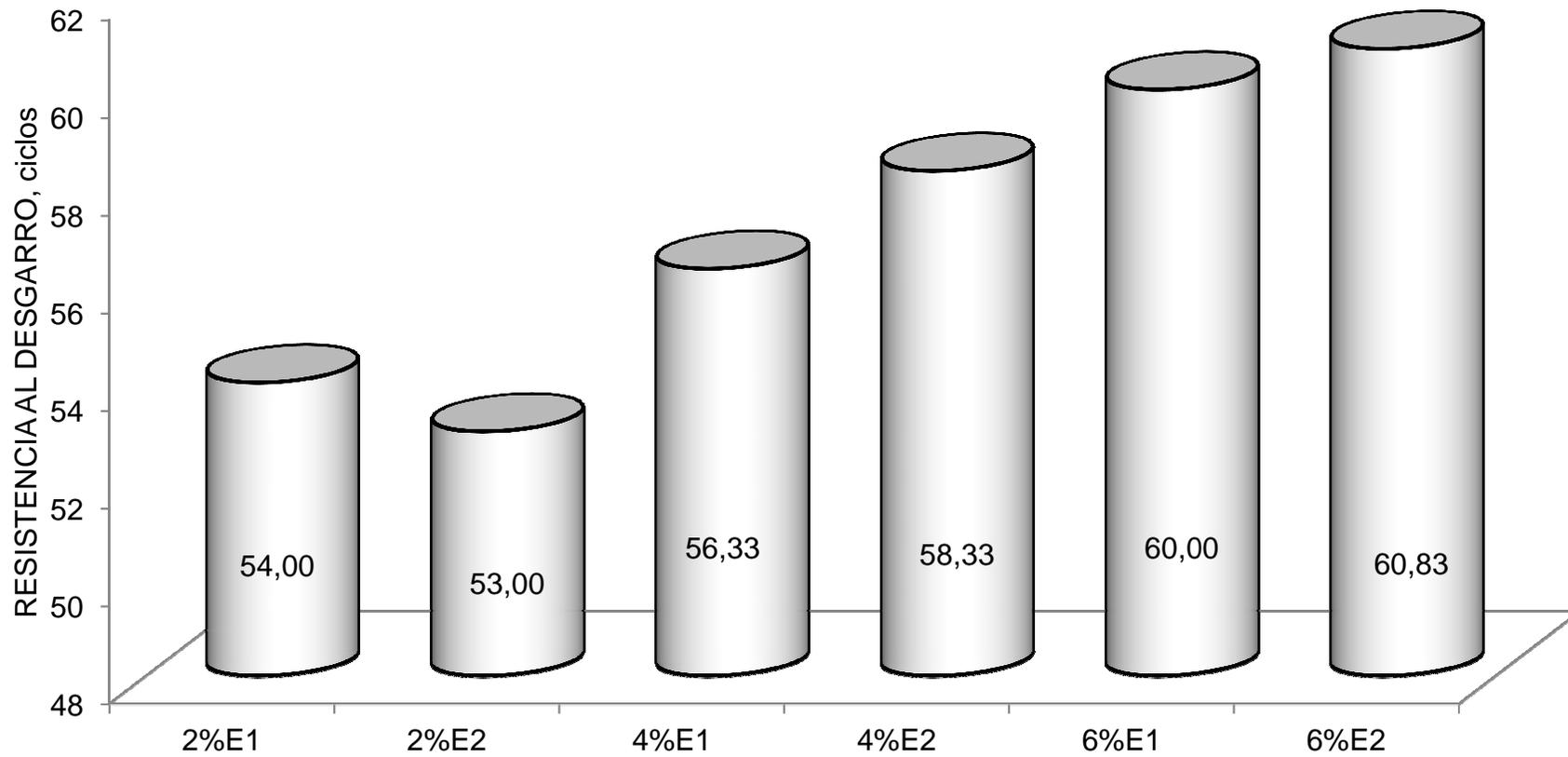
Gráfico 5. Comportamiento de la resistencia al desgarro del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % en pieles caprinas, por efecto de los ensayos.

En la valoración de las respuestas obtenidas de la resistencia al desgarro, no se reportaron diferencias estadísticas ($P < 0,37$), entre las medias de los tratamientos por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintan y los ensayos consecutivos, sin embargo numéricamente, las respuestas más altas se consiguen en el lote de cueros del tratamiento T3, tanto en el primero como en el segundo ensayo (6%E1 y 6%E2), con medias de 60,0 y 60,83 ciclos respectivamente y que desciende a 56,33 y 58,33 ciclos en los cueros del tratamiento T2 en el primero y segundo ensayo (4%E1 y 4%E2), en su orden en tanto que las respuestas más bajas fueron reportadas en el lote de cueros del tratamiento T1, en el segundo ensayo (2%E2), cuya media fue de 53,0 ciclos, como se ilustra en el gráfico 6, por lo que se puede afirmar que mayores niveles de sintan y en los ensayos progresivamente más altos proporcionan mayor resistencia al desgarro de los cueros grabados destinados a la confección de artículos para marroquinería, como son carteras, guantes, billeteras, entre otras. Uno de los requisitos fundamentales para alcanzar diversos mercados internacionales consiste en elaborar cueros de buena calidad y que consideren los aspectos de impacto ambiental.

Los ganaderos y los frigoríficos venden el cuero como un subproducto de la carne, los ganaderos no obtienen diferencia de precio en función de la calidad de los cueros. Los frigoríficos, por su lado, se encuentran con un mercado prácticamente cautivo. Estas dos cuestiones, contribuyen a que no exista preocupación por mejorar la calidad de los cueros, por ello, para poder extender los mercados a puntos más exigentes es importante considerar toda la cadena de valor del cuero, y una de los mecanismos para alcanzarlo es elaborar cueros grabados utilizando pieles caprinas recurtidas con sintanes en altos niveles como los de la presente investigación.

2. Resistencia a la tensión

En la evaluación de los valores medios obtenidos de la resistencia a la tensión del cuero grabado se reportaron diferencias altamente significativas entre las medias de los tratamientos ($P < 0.001$), por efecto del nivel de sintan aplicado a la



INTERACCIÓN NIVELES DE SINTANES POR ENSAYOS

Gráfico 6. Comportamiento de la resistencia al desgarro del cuero grabado por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % y los ensayos.

formulación del recurtido, por lo que en la separación de medias según Duncan, que se ilustra en el gráfico 7, se identificó los valores más altos con la aplicación del tratamiento T3 (6%), cuyas medias fueron de 175 N/cm^2 , y que es superior a los reportes del tratamiento T2 (4%), cuyas medias fueron de 173 N/cm^2 , mientras tanto que las respuestas más bajas fueron registradas en el lote de cueros del tratamiento T1 (2%), cuyas medias fueron de $167,67 \text{ N/cm}^2$, valores que al ser comparados con las normas de calidad para cueros destinados a marroquinería de la Asociación Española del Cuero en su norma técnica IUP 20 (2002), que infiere como mínimo permitido 150 N/cm^2 , antes de producirse el primer daño en la superficie del cuero; se puede identificar que en los tres lotes de cuero se supera esta exigencia de calidad pero es más notoria al utilizarse mayores niveles de sintan es decir 6% (T3).

Lo que puede deberse a lo señalado por Palop et al (2008), que la aplicación de recurtientes sintéticos sobre pieles en piquel, es una práctica muy extendida principalmente en artículos como la tapicería, marroquinería y precurticiones vegetales, utilizándose solos y/o con aldehídos. En ambos casos, es importante que el cuero que en este estado de precurtición puede llegar a secarse, permanezca flexible es decir con una buena resistencia a la tensión y fácilmente remojable. Las condiciones de aplicación en los artículos antes citados pueden ser muy variadas; sin embargo el comportamiento del sintético está directamente relacionado con el estado de la piel.

Dado que los grupos reactivos comunes a todos los sintanes son cargas aniónicas, generalmente SO_3^- , la reactividad de la piel estará condicionada por sus grupos cargados, y que en este caso están determinados por el pH, que influyen sobre la resistencia al desgarramiento del cuero, sea elevándola o decreciéndola. Son causas de ello los delgados espesores en que se comercializan estos cueros, lo que resulta en estructuras fibrosas más débiles y que en consecuencia no ofrecen el necesario entrecruzamiento entre las fibras de colágeno. Esta situación puede conducir a roturas del cuero a nivel de las costuras, al estar sometida la prenda a los esfuerzos normales de uso.

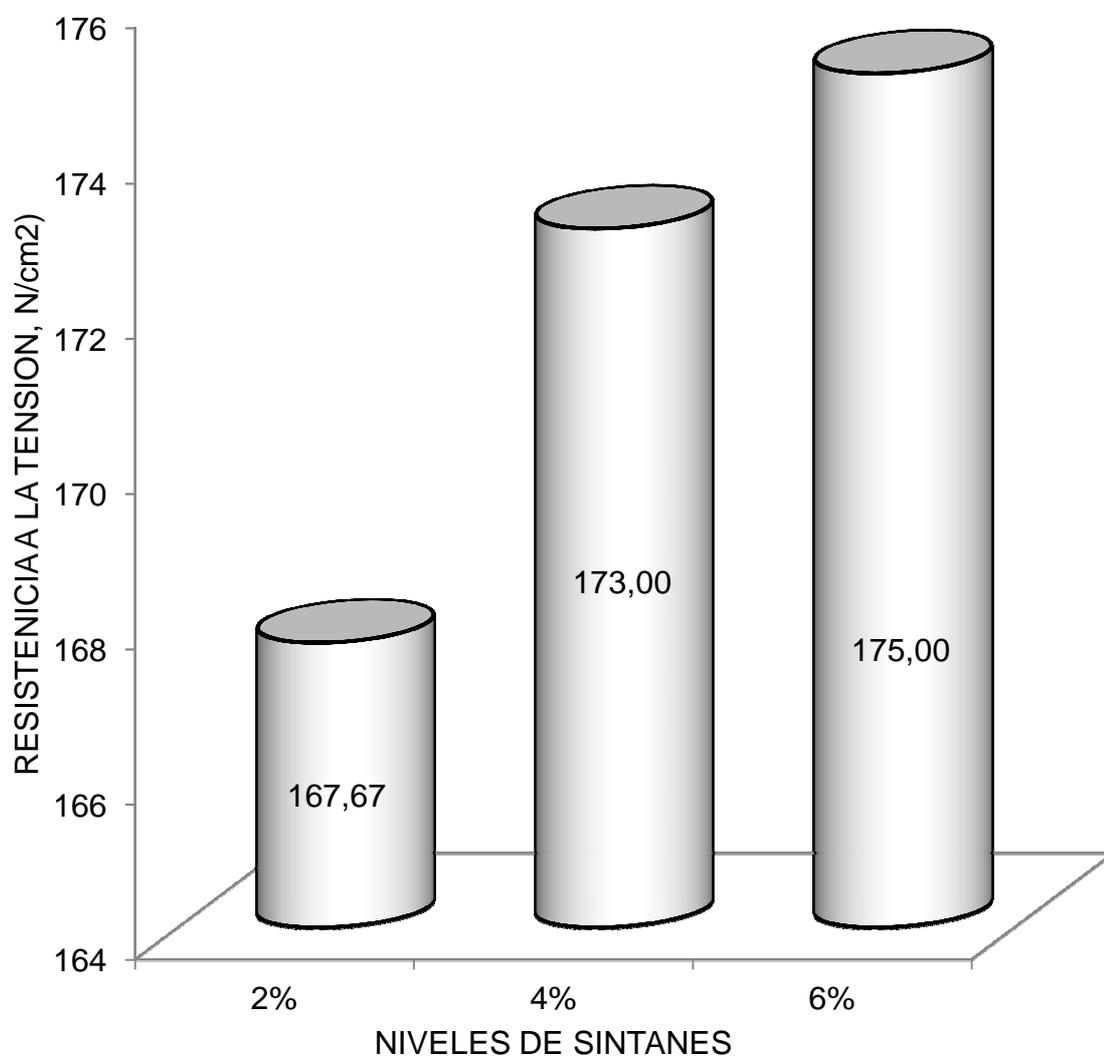


Gráfico 7. Comportamiento de la resistencia a la tensión del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % en pieles caprinas.

Al realizar el análisis de regresión de la resistencia a la tensión del cuero caprino que se ilustra en el gráfico 8, se determinó una tendencia lineal positiva altamente significativa ($P < 0.01$), por efecto de los diferentes porcentajes de sintanes aplicado a la formulación del recurtido de pieles caprinas con una ecuación de $y = 164,56 + 1,83x$, lo que quiere decir que a medida que se incrementa el porcentaje de recurtientes en 1,83 unidades la resistencia a la tensión también se eleva y que además la tensión depende en un 67,85% del nivel de sintan aplicado a la formulación del recurtido del cuero, en tanto que el 32,15% restante depende de otros factores no considerados en la presente investigación, como pueden ser la calidad de la materia prima que al ser tan vulnerable a la putrefacción no está correctamente conservada puede sufrir el inicio de la descomposición, influyendo sobre las resistencias físicas del cuero grabado.

La realización de los ensayos consecutivos no afectaron estadísticamente ($P < 0,26$), sobre la resistencia a la tensión de los cueros caprinos destinados a la marroquinería; sin embargo, aleatoriamente se reporta superioridad numérica en los cueros del primer ensayo con medias de $172,28 \text{ N/cm}^2$, y que no difieren de los cueros del segundo ensayo cuya resistencia a la tensión fue de $171,50 \text{ N/cm}^2$., como se reporta en el cuadro 8. Según el análisis de los reportes de los diferentes ensayos se puede inferir que la producción de cueros grabados se realizó con la mayor precisión en el protocolo de la investigación procurando siempre mantener los mayores estándares de producción; es decir, efectuar el pesaje correcto de los productos químicos que fueron adquiridos en la misma casa comercial para los dos ensayos y como en el proceso de transformación de la piel en cuero, los factores medio ambientales no tienen ninguna influencia y como fueron desarrollados en un ambiente controlado, como es el laboratorio de curtición de pieles se alcanzó la estandarización en la calidad referente a la tensión del cuero grabado que inclusive en los dos ensayos superan ampliamente las exigencias de calidad de la Asociación Española en la Industria del Cuero.

En la evaluación de la resistencia a la tensión por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintanes y los ensayos consecutivos no se reportaron

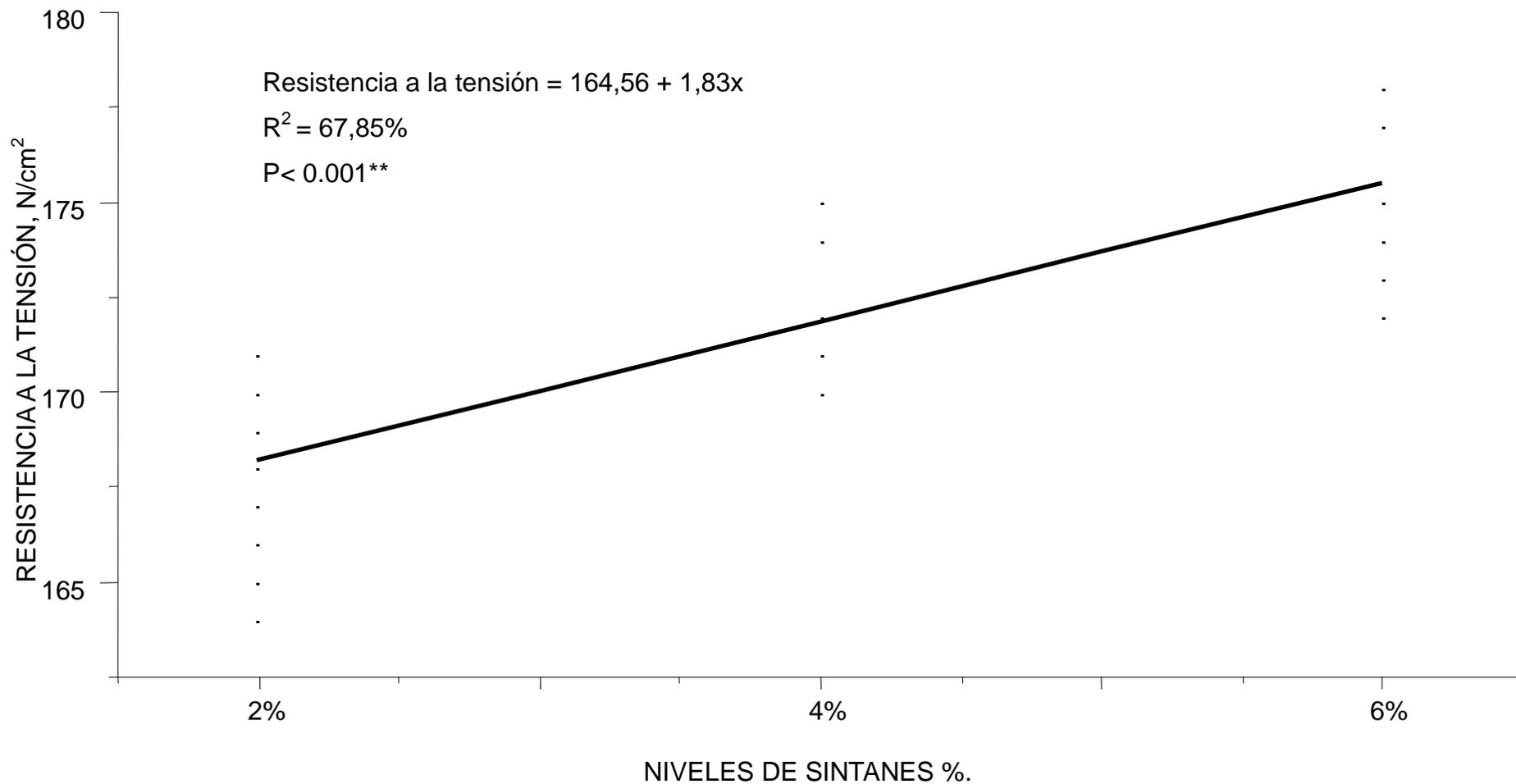


Gráfico 8. Regresión de la resistencia a la tensión del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas.

Cuadro 8. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CUERO GRABADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES DIFERENTES NIVELES DE SINTANES (2, 4, 6) % EN PIELES CAPRINAS, POR EFECTO DE LOS ENSAYOS.

VARIABLES	EFECTO DE LOS ENSAYOS		Sx	Prob	Sign
	Primer ensayo E1	Segundo ensayo E2			
Resistencia al desgarro, ciclos.	56,78 a	57,39 a	0,75	0,40	ns
Resistencia a la tensión, N/cm ² .	172,28 a	171,50 a	0,58	0,26	ns
Porcentaje de elongación, %.	78,56 a	79,44 a	0,52	0,15	ns

Fuente: Heredia, Y. (2012).

Sx: desviación estándar.

Sign: Significancia.

Prob: Probabilidad.

ns: Promedios con letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente según Duncan (P< 0.05).

diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos sin embargo numéricamente los cueros que soportan mayor tensión se reportan en el tratamiento T3 en el primer ensayo (6%E1), con medias de 175,67 N/cm², y que tienen un comportamiento similar al de los cueros del tratamiento en mención pero en el segundo ensayo con medias de 174,33 N/cm²; respuestas de descienden ligeramente en los cueros del tratamiento T2 en el primero como en el segundo ensayo (4%E1 y 4%E2), cuyas medias fueron de 173 N/cm²; para los dos caso en mención en tanto que los resultados más bajos fueron registrados en los cueros del tratamiento T1, en el segundo ensayo (2%E2), con medias de 167,17 N/cm², como se ilustra en el gráfico 9.

Sin embargo los reportes antes indicados al ser comparados con la Norma Técnica IUP 20 (2002); para cuero destinado a la confección de artículos de marroquinería cuya límite mínimo es 150 N/cm²; se observa que con la aplicación de los diferentes niveles de sintanes y en los dos ensayos consecutivos se cumple con esta norma de calidad, pero que es más amplia en los cueros grabados del tratamiento T3, en el primer ensayo (6%E1), elevando su clasificación y por ende su precio comercial.

3. Porcentaje de elongación

Los valores medios obtenidos del porcentaje de elongación determinaron diferencias altamente significativas entre las medias de los tratamientos ($P < 0.001$); por efecto de los diferentes niveles de sintanes aplicados a la formulación del recurtido de los cueros caprinos, por lo que en la separación de medias según Duncan, se reporta la elongación más alta en los cueros del tratamiento T3 (6% de sintan), con medias de 83,50% y que son superiores a las determinadas en los cueros del tratamiento T2 (4% de sintan), cuyas medias fueron de 77,83%, como se ilustra en el gráfico 10. Mientras tanto que las respuestas más bajas fueron registradas en los cueros del tratamiento T1 (2% de sintan), con medias de 75,67%, es decir cueros que al elongarse en el momento de la costura del artículo final es decir una cartera, una billetera, puede sufrir la ruptura de la estructura fibrilar desmejorando la calidad de la prenda. Los resultados antes

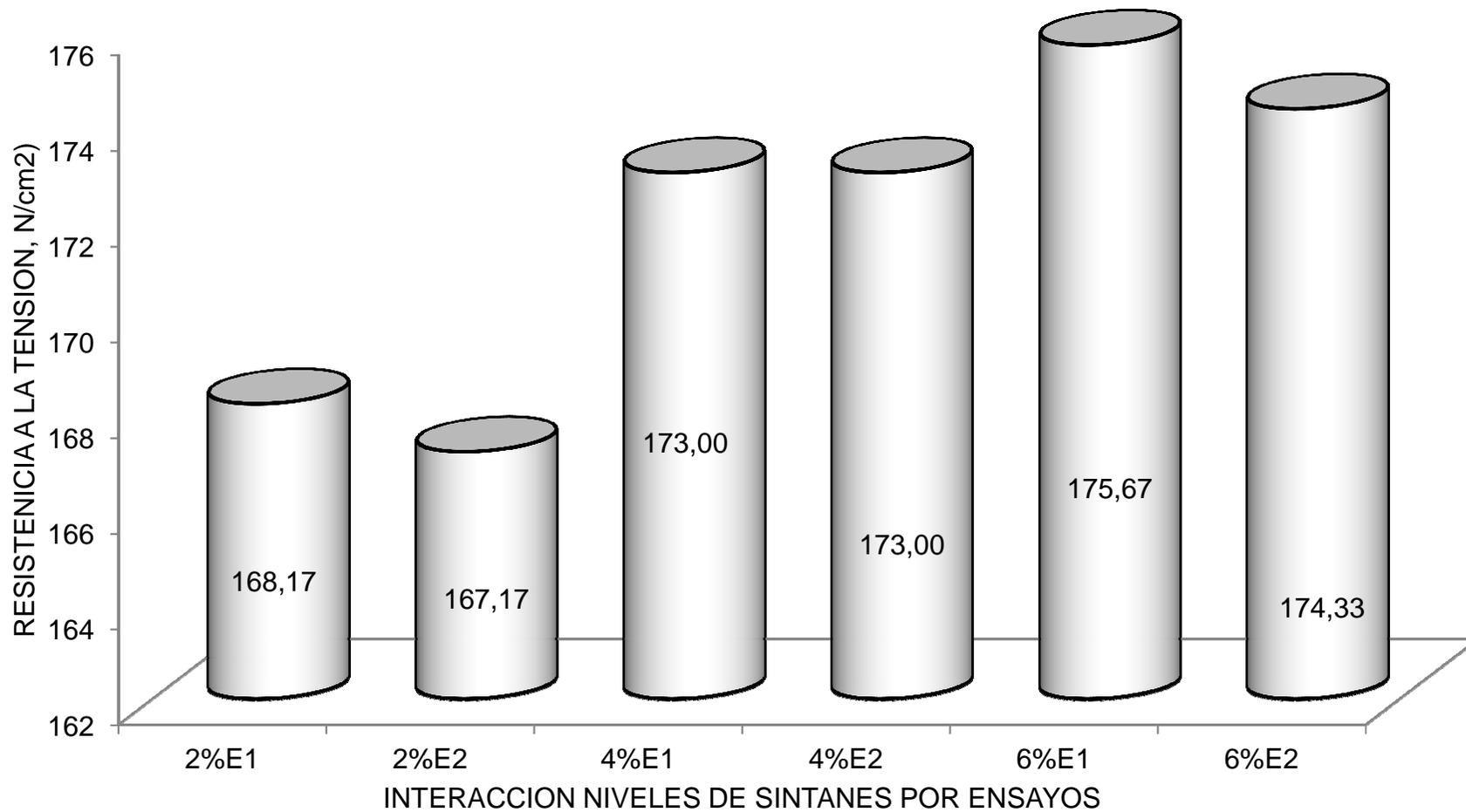


Gráfico 9. Comportamiento de la resistencia a la tensión del cuero grabado por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % y los ensayos.

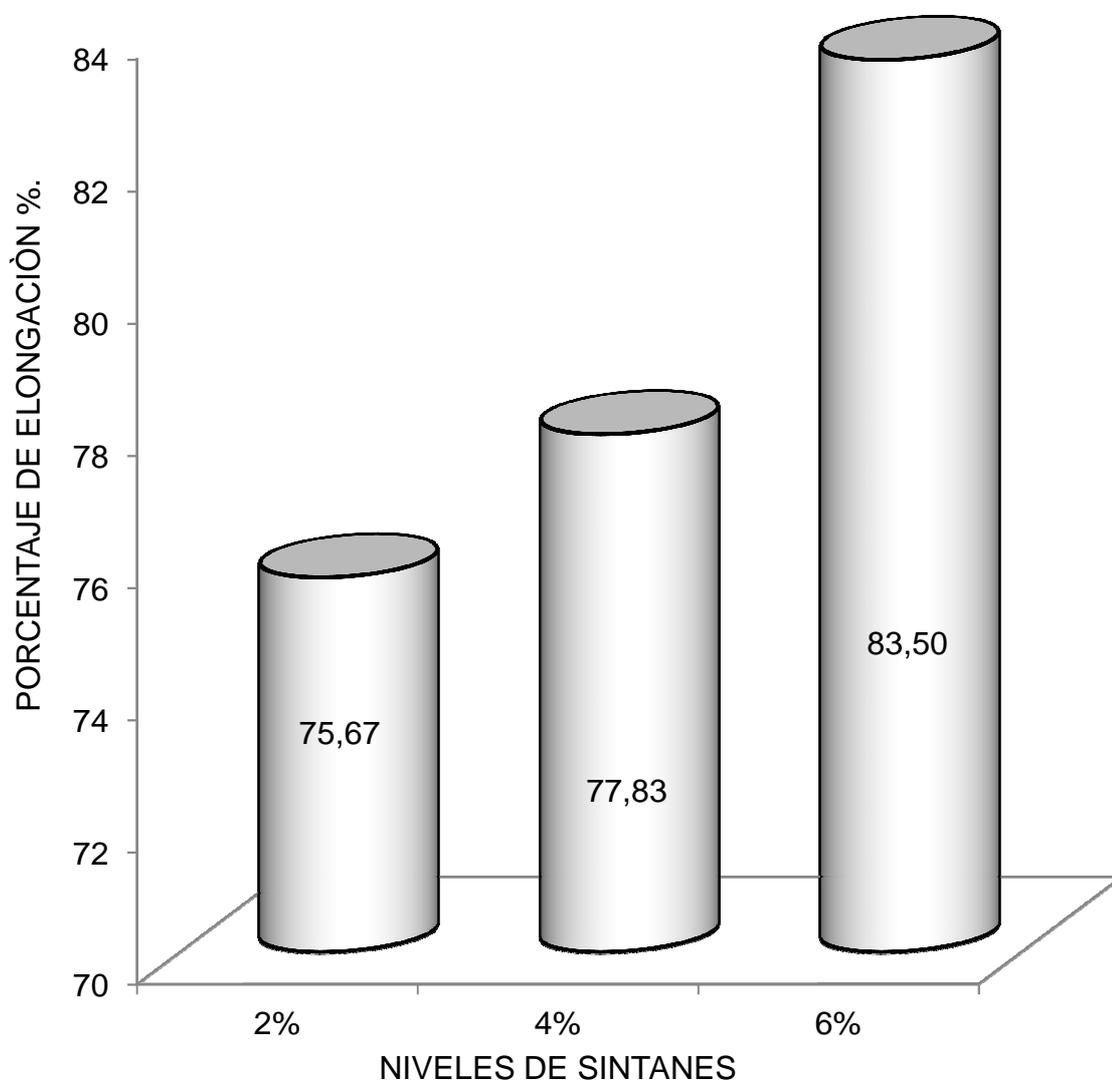


Gráfico 10. Comportamiento del porcentaje de elongación del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % en pieles caprinas.

reportados al ser cotejados con las exigencias de calidad de la Asociación Española de Normalización del cuero en su Norma Técnica IUP 7 (2002), que infiere un límite mínimo de elongación de 75% antes de producirse el primer daño en la estructura del colágeno, por lo que se puede afirmar que al recurrir cueros caprinos utilizando sea (2, 4, 6) % de sintan, se logra superar con esta norma de calidad, pero es más amplia con mayores niveles de este recurtiente ya que se puede alargar para moldearse el momento de la confección.

Al establecer que mayores niveles de sintan en el recurtido de cueros grabados, mejoran el porcentaje de elongación, se concuerda con lo reportado en cueronet.sintanes.com.(2012), que indica que los recurtientes como es el caso de los sintanes por su alto poder astringente que baja la tensión superficial del agua y hace que sea más miscible y por ende ingresa en su totalidad en el entretejido fibrilar elevando su elongación, los sintanes son principalmente usados para tratamientos posteriores de cueros al cromo, para conseguir efectos y propiedades especiales, como delicadeza de la flor, flor resistente y textura, blandura o solidez plenitud, teñido en tonos pasteles o igualización del teñido, aptitud al esmerilado, solidez a la luz o estabilidad al envejecimiento y para mejoramiento de las propiedades físicas especialmente el porcentaje de elongación es decir se proporciona de mayor elasticidad a la flor del cuero.

En el análisis de regresión que se registra en el gráfico 11, se determina una tendencia lineal positiva altamente significativa cuya ecuación es el porcentaje de elongación = $71,17 + 1,96 x$; que infiere que partiendo de un intercepto de 71,17%, la elongación del cuero grabado se eleva en 1,96% por cada unidad de cambio en el nivel de sintan, aplicado a la formulación del recurtido de los cueros caprinos, con un coeficiente de determinación $R^2 = 72,76\%$; en tanto que el 27,24% restante depende de otros factores no considerados en la presente investigación, como es la calidad de los productos químicos ya que muchas veces en las casas químicas que los comercializan no se consigue la estandarización en la composición química de cada uno de los productos empleados por lo que los resultados son evidentes en la calidad del cuero no solo en la fase húmeda si no también en las fases secas de transformación de la piel en cuero.

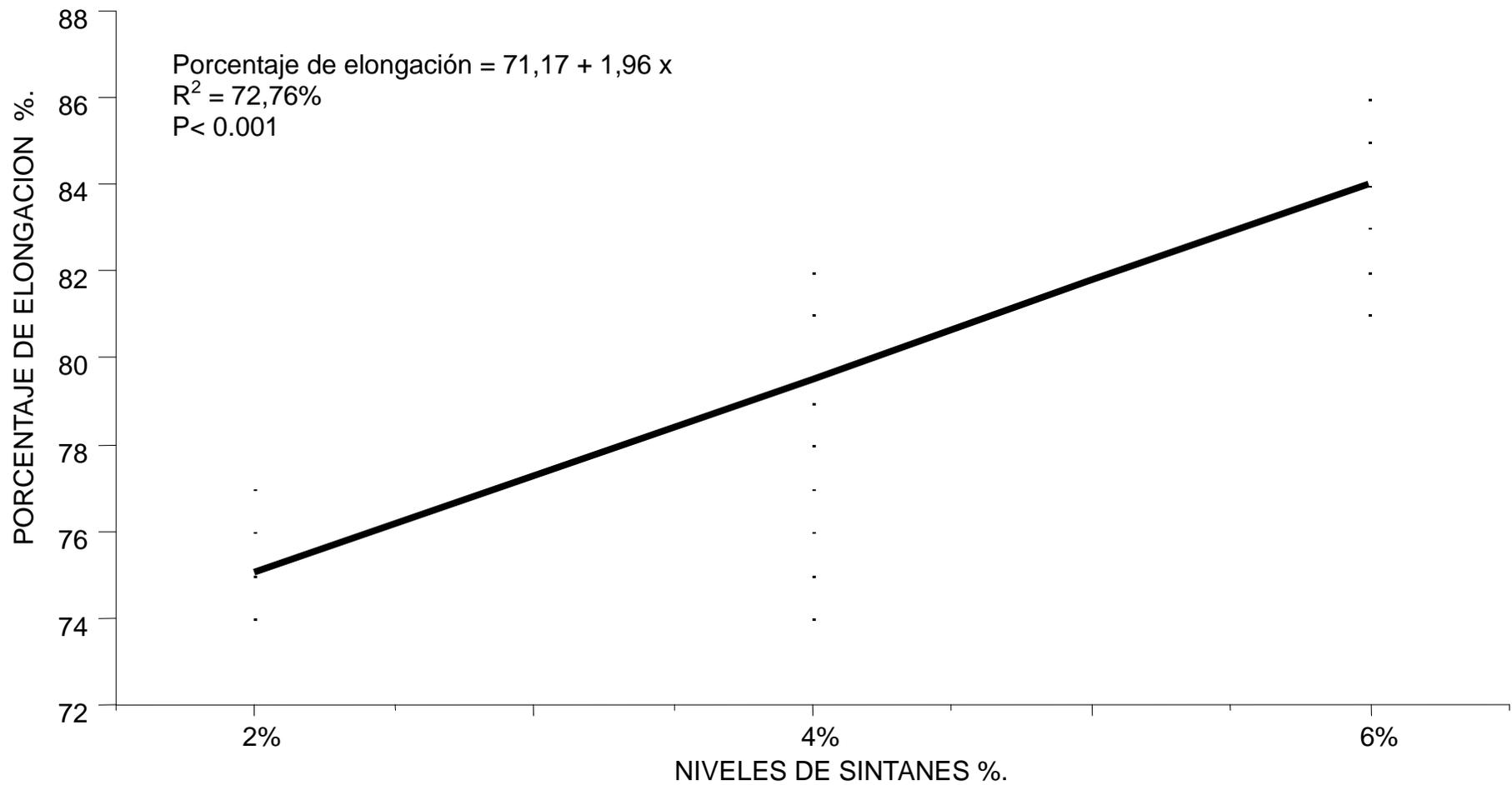


Gráfico 11. Regresión del porcentaje de elongación del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % en pieles caprinas.

El efecto que registran los ensayos sobre el porcentaje de elongación del cuero grabado no reportó diferencias estadísticas entre medias ($P < 0,15$), sin embargo numéricamente la mayor elongación fue reportada en los cueros del segundo ensayo con medias de 79,44% y que son ligeramente superiores a las registradas en los cueros del primer ensayo con 78,56%, como se ilustra en el gráfico 12, sin embargo estos valores al ser cotejados con la Norma de Calidad IUP 7 (2002), que infiere como límite mínimo de calidad 75% se evidencia que al realizar los diferentes ensayos se cumple con estos estándares de calidad y que garantizan que el momento de la confección especialmente en las zonas de las costuras y de los ojales no se romperán fácilmente estas prendas, como también cumplen con presentar una buena solidez al frote de manera que los materiales textiles no provoquen el desteñido del cuero ni se ensucien por transferencia del color. Deben tener también una buena resistencia al agua sobre todo para aquellas pieles que fueron destinadas para la confección de carteras o bolsos.

Al realizar la evaluación del porcentaje de elongación por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintan aplicado a la formulación del recurtido de los cueros caprinos y los ensayos consecutivos no se reportaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos sin embargo numéricamente el material producido en el tratamiento T3 en el segundo ensayo (6%E2), reportó una elongación bastante alta y que corresponde a 84% al igual que en primer ensayo con medias de 83%; respuestas que desciende a 76,83 y 78,83%; en los cueros del tratamiento T2 en el primero y segundo ensayo con medias de 76,83 y 78,83% respectivamente, mientras tanto que las respuestas de elongación más bajas fueron reportadas en los cueros recurtidos con los niveles más bajos de sintan tanto en el primero como en el segundo ensayo cuyos valores fueron de 75,83% y 75,50%, como se indica en el cuadro 9, y se ilustra en el gráfico 12, respectivamente, por lo que en los reportes se infiere que el sintan que sustituye a los recurtientes vegetales en cualquiera de sus aplicaciones son más sólidos a la luz aclaran mas el color del cuero tienen moléculas más pequeñas que hacen que ingresen mas uniformemente en el entre tamo del colágeno permitiendo que se desplace fácilmente; de tal forma que se transformen fácilmente de la forma plana que es el cuero a la espacial que es el artículo confeccionado.

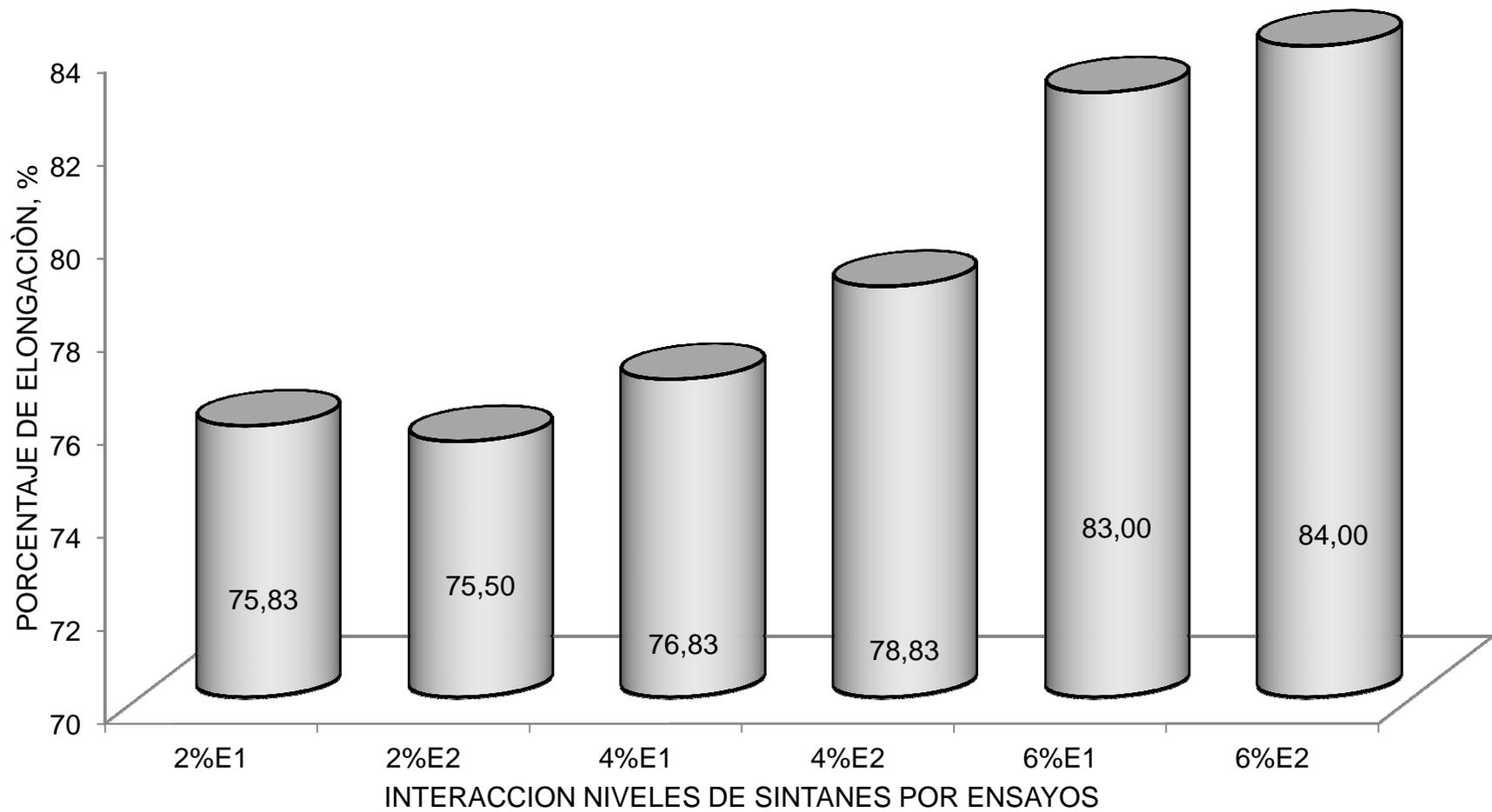


Gráfico 12. Comportamiento del porcentaje de elongación del cuero grabado por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % y los ensayos.

Cuadro 9. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CUERO GRABADO POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS DIFERENTES NIVELES DE SINTANES (2, 4, 6) % Y LOS ENSAYOS.

VARIABLES	INTERACCIÓN ENTRE LOS NIVELES DE SINTAN Y LOS ENSAYOS						Sx	Prob	Sign
	2%E1	2%E2	4%E1	4%E2	6%E1	6%E2			
	T1E1	T1E2	T2E1	T2E2	T3E1	T3E1			
Resistencia al desgarró	54,00 a	53,00 a	56,33 a	58,33 a	60,00 a	60,83 a	1,06	0,37	ns
Resistencia a la tensión	168,17 a	167,17 a	173,00 a	173,00 a	175,67 a	174,33 a	0,82	0,70	ns
Porcentaje de elongación	75,83 a	75,50 a	76,83 a	78,83 a	83,00 a	84,00 a	0,74	0,30	ns

Fuente: Heredia, Y. (2012).

Sx: desviación estándar.

Sign: Significancia.

Prob: Probabilidad.

ns: Promedios con letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente según Duncan (P< 0.05).

B. EVALUACIÓN DE LAS CALIFICACIONES SENSORIALES DEL CUERO GRABADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE SINTANES EN PIELES CAPRINAS

1. Persistencia del grabado

Los resultados del análisis de la varianza aplicado a las medias de la persistencia del grabado del cuero caprino con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes registran diferencias altamente significativas ($P < 0.0001$) entre los tratamientos, reportándose la mayor persistencia al grabado en los cueros tratados con el 6% de sintan (T3), el cual obtuvo 4.83 puntos en esta variable sensorial, en tanto que los cueros de los tratamientos T1(2% de sintanes) y T2(4% de sintanes) presentaron calificaciones inferiores, con medias de 3.17 y 3.75 puntos respectivamente, como se reporta en el cuadro 10, y se ilustra en el gráfico 13.

Al cotejar los resultados obtenidos por cada tratamiento con la escala de ponderación establecida por Hidalgo. L. (2012), se observa que los cueros del tratamiento T3(6%), obtienen una calificación de excelente para la persistencia del grabado, mientras que los cueros de los restantes tratamientos (T1 y T2) se ubican dentro de la misma escala en el rango de muy buena, lo que indica que niveles altos de sintanes en la producción del cuero caprino grabado favorecen a la persistencia del labrado, asegurando que el cuero al manipularlo y estirarlo mantendrá por un periodo relativamente largo el grabado de su superficie, aumentando la calidad dentro del producto terminado y manteniendo por más tiempo las características que hacen a este cuero especial.

Aseveración respaldada por lo manifestado por Lacerca, A. (2000), quien indica que la función del recurtido con sintanes ha variado con el correr del tiempo. A principios de los 50 cuando surgía el grano corregido, consistía en llenar el cuero al máximo para conseguir buena firmeza de flor, buena lijabilidad y que se pudiera aprovechar de la mejor manera la superficie en las fábricas de calzado y

Cuadro10. COMPORTAMIENTO DE LAS CALIFICACIONES SENSORIALES DEL CUERO GRABADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES DIFERENTES NIVELES DE SINTANES (2, 4, 6) % EN PIELES CAPRINAS.

VARIABLE	NIVELES DE SINTANES			\bar{x}	CV	Sx	Prob	Sign
	2%	4%	6%					
	T1	T2	T3					
Persistencia al grabado, puntos.	3,17 b	3,75 b	4,83 a	3,92	5,27	0,16	0,0001	**
Brillantes, puntos.	2,75 c	3,42 b	4,92 a	3,69	5,88	0,14	0,0001	**
Llenura, puntos.	3,33 b	3,67 b	4,75 a	3,92	3,61	0,12	0,0001	**

Fuente: Heredia, Y. (2012).

\bar{x} : Media general.

CV: Coeficiente de variación.

Sx: desviación estándar.

Sign: Significancia.

Prob: Probabilidad.

** : Promedios con letras diferentes en la misma fila difieren estadísticamente según Duncan P < 0.05.

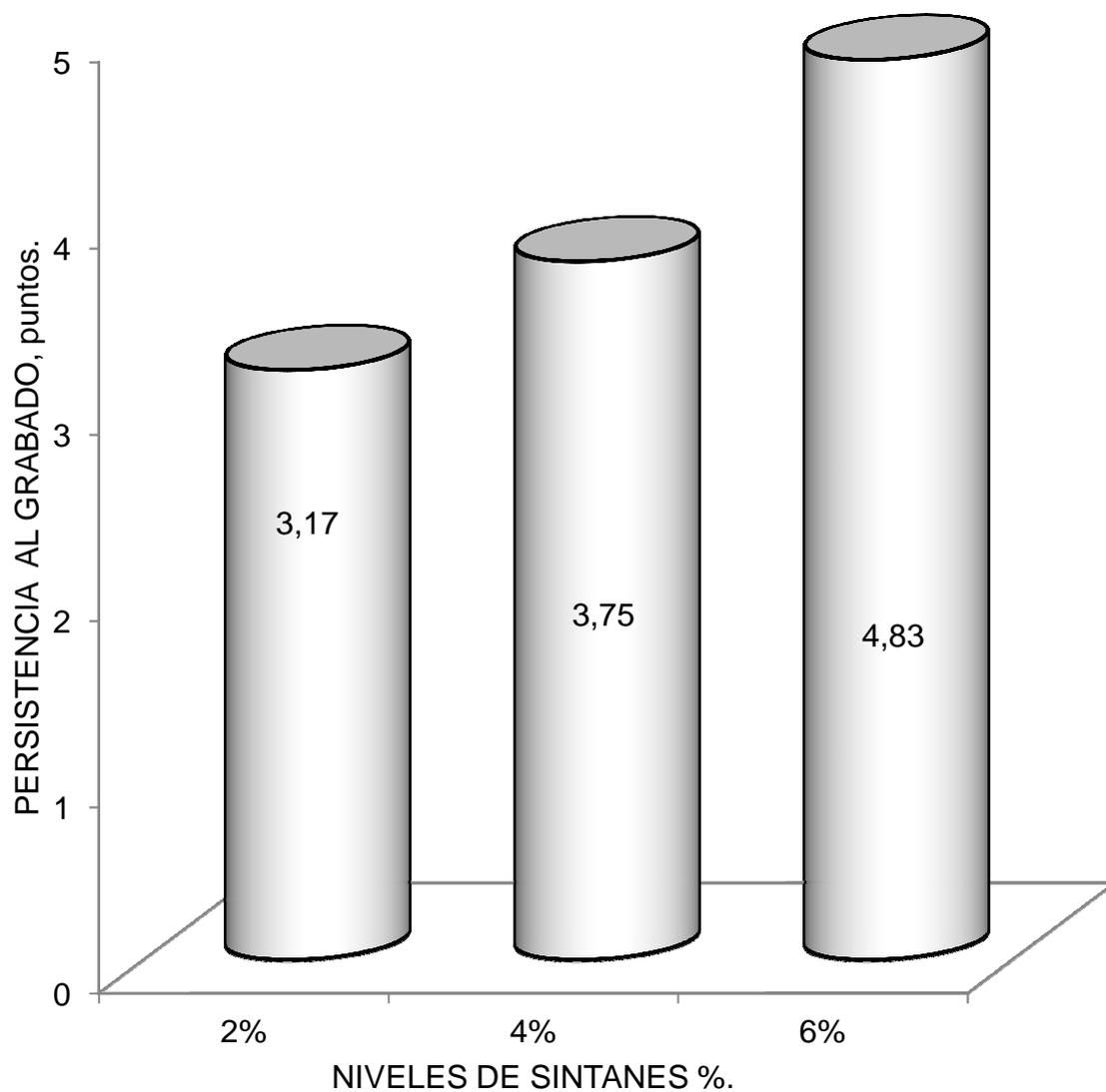


Gráfico 13. Comportamiento de la persistencia al grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) %, en pieles caprinas.

marroquinería. En las fórmulas de recurtido los productos fundamentales eran los curtientes vegetales y de sustitución y los curtientes resínicos de relleno selectivo que se empleaban en grandes cantidades. La finura del poro y la facilidad del posterior teñido no eran una exigencia en esos momentos. No sólo que no se pedía blandura sino que era no deseada. En este tipo de cuero generalmente se da a la capa de flor un grabado de algún dibujo que se realiza con prensa hidráulica.

En cuero puro cromo, o sea no recurtido, desaparece el grabado de flor con cierta facilidad. Por otra parte, el grabado de flor elimina numerosos defectos de flor. También permite la obtención de efectos de moda (crispado, imitación reptil), aumentando el tiempo en que el grabado permanece inmutable en la superficie del cuero cuando este ya aplicado al producto fina, como puede ser una billetera, una cartera, un bolso entre otros. En la operación de recurtido se busca modificar propiedades como la blandura, la plenitud, la grababilidad, el tono y la igualación de la tintura, etc. Esto da una idea de la gran versatilidad y utilidad de los curtientes sintético y no debe extrañar la gran importancia que hoy en día tienen dentro del mundo de curtidos.

El análisis de regresión registra una tendencia lineal positiva altamente significativa con una ecuación de Persistencia al grabado = $2,25 + 0,42x$, como se ilustra en el gráfico 14, lo que indica que por cada unidad de cambio en los niveles de sintan aplicado a la formulación del recurtido de cueros caprinos, la resistencia al desgarro también se eleva en 0.42 decimas, con un coeficiente de determinación R^2 de 74,20% en tanto que el 25,80% restante depende de otros factores no considerados en la investigación y que tiene que ver principalmente con la precisión tanto en el pesaje como en el control del tiempo y velocidad del rodado de los bombos en los diferentes procesos de transformación de piel en cuero grabado, para lo cual se utiliza una prensa hidráulica en la cual se comprime al pasar entre dos cilindros que giran en el mismo sentido uno de ellos es metálico provisto de un sistema de calefactor, y puede ser perfectamente liso y pulido o bien grabado con el negativo de algún relieve, es utilizado en confección especialmente de artículos de marroquinería.

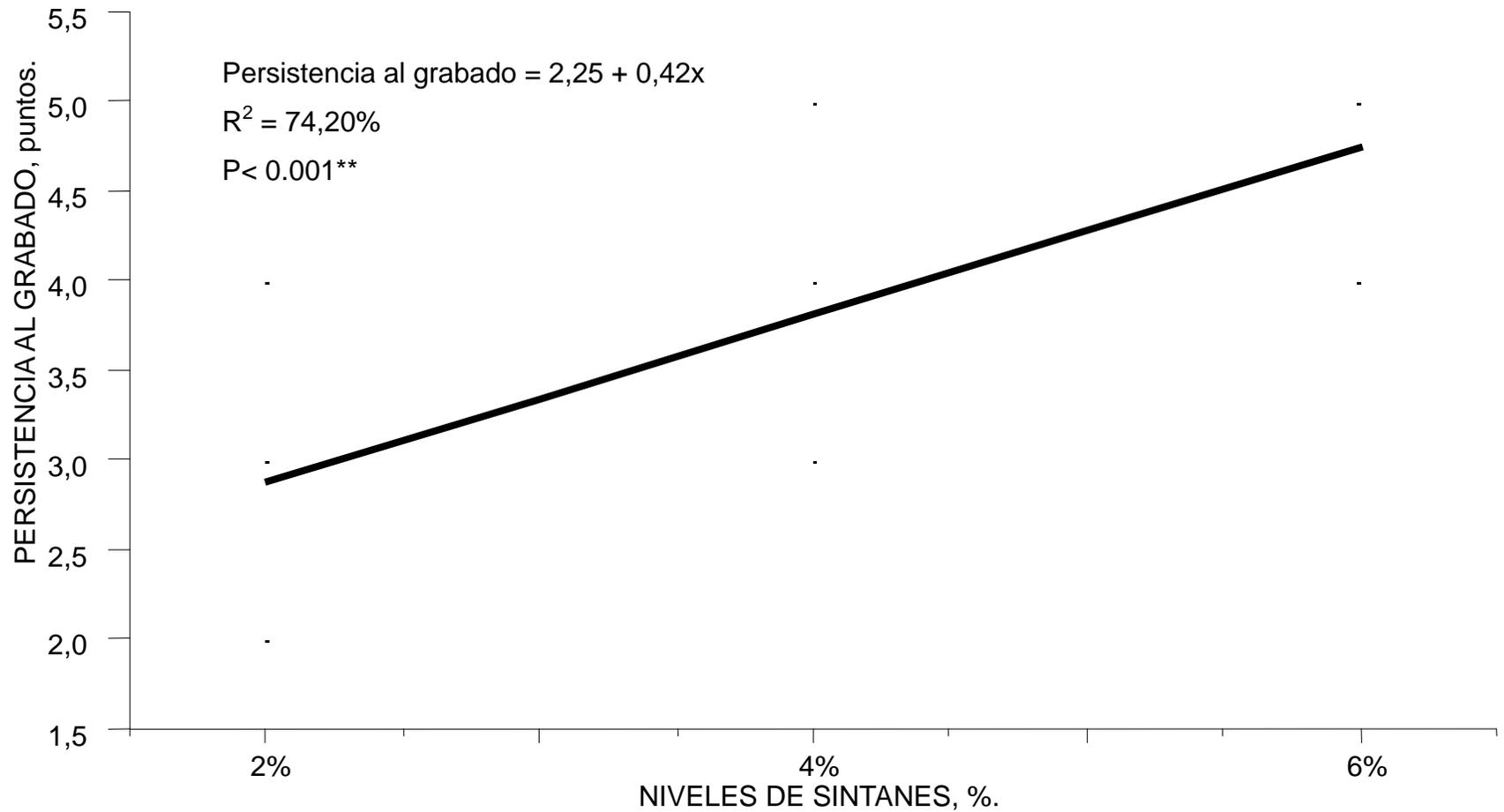


Gráfico 14. Regresión de la persistencia al grabado del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % en pieles caprinas.

Al evaluar la persistencia al grabado del cuero caprino destinado a la confección de marroquinería, la misma que estuvo bajo la influencia de los ensayos consecutivos no registró diferencias significativas ($P < 0.42$), como se ilustra en el gráfico 15, a pesar de ello se puede manifestar que al realizar el primer ensayo se observó una persistencia al grabado de 4,00 puntos y condición muy buena según la escala propuesta por Hidalgo, L. (2012), superando numéricamente a los cueros del segundo ensayo que reportaron medias de 3,61 puntos y condición buena. Al no registrar diferencias estadísticas se puede afirmar que como los ensayos fueron desarrollados en un ambiente controlado como es el laboratorio de Curtiembre que permitió mantener un estándar de calidad sobre todo en lo que tiene que ver a las calificaciones sensoriales del cuero grabado dando como resultado un material homogéneo con buenas cualidades y que fácilmente puede llegar a ser parte de los mercados internacionales que son más exigentes que los locales, además se afirma que el grabado se mantiene por un tiempo prolongado sin observarse deterioro en la confección.

El efecto que se evidenció por la interacción entre los niveles de recurtientes de sintanes y los ensayos consecutivos no registraron diferencias estadísticas ($P < 0.83$), entre medias, para la variable sensorial de persistencia al grabado reportándose las calificaciones numéricamente más altas de la investigación en los cueros del tratamiento T3 en el primero y segundo ensayo (6%E1 y 6%E2), con medias de 4.83 puntos para los dos casos en estudio y condición excelente según la escala propuesta por Hidalgo, L. (2012), seguida de los cueros del tratamiento T2, tanto en el primero como en el segundo ensayo que registraron calificaciones de 3,83 y 3,67 puntos en su orden y condición muy buena, como se muestra en el gráfico 16, mientras que las calificaciones más bajas fueron las reportadas por los cueros del tratamiento T1 en el primero y segundo ensayo (2%E1 y 2%E2), con 3.33 y 3,0 puntos y condición buena es decir, cueros en los que la persistencia del efecto grabado sobre cueros caprinos puede desaparecer fácilmente con el uso diario y que no son útiles para la confección marroquinería en la que el artículo final está expuesto muchas veces a condiciones severas de uso, y por ende perderían la belleza visual que es el atractivo de este tipo de cueros.

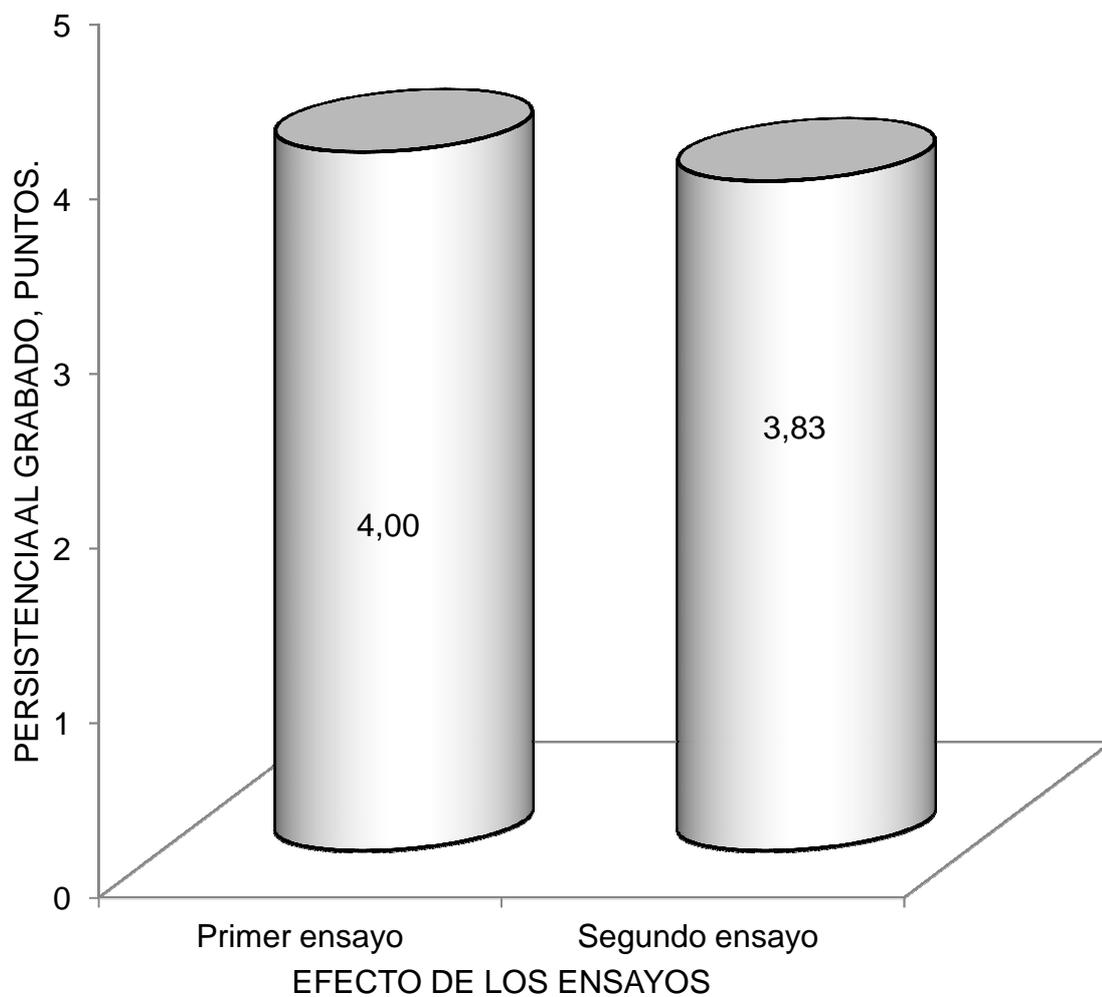


Gráfico 15. Comportamiento de la persistencia al grabado del cuero caprino con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % por efecto de los ensayos.

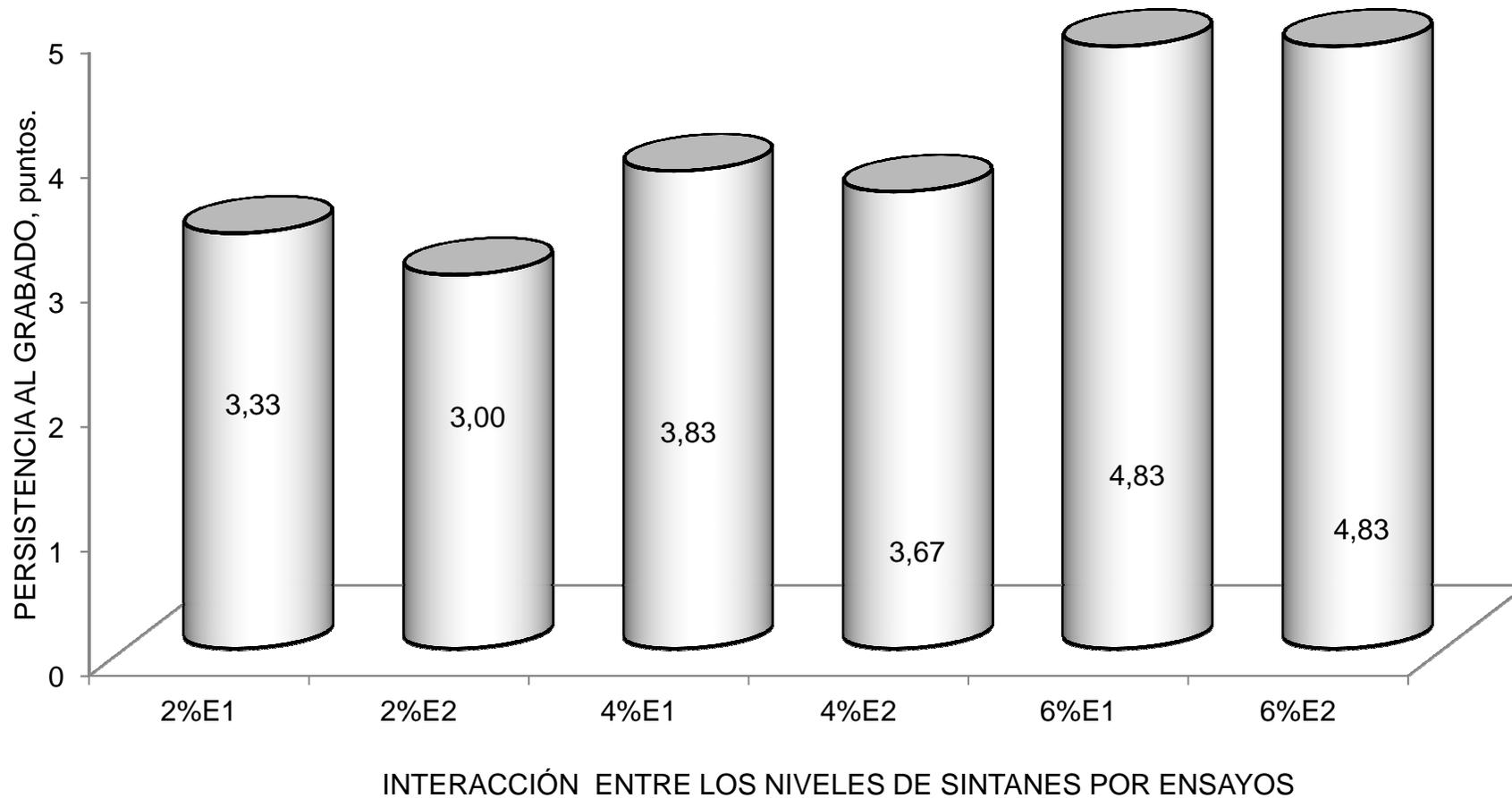


Gráfico 16. Comportamiento de la persistencia al grabado del cuero grabado por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % y los ensayos.

2. Brillantes

Las medias de los resultados en las calificaciones de la brillantez de los cueros caprinos grabados registraron diferencias altamente significativas ($P < 0.0001$), por efecto de la aplicación de tres diferentes niveles de sintanes. Al aplicar el análisis de la varianza, se evidenció una optimización de la brillantez ante niveles más altos del recurtiente, registrándose en el tratamiento T3 (6% de sintanes) las puntuaciones más altas, cuya media de 4.92 puntos y ponderación de excelente dentro de la escala propuesta por Hidalgo L, (2012), y que desciende en las respuestas de los cueros del tratamiento T2 (4% de sintanes), a una media de 3.42 puntos y ponderación de muy buena, en tanto que en el tratamiento T1(2% de sintanes) se establecieron las calificaciones más bajas, cuyo valor medio fue de 2.75 puntos y ponderación de buena dentro de escala antes mencionada, como se ilustra en el gráfico 17.

Los resultados obtenidos indican que utilizando mayores niveles de sintanes la brillantez del cuero grabado se eleva, por lo que a la vista del examinador el cuero no dejara pasar el haz de luz y brillara de una manera adecuada, lo que aumenta la calidad del artículo terminado así como su aspecto superficial. Para respaldar los resultados obtenidos en el estudio practico con la literatura teórica revisamos lo expuesto por Bacardit, A. (2004), quien indica que el carácter aniónico del sintanes cambia la carga de la piel manteniendo un pH de 2 y sin soltura de flor. Los tres efectos (reducción del cromo, enmascaramiento y cambio de carga hacia valores negativos), dejan la piel preparada para que al recurtir con sintéticos de sustitución no haya sobre curtición de flor y, por tanto, flor áspera y poca brillante.

Por tanto, los sintéticos auxiliares ácidos ayudan a penetrar los productos del acabado además de la fijación de la pintura y de las lacas. Esto es cierto tanto para el uso de vegetales, sintéticos de sustitución y resinas como para los colorantes, quedando tinturas penetradas y poco intensas con una capa externa muy brillante.

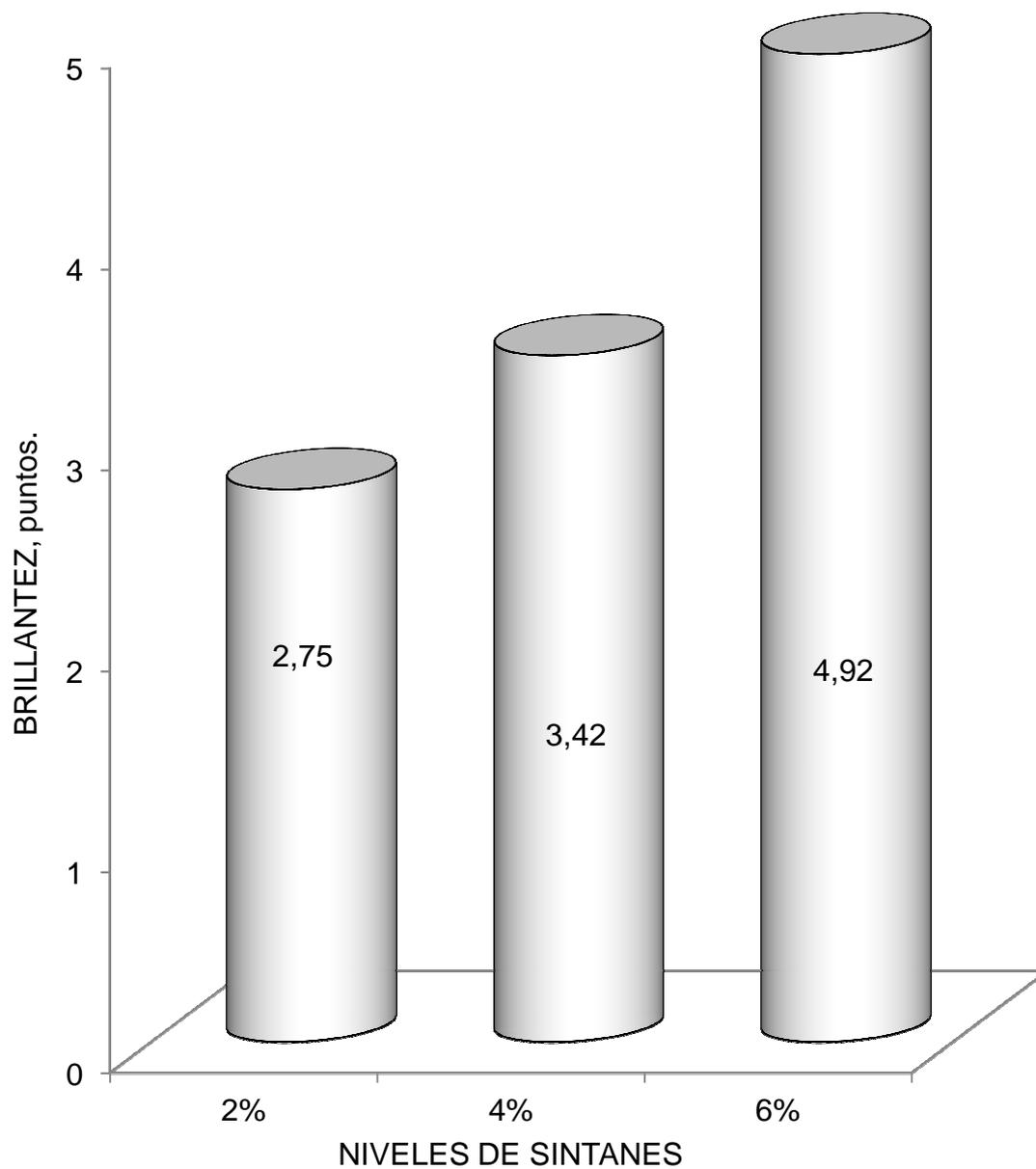


Gráfico 17. Comportamiento de la brillantez del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % en pieles caprinas.

El análisis de regresión que se ilustra en el gráfico 18, determina una tendencia lineal positiva altamente significativa $P < 0.001^{**}$, con una ecuación para la variable sensorial de brillantes = $1,53 + 0,54x$; que determina que por cada unidad porcentual de incremento de sintanes en la formulación de recurtido de las pieles caprinas, la brillantez se eleva en 0,54 decimas, con un coeficiente de determinación R^2 de 67,65%; en tanto, que el 32,35% restante depende de otros factores no considerados en la presente investigación, y que muchas veces tiene que ver con la procedencia de la materia prima que es un factor bastante vulnerable y cuando se trabaja con pieles secas se desconoce el tiempo y tipo de conservación que hacen que las fibras del colágeno se debiliten y que los productos especialmente recurtientes que son los encargados de corregir fallas no actúen en su totalidad y por ende el momento del grabado puede provocarse quemaduras en la superficie del cuero que desmejoran su brillantez.

En el análisis de la brillantez de los cueros grabados no se registraron diferencias estadísticas entre medias ($P < 0,42$), por efecto de los ensayos, como se indica en el cuadro 11, sin embargo se reportaron numéricamente las mejores puntuaciones en los cueros del segundo ensayo con medias de 3,78 puntos y calificación buena según la escala propuesta por Hidalgo, L. (2012), y que desciende a 3,61 puntos en los cueros del primer ensayo manteniendo la calificación de muy buena, es decir cueros con una flor tersa y delicada, con muy pocas imperfecciones que dejan ver la belleza del grano. Lo que nos permite estimar que los resultados al no evidenciar diferencias estadísticas entre ensayos los cueros grabados son semejantes en brillantes que puede deberse a que el ambiente en el que se desarrollo la investigación fue controlado y la calidad de los productos y la materia prima presentaron características bastante similares. Finalmente como se ha dicho anteriormente la evaluación sensorial de un cuero dependerá del gusto del consumidor pues pueden existir personas que le agrada una mayor brillantes, como también la aprobación puede ir dirigida hacia cueros mas opacos o mates; sin embargo, sea cual sea la preferencia siempre se deberá procurar mantener la belleza natural del cuero.

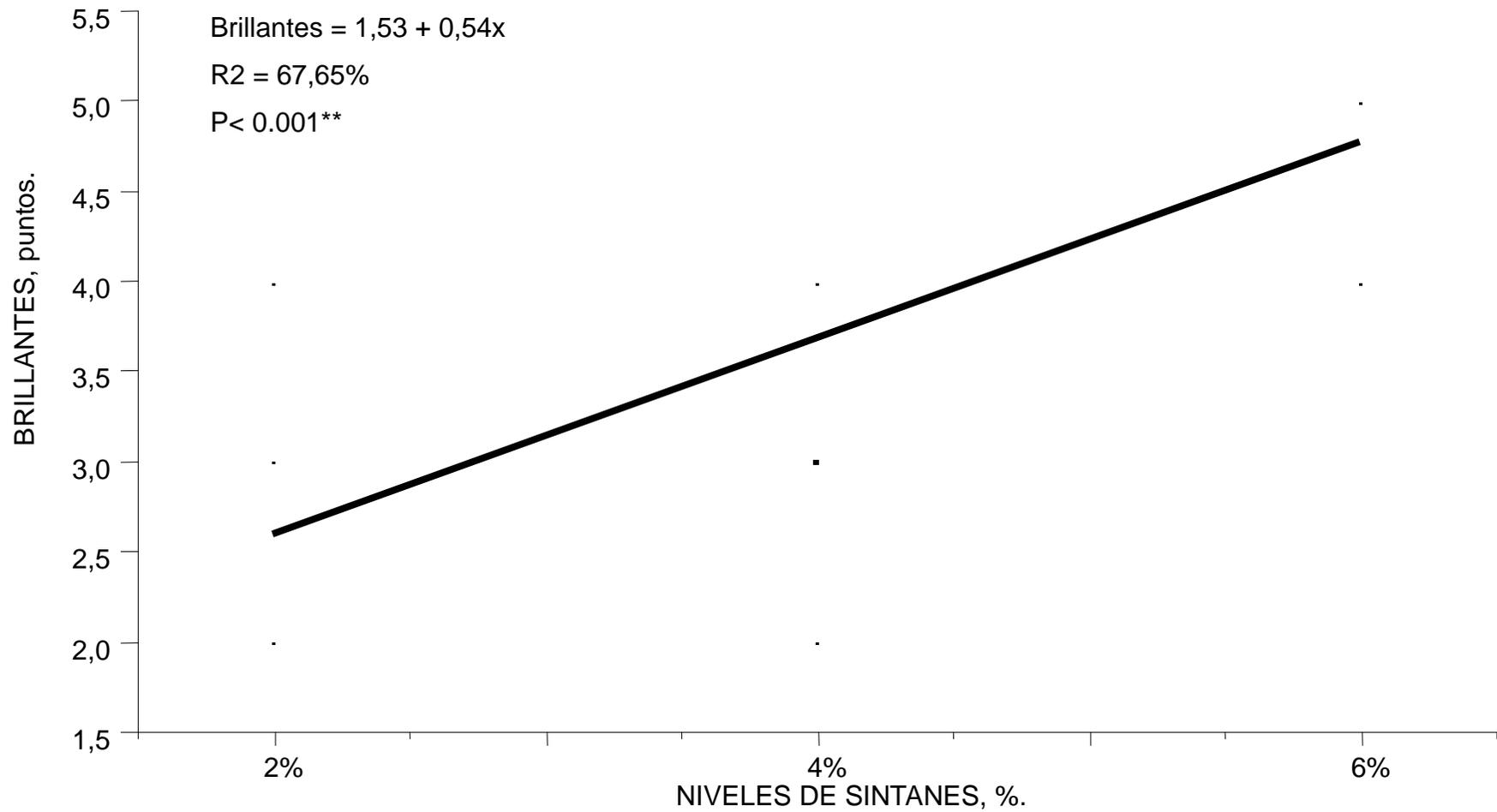


Gráfico 18. Regresión de la brillantez del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % en pieles caprinas.

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO DE LAS CALIFICACIONES SENSORIALES DEL CUERO GRABADO CON LA UTILIZACIÓN DE TRES DIFERENTES NIVELES DE SINTANES (2, 4, 6) % EN PIELES CAPRINAS POR EFECTO DE LOS ENSAYOS.

VARIABLE	EFECTO DE LOS ENSAYOS		Sx	Prob	Sign
	Primer ensayo	Segundo ensayo			
	E1	E2			
Persistencia al grabado, puntos.	4,00 a	3,61 a	0,19	0,46	ns
Brillantes, puntos.	3,83 a	3,78 a	0,18	0,42	ns
Llenura, puntos.	3,89 a	3,94 a	0,14	0,74	ns

Fuente: Heredia, Y. (2012).

Sx: desviación estándar.

Sign: Significancia.

Prob: Probabilidad.

ns: promedios con letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente según Duncan $P < 0.05$).

Los valores medios obtenidos de la brillantez del cuero grabado, no registraron diferencias estadísticas entre medias ($P < 0.42$), por efecto de la interacción entre los niveles de recurtiente sintan y los ensayos consecutivos, sin embargo numéricamente se reportó la mayor calificación en las pieles del tratamiento T3 en el segundo ensayo (6%E2), con una apreciación de 5,0 puntos y calificación de excelente es decir cueros con una brillantez ideal para cumplir con las exigencias de confección de artículos de marroquinería, como se ilustra en el gráfico 19, seguida de los cueros del tratamiento en mención pero en el primer ensayo (6%E1), cuya calificación fue de 4,88 puntos y condición similar es decir excelente, a continuación y en forma descendente se ubicaron los cueros del tratamiento T2 tanto en el primero como en el segundo ensayo (4%E1 y 4%E2), que según el criterio del juez calificador le correspondió a 3,50 y 3,33 puntos respectivamente, y condición buena, mientras tanto que las calificaciones más bajas fueron las reportas por los cueros del tratamiento T1 en el primero y segundo ensayo (2%E1, y 2%E2), con medias de 2,50 y 3,0 puntos respectivamente y condición baja de acuerdo a la mencionada escala.

Es decir que mayores niveles de sintanes y en el segundo ensayo aleatoriamente reportan mejores resultados de brillantez, lo que puede deberse a lo señalado por Hidalgo, L. (2004); quien manifiesta que se denomina "sintanes" a toda una serie de productos sintéticos orgánicos que se usan en el proceso de tratamiento de la piel y que actúan de diferentes maneras, así para el caso de los cueros grabados le proporcionan una brillantez insuperable que hace que el grabado sea más notorio ya que cuanto menos disperse la luz la superficie de un cuero y los rayos luminosos que inciden en una dirección determinada se reflejaran paralelamente entre sí, más brillo presentará el cuero; mientras que la superficie de un cuero sea áspera y menos lisa menos brillará.

3. Llenura

En la valoración de la llenura del cuero grabado se registraron diferencias altamente significativas ($P < 0.001$), según Kruskall-Wallis por efecto del nivel de

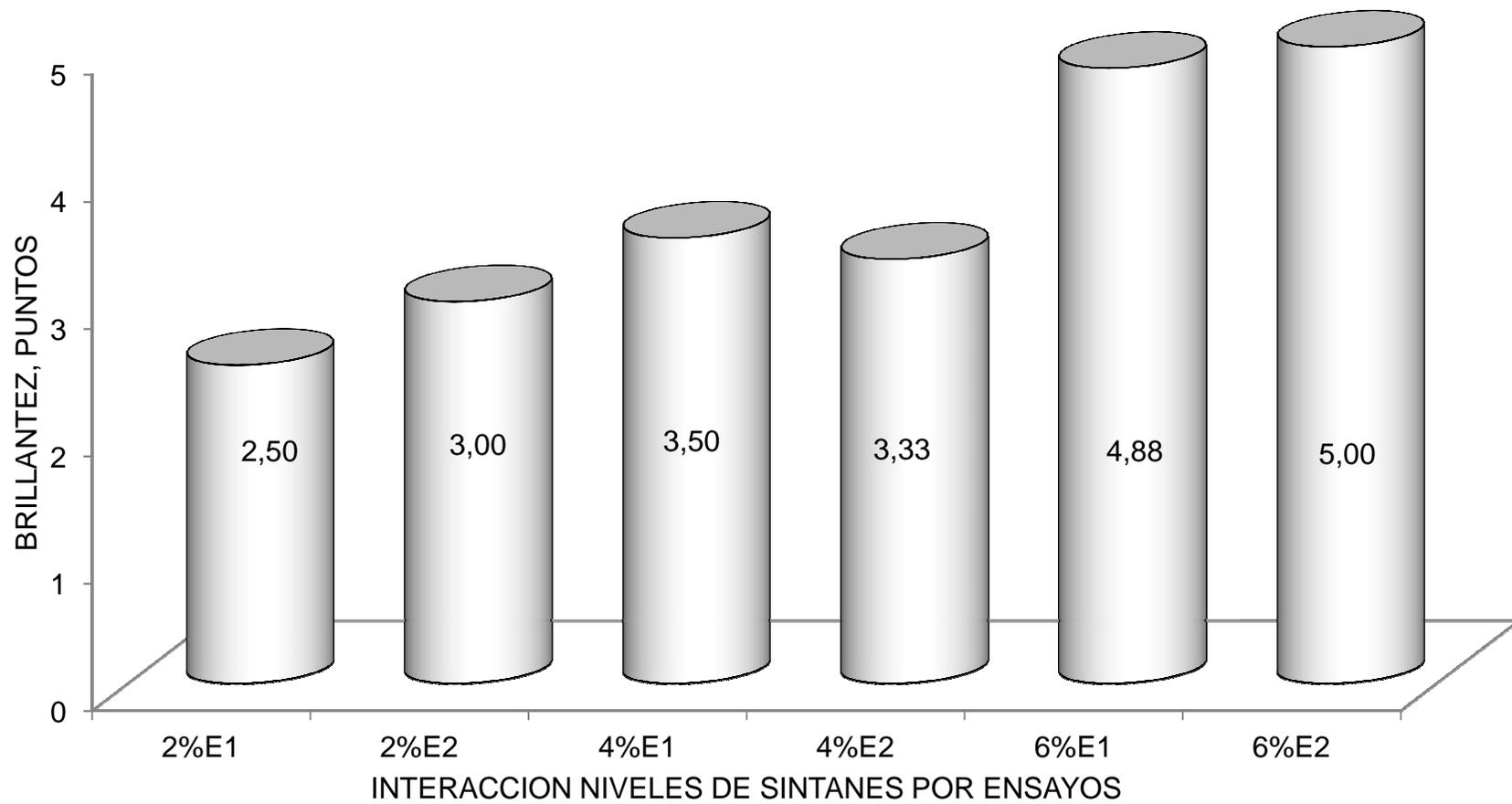


Gráfico 19. Comportamiento de la brillantez del cuero grabado por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % y los ensayos.

sintan aplicado a la recurtición de los cueros caprinos, registrándose una media general de 3.92 puntos y un coeficiente de variación de 3,61%, que indica una variabilidad baja en la dispersión de las mediciones experimentales. Registrándose las apreciaciones más altas en los cueros del tratamiento T3 (6%), con 4,75 puntos y calificación excelente de acuerdo a la escala propuesta por Hidalgo, L. (2012), y que no compartieron rangos de significancia en la separación de medias según Duncan, con los cueros del tratamiento T2 (4%), con 3,67 puntos, y condición buena según la mencionada escala, mientras que las puntuaciones más bajas fueron registradas por los cueros del tratamiento T1 (2%), con medias de 3,33 puntos y condición baja, como se ilustra en el gráfico 20, con los reportes antes indicados se puede afirmar que a medida que se incrementa el nivel de sintan, la calificación de llenura también se eleva.

Lo que puede deberse según Cuernet.com. (2012), a que el uso más frecuente de los sintanes es su adición en una precurtición para facilitar la penetración de extractos vegetales y después añadirlo también al extracto para dispersarlo, por tanto, ayuda a la penetración y mejora la llenura del entretejido fibrilar, al mismo tiempo la elasticidad y la resistencia de la flor, a diferencia de los sintanes auxiliares, en éstos sólo hay los grupos sulfónicos necesarios para conseguir la solubilidad y la carga negativa suficiente en la molécula para que penetre bien y llegue y se coordine con los grupos de carga positiva de la piel. También es determinante en el carácter curtiente de la piel el tamaño molecular del sintético. Si es demasiado pequeño, no se establecen enlaces transversales entre cadenas de colágeno y, si es demasiado grande, hay impedimentos estéricos y no puede penetrar, produciendo cueros demasiado fofos o vacías.

La evaluación sensorial es un instrumento muy necesario para la aceptación o el rechazo del cuero grabado, ya que como materia prima en productos considerados “diseñados”, hoy por hoy está limitado a los rubros tradicionales de marroquinería, calzado e indumentaria, guiados comercialmente por las tendencias globales provenientes del mundo de la moda. En estos casos el rol del cuero se caracteriza y fundamenta en base a sus ventajas funcionales dada su alta resistencia a la tracción y abrasión, su belleza visual.

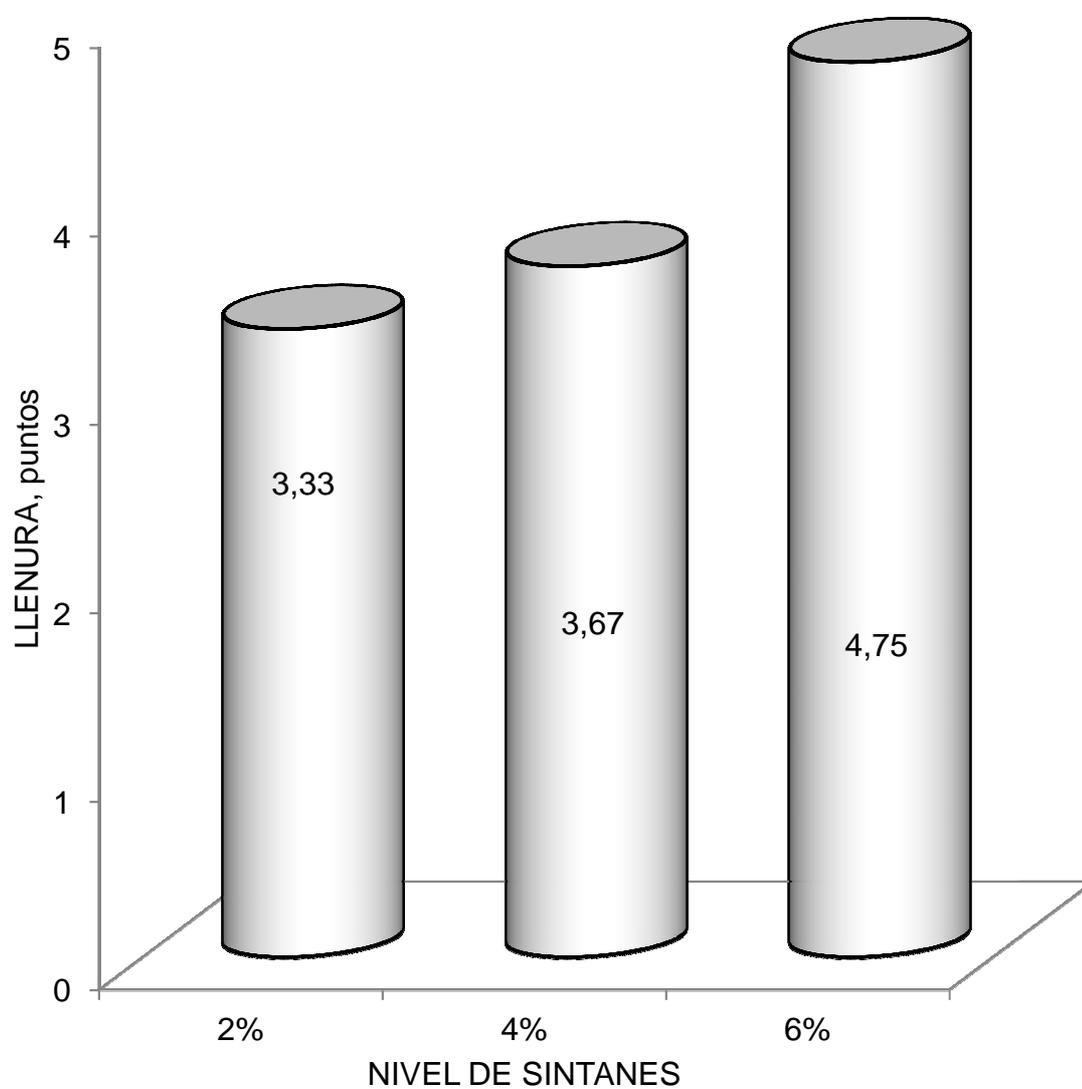


Gráfico 20. Comportamiento de la llenura del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % en pieles caprinas.

En la ilustración del gráfico 21, se establece una regresión con tendencia lineal positiva en la que la ecuación de llenura que es de $52,5 + 0,35x$, infiere que por cada unidad de cambio en el nivel de la sintan que se adiciona a la formulación del recurtido de los cueros grabados, la llenura se eleva en 0,35 unidades, con un coeficiente de determinación $R^2 = 78,03\%$ que refiere una asociación altamente significativa $P < 0.001^{**}$ entre la variable dependiente (llenura), en función de la variable independiente (niveles de sintan). La presente regresión indica una tendencia a elevarse la calificación de llenura a medida que se incrementan los niveles de sintan, lo que puede deberse a que la llenura del cuero se intenta conseguir a base de rodear la fibra de la piel, con productos de peso molecular, aumentando con ello su grosor y frecuentemente con deposición física o mixta, o sea físico - química entre las fibras. Los productos generalmente empleados son sintanes; y otros rellenanantes más o menos reactivos frente al colágeno. En general lo más difícil, con relación a la llenura del cuero, es conseguir que las partes más vacías de la piel, (faldas) presenten la misma llenura que el resto de la piel.

Al valorar la llenura del cuero grabado por efecto de los diferentes ensayos no se determinaron diferencias estadísticas ($P < 0.42$), sin embargo numéricamente se observa cierta superioridad hacia los cueros del segundo ensayo con medias de 3,94 puntos y condición buena, el mismo que desciende a 3,89 puntos como se ilustra en el gráfico 22, pero que conserva la misma calificación antes descrita, que es un indicativo de homogeneidad en las calificaciones sensoriales del cuero grabado al ser repicado varias veces. Este resultado se obtiene aprovechando el carácter más abierto de las estructuras más fofas de la piel y la deposición más física que química de los productos recurtientes (sintanes), en ella, muy frecuentemente empleando concentraciones tan elevadas como sea posible de dichos recurtientes. En general, para aumentar la llenura del cuero sin aumentar excesivamente su plenitud, interesa intentar la disminución de la distancia entre las fibras, sin aumentar en lo posible su espesor. Este acercamiento de las fibras casi siempre comporta una modificación del ángulo de las mismas con relación al plano de la piel, colocándose más perpendiculares a dicho plano, lo que se consigue con la aplicación de niveles adecuados de sintanes.

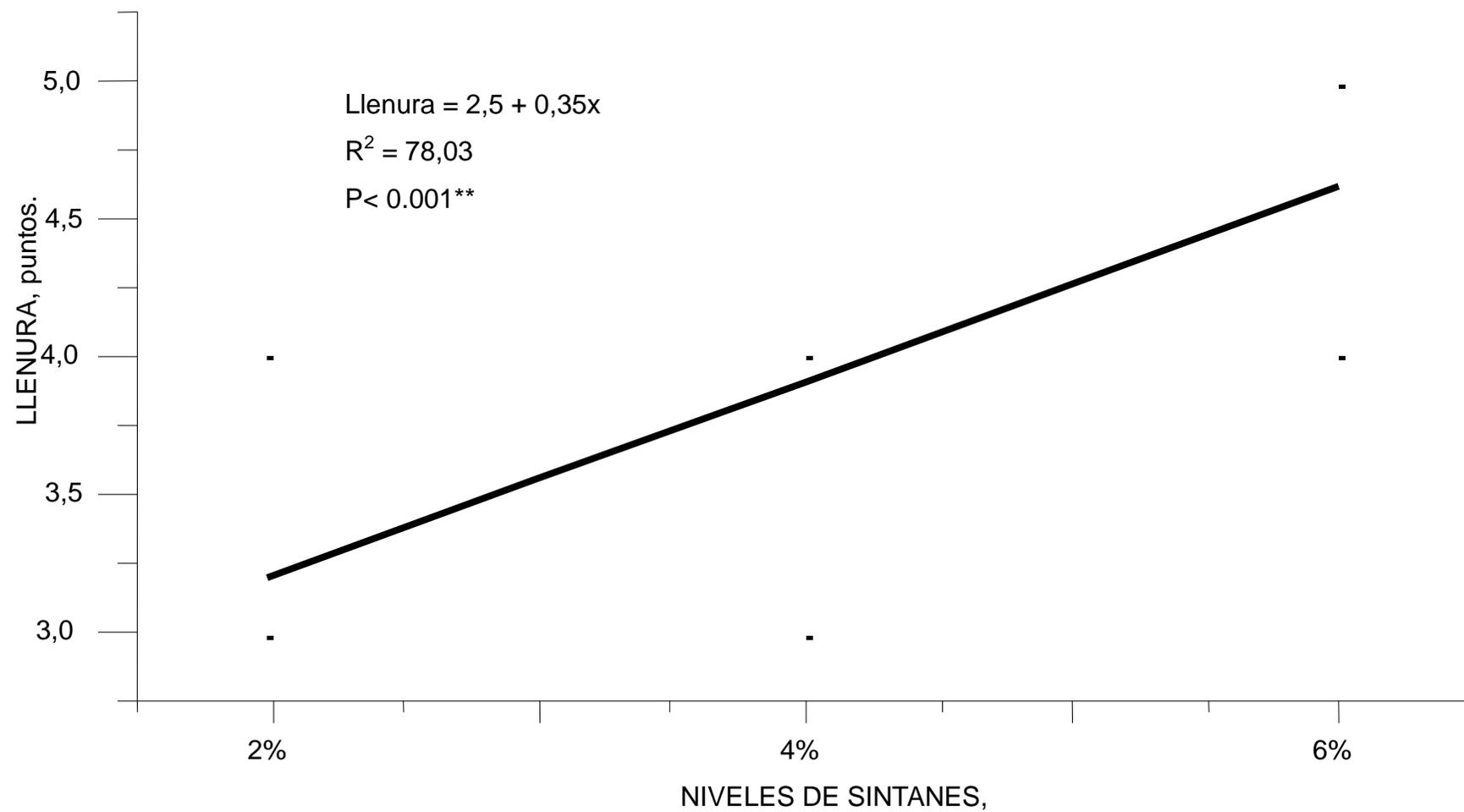


Gráfico 21. Regresión de la llenura del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % en pieles caprinas.

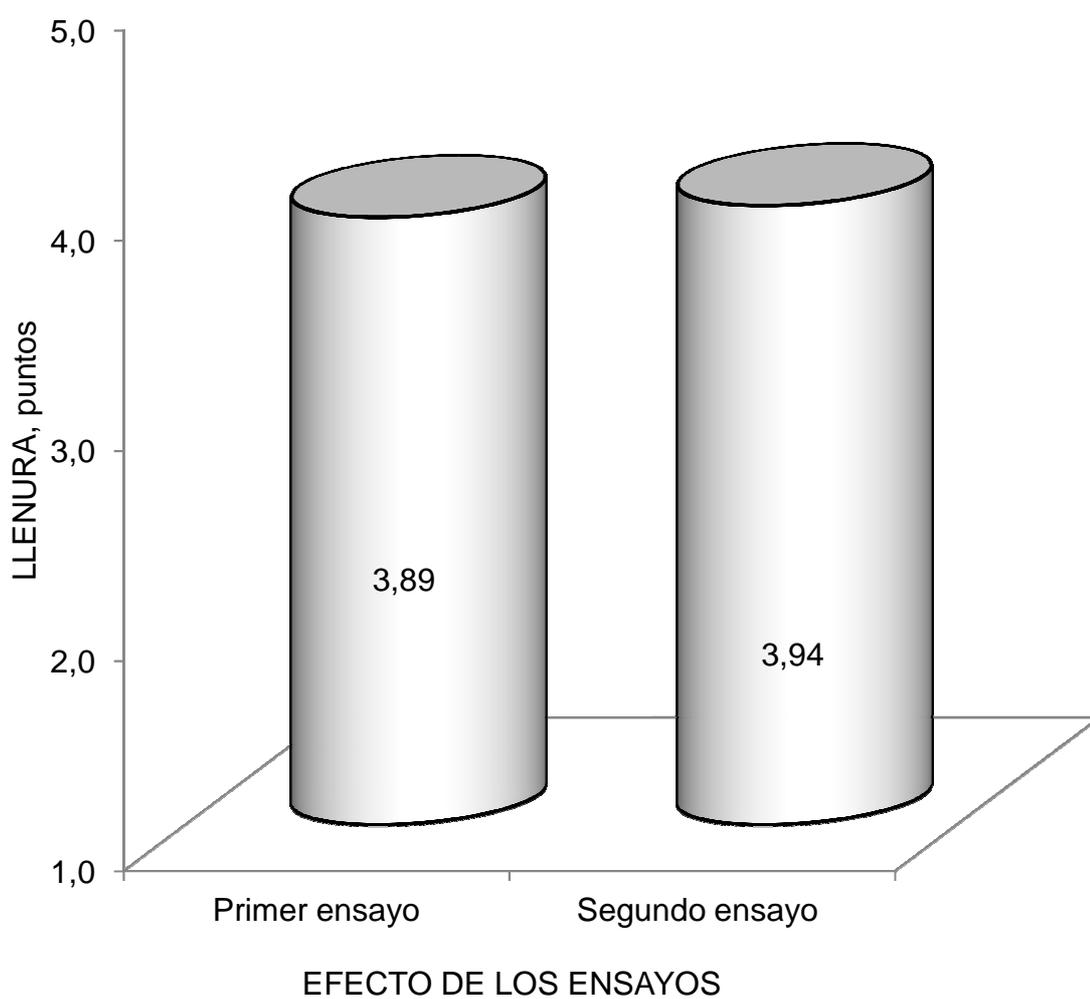


Gráfico 22. Comportamiento de la llenura del cuero grabado con la utilización de tres diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % en pieles caprinas, por efecto de los ensayos.

Al realizar la evaluación de la calificación sensorial de llenura del cuero grabado por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintan aplicado a la formulación de recurtido de los cueros grabados, no se reportaron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos sin embargo numéricamente las respuestas más elevadas fueron alcanzados en el lote de cueros del tratamiento T3 en el primero y segundo ensayo (6%E1 y 6%E2), con medias de 4,83 y 4,67 puntos y condición excelente según la escala propuesta por Hidalgo, L. (2012), cuya calificación desciende a 3,67 puntos en el caso de los cueros del tratamiento T2 tanto en el primero como en el segundo ensayo (4%E1 y 4%E2), en su orden los cuales además de compartir la condición de buena presentaron el mismo puntaje, mientras tanto que la llenura más baja fue registrada en los cueros del tratamiento T2 en el primer ensayo (2%E2), con medias de 3,17 puntos, como se indica en el cuadro 12, y se ilustra en el grafico 23.

Según el análisis antes descrito se puede afirmar que la mayor llenura se consigue con la aplicación de altos niveles de sintanes, en el primer ensayo, que aleatoriamente le correspondieron las pieles de mejor calidad, sin embargo hay que tomar en cuenta que según Bacardit, A. (2004), quien indica que para mejorar el comportamiento del cuero al cromo frente a las operaciones, de grabado es necesario disminuir, la elasticidad y plasticidad del cuero al cromo. Con ello se consigue al grabar, que el efecto producido sobre el cuero sea más acusado y permanente, y en el esmerilado, sea por el lado flor o por el lado carne, que el esmeril corte más y arranque menos, pudiéndose así obtener cueros con mejor llenura, más regulares en toda la superficie de la piel y en general de mejor calidad, ideales para la confección de artículos de marroquinería.

Para obtener este efecto puede ser útil cualquier producto que pueda dar al cuero al cromo un aumento de la compacidad y de relleno del mismo, puesto que de lo que se trata es de disminuir la movilidad de las fibras y su flexibilidad. No obstante para obtener efectos de esmerilado muy fino es frecuente que sean más útiles los productos que dan compacidad, que los que aumentan además la plenitud y dan relleno, ya que estos últimos aumentan el grosor de las fibras más que los solo compactantes.

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO DE LAS CALIFICACIONES SENSORIALES DEL CUERO GRABADO POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS DIFERENTES NIVELES DE SINTANES (2, 4, 6) % Y LOS ENSAYOS.

VARIABLE	EFECTO INTERACCIÓN NIVELES SINTANES POR ENSAYOS						Sx	Prob	Sign
	2%E1	2%E2	4%E1	4%E2	6%E1	6%E2			
	T1E1	T1E2	T2E1	T2E2	T3E1	T3E2			
Persistencia al grabado, puntos.	3,33 a	3,00 a	3,83 a	3,67 a	4,83 a	4,83 a	0,27	0,83	ns
Brillantes puntos.	2,50 a	3,00 a	3,50 a	3,33 a	4,83 a	5,00 a	0,25	0,42	ns
Llenura puntos.	3,17 a	3,50 a	3,67 a	3,67 a	4,83 a	4,67 a	0,20	0,45	ns

Fuente: Heredia, Y. (2012).

Sx: desviación estándar.

Sign: Significancia.

Prob: Probabilidad.

ns: Promedios con letras iguales en la misma fila no difieren estadísticamente según Duncan ($P < 0.05$).

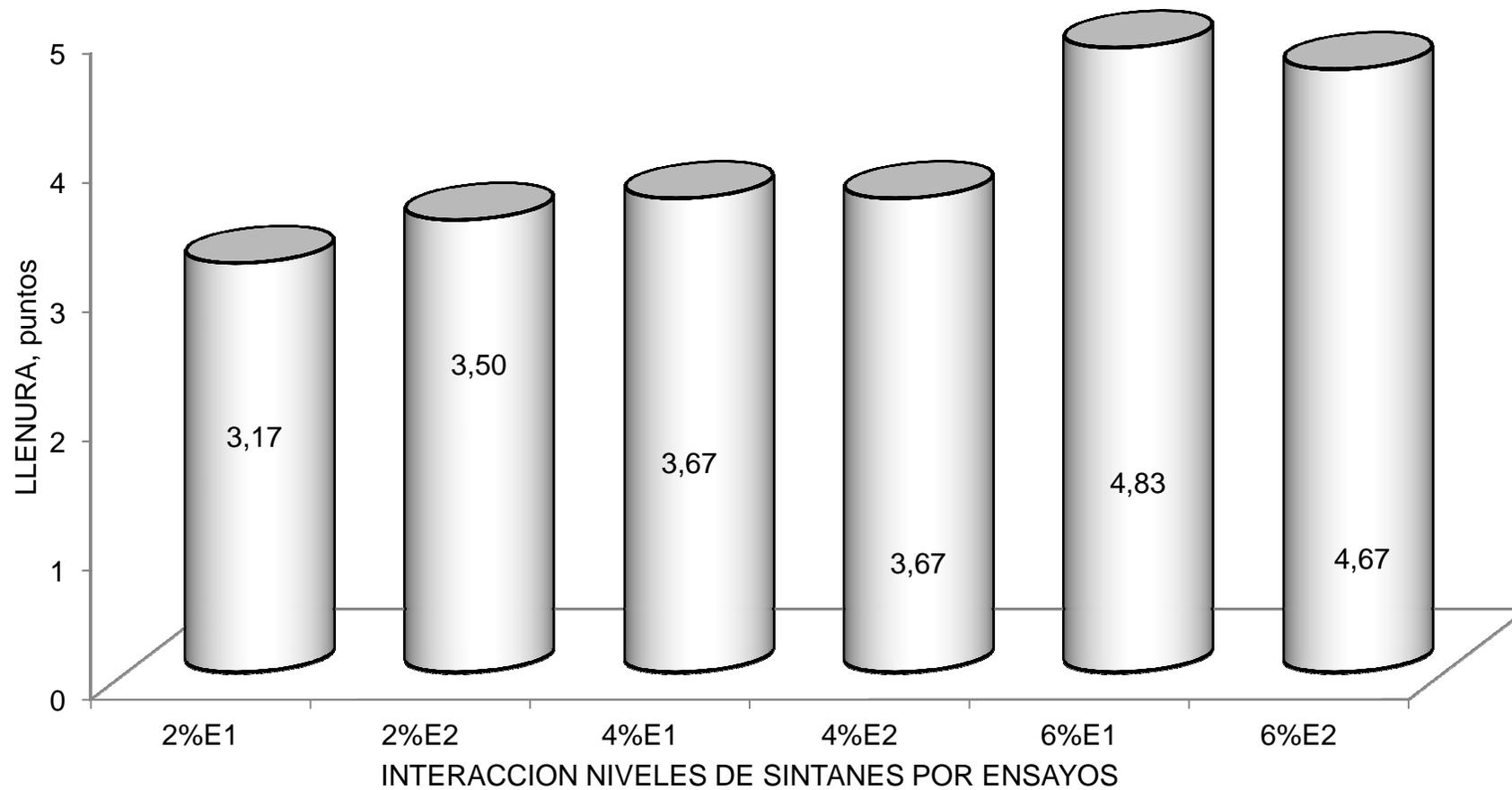


Gráfico 23. Comportamiento de la llenura del cuero grabado por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de sintanes (2, 4, 6) % y los ensayos.

C. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES

Para identificar el análisis de correlación existente entre los niveles de sintan y las variables tanto físicas como sensoriales del cuero grabado se utilizó Matriz de Correlación de Pearson que se describe a continuación en el cuadro 13.

El análisis de la correlación que existe entre el nivel de sintan con la resistencia al desgarro registró una relación alta positiva directamente proporcional de dependencia, con un coeficiente de 0,75** revelándonos que al haber un mayor porcentaje de recurtientes sintan, existirá un aumento en la resistencia al desgarro del cuero grabado ($P < 0.01$).

En la interpretación de la correlación existente entre el nivel de sintan y la resistencia a la tensión se observó una marcada relación positiva entre las variables ($r^2 = 0,82^{**}$), deduciendo que a mayor porcentaje de sintan habrá una influencia hacia el aumento de la resistencia a la tensión ($P < 0.001$).

Mientras que al relacionar las variables de niveles de sintan y el porcentaje de elongación, se determinó una alta correlación positiva entre los factores ($r^2 = 0,85^{**}$), con una relación directamente proporcional lo que significa que, la elongación se va a incrementar a medida que se eleva el porcentaje de sintan en la formulación del recurtido del cuero grabado.

La correlación existente entre el nivel de sintan y la persistencia al grabado exhiben un elevado coeficiente de correlación ($r^2 = 0,73^{**}$), lo que representa una elevada relación positiva entre las variables, debido a que a mayor nivel de sintan en el recurtido del cuero grabado mayor también será la calificación de persistencia al grabado ($P < 0.001$).

La correlación existente entre la variable sensorial brillantes y el nivel de sintan establece una relación positiva altamente significativa ($r^2 = 0,82^{**}$), que infiere que a mayores niveles de sintan en el recurtido del cuero grabado mayor será la brillantez ($P < 0.001$).

Cuadro 13. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES.

	Tratamiento	Resistencia al desgarro	Resistencia a la tensión	Porcentaje de elongación	Persistencia al grabado	Brillantez	Llenura
Tratamiento	1	**	**	**	**	**	**
Resistencia al desgarro	0,75	1	**	**	**	**	*
Resistencia a la tensión	0,82	0,70	1	**	**	**	**
Porcentaje de elongación	0,85	0,54	0,573	1	**	**	**
Persistencia al grabado	0,73	0,56	0,59	0,73	1	**	*
Brillantez	0,82	0,66	0,51	0,75	0,67	1	**
Llenura	0,76	0,47	0,56	0,68	0,46	0,58	1

Fuente: Heredia, Y. (2012).
Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Finalmente la relación que se evidencia entre el nivel de sintan y la llenura presenta una correlación alta con un coeficiente de $r^2 = 0,76^{**}$, lo que determina que por cada nivel de incremento en el porcentaje de sintan la llenura se eleva.

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA

En la evaluación del análisis económico de la producción de cuero grabado recurtido con sintanes a diferentes niveles que se describe en el cuadro 14, se identifica que los egresos producto de la compra de materia prima, productos químicos, alquiler de maquinaria, entre otros fue de \$172.78; \$169.08 y de \$174.78, al utilizar (2, 4, 6) % de sintan respectivamente; los cuales son comparados con los ingresos producto de la venta de artículos confeccionados, excedente de cuero producido y venta de carnaza que reportaron valores de \$207.5; \$208.75 y \$226.25; para los tratamientos T1, T2 y T3; en su orden. Por lo que la relación beneficio/costo producto de la división entre ingresos y egresos, arrojaron resultados positivos y que corresponden a 1.29; es decir, que por cada dólar invertido se espera una ganancia de 29 centavos de dólar, o lo que es lo mismo decir el 29% y que es la más alta de la investigación la que fue reportada en los cueros del tratamiento T3; valor que se desmejora levemente al utilizar el tratamiento T2, ya que el beneficio costo fue de 1.23; y que representa una ganancia de 23 centavos por dólar invertido, en tanto que la rentabilidad más baja pero no por eso menos satisfactoria se reportó en los cueros del tratamiento T1, con una relación beneficio costo de \$ 1.20.

Las rentabilidades antes indicadas resultan ser económicamente productivas, ya que si se considera que el costo inicial para producir cuero caprino es relativamente bajo puesto que la maquinaria que es lo más costosa se encuentra a disposición para alquilarla y que el tiempo de producción es relativamente corto comprendiendo no más, de los 3 meses de trabajo para poder recuperar el capital y a su vez reinvertirlo se convierten una actividad bastante interesante y que genera mayores intereses que los de otras actividades afines y sobre todo como profesionales podremos cerrar si nos proponemos cerrar el ciclo productivo de la crianza de cabras que es decir criar al animal, e industrializar sus subproductos

hasta el punto de entregar al mercado un artículo confeccionado de insuperable calidad que puede a más de compensar el déficit de pieles bovinas que son las más solicitadas, dotar a mercados locales e internaciones de materia prima de óptima calidad y sobre todo que pueda competir con las de otros mercados más exigentes como los europeos.

Cuadro 14. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL CUERO GRABADO.

CONCEPTO	NIVELES DE SINTANES		
	2%	4%	6%
	T1	T2	T3
Compra de pieles caprinas	12	12	12
Costo por piel caprina	4	4	4
Valor de las pieles caprinas	48	48	48
Productos para pelambre	10.5	10.5	10.5
Productos para descarnado	13.37	13.37	13.37
Producto para precurtición	11.5	11.5	11.5
Productos para curtición	12.51	12.51	12.51
Productos para recurtido (sintanes)	11.2	12.5	13.2
Productos para acabado	15.7	15.7	15.7
Alquiler de maquinaria	10	10	10
Costos de productos elaborados	40	35	40
TOTAL EGRESOS	172.78	169.08	174.78
Pies de cuero producido	101	118	115
Costo pie producido	0.58	0.70	0.66
Cuero empleado en confección	11	7	10
Cuero excedente	90	111	105
Venta de cuero excedente 1.25	112.5	138.75	131.25
Venta de artículos confeccionados	75	50	75
Venta de carnaza	20	20	20
Total de ingresos	207.5	208.75	226.25
B/C	1.20	1.23	1.29

Fuente: Heredia. Y. (2012).

V. CONCLUSIONES

- Al recurtir pieles caprinas con diferentes niveles de sintanes se obtuvo las respuestas más altas con la utilización de 6% de sintan ya que la resistencia al desgarro fue de 60.45 ciclos; resistencia a la tensión de 175.00 N/cm²; y porcentaje de elongación de 83.50 %; los mismos que superaron ampliamente con las diferentes normas de calidad para cuero destinado a la marroquinería. así también se alcanza una mayor rentabilidad ya que el beneficio costo fue de 1.29 es decir el 29% que es superior a las de otras actividades similares. inclusive a la inversión en la banca comercial que en los momentos actuales bordea el 3 – 4%.
- En La evaluación sensorial se logró cueros de excelente calidad con el tratamiento T3; es decir la persistencia al grabado (4.83 puntos). brillantes (4.92 puntos). y llenura (4.75 puntos). según al escala propuesta por Hidalgo. L. (2012). que hacen que el cuero grabado presente una belleza visual sumamente agradable tanto al confeccionista como al consumidor del artículo final.
- La confección de artículos de marroquinería con cuero grabado recurtido con sintanes a diferentes niveles es una alternativa muy productiva para mejorar los ingresos tanto de los productores caprinos como de artesanos afines al sector del cuero ya que cubre con la necesidad de materia prima menos costosa y escasa como es la piel bovina.
- Al producir cueros grabados en diferentes partidas es decir ensayos se logra conseguir la repetitividad tanto de las resistencias físicas como de las calificaciones sensoriales que es un problema que afronta en las curtiembres ya que muchas veces se produce cueros con especificaciones iguales pero el producto final no tiene las mismas características.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda producir cueros grabados utilizando 6% de sintan debido a que se mejoran significativamente tanto las resistencias físicas como las calificaciones sensoriales que son muy importantes ya que determinan la aceptación o el rechazo del producto.
- Respetar estrictamente el protocolo de la investigación ya que con ello se consigue resolver un problema continuo en una curtiembre el cual es alcanzar la repetitividad de las partidas de cuero y a su vez estandarizar los procesos, productos y tiempos de formulación dentro del flujograma de transformación de piel en cuero.
- Continuar con la presente investigación pero con mayores niveles al 6% de recurtiente sintan ya que reemplaza en un porcentaje considerable a la utilización del cromo que es un producto altamente contaminante para el medio ambiente y es el que provoca polémicas al momento de la obtención de la licencia ambiental, que es un requisito indispensable en los actuales momentos y que puede ser motivo para el cierre de las fabricas generadores de un alto índice de empleos.
- Por registrar rentabilidades superiores se recomienda utilizar 6% de sintan ya que se consigue a más de un beneficio económico mayor se permite a la producción caprina un mayor valor agregado de un subproducto que muchas veces por su desconocimiento puede llegar a tener valores sumamente bajos.

VII. LITERATURA CITADA

1. ABRAHAM. A. 2001 Caprinocultura I. 2 a. ed. México. México D.F. Edit. LIMUSA. pp. 25 – 83
2. ÁNGULO. A. 1997. Guía Empresarial del Medio Ambiente. Comisión Relocalización y Reconversión de la Pequeña y Mediana Empresa. 1a ed. Barcelona. España. pp. 30 – 43.
3. ADZET J. 1995. Química Técnica de Tenerife. España. 1a ed. Igualada. España. Edit. Romanya-Valls. pp. 105.199 – 121
4. ANDRADE. G. 1996. Prácticas II de tecnología del Cuero. sn. Riobamba. Ecuador. pp. 79 -86.
5. BACARDIT. A. 2004. Química Técnica del Cuero. 2a ed. Cataluña. España. Edit. COUSO. pp. 12-52-69.
6. CÓRDOVA. R. 1999. Industria del proceso químico. 2a ed. Madrid. España. Edit. Dossat. S.A. pp 42 – 53.
7. DICE. K. 1999. Características de los pigmentos para acabados del cuero. 1a ed. Medellín. Colombia. Edit. CETI. pp 95-98.
8. ESPAÑA. ASOCIACIÓN QUÍMICA ESPAÑOLA DE LA INDUSTRIA DEL CUERO 2002. Norma Técnica de Calidad del Cuero IUP8. Análisis para la resistencia a la tensión. porcentaje de elongación y resistencia al desgarro. pd1.
9. ECUADOR. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO (ESPOCH). 2007. Estación Meteorológica. Facultad de Recursos Naturales. Riobamba. Ecuador.

10. FRANKEL. A. 1989. Manual de Tecnología del Cuero. 2a ed. Buenos Aires. Argentina. Edit. Albatros. pp. 112 -148.
11. FONTALVO. J. 1999. Características de las películas de emulsiones acrílicas para acabados del cuero. sn. Medellín. Colombia. Edit. Rohm and Hass. pp. 19 – 41.
12. HIDALGO. L. 2004. Texto básico de Curtición de pieles. 1a ed.. Riobamba. Ecuador. Edit. ESPOCH. pp. 10 – 56.
13. <http://www.cueronet.net>. 2011. Soler. J. Curtición y engrase de pieles caprinas.
14. <http://www.capriascana.com>. 2011. Bacardit. A. El engrase de pieles para la producción de gamuza.
15. <http://www.tintura.com>. 2011. Camerún. J. La producción de pieles caprinas en las zonas templadas.
16. <http://www.tinturadelcuero.com>. 2009. Cornejo. F. El uso de colorantes ácidos en la tintura de pieles caprinas.
17. <http://www.definicion.sintanes.org>. 2011. Almeida. P. El poder tintóreo de los colorantes.
18. <http://www.google.com>. 2011. Camerún. J. Breve definición de la tintura de pieles.
19. <http://www.aqeic.es>. 2011. Pedroso. A. Composición de los principales colorantes ácidos.
20. <http://www.gemini.com>. 2011. El uso de los colorantes para la producción de cueros ante.

21. <http://www.udistrital.edu>. 2011. Oller. M. El uso de los colorantes en la tintura de pieles caprinas.
22. <http://wwwfcmjtrigo.sld.com>.2011. Oller. M. Fórmulas más comúnmente usadas en la producción de cuero gamuza.
23. <http://www.cueronetacabados.html>. 2011. Puetteo. M. La recurtición de los cueros caprinos.
24. <http://wwwcueronettanigan.com>.(2011). Romero. I. Maneras de curtir cueros caprinos.
25. <http://wwwtaniganos.com>. 2011. Ruano. M. Desencalado y purga enzimática de cueros caprinos.
26. <http://wwwcuerosgrabados.com>. 2011. Tomepando. I. Características del cuero de acuerdo al tipo de recurtido.
27. LACERCA. M. 1993. Curtición de Cueros y Pieles. 1a ed. Buenos Aires. Argentina. Edit. Albatros. pp 1. 5. 6. 8. 9.10.
28. LA CASA QUIMICA BAYER. 1997. Curtir. teñir. acabar. 1a ed. Munich. Alemania. Edit. BAYER. pp 11 – 110.
29. LEACH. M. 1985. Utilización de Pieles. Curso llevado a cabo por el Instituto de Desarrollo y recursos Tropicales de Inglaterra en colaboración de la facultad de Zootécnia de la Universidad Autónoma de Chihuahua. 2a ed. México DF. México. se pp. 8 -15.
30. HIDALGO. L. (2012). Escala de calificación de cuero grabado con la utilización de tres niveles de sintanes en pieles caprinas. Riobamba. Ecuador.

31. PALOP. R. J. C. Karachov. J. Parareda. y O. Ballus. 2008. Aplicación de los recurtientes sintéticos en cueros libres de cromo. Memorias de la Segunda Jornada Técnica Nacional de la Industria Curtidora. 20-21 de noviembre. Asociación Argentina de los Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero. Buenos Aires. Argentina. pp. 1-3
32. VEGA. G. 1980. Manual de Histología Esquemática. 1a ed. La Habana. Cuba. Edit. Pueblo y educación. pp 295-305.
33. TRAUTMANN. A. 1990. Histología y Anatomía de animales. 2a ed. La Habana. Cuba. Edit. Instituto Cubano del Libro. pp 378-491.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de la varianza de la resistencia al desgarrado del cuero grabado por efecto de la utilización de tres diferentes niveles de sintan.

Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.		305,25		5	61,059,09 <0,0001
t	288,17		2	144,08	21,45 <0,0001
e	3,36	1	3,36	0,50	0,4848
t*e	13,72	2	6,86	1,02	0,3722
Error	201,50		30	6,72	
Total	506,75		35		

Separación de medias según Duncan por efecto de los niveles de sintan

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2,00	53,50	12	0,75 A
4,00	57,33	12	0,75 B
6,00	60,42	12	0,75 C

Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayo	Medias	n	E.E.
1,00	56,78	18	0,61 A
2,00	57,39	18	0,61 A

Separación de medias por efecto de la interacción

A	B	Medias	n	E.E.
2,00	2,00	53,00	6	1,06 A
2,00	1,00	54,00	6	1,06 A B
4,00	1,00	56,33	6	1,06 B C
4,00	2,00	58,33	6	1,06 C D
6,00	1,00	60,00	6	1,06 D
6,00	2,00	60,83	6	1,06 D

Anexo 2. Análisis de la varianza de la resistencia a la tensión del cuero grabado por efecto de la utilización de tres diferentes niveles de sintan.

Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	353,22	5	70,64	17,32	<0,0001
t	344,89	2	172,44	42,29	<0,0001
e	5,44	1	5,44	1,34	0,2570
t*e	2,89	2	1,44	0,35	0,7046
Error	122,33	30	4,08		
Total	475,56	35			

Separación de medias según Duncan por efecto de los niveles de sintan

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2,00	167,67	12	0,58 A
4,00	173,00	12	0,58 B
6,00	175,00	12	0,58 C

Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayos	Medias	n	E.E.
2,00	171,50	18	0,48 A
1,00	172,28	18	0,48 A

Separación de medias por efecto de la interacción

A	B	Medias	n	E.E.
2,00	2,00	167,17	6	0,82 A
2,00	1,00	168,17	6	0,82 A
4,00	2,00	173,00	6	0,82 B
4,00	1,00	173,00	6	0,82 B
6,00	2,00	174,33	6	0,82 B C
6,00	1,00	175,67	6	0,82 C

Anexo 3. Análisis de la varianza del porcentaje de elongación del cuero grabado por efecto de la utilización de tres diferentes niveles de sintan.

Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.		408,00		5	81,60 24,98 <0,0001
t	392,67		2	196,33	60,10 <0,0001
e	7,11	1	7,11	2,18	0,1505
t*e	8,22	2	4,11	1,26	0,2986
Error	98,00	30	3,27		
Total	506,00		35		

Separación de medias según Duncan por efecto de los niveles de sintan

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2,00	75,67	12	0,52 A
4,00	77,83	12	0,52 B
6,00	83,50	12	0,52 C

Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayo	Medias	n	E.E.
1,00	78,56	18	0,43 A
2,00	79,44	18	0,43 A

Separación de medias por efecto de la interacción

A	B	Medias	n	E.E.
2,00	2,00	75,50	6	0,74 A
2,00	1,00	75,83	6	0,74 A
4,00	1,00	76,83	6	0,74 A B
4,00	2,00	78,83	6	0,74 B
6,00	1,00	83,00	6	0,74 C
6,00	2,00	84,00	6	0,74 C

Anexo 4. Análisis de la varianza de la persistencia al grabado del cuero grabado por efecto de la utilización de tres diferentes niveles de sintan.

Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	17,58	5	3,52	8,01	0,0001
t	17,17	2	8,58	19,56	<0,0001
e	0,25	1	0,25	0,57	0,4563
t*e	0,17	2	0,08	0,19	0,8281
Error	13,17	30	0,44		
Total	30,75	35			

Separación de medias según Duncan por efecto de los niveles de sintan

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2,00	3,17	12	0,19 A
4,00	3,75	12	0,19 B
6,00	4,83	12	0,19 C

Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayo	Medias	n	E.E.
2,00	3,83	18	0,16 A
1,00	4,00	18	0,16 A

Separación de medias por efecto de la interacción

A	B	Medias	n	E.E.
2,00	2,00	3,00	6	0,27 A
2,00	1,00	3,33	6	0,27 A
4,00	2,00	3,67	6	0,27 A
4,00	1,00	3,83	6	0,27 A
6,00	2,00	4,83	6	0,27 B
6,00	1,00	4,83	6	0,27 B

Anexo 5. Análisis de la varianza de la Brillantez del cuero grabado por efecto de la utilización de tres diferentes niveles de sintan.

Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	30,47	5	6,09	16,37	<0,0001
t	29,56	2	14,78	39,70	<0,0001
e	0,25	1	0,25	0,67	0,4189
t*e	0,67	2	0,33	0,90	0,4190
Error	11,17	30	0,37		
Total	41,64	35			

Separación de medias según Duncan por efecto de los niveles de sintan

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2,00	2,75	12	0,18 A
4,00	3,42	12	0,18 B
6,00	4,92	12	0,18 C

Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayos	Medias	n	E.E.
1,00	3,61	18	0,14 A
2,00	3,78	18	0,14 A

Separación de medias por efecto de la interacción

A	B	Medias	n	E.E.
2,00	1,00	2,50	6	0,25 A
2,00	2,00	3,00	6	0,25 A B
4,00	2,00	3,33	6	0,25 B
4,00	1,00	3,50	6	0,25 B
6,00	1,00	4,83	6	0,25 C
6,00	2,00	5,00	6	0,25 C

Anexo 6. Análisis de la varianza de la Llenura del cuero grabado por efecto de la utilización de tres diferentes niveles de sintan.

Cuadro de Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13,58	5	2,72	11,37	<0,0001
t	13,17	2	6,58	27,56	<0,0001
e	0,03	1	0,03	0,12	0,7355
t*e	0,39	2	0,19	0,81	0,4526
Error	7,17	30	0,24		
Total	20,75	35			

Separación de medias según Duncan por efecto de los niveles de sintan

Tratamiento	Medias	n	E.E.
2,00	3,33	12	0,14 A
4,00	3,67	12	0,14 A
6,00	4,75	12	0,14 B

Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayos	Medias	n	E.E.
1,00	3,89	18	0,12 A
2,00	3,94	18	0,12 A

Separación de medias por efecto de la interacción

A	B	Medias	n	E.E.
2,00	1,00	3,17	6	0,20 A
2,00	2,00	3,50	6	0,20 A
4,00	1,00	3,67	6	0,20 A
4,00	2,00	3,67	6	0,20 A
6,00	2,00	4,67	6	0,20 B
6,00	1,00	4,83	6	0,20 B

Anexo 7. Procesos de remojo y pelambre de las pieles caprinas.

PROCESO	OPERACIÓN	PRODUCTO	%	CANTIDAD	T °	T	
REMOJO	BAÑO	Agua	200	43.6lts	A	30m	
		Tenso activo	1	218g			
		Cloro	1sach	63ml			
	BOTAR BAÑO						
	BAÑO	Agua	200	43.6lts	A	3h	
		Tenso activo	0.5	109g			
		NaCl sal	2	436g			
	BOTAR BAÑO						
	BAÑO	Agua	200	43.6lts	A	20m	
	BOTAR BAÑO						
PELAMBRE /EMBADURNADO	PASTA	Agua	5	1.09ltr	A	12h	
		Ca(OH)2 cal	3	654g			
		Na2S	3	654g			
		Yeso	1	218g			
SACAMOS EL PELO CON LA MANO							
PESAR LAS PIELES							
PELAMBRE EN EL BOMBO	BAÑO	Agua	100	23.2lts	25° C	30m	
		Na2S	0.7	162g			
		Na2S	0.7	162g		30m	
		Ca(OH)2 cal	1	232g		30m	
		Agua	50	11.6lts	25° C	3h	
		Na2S	0.5	116g			
		Ca(OH)2 cal	1	232g			
	REPOSO EN EL BOMBO POR 24 HORAS						
	BOTAR BAÑO						
	BAÑO	Agua	200	46.4ltr	25°C	30m	
BOTAR BAÑO							
DEJAR ESCURRIR 30m							
PESAR LAS PIELES							

Anexo 8. Procesos de desencalado, rendido y piquelado de las pieles caprinas.

PROCESO	OPERACIÓN	PRODUCTO	%	CANTIDAD	T °	T	
DESENCA LADO	BAÑO	Agua	200	60.0lts	25°C	30m	
		NaHSO ₃	0.2	60.6g			
	BOTAR BAÑO Y DEJAR LAS PIELES EN EL BOMBO						
	BAÑO	Agua	100	30.3lts	35°C	30m	
		NaCOOH	1	303g			
NaHSO ₃		1	303g		30m		
RENDIDO O PURGADO		Rindente	0.2	60.6g			
		Rindente	0.015	4.55g		15m	
	BOTAR BAÑO						
	BAÑO	Agua	200	60.0lts	A	30m	
	BOTAR BAÑO						
PIQUELAD O	BAÑO	Agua	60	18.8lts	A	10m	
		NaCl sal	10	3.03kg			
		HCOOH 1:9 (3 partes)1ra parte	0.7	212g		30m	
		2da parte				30m	
		3ra parte				30m	
		HCOOH 1-10 (3 partes)1ra parte	1	303g		30 m	
		2da parte				30m	
		3ra parte				1h	
BOTAR BAÑO							

Anexo 9. Procesos de desengrasado piquelado y curtido de las pieles caprinas.

PROCESO	OPERACIÓN	PRODUCTO	%	CANTIDAD	T °	T		
DESENGRASE	BAÑO	Agua	100	30.3lts	35°C	60m		
		Diesel	4	1.21lts				
		Tenso activo	2	606g				
	BOTAR BAÑO							
	BAÑO	Agua	200	60.6lts	35°C	30 m		
		Tenso activo	1	303g				
BOTAR BAÑO								
PIQUEDALO	BAÑO	Agua	60	18.2lts	A	10m		
		NaCl sal	10	3.03 kg				
		HCOOH 1:10 1ra parte	1	303g		30m		
		2da parte				30m		
		3ra parte				30m		
		HCOOH 1- 101ra parte	0.4	121.2g		30m		
		2da parte				30m		
		3ra parte				60m		
		REPOSO 12 HORAS						
		RODAR EL BOMBO POR 10min						
CURTIDO		Cromo	7	2.121kg		90m		
		Basificante 1:10	1	303g				
		1ra parte				1h		
		2da parte				1h		
		3ra parte				5h		
		Agua	100	30.3lts	A	30m		
BOTAR BAÑO								
CUERO WETHBLUE								
APILAR PERCHAR Y RASPAR CALIBRE 1.2mm								

Anexo 10. Recurticiones de pieles caprinas con el 2% de sintanes.

PROCESO	OPERACIÓN	PRODUCTO	%	CANTIDAD	T °	T		
ESCURRIDO	BAÑO	Agua	200	9.5lts	25° C	30m		
		HCOOH	0.2	9.5g				
		Tenso activo	0.2	9.5g				
	BOTAR BAÑO							
	BAÑO	Agua	80	3.8lts	30° C	60m		
		Cromo	2	95g				
Tanal w		1	47.5g					
BOTAR BAÑO								
NEUTRALIZADO	BAÑO	Agua	100	4.750lts	30° C	30m		
		NaCOOH	1	47.5g		60m		
		Recurtiente neutralizante	2.5	119g				
	BOTAR BAÑO							
	BAÑO	Agua	300	14.25lts	40° C	40m		
BOTAR BAÑO								
RECURTIDO		Agua	50	2.38lts	50° C	40m		
		Sintanes	2	95g				
		Mimosa	4	190g		40m		
		Rellenante de faldas	2	95g				
TINTURADO Y ENGRASADO	BAÑO	Anilina	3	142.5g		60m		
		Agua	150	7.125lts	70° C	60m		
		Parafina sulfoclorada	6	285g				
		Ester fosfórico	2	95g				
		Aceite lanolina	2	95g		10m		
		HCOOH 1:10	0.75	35.63g				
		HCOOH 1:10	0.75	35.63g		10m		
		Anilina	1	47.5g		10m		
		HCOOH 1:10	0.75	35.63g		10m		
		Cromo	2	95g		20m		
		BOTAR BAÑO						
			BAÑO	Agua	200	9.5lts	A	20m
BOTAR BAÑO								
PERCHADO UNA NOCHE								
SECADO								
ASERRINADO Y ESTACADO								

Anexo 11. Recurticiones de pieles caprinas con el 4 % de sintanes

PROCESO	OPERACIÓN	PRODUCTO	%	CANTIDAD	T °	T		
ESCURRIDO	BAÑO	Agua	200	9.5lts	25° C	30m		
		HCOOH	0.2	9.5g				
		Tenso activo	0.2	9.5g				
	BOTAR BAÑO							
	BAÑO	Agua	80	3.8lts	30° C	60m		
		Cromo	2	95g				
Tanal w		1	47.5g					
BOTAR BAÑO								
NEUTRALIZADO	BAÑO	Agua	100	4.750lts	30° C	30m		
		NaCOOH	1	47.5g		60m		
		Recurtiente neutralizante	2.5	119g				
	BOTAR BAÑO							
	BAÑO	Agua	300	14.25lts	40° C	40m		
BOTAR BAÑO								
RECURTIDO		Agua	50	2.38lts	50° C	40m		
		Sintanes	4	95g				
		Mimosa	4	190g		40m		
		Rellenante de faldas	2	95g				
TINTURADO Y ENGRASADO	BAÑO	Anilina	3	142.5g		60m		
		Agua	150	7.125lts	70° C	60m		
		Parafina sulfoclorada	6	285g				
		Ester fosfórico	2	95g				
		Aceite lanolina	2	95g		10m		
		HCOOH 1:10	0.75	35.63g				
		HCOOH 1:10	0.75	35.63g		10m		
		Anilina	1	47.5g		10m		
		HCOOH 1:10	0.75	35.63g		10m		
		Cromo	2	95g		20m		
		BOTAR BAÑO						
			BAÑO	Agua	200	9.5lts	A	20m
BOTAR BAÑO								
PERCHADO UNA NOCHE								
SECADO								
ASERRINADO Y ESTACADO								

Anexo 12. Recurticiones de pieles caprinas con el 6 % de sintanes.

PROCESO	OPERACIÓN	PRODUCTO	%	CANTIDAD	T °	T	
ESCURRIDO	BAÑO	Agua	200	9.5lts	25° C	30m	
		HCOOH	0.2	9.5g			
		Tenso activo	0.2	9.5g			
	BOTAR BAÑO						
	BAÑO	Agua	80	3.8lts	30° C	60m	
		Cromo	2	95g			
Tanal w		1	47.5g				
BOTAR BAÑO							
NEUTRALIZADO	BAÑO	Agua	100	4.750lts	30° C	30m	
		NaCOOH	1	47.5g		60m	
		Recurtiente neutralizante	2.5	119g			
	BOTAR BAÑO						
	BAÑO	Agua	300	14.25lts	40° C	40m	
BOTAR BAÑO							
RECURTIDO		Agua	50	2.38lts	50° C	40m	
		Sintanes	6	95g		40m	
		Mimosa	4	190g			
		Rellenante de faldas	2	95g			
TINTURADO Y ENGRASADO	BAÑO	Anilina	3	142.5g		60m	
		Agua	150	7.125lts	70° C	60m	
		Parafina sulfoclorada	6	285g			
		Ester fosfórico	2	95g			
		Aceite lanolina	2	95g			
		HCOOH 1:10	0.75	35.63g		10m	
		HCOOH 1:10	0.75	35.63g		10m	
		Anilina	1	47.5g		10m	
		HCOOH 1:10	0.75	35.63g		10m	
		Cromo	2	95g		20m	
		BOTAR BAÑO					
	BAÑO	Agua	200	9.5lts	A	20m	
BOTAR BAÑO							
PERCHADO UNA NOCHE							
SECADO							
ASERRINADO Y ESTACADO							

Anexo 13. Análisis físicos del cuero caprino.



**CURTIPIEL
MARTINEZ**

Somos fabricantes de cuero para vestimenta y vestimenta de calidad
 Fábrica : Panamericana Norte Km. 8
 Distribución: Av.: Los Guaytambos Cond. Las Palmas Telf: 032847740
 Telf: 032856387. Cel: 099805837
 Email: curtipielmartinez@andinanet.net

INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

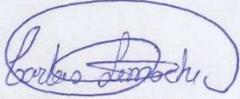
FECHA DE INICIO: 7 de Mayo del 2012 FECHA DE CONTROL 9 de Mayo del 2012
 TIPO DE CUERO: Cuero grabado en pieles caprinas Lote: 1
 REFERENCIA: 2% de sintanes Código: T1E1r1

TEST O ENSAYO	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
	Mínimo para calzado 150 N/cm ²	IUP8	170
RESISTENCIA A LA TENSIÓN	Mínimo cueros pequeños 75%	IUP8	
	Zapatos forrados Min:35N		
	Zapatos no forrados Min: 50N		
	Zapatos de seguridad Min:100 N		
	Tapicería de auto Min: 100N		
	Vestimenta Min 75 N		
	Marroquinería Min. 150N		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
PORCENTAJE A LA ELONGACIÓN	CHAROL: 65%	IUP20	75
	TODOS LOS CUEROS: 75%		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
RESISTENCIA AL DESGARRO	Cuero para calzado: 50 ciclos	IUP 450	55
	Cuero para vestimenta 25 ciclos		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
LASTOMETRÍA	Movimiento de la esfera. Min 7 mm.	IUP9	

OBSERVACIONES

Cueros con buena penetración de los sintanes
 Buena igualación en el grosor de todas las partes de la piel
 Espesor del cuero 1,2 mm

CONCLUSIONES



RESPONSABLE



Somos fabricantes de cuero para vestimenta y vestimenta de calidad
 Fábrica : Panamericana Norte Km. 8
 Distribución: Av.: Los Guaytambos Cond. Las Palmas Telf: 032847740
 Telf: 032856387. Cel: 099805837
 Email: curtipielmartinez@andinanet.net

INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

FECHA DE INICIO: 7 de Mayo del 2012 FECHA DE CONTROL 9 de Mayo del 2012
 TIPO DE CUERO: Cuero grabado en pieles caprinas Lote: 2
 REFERENCIA: 2% de sintanes Código: T1E2r1

TEST O ENSAYO	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
RESISTENCIA A LA TENSIÓN	Mínimo para calzado 150 N/cm ²	IUP8	168
	Mínimo cueros pequeños 75%	IUP8	
	Zapatos forrados Min:35N		
	Zapatos no forrados Min: 50N		
	Zapatos de seguridad Min:100 N		
	Tapicería de auto Min: 100N		
	Vestimenta Min 75 N		
	Marroquinería Min. 150N		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
PORCENTAJE A LA ELONGACIÓN	CHAROL: 65%	IUP20	74
	TODOS LOS CUEROS: 75%		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
RESISTENCIA AL DESGARRO	Cuero para calzado: 50 ciclos	IUP 450	54
	Cuero para vestimenta 25 ciclos		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
LASTOMETRÍA	Movimiento de la esfera. Min 7 mm.	IUP9	

OBSERVACIONES

Buena penetración del precurtiente y de los sintanes
 Cueros con presencia de marcas por arañaduras, o alambres de púas
 Espesor del cuero 1,2 mm

CONCLUSIONES


 RESPONSABLE



Somos fabricantes de cuero para vestimenta y vestimenta de calidad
 Fábrica : Panamericana Norte Km. 8
 Distribución: Av.: Los Guaytambos Cond. Las Palmas Telf: 032847740
 Telf: 032856387. Cel: 099805837
 Email: curtipielmartinez@andinanet.net

INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

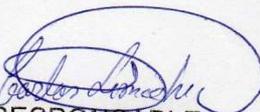
FECHA DE INICIO: 11 de Mayo del 2012 FECHA DE CONTROL 12 de Mayo del 2012
 TIPO DE CUERO: Cuero grabado en pieles caprinas Lote: 4
 REFERENCIA: 4% de sintanes Código: T2E2r1

TEST O ENSAYO	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
	Mínimo para calzado 150 N/cm ²	IUP8	174
RESISTENCIA A LA TENSION	Mínimo cueros pequeños 75%	IUP8	
	Zapatos forrados Min:35N		
	Zapatos no forrados Min: 50N		
	Zapatos de seguridad Min:100 N		
	Tapicería de auto Min: 100N		
	Vestimenta Min 75 N		
	Marroquinería Min. 150N		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
PORCENTAJE A LA ELONGACIÓN	CHAROL: 65%	IUP20	77
	TODOS LOS CUEROS: 75%		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
RESISTENCIA AL DESGARRO	Cuero para calzado: 50 ciclos	IUP 450	54
	Cuero para vestimenta 25 ciclos		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
LASTOMETRÍA	Movimiento de la esfera. Min 7 mm.	IUP9	

OBSERVACIONES

Cueros con buena penetración de los sintanes, excelente plenitud
 Buena igualación en el grosor de todas las partes de la piel, tacto agradable
 Espesor del cuero 1,2 mm

CONCLUSIONES


 RESPONSABLE



Somos fabricantes de cuero para vestimenta y vestimenta de calidad
 Fábrica : Panamericana Norte Km. 8
 Distribución: Av.: Los Guaytambos Cond. Las Palmas Telf: 032847740
 Telf: 032856387. Cel: 099805837
 Email: curtipielmartinez@andinanet.net

INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

FECHA DE INICIO: 11 de Mayo del 2012 FECHA DE CONTROL 12 de Mayo del 2012
 TIPO DE CUERO: Cuero grabado en pieles caprinas Lote: 3
 REFERENCIA: 4% de sintanes Código: T2E1r1

TEST O ENSAYO	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
RESISTENCIA A LA TENSIÓN	Mínimo para calzado 150 N/cm ²	IUP8	175
	Mínimo cueros pequeños 75%	IUP8	
	Zapatos forrados Min:35N		
	Zapatos no forrados Min: 50N		
	Zapatos de seguridad Min:100 N		
	Tapicería de auto Min: 100N		
	Vestimenta Min 75 N		
	Marroquinería Min. 150N		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
PORCENTAJE A LA ELONGACIÓN	CHAROL: 65%	IUP20	78
	TODOS LOS CUEROS: 75%		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
RESISTENCIA AL DESGARRO	Cuero para calzado: 50 ciclos	IUP 450	56
	Cuero para vestimenta 25 ciclos		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
LASTOMETRÍA	Movimiento de la esfera. Min 7 mm.	IUP9	

OBSERVACIONES

Poca presencia de precipitaciones por emulsión de las grasas
 Alta presencia de cortes, rasgaduras y quemadura por químicos
 Espesor del cuero 1,2 mm

CONCLUSIONES

(Firma manuscrita)
 RESPONSABLE



Somos fabricantes de cuero para vestimenta y vestimenta de calidad
 Fábrica : Panamericana Norte Km. 8
 Distribución: Av.: Los Guaytambos Cond. Las Palmas Telf: 032847740
 Telf: 032856387. Cel: 099805837
 Email: curtipielmartinez@andinanet.net

INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

FECHA DE INICIO: 15 de Mayo del 2012 FECHA DE CONTROL 18 de Mayo del 2012
 TIPO DE CUERO: Cuero grabado en pieles caprinas Lote: 5
 REFERENCIA: 6% de sintanes Código: T3E1r1

TEST O ENSAYO	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
	Mínimo para calzado 150 N/cm ²	IUP8	177
RESISTENCIA A LA TENSIÓN	Mínimo cueros pequeños 75%	IUP8	
	Zapatos forrados Min:35N		
	Zapatos no forrados Min: 50N		
	Zapatos de seguridad Min:100 N		
	Tapicería de auto Min: 100N		
	Vestimenta Min 75 N		
	Marroquinería Min. 150N		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
PORCENTAJE A LA ELONGACIÓN	CHAROL: 65%	IUP20	81
	TODOS LOS CUEROS: 75%		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
RESISTENCIA AL DESGARRO	Cuero para calzado: 50 ciclos	IUP 450	59
	Cuero para vestimenta 25 ciclos		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
LASTOMETRÍA	Movimiento de la esfera. Min 7 mm.	IUP9	

OBSERVACIONES

Pequeños orificios sobre el lado de flor, los cuales se atribuyen a la putrefacción,
 Los cueros son más compactos pero con mayor elasticidad
 Espesor del cuero 1,2 mm

CONCLUSIONES

Carlos Sanchez
 RESPONSABLE



Somos fabricantes de cuero para vestimenta y vestimenta de calidad
 Fábrica : Panamericana Norte Km. 8
 Distribución: Av.: Los Guaytambos Cond. Las Palmas Telf: 032847740
 Telf: 032856387. Cel: 099805837
 Email: curtiplomartinez@andinanet.net

INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

FECHA DE INICIO: 15 de Mayo del 2012 FECHA DE CONTROL 18 de Mayo del 2012
 TIPO DE CUERO: Cuero grabado en pieles caprinas Lote: 6
 REFERENCIA: 6% de sintanes Código: T3E2r1

TEST O ENSAYO	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
RESISTENCIA A LA TENSIÓN	Mínimo para calzado 150 N/cm ²	IUP8	172
	Mínimo cueros pequeños 75%	IUP8	
	Zapatos forrados Min:35N		
	Zapatos no forrados Min: 50N		
	Zapatos de seguridad Min:100 N		
	Tapicería de auto Min: 100N		
	Vestimenta Min 75 N		
	Marroquinería Min. 150N		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
PORCENTAJE A LA ELONGACIÓN	CHAROL: 65%	IUP20	86
	TODOS LOS CUEROS: 75%		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
RESISTENCIA AL DESGARRO	Cuero para calzado: 50 ciclos	IUP 450	62
	Cuero para vestimenta 25 ciclos		
TEST O ENSAYOS	ESPECIFICACIONES	MÉTODO	RESULTADO
LASTOMETRÍA	Movimiento de la esfera. Min 7 mm.	IUP9	

OBSERVACIONES

Profundo ingreso de los productos del teñido y de los sintanes
 Poca presencia de migraciones de la grasa
 Espesor del cuero 1,2 mm

CONCLUSIONES

[Handwritten Signature]
 RESPONSABLE