



ANALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
E INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS DE LA
PROVINCIA DE BUENOS AIRES
LA PLATA - ARGENTINA

1-1972



ANALES

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
E INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS DE LA
PROVINCIA DE BUENOS AIRES
LA PLATA - ARGENTINA

1 - 1972

AUTORIDADES DEL MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

Ministro, Ing. Leonardo D. Bertoni

Subsecretario de Obras Públicas, Ing. Rodolfo A. Montalvo

Subsecretario de Urbanismo y Vivienda, Ing. Raúl B. Renco

Subsecretario de Programación, Dr. Carlos A. Coloma

L E M I T

Director, Dr. Pedro J. Carriquiriborde

Subdirector, Ing. Mecánico y Electricista Américo O. Boero

**Jefe del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Mecánica e Hidráulica,
Ing. Mecánico y Electricista Héctor P. Alcalde**

**Jefe del Departamento de Ingeniería Civil y Tecnología de la Construcción,
Ing. Civil Luis M. Fossa**

**Jefe del Departamento Tecnología Aplicada y Plantas Experimentales,
Dr. en Química Luis A. Mennucci**

**Jefe del Departamento Análisis y Ensayo de Materiales,
Dr. en Química Vicente J. D. Rascio**

Dirección de la Revista: Dr. Vicente J. D. Rascio

Diagramación: Sra. Elba D. Ardenghi de Lacabe

Fotografía: Tco.Qco. Sr. Francisco da Cruz

Impresión: Talleres Gráficos del M. O. P.

Compaginación: Sr. Carlos Sosa

- L. E. M. I. T.

52, entre 121 y 122

LA PLATA - ARGENTINA

I N D I C E

- pág. 1 IMPREGNACION SUPERFICIAL DEL CUERO. I. VARIACIONES EN LA FORMULACION DEL IMPREGNANTE
- Dr. Alberto Soffa
Lic. Víctor D. Vera
Lic. Jorge Vergara
- pág. 23 IMPREGNACION SUPERFICIAL DEL CUERO. II. COMPORTAMIENTO DE ALGUNOS IMPREGNANTES ACRILICOS
- Dr. Alberto Soffa
Lic. Víctor D. Vera
Lic. Jorge Vergara
- pág. 47 CUERO A IMPREGNAR. I. SU NUTRICION CON ACEITES SULFATADOS Y SULFITADOS
- Dr. Alberto Soffa
Lic. Víctor D. Vera
Lic. Jorge Vergara
- pág. 69 GLUTARALDEHIDO. SU APLICACION COMO RECORTIENTE
- Dr. Alberto Angelinetti
Lic. Norman A. Lacour
Dr. Víctor M. González
- pág. 83 INFLUENCIA DE LA NATURALEZA DEL NUTRIENTE Y OTROS FACTORES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CUERO SEMITERMINADO. PARTE I.
- Lic. Norman A. Lacour
Dr. Alberto Angelinetti
- pág. 101 INFLUENCIA DE LA NATURALEZA DEL NUTRIENTE Y OTROS FACTORES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CUERO SEMITERMINADO. PARTE II.
- Lic. Norman A. Lacour
Dr. Alberto Angelinetti
Prof. Flavio A. Lucchese

pág. 115

VERIFICACION DEL GRADO DE REGULARIDAD DE LA CALIDAD DEL CUERO DE FABRICACION NACIONAL

Dr. Humberto Giovambattista

Dr. Alberto Soffa

Tco. Qco. Carlos Bernardi

Tco. Qco. Daniel Egüen

Tco. Qco. Juan Urrizmendí

pág. 137

PROYECTO MULTINACIONAL. TECNOLOGIA DE LA CURTICION. ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS

Dr. Humberto Giovambattista

APENDICE

Resúmenes de los trabajos (Abstracts of papers in this issue)

IMPREGNACION SUPERFICIAL DEL CUERO *

I. Variaciones en la formulación del impregnante

Dr. Alberto Sofía **

Lic. Víctor D. Vera

Lic. Jorge Vergara

- * Trabajo presentado al II Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, diciembre de 1970, por el CITEC (Centro de Investigación de Tecnología del Cuero y Coordinador del Programa Multinacional de Tecnología de la Curtición, O.E.A.).
- ** Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

INTRODUCCION

La impregnación ocupa en la actualidad un lugar preponderante en la tecnología del tratamiento de la superficie del cuero o "acabado". Este proceso consiste en la aplicación de emulsiones acrílicas o prepolímeros de uretano sobre la flor esmerilada del cuero, con el objeto de aumentar - fundamentalmente - su firmeza original (break).

La literatura especializada registra numerosos trabajos sobre este tema, cuyas conclusiones son, en algunos aspectos, contradictorias. De su análisis (1), y de los resultados obtenidos por los autores en varias investigaciones sobre el acabado del cuero para capellada (2, 3, 4), surgió la necesidad de realizar un estudio relativamente extenso, tendiente a dilucidar diversos interrogantes. En el mismo se utilizarán impregnantes acrílicos en vista de su difusión en nuestro medio.

Este primer capítulo será destinado al estudio de la influencia de la formulación del impregnante sobre las propiedades del cuero terminado.

FACTORES EN ESTUDIO Y SUS NIVELES

AB - Emulsiones Acrílicas

- (i) Emulsión nº 1 (100 % de X)
- a, Emulsión nº 2 (75 % de X + 25 % de Y)
- b, Emulsión nº 3 (50 % de X + 50 % de Y)
- ab, Emulsión nº 4 (25 % de X + 75 % de Y)

CD - Concentración del Humectante

- (i), 1,0 %
- c, 2,5 %
- d, 3,5 %
- cd, 6,0 %

E - Concentración de Resina (sólidos)

- (i), 5 %
- e, 10 %

T A B L A I

R E S I N A	X	Y
Concentración sólidos (%)	22	40
Densidad (g/cm ³)	1,03	1,05
Valor de pH	6,4	1,9
Naturaleza del polímero*	acrilato de etilo	acrilato de etilo
Tamaño de partícula en micrones**	0,05	0,09

* Espectrografía de infrarrojo

** Microscopio electrónico

F - Cantidad Aplicada

(i), 215 g/m² (20 g/pie²)
f, 270 g/m² (25 g/pie²)

TRATAMIENTO ESTADISTICO

Se utilizó un diseño factorial 2⁶ replicado, cuyos generadores para interacciones confundidas con bloques correspondieron a ACDE, ABDF (BCEF). Este diseño requirió el uso de 64 unidades experimentales, y permitió evaluar la influencia simultánea de los factores a sus distintos niveles, como así también estimar el efecto y alcance de las interacciones.

DESARROLLO DEL TRABAJO

Se utilizaron dos resinas acrílicas impregnantes (en adelante, X e Y), cuyas principales características se consiguen en la Tabla I. Dichas resinas fueron usadas tal como el fabricante las suministra a la industria curtidora.

Con excepción de la emulsión nº 1 (100 % X), las restantes emulsiones correspondieron a mezclas de X e Y según lo estipulado para el factor AB (los porcentajes de mezcla indicados en dicho factor se refieren a volúmenes de cada resina). No se utilizó un nivel 100 % de Y, en virtud de que esta resina era inestable a una concentración de humectante mayor de 2 %.

Como el contenido de sólidos de estas emulsiones variaba entre 22 % (nº 1) a un 35,5 % (nº 4), se ajustó su concentración a 5 % y 10 % (factor E), mediante la adición de agua.

Dado que uno de los medios para regular la penetración del impregnante en el cuero, es la adición de humectantes, hemos escogido uno de naturaleza no iónica, el Tritón X-100 (octilfenol polioxietilen alcohol). La concentración de este humectante (ver factor CD), se fijó teniendo en cuenta los resultados obtenidos en un ensayo corriente de penetración. El mismo consiste en verter 3 gotas sucesivas de cada formulación sobre la superficie del cuero, y luego verificar el tiempo requerido para que desaparezcan de la misma. La profundidad alcanzada se observa en un corte transversal, con el auxilio de una lupa binocular. Estos ensayos se efectuaron por quintuplicado.

El gráfico nº 1, ilustra los tiempos y profundidades de penetración promedios alcanzados para las emulsiones nºs. 1 y 4, a las que se había adicionado cantidades crecientes de humectante (1 % al 9 %). Las emulsiones nºs. 2 y 3 dieron valores intermedios.

Para este ensayo previo se usaron cueros provenientes de la partida de donde se extrajeron los utilizados en este trabajo.

Los niveles de humectantes elegidos en este estudio (ver factor CD), permitirían examinar, de acuerdo a estas curvas, formulaciones de escasa penetración (alto y bajo contenido humectante), y de buena penetración (2 % a 4 % humectante).

Para los factores E (Concentración de Resina), y F (Cantidad aplicada) se utilizaron niveles acordes a la práctica industrial.

Cabe también señalar, que un sistema impregnante está generalmente constituido por la emulsión polimérica, humectante y solvente. La influencia del solvente se analizará en otro trabajo. En este estudio se optó por adicionar 20 % v/v de alcohol etílico a cada una de las 32 formulaciones impregnan-

tes. Se eligió este solvente teniendo en cuenta su difusión en nuestro medio y las ventajas de operar con un sistema simplificado, evitándose así el uso de mezclas complejas de solvente-humectante (penetradores) que en estos momentos están logrando mayor utilización.

Estas formulaciones impregnantes se aplicaron a felpa sobre 64 muestras de cuero vacuno curtido al cromo, recurtido, flor corregida (espesor promedio de los cueros: 1,9 mm). Posteriormente, se secaron los cueros a temperatura ambiente y plancharon a 120 kg/cm² de presión y 80°C.

Luego se reesmeriló la mitad de la superficie de cada muestra de cuero con un papel de grano 400, para aplicarles a continuación un fondo a base de compuestos clorados de etileno y acrílico, y una capa de cubrimiento (felpa y soplete) de formulación resínica (formulaciones citadas en el trabajo 4).

Una vez secos, se plancharon a 65°C y 120 kg/cm² presión, y aplicó a soplete un ligero top de emulsión nitrocelulósica (1 + 1 agua). Se volvieron luego a planchar a 60°C y 80 kg/cm² presión.

ENSAYOS APLICADOS

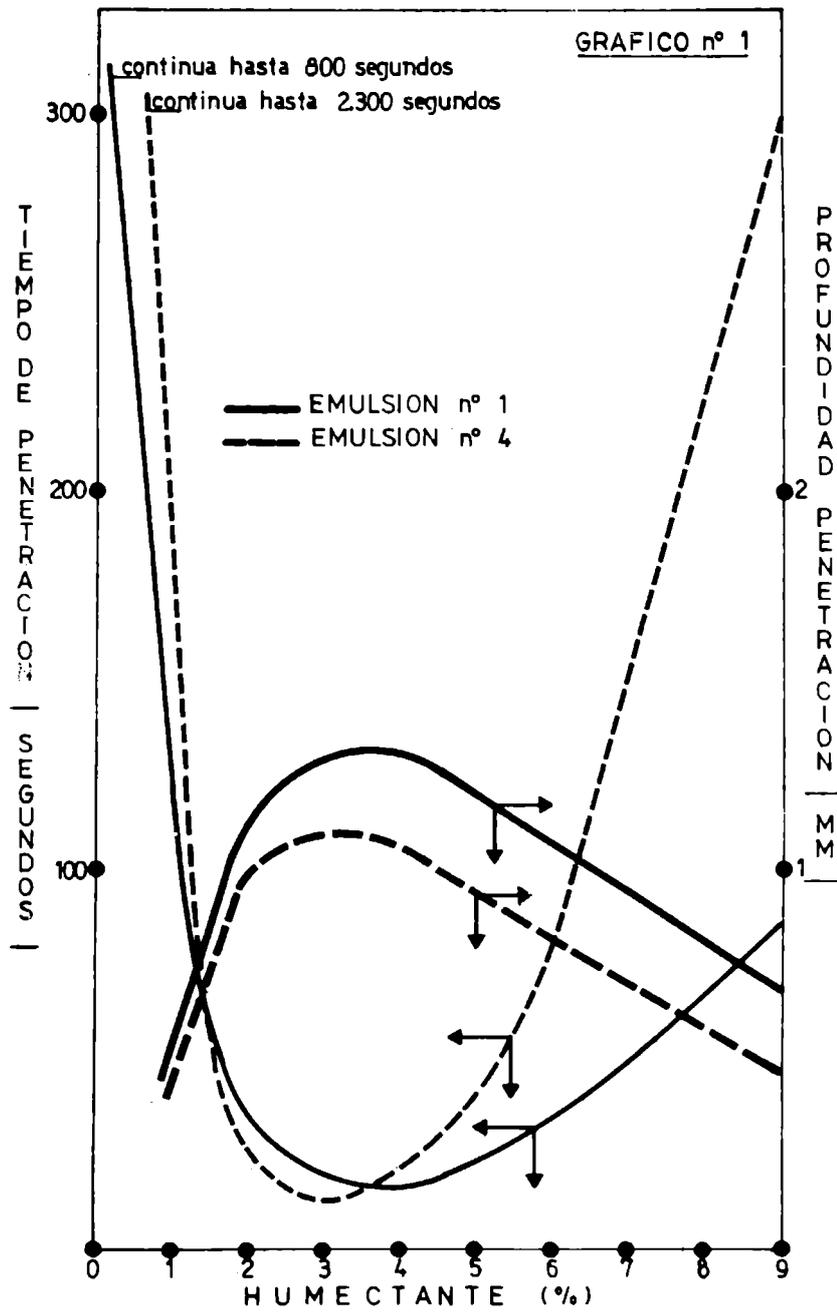
Tiempo de penetración

Tres gotas de cada formulación impregnante fueron vertidas en rápida sucesión sobre la flor de los cueros que le correspondió por sorteo, desde una altura de 12 mm. Se midió el tiempo requerido para su completa penetración, que se expresó en segundos.

Absorción de agua

Este ensayo se efectuó sobre la flor del cuero impregnado antes de ser planchado y reesmerilado, utilizándose para ello un equipo SATRA de frotamiento (5).

Los cueros se pesaron antes y luego de ser frotados durante un minuto con un fieltro humedecido (peso mayor sobre la plataforma). Los resultados están expresados en mg de agua absorbida por el cuero en el ensayo.



Firmeza de la flor (Break)

Fue valorada visualmente, comparando con una escala patrón (6), de numeración 0 a 10, donde los valores más bajos representan una pobre firmeza de flor.

Rigidez

Se ordenaron los cueros en 5 grupos (0 a 4), indicando los valores más elevados una mayor rigidez del cuero.

Resistencia de la flor a la rotura y del cuero al estallido

Este ensayo se efectuó en el cuero, luego de impregnado; de planchado; de reesmerilado, y finalmente luego de su terminación. Se usó para ello un equipo SATRA Lastometer (7), con el cual se determinó la extensibilidad (mm) y la carga (kg) al instante de la rotura de la flor, y del estallido del cuero.

Resistencia al frotamiento húmedo

Se utilizó un equipo SATRA de frotamiento (5), y se observó el número de revoluciones al cabo del cual se modificó la película de acabado del cuero.

Resistencia a la flexión

Mediante el uso de un Bally Flexometer (8), registrándose el número de flexiones necesarias para que se opere una falla en la película de terminación.

RESULTADOS

En este capítulo sólo se efectuará una exposición de los resultados obtenidos.

Firmeza de la flor (Break)

La evaluación del break se realizó luego de impregnar; planchar y terminar el cuero. En este último caso, se evaluó en la zona sin reesmerilar y en la zona reesmerilada luego de impregnar el cuero.

Los únicos factores que manifestaron poseer influencia sobre esta propiedad fueron: Emulsiones acrílicas (factor AB), y Concentración de humectante (factor CD).

En el gráfico nº 2 se han trazado las curvas correspondientes a los valores promedio de cada emulsión acrílica, y cada tratamiento mencionado.

Es dable observar en el mismo que luego de la impregnación, a un aumento de la concentración de resina Y, se operó un aumento de la firmeza de flor del cuero (curva I). Esta tendencia, se mantuvo luego del planchado, y del acabado del cuero.

Si consideramos ahora cada tratamiento en particular, se aprecia que la operación de planchar el cuero luego de impregnado, disminuye notablemente su firmeza de flor (curva II).

Cuando el cuero fue acabado, se verificó una nueva merma del break, pero sólo en el caso de haber sido previamente reesmerilado (curva III), puesto que cuando se terminó sin reesmerilar, el break se incrementó apreciablemente (curva IV) aproximándose al valor original, esto es, al exhibido por el cuero impregnado.

Si consideramos ahora la incidencia del factor concentración de humectante (gráfico nº 3), se verifica que luego de la impregnación, los valores más elevados de break correspondían a los cueros tratados con formulaciones de 1 % y 6 % humectante. (curva V).

También es evidente que el ordenamiento de dichos valores de break, luego del planchado y del acabado, no es similar al hallado para el cuero impregnado.

En efecto, para los cueros planchados, y los acabados sin reesmerilado previo, el valor más bajo de break se alcanzó para la concentración de 1 % de humectante, mientras que para aquellos terminados con un reesmerilado previo, se situó al nivel de 2,5 % humectante.

Por otra parte, la operación de planchado (curva VI), y la de acabado en zona reesmerilada (curva VII), manifestaron clara tendencia a disminuir el break original del cuero impregnado. Esta tendencia se vio modificada en el caso de los cueros acabados sin reesmerilado (curva VIII), dado que a los niveles 3,5 % y 6 % humectante se lograron breaks que superaron el del cuero impregnado.

Finalmente, cabe mencionar que se ha hallado cierta interacción entre estos dos factores, de cuyo análisis surge que

T A B L A II

TIEMPO DE PENETRACION (segundos)

Concentración de Humectante	Concentración Resina		Promedio
	5 %	10 %	
1,0 %	231	143	187
2,5 %	19	26	22
3,5 %	12	16	14
6,0 %	14	24	19
Promedio	69	52	60

T A B L A III

ABSORCION DE AGUA (mg)
CONCENTRACION DE HUMECTANTE

1,0 % = 132

2,5 % = 245

3,5 % = 366

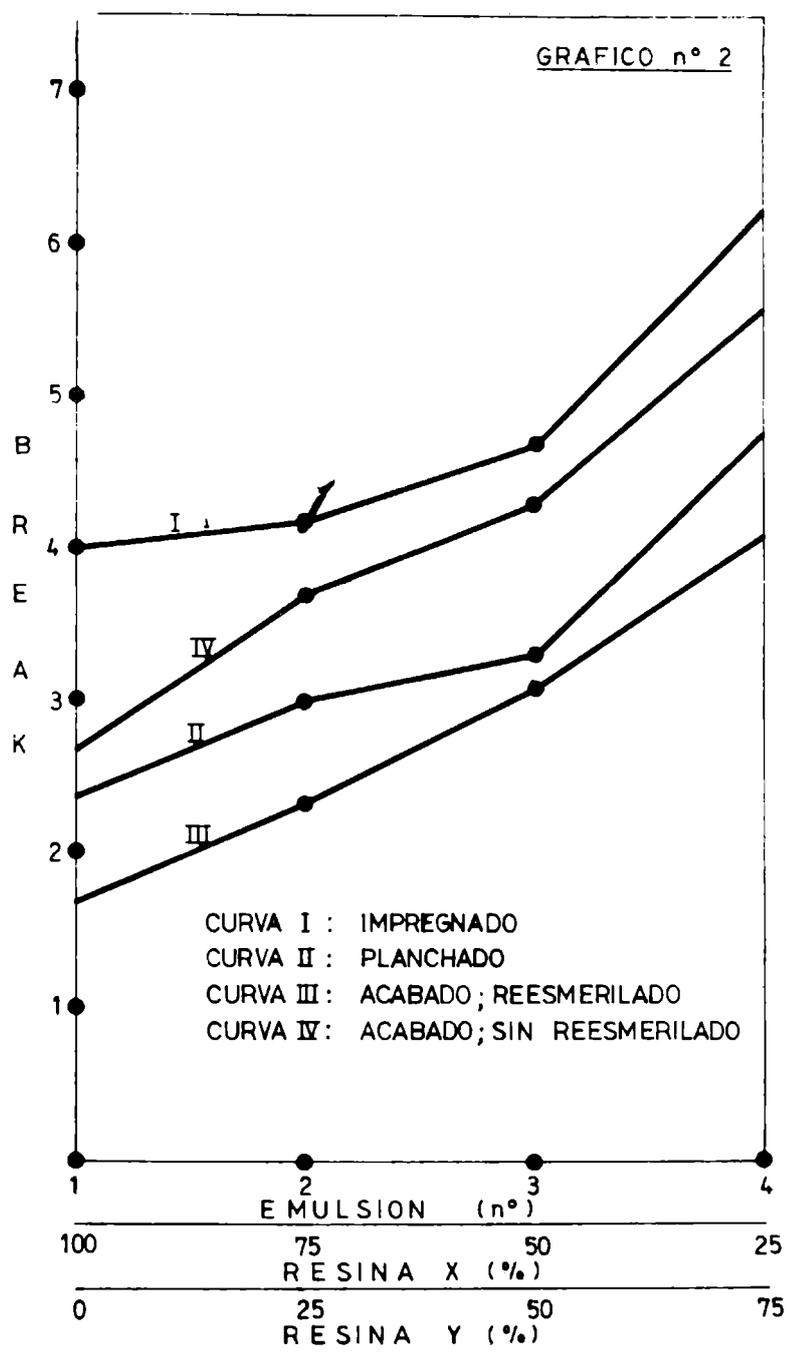
6,0 % = 625

los mejores breaks se obtuvieron con la emulsión nº 4 (75 % resina Y), a las concentraciones de 3,5 y 6 % humectante (breaks de 6,8 y 6,5 respectivamente para el cuero terminado).

Tiempo de penetración

Sólo se ha verificado una interacción entre los factores concentración de humectante (CD) y concentración de sólidos de resina acrílica (E). (Tabla II).

El tiempo mínimo de penetración para ambos sólidos de resina, se logró al nivel de 3,5 % humectante. Al aumentar la concentración de sólidos, disminuyó el tiempo de penetración promedio, pero la tabla indica también que esta tendencia se cumple solamente para 1,0 % humectante, pues al crecer dicha



T A B L A IV

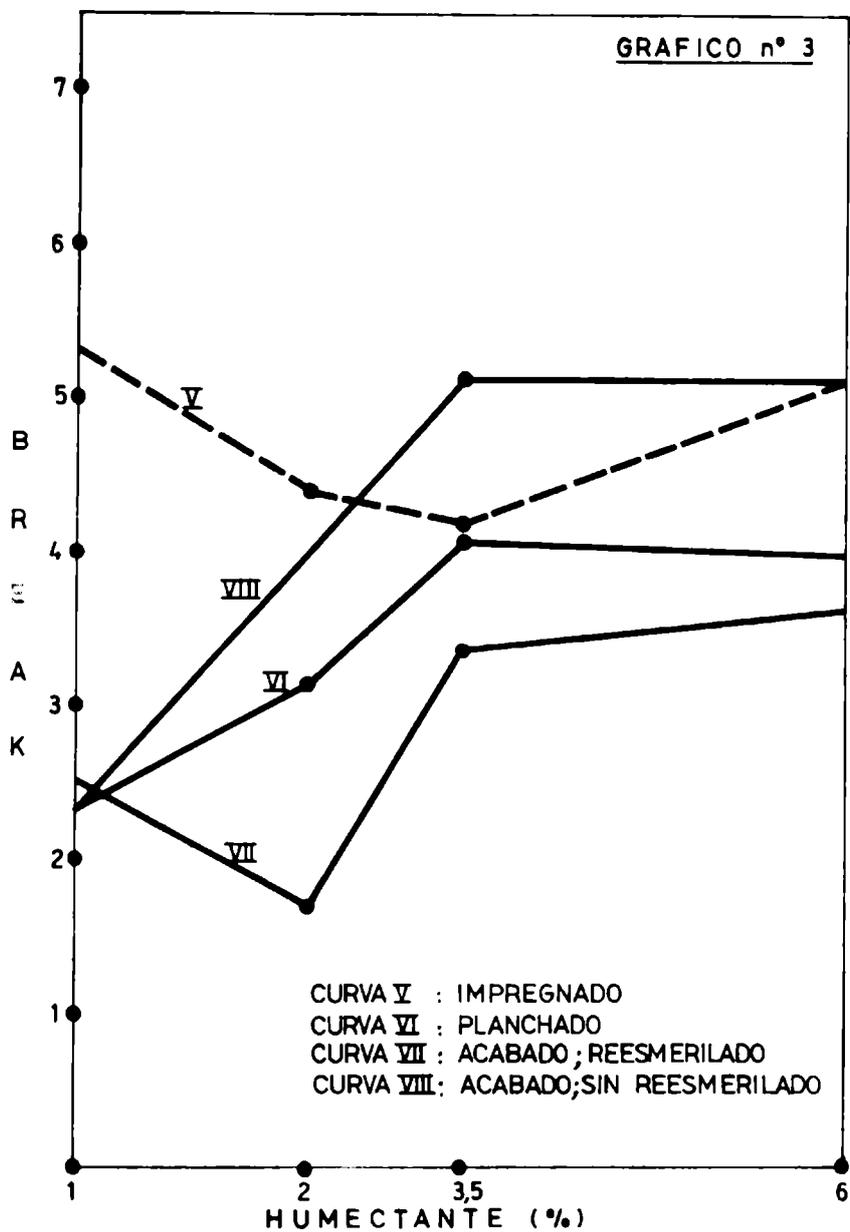
EXTENSIBILIDAD DE LA FLOR A LA ROTURA (mm)

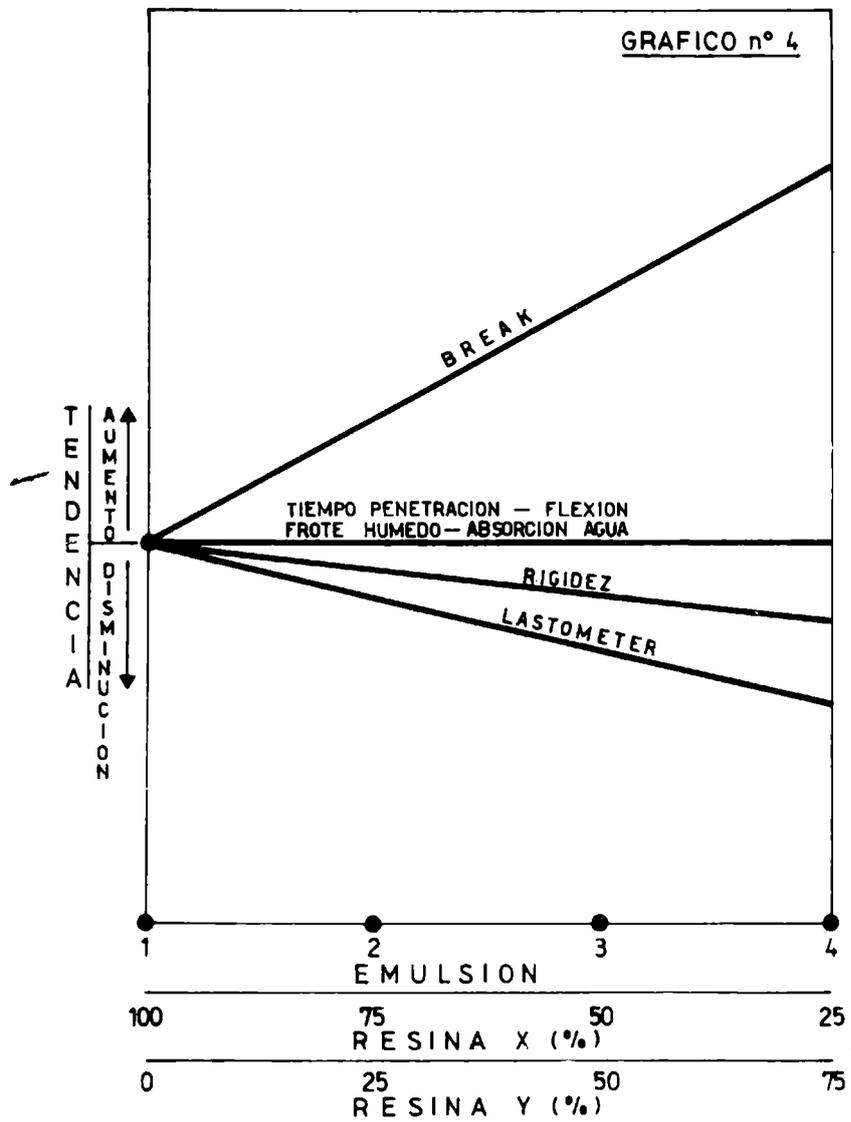
Emulsión acrílica	Concentración Resina Y	Tratamiento	
		Impregnación	Planchado Acabado
Emulsión 1	0 %	11,9	11,1 9,6
Emulsión 2	25 %	11,5	10,6 9,2
Emulsión 3	50 %	11,4	10,5 8,9
Emulsión 4	75 %	10,8	9,7 8,6
	Promedio	11,4	10,5 9,1

T A B L A V

CARGA DE ROTURA DE FLOR (kg)

Emulsión acrílica	Concentración Resina Y	Tratamiento		
		Impregnación	Planchado	Acabado
Emulsión 1	0 %	70	65	55
Emulsión 2	25 %	64	57	54
Emulsión 3	50 %	62	55	46
Emulsión 4	75 %	56	47	42
	Promedio	63	56	49





concentración ocurre a la inversa.

Absorción de agua

De acuerdo a lo previsto, al aumentar la concentración de humectante aumentó la absorción de agua (Tabla III).

Resistencia de la flor a la rotura

El factor emulsiones acrílicas fue el único que modificó sustancialmente esta propiedad.

Se ha verificado que al aumentar la concentración de la resina Y en las emulsiones estudiadas, disminuyó la extensibilidad de la flor del cuero impregnado al instante de su rotura. Esta tendencia fue similar para los cueros planchados y acabados (Tabla IV).

Dicha tabla revela también el deterioro introducido por los tratamientos de planchar y terminar el cuero, sobre la extensibilidad de su flor, el cual es por cierto acentuado.

En cuanto a lo que atañe a la carga necesaria para la rotura de la flor los resultados expuestos en la tabla V permiten efectuar observaciones similares a las ya formuladas sobre extensibilidad. Esto es, a un incremento de la resina Y, menor carga se requiere para el estallido de la flor del cuero; y que los tratamientos posteriores a la impregnación provocan una merma de la carga original. Nuevamente, esta diferencia es apreciable.

Cabe señalar que en el ensayo de extensibilidad y carga al estallido del cuero, un 65 % de las muestras superó el límite máximo de 80 kg del equipo Lastometer, sin acusar rotura. A pesar de ello, hemos efectuado los correspondientes cálculos, asignándole a dichos cueros un valor de 80 kg a los efectos de conocer posibles tendencias. Así se verificó que a un aumento de concentración de resina Y en la emulsión impregnante le correspondió una disminución de la carga promedio necesaria para alcanzar el estallido del cuero acabado (0 % de Y = 78 kg; 75 % de Y = 73 kg). La extensibilidad al estallido del cuero no se vio modificada por ninguno de los factores estudiados.

Resistencia a la flexión

El factor concentración de humectante no modificó esta resistencia en la zona de cuero sin reesmerilado, pero en cambio lo hizo sobre la película de acabado de la zona reesmerilada antes de la terminación. En efecto, los promedios para

1 %, 2,5 % y 3,5 % fueron similares entre sí (1 400 flexiones), mientras que para el nivel de 6 % sólo se alcanzaron 800 flexiones.

Por otra parte, el promedio de los cueros reesmerilados fue superior (1 250 flexiones) al de aquellos no reesmerilados (900 flexiones).

Resistencia al frotamiento húmedo

El promedio general fue satisfactorio (256 revoluciones), no verificándose alteraciones significativas en la solidez del acabado por obra de alguno de los factores estudiados.

Rigidez

Cuanto mayor fue la concentración de resina Y (emulsión nº 4), menor ha sido la rigidez observada en el cuero impregnado. La rigidez disminuyó progresivamente de 1,7 para emulsión nº 1 a 1,2 para la emulsión nº 4. Además, se verificó que si se aumenta la concentración de resina se incrementa la rigidez del cuero (1,2 y 1,8 para 5 % y 10 % sólidos respectivamente).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los factores Emulsiones Acrílicas (AB) y Concentración de Humectante (CD), jugaron un rol preponderante sobre diversas propiedades del cuero. Por tal motivo, en los gráficos nºs. 4 y 5 se consignan tendencias de las propiedades con respecto a los citados factores. La pendiente de cada curva sólo da una idea del cambio operado, y la ubicación de las curvas es arbitraria. Se trata así de facilitar la exposición de resultados.

En ambos gráficos, las curvas para absorción de agua y rigidez corresponden al cuero impregnado. Las de Break, Lastometer, flexión y frotamiento húmedo se refieren al cuero acabado.

En primer lugar, analizaremos la propiedad firmeza de flor del cuero acabado versus tiempo de penetración de las formulaciones impregnantes; pero antes deseamos recalcar que los tiempos obtenidos en una experiencia previa (gráfico nº 1), difieren de los hallados en este estudio, especialmente para formulaciones con 6 % humectante. Como en ambas experiencias se

utilizaron cueros de igual partida, esto señalaría una limitación del ensayo de la gota. Nuestro análisis break versus tiempo de penetración tiene en cuenta los tiempos obtenidos para los cueros involucrados en este trabajo.

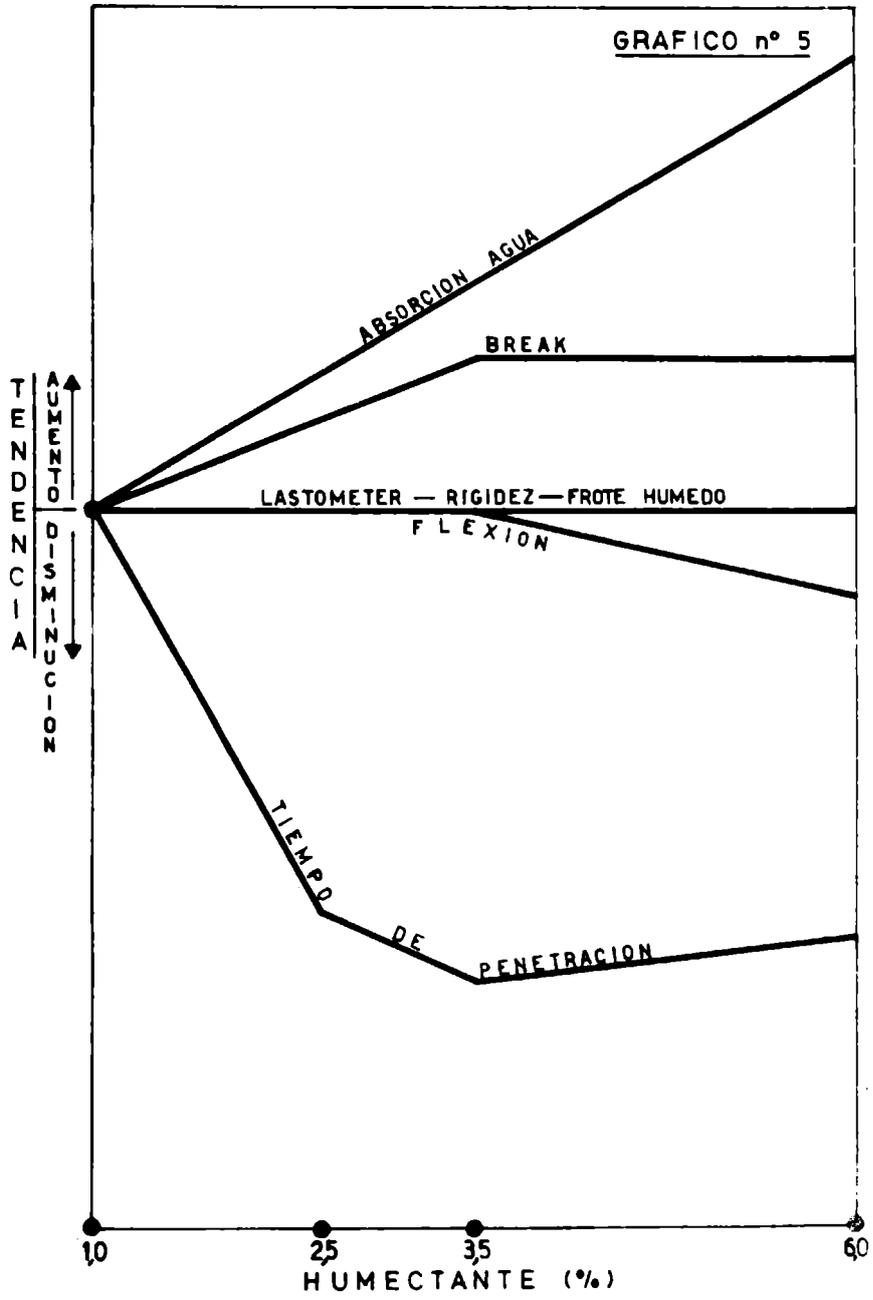
Si se observa el gráfico n° 4, se puede apreciar que para las distintas emulsiones examinadas se registró idéntico tiempo de penetración (promedio 60 segundos). Como este factor no interactuó en el factor concentración de humectante, ello significa que para cada nivel de humectante se lograron tiempos iguales con las 4 emulsiones. Por otra parte, la firmeza de la flor del cuero aumentó considerablemente al utilizarse emulsiones con concentraciones crecientes de la resina Y.

Si bien se reconoce la importancia de formular sistemas impregnantes con tiempos mínimos de penetración (máxima velocidad), a los efectos de mejorar el break, los resultados obtenidos indican que ello no es una condición suficiente, sino que debe tenerse en cuenta la naturaleza de la resina. Esto concuerda con una observación efectuada por Roqué (9).

En el caso del factor Concentración de Humectante (gráfico n° 5), no obstante que los tiempos de 2,5 % y 6 % son casi similares (22 y 19 segundos), y que para el nivel de 3,5 % es inferior (14 segundos), los mayores valores de break correspondieron solamente a los niveles de 3,5 % y 6 % humectante. Esto señala que dentro de una gama de tiempos mínimos, existen sólo algunos que coinciden con breaks elevados, en nuestro caso fueron 3,5 y 6 %. Nótese que para 2,5 % humectante ocurre lo contrario. Resumiendo, dentro de nuestros tiempos mínimos de penetración, los logrados con mayor concentración de humectante fueron más eficientes para aumentar el break.

Como otro objetivo del estudio es analizar la influencia de la formulación impregnante sobre diversas propiedades del cuero, comentaremos ahora las modificaciones verificadas.

En efecto, si consideramos el Factor Emulsiones Acrílicas (ver gráfico n° 4), se observa que a un aumento de la concentración de la resina Y se verifica, además del señalado aumento de break, una disminución de la extensibilidad de la flor a la rotura y de la carga necesaria para alcanzar la misma; y de la rigidez del cuero. Con respecto a dicha extensibilidad de la flor, cabe acotar que si bien todos los cueros acusaron valores superiores a los 7 mm (límite por debajo del cual habrá problemas durante la operación de ahormado del cue-



ro), esta acción deletérea de la resina Y puede ser peligrosa para cueros que posean originalmente extensibilidades cercanas al citado límite. Todo ello indica la conveniencia de guardar equilibrio entre lo deseado (mejor break) y lo negativo (menor extensibilidad de la flor).

También se verificó la posibilidad de formular mezclas bien diferentes de las resinas X e Y sin afectar la absorción de agua del cuero impregnado; la resistencia de la película de acabado frente a las flexiones repetidas o frotamiento húmedo; y el ya citado tiempo de penetración.

Para el factor Concentración de Humectante (gráfico nº 5), además de las observaciones ya formuladas para break y tiempo de penetración, se observó que su aumento provocó un lógico y acentuado incremento de la absorbencia del cuero, mientras que la resistencia del acabado a la flexión sólo decae ligeramente al nivel más elevado de humectante usado (6 %). La extensibilidad y carga a la rotura de flor; la rigidez, y la resistencia al frote húmedo no sufrieron modificaciones significativas. Estos resultados merecen dos comentarios.

En primer lugar, diversos autores señalan que la capacidad de absorción del cuero a acabar incide sobre el cubrimiento y brillo del cuero terminado (10, 11). Teniendo en cuenta esas afirmaciones, hemos evaluado subjetivamente ambas propiedades, y no hallamos diferencias significativas entre las 64 muestras de cueros involucradas en el estudio a pesar de que ellas incluían cueros con baja y elevada capacidad de absorción, (promedios fluctuando entre 132 y 625 mg de agua).

Por otra parte, en lo que respecta a la solidez al frote húmedo, algunos investigadores han detectado una acción deletérea del humectante (12, 13). Los datos registrados en este trabajo demuestran sin embargo que ello es discutible. En efecto, no hubo disminución de la solidez del acabado al frote húmedo. Ni siquiera en los cueros tratados con impregnaciones conteniendo hasta 6 % humectante.

Es difícil establecer el origen de estas discrepancias puesto que varios son los factores en juego. No obstante, estaremos atentos sobre el particular en nuestros futuros estudios.

En otro orden de cosas, un incremento de la concentración de sólidos de resina acrílica (factor E), sólo ha incidido sobre la rigidez del cuero (ligero incremento), y el tiempo de penetración del impregnante. En este último caso, si analizamos su interacción con el factor Concentración de Humectante

(ver Tabla II), se observa que para 1 % de humectante, el tiempo de penetración es mayor a la concentración de resina del 10 %, mientras que para 2,5 %, 3,5 % y 6 % de humectante el tiempo de penetración es ahora mayor para un 5 % de sólidos de resina.

Cabe señalar que Gardon et.al. (14), trabajando con una concentración del 1,1 % humectante, también verificaron que al incrementar la concentración de resina disminuye el tiempo de penetración; aunque no informan los resultados para niveles de humectante crecientes como los estudiados en nuestro trabajo.

En cuanto al factor cantidad de impregnante aplicado al cuero (factor F), no se halló que incidiera sobre las propiedades examinadas. Esto es llamativo, dado que su combinación con el factor concentración de sólidos, permitió cubrir un rango de sólidos de resina acrílica depositada en el cuero que va de 1,0 a 2,5 g/pie² (10,8 a 26,9 g/m²).

Nos queda aun por señalar otro hecho interesante, concerniente esta vez a la influencia de las operaciones efectuadas en el cuero ya impregnado, sobre diversas propiedades.

En un trabajo previo (4), habíamos observado que el cuero impregnado, a la par de exhibir mayor firmeza de flor acusaba menor extensibilidad a la rotura de flor. Sin embargo, dado que este ensayo con el Lastometer se efectuaba sobre un cuero que ya había sido planchado, reesmerilado y acabado, se desconocía cual de estas operaciones había introducido la mayor variante.

En el presente estudio nos encontramos con varios hechos concretos. En primer término, al planchar el cuero impregnado se operó no sólo una acentuada merma en la extensibilidad de la flor a la rotura, sino también de la firmeza de flor lograda por acción del impregnante. Estas fluctuaciones variaron según se considerara los factores Emulsiones Acrílicas o Concentración de Humectantes (ver gráficos n^os. 2 y 3, y tablas IV y V). Esto sugeriría la conveniencia de eliminar este planchado, pero ello no es tan sencillo de aconsejar puesto que no conocemos la influencia de los planchados efectuados durante el acabado. En otras palabras, es posible que por ejemplo, el planchado efectuado luego de aplicar un fondo produzca variaciones similares a las detectadas al planchar luego de la impregnación.

Los resultados obtenidos para el cuero acabado revelan que aquellos no reesmerilados luego de su impregnación y plan-

chado, además de exhibir mejor firmeza de flor y extensibilidad que los reesmerilados, acusan valores cercanos al del cuero impregnado original. Esto es, se opera una mejoría de estas propiedades afectadas como ya mencionamos por el planchado.

Dichos resultados indicarían la conveniencia de no reesmerilar los cueros luego de ser impregnados, pero deben tenerse en cuenta otras propiedades subjetivas no examinadas en este trabajo, que pueden interesar al curtidor desde el punto de vista comercial. May, por ejemplo, menciona que uno de los propósitos del reesmerilado es el de eliminar la deformación experimentada en la superficie del cuero por su humectación (15).

También cabe acotar que hallamos una mejor resistencia de la película de acabado a flexiones repetidas en los cueros reesmerilados.

Lo expresado precedentemente señala la importancia de estas operaciones fisicomecánicas, las cuales serán objeto de especial estudio en un futuro trabajo.

Resumiendo, los resultados de este estudio confirman la complejidad del tema, y señalan a su vez la necesidad de profundizar el mismo.

En una segunda etapa ampliaremos el presente trabajo al estudio del comportamiento de otras emulsiones acrílicas impregnantes.

BIBLIOGRAFIA

1. Soffa, A., Vera, V. D. y Vergara J. - Trabajo inédito (1970).
2. Landmann, A. W. y Soffa, A. - J. Soc. Leather' Trades Chem., 53, (12), 494, (1969).
3. Landmann, A. W. y Soffa, A. - J. Soc. Leather' Trades Chem., 54, (1), 3, (1970).
4. Soffa, A., Vera, V. D. y Vergara, J. - Rev. Asoc. Argentina Quím. Técn. Ind. Cuero, 11, (2), 43, (1970).
5. Norma S.L.F.5 - Sociedad Británica de Químicos del Cuero, (1967).
6. Landmann, A. W. y Thomson, R. - J. Soc. Leather Trades' Chem., 47, 431, (1963).

7. Norma S.L.P.9 (IUP/9) - Sociedad Británica de Químicos del Cuero (1967).
8. Norma S.L.P.14 (IUP/20) - Sociedad Británica de Químicos del Cuero (1967).
9. Roqué, M. J. - Bol. Técn. AQEIC, 17, (5), 141 (1966).
10. Sharpouse, J. H. y Jalaluddin - J. Soc. Leather Trades' Chem., 48, (6), 215, (1964).
11. Arboud, P. - Technieur, 2, (10), 187, (1968).
12. Schiffers, F. - Leather, 78, (mayo 1969).
13. Williams - Wynn, D. A. - J. Soc. Leather Trades' Chem., 53, (2), 73, (1969).
14. Gardon, J. L., Lowell, J. A. y Porter, R. - Cuorio, Pelli Mat. Concianti, 44, (1), 10, (1968).
15. May, M. - Leather Sci., 16, (10), 349, (1969).

Nota.- Los autores agradecen al Tco. Qco. Daniel L. Egüen la colaboración brindada en la ejecución de ensayos fisicomecánicos y tabulación de resultados.

IMPREGNACION SUPERFICIAL DEL CUERO *

II. Comportamiento de algunos impregnantes acrílicos

Dr. Alberto Sofía **

Lic. Víctor D. Vera

Lic. Jorge Vergara

- * Trabajo Presentado al II Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, 1970, por el CITEC (Centro de Investigación de Tecnología del Cuero, Coordinador del Programa Multinacional de Tecnología de la Curtición de la O.E.A.).
- ** Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

INTRODUCCION

Continuando con nuestro estudio sobre la impregnación del cuero, en el presente capítulo se examinará el comportamiento de dos nuevas resinas (W y Z), conjuntamente con otras dos (X e Y) empleadas en un trabajo previo (1).

Se incorpora nuevamente el factor concentración de humectante por su influencia sobre la performance de la impregnación. En esta oportunidad, se incluye un nivel de 0 % de humectante a los efectos de trabajar con sistemas de regular penetración y para verificar, comparativamente, la influencia de este factor sobre la solidez del acabado al frote húmedo y otras propiedades de la película de terminación.

Como es de interés conocer la incidencia del alcohol etílico sobre la formulación impregnante y sobre las propiedades del cuero, se destinará a este factor dos niveles de concentración (0 % y 20 %). En cuanto a la cantidad de impregnante aplicada al cuero, reviste importancia, técnica y económica, y en consecuencia se estudiarán dos niveles que difieren significativamente.

Diversas publicaciones, que hemos analizado oportunamente (2), destacan la importancia de la profundidad de penetración del polímero en relación al aumento de firmeza de la flor. Por tal motivo, se determinará la profundidad alcanzada en el cuero por cada uno de los 32 sistemas impregnantes involucrados en este estudio, mediante la observación microscópica de microsecciones transversales teñidas con Alcovar Red.

Por otra parte, se estima necesario evaluar la firmeza de la flor (break), no solamente luego de la impregnación y terminación del cuero, sino también luego de ser sometido a flexiones repetidas. Esta evaluación del break tras un ensayo que tiende a reproducir las condiciones de uso real del cuero, permitiría juzgar el comportamiento de las diferentes impregnaciones desde el punto de vista del usuario, y establecer las posibles correlaciones con otras propiedades y las evaluaciones de break efectuadas con anterioridad a la flexión del cuero.

FACTORES Y NIVELES EN ESTUDIO

AB - Emulsiones Acrflicas

- (i), Emulsión nº 1 (100 % de X)
- a , Emulsión nº 3 (50 % de X + 50 % de Y)
- b , Emulsión nº 5 (100 % de Z)
- ab , Emulsión nº 6 (100 % de W)

CD - Concentración de Humectante (TRITON X-100)

- (i), 0 %
- c , 2 %
- d , 4 %
- cd , 6 %

E - Concentración de Alcohol Etilico

- (i), 0 %
- e , 20 %

F - Cantidad Aplicada

- (i), 215 g/m² (20 g/pie²)
- f , 322 g/m² (30 g/pie²)

TRATAMIENTO ESTADISTICO

Se utilizó un diseño factorial 2⁶ replicado, cuyos generadores de interacciones confundidos con bloques correspondieron a ACDE, ABDF (BCEF). Este diseño requirió el uso de 64 unidades experimentales y permitió evaluar la influencia simultánea de los factores a sus distintos niveles y estimar el efecto y alcance de las interacciones.

T A B L A I

Resina	X	Y	Z	W
Concentración sólidos (%)	22	40	22	40
Densidad (g/cm ³)	1,03	1,05	1,03	1,04
Valor de pH	6,4	1,9	7,1	4,1
Naturaleza del polímero (1)	Acrilato de Etilo	Acrilato de etilo	Acrilato de etilo	Acrilato de butilo
Tamaño de partícula en micrones (2)	0,05	0,09	0,02	0,09

(1) Espectrografía de infrarrojo

(2) Microscopio electrónico

T A B L A II

ESQUEMA DE ACABADO DEL CUERO IMPREGNADO

Pastel o capa cubriente (Partes)

Pigmento negro sin caseína (11 %) = 15

Ligante acrílico (40 %) = 22

Agua = 30

Se aplicó a felpa y una vez secos, los cueros recibieron una aplicación a soplete en forma cruzada.

Total depositado: 300 g/m²

Planchado: 120 kg/cm² presión y 65°C

Apresto o top (Partes)

Emulsión nitrocelulósica (11 %) = 10

Agua = 10

Aplicación a soplete. Secado a temperatura ambiente.

Planchado: 80 kg/cm² presión y 60°C

DESARROLLO DEL TRABAJO

Se estudiaron 4 resinas acrílicas impregnantes cuyas principales características se consignan en la table I. Dichas resinas se utilizaron tal como el fabricante las suministra a la industria curtidora. Como la resina Y no es estable a concentraciones elevadas de humectante, se mezcló en partes iguales con la resina X (Emulsión n° 3).

Todas las emulsiones se ajustaron a una concentración de sólidos de resina del 10 %. Se adicionó como humectante TRITON X-100, de acuerdo a las concentraciones señaladas para el factor CD; y como solvente alcohol etílico según lo indicado en el factor E.

Las 32 formulaciones impregnantes así generadas se aplicaron a felpa sobre 64 muestras de cuero vacuno curtido al cromo, recurtido, flor corregida (espesor promedio: 1,8 mm), a razón de 215 g/m² o 322 g/m² (factor F). Una vez secos los cueros a temperatura ambiente, se plancharon a 120 kg/cm² de presión y 80°C de temperatura y se terminaron en la forma indicada en la tabla II.

ENSAYOS APLICADOS

Tiempo de penetración

Tres gotas de cada formulación impregnante fueron vertidas en rápida sucesión sobre la flor del cuero que le correspondió por sorteo (altura: 12 mm). Se midió el tiempo requerido para su completa penetración, el que se expresó en segundos.

Profundidad de penetración

La profundidad alcanzada por el impregnante en el cuero se determinó microscópicamente mediante la tinción de microsecciones transversales de los cueros impregnados y secos con Alcovar Red. Se empleó una técnica suministrada a los autores por la Dra. B. Haines (3). La profundidad de penetración se expresó porcentualmente con respecto al espesor de la capa flor del cuero tomado como unidad. Como espesor de la capa flor consideramos la distancia que media entre la superficie de la flor y la base de las raíces de los pelos.

Firmeza de la flor (Break)

Fue evaluada subjetivamente, utilizando como referencia una escala patrón (4) de numeración 0 a 10 (los valores más elevados representan muy buena firmeza de flor). Este ensayo se efectuó luego de la impregnación, de la terminación y de haber sometido al cuero terminado a 100 flexiones en un equipo SATRA Flexometer.

Absorción de agua

Este ensayo se ejecutó sobre la flor del cuero impregnado, utilizándose un equipo SATRA de Frotamiento (5). Los

T A B L A III

FIRMEZA DE LA FLOR (BREAK)

		F A C T O R E S								
TRATAMIENTO		Emulsión	Acrílica	Concentración	Humectante	Cant. aplicada			20	30
		1	3	5	6	0 %	2 %	4 %	6 %	gramos/pie ²
Impregnación		7,0	6,2	7,2	6,0	5,2	7,2	7,4	6,6	6,1 7,1
Terminación		7,1	6,4	7,5	6,2	5,6	7,3	7,4	6,9	6,6 7,0
100 flexiones en equipo SATRA		4,6	3,5	4,2	4,1	1,8	4,5	5,3	4,8	3,8 4,4

cueros se pesaron antes y luego de ser frotados durante un minuto con un fieltro humedecido (peso mayor sobre la plataforma). Los resultados se expresaron en mg de agua absorbida por el cuero durante el ensayo.

Rigidez

Se ordenaron los ejemplares de ensayo en cuatro grupos (0 a 3), indicando los valores más elevados una mayor rigidez.

Resistencia de la flor a la rotura y del cuero al estallido

Verificada con un equipo SATRA Fastometer (6) en los cueros impregnados y luego de terminados. La extensibilidad se expresó en mm y la carga en kg.

Resistencia al frotamiento húmedo

Se usó un equipo SATRA de Frotamiento (5) y se determinó el número de revoluciones necesarias para producir daño en la película de acabado del cuero.

Resistencia a la flexión

Mediante el uso de un equipo BALLY Flexometer (7), se registró el número de flexiones requeridas para que se operara una falla en la película de acabado.

RESULTADOS

En este capítulo se efectuará una exposición suscita de los resultados obtenidos para cada una de las propiedades ensayadas.

Firmeza de la flor (Break)

El único factor que no influyó sobre el break fue la concentración de alcohol etílico (factor E). Los restantes factores significativos se han reunido en la tabla III, en la cual se consignan los valores promedio para cada uno de sus niveles y luego de cada tratamiento.

Para el cuero impregnado, los mejores valores de break

correspondieron a: las emulsiones n^os. 1 y 5; 2 % y 4 % humectante y a la mayor cantidad aplicada al cuero.

Los cueros terminados exhibieron un ordenamiento similar, sólo se atenuó la diferencia entre los promedios de las dos cantidades aplicadas. Pero cuando estos cueros terminados se sometieron a 100 flexiones repetidas en un equipo SATRA, estos promedios de break disminuyeron drásticamente y en algunos casos alcanzaron valores realmente pobres (por ejemplo, los cueros impregnados con formulaciones sin humectante dieron un promedio de 1,8).

Analizaremos ahora las interacciones verificadas para esta propiedad. En primer lugar, el factor Emulsiones Acrílicas interactuó con el factor Concentración de Humectante.

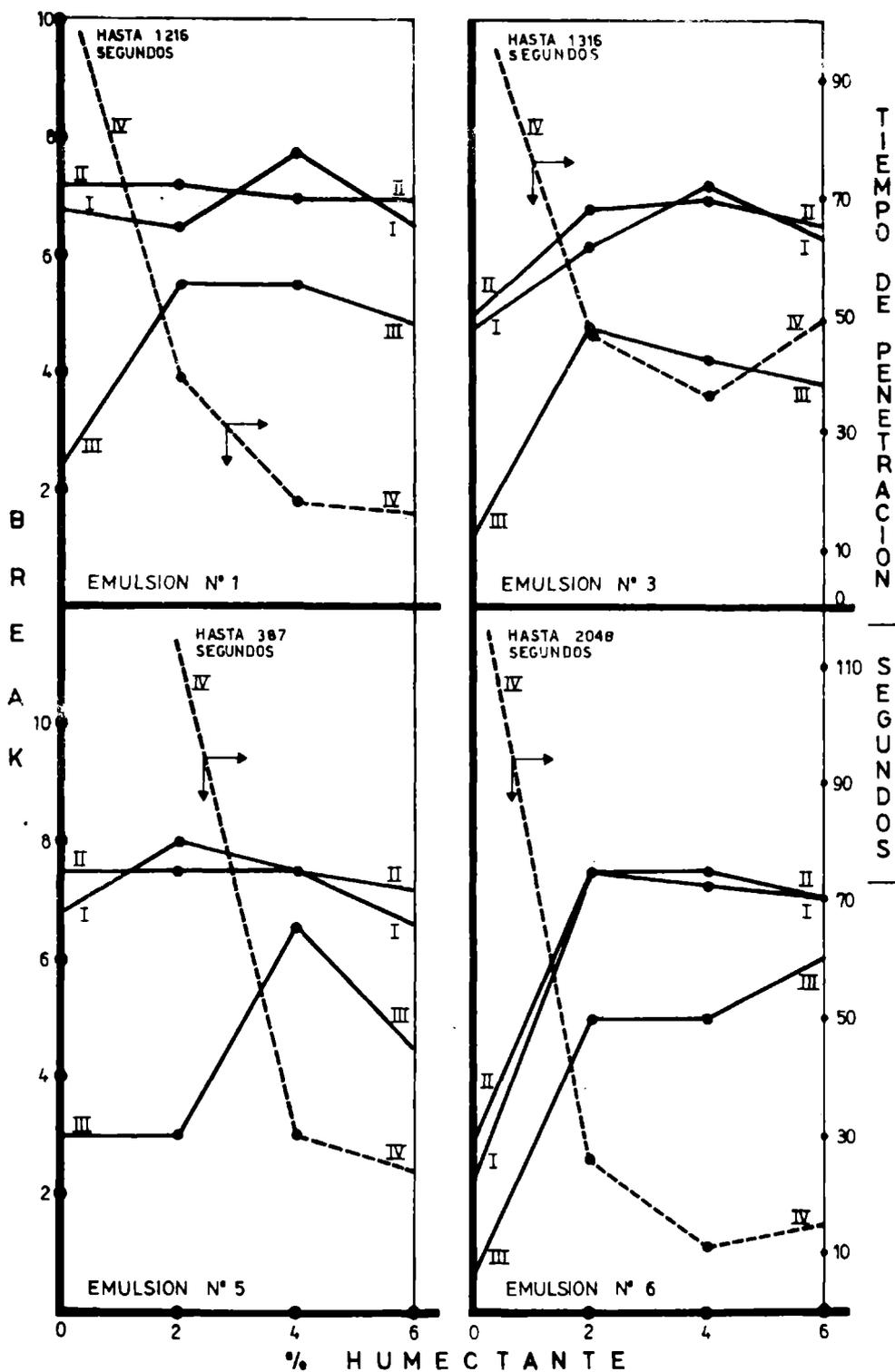
En el gráfico n^o 1, se pueden apreciar los promedios de break para cada emulsión versus los niveles de humectante estudiados. Las curvas I, II y III indican dichos valores luego de la impregnación; terminación y flexión del cuero, respectivamente. La curva IV corresponde al tiempo de penetración de cada formulación.

Es dable observar que las combinaciones que arrojaron los valores más pobres de break correspondieron a las emulsiones n^os. 3 y 6 con 0 % de humectante. Además, se aprecia que para cada emulsión acrílica el mejor break se logró a una determinada concentración de humectante, la que difiere según evaluaremos esta propiedad luego de cada tratamiento. Por ejemplo, para la emulsión n^o 1, si consideramos el break del cuero impregnado, se logró con 4 % de humectante, en tanto que si juzgamos el del cuero terminado y/o flexionado ello currió para un 2 % de humectante. Para la emulsión acrílica n^o 6, en cambio, 2 % sería una concentración de humectante adecuada para obtener el mayor break en cueros impregnados y terminados, pero si evaluamos el cuero flexionado, no dudaríamos en escoger una concentración del 6 %. Algo similar ocurre para las restantes emulsiones acrílicas.

Finalmente, en lo que respecta a la merma operada en el break original del cuero terminado, luego de haber sido flexionado repetidamente, vemos que para las emulsiones n^os. 1, 3 y 5 (comparar curvas II y III en cada caso); ella ha sido más acentuada al nivel de 0 % de humectante. En el caso de la emulsión n^o 6 no fue tan apreciable esta merma pues a esa concentración los cueros terminados ya poseían un break muy pobre.

También se ha detectado interacción entre el factor Emulsiones Acrílicas y la Cantidad Aplicada (Tabla IV).

GRAFICO N° 1



REFERENCIAS: CURVA I: Impregnado CURVA III: Flexionado
 CURVA II: Terminado CURVA IV: Tiempo Penetración

T A B L A IV

FIRMEZA DE LA FLEOR (BREAK)

Emulsiones acrílicas	Cantidad Aplicada		Promedio
	20 g/pie ²	30 g/pie ²	
Emulsión nº 1	5,9	8,1	7,0
Emulsión nº 3	6,2	6,2	6,2
Emulsión nº 5	6,8	7,6	7,2
Emulsión nº 6	5,4	6,6	6,0
Promedio	6,1	7,1	6,6

T A B L A V

TIEMPO DE PENETRACION (SEGUNDOS)

Concentración de humectante	Emulsiones acrílicas n ^o s.						Promedio
	1	3	5	6	5	6	
0 %	1 216	1 316	387	2 048	1 242		
2 %	39	47	112	26	56		
4 %	18	36	30	11	24		
6 %	16	49	24	15	26		
Promedio	322	362	138	525	337		

T A B L A VI

TIEMPO DE PENETRACION (SEGUNDOS)

Concentracion de Humectante	Concentración de alcohol etílico		Promedio
	0 %	20 %	
0 %	2 019	465	1 242
2 %	84	28	56
4 %	16	32	24
6 %	12	40	26
Promedio	533	141	337

Mientras que un aumento de la cantidad aplicada significó un notable aumento del break para los cueros impregnados con la emulsión acrílica nº 1, sólo trajo aparejado menor beneficio con las emulsiones nºs. 5 y 6, y resultó nulo para la nº 3. Este panorama fue similar cuando se evaluó el break de los cueros terminados y el de aquellos flexionados.

Tiempo de penetración

El factor Concentración de Humectante ha interactuado con los factores Emulsiones Acrílicas (Tabla V) y Concentración de alcohol etílico (Tabla VI).

Los tiempos de penetración más elevados correspondieron lógicamente a las emulsiones sin humectante y los mínimos se alcanzaron para concentraciones de humectante del 4 % o 6 % según la emulsión acrílica considerada (curva IV en gráfico nº 1).

El alcohol etílico jugó un rol importante en relación a este ensayo. Mientras que en promedio su adición aceleró notablemente el tiempo requerido para que el impregnante penetrara el cuero, la tabla VI señala que ello depende en sumo grado de la concentración de humectante. Para 0 % y 2 % de humectante los tiempos fueron menores con formulaciones con 20 % de alcohol, pero con 4 % y 6 %, una adición de alcohol duplicó y triplicó ahora dicho tiempo de penetración.

T A B L A VII

PROFUNDIDAD DE PENETRACION (%)

Concentración de humectante	Emulsiones acrílicas n ^{os} .					
	1	3	5	6	Promedio	
0 %	73	60	102	61	74	
2 %	101	90	77	72	85	
4 %	91	87	91	75	86	
6 %	107	83	94	112	99	
Promedio	93	80	91	80	86	

T A B L A VIII

ABSORCION DE AGUA (mg)

CONCENTRACION DE HUMECTANTE

0 %	=	95
2 %	=	240
4 %	=	405
6 %	=	590

Profundidad de penetración (referida al espesor de la capa flor)

Nuevamente, la concentración de humectante interactuó con el factor Emulsiones Acrílicas (Tabla VII).

Aunque los valores promedio para los distintos niveles de humectante señalan que a un aumento de su concentración le correspondió un incremento de la profundidad alcanzada en la flor del cuero, la mencionada Tabla consigna una serie de fluctuaciones según la emulsión considerada. Las profundidades menores correspondieron a las emulsiones n^os. 3 y 6 sin humectante.

Además, el promedio de profundidad alcanzada en cueros impregnados con formulaciones sin alcohol fue mayor (93 %), que en aquellos cuya impregnación contenía 20 % de alcohol etílico (79 %).

También fue mayor la profundidad lograda en los cueros que recibieron mayor cantidad de impregnante (95 % y 77 % para 30 g/pie² y 20 g/pie² respectivamente).

Absorción de agua

Al aumentar la concentración de humectante se incrementó gradualmente la absorbencia delcuero (Tabla VIII).

Rigidez

Las emulsiones acrílicas de menor tamaño de partículas,

solas o en mezclas (n^{os}. 1, 3 y 5), otorgaron al cuero un leve aumento de rigidez (promedio 1,6) comparadas con la emulsión n^o 6 (promedio 1,0).

También aumentó ligeramente la rigidez al aplicar al cuero mayor cantidad de impregnante (de 1,2 a 1,7).

Resistencia de la flor a la rotura

Un incremento de la concentración de humectante produce un leve pero progresivo aumento en la extensibilidad de la flor al instante de su rotura (0 % = 8,2 mm a 6 % = 8,6 mm). Esta performance es similar en los cueros terminados, con promedio de distensión iguales a los ya citados.

La emulsión acrílica n^o 1 confirió a los cueros un valor promedio (9,0 mm), que supera al de las otras emulsiones examinadas (8,2 mm).

En cuanto a los valores promedios de distensión al estallido del cuero, se obtuvo un panorama similar al señalado para la rotura de flor. Para 0 % humectante = 11,2 mm, creciendo hasta 6 % = 12,0 mm; y asimismo, 12,2 mm para los cueros impregnados con emulsión n^o 1, frente a 11,4 mm para las restantes emulsiones.

Resistencia al frotamiento húmedo

El promedio general fue muy satisfactorio (superior a los 512 revoluciones), y ninguno de los factores estudiados modificó significativamente la solidez de la película de terminación al frote húmedo.

Resistencia a la flexión

La resistencia de la película de acabado a flexiones repetidas se vio disminuída por un aumento de la concentración de humectante (desde 4 000 flexiones para 0 % a 2 600 para 6 % de humectante). De igual forma, al aplicar mayor cantidad de impregnante también bajó el promedio de flexión necesaria para provocar daño en la película (de 3 600 a 2 600 para 20 y 30 g/pie² respectivamente). En lo que respecta a las emulsiones acrílicas, los promedios fueron los siguientes:

Emulsión n ^o 1	=	4 000 flexiones
Emulsión n ^o 3	=	3 600 flexiones
Emulsión n ^o 5	=	2 800 flexiones
Emulsión n ^o 6	=	2 000 flexiones

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los factores Emulsiones Acrílicas y Concentración de Humectante tuvieron un papel destacado con respecto a la firmeza de la flor y otras propiedades del cuero.

En primer término analizaremos las variaciones de firmeza de flor o break, pues es la propiedad que determina en esencia la bondad de un determinado sistema de impregnación.

Antes cabe mencionar que su evaluación, generalmente se efectúa luego de la impregnación y de la terminación del cuero. Nosotros hemos introducido además, su evaluación luego de un ensayo de flexión que tiene el sentido de imitar condiciones de uso real.

Los resultados de break para la interacción Emulsiones Acrílicas versus Concentración de Humectante (ver gráfico nº 1), permiten concluir que, para lograr el mejor break con una determinada emulsión existen concentraciones óptimas de humectante que difieren según evaluemos esta propiedad luego del proceso de impregnación, terminación o de la operación de flexión. Por ejemplo, para la emulsión acrílica nº 3, deberíamos ajustar la concentración de humectante al 4 %, o al 2 %, según estimemos el break del cuero luego de la impregnación o flexión respectivamente.

Otro hecho importante, es que el break se deteriora apreciablemente luego de flexionar el cuero, y hay formulaciones para las cuales esta merma es más pronunciada alcanzándose breaks muy pobres (ver en gráfico nº 1 las curvas correspondientes a las emulsiones nºs. 1, 3 y 5, nivel de 0 % humectante). Esto implica una posibilidad que debe tenerse muy en cuenta, pues si nos guiamos exclusivamente por el valor del break del cuero terminado, se puede arribar a conclusiones que, lógicamente podrán diferir en mucho de las que efectuaríamos en base a los resultados del cuero sometidos a flexiones repetidas.

Es factible que la naturaleza del acabado contribuya, en algún aspecto, a este comportamiento del break frente a un ensayo de flexión, y ello se indagará en próximos estudios.

Como nuestro propósito era no solamente estudiar la influencia de los factores escogidos sobre el break sino también correlacionarlos con el tiempo y la profundidad de penetración

de las formulaciones impregnantes, a continuación analizaremos los resultados de estas determinaciones en relación al break verificado en la interacción de las Emulsiones Acrílicas con la Concentración de Humectante.

Con respecto al tiempo de penetración, los resultados consignados en la Tabla V y Gráfico nº 1, indican que luego de la impregnación y para las emulsiones nºs. 1, 3 y 6, los mejores valores de break se obtuvieron con tiempos de penetración menos de 50 segundos. En cambio, para la emulsión nº 5, ello se logra recién a 112 segundos, es decir, fuera de la zona de tiempos mínimos de penetración.

No se puede por lo tanto generalizar que a los menores tiempos se obtendrán los mejores break, como pudimos hacerlo en un trabajo previo (1). Debe también tenerse en cuenta que ahora se utilizaron cueros de diferentes recurtidos y nutrición.

Sin embargo, para los cueros ya flexionados, si se puede generalizar que los break óptimos para cada emulsión, se lograron en la zona de tiempos mínimos (debajo de 50 segundos).

Para el caso de la profundidad de penetración del polímero en el cuero, nos encontramos que evaluando el break luego de la impregnación no hay correlación entre ambas propiedades. A tal punto que, con ciertas emulsiones, se obtuvieron los menores breaks para las mayores profundidades de penetración y viceversa. (Emulsiones nºs. 1 y 5). Para las otras emulsiones hay diversas fluctuaciones (ver Tabla VII).

Cuando se consideran los valores para el cuero flexionado, nuevamente las emulsiones nºs. 1 y 5 revelan un panorama similar al descripto precedentemente, en tanto que las nºs. 3 y 6, a medida que aumenta su profundidad de penetración aumenta el break del cuero.

En nuestras condiciones de trabajo y con la técnica utilizada en la determinación de la profundidad de penetración, estos resultados indican que, sin haberse alcanzado en forma neta la zona de unión entre la capa flor y el corium del cuero, se logra una mejora en su firmeza de flor.

Esto no concuerda con la opinión de otros autores (8, 9) quienes sostienen que el polímero debe penetrar hasta dicha zona vacía para que, por efecto de rellenado de la misma, se mejore el break. En base a nuestros resultados, nos inclinamos a pensar que en ciertos casos no es necesario. Por otra parte, no se puede hablar de una acción meramente rellenante del polímero;

por ejemplo, hemos calculado que sólo se lograría rellenar un 8 % del espacio vacío original, con las cantidades habitualmente empleadas de impregnante.

También cabe mencionar que en promedio, y tomando ahora el espesor total del cuero como referencia, el polímero sólo ha penetrado hasta una profundidad de $1/4$ a $1/5$ de dicho espesor.

En cuanto al factor concentración de alcohol etílico, una adición de este solvente al sistema impregnante no incidió sobre el break, pese a que se modificó el tiempo y la profundidad de penetración del impregnante.

La interacción entre este factor y la concentración de humectante, verificada para el tiempo de penetración (tabla VI), señala la posibilidad de ajustar la velocidad de penetración del polímero independientemente del break final. Asimismo, no es sencilla la explicación del aumento operado en el tiempo, por adición de alcohol a formulaciones conteniendo 4 % y 6 % humectante, mientras que lo disminuyen para aquellas con 0 % y 2 %.

Sin embargo, se puede descartar a la tensión superficial como causa de este fenómeno pues estas emulsiones dieron valores de tensión muy similares entre sí.

En cambio, creemos que este comportamiento es consecuencia de una precipitación anticipada del polímero y/o una acción de hinchamiento de las fibras del cuero.

Hemos verificado que con las emulsiones acrílicas más inestables existe mayor aumento del tiempo de penetración, lo que indicaría la preponderancia del fenómeno de precipitación acelerada.

En otro estudio, dedicaremos especial atención a la interacción alcohol-humectante para el tiempo de penetración del impregnante.

La mayor profundidad alcanzada con las formulaciones sin alcohol (93 %) frente a aquellas con 20 % alcohol (79 %), nuevamente confirma la independencia del break con respecto a la profundidad de penetración del polímero.

Finalmente, en lo que atañe al factor cantidad aplicada, se puede apreciar en general que, a una mayor cantidad le corresponde, en promedio, mayor profundidad y mejor break. Sin embargo, los resultados que se consignan en la tabla IV, indicarían que esto no siempre se cumple rigurosamente, sino que depende de la emulsión acrílica utilizada.

También cabe aclarar, que debe tenerse en cuenta las dificultades inherentes a la aplicabilidad de distintos sistemas impregnantes. Así por ejemplo, con formulaciones sin humectante, se debió efectuar varias aplicaciones a felpa para lograr depositar sobre el cuero las cantidades previamente estipuladas.

Efectuaremos ahora un resumen de las restantes propiedades ensayadas, en relación a los factores estudiados.

Las emulsiones acrílicas examinadas, no modificaron la absorbencia del cuero, la solidez del acabado al frote húmedo, su brillo y capacidad de cubrimiento.

En cambio, aquellas de menor tamaño de partícula y cuyas resinas originales son acrilatos de etilo (emulsiones n^os. 1, 3 y 5), otorgaron al cuero un ligero aumento de rigidez, comparado con el exhibido por los cueros impregnados con la emulsión n^o 6 (acrilato de butilo). Esta última emulsión fue, sin embargo, más deletérea en lo que respecta a la resistencia de la película de acabado a flexiones repetidas.

No hubo grandes diferencias entre ellas en cuanto a la distensión del cuero a la rotura de su flor y al estallido, pero la emulsión n^o 1 probó aumentar estas distensiones en forma significativa.

Confirmando las observaciones efectuadas en el primer capítulo de estas investigaciones (1), un aumento de la concentración de humectante provocó un aumento de la absorbencia del cuero y como en aquella oportunidad, ello no modificó el brillo y el cubrimiento final del cuero. Tampoco se alteró significativamente la solidez del acabado al frote húmedo. Como en esta ocasión contamos con formulaciones impregnantes sin humectante (sólo existe el que trae la emulsión acrílica, incorporado durante la polimerización), se puede descartar la suposición de que una pequeña adición (1 % en el anterior trabajo), era ya lo suficientemente deletérea como para poder establecer diferencias por un posterior agregado de Tritón X-100.

Así mismo, nuevamente se registró un deterioro en la resistencia a la flexión al nivel de 6 % de humectante.

Un hecho nuevo resultó el incremento de la extensibilidad del cuero a la rotura de su flor y al estallido, al aumentarse la concentración de humectante. Anteriormente, sólo se observó una tendencia similar, pero las diferencias de extensibilidad entre las distintas concentraciones no eran significativas al nivel de 95 % de probabilidad.

El factor concentración de alcohol etílico no modificó ninguna de estas propiedades y en cuanto a la cantidad aplicada, un incremento de la misma provocó un aumento ligero de rigidez y una menor resistencia a la flexión.

De acuerdo a estos resultados, y a los ya mencionados para la firmeza de la flor, se concluye que no es posible elegir, de las formulaciones estudiadas, alguna que logre para el cuero impregnado los mejores resultados frente a todos los ensayos efectuados. A su vez, con ciertas emulsiones acrílicas, ya se logran break máximos aplicándolas al cuero a razón de 20 g/pie², es decir, al menor nivel examinado.

Las emulsiones acrílicas n^os. 1 y 3, siendo iguales a las empleadas en el primer capítulo de este estudio, requirieron ahora una concentración diferente de humectante para conferir al cuero el mejor break. Asimismo, estos valores de break fueron superiores a los logrados en el citado trabajo previo. Cabe señalar que los cueros empleados en uno y otro capítulo, se elaboraron con diferentes agentes recurtientes y nutrientes.

En vista de ello, en nuestro próximo estudio se indagará la incidencia de estos factores en relación a la performance de la impregnación del cuero semiterminado.

BIBLIOGRAFIA

1. Sofía, A., Vera, V. D. y Vergara, J. - Memoria del II Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, diciembre 1970.
2. Sofía, A., Vera, V. D. y Vergara, J. - Trabajo inédito (1970).
3. Haines, B. - Informe Particular (1969).
4. Landmann, A. W. y Thompson, R. S. - J. Soc. Leather Trades Chem., 47, 431, (1963).
5. Norma S.L.F. 5 - Sociedad Británica de Químicos del Cuero (1967).
6. Norma S.L.F. 9 (IUP/9) - Sociedad Británica de Químicos del Cuero, (1967).

8. Lowell, J. A. y Buechler, P. - J. Amer. Leath. Chem. Ass., 60, 519 (1965).
9. Chakraborty, A. - Indian Leath. Techn. Ass., 16, 229, (1968).

Nota. Los autores agradecen al Bachiller en Química Freddy Brenes Guerrero, de la Universidad de San José de Costa Rica, su participación en la ejecución de este estudio en calidad de becario de la Organización de los Estados Americanos. También agradecen a los Tcos. Daniel Egüen y Raúl García, la colaboración prestada en la realización de diversos ensayos físico-mecánicos y observaciones microscópicas.

C U E R O A I M P R E G N A R *

I. SU NUTRICION CON ACEITES SULFATADOS Y SULFITADOS

Dr. Alberto Sofía**

Lic. Víctor D. Vera

Lic. Jorge Vergara

- * Trabajo presentado al II Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, diciembre de 1970, por el CITEC (Centro de Investigación de Tecnología del Cuero y Coordinador del Programa Multinacional de Tecnología de la Curtición, O.E.A.).
- ** Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

INTRODUCCION

En el presente estudio se trata de indagar la influencia de la historia previa del soporte cuero sobre su aptitud para ser impregnado.

Hoy día existe cierta coincidencia sobre la necesidad de procesar la piel en forma tal que el cuero resultante sea por norma impregnado, esto es, incorporando definitivamente este proceso a los involucrados en la terminación del cuero. Entre las razones invocadas, se menciona la pobre calidad de la materia prima piel disponible.

Indudablemente, hay una extensa gama de factores y niveles a estudiar, que excede a las posibilidades de un solo trabajo. Por lo tanto, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en nuestros trabajos previos (1, 2) y las variaciones de firmeza de flor verificadas por otros colegas del CITEC en un estudio sobre la nutrición del cuero (3), se decidió examinar similares factores en lo atinente a la neutralización y proceso de engrase del cuero, conjuntamente con un factor destinado a la impregnación.

FACTORES Y NIVELES EN ESTUDIO

E - Agente neutralizante

- (i) Formiato de calcio
e, Pirofosfato de sodio

AB - Agente nutriente (ver tabla I)

- (i), nutriente 1
- a , nutriente 2
- b , nutriente 3
- ab, nutriente 4

C - Cantidad de materia grasa

- (i) 3 %
- c, 5 %

D - Temperatura del proceso de nutrición

- (i) 40°C
- d, 60°C

F - Impregnación superficial

- (i) No impregnados
- f, Impregnados

TRATAMIENTO ESTADISTICO

Se utilizó un diseño factorial 2^6 replicado, cuyos generadores para interacciones confundidos con bloques correspondieron a ABCD, ABEF (CDEF).

Este diseño requirió el uso de 64 unidades experimentales, y permitió evaluar la influencia simultánea de los factores a sus distintos niveles, como así también, estimar el efecto y alcance de las distintas interacciones.

DESARROLLO DEL TRABAJO

Las 64 unidades de cuero vacuno curtido al cromo, una vez rebajadas su espesor a 2,0 mm, se sometieron a las siguien-

tes operaciones y procesos:

Lavado: 200 % agua a 40°C/ 10 minutos.

Neutralización: 100 % agua a 40°C, y 1,8 % formiato de calcio o 1,5 % pirofosfato de sodio según factor E.

Duración: 60 minutos. pH del baño residual, en ambos casos 4,8.

Recurtido: 100 % agua a 40°C

3 % extracto de quebracho sulfitado atomizado

3 % sintético auxiliar

Duración: 40 minutos.

Lavado: 100 % agua a 60°C, 10 minutos

Nutrición: 100 % baño respecto al peso cuero en azul, según los factores AB, C y D. En la tabla I se consignan las proporciones de materia grasa, y mezcla de nutrientes. Luego de 40 minutos, se agotaron los respectivos baños mediante la adición de 0,25 % de ácido fórmico (85 %). Los cueros se dejaron reposar durante la mezcla antes de ser secados.

Secado: Durante 3 minutos en un equipo de vacío, a 70°C sin contrapresión del lado carne del cuero.

Impregnación: Los cueros esmerilados con papel grano 280, se dividieron en dos grupos de 32 unidades, uno de los cuales se impregnó según lo indicado en el factor F.

Se utilizó una emulsión de acrilato de etilo, empleada en estudios previos (1, 2) bajo la denominación de emulsión nº 1, que se formuló a 10 % sólidos de resina. Este impregnante contenía un 20 % alcohol etílico y 4 % de humectante (tritón X-100). Se aplicó a felpa a razón de 322 g/m² (30 g/pie²). Los cueros se secaron a temperatura ambiente y luego plancharon a 120 kg/cm² de presión y 80°C temperatura.

Todos los cueros se acondicionaron a 22°C y 66 % de H.R. por espacio de una semana, antes de someterlos a diversos ensayos.

ENSAYOS APLICADOS

Tiempo de penetración del impregnante

Tres gotas de la emulsión impregnante fueron vertidas sobre la flor de los cueros a impregnar desde una altura de 12 mm. Se midió el tiempo requerido para su completa penetración, el que se expresó en segundos.

Profundidad de penetración del impregnante

La profundidad lograda por el polímero en el cuero, se determinó microscópicamente mediante la tinción de microsecciones transversales de los cueros impregnados y secos con Alcovar Red.

Se usó una técnica similar a la empleada en un trabajo previo (2).

Absorción de agua

Se efectuó sobre el lado flor de todos los cueros, utilizándose un equipo SATRA de frotamiento (4). Los cueros se pesaron antes y luego de ser frotados durante un minuto con un fieltro humedecido (peso mayor sobre la plataforma).

Los resultados se expresaron en mg de agua absorbida durante el ensayo.

Firmeza de la flor (break)

Evaluada subjetivamente, y comparando con una escala patrón (5), de numeración 0 a 10, donde los valores más bajos representan una pobre firmeza de la flor.

Resistencia de la flor a la rotura (Ensayo con el SATRA Lastometer) (6).

Rigidez

Se evaluó en forma subjetiva doblando con la mano ejemplares de ensayo de 15 cm x 15 cm de lado y clasificando los cueros según una escala arbitraria patrón (0 a 4) donde los valores más elevados representan mayor rigidez. Se registró los resultados obtenidos por doblado del cuero con su lado flor hacia el interior y también hacia el exterior.

Módulo de Young para una carga de 1 kg

Ejemplares de cuero de 20 mm ancho por 150 mm de largo, se sometieron a ensayo en un dinamómetro INSTRON para verificar sus distensiones lineales. La longitud inicial entre mordazas fue de 100 mm y el desplazamiento de dichas mordazas se efectuó a una velocidad de 5 mm/minuto. Se utilizó la siguiente ecuación:

$$E = \frac{F \cdot L_0}{a \cdot e \cdot L}$$

E = Módulo de Young (kg/mm²)

F = Carga (kg)

L₀ = Longitud original (mm)

L = Distensión lineal (mm) a 1 kg de carga

a = Ancho de la probeta (mm)

e = Espesor de la probeta (mm)

Deformación del cuero por extensión bidimensional

Se empleó un Bally Tensometer (7) y se determinó la presión necesaria para obtener en el cuero una deformación del 20 % en área.

T A B L A I

AB - Agente Nutriente	Materia grasa ofrecida al cuero	
	80 %	20 %
Nutriente 1	Aceite de pescado sul- fatado	Aceite de pata crudo
Nutriente 2	2/3 ac.pescado sulfa- tado + 1/3 ac. pesca- do sulfitado	Aceite de pata crudo
Nutriente 3	1/3 ac. pescado sulfa- tado + 2/3 ac. pescado sulfitado	Aceite de pata crudo
Nutriente 4	Aceite de pescado sul- fitado	Aceite de pata crudo

T A B L A II

FIRMEZA DE LA FLOR (BREAK)

Agente Nutriente	Cantidad de materia grasa				PROMEDIO
	3 %		5 %		
	Impregnación		Impregnación		
	NO	SI	NO	SI	
Nutriente 1 (ac. sulfat.)	6,5	9,0	6,2	8,8	7,6
Nutriente 2 (2/3 sulfa + 1/3 sulfitado)	5,5	8,0	6,8	8,9	7,3
Nutriente 3 (1/3 sulfa + 2/3 sulfitado)	5,9	8,2	5,4	8,8	7,1
Nutriente 4 (ac. sulfit.)	6,5	7,6	3,2	7,2	6,1
Promedio	6,1	8,2	5,4	8,4	7,0

RESULTADOS

Firmeza de la flor (break)

El factor impregnación interactuó con los factores agente nutriente (AB) y cantidad de materia grasa (C). Mediante un cálculo sencillo, se estableció cómo se modificaba el break de acuerdo a diferentes combinaciones de estos 3 factores. (Tabla II).

Considerando exclusivamente los valores de break de la tabla II, se verifica que:

- la impregnación con una emulsión acrílica aumentó notablemente la firmeza original de la flor.
- el nutriente nº 1 (ac. sulfatado) otorgó al cuero el mejor break y a medida que se reemplazó dicho aceite por uno del tipo sulfitado, dicho break disminuyó progresivamente hasta alcanzar su promedio más bajo para el nutriente 4 (ac. sulfitado).
- a mayor cantidad de grasa (5 %), el break de los cueros sin impregnar es menor que el de aquellos nutridos con 3 % grasa. En el caso de los cueros impregnados, no hay diferencias significativas de break entre ambas cantidades de grasa. Esto significa que los cueros nutridos al 5 % grasa aumentan por impregnación su break en forma más acentuada que los procesados con un 3 % grasa. Además, la Tabla II nos señala que este aumento es realmente notable en los cueros nutridos con aceite sulfitado (de 3,2 a 7,2). También indica que, el agente nutriente no modificó mayormente el break del cuero cuando se utilizó al 3 % de grasa, pero que al 5 % este break disminuyó a medida que se reemplazó el aceite sulfatado con uno sulfitado.

Tiempo de penetración

Los cueros nutridos con aceite sulfatado y sulfitado arrojaron los menores tiempos promedio de penetración (27 y 29 segundos respectivamente). Sus mezclas dieron promedios similares (32 segundos).

Cuando el cuero se neutralizó con formiato de calcio se obtuvo menor tiempo (28 segundos) que cuando se usó pirofosfato de sodio (32 segundos).

Finalmente, un aumento de la temperatura de nutrición de 40° a 60°C provocó un incremento del tiempo de penetración del impregnante de 28 a 32 segundos.

T A B L A I I I

PROFUNDIDAD DE PENETRACION IMPREGNANTE (%)

Agente nutriente	Cantidad de materia grasa		PROMEDIO
	3 %	5 %	
Nutriente 1 (ac. sulfat.)	144	146	145
Nutriente 2 (2/5 sulfa + 1/5 sulfitado)	172	158	165
Nutriente 5 (1/5 sulfa + 2/5 sulfitado)	142	154	138
Nutriente 4 (ac. sulfitado)	100	122	111
Promedio	140	140	140

Profundidad de penetración del impregnante (referida al espesor de la capa flor del cuero)

El agente nutriente interactuó con el factor cantidad de materias grasas (Tabla III). En promedio, en los cueros engrasados con los nutrientes 5 y 4, o sea los de mayor cantidad de aceite sulfitado, el impregnante penetró a menor profundidad. Ello fue más acentuado para el aceite sulfitado (nutriente 4), al 5 % de materia grasa.

La penetración del impregnante también fue mayor en

T A B L A IV

ENSAYO CON EL LASTOMETER

<u>Agente nutriente</u>	<u>Distensión (mm)</u>	<u>Carga (kg)</u>
Nutriente 1	9,4	54
Nutriente 2	10,1	56
Nutriente 3	10,8	63
Nutriente 4	10,9	67
Promedio	10,3	60

aquellos cueros neutralizados con formiato de calcio (146 %) que en los tratados con pirofosfato de sodio (134 %).

Absorción de agua

Los cueros engrasados con aceite sulfatado fueron más absorbentes que aquellos nutridos con cantidades crecientes de aceite sulfitado:

Nutriente 1 (ac. sulfatado) = 220 mg
Nutriente 2 (2/3 sulfatado) = 200 mg
Nutriente 3 (1/3 sulfatado) = 164 mg
Nutriente 4 (ac. sulfitado) = 160 mg

Por otra parte, la impregnación elevó notablemente la absorbencia del cuero original de 71 mg a 301 mg de agua.

Resistencia de la flor a la rotura

Al aumentar la proporción de aceite sulfitado en el agente nutriente, aumentó la distensión y carga necesaria para la rotura de la flor del cuero (Tabla IV).

Por otra parte, la extensibilidad de la flor también se vio ligeramente favorecida por:

- un aumento de la cantidad de grasa de 3 % a 5 % (10,0 y 10,6 mm);
- un incremento de la temperatura del baño de nutrición de 40° a 60°C (9,9 y 10,7 mm);
- la impregnación superficial del cuero con una emulsión acrílica (de 10,0 a 10,6 mm).

Similar tendencia se verificó para la carga necesaria para provocar la rotura de la flor.

Rigidez

El factor impregnación interactuó con los factores agente nutriente (Tabla V) y cantidad de materia grasa (Tabla VI).

En ambas tablas se consignan los resultados correspondientes a la evaluación de rigidez por doblado del cuero con su lado flor hacia el interior y el exterior. Como se aprecia en las mismas, los valores difieren según el método empleado, y principalmente en aquellos cueros impregnados.

Considerando los promedios obtenidos (Tabla V), al reemplazarse el aceite sulfatado por cantidades crecientes de aceite sulfitado disminuyó la rigidez del cuero. Asimismo, el proceso de impregnación aumentó en promedio la rigidez del cuero. Este aumento fue mayor cuando se evaluó con el lado flor hacia el interior. También se verificó que la rigidez promedio de los cueros no impregnados es similar para ambos métodos (1, 8).

Las diferencias de rigidez introducidas por el factor agente nutriente son menos acentuadas para los cueros impregnados. Esto implica que por impregnación se operó un mayor incremento de rigidez en aquellos cueros nutridos con aceite sulfitado (nutriente 4).

Con respecto a la materia grasa (Tabla VI), los cueros sin impregnar fueron menos rígidos cuando se aumentó la cantidad de grasa de 3 % al 5 %. Pero este beneficio se vio anulado cuando se evaluó esta propiedad en los cueros impregnados. Es-

T A B L A V

RIGIDEZ (SCORES)

Agente nutriente	Flor hacia el interior			Flor hacia el exterior		
	Impregnación			Impregnación		
	No	Si	Promedio	No	Si	Promedio
Nutriente 1	2,6	4,0	3,3	2,8	3,2	3,0
Nutriente 2	2,6	3,4	3,0	2,1	2,9	2,5
Nutriente 3	1,5	2,9	2,2	1,4	2,1	1,8
Nutriente 4	0,6	2,9	1,8	1,1	2,0	1,6
Promedio	1,8	3,3	2,6	1,8	2,6	2,2

T A B L A VI

RIGIDEZ (SCORES)

Cantidad de grasa	Flor hacia el interior		Flor hacia el exterior	
	Impregnación		Impregnación	
	No	Si	No	Si
3 %	2,3	3,4	2,8	2,5
5 %	1,4	3,2	2,3	2,6
Promedio	1,8	3,3	2,6	2,6
			Promedio	Promedio
			2,0	2,2
			1,6	2,2
			1,8	2,2

T A B L A VII

MODULO DE YOUNG (kg/mm²)

Agente nutriente	Impregnación		Promedio
	No	Si	
Nutriente 1	4,6	7,8	6,2
Nutriente 2	4,0	6,9	5,4
Nutriente 3	2,7	6,8	4,8
Nutriente 4	1,8	5,6	3,7
Promedio	3,3	6,8	5,0

ta tendencia se cumplió para ambos métodos de ensayo.

La rigidez de los cueros neutralizados con pirofosfato fue menor que la exhibida por los tratados con formiato de calcio.

Sus promedios fueron:

Método flor hacia el interior - formiato 2,9; pirofosfato 2,2
Método flor hacia el exterior - formiato 2,6; pirofosfato 1,8

Módulo de Young

El factor impregnación nuevamente interactuó con los factores agentes nutrientes (Tabla VII) y cantidad de materia grasa (Tabla VIII).

Los nutrientes con mayor contenido de aceite sulfitado otorgaron al cuero menor módulo de Young, siendo más acentuada esta influencia en los cueros sin impregnar. El proceso de impregnación aumentó drásticamente el módulo de Young, en especial cuando los cueros se nutrieron con los agentes 3 y 4 (alto contenido de aceite sulfitado).

Por otra parte, cuando se utilizó 5 % materia grasa

T A B L A VIII

MODULO DE YOUNG (kg/mm²)

Cantidad de materia grasa	Impregnación		Promedio
	No	Si	
3 %	3,8	7,0	5,4
5 %	2,8	6,5	4,6
Promedio	3,3	6,8	5,0

los cueros no impregnados exhibieron un módulo menor que el de aquellos nutridos con 3 % grasa. Esta diferencia se atenuó considerablemente en los cueros impregnados (Tabla VIII).

Por último, los cueros neutralizados con pirofosfato de sodio arrojaron menor módulo de Young promedio (4,4 kg/mm²) que los procesados con formiato de calcio (5,6 kg/mm²).

Deformación por extensión bidimensional

La presión necesaria para producir en el cuero una deformación del 20 % en área disminuyó a medida que se utilizaron engrasantes con mayor contenido de aceite sulfitado. Los promedios fueron:

Nutriente 1 (ac. sulfatado).....	8,1 kg/cm ²
Nutriente 2 (2/3 sulfa. + 1/3 sulfi.).....	7,2 kg/cm ²
Nutriente 3 (1/3 sulfa. + 2/3 sulfi.).....	6,8 kg/cm ²
Nutriente 4 (ac. sulfitado).....	6,1 kg/cm ²

También fue menor la presión necesaria para los cueros nutridos con 5 % grasa (6,5 kg/cm²) que para los que recibieron 3 % grasa (7,7 kg/cm²).

La impregnación del cuero con una emulsión acrílica no modificó significativamente esta propiedad.

DISCUSION

Siguiendo la línea de análisis de anteriores estudios (1, 2), en primer lugar nos referimos a la propiedad denominada firmeza de la flor (Break). En esta oportunidad se vinculará la misma a los distintos tratamientos a que se vio sometido el cuero y en especial a su impregnación con una emulsión acrílica.

Los resultados señalan en primer lugar, la independencia del break con respecto a los agentes neutralizantes y temperaturas de nutrición estudiadas. En cambio, existe un compromiso en lo atinente al nutriente y la cantidad de grasa ofrecida al cuero. En efecto, si consideramos los cueros no impregnados, al 3 % de materia grasa no hubo entre los nutrientes diferencias significativas de break, pero al elevar su cantidad a un 5 % el aceite sulfitado (nutriente 4) obró negativamente sobre esta propiedad. Esto corrobora lo que al respecto se verificó en otro estudio efectuado en el CITEC (3).

Analizando ahora los cueros impregnados, sin lugar a dudas los mejores breaks correspondieron a aquellos cueros nutridos con aceite sulfitado y sus mezclas. Sin embargo, no podemos dejar de señalar que cuando se ofreció al cuero 5 % materia grasa, los nutridos con aceite sulfitado aumentaron su break por impregnación en forma notable. Esto debe tenerse en cuenta a la hora del balance de la totalidad de las propiedades examinadas.

También hay que destacar el hecho de que se ha conseguido impregnar con suceso cueros de break original muy pobre (ver tabla II, ac. sulfitado, 5 % grasa), que son generalmente difíciles de mejorar mediante el proceso de impregnación. No nos es posible por el momento explicar la causa de este inesperado incremento.

Finalmente, es sugestivo el hecho de que una sola for-

mulación impregnante lograra en general aumentar la firmeza de flor de todos los cueros (64) producidos con diferentes tratamientos. En otras palabras, que ninguna combinación de las variables examinadas, no obstante modificar el soporte cuero, impidiera en cierta medida una efectiva mejora del break por impregnación.

En otros trabajos también analizábamos el tiempo de penetración de diferentes formulaciones acrílicas para determinar su correlación con el break del cuero y la utilidad de este ensayo previo para optimizar dichas formulaciones.

En este estudio, los tiempos de penetración obviamente corresponden a modificaciones producidas en el cuero por los procesos de neutralización y nutrición examinados, y se pretendía verificar que tratamiento obtenía el menor tiempo y si ello coincidía con una mejor firmeza de flor por impregnación.

Los resultados indican que el tiempo de penetración y el break final no exhiben correlación alguna, todos los valores de tiempo fueron menores de 50 segundos y todos los cueros incrementaron su break por impregnación. En otros estudios (1, 2) ya comentamos que por debajo de este tiempo se lograban generalmente los mejores resultados de break.

En cuanto a la profundidad alcanzada por el polímero en el cuero, tampoco se pudo correlacionar con el aumento operado en el break. Claro está que quien considere los valores absolutos de profundidad y break (Tablas II y III), a excepción de los cueros nutridos con el agente 2, encontrará que a una mayor profundidad del impregnante se obtuvo mejores valores de break. En este trabajo se obtuvieron cueros con diferentes breaks originales, y por lo tanto, si se calcula el incremento real de break por impregnación es fácil comprobar que no guarda relación con la profundidad del polímero.

Por otra parte, los cueros neutralizados con formiato de calcio a pesar de haber sido penetrados más profundamente que aquellos tratados con pirofosfato de sodio, no se diferenciaron de estos últimos en lo que respecta a la firmeza de flor.

Téngase en cuenta también que la profundidad promedio fue de 140 %, es decir que el impregnante se depositó en forma neta en la zona de unión de la capa flor con el corium, y que en otro estudio (2), la misma formulación impregnante (emulsión nº 1) tuvo señalado éxito en la mejora del break penetrando solamente un 91 % del espesor de la capa flor del cuero.

Otra propiedad que nos interesa discutir es la rigidez del cuero. En los trabajos en escala piloto como el presente, la evaluación subjetiva de la rigidez se efectúa tratando de reproducir un ensayo muy difundido en la industria curtidora, el cual consiste en observar la resistencia que ofrece el cuero al ser doblado en la palma de la mano con su capa flor hacia el exterior, y que nosotros comparamos con la de una escala patrón.

También nos interesó conocer la rigidez del cuero al ser ahora ensayado con su lado flor hacia el interior y a ello contribuían dos motivos. El primero consistía en el hecho comprobado de que la rigidez evaluada con un equipo Pierce Flexometer o similar, difiere según se coloque el cuero con su lado flor o carne hacia el exterior (8), y en la carencia de resultados para evaluaciones subjetivas como las indicadas.

En segundo lugar, la impregnación superficial del cuero involucra solamente una modificación del lado flor, y por ende ella deberá verse reflejada en la comparación de ambas evaluaciones subjetivas.

Los resultados obtenidos a la par de suministrarnos datos para ambos métodos subjetivos, permitieron confirmar la segunda premisa. En efecto, los cueros sin impregnación arrojaron similares valores de rigidez para uno u otro ensayo, mientras que aquellos impregnados exhibieron mayor rigidez cuando la evaluación se efectuó doblando su capa flor hacia el interior.

En cuanto a los factores en estudio, la impregnación aumentó en todos los casos la rigidez original del cuero, y atenuó visiblemente las diferencias de rigidez provocadas por

el agente nutriente y la cantidad de materia (ver tabla V y VI). Cabe acotar, que los nutrientes 1 y 2, que otorgaron al cuero mejor break, también le confieren mayor rigidez, y ello revela un nuevo compromiso. En cambio, para el agente neutralizante no habría este tipo de compromiso puesto que ambos agentes, impartiendo al cuero similar break, varían en cuanto a la rigidez del mismo (pirofosfato confiere menor rigidez que el formiato).

Finalmente, no ignoramos que una apreciación subjetiva de la rigidez como la descripta, se ve afectada no sólo por la rigidez intrínseca del tejido fibroso, sino también por el espesor del cuero y otros factores, por lo que hemos recurrido también a la determinación del módulo de elasticidad del cuero (módulo Young) para una carga de 1 kg. Se verificó una interesante correlación entre los valores de rigidez obtenidos, por métodos subjetivos y los respectivos módulos de elasticidad, a tal punto que se reprodujeron similares interacciones de factores y tendencias (comparar resultados de Tablas V y VI con los de Tablas VII y VIII).

En cuanto a la presión necesaria para producir en el cuero una deformación del 20 % en área (Tensometer), verificamos que los agentes nutrientes y cantidad de materia grasa se ordenaron en forma similar a la descripta para los ensayos de rigidez y módulo de elasticidad (a mayor rigidez o módulo, mayor fue la presión requerida). Sin embargo, la notable diferencia de rigidez y módulo de Young registrada entre los cueros sin impregnar e impregnados, no se vio reflejada mediante este ensayo, y esto indicaría una limitación del mismo cuando se desea analizar modificaciones de la capa flor por procesos de impregnación.

Resumiendo, en las condiciones experimentales adoptadas en este trabajo, se ha podido impregnar con éxito cueros neutralizados y nutridos en diferentes condiciones, y se ha reunido interesante información sobre los factores y sus interacciones.

BIBLIOGRAFIA

1. Soffa, A., Vera, V. D. y Vergara, J. - Memoria del II Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, diciembre 1970.
2. Soffa, A., Vera, V. D. y Vergara, J. - Memoria del II Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, diciembre 1970.
3. Lacour, N. y Angelinetti, A. R. - Memoria del II Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, diciembre 1970.
4. Norma S.L.F.5 - Sociedad Británica de Químicos del Cuero (1967).
5. Landmann, W. A. y Thomson, R. S. - J. Soc. Leather Trades Chem., 47, 431, (1963).
6. Norma S.L.P.9 (I.U.P./9) - Sociedad Británica de Químicos del Cuero (1967).
7. Norma S.L.P.10(I.U.P./13)- Sociedad Británica de Químicos del Cuero (1967).
8. Conabere, G. D. - J. Int. Soc. Leather Trades Chem., 25, 245 (1941).

Nota. Los autores agradecen a los Técnicos Químicos D. Egüen y R. García la colaboración prestada en la ejecución de diversos ensayos fisicomecánicos y observaciones microscópicas.

G L U T A R A L D E H I D O

SU APLICACION COMO RECURTIENTE *

Dr. Alberto Angelinetti

Lic. Norman A. Lacour

Dr. Víctor M. González **

Serie II, nº 203

* Trabajo presentado al II Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, diciembre de 1970, por el CITEC (Centro de Investigación de Tecnología del Cuero y Coordinador del Proyecto Multinacional de Tecnología de la Curtición).

** Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (I.N.T.N.), Asunción, Paraguay.

INTRODUCCION

La utilización del glutaraldehído como recurtiente de cueros vacunos para capellada, ha sido objeto de estudio durante los últimos cinco años. (1) (2) (3) (4).

Sin embargo, no se encuentran antecedentes en la bibliografía sobre su empleo en acción combinada con el extracto de quebracho sulfitado.

De tal forma, teniendo en cuenta las sugerencias de un experto de ONUDI (5), y los resultados obtenidos en experiencias preliminares, se programó un estudio de acuerdo al esquema de trabajo siguiente:

FACTORES ANALIZADOS

D - pH de neutralización

- (i) 5,5
- d, 7,0

AB- Agente recurtiente

- (i) Glutaraldehido (G)
 - a, G 2/3 + EQS 1/3
 - b, G 1/3 + EQS 2/3
- ab, Extracto de quebracho sulfitado (E.Q.S.)

C - Cantidad de recurtiente

- (i) 3 %
- c, 6 %

E - Cantidad de materia grasa

- (i) 3 %
- e, 6 %

Todos los porcentajes están referidos a peso de cuero cromo rebajado, y han sido calculados en base al contenido de materia activa de cada producto.

Se analizan cuatro sistemas de recurtido, glutaraldehído-EQS, y dos mezclas de los mismos, todos ellos a dos niveles de concentración.

Se incluye en el estudio el pH de la neutralización a dos niveles, unos de los cuales, relativamente más alto que los valores normales y adecuados para esta etapa, se adoptó a fin de ubicar en condiciones más favorables al glutaraldehído (6).

Además, se analizó la variable concentración del nutriente a fin de conocer la diferente capacidad de absorción de materia grasa de los sistemas de recurtido en estudio.

Se empleó un diseño factorial 2^5 completo replicado, utilizando ocho mitades (chapas) de cuero vacuno curtido al cromo dividido y rebajado, cortadas en bandas de 30 x 70 cm, perpendiculares al espinazo, lo que permitió el estudio en zonas crupón y falda por separado.

Logradas las 32 unidades experimentales se procedió al lavado de las mismas, y a su neutralización de acuerdo al factor D. La neutralización se realizó en cada nivel con un 100 % de agua, a 40°C durante 60'. Se emplearon cantidades variables de formiato de calcio y bicarbonato de sodio de acuerdo al esquema siguiente:

Nivel	Formiato (%)	Bicarbonato (%)	pH Final del Baño
(i)	0,8	0,8	5,6
d,	1,0	1,5	7,0

Se lavaron los cueros a 50°C, y posteriormente fueron recurtidos con 100 % de baño y temperatura constante de 50°C durante 60' de acuerdo a los factores AB y C.

Finalmente, y luego de un nuevo lavado con agua a (60°C) los cueros fueron nutridos con mezclas de aceites de pescado sulfatado, sulfitado y pata crudo según se indica:

Nivel	Aceite de pescado sulfatado (%)	Aceite de pescado sulfitado (%)	Aceite de pata crudo (%)	Total (%)
(i)	1,6	0,8	0,6	3,0
e,	3,2	1,6	1,2	6,0

Los cueros obtenidos fueron secados por el método "pasting", realizándose finalmente sobre los mismos los siguientes ensayos y determinaciones:

- Variación de espesor y área, (relativo al espesor en azul, %).
- Firmeza de flor (antes de desflorar)
- Rigidez (valores promedio de toda el área del cuero antes de desflorar).
- Distensión de la flor y carga a la rotura de la misma (7), (luego de desflorar).
- Resistencia al desgarramiento (8), (luego de desflorar).
- Resistencia a la tracción (9), (luego de desflorar).
- Absorción de agua (10), (luego de desflorar).

RESULTADOS OBTENIDOS A TRAVES DE LAS PROPIEDADES EXAMINADAS

Variación de espesor y área

En la zona crupón, se manifestó un aumento de espesor en los cueros nutridos al nivel más alto de concentración.

En efecto, el aumento de espesor relativo % en los

cueros nutridos al 6 % ($\Delta_{rel. \%} = 14,0$) fue mayor que en aquellos nutridos al 3 % ($\Delta_{rel. \%} = 9,4$).

No fueron encontradas diferencias significativas para los valores de variación de espesor y área hallados para los restantes factores y sus niveles, en zonas crupón y falda.

Firmeza de flor

Los valores promedio para esta propiedad fueron, en general, regulares en la zona crupón y bajos en la zona falda ($\bar{x} = 6$ y $\bar{x} = 4$, respectivamente).

Los cueros recurtidos con extracto de quebracho sulfitado brindaron, en la zona crupón los mejores valores de firmeza de flor (Tabla I). En la zona falda no hubo incidencia del factor agente recurtiente, y lo mismo ocurrió para los restantes factores en ambas zonas.

T A B L A I

FIRMEZA DE FLOR (Crupón)

AB - Agente recurtiente

(i) G	4,3
a, G 2/3 EQS 1/3..	4,9
b, G 1/3 EQS 2/3..	6,3
ab, EQS.....	7,0
Media.....	6,0
DS (95%)	0,7

Rigidez

Consecuente con los valores obtenidos para el break, la rigidez promedio de los cueros fue baja, y se vió sensiblemente afectada por la mayoría de los factores examinados.

En efecto, los cueros de menor rigidez fueron aquellos recurtidos con glutaraldehído (Tabla II).

T A B L A II

RIGIDEZ

AB - Agente recurtiente

(i) Glutaraldehido (G).....	1,9
a, G 2/3 + EQS 1/3.....	2,4
b, G 1/3 + EQS 2/3.....	3,1
ab, Extracto de quebracho sulfitado (EQS).....	3,2
Media.....	2,6
D.S. (95%)	0,7

Asimismo, los cueros neutralizados al nivel más bajo de pH fueron más flexibles ($\bar{x} = 2,4$) que aquellos neutralizados a pH 7 ($\bar{x} = 2,9$).

Por otra parte, el valor promedio de rigidez de los cueros nutridos con el 6 % de materia grasa ($\bar{x} = 2,2$) fue inferior al de aquellos nutridos al 3 % ($\bar{x} = 3,1$).

Distensión de la flor a la rotura

En general, los valores promedio de este ensayo fueron elevados en ambas zonas del cuero.

Fue en la zona falda donde se manifestaron mayores efectos de los diversos factores.

Los cueros recurtidos con glutaraldehido y su mezcla 2/3 a 1/3 de EQS brindaron los valores más altos de distensión (Tabla III).

Asimismo, los cueros que fueron tratados con el 3 % de recurtiente exhibieron, en zona falda, un valor de distensión que en promedio es superior al de aquellos recurtidos con el 6 % (11,9 y 10,7 mm respectivamente).

Además, se ha verificado que al aumentar la concentración de agente nutriente aumenta la distensión de los cueros en zona falda, (10,7 a 11,9 mm para 3 % y 6 % respec-

tivamente).

T A B L A III

DISTENSION DE LA FLOR A LA ROTURA (mm) ZONA FALDA

AB - Agente recurtiente

(i) G.....	12,4
a, G 2/3 + EQS 1/3....	12,0
b, G 1/3 + EQS 2/3....	10,7
ab, EQS.....	10,3
Media.,.....	11,3
D.S (95%):	1,7

Por otra parte, se manifestó en ambas zonas una tendencia a elevarse los valores de distensión, a pH más alto de neutralización.

Carga a la rotura de flor

Los valores para este ensayo fueron mayores en zonas crupón y falda (Tabla IV) para los cueros recurtidos con glutaraldehído, habiéndose obtenido, en general una carga promedio elevada.

T A B L A IV

CARGA A LA ROTURA DE FLOR (kg)

AB - Agente recurtiente

	<u>Crupón</u>	<u>Falda</u>
(i) G.....	49,6	56,1
a, G 2/3 + EQS 1/3....	45,9	50,2
b, G 1/3 + EQS 2/3....	37,2	35,9
ab, EQS.....	42,0	39,6
Media.....	43,7	45,5
D S (95 %)...	5,0	15,0

No se manifestaron diferencias significativas para los restantes factores en ambas zonas.

Resistencia al desgarramiento

Los valores promedio para este ensayo fueron buenos en ambas zonas.

En zona crupón fueron obtenidos los valores más altos en los cueros recurtidos con extracto de quebracho sulfitado (Tabla V).

T A B L A V

RESISTENCIA AL DESGARRAMIENTO (kg) CRUPON

AB - Agente recurtiente

(i) G.....	15,2
a, G 2/3 + EQS 1/3....	18,9
b, G 1/3 + EQS 2/3....	24,0
ab, EQS.....	26,8
Media.....	21,2
D S (95 %)	6,0

Los restantes factores y sus niveles no incidieron sobre este ensayo en ninguna de las zonas analizadas.

Resistencia a la tracción

1. Carga de rotura

Ha sido posible constatar que, en zona falda, los cueros recurtidos con glutaraldehído brindaron los mejores valores de carga (Tabla VI).

De igual modo, fueron obtenidos mayores valores en los cueros nutridos al 6 %, que en aquellos nutridos al 3 % (185 y 162 kg/cm², respectivamente).

En zona crupón no se apreciaron diferencias significativas para los diferentes tratamientos aplicados.

T A B L A VI

ENSAYO POR TRACCION (kg/cm²) FALDA

AB - Agente Recurtiente

(i) G.....	204
a, G 2/3 EQS 1/3.....	160
b, G 1/3 EQS 2/3.....	154
ab, EQS.....	173
Media.....	173
D S (99 %)	30

Los valores promedios para este ensayo mostraron tendencia a ser bajos en zona crupón ($\bar{x} = 194 \text{ kg/cm}^2$) y en zona falda ($\bar{x} = 173 \text{ kg/cm}^2$).

2. Elongación a la rotura

Se ha apreciado únicamente influencia del agente recurtiente en la zona falda. En efecto, el glutaraldehido brindó los mejores valores de elongación en el ensayo por tracción. (Tabla VII).

T A B L A VII

ELONGACION (%) FALDA

AB- Agente Recurtiente

(i) G.....	101
a, G 2/3 EQS 1/3.....	87
b, G 1/3 EQS 2/3.....	88
ab, EQS.....	76
Media.....	88
D.S (95 %)	17

Absorción de agua

Los valores promedio para este ensayo, han sido muy elevados en ambas zonas.

Por otra parte, en zonas crupón y falda se han obtenido cueros de mayor absorción al neutralizar a pH más alto. (Tabla VIII).

T A B L A VIII
ABSORCION DE AGUA (mg)

pH de neutralización	Crupón	Falda
5,5	342	518
7,0	532	662
Media	437	590

EFECTO DE LOS PRINCIPALES FACTORES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL
CUERO VACUNO SEMITERMINADO

Agente recurtiente

En general, puede afirmarse que el glutaraldehído ha tenido buen comportamiento.

En efecto, brindó los cueros de menor rigidez, al igual que los valores más altos de carga a la rotura de flor (Lastometer) en ambas zonas.

Asimismo, otorgó a los cueros en la zona falda mejores valores de distensión a la rotura de flor, de elongación en el ensayo por tracción y de carga de rotura en el mismo ensayo.

Por otra parte, los cueros recurtidos con EQS dieron valores promedio de firmeza de flor y de resistencia al desgarramiento superiores al glutaraldehído.

Los cueros recurtidos con mezclas de extracto de quebracho sulfitado y glutaraldehído han presentado, para las diferentes propiedades examinadas, valores intermedios entre aque-

llos obtenidos para los cueros tratados con cada recurtiente separadamente.

Concentración del recurtiente

Para los sistemas de recurtimiento empleados, la variación del recurtiente no ha incidido, prácticamente, sobre las diversas propiedades del cuero evaluadas.

Sólo se puso de manifiesto una mayor distensión a la rotura de flor al recurtir los cueros al nivel inferior de concentración.

pH de neutralización

En zona crupón y falda, ha sido observada una tendencia a obtenerse valores más altos de absorción de agua, y rigidez en los cueros neutralizados a pH más elevado.

No se ha puesto de manifiesto la influencia de este factor sobre las restantes propiedades examinadas.

Concentración del nutriente

En general, se obtuvo para este factor incidencias que confirman los resultados obtenidos en trabajos anteriores realizados en el CITEC.

En efecto, en zonas falda los cueros nutridos con el 6 % de materia grasa han brindado mejores valores en el ensayo por tracción, y de distensión de la flor a la rotura con el Lastometer.

Del mismo modo, elevando la concentración del nutriente se obtuvieron cueros con menor rigidez, y con espesor más elevado.

CONCLUSIONES

En las condiciones experimentales de este trabajo puede afirmarse que:

Se ha demostrado la posibilidad de efectuar recurticiones mixtas glutaraldehido extracto de quebracho sulfitado en cueros vacunos para capellada.

En efecto, los valores obtenidos en la mayor parte de las propiedades evaluadas para los cueros recurtidos con las mezclas de ambos recurtientes, se han ubicado en posiciones intermedias respecto a los obtenidos con ambos recurtientes por separado. De tal forma, sería posible regular algunas importantes propiedades del cuero, modificando las concentraciones relativas de uno y otro recurtiente.

BIBLIOGRAFIA

1. B.L. M.R.A.- Journal, 8, nº 7, 120, (1965).
2. Windus, W.- Leather Manufacturer, 84, nº 10, 47, (1967).
3. Landmann, A. y Soffa, A.- LEMIT, Serie II, nº 160, (1970).
4. Windus, W.- JSLTC, 47, 524, (1963).
5. Nestvold, M.- Informe presentado al CITEC, La Plata, (1969).
6. Sipes, M.- AAQTIC, 11, nº 4, 148, (1970).
7. Norma I.U.P./9.
8. Norma I.U.P./8.
9. Norma I.U.P./6.
10. Landmann, W. and Soffa, A. - JSLTC, 54, 3, (1970).

Nota.- Los autores agradecen al Tco. Qco. León Lasta la colaboración prestada en este trabajo.

INFLUENCIA DE LA NATURALEZA DEL NUTRIENTE
Y OTROS FACTORES SOBRE LAS PROPIEDADES
DEL CUERO VACUNO SEMITERMINADO *

(Parte I)

Lic. Norman A. Lacour

Dr. Alberto Angelinetti

* Trabajo presentado al II Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, diciembre de 1970, por el CITEC (Centro de Investigación de Tecnología del Cuero, Coordinador del Proyecto Multinacional de Tecnología de la Curtiembre).

INTRODUCCION

La nutrición es una de los procesos más importantes y a su vez más críticos que se presentan en la elaboración del cuero para empeine. El engrase, ocupa frecuentemente un lugar intermedio, decisivo, entre la curtición y el subsiguiente acabado. A su vez, se encuentra en relación directa con la curtición al cromo, la neutralización y la recurtición.

En la última década, han tenido creciente desarrollo los aceites sulfitados aplicados a los procesos de nutrición. La diferencia en lo que hace a estructura molecular y propiedades químicas entre dichos aceites y los sulfatados, es que, mientras en los sulfatados la unión entre el azufre y el carbono se realiza mediante un oxígeno (tipo ester), en los sulfitados el enlace entre azufre y carbono es directo, obteniéndose aceites sulfónicos verdaderos (1).

Según Heyden, utilizando aceites sulfitados y sulfatados conjuntamente, se puede regular la blandura del cuero, evitando la flojedad de flor (2).

El presente trabajo tiene por principal objetivo corroborar lo dicho por Heyden, y además analizar la influencia de otros factores a diferentes niveles.

El estudio se ha realizado empleando un diseño factorial 2^6 con 31 grados de libertad y comprende 5 factores, a saber:

E - Agente neutralizante

- (i) Formiato de calcio.
- e, Pirofosfato de sodio.

AB - Agente nutricional (El análisis de los aceites utilizados se indica en el apéndice).

(i), Ac. pescado sulfatado

a , Ac. pescado sulfatado $\frac{2}{3}$ + Ac. pescado sulfitado $\frac{1}{3}$

b , Ac. pescado sulfatado $\frac{1}{3}$ + Ac. pescado sulfitado $\frac{2}{3}$

ab , Ac. pescado sulfitado

C - Concentración de materia grasa total

(i), 3 %

c , 5 %

D - Temperatura del baño de engrase

(i), 40°C

d , 60°C

F - Secado

(i), Pasting

f , Vacío

DESARROLLO DEL TRABAJO

Se utilizaron 8 mitades de cuero vacuno curtidas al cromo y rebajadas a 2,0 mm. Las operaciones y procesos se desarrollaron de la siguiente manera:

Lavado: común para todos los trozos de cuero, con 200 % de agua a 40°C.

Neutralización: las muestras se distribuyeron en dos grupos de acuerdo a lo indicado por el factor E, con 100 % de agua a 40°C durante 1 hora; se utilizó 1,8 % de formiato de calcio y 1,5 % de Pirofosfato de Sodio, alcanzándose en ambos casos pH final 4,8.

Recurtido: Se empleó una concentración del 6 %, utilizando una mezcla de extracto de quebracho sulfitado atomizado y tanino sintético auxiliar (relación 1:1). Se operó durante 40' a 40°C con un 100 % de baño.

Lavado: con 100 % de agua a 60°C durante 10'.

Engrase: se aplica según factores AB, C y D, con una relación baño/peso de cuero de 100 %, durante 40' a 60°C.

Los porcentajes de materia grasa indicados se refieren a la cantidad total de grasa suministrada, correspondiendo en cada caso un 20 % de esa cantidad a aceite de patas neutro.

Secado: realizado de acuerdo al factor F, en las instalaciones de una industria local.

Vacío: 3 minutos, a 70°C sin contrapresión del lado cuero.

Pasting: 5 horas, en condiciones variables de temperatura y humedad relativas.

Completado el secado de los cueros, y previo acondicionamiento de los mismos, se procedió a realizar sobre el material obtenido los siguientes ensayos y determinaciones:

- a) Variación de espesor y área (3)
- b) Penetración del agente nutriente (lados flor y carne), evaluada microscópicamente sobre microsecciones transversales del cuero, teñidas con SUDAN IV.
- c) Contenido de materia grasa (capa flor) (4)
- d) Rigidez y firmeza de flor (5)
- e) Distensión y carga a la rotura de la flor del cuero (antes y luego de desflorar). (6).
- f) Resistencia al desgarramiento (antes y luego de desflorar) (7).
- g) Absorción de agua (luego de desflorar) (8).

T A B L A IPENETRACION MATERIA GRASA

(Porcentaje relativo al espesor del cuero)

AB - Agente nutriente	Lado flor		Lado carne		
	3%	5% media	3%	5% media	
(i) ac. sulfatado	15,5	14,8	15,2	36	39
a, sulfa 2/3 sulfi 1/3	15,5	16,8	16,2	41	45
b, sulfa 1/3 sulfi 2/3	16,0	15,8	15,9	41	44
ab, ac. sulfitado	18,0	19,2	18,6	51	53
Media	16,2	16,6	16,5	42	45
	D.S.: 2,3		D.S.: 4,0		

DISCUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS
PARA CADA PROPIEDAD EXAMINADA

Variación de espesor y área

No fueron encontradas diferencias significativas en los valores de estas determinaciones para los diferentes factores y sus niveles.

Penetración del agente nutriente

Se ha verificado que los aceites sulfitados penetran más que los sulfatados por ambos lados (flor y carne), lo que coincide con lo hallado por otros investigadores (9). (Tabla I).

Además, la tendencia a una mayor penetración con el aumento de concentración de nutriente, se ha puesto en evidencia, principalmente, del lado carne. (42 y 48 % para 3 y 5 % de materia grasa, respectivamente).

Rigidez

Esta propiedad se ha visto sensiblemente afectada por la casi totalidad de los factores empleados.

El aceite sulfitado ha brindado los cueros de menor rigidez, observándose que los valores obtenidos para dicha propiedad aumentan en relación inversa al porcentaje de aceite sulfitado en la mezcla. (Tabla II).

T A B L A II

<u>AB - Agente nutriente</u>	<u>Score</u>	
(i), Ac. sulfatado	2,1	
a , Sulfa 2/3 sulfi 1/3	1,9	
b , Sulfa 1/3 sulfi 2/3	1,7	D.S.: 0,4
ab , Ac. sulfitado	1,1	
Media	1,7	

Evidentemente, uno de los factores que podrían contri-

buir a dicha ordenación de valores, es la mayor penetración de los aceites sulfitados, sobre todo por el lado carne, teniendo en cuenta que la evaluación de la rigidez fue realizada doblando los cueros con la flor hacia adentro.

Por otra parte, la rigidez, de los cueros obtenidos se ha visto disminuída, al emplear altas concentraciones de nutriente (2,0 a 1,4), al neutralizar con pirofosfato (1,9 a 1,5), y al secar los cueros mediante el método pasting (1,9 a 1,5).

Firmeza de flor

La firmeza de flor de los cueros obtenidos se vio afectada por el empleo de aceites sulfitados. En efecto, el break disminuyó linealmente al aumentar el porcentaje de aceite sulfitado en las mezclas. (Tabla III).

T A B L A III

<u>AB - Agente nutriente</u>	<u>Score</u>	
(i) Ac. sulfatado	6,7	
a , Sulfa 2/3 sulfi 1/3	5,8	
b , Sulfa 1/3 sulfi 2/3	5,6	D.S. 1,1
ab , Ac. sulfitado	4,2	
Media	5,6	

En lo que hace al secado de los cueros el sistema vacuum brindó los valores más altos de firmeza de flor (6,1 vs 5,0 del sistema pasting).

Resistencia al desgarramiento (antes de desflorar)

Se ha verificado para esta propiedad una interesante interacción entre los factores nutriente y secado (Fig. 1).

La resistencia al desgarramiento se vio incrementada al aumentar el % de aceite sulfitado en la mezcla, cuando los cueros fueron secados por sistema pasting. No se hallaron diferencias significativas para esta propiedad al modificar la naturaleza del nutriente y secar los cueros por vacío. Esta interacción será motivo de estudios en futuros trabajos.

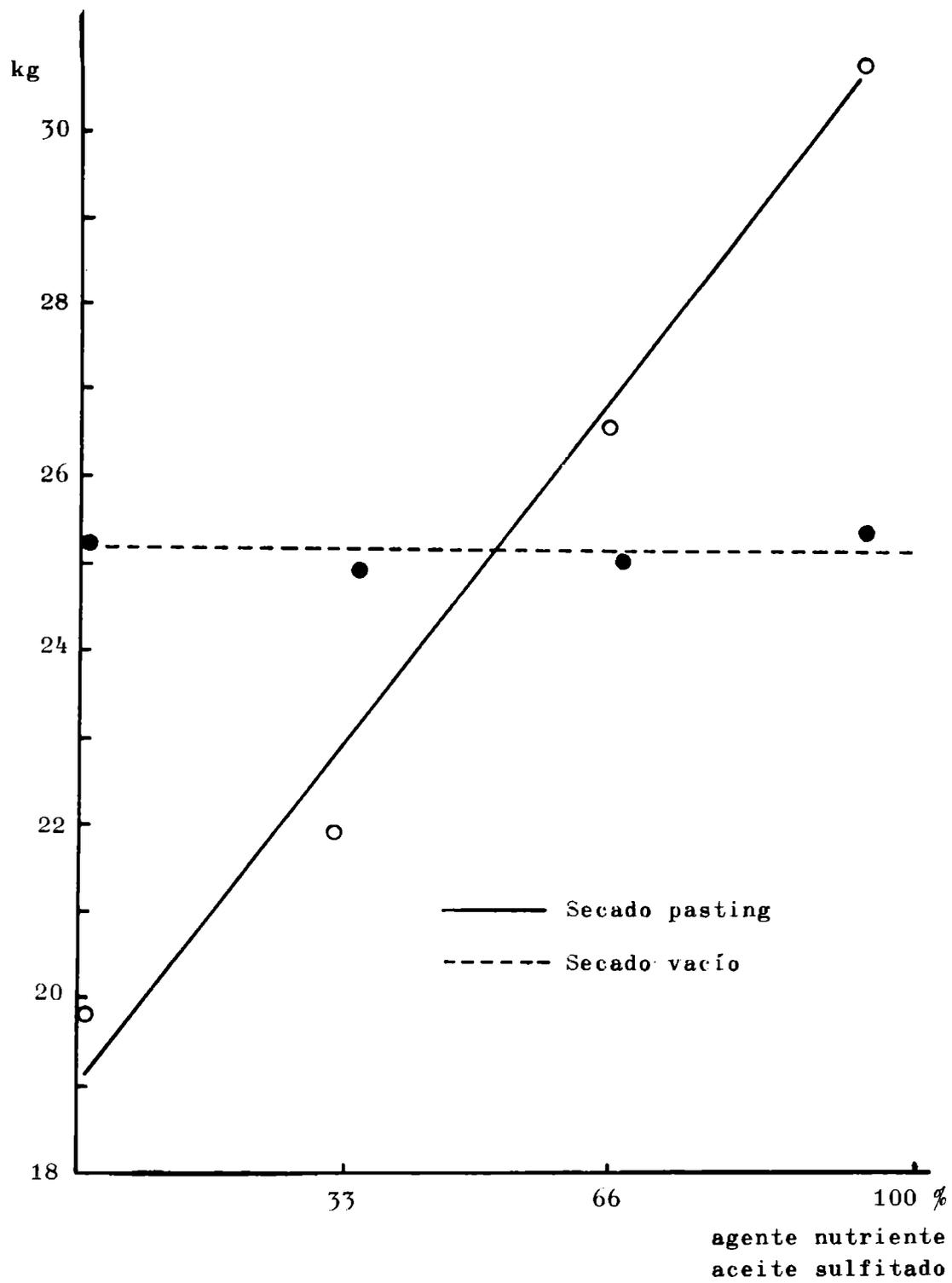


Fig. 1.- Resistencia al desgarramiento (antes de desflorar)

Por otra parte los mejores valores para este ensayo, se obtuvieron al neutralizar los cueros con pirofosfato de sodio, (26,5 kg vs 23,5 kg de los cueros neutralizados con formiato), y al nutrirlos con el 5 % de materia grasa (26,9 kg, y 23,3 para aquellos nutridos con el 3 %).

Resistencia al desgarramiento (luego de desflorar)

En cuanto a la resistencia al desgarramiento luego de desflorados los cueros, fueron obtenidos los mismos efectos e interacciones que antes de desflorar, a la vez que iguales valores promedio para el ensayo.

Distensión de la flor a la rotura (antes de desflorar)

Nuevamente, el factor agente nutriente ha interactuado con el factor secado. En efecto, el secado por pegado ha brindado los valores más altos de distensión en aquellos cueros nutridos con aceite sulfitado (Fig. 2).

A su vez, los valores más bajos en promedio para este ensayo fueron obtenidos para aquellos cueros nutridos con aceite sulfatado (Tabla IV).

T A B L A IV

DISTENSION A LA ROTURA DE FLOR (SIN DESFLORAR)

AB - Agente nutriente	mm
(i) Ac. sulfatado	8,1
a, Sulfa 2/3 sulfi 1/3	9,6
b, Sulfi 1/3 sulfa 2/3	9,6
ab, Ac. sulfitado	9,1
D.S. 0,7	

Por otra parte, los cueros nutridos al nivel más alto de concentración presentaron en promedio los mejores valores para distensión. (\bar{x} : 9,14 frente a \bar{x} : 8,7 para aquellos nutri-

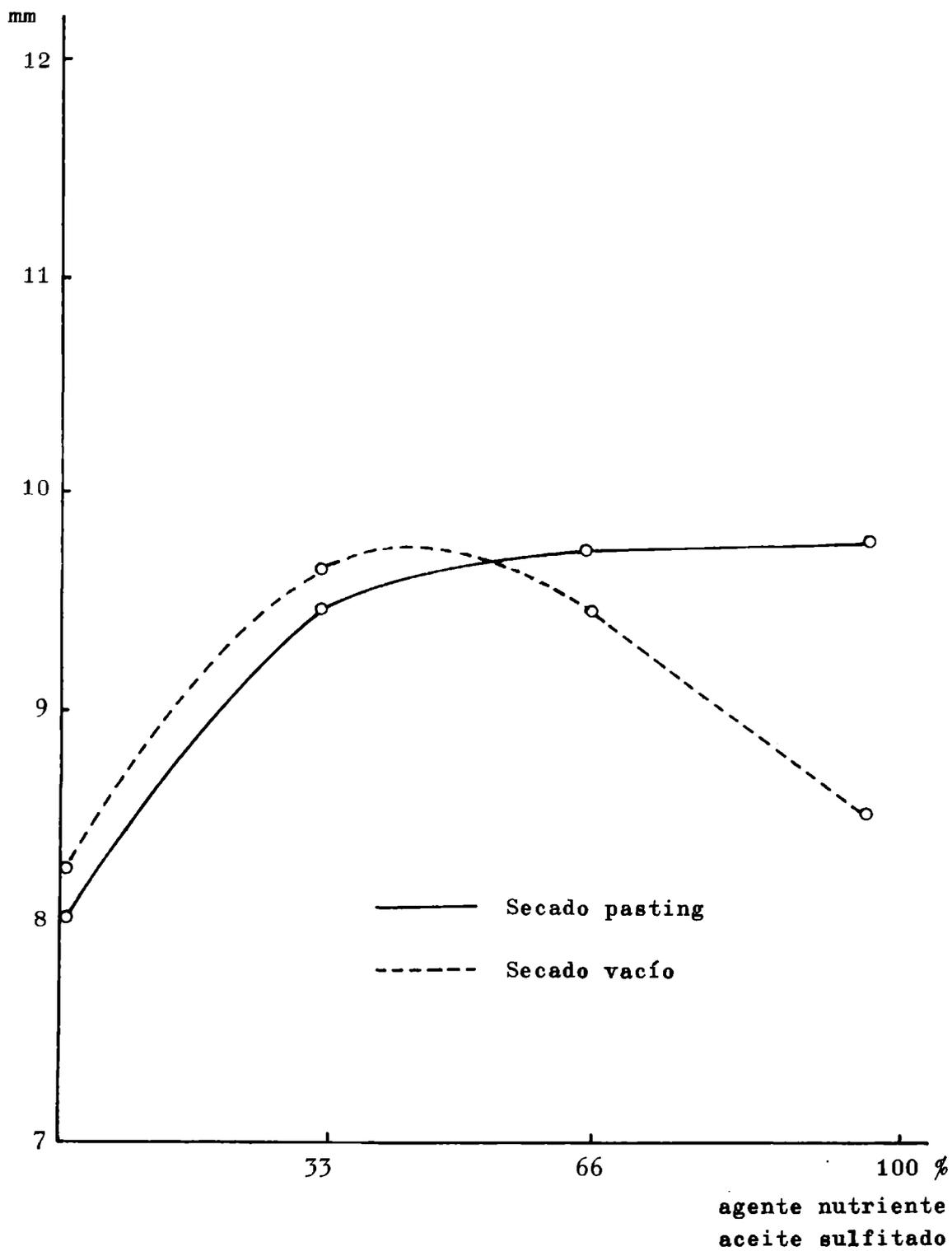


Fig. 2.- Distensión a la rotura de la flor (antes de desflovar)

T A B L A VDISTENSION A LA ROTURA DE FLOR (desflorado)

AB - Agente nutriente	E - Neutralizante		Media
	(i) formiato	e pirofosfato	
(i) Ac. sulfitado	9,4	9,4	9,4
a, sulfa 2/3 sulfi 1/3	9,9	11,5	10,7
b, sulfa 1/3 sulfi 2/3	11,5	10,9	11,2
ab, Ac. sulfitado	10,2	11,6	10,9
Media	10,3	10,8	10,6
	D.S. (8) : 1,3		
	D.S. (4) : 0,9		
	D.S. (2) : 0,5		

dos al 3 %).

Distensión de la flor a la rotura (luego de desflorar)

Los valores promedio para dicho ensayo luego de desflorados los cueros, han sido más altos que antes de desflorar los mismos ($\bar{x} = 10,6$ mm y $\bar{x} = 9,1$ mm respectivamente).

Nuevamente, los valores más bajos para distensión se han obtenido en los cueros nutridos con aceite sulfatado (Tabla V).

Se ha puesto de manifiesto una interacción agente nutriente y agente neutralizante, ya observada para los cueros antes de desflorar. Se obtuvieron valores más altos de distensión en los cueros neutralizados con polifosfato y nutridos con aceite sulfitado (Tabla V).

La concentración del agente nutriente no ha influido luego de desflorados los cueros, sobre la distensión, lo cual hace suponer que se ha atenuado el efecto de dicho factor al eliminarse la capa superficial de la flor donde se habría localizado el mayor porcentaje de nutriente.

Carga a la rotura de flor (antes de desflorar)

Los valores más bajos en promedio para este ensayo fueron obtenidos para aquellos cueros nutridos con aceite sulfatado (Tabla VI).

T A B L A VI

<u>AB - Agente nutriente</u>	<u>kg</u>	
(i) Ac. sulfatado	31,0	
a, Sulfa 2/3 Sulfi 1/3	42,7	
b, Sulfa 1/3 Sulfi 2/3	41,9	D.S. 8,0
ab, Ac. sulfitado	39,0	
Media	38,7	

Además, se ha manifestado una tendencia a brindar valores más altos de carga a la rotura en los cueros nutridos al

nivel más elevado.

Del mismo modo, los cueros neutralizados con pirofosfato tienden a ofrecer los valores más altos para la carga a la rotura de la flor.

Carga a la rotura de flor (luego de desflorar)

Fueron obtenidos los mismos efectos que antes de desflorar, aunque los valores promedio fueron considerablemente más elevados ($\bar{X} = 48$ kg).

Absorción de agua

Los valores más altos en promedio fueron obtenidos para los cueros secados por vacío: \bar{x} : 53 mg vs. 31 mg obtenidos para aquellos secados por sistema pasting.

EFFECTO DE LOS PRINCIPALES FACTORES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CUERO SEMITERMINADO

Agente nutriente

El agente nutriente ha influido sobre la mayoría de las propiedades examinadas.

El engrase de los cueros con aceite sulfitado ha tenido varios efectos importantes: mejoró notablemente la distensión a la rotura de la flor y la carga a la rotura de la misma; disminuyó la rigidez de los cueros y elevó sensiblemente la resistencia al desgarramiento.

El aceite sulfatado proporcionó los cueros con mejor firmeza de flor; en lo que respecta a otras propiedades debió en algunos casos relegar posiciones frente al aceite sulfitado y las diferentes mezclas empleadas.

Las mezclas de aceite sulfatado y sulfitado tuvieron buen comportamiento, ubicándose generalmente en posiciones in-

termedias entre los engrases con los aceites puros originales. Cabe destacar que el factor agente nutriente ha interactuado en diversas oportunidades con los factores agente neutralizante y secado.

Concentración del agente nutriente

De acuerdo a los resultados obtenidos, se ha constatado que un aumento en la concentración del nutriente incide positivamente en la mayoría de las propiedades examinadas.

En efecto, al incrementar la proporción del nutriente del 3 al 5 % se verifica un ascenso de la resistencia al desgarramiento, un aumento de la distensión y de la carga a la rotura de flor, y una disminución de la rigidez de los cueros.

Temperatura del baño de engrase

En las condiciones de trabajo utilizadas, la temperatura del baño de engrase puede considerarse que no ha influido sobre las propiedades del cuero semiterminado.

Agente neutralizante

Ha sido este factor uno de los que han brindado resultados más interesantes.

Los cueros neutralizados con pirofosfato mostraron en promedio los valores más altos de resistencia al desgarramiento, distensión a la rotura de flor y carga a la rotura de la misma. Asimismo brindaron cueros de menor rigidez.

En lo que hace a la firmeza de flor y la absorción de agua no se han manifestado diferencias significativas entre los cueros tratados con los diferentes neutralizantes.

A su vez, el agente neutralizante ha interactuado en diversas oportunidades con los restantes factores.

Secado

Reiterando los resultados obtenidos en un trabajo anterior realizado en el CITEC (3), el secado por vacío brindó los

cueros de mejor firmeza de flor, aunque de mayor rigidez.

Además, luego de esmerilada la flor, el sistema vacuum proporcionó los cueros con valores más altos de absorción de agua.

CONCLUSIONES

En las condiciones experimentales de este trabajo debe destacarse que:

- 1º) Modificando la relación aceite sulfatado-aceite sulfitado, puede regularse la blandura del cuero, pero alterando al mismo tiempo la firmeza de flor.
- 2º) Debe destacarse la conveniencia de emplear concentraciones del 5 % de materia grasa en la nutrición, en lugar de niveles más bajos.
- 3º) El pirofosfato de sodio ha mostrado ventajas con respecto al formiato de calcio en su empleo como neutralizante, y será estudiado más profundamente en futuros trabajos.
- 4º) Se han puesto de manifiesto interesantes interacciones entre los diferentes factores, lo cual lleva a afirmar que la elección de un determinado sistema de engrase, neutralización o secado no es siempre fácil, y puede ser guiada por los resultados obtenidos en este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. Garboné, Nyeste. "Bör-es Cipotechnika", 15 (1): 19-22 (1967).
2. Hayden, R. "Leder und Häutemarkt", 21, 128 (1962).
3. Angelinetti, A., Asoc. Arg. Quím. Técn. Industria del Cuero, 12, 3 (1971).

4. Norma IRAM 8 503.
5. Landmann, W. y Thomson, R. S. - Soc. Leather Trades Chem., 47, 429 (1963).
6. Norma S.L.P. 9 (I.U.P./9) Sociedad Británica de Químicos del Cuero (1967).
7. Norma S.L.P. 7 (I.U.P./8) Sociedad Británica de Químicos del Cuero (1966).
8. Landmann, W. y Sofía, A. - J. Soc. Leather Trades Chem. 54, 3, (1970).
9. Landmann, W. y Arnoldi, H. W. - J. Soc. Leather Trades Chem. 54, 316, (1970).

APENDICE

Análisis de los aceites utilizados

Pescado sulfatado

Materias grasas (%).....	80
Agua (%).....	20
SO ₃ Combinado (%).....	4

Pescado Sulfitado

Materia grasa (%).....	93
Agua (%).....	7
SO ₃ Combinado.....	2,5

Nota. Se agradece la colaboración prestada por el Prof. F. A. Luchesse, y por Tcos. L. Lasta, J. Urrizmendi y R. García.

INFLUENCIA DE LA NATURALEZA DEL NUTRIENTE
Y OTROS FACTORES SOBRE LAS PROPIEDADES
DEL CUERO VACUNO SEMITERMINADO *

(Parte II)

Lic. Norman A. Lacour

Dr. Alberto Angelinetti

Prof. Flavio A. Lucchese **

Serie II, nº 205

- * Trabajo presentado al II Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, diciembre de 1970, por el CITEC (Centro de Investigación de Tecnología del Cuero, Coordinador del Proyecto Multinacional de Tecnología de la Curtición.
- ** Escola Técnica de Curtimento, SENAI, Estancia Vehla, R.S., Brasil.

INTRODUCCION

Este trabajo prosigue con la línea iniciada en la primera parte (1), y es complementario de la misma, en razón de que se consideró de interés ampliar el conocimiento sobre el comportamiento de los sistemas de engrase mixtos, constituidos por mezclas de aceite marino sulfatado, y aceite de idéntico origen sulfitado, todos ellos productos de fabricación nacional. La aplicación de los mismos se efectuó a distintos niveles de concentración, con el objeto de determinar la influencia que, la cantidad de materia grasa absorbida por el cuero, tiene sobre sus propiedades.

Por otra parte, y atendiendo a la importancia que reviste la neutralización del cuero cromo sobre el buen comportamiento del mismo en las operaciones posteriores de recurtido y engrase, se estimó conveniente comparar la acción del pirofosfato de sodio frente a un neutralizante de uso tan difundido como el bicarbonato de sodio.

Por último, completando el esquema experimental, se incluyó un estudio comparativo en el recurtido, ensayando el comportamiento del extracto de quebracho sulfitado frente a su mezcla con un tanino sintético auxiliar, tomados ambos sistemas a dos niveles de concentración.

PLAN EXPERIMENTAL

Factores estudiados y sus niveles

D - Agente neutralizante

- (i) Pirofosfato de sodio
- d, Bicarbonato de sodio

E - Agente recurtiende

- (i) Extracto de quebracho sulfitado (EQS)
- e, Extracto de quebracho sulfitado + tanino sintético auxiliar

F - Concentración del recurtiende

- (i) 4 %
- f, 8 %

C - Agente nutriente (1)

- (i) Ac. marino sulfatado 2/3 + ac. marino sulfitado 1/3
- c, Ac. marino sulfatado 1/3 + ac. marino sulfitado 2/3

AB - Concentración de materia grasa

- (i) 3 %
- a, 5 %
- b, 7 %
- ab, 9 %

TRATAMIENTO ESTADISTICO

Se aplicó un diseño factorial 2^6 . Los 64 tratamientos programados se distribuyeron al azar en 64 trozos de cuero al cromo rebajados, que fueron agrupados en 8 bloques, lo que permitió estudiar la influencia de los factores en consideración a distintos niveles, estimando el efecto y alcance de posibles interacciones.

Desarrollo del trabajo

Se utilizaron cuatro cueros de novillo de aproximadamente igual peso y dimensiones, curtidos al cromo. Los mismos se fraccionaron en chapas, y de cada una de éstas se cortaron, de la zona crupón, ocho trozos de 30 x 30 cm, que fueron con-

venientemente identificados. A cada uno de estos trozos se le determinó el peso y el espesor medio.

Las operaciones y procesos se desarrollaron de la siguiente manera:

Lavado: Común para todos los trozos de cuero, con 200 % agua a 40°C.

Neutralización: Distribuyendo las muestras de cuero en dos grupos de acuerdo a lo indicado por el factor D, con 100 % de agua a 40°C durante una hora.

Recurtido: Se practicó de acuerdo a los factores E y F que consigna el esquema experimental, con una relación de baño/peso de cuero, de 100 %, a 50°C de temperatura durante 40'.

Lavado: Con 100 % de agua a 60°C durante 10'.

Engrase: Se aplica según los factores C y AB, con una relación de baño cuero de 100 %, a 60°C de temperatura, en un lapso de 40'.

Los porcentajes de materia grasa indicados en el esquema operacional, se refieren a la cantidad de grasa suministrada en cada caso, correspondiendo de esa cantidad, en todos los tratamientos, 20 % de aceite neutro (aceite de patas virgen) y el 80 % restante a la mezcla de aceites emulsionantes que corresponda.

Operaciones finales: Los trozos de cuero, luego de 48 h de reposo, son secados al vacío (80°C durante 5'). Posteriormente los mismos fueron rehumectados, ablandados y secados nuevamente. Después de 15 días de finalizadas estas tareas, se dio comienzo a la evaluación de las propiedades subjetivas y físico-mecánicas que a continuación se detallan:

ENSAYO Y PROPIEDADES EVALUADAS EN LOS CUEROS SEMITERMINADOS

Ensayos físico-mecánicos

- 1 - Variación de espesor
- 2 - Resistencia de la flor al estallido
- 3 - Resistencia al desgarramiento

- 4 - Extensión bidimensional del cuero (IUP/13)
- 5 - Resistencia a la tracción
- 6 - Absorción de agua

Propiedades subjetivas

- 7 - Rigidez
- 8 - Firmeza de flor
- 9 - Color

DISCUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS
PARA CADA PROPIEDAD EXAMINADA

1. Variación de espesor

De la evaluación de los coeficientes de espesor, se manifiesta una tendencia en los cueros recurtidos con EQS a presentar mayor espesor que los cueros recurtidos con mezclas EQS-tanino-sintético. Asimismo, a mayor oferta de materia grasa, se advierte una tendencia a incrementarse el espesor, cuando prima el contenido de aceite sulfatado.

2. Distensión de la flor a la rotura

Los valores promedios obtenidos en esta prueba pueden considerarse muy buenos. Se han registrado aumentos progresivos para este ensayo al elevarse la concentración de grasa en los baños (Tabla I).

TABLA I

DISTENSION DE LA FLOR A LA ROTURA (mm)

AB - Concentración de nutriente

(i) 3 %	: 9,4
a, 5 %	: 9,8
b, 7 %	: 10,7
ab, 9 %	: 11,3
Media	: 10,8
D.S.	: 0,8

3. Resistencia al desgarramiento

En este ensayo se advirtió una tendencia a brindar mayores valores de resistencia al desgarramiento en los cueros nutridos al nivel más alto de concentración (Tabla II).

TABLA II

RESISTENCIA AL DESGARRAMIENTO (kg)

AB - Concentración de nutriente

(i) 3 %	: 22,0
a, 5 %	: 24,2
b, 7 %	: 24,6
ab, 9 %	: 25,6
Media	: 24,1
D.S.	: 1,0

4. Extensión bidimensional del cuero

La distensión superficial remanente de los cueros nutridos con mayor proporción de aceite sulfitado, ($\bar{x}=16,4\%$) resultó superior a la de los cueros engrasados con emulsiones que lo contenían en menor proporción ($\bar{x}=15,6\%$). Los demás factores puestos en juego, no mostraron influencia sobre esta propiedad.

5. Resistencia a la tracción

Sobre esta propiedad resultó notoria la influencia ejercida por el aceite sulfitado. El sistema con mayor proporción del mismo brindó cueros con resistencias más elevadas ($\bar{x} : 240 \text{ kg/cm}^2$), que los que recibieron un engrase con primacía de aceite sulfatado ($\bar{x} : 190 \text{ kg/cm}^2$).

6. Absorción de agua

El aceite sulfitado ha minifestado ciertos efectos sobre dicha propiedad. En efecto, los cueros que lo recibieron en mayor proporción ($\bar{x} : 114 \text{ mg}$), absorbieron menores cantidades de agua que los engrasados con el mismo aceite al nivel más bajo ($\bar{x} : 153 \text{ mg}$). En este caso, no se advirtieron diferencias imputables a la cantidad de materia grasa contenida en los cueros.

También sobre esta propiedad influyó el factor recurtido; efectivamente, la sustitución parcial del recurtiente vegetal por tanino sintético, hizo aumentar el poder absorbente de los cueros. (156 mg vs. 110 mg de aquellos recurtidos con EQS sólo).

7. Rigidez

Se confirmaron los resultados hallados en la primera parte del trabajo, en cuanto a que el mayor contenido de grasa tiende a producir cueros más blandos y caídos, en los dos métodos de engrase empleados (Tabla III). Por otra parte, no se advierten en esta propiedad, diferencias entre los dos sistemas de engrase adoptados.

TABLA III

RIGIDEZ

AB - Concentración de nutriente	Score
(i) 3 %	2,9
a, 5 %	2,8
b, 7 %	2,5
ab, 9 %	1,9
Media	2,5
D.S. : 0,6	

8. Firmeza de flor

Es interesante destacar que esta cualidad no fue mayormente afectada por las diferencias en el aporte de materia grasa a los cueros, cuando el aceite sulfatado se aplicó en su más alto nivel; sin embargo, tiende a decrecer en forma significativa con la oferta de grasa, cuando el agente nutriente se encuentra constituido en su mayor proporción por aceite sulfatado (Tabla IV).

TABLA IV

FIRMEZA DE FLOR

AB - Concentración de nutriente	C - Agente Nutriente			Media
	(i) 2/3 sulfat. 1/3 sulfit.	c, 1/3 sulfat. 2/3 sulfit.		
(i) 3 %	5,8	5,8		5,8
a, 5 %	6,0	5,7		5,8
b, 7 %	6,1	4,4		5,2
ab, 9 %	5,5	3,5		4,5
Media	5,8	4,8		5,4

D S (8) : 1,4

D S (4) : 0,9

D S (2) : 0,6

Los cueros neutralizados con bicarbonato de sodio presentaron cierta tendencia a aumentar la soltura de flor con la intensidad del recurtido. No así, los tratados con pirofosfato de sodio. (Tabla V).

TABLA V

FIRMEZA DE FLOR

D - Agente Neutralizante	F - Conc.de recurt.		Media
	(i) 4 %	f, 8 %	
(i) Pirofosfato de sodio	5,4	5,4	5,4
d, Bicarbonato de sodio	5,8	4,8	5,3
Media	5,5	5,2	5,4

D S (4) : 0,8

D S (2) : 0,6

9. Color

Los cueros de tono más oscuro fueron aquellos tratados al 9 %. Por otra parte el tanino sintético auxiliar confirmó sus propiedades aclarantes, de acuerdo a lo esperado.

10. Materia grasa extraída

La determinación de materia grasa extraíble sobre los cueros obtenidos, mostró que la misma es mayor cuando aumenta la oferta de nutriente. Esto confirma el buen agotamiento observado en los baños, e indica, a su vez, un buen comportamiento de los sistemas de engrase empleados, aún a altas concentraciones. (Tabla VI).

TABLA VI

MATERIA GRASA EXTRAIBLE (% referido a base seca)

(i)	3 %	: 4,2
a,	5 %	: 5,5
b,	7 %	: 6,8
ab,	9 %	: 7,6
	Media	: 6,0
	D.S.:	1,1

CONCLUSIONES

1. Elevando el porcentaje de aceite sulfitado en las mezclas se observa que:
 - 1.1.: La resistencia a la tracción aumenta
 - 1.2.: Disminuye la absorción de agua
 - 1.3.: Se obtienen cueros de menor espesor
2. Aumentando el contenido de materia grasa en los cueros se manifiesta:

- 2.1: Un incremento progresivo de la distensión de la flor a la rotura
- 2.2: Una disminución de la firmeza de flor en aquellos cueros nutridos con mayor porcentaje de aceite sulfatado.
3. En las condiciones experimentales de este trabajo y en lo que hace a los diferentes sistemas de neutralizado y recurtido empleados, no se han puesto de manifiesto diferencias notables en las propiedades de los cueros obtenidos.

BIBLIOGRAFIA

1. Lacour, N. A. y Angelinetti, A. R. - "Influencia de la naturaleza del nutriente y otros factores..." Parte I, Memoria del II Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, diciembre 1970.

VERIFICACION DEL GRADO DE REGULARIDAD
DEL CUERO DE FABRICACION NACIONAL *

Dr. Humberto Giovambattista**

Dr. Alberto Sofía***

Tco. Qco. Carlos Bernardi

Tco. Qco. Daniel Egüen

Tco. Qco. Juan Urrizmendi

- * Trabajo presentado al II Congreso Latinoamericano de Química por el CITEC (Centro de Investigación de Tecnología del Cuero y Coordinador del Programa Multinacional Materias Primas-Curtición de la O.E.A.).
- ** Director del CITEC.
- *** Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

INTRODUCCION

Este estudio se refiere a los resultados de un trabajo realizado sobre cueros elaborados por un grupo de curtiembres locales, con el objeto de verificar el grado de regularidad que mantienen sus propiedades a lo largo de cierto período de tiempo.

De acuerdo con el plan de trabajo adoptado, se realizaron periódicamente diversos ensayos sobre muestras representativas, remitidas por sus fabricantes, de cuero para empeine, curtidos al cromo, recurtidos, flor corregida, color negro. De esa manera, se trataba de reunir datos que permitieran conocer el valor medio de cada una de las propiedades medidas, los límites dentro de las cuales oscila el valor medio de las muestras periódicas de cada curtiembre en particular y una medida de la variabilidad dentro de cada muestra.

Una información de esa índole es de interés para cada uno de los fabricantes, pero además, constituye un elemento de juicio muy útil en relación con la redacción de especificaciones y el cumplimiento de las mismas.

Por razones obvias, los resultados se presentan sin mencionar la procedencia de los materiales examinados. No obstante, cada establecimiento tendrá la información necesaria para individualizar únicamente, aquellos de su fabricación, y de esta manera, conocer la ubicación dentro del conjunto.

Con este trabajo el CITEC ejercita una acción encuadrada dentro de sus funciones específicas y al mismo tiempo procura estrechar y fortalecer su vinculación con los Industriales del Cuero. La participación de estos últimos fue totalmente voluntaria, sólo se requirió de ellos asegurar que se mantuviera periodicidad del envío de muestras y el carácter representativo de las mismas.

CONDICIONES GENERALES

- a) Tipo de Cuero: Por dificultades de orden práctico, el trabajo se limitó únicamente al cuero para peine, flor corregida, curtido al cromo, recurtido - color negro.
- b) Número de curtiembres participantes: Pese a los deseos de disponer del mayor número posible, sólo se pudo reclutar 6 establecimientos.
- c) Muestreo: Se realizó en cada curtiembre; y a fin de asegurar una correcta operación se dieron por escrito las instrucciones a las cuales debía ajustarse.

El muestreo debía cumplirse regularmente en la misma semana de cada mes y durante un lapso de 12 meses, con la recomendación de que en lo posible estuviera a cargo de personal técnico bien informado sobre la importancia de observar todas las precauciones necesarias para agregar el carácter aleatorio de las muestras.

De una partida de cueros terminados y antes de su clasificación final se apartarían 3 o 4 unidades al azar. De cada unidad se cortarían, coincidente con la zona oficial de muestras según norma IUP/2 (1), una planchuela de 30 x 30 cm las cuales debidamente identificadas serían enviadas al CI-TEC.

Lamentablemente, sólo una de las curtiembres completó el ciclo de 12 muestras mensuales; otras dos totalizaron 8 y 7 remesas y las restantes solamente 6 remesas.

ENSAYOS REALIZADOS

1. Espesor (mm) método IUP/4 (2)

2. Resistencia por tracción (kg/cm^2) - Método IRAM 8511 (3)
3. Elongación a la rotura por tracción (%) - Método IRAM 8511 (3).
4. Resistencia al desgarre (kg) - Método IUP/8 (4).
5. Resistencia al desgarre en la costura (kg)-Método IRAM 8514 (5).
6. Resistencia (kg) y distensión (mm) de la flor - Método IUP/9 (6).
7. Resistencia (kg) y distensión (mm) del cuero al estallido - Método IUP/9 (6).
8. Resistencia a la flexión - Método IUP/20 (7).

Se utilizó el flexómetro Bally que responde a las especificaciones del método IUP/20, pero se simplificó el procedimiento limitándolo a un total de 10 000 ciclos. El grado de alteración de la película de acabado se expresó mediante una escala convencional de 0 a 5.

- 0 = ningún defecto o arrugamiento ligero del acabado.
- 1 = arrugamiento severo
- 2 = ligero cuarteado del acabado
- 3 = cuarteado franco del acabado
- 4 = cuarteado severo incluyendo cuarteado transversal
- 5 = descamado del acabado

9. Resistencia al deterioro por un impacto (scuff test) - Método SLP.16 y SLP.15 (8).
10. Resistencia al frote húmedo y seco - Método SLF.5 (9).

Para expresar el grado de solidez se consignó el número de revoluciones en que aparece la primer evidencia de manchado de fieltro y de alteración de la superficie del cuero.

Las lecturas se efectuaron al cabo de 8, 16, 32, 64, 128, 256 y 1 024 revoluciones.

11. Prueba de ebullición (encogimiento en superficie)

Se determinó la reducción porcentual del área de un ejemplar de ensayo de forma circular (70 mm de diámetro) luego de una inmersión de 5 minutos en agua hirviente.

12. Brillo. Se utilizó un equipo Photovolt Glosemeter.

RESULTADOS

Los resultados se presentan en forma resumida en las figuras 1 y 2.

Para cada establecimiento y para cada ensayo, se consigna: a) el tamaño muestral, esto es, el número (n) de chapas que integra cada remesa; b) el valor promedio (\bar{x}) de cada muestra; c) el promedio general ($\bar{\bar{x}}$); d) el recorrido muestral (w) (diferencia entre el valor máximo y mínimo), como una medida de la variabilidad entre los cueros que integran cada muestra y, e) la desviación típica poblacional (G).

Con los mismos datos se construyeron gráficos que facilitan su análisis y al mismo tiempo, permiten comparar modalidades características de cada establecimiento.

A cada ensayo le corresponden 2 gráficos. Uno para las medias muestrales, y el otro para los recorridos muestrales. En el primero, se trazó una línea horizontal que marca el promedio general ($\bar{\bar{x}}$) y otras 2 líneas que corresponden a los límites de confianza superior e inferior ($\bar{\bar{x}} \pm 1,96 G/\sqrt{n}$) para una probabilidad del 95 %. Luego se representaron los puntos correspondientes a los promedios de cada remesa.

En forma similar se construyeron los gráficos para los recorridos muestrales.

Para el caso particular de los ensayos de resistencia al frote, los resultados se expresaron mediante una escala de valores (número de vueltas) que crece en razón geométrica.

Por ello para promediar los resultados, se utilizó la media geométrica y el gráfico correspondiente se construyó en escala logarítmica.

DISCUSION

Los resultados consignados en las figuras 1 y 2 y los gráficos correspondientes, (figuras 3 al 11) permiten observar:

1) El nivel medio de cada propiedad, para cada curtiembre en particular, correspondiente al período que abarca el contralor. 2) la posición relativa de ese nivel medio con respecto a las de otros establecimientos. 3) las variaciones de los promedios de cada muestra mensual con respecto al nivel medio. 4) el valor recorrido medio y las variaciones del recorrido dentro de las muestras con respecto al recorrido medio.

Así por ejemplo, si se analizan los resultados de ensayos de Resistencia a la Tracción se observa que a las curtiembres 6 y 3 les corresponde los niveles medios (\bar{x}) más altos de resistencia específica (301 kg/cm^2 y 295 kg/cm^2 respectivamente). Le siguen en orden decreciente las números 2 y 1 con 288 kg/cm^2 y 279 kg/cm^2 respectivamente y finalmente, con los niveles más bajos, los establecimientos 4 y 5 con 219 y 218 kg/cm^2 respectivamente.

Con respecto a la regularidad de los valores de las medias muestrales (\bar{x}), aquellas que corresponden a las curtiembres 6 y 2 se distribuyen más apretadamente alrededor de la media general ($\bar{\bar{x}}$). Es decir, que desde este punto de vista, exhiben un mejor grado de regularidad que las restantes. Algunas de estas últimas (curtiembres 5, 4 y 1) presentan valores que rebasan los límites del 95 % de probabilidad.

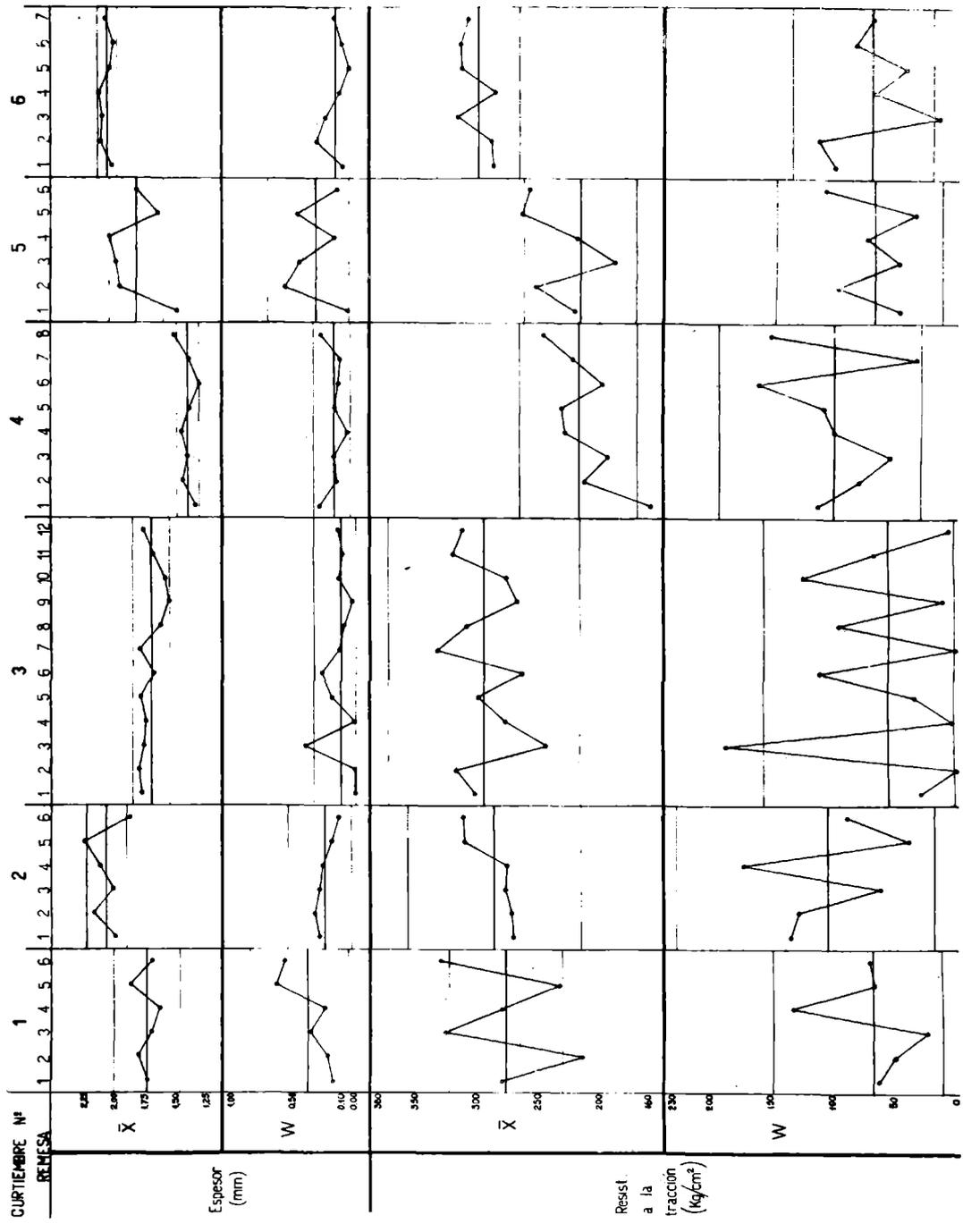
Si se consideran ahora los valores del "Recorrido muestral" que es una medida del grado de variación dentro

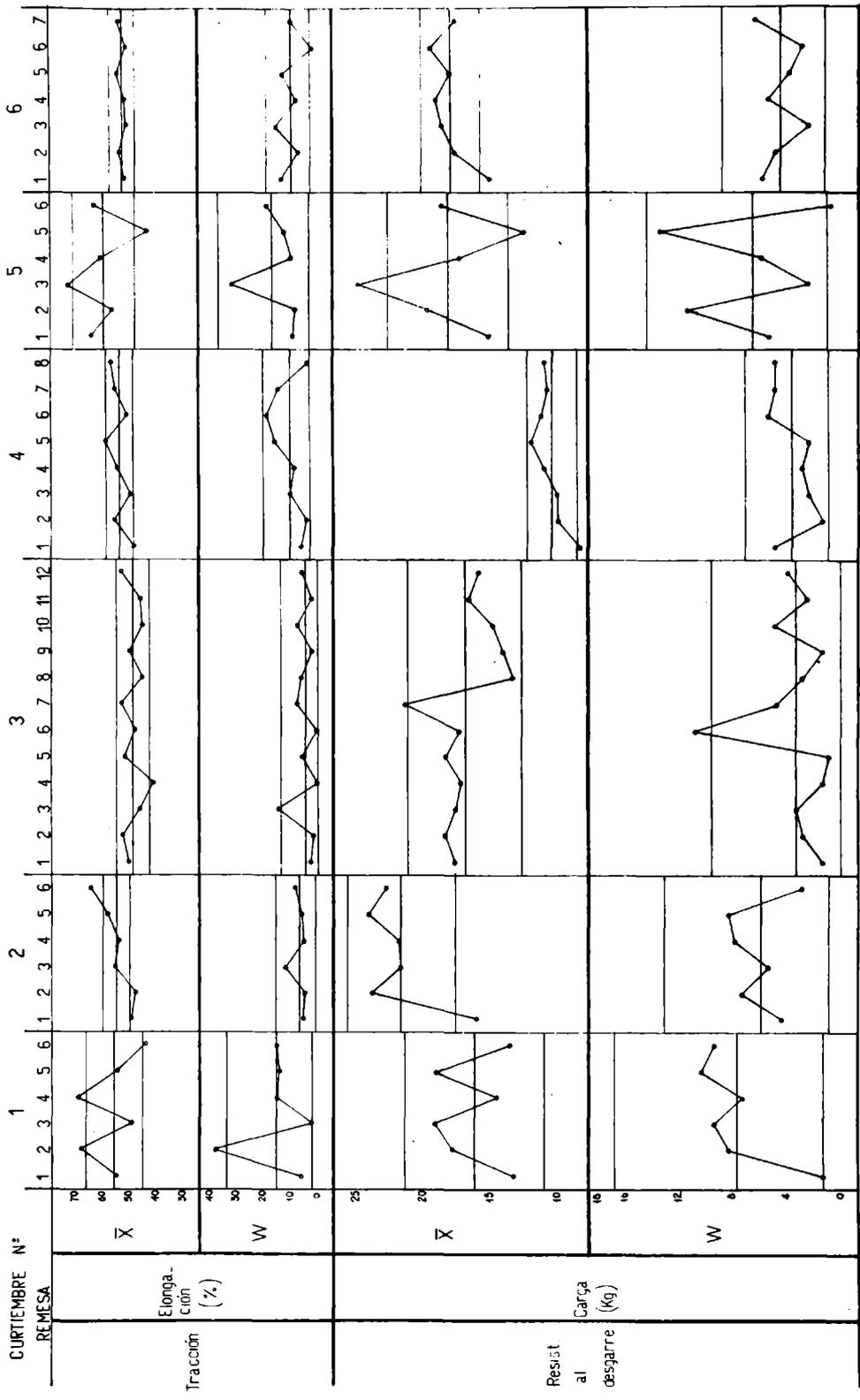
ENSAJO		CURTIEMBRE 1								
		REMESA								
		1	2	3	4	5	6	Σ		
TRACCION	ESPESOR (mm)	\bar{x}	1.75	1.78	1.72	1.65	1.94	1.71	1.76	
		n	3	3	3	3	3	3		
		w	0.20	0.24	0.38	0.26	0.65	0.58	0.40	
	(Kg/cm ²)	\bar{x}	281.2	216.0	328.8	280.8	233.8	331.3	278.6	
		w	64.5	52.0	26.0	153.5	67.5	71.5	69.2	
		δ	40.86							
	ALARGAMIENTO (%)	\bar{x}	55.8	69.0	50.2	70.0	50.7	45.2	56.8	
		w	7.0	39.0	3.0	16.0	15.0	16.0	16.00	
		δ	9.45							
DESARRAMBLA	ESPESOR (mm)	\bar{x}	1.69	1.76	1.74	1.60	1.90	1.67	1.73	
		w	0.26	0.20	0.44	0.31	0.53	0.58	0.53	
		δ	0.315							
	CARGA ROTURA (Kg)	\bar{x}	13.5	18.0	19.3	14.8	19.3	13.8	16.4	
		w	1.5	8.5	9.5	7.5	10.5	9.5	7.83	
		δ	4.62							
	DESARRAMBLA DE COSTURA	ESPESOR (mm)	\bar{x}	1.68	1.79	1.74	1.61	1.86	1.67	1.72
			w	0.23	0.14	0.34	0.26	0.48	0.64	0.348
			δ	0.256						
CARGA ROTURA (Kg)		\bar{x}	35.3	34.0	43.7	32.3	36.8	32.8	35.8	
		w	1.0	9.0	15.0	14.5	6.5	18.0	10.67	
		δ	6.30							
ORFIZIONADO		ESPESOR (mm)	\bar{x}	1.69	1.83	1.77	1.61	1.85	1.66	1.74
			w	0.28	0.20	0.33	0.30	0.58	0.67	0.393
			δ	0.232						
	ROTURA DE FLOR	DISTENSION (mm)	\bar{x}	11.74	11.27	10.75	8.88	8.78	9.92	10.22
			w	3.17	1.22	1.91	4.63	1.40	0.85	2.20
			δ	1.30						
	CARGA (Kg)	\bar{x}	47.0	42.5	63.0	42.2	45.8	55.2	49.3	
		w	14.5	12.5	34.0	42.0	22.5	14.0	23.25	
		δ	13.73							
	ROTURA DEL CUERO	DISTENSION (mm)	\bar{x}	15.83	15.12	12.34	11.98	10.92	11.35	12.92
			w	2.42	0.84	1.22	1.39	0.70	2.25	1.47
			δ	0.87						
	CARGA (Kg)	\bar{x}	79.0	73.3	79.3	69.8	70.2	71.5	73.8	
		w	3.0	7.5	2.0	24.0	9.5	22.0	11.33	
		δ	6.69							
FORTALEZA	PERDIDA DE COLOR	SECO	\bar{x}	1024	1024	1024	1024	1024	1024	
		NUMERO	\bar{x}	203.0	322.5	322.5	406.5	406.5	174.0	290.6
	TRANSFERENCIA DE COLOR	SECO	\bar{x}	645.0	1024.0	406.5	406.5	128.0	813.0	474.1
		NUMERO	\bar{x}	8.0	8.0	8.0	12.7	16.0	8.0	9.7
FLEXIONES	II NUMERO FLEXIONES	\bar{x}	2.66	2.53	1.66	1.66	0.33	1.00	1.607	
		w	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.33	
		δ	0.785							
	I NUMERO FLEXIONES	\bar{x}	2.33	1.66	2.66	2.33	1.66	2.00	2.107	
		w	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.83	
		δ	0.490							
IMPACTO (Scuff TEST)	PUNTOS DE LA ESCALA	\bar{x}	3.33	2.67	3.67	4.00	2.33	4.00	3.33	
		w	2	2	3	0	3	4	2.33	
		δ	1.38							
BRILLO	PUNTOS DE LA ESCALA	\bar{x}	3.78	3.78	5.33	5.00	2.67	5.44	4.50	
		w	1.33	1.33	1.33	3.33	1.66	6.33	2.55	
		δ	1.51							
EBULLICION	RETRACCION (%)	\bar{x}	2.92	12.64	3.09	3.43	1.67	2.41	4.36	
		w	1.68	4.06	5.58	5.01	1.32	0.34	3.00	
		δ	1.77							

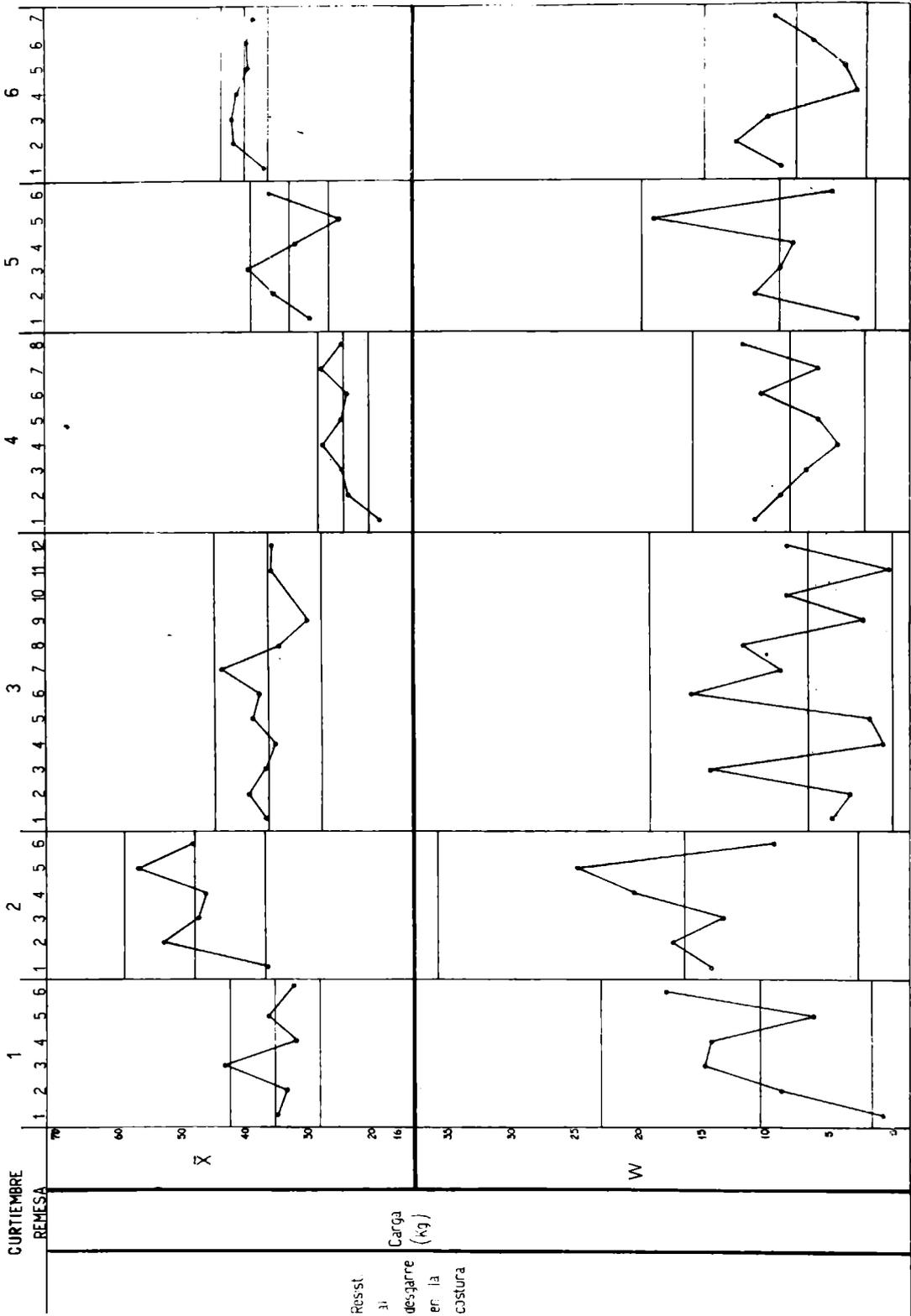
CURTIEMBRE 2								CURTIEMBRE 3												
REMESA								REMESA												
1	2	3	4	5	6	Σ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ
2.01	2.19	2.03	2.14	2.27	1.89	2.09		1.78	1.80	1.73	1.76	1.80	1.70	1.81	1.65	1.58	1.61	1.70	1.78	1.72
3	3	3	3	3	3			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0.30	0.34	0.30	0.27	0.20	0.14	0.26		0.01	0.13	0.32	0.01	0.19	0.28	0.14	0.10	0.03	0.14	0.11	0.15	0.125
0.154								0.111												
271.8	274.2	278.7	276.8	312.3	313.0	287.8		335.3	317.5	246.8	278.2	299.8	265.5	334.3	340.2	268.8	278.2	320.8	314.0	295.0
136.0	129.5	64.0	174.0	40.5	90.5	105.8		32.5	5.0	187.5	3.5	33.5	112.0	1.5	97.5	12.5	126.5	67.5	7.0	562.5
62.46								49.88												
50.2	48.8	56.2	54.8	59.2	65.3	55.8		51.0	53.2	47.0	41.8	52.5	48.8	34.0	45.8	50.8	46.0	46.8	53.5	49.3
6.0	5.5	12.5	5.5	6.5	9.0	7.50		3.0	1.5	15.0	0.5	6.0	0.5	8.0	6.5	2.5	8.0	2.5	6.0	5.00
4.43								4.43												
2.02	2.20	2.05	2.06	2.25	1.90	2.08		1.74	1.78	1.79	1.79	1.84	1.73	1.82	1.66	1.57	1.61	1.69	1.74	1.73
0.29	0.38	0.12	0.26	0.22	0.18	0.25		0.08	0.09	0.22	0.10	0.17	0.26	0.24	0.17	0.06	0.18	0.06	0.16	0.149
0.148								0.132												
16.2	24.0	21.8	22.0	24.3	23.0	21.89		17.8	18.5	17.8	17.2	18.5	17.5	21.5	13.5	14.2	15.0	16.8	16.0	17.06
4.5	7.5	5.5	8.0	8.5	3.0	6.08		1.5	3.0	3.5	1.5	1.0	11.0	3.0	3.0	1.5	5.0	2.5	4.0	3.46
3.59								3.07												
2.04	2.22	2.06	2.08	2.28	1.90	2.10		1.76	1.79	1.78	1.77	1.86	1.76	1.78	1.64	1.54	1.62	1.71	1.78	1.73
0.35	0.46	0.16	0.29	0.15	0.18	0.26		0.07	0.06	0.29	0.10	0.16	0.20	0.09	0.20	0.03	0.12	0.04	0.19	0.127
0.156								0.112												
37.0	33.2	47.8	46.5	57.2	48.7	48.38		37.0	39.8	37.2	35.5	39.0	38.0	44.0	35.0	30.2	33.2	36.2	36.0	36.73
44.5	17.5	13.5	20.5	25.0	9.5	16.8		5.0	3.5	14.5	1.0	2.0	16.0	9.0	12.0	2.5	8.5	0.5	8.5	6.88
9.89								6.10												
2.05	2.28	2.09	2.18	2.31	1.89	2.13		1.78	1.86	1.78	1.77	1.87	1.78	1.70	1.67	1.60	1.69	1.69	1.82	1.75
0.46	0.55	0.22	0.30	0.24	0.10	0.29		0.00	0.03	0.43	0.10	0.22	0.21	0.04	0.18	0.00	0.02	0.10	0.12	0.118
0.171								0.105												
10.2	9.5	11.6	9.7	9.7	9.3	10.01		9.0	11.2	11.5	10.7	8.7	10.1	9.2	8.5	8.2	9.9	10.0	10.6	9.80
1.30	1.53	1.55	1.70	3.45	2.20	1.96		1.20	4.05	3.85	1.15	1.75	1.25	0.50	1.45	0.15	3.00	0.40	1.35	1.68
1.16								1.49												
47.8	37.0	62.0	56.7	53.3	32.8	51.4		40.5	51.5	50.5	53.0	45.2	48.0	44.0	36.0	32.2	56.0	55.2	53.0	46.73
11.5	35.0	20.0	36.0	53.0	27.5	30.5		21.0	17.0	43.0	11.0	15.5	16.0	3.0	6.0	4.5	34.0	12.5	24.0	17.3
18.02								15.33												
12.6	11.8	13.1	12.0	12.0	14.4	12.65		13.0	14.2	14.8	12.4	11.0	12.0	12.0	11.5	10.8	11.3	11.6	13.6	12.34
1.70	2.60	0.40	1.80	1.95	1.40	1.64		2.40	2.85	1.15	1.50	0.85	0.60	0.55	1.95	0.20	0.65	0.60	1.20	1.21
0.97								1.07												
74.3	>80	76.7	76.8	>80	76.7	77.4		71.2	78.5	70.0	67.2	72.8	73.0	75.0	61.8	56.5	71.2	72.0	76.0	70.44
13.5	0.0	40.0	8.5	7.0	0.0	6.5		1.5	3.0	20.0	3.5	1.5	14.0	10.0	29.5	7.0	4.5	16.0	2.0	9.38
3.84								8.32												
256.0	512.0	406.5	1024.0	128.0	—	378.5		53.8	80.6	53.8	51.0	1024.0	181.0	1024.0	724.0	362.0	362.0	1024.0	1024.0	219.4
322.5	645.0	1024.0	256.0	128.0	—	370.5		256.0	80.6	107.6	64.0	128.0	90.5	32.0	16.0	16.0	64.0	64.0	—	59.0
128.0	80.6	50.8	128.0	64.0	—	84.4		128.0	128.0	—	128.0	64.0	64.0	—	512.0	128.0	512.0	128.0	362.0	163.1
40.3	40.3	512.0	32.0	20.2	—	55.7		19.0	34.2	19.0	8.0	16.0	8.0	11.3	8.0	8.0	8.0	8.0	16.0	14.5
3.00	2.66	2.33	3.33	3.33	—	2.93		3.75	3.33	4.00	3.00	2.00	3.50	3.00	4.00	3.50	3.00	3.00	4.00	3.340
0.0	2.0	1.0	1.0	1.0	—	1.00		1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.33
0.591								0.295												
3.33	3.00	2.66	3.33	3.33	—	3.130		4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0	4.0	3.5	4.0	4.0	3.708
1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	—	1.20		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.08
0.709								0.07												
2.67	2.00	2.00	2.67	3.33	—	2.53		3.50	5.00	2.50	3.50	4.00	4.00	2.00	2.50	4.00	1.50	3.00	4.00	3.25
2	0	0	2	2	—	1.20		5	5	2	3	0	4	2	1	2	1	2	2	2.42
0.71								2.14												
10.00	5.00	7.67	13.68	8.89	—	9.07		8.50	8.00	7.92	5.16	4.83	5.66	15.86	12.84	9.16	12.50	8.84	8.50	8.67
3.00	2.67	2.33	2.34	1.00	—	2.27		1.66	4.00	3.66	0.33	1.00	0.67	1.00	1.67	1.67	2.34	0.33	1.34	1.64
1.34								1.45												
2.26	1.70	2.54	1.99	3.57	—	2.41		15.62	9.11	5.02	18.32	18.96	9.10	15.50	6.24	21.87	2.64	14.29	14.30	12.41
1.41	0.29	2.80	0.96	1.95	—	1.40		1.04	7.06	1.12	1.79	0.00	1.36	1.60	1.10	2.24	0.56	2.40	1.05	1.75
0.83								1.55												

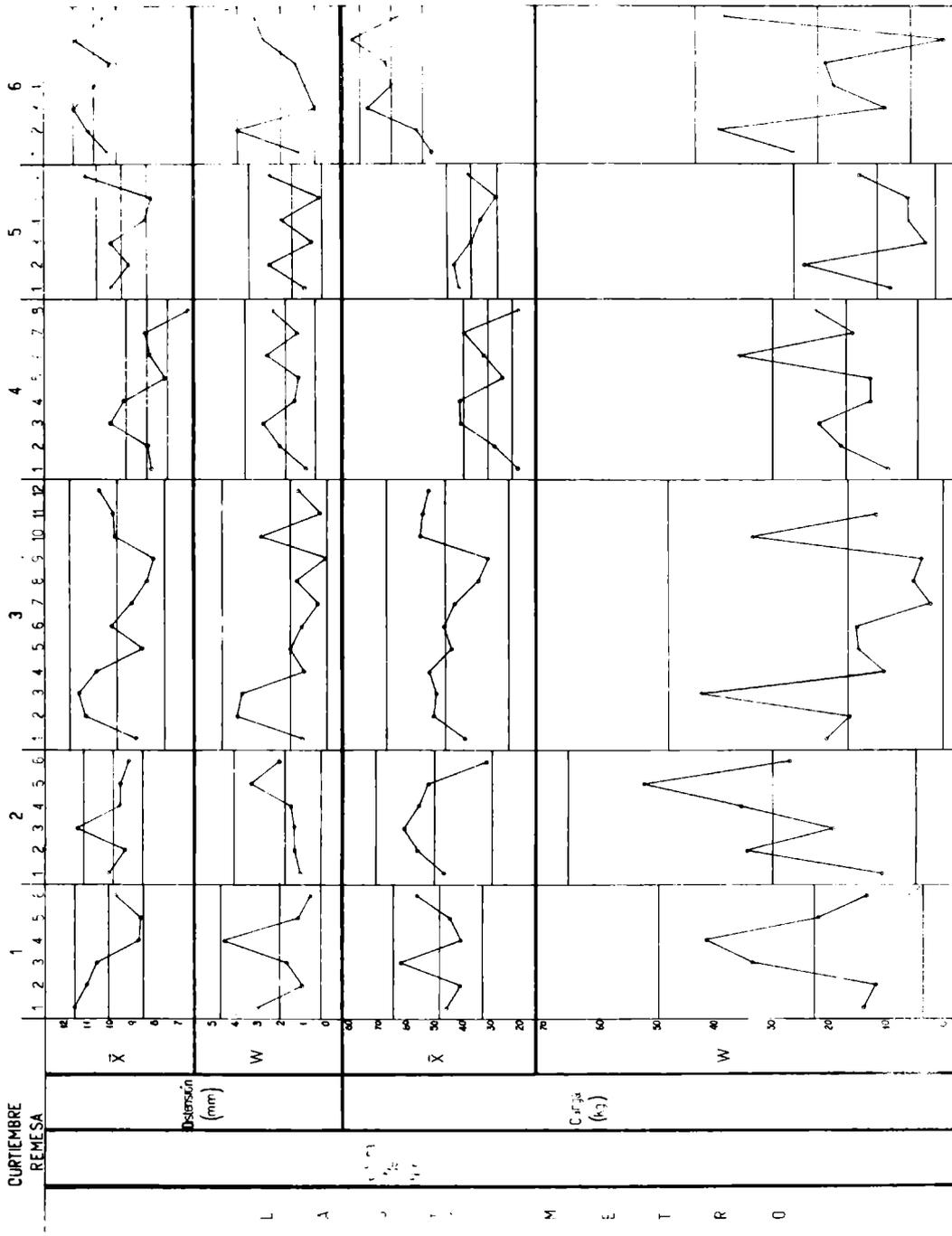
ENSAYO		CURTIEMBRE 4										
		REMESA										
		1	2	3	4	5	6	7	8	\bar{x}	δ	
ZOCOR	ESPESOR (mm)	\bar{x}	1.36	1.46	1.42	1.47	1.39	1.30	1.39	1.53	1.42	
		δ	4	4	4	4	4	4	4	4	0.18	
	(Kg/cm ²)	\bar{x}	0.30	0.16	0.18	0.07	0.18	0.15	0.13	0.28	0.18	
		δ	0.087									
ALARGAMIENTO (%)	(Kg/cm ²)	\bar{x}	160.5	240	195.0	229.5	233.1	199.2	274.1	247.1	219.1	
		δ	114.0	79.5	53.5	99.5	110.5	162.5	34.0	152.5	100.8	
	ALARGAMIENTO (%)	\bar{x}	48.96									
		δ	49.1	56.2	50.4	55.1	59.9	51.5	55.9	57.1	54.4	
ESPESOR	ESPESOR (mm)	\bar{x}	1.34	1.42	1.39	1.42	1.36	1.27	1.36	1.49	1.38	
		δ	0.29	0.15	0.08	0.10	0.13	0.08	0.09	0.32	0.155	
	CARGA ROTURA (Kg)	\bar{x}	8.5	10.1	10.2	11.2	12.1	11.4	10.9	11.1	10.70	
		δ	5.0	4.5	2.5	3.0	2.5	5.5	5.0	5.0	3.75	
ESPESOR	ESPESOR (mm)	\bar{x}	1.82									
		δ	1.34	1.42	1.37	1.41	1.36	1.29	1.38	1.48	1.38	
	CARGA ROTURA (Kg)	\bar{x}	0.26	0.14	0.12	0.06	0.07	0.16	0.11	0.29	0.145	
		δ	0.070									
ESPESOR	ESPESOR (mm)	\bar{x}	19.0	24.0	25.0	28.0	25.0	24.1	28.0	25.0	26.76	
		δ	11.0	9.0	7.0	4.5	6.0	10.5	6.0	12.0	8.25	
	CARGA ROTURA (Kg)	\bar{x}	4.01									
		δ	1.35	1.43	1.38	1.44	1.35	1.31	1.40	1.51	1.40	
ROTURA DE FLOR	ESPESOR (mm)	\bar{x}	0.19	0.19	0.14	0.09	0.05	0.16	0.11	0.34	0.16	
		δ	0.079									
	DISTENSION (mm)	\bar{x}	8.3	8.4	10.1	9.5	7.7	8.4	8.6	6.7	8.47	
		δ	1.05	2.20	2.90	1.55	1.35	2.73	1.40	2.50	1.96	
ROTURA DEL CUERO	CARGA (Kg)	\bar{x}	0.953									
		δ	22.0	30.2	41.9	42.2	27.0	34.0	41.0	21.6	32.49	
	DISTENSION (mm)	\bar{x}	10.5	18.5	22.5	15.5	13.5	36.5	16.5	23.0	19.31	
		δ	9.38									
CARGA (Kg)	CARGA (Kg)	\bar{x}	11.5	12.1	13.2	13.0	12.2	12.3	10.2	11.0	11.94	
		δ	3.40	4.00	1.20	1.40	1.40	3.35	1.90	1.80	2.31	
	CARGA (Kg)	\bar{x}	1.12									
		δ	35.8	55.1	61.4	66.8	55.5	55.4	55.6	53.2	54.85	
CARGA (Kg)	CARGA (Kg)	\bar{x}	29.0	24.0	11.0	18.5	5.0	38.0	9.5	35.5	21.31	
		δ	10.35									
	SATURACION	PERDIDA DE COLOR HUMEDO	\bar{x}	542.0	542.0	215.2	866.2	721.2	866.2	1024.0	866.2	636.9
			δ	38.0	53.8	76.1	64.0	64.0	107.6	53.8	53.8	61.3
TRANSFERENCIA DE COLOR HUMEDO		\bar{x}	181.0	215.2	90.5	215.2	90.5	256.0	128.0	107.6	148.9	
		δ	9.5	11.3	16.0	13.4	19.0	22.6	11.3	9.5	13.4	
FLEXIONES	II NUMERO FLEXIONES	\bar{x}	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	2.25	2.25	2.50	2.375	
		δ	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.625	
	I NUMERO FLEXIONES	\bar{x}	0.304									
		δ	2.00	2.00	3.25	2.75	2.50	3.00	3.25	2.50	2.656	
IMPACTO (Scuff Test)	PUNTOS DE LA ESCALA	\bar{x}	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.750	
		δ	0.364									
	PUNTOS DE LA ESCALA	\bar{x}	1.00	3.00	3.00	2.25	1.25	4.50	1.50	2.00	2.31	
		δ	0	2	2	3	1	5	2	2	2.12	
BRILLO	PUNTOS DE LA ESCALA	\bar{x}	1.03									
		δ	13.25	17.84	17.58	20.42	18.25	15.58	16.34	14.08	16.67	
	PUNTOS DE LA ESCALA	\bar{x}	2.66	4.66	6.33	8.66	4.34	6.33	6.83	7.67	5.87	
		δ	2.85									
EBULLICION	RETRACCION (%)	\bar{x}	4.79	4.66	4.32	4.80	5.19	8.52	5.56	6.42	5.56	
		δ	1.66	2.22	1.39	0.56	1.38	8.85	2.47	2.69	2.65	
	RETRACCION (%)	\bar{x}	1.29									
		δ										

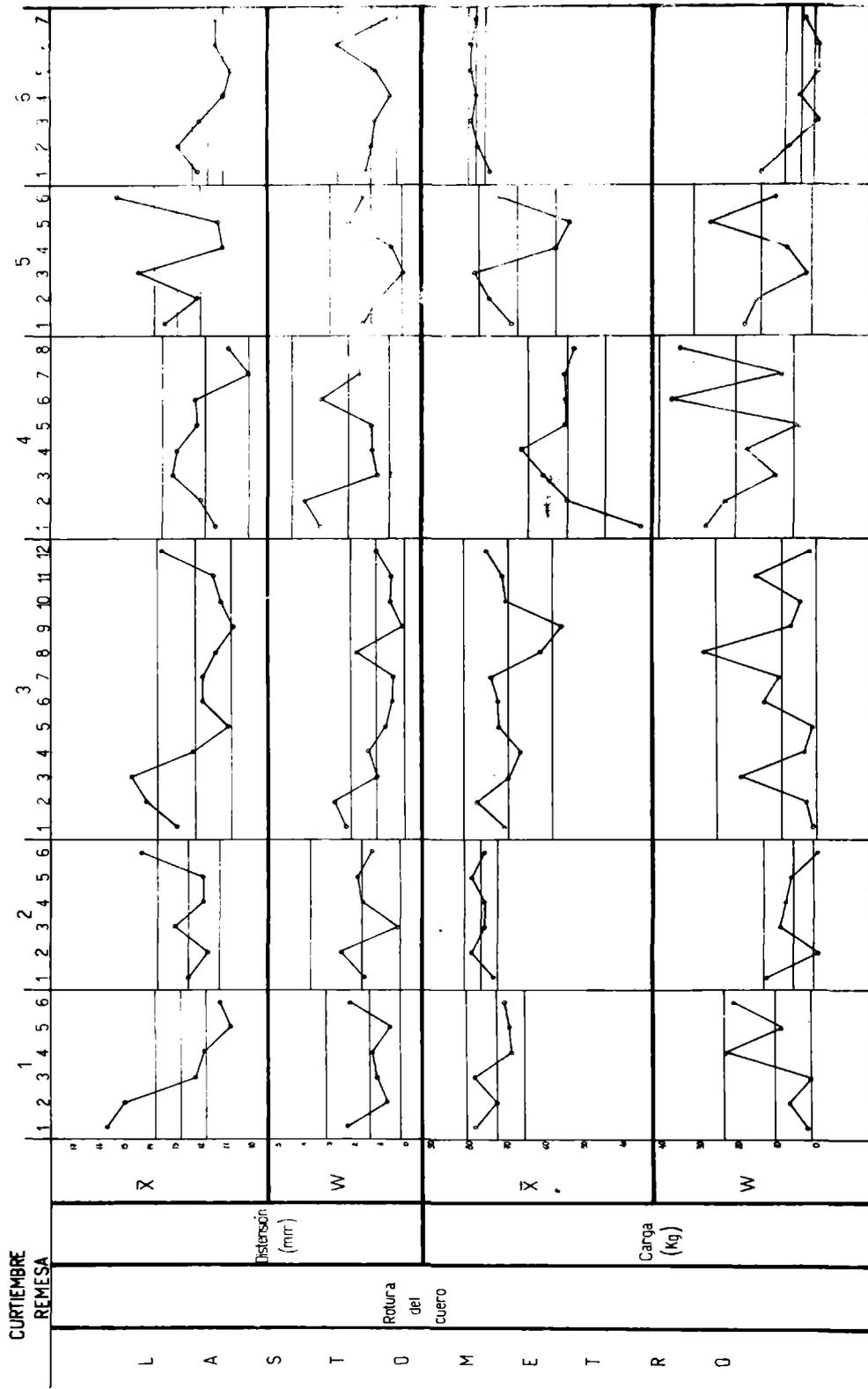
CURTIEMBRE 5								CURTIEMBRE 6							
REMESA								REMESA							
1	2	3	4	5	6	7	Σ	1	2	3	4	5	6	7	Σ
1.51	1.97	2.04	2.06	1.66	1.84	1.84		2.04	2.13	2.12	2.13	2.06	2.05	2.09	2.08
3	3	3	3	3	3			4	4	4	4	4	4	4	
0.07	0.58	0.46	0.17	0.48	0.15	0.32		0.11	0.32	0.25	0.14	0.06	0.12	0.18	0.17
0.19								0.082							
221.8	234.0	189.3	219.9	165.0	236.7	218.1		287.5	289.9	371.1	284.8	313.9	314.8	309.2	300.9
47.5	98.5		73.5	34.5	108.0	68.25		101.0	113.5	16.0	67.5	42.5	84.5	70.0	70.6
40.31								34.3							
65.0	57.3	73.5	61.1	43.7	63.5	60.69		52.2	54.4	51.8	52.1	55.0	51.8	54.4	53.05
9.5	8.5	32.5	10.0	12.5	19.0	15.33		13.5	7.5	15.5	8.0	13.0	2.0	10.0	9.93
9.06								4.82							
1.55	1.93	2.05	2.03	1.62	1.89	1.84		1.99	2.10	2.07	2.17	2.02	2.04	2.06	2.06
0.15	0.40	0.28	0.13	0.52	0.24	0.31		0.13	0.28	0.25	0.04	0.10	0.15	0.12	0.15
0.18								0.073							
15.3	19.8	25.0	17.5	12.7	18.7	18.2		15.2	17.8	18.8	19.2	18.1	19.6	17.8	18.09
5.5	11.5	2.5	6.0	13.5	1.0	6.67		6.0	5.0	2.5	5.5	4.0	3.0	6.5	4.63
3.94								2.25							
1.54	1.89	2.05	1.98	1.60	1.86	1.82		1.98	2.12	2.06	2.17	2.02	2.06	2.06	2.06
0.17	0.54	0.53	0.18	0.46	0.26	0.32		0.14	0.29	0.27	0.06	0.13	0.20	0.17	0.18
0.19								0.087							
50.0	55.7	59.7	52.2	25.3	36.3	33.21		37.1	41.9	42.2	41.5	39.8	40.0	39.0	40.30
3.0	11.0	9.0	8.0	19.0	5.0	9.17		9.0	12.5	10.0	3.0	4.0	6.5	9.5	7.79
5.42								3.78							
1.55	1.95	2.04	1.93	1.59	1.91	1.83		1.98	2.12	2.07	2.15	2.02	2.06	2.06	2.06
0.09	0.68	0.43	0.13	0.41	0.29	0.345		0.17	0.33	0.27	0.12	0.18	0.18	0.12	0.195
0.20								0.095							
10.1	9.3	10.1	8.6	8.3	11.2	9.61		10.2	11.1	11.7	10.8	10.1	11.6	10.4	10.76
1.10	2.65	0.75	2.10	0.40	2.60	1.60		1.30	4.00	0.65	1.05	1.45	2.80	3.25	2.07
0.945								1.00							
42.7	44.3	38.3	35.0	29.7	38.2	38.0		52.0	57.5	74.5	66.2	68.0	79.8	64.0	66.0
10.0	25.0	4.0	7.0	7.0	15.3	11.42		27.0	40.0	11.0	20.0	21.5	1.0	39.0	22.79
6.75								11.07							
13.5	12.2	14.5	11.2	11.4	15.4	13.0		12.2	13.0	12.1	11.2	10.9	11.5	11.5	11.78
1.70	1.10	0.15	0.60	2.25	1.70	1.25		1.60	1.35	1.25	0.65	1.25	2.80	0.80	1.38
0.74								0.670							
69.5	74.7	79.0	58.0	54.3	72.7	68.0		75.1	78.1	80.0	78.8	80.0	80.0	78.5	78.60
19.0	16.0	3.0	8.0	28.0	11.0	14.17		15.5	7.5	0.0	5.0	0.0	0.0	3.5	4.50
8.37								2.18							
1024.0	1024.0	512.0	608.9	1024.0	—	803.4		—	—	—	—	—	—	—	—
645.1	645.1	332.0	181.0	406.4	—	399.3		—	—	—	—	—	—	—	—
645.1	512.0	512.0	361.6	256.0	—	435.5		—	—	—	—	—	—	—	—
203.2	117.0	64.0	80.6	40.3	—	86.8		—	—	—	—	—	—	—	—
2.66	2.00	3.66	3.75	3.66	—	3.146		—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	4.0	1.0	1.0	1.0	—	1.60		—	—	—	—	—	—	—	—
0.777								—							
3.00	3.00	3.66	2.50	3.66	—	3.164		—	—	—	—	—	—	—	—
0.0	3.0	1.0	1.0	1.0	—	1.20		—	—	—	—	—	—	—	—
0.240								—							
1.67	3.00	2.00	2.75	2.00	—	2.28		—	—	—	—	—	—	—	—
1	5	2	1	2	—	2.20		—	—	—	—	—	—	—	—
1.30								—							
9.67	13.84	12.44	15.42	10.00	—	12.27		—	—	—	—	—	—	—	—
4.00	5.67	2.34	2.00	1.00	—	3.00		—	—	—	—	—	—	—	—
1.77								—							
12.87	13.97	8.02	14.42	6.80	—	11.22		2.14	3.12	1.97	2.35	1.45	1.30	2.03	2.05
8.71	17.07	13.02	17.18	8.03	—	13.20		0.80	5.26	1.41	1.09	1.11	0.57	0.46	1.53
7.80								0.74							

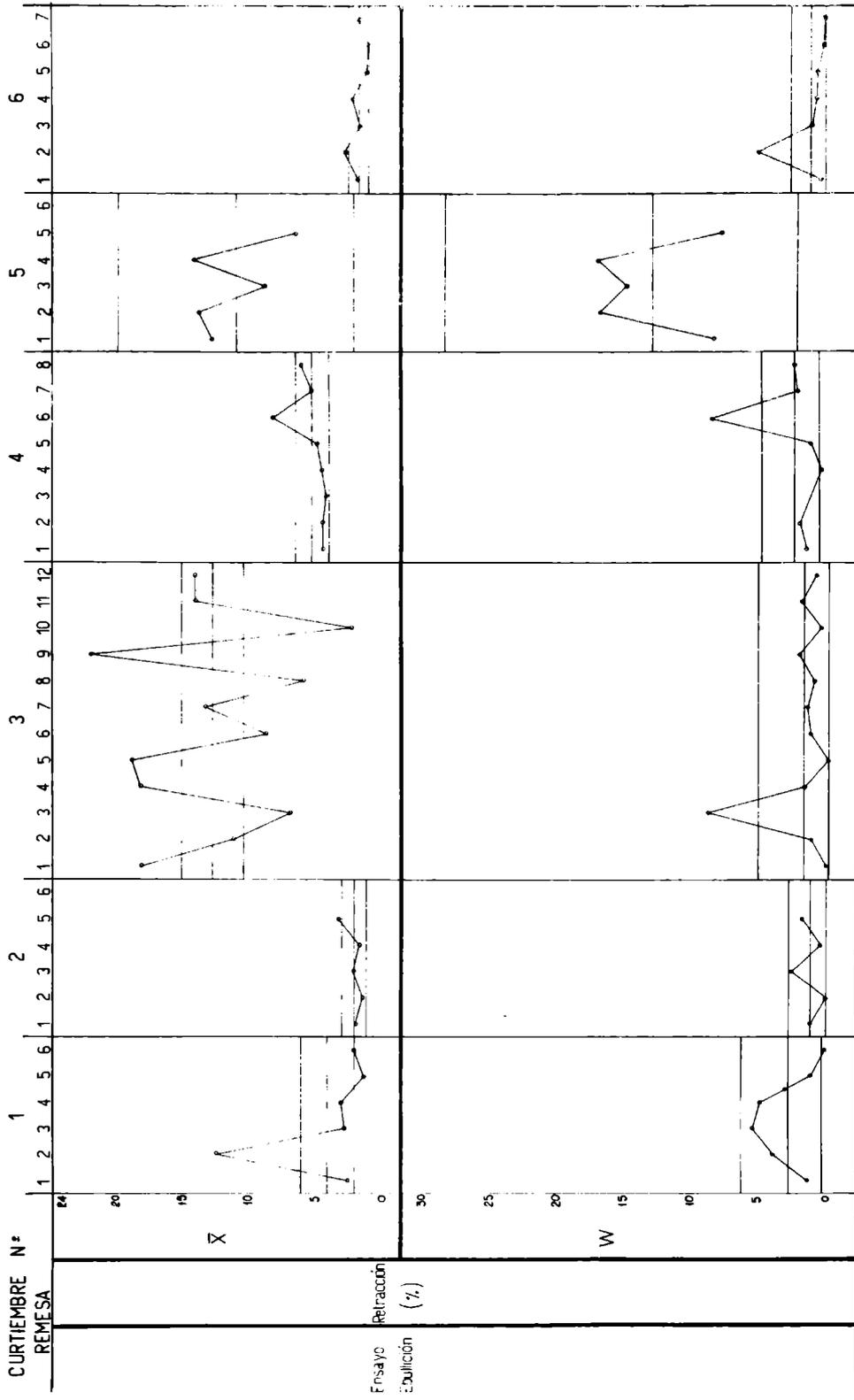




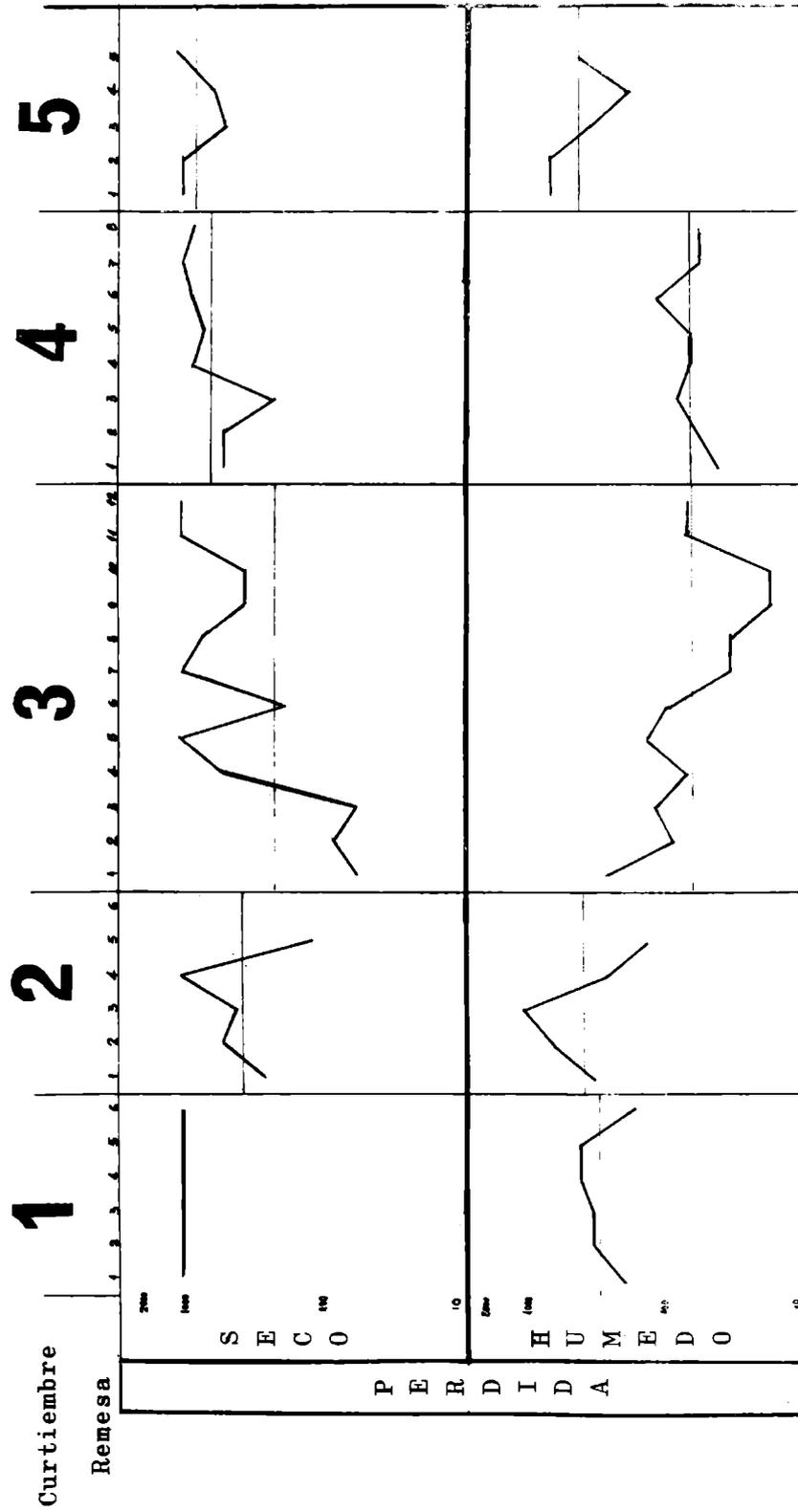


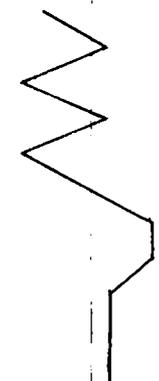
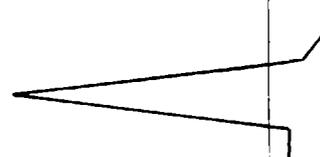
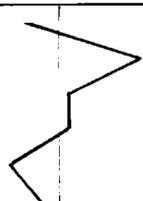


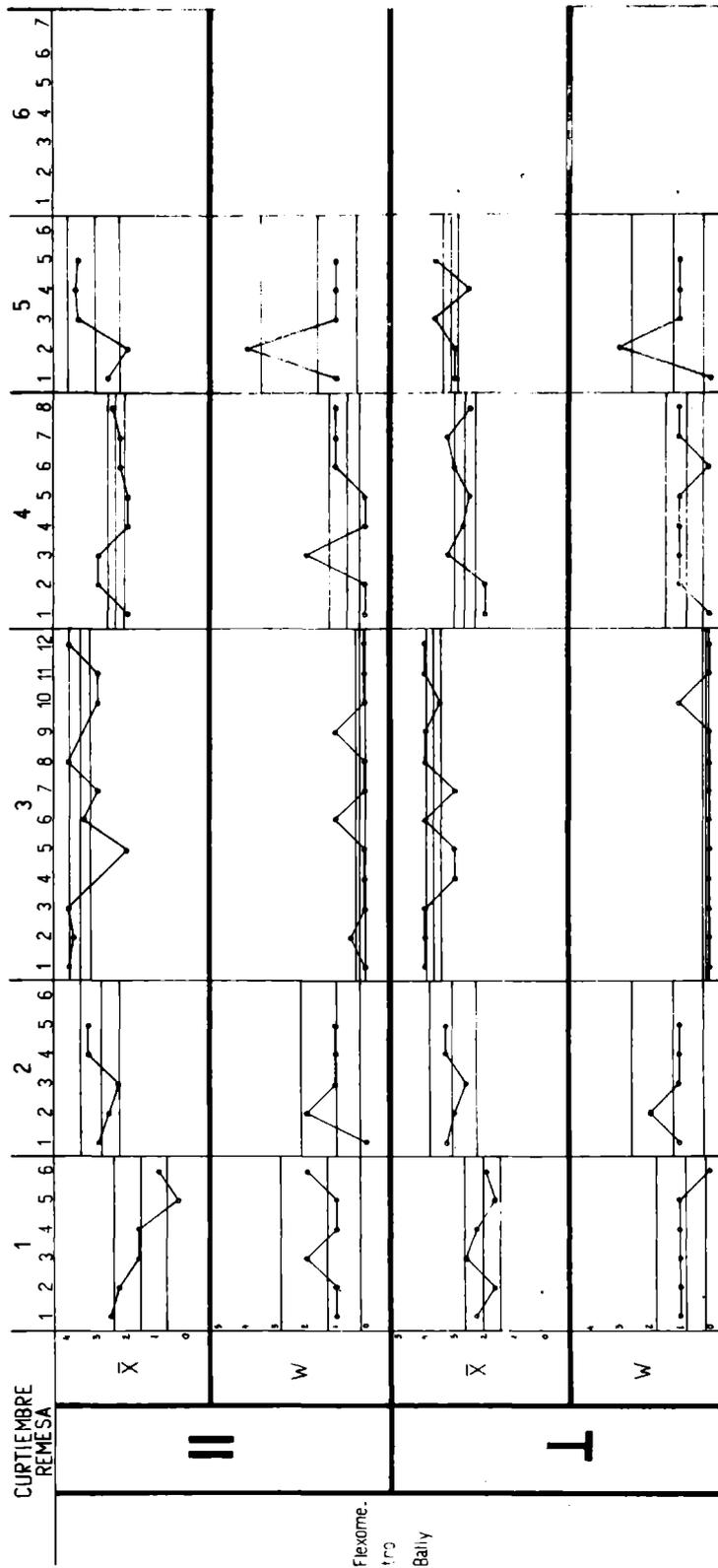


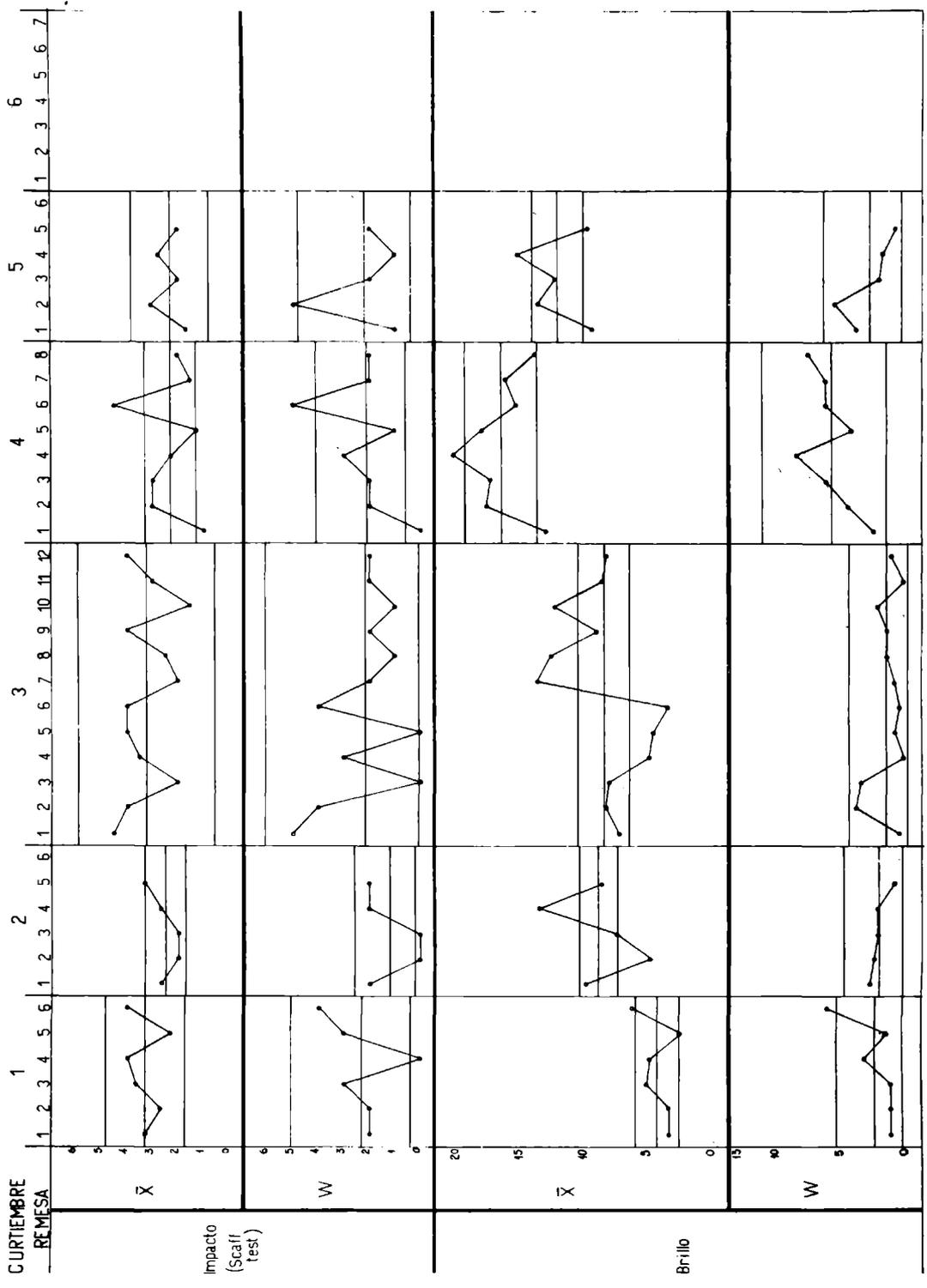


R E S I S T E N C I A A L F R O T E S A T R A



	
	
	
	
	
<p>1000 1000 1000 10</p> <p>S E C O</p>	<p>1000 1000 1000 10</p> <p>H U M E D O</p>
<p>T R A N S F E R E N C I A</p>	





de las muestras, se concluye que a la curtiembre 3 le corresponde el valor de recorrido promedio (\bar{w}) más bajo. Este valor crece ligeramente para las números 5, 1 y 6, y alcanza máximos valores para las números 2 y 4.

Por otra parte, los valores del recorrido dentro de cada una de las muestras son más consistentes en el caso de la curtiembre 5, esto es, se concentran marcadamente alrededor del valor del recorrido promedio (\bar{w}).

En el otro extremo se halla la número 3, que no obstante poseer el menor recorrido medio (\bar{x}), exhibe recorridos muestrales (w) caracterizados por una gran dispersión.

Para completar este análisis de los resultados de la resistencia específica por tracción, conviene tener en cuenta, en cada caso particular, el espesor del cuero.

El espesor es un factor que, en igualdad de todas las otras condiciones, tiene incidencia sobre el valor de la resistencia específica. Esto es, que a medida que se reduce el espesor de un cuero, su resistencia específica disminuye aceleradamente. Es interesante por ello señalar que los cueros de la curtiembre 6 de resistencia más elevada, son a su vez los de mayor grosor, como así también que los provenientes de la número 4 con la menor resistencia, son además los más delgados.

Esta correlación no se da en todos los casos, porque, coherente con lo antes expresado, existen otros factores, además del espesor, que concurren a determinar el grado de resistencia del cuero.

Por otra parte, la magnitud del espesor no constituye en sí mismo, un atributo de calidad. Cada fabricante elige el grosor que juzga adecuado al tipo de cuero que se propone elaborar. En cambio sí lo es la uniformidad del espesor, y en ese sentido se muestra que los cueros de las curtiembres números 3, 4 y 6 son más uniformes que los correspondientes a las números 1, 2 y 5.

Este razonamiento puede extenderse al examen de todas las propiedades consideradas en este trabajo.

Debe señalarse que el número de muestras que acerca cada establecimiento es inferior al mínimo de 12 que se había establecido. Esto evidentemente conspira contra la precisión de las estimaciones efectuadas.

No obstante las limitaciones que impone esta circunstancia, se muestra la utilidad de un estudio de esta naturaleza por la información que brinda. Dicha información es interesante para cada establecimiento en particular, porque marca sus posibilidades frente al problema de las especificaciones. Además en determinados casos puede servir de punto de partida para indagar las causas específicas que originan algunas tendencias que se ponen de manifiesto, y en su caso, efectuar los reajustes que se estimen necesarios para corregirlas. Esas causas deberán investigarse con relación a la materia prima y/o a los procesos de transformación.

BIBLIOGRAFIA

1. Norma SLP2 (IUP/2). Sociedad Británica de Químicos del Cuero, 1967.
2. Norma SLP4 (IUP/4). Sociedad Británica de Químicos del Cuero, 1967.
3. Norma IRAM 8511. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
4. Norma IUP/8. Unión Internacional de Sociedades de Químicos del Cuero.
5. Norma IRAM 8514. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
6. Norma SLP9 (IUP/9). Sociedad Británica de Químicos del Cuero, 1967.
7. Norma SLP14 (IUP/20). Sociedad Británica de Químicos del Cuero, 1967.
8. Normas SLP15 y 16. Sociedad Británica de Químicos del

Cuero, 1967.

9. Norma SLF5. Sociedad Británica de Químicos del Cuero, 1967.

PROYECTO MULTINACIONAL
TECNOLOGIA DE LA CURTICION
ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS

Informe presentado al II Congreso Latinoamericano
del Cuero, Buenos Aires, Diciembre de 1970, por
el CITEC (Centro de Investigación de Tecnología
del Cuero y Coordinador del Proyecto)

por el Dr. Humberto Giovambattista
Director del CITEC

ANTECEDENTES

El Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, creado por los Presidentes de los Estados Americanos en su reunión de Punta del Este, Uruguay, abril de 1967, representa un esfuerzo colectivo de los países miembros para fortalecer su infraestructura científica y tecnológica y convertirla en un verdadero instrumento de desarrollo.

En el Preámbulo de la Declaración suscrita en la citada Reunión, los Presidentes de América expresaron:

"Pondremos la Ciencia y la Tecnología al servicio de nuestros Pueblos".

"Latino América se incorporará a los beneficios del Progreso Científico y Tecnológico de nuestra época para disminuir así la creciente diferencia que le separa de los países altamente industrializados en relación con sus técnicas de producción y sus condiciones de vida.

Se formularán y se empujarán programas nacionales de Ciencia y Tecnología y se pondrá en marcha un Programa Regional.

Se crearán institutos multinacionales avanzados de capacitación e investigación; se fortalecerán los institutos de ese orden existentes en la América Latina y se contribuirá al intercambio y progreso de los conocimientos científicos y tecnológicos".

Asimismo, en el Cap. V del citado documento, y en relación con el Desarrollo Científico y Tecnológico, se expresa:

"El adelanto de los conocimientos científicos y tecnológicos está transformando la estructura económica y social de muchas naciones. La Ciencia y la Tecnología ofrecen infinitas posibilidades como medios al servicio del bienestar a que aspiran nuestros pueblos. Pero en los países Latino Americanos este acervo del mundo moderno y su potencialidad distan mucho

de alcanzar el desarrollo y nivel requeridos. La Ciencia y la Tecnología son instrumentos de progreso para la América Latina y necesita de un impulso sin precedentes en esta hora".

"Este esfuerzo demanda la cooperación interamericana dada la magnitud de las inversiones requeridas y el nivel alcanzado por esos conocimientos. Del mismo modo, su organización y realización en cada nación no pueden formularse al margen de una política científica y tecnológica debidamente planificada dentro del marco general del desarrollo".

Por todo ello acordamos las siguientes medidas:

Esfuerzos internos:

Establecer de acuerdo con las necesidades y posibilidades de cada país, políticas nacionales de Ciencia y Tecnología, con los mecanismos y fondos necesarios, cuyos elementos principales serán:

1. La promoción de la capacitación profesional de Científicos y Técnicos y el aumento del número de estos.
2. La creación de las condiciones favorables para la plena utilización de la potencialidad científica y tecnológica en la solución de los problemas económicos y sociales de la América Latina y para evitar el éxodo de personas que poseen tales capacidades.
3. El establecimiento de estímulos para incrementar la contribución financiera privada a la investigación y enseñanza de la ciencia y la tecnología.

Esfuerzos Multinacionales:

1. Crear un programa regional de desarrollo Científico y Tecnológico encaminado a colocar el adelanto de la ciencia y la tecnología en un nivel que contribuya substancialmente a acelerar el desarrollo económico y el bienestar de nuestros pueblos y asimismo permita la investigación científica pura y aplicada en el más alto rango posible.

Este programa Regional será complemento de los Programas Nacionales de ciencia y tecnología de los países latinoamericanos y tendrá especialmente en consideración las peculiaridades de cada uno de estos países.

2. El programa deberá orientarse hacia la adopción de medidas que permitan el fomento de la investigación, la enseñanza y la difusión de la Ciencia y la Tecnología; la formación y perfeccionamiento del personal Científico y el intercambio de información.

Promoverá de manera intensa la transferencia y adaptación a los países latinoamericanos del conocimiento y las tecnologías generadas en otras regiones.

ACCIONES DEL PROGRAMA REGIONAL

Para alcanzar sus objetivos, el Programa Regional cuenta con los siguientes mecanismos:

I - Proyectos Multinacionales

Con aquellas acciones o actividades que en su ejecución o en sus beneficios, se extienden a más de un Estado Miembro.

Estos Proyectos persiguen el desarrollo institucional de nivel superior, mediante acciones para fortalecer centros de estudio, investigación e información en ciencia y tecnología.

Sus objetivos se orientan a satisfacer intereses regionales en el marco de una estrecha cooperación entre los Centros participantes, proponiéndose alcanzar todas o algunas de las siguientes metas:

- Formar y Perfeccionar personal científico y técnico de alto nivel.
- Realizar investigaciones científicas y/o tecnológicas.

- Intercambiar información y difundir la ciencia y la tecnología.
- Transferir y adaptar el conocimiento científico y tecnológico generado en otros países.

II - Acciones de Refuerzo

Son aquellas que tienen por objeto atender necesidades o requerimientos de instituciones específicas, con miras a fortalecer la infraestructura científica y tecnológica de América Latina, propiciando la elevación gradual del nivel técnico y científico de los centros que no han alcanzado aún pleno desarrollo.

Comprenden una serie de acciones encaminadas a reforzar centros que no participan en los proyectos multinacionales, a cubrir aspectos no contemplados en dichos proyectos y a facilitar asistencia a especialistas.

Pueden ser de los siguientes tipos: Apoyo al desarrollo institucional; intercambio de especialistas; apoyo a reuniones científicas y técnicas; y apoyo a participantes en proyectos multinacionales a su regreso a su país; apoyo a publicaciones científicas y técnicas y otras acciones que apruebe el Consejo Interamericano Cultural (CIC).

III - Estudios de Base

Son aquellos que investigan o analizan la situación de la educación, la ciencia y la Tecnología en los Estados Miembros, contribuyen a la formulación o perfeccionamiento de la política nacional en estos campos y tienden a facilitar la incorporación del componente educativo, científico y tecnológico en los planes nacionales de Desarrollo.

Incluye la realización del Inventario del sistema Científico y Tecnológico, análisis de su potencial y requerimientos, y estudios de recursos humanos y de su utilización, desarrollo institucional, inversiones en ciencia y tecnología y estadísticas básicas. Comprende además, los estudios relativos a la innovación técnica, ciencias de la gestión y transferen-

cia de tecnología.

En la actualidad están operando una serie de Proyectos Multinacionales en las siguientes disciplinas:

- a) Ciencias Básicas: Matemáticas, Física, Química, Bioquímica, Genética, Microbiología y Fisiología.
- b) Ciencias Aplicadas: Ingeniería, Energía Nuclear, Ciencias de la Tierra, Ciencias Agropecuarias, computación y Ciencias del Mar.
- c) Tecnología: Normalización, Pulpa y Papel, Metalurgia, Ciencias de la Gestión y el Cambio Técnico, Concentración de Minerales, Metalurgia, Materias Primas aprovechamiento de Extractos Vegetales; Tecnología de la Industria de la Curtición, Tecnología de Alimentos (Proteínas, Almidones y Lípidos; Frutas Tropicales; Curso Regional en Tecnología de Alimentos) y Nutrición.

PROYECTO MULTINACIONAL TECNOLOGIA
DE LA INDUSTRIA DE LA CURTICION

Objetivo:

En el año 1968, el CITEC elaboró el proyecto básico que fue sometido a consideración de los organismos de la OEA, responsables del Programa Regional.

En su preparación se procuró adecuarlo a los objetivos generales establecidos para los Proyectos Multinacionales, teniendo muy en cuenta la situación imperante en la Región, en cuanto al desarrollo de actividades de enseñanza y difusión de la Ciencia y Tecnología de la Curtición, y a la realización de investigaciones en su área específica. Una situación evidentemente deficitaria, frente a una industria que en algunos países ha alcanzado gran desarrollo y que requiere cada día con mayor urgencia, disponer de personal altamente capacitado y de los frutos de la investigación. Esto es una exigencia de la dinámi-

ca que caracteriza al mundo moderno y a la cual no es ajeno el progreso científico y tecnológico.

Este proyecto representaba una contribución al progreso Científico y Tecnológico de América Latina en cuanto se proponía facilitar el desarrollo institucional de los Centros de investigación ya existentes en su área específica y a la instalación de nuevos Centros en Universidades o Institutos de Investigaciones Tecnológicas oficiales, privados o mixtos, en aquellas zonas geográficas carentes de ellos.

Sus objetivos se orientaban a satisfacer intereses regionales, dentro de la filosofía del Programa Regional, proponiéndose alcanzar las siguientes metas:

- Promover y facilitar la formación y perfeccionamiento de personal científico y técnico.
- Realizar investigaciones tecnológicas.
- Intercambiar informaciones y difundir la ciencia y la tecnología de la Curtición.

A esos fines se consideraba en el proyecto, la participación del CITEC como Centro Coordinador del Proyecto y como tentativa de otros Centros participantes: el Laboratorio de Cueros del Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) de Guatemala; la Escola Técnica de Curtimiento de Río Grande Do Sul (SENAI) Brasil; el Centro de Investigación Industrial del Cuero (CEDIC) y aquellas Instituciones interesadas en la creación de actividades sobre docencia, investigación o asesoramiento en el ámbito del cuero.

Actividades

1. Desarrollo de la Capacidad de Personal Científico y Técnico.

La capacitación será a nivel de posgrado y está destinada a profesionales o graduados, ciudadanos o residentes de países Latino Americanos miembros de la OEA, que resulten se-

seleccionados entre los aspirantes que reúnan las condiciones exigidas. La selección se efectúa teniendo en cuenta: la idoneidad del candidato; las posibilidades de aplicar los conocimientos adquiridos al regresar a su país y además, una distribución geográfica armónica de los participantes.

Esta capacitación comprende: a) Dictado de Cursos Teórico-prácticos sobre Temas seleccionados; b) Participación de los aspirantes en tareas de investigación.

2. Desarrollo de Investigaciones

Las investigaciones versarán sobre temas específicos dentro de las siguientes líneas generales:

- a) Procesos de Curtición.
- b) Tecnología del acabado del cuero.
- c) Tecnología de los métodos de aplicación y comportamiento del cuero en sus diversos usos.

3. Organización de Seminarios y otras Reuniones Técnicas

Estas acciones se cumplirán en el CITEC y eventualmente en la sede de otros Centros Participantes.

4. Tareas de Normalización

Los centros cooperarán con Institutos de Normalización Nacionales e Internacionales, a los efectos de elaborar un cuerpo de Normas de Calidad y de métodos de ensayo para productos de la industria, materias primas y productos auxiliares.

5. Organización de Servicios de Información Científica y Técnica.

6. Asistencia a los Centros participantes mediante misiones técnicas de asesoría y servicios de ensayo de materiales, bibliográficos y de documentación.

Financiamiento del Proyecto

El Proyecto está financiado por el Fondo Especial Mul-

lateral del Consejo Interamericano para la Educación de la Ciencia y la Cultura, formado por las contribuciones anuales (voluntarias) de los Estados miembros de la OEA.

La asignación se efectúa sobre la base de un Programa Presupuesto; así por ejemplo para el ejercicio fiscal enero-junio 1969, el presupuesto ascendió a U\$S 52.900, y para el ejercicio julio 1969 - junio 1970, U\$S 101.870.

El presupuesto correspondiente al ejercicio julio 1970 -junio 1971, el proyecto respectivo se halla en su última instancia de aprobación, pero sus cifras globales oscilan entre U\$S 70.000 y U\$S 77.000.

Los presupuestos contemplan erogaciones para atender gastos para adquisición de equipos, viajes y contratos a especialistas y a personal participante en tareas de capacitación, contratación de Persona Local, materiales, reactivos y de Coordinación.

Los créditos incluídos para gastos de equipamiento para cada ejercicio ascienden a U\$S 16.200; U\$S 22.200 y U\$S 19.000, respectivamente.

Tarea desarrollada

El Proyecto fue aprobado a fines de 1968 y autorizado a operar a partir de enero de 1969.

Tareas preliminares

Lógicamente que hubo que realizar una tarea previa de planificación, superando las dificultades que supone la complejidad de un Programa a nivel internacional y el escaso desarrollo en la Región de la infraestructura científica y tecnológica del Cuero.

Se iniciaron contactos con otros Centros dedicados a actividades de Enseñanza, Asesoramiento y/o investigaciones para la industria del cuero; con otros institutos de enseñanza y de investigaciones tecnológicas en general y con los organismos que tienen a su cargo la política científica y técnica en cada uno de los países.

Estos contactos tenían por finalidad la difusión del P. M., sus objetivos y actividades, invitar a todos ellos a participar de las mismas y a apoyar la presentación de aspirantes para realizar tareas con fines de capacitación y perfeccionamiento en el Centro Coordinador.

Había que identificar los equipos de Planta y de Gabinete, para reforzar la dotación del CITEC, recurriendo toda la documentación que fue elevada a la Dirección del Programa Regional para su aprobación y prosecución de los trámites de adquisición.

Tareas de Investigación

En mayo de 1969, comenzaron las tareas de investigación en el CITEC a cargo del Personal Local y con el equipo disponible.

Los trabajos encarados a partir de esa fecha son los siguientes:

1. "Extracto de Eucaliptus Sideroxylon: Sus propiedades como agente recurtiente en la elaboración de cueros para capellada. Ila. Parte".
2. "Influencia de la formulación del Fondo y del Cubrimiento" sobre las propiedades del Cuero .
3. "Factibilidad de impregnación del cuero en estado húmedo".
4. "Impregnación superficial del Cuero: I Variaciones en la formulación del impregnante".
5. "Influencia de la naturaleza del nutriente y otros factores sobre las propiedades del cuero" (Título provisorio).
6. "Impregnación superficial del cuero. II Parte: Variaciones en la formulación del impregnante y en la naturaleza del polímero acrílico" (Título provisorio).
7. "Cueros para impregnar. Su nutrición con aceites sulfitados y sulfatados".
8. "Nutrición de los cueros para capellada. II Parte: Interac-

ción Recurtición-Nutrición".

9. "Incidencia de la porosidad del cuero sobre su comportamiento en procesos de terminación y las propiedades del producto final".
10. "Glutaraldehído. Su aplicación como recurtiente". (Título provisorio).
11. "Variación de propiedades Físico-Mecánicas en el área del cuero. I: Ensayos con Lastometer".

Capacitación de Personal

Esta acción se cumplió con los sentidos:

- I) Asistencia a cursillos sobre algunos temas seleccionados a cargo de profesionales del CITEC.

Actualmente se están desarrollando los siguientes:

1. Pieles: Aspectos biológicos, bioquímicos e histológicos.
Métodos de conservación de pieles.
Aplicación de la micrografía a su estudio.
2. Diseño de experimentos: Aplicación de técnicas estadísticas a la evaluación de resultados experimentales.

Otros cursillos proyectados:

3. Procesos de preparación de pieles para el Curtido.
4. Curtición al cromo.
5. Curtición Vegetal.
6. Terminación del Cuero.
7. Métodos de ensayo. Muestreo. Normalización.

- II) Participación en tareas de investigación, integrando grupos de trabajo como investigador asistente.

Esto brinda oportunidad para su ejercitación en el trabajo bibliográfico, planteamiento del problema, estructuración

diseño experimental, análisis de resultados y formulación de inferencias.

Hasta la fecha han cumplido o están cumpliendo un período de estadía en el CITEC con fines de capacitación 4 profesionales procedentes de:

- 1) Costa Rica - Departamento de Química de la Universidad de Costa Rica.
- 2) Brasil - Escola Técnica de Curtimientto del Estado de Rio Grande Do Sul (SENAI) - Brasil.
- 3) Paraguay - Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN) - Asunción - Paraguay.
- 4) Chile - Escuela de Ingeniería - Universidad de Concepción - Chile.

Uno de ellos, finalizó sus tareas el 14 de agosto de 1970, los otros tres se hallan en actividad.

Es oportuno mencionar aquí, el Programa Especial de Capacitación (PEC) de la OEA, consistente en un sistema de becas que se ofrece a estudiantes de países Latino-Americanos par asistir a cursos regulares o especiales en países de Europa Occidental, Israel y Japón. Para el ejercicio 1971-1972 hemos solicitado la inclusión de seis becas para el Curso de Tecnología de la Curtición que se dicta anualmente en l'Ecole Technique Française de Tannerie, Lyon - Francia.

Por otra parte, estamos gestionando ante la OEA, una beca de perfeccionamiento en el British Leather Manufacturers' Research Association - Eghan - Inglaterra, para uno de los profesionales del CITEC.

Equipamiento

Se han recibido en el CITEC todos los equipos adquiridos con fondos del ejercicio enero-junio 1969.

Se han expedido las órdenes de compra de aquellos imputados al presupuesto del ejercicio julio 1969/junio 1970 y ya ha comenzado la recepción de los mismos.

Actividades que desarrollan los Centros Participantes

El Departamento de Química de la Universidad de Costa Rica ha dispuesto la organización de un Curso Teórico-práctico sobre Tecnología de la Curtición a partir del próximo año lectivo e iniciar el desarrollo de investigaciones en coordinación con el CITEC.

Con esto se asegura la continuidad del esfuerzo realizado dentro del marco del Proyecto Multinacional por uno de los integrantes de su personal docente quien cumplió una estadía de casi un año en el CITEC con fines de capacitación.

El CITEC cooperará en la organización de esas actividades, destacando uno de sus profesionales en misión de asesoramiento.

Además se está tramitando ante la Dirección del Programa Regional, una Acción de Refuerzo para financiar la compra de algunos equipos y gastos operativos.

La Escola Técnica de Curtimento del Estado de Rio Grande do Sul, Brasil, se ha proyectado la creación de un Instituto de Investigaciones del Cuero.

El proyecto respectivo, elaborado por el Director de la Escuela, Prof. Otto Dietrich, se halla a consideración de las autoridades del Gobierno de Brasil.

El proyecto Multinacional, cumpliendo con sus objetivos, está ya cooperando con esa iniciativa, a través de sus actividades de Capacitación. Un miembro docente de la Escuela se halla actualmente en el CITEC, cumpliendo una estadía de un año con esos fines.

Dentro de ese sentido de cooperación, el CITEC ha colaborado con la Escuela mediante la participación de uno de sus profesionales en el dictado de un curso intensivo sobre Tecnología de la Curtición, en el mes de julio último.

El Instituto Nacional de Tecnología y Normalización de Paraguay, creado en virtud de un "Proyecto Cooperativo entre el Gobierno de Paraguay y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial", contempla en su organiza-

ción un Departamento de Curtiduría. Acabado y Servicio a las Industrias.

Después de cumplida una primera etapa de 4 años de labor, para la formación y puesta en marcha del Instituto, se inicia una nueva etapa de avanzada en los campos de la Investigación Tecnológica, el asesoramiento técnico a la industria y la Normalización.

En cuanto se refiere a las actividades dentro del área del Cuero, el Departamento respectivo ha sido bien equipado para cumplir sus funciones específicas.

El proyecto Multinacional le aporta actualmente su esfuerzo a través de sus actividades para capacitación y perfeccionamiento. Esto sienta las bases para una más amplia cooperación entre el Instituto y el CITEC, que redundará, seguramente, en una mayor eficiencia para las funciones y servicios de ambos.

En la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Concepción, Chile, se está gestando la creación de un Centro de Docencia, Investigación y Asesoramiento a la Industria del Cuero con el impulso que con gran entusiasmo le ha impreso el Profesor Ing. Américo Balassa, Jefe de la Sección Textil, Cuero y Plásticos.

Este proyecto cuenta con el apoyo del sector industrial correspondiente, habiéndose constituido una Comisión bipartita "Industria del Cuero-Universitaria".

El Centro de Concepción coordinará y complementará sus actividades con los "Laboratorios de Control para Servicio de las Industrias del Cuero" que está organizando en Santiago de Chile.

Actualmente y como parte del Programa trazado en la Universidad de Concepción, se está dictando un curso sobre "Química del Cuero" para alumnos de 5º y 6º año de la carrera de Ingenieros Civiles Químicos.

El Proyecto Multinacional presta apoyo a la iniciativa brindando oportunidad para que un profesional procedente de la citada Institución cumpla una estadía de 1 año en el CITEC con

fines de capacitación.

Asimismo se ha solicitado a la Dirección del Programa Regional, una Acción de Refuerzo que le permite afrontar la adquisición de algunos equipos y gastos operativos.

En el transcurso de esta semana del II Congreso Latino Americano del Cuero, nos reuniremos con los responsables o representantes de las Instituciones participantes del Proyecto y de otros cuya participación ha de quedar formalizada.

Se hará una evaluación de la labor cumplida y se fijarán rumbos para las acciones inmediatas y mediatas para alcanzar los objetivos del Proyecto Multinacional.

ción un Departamento de Curtiduría. Acabado y Servicio a las Industrias.

Después de cumplida una primera etapa de 4 años de labor, para la formación y puesta en marcha del Instituto, se inicia una nueva etapa de avanzada en los campos de la Investigación Tecnológica, el asesoramiento técnico a la industria y la Normalización.

En cuanto se refiere a las actividades dentro del área del Cuero, el Departamento respectivo ha sido bien equipado para cumplir sus funciones específicas.

El proyecto Multinacional le aporta actualmente su esfuerzo a través de sus actividades para capacitación y perfeccionamiento. Esto sienta las bases para una más amplia cooperación entre el Instituto y el CITEC, que redundará, seguramente, en una mayor eficiencia para las funciones y servicios de ambos.

En la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Concepción, Chile, se está gestando la creación de un Centro de Docencia, Investigación y Asesoramiento a la Industria del Cuero con el impulso que con gran entusiasmo le ha impreso el Profesor Ing. Américo Balassa, Jefe de la Sección Textil, Cuero y Plásticos.

Este proyecto cuenta con el apoyo del sector industrial correspondiente, habiéndose constituido una Comisión bipartita "Industria del Cuero-Universitaria".

El Centro de Concepción coordinará y complementará sus actividades con los "Laboratorios de Control para Servicio de las Industrias del Cuero" que está organizando en Santiago de Chile.

Actualmente y como parte del Programa trazado en la Universidad de Concepción, se está dictando un curso sobre "Química del Cuero" para alumnos de 5º y 6º año de la carrera de Ingenieros Civiles Químicos.

El Proyecto Multinacional presta apoyo a la iniciativa brindando oportunidad para que un profesional procedente de la citada Institución cumpla una estadía de 1 año en el CITEC con

fines de capacitación.

Asimismo se ha solicitado a la Dirección del Programa Regional, una Acción de Refuerzo que le permite afrontar la adquisición de algunos equipos y gastos operativos.

En el transcurso de esta semana del II Congreso Latino Americano del Cuero, nos reuniremos con los responsables o representantes de las Instituciones participantes del Proyecto y de otros cuya participación ha de quedar formalizada.

Se hará una evaluación de la labor cumplida y se fijarán rumbos para las acciones inmediatas y mediatas para alcanzar los objetivos del Proyecto Multinacional.

Abstracts of Papers in this Issue

Soffia A., V. D. Vera and J. Vergara

SURFACE IMPREGNATION OF LEATHER. I. DIFFERENT IMPREGNATING FORMULATIONS.

LEMIT - ANALES, 1-1972, 1/22 (Serie II, nº 200).

This study deals with the effect of different impregnating formulations on the properties of the finished upper leather. The variables investigated included the types of acrylic emulsion, the wetting agent concentration, the quantity applied and the concentration of solids.

Both the acrylic emulsion and the wetting agent concentration were highly significant in determining leather break and other properties.

On the other hand, plating and rebuffing operations had also affected the break and the distension at grain crack of the impregnated leather.

Soffia A., V. D. Vera and J. Vergara

SURFACE IMPREGNATION OF LEATHER. II. BEHAVIOUR OF SOME ACRYLIC IMPREGNANTS.

LEMIT - ANALES, 1-1972, 23/46 (Serie II, nº 201).

The effect of treating chrome retanned upper leathers with four commercial impregnating resins (ethyl and butyl acrylate) has been studied. Both the acrylic emulsion and the wetting agent concentration were again highly significant in determining leather break and other properties. While the leather grain break can be improved with the 4 resins, unsuitable formulation can result, in a coarse pipey break, particularly after flexing. Attempts to correlate the depth of penetration of the impregnating resins with improved grain break have been unsuccessful.

The effect of the ethyl alcohol concentration and the quantity of impregnating resin applied on the finished leather properties is also discussed.

C.D.U. 675.026

Sofía A., V. D. Vera y J. Vergara

IMPREGNACION SUPERFICIAL DEL CUERO. I. VARIACIONES EN LA FORMULACION DEL IMPREGNANTE.

LEMIT - ANALES, 1-1972, 1/22 (Serie II, nº 200).

Se impregnaron cueros vacunos para capellada con 32 formulaciones acrílicas diferentes. Los resultados obtenidos indican que la emulsión acrílica y la concentración de humectante modifican notablemente la firmeza de flor, la absorción de agua y otras propiedades del cuero terminado. Por otra parte, las operaciones de planchado y reesmerilado del cuero impregnado revelan poseer gran incidencia sobre el quiebre de la flor y su extensibilidad a la rotura.

C.D.U. 675.026

Sofía A., V. D. Vera y J. Vergara

IMPREGNACION SUPERFICIAL DEL CUERO. II. COMPORTAMIENTO DE ALGUNOS IMPREGNANTES ACRILICOS.

LEMIT - ANALES, 1-1972, 23/46 (Serie II, nº 201).

Se ha estudiado la performance de 4 resinas impregnantes (acrilatos de etilo y de butilo), a las cuales se adicionó diferentes concentraciones de humectante y alcohol etílico.

El tipo de emulsión acrílica y la concentración de humectante fueron nuevamente los factores que modificaron la firmeza de la flor (break) y otras propiedades del cuero, en forma significativa. No obstante que con las 4 resinas se logró mejorar el break, hubo formulaciones que lo disminuyeron, particularmente luego de flexionar el cuero terminado. En cuanto al aumento de break logrado por impregnación, no se verificó correlación con la profundidad alcanzada por el polímero en el cuero.

U.D.C. 675.026

Sofía A., V. D. Vera and J. Vergara

LEATHER TO BE IMPREGNATED. I. ITS FATLIQUORING WITH SULPHATED AND SULPHITED OILS.

LEMIT - ANALES, 1-1972, 47/68 (Serie II, nº 202).

64 full chrome upper leathers have been neutralized with calcium formate or sodium pirophosphate. After a vegetale retannage they have been fatliquored with sulphated or sulphited fish oils at two grease quantities and temperatures. Half of them have been impregnated with and acrylic emulsion.

Both fatliquor and impregnation factors have shown interesting interactions, particularly on leather break and stiffness.

U.D.C. 675.024

Angelinetti A., N. A. Lacour and V. M. González

GLUTARALDEHYDE. ITS APPLICATION AS RETANNING AGENT.

LEMIT - ANALES, 1-1972, 69/82 (Serie II, nº 203).

This article refers to the use of glutaraldehyde as retanning agent of side leather, alone and mixed with sulfited quebracho extract.

It is possible to regulate the leather softness the grain distention, and the tear strenght, making variations at the relative concentrations of both retanning agents.

C.D.U. 675.026

Soffia A., V. D. Vera y J. Vergara

CUERO A IMPREGNAR. I. SU NUTRICION CON ACEITES SULFATADOS Y SULFITADOS.

LEMIT - ANALES, 1-1972, 47/68 (Serie II, nº 202).

Se utilizaron 64 cueros para empeine neutralizados con formiato de calcio o pirofosfato de sodio. Luego de recurtidos fueron engrasados a dos temperaturas diferentes con aceites de pescado sulfatados, sulfitados y mezclas de ambos, a 3 % y 5 % materia grasa. La mitad de estos cueros fue impregnada con una resina acrílica.

Se examinó la influencia de estos factores sobre la firmeza de la flor (break) y otras propiedades del cuero.

El factor impregnación exhibió interesantes interacciones con casi todos los factores en estudio, en especial con el agente nutriente y la concentración de materia grasa.

C.D.U. 675.024

Angelinetti A., N. A. Lacour y V. M. González

GLUTARALDEHIDO. SU APLICACION COMO RECURTIENTE

LEMIT - ANALES, 1-1972, 69/82 (Serie II, nº 203).

Se estudia el comportamiento del aldehído glutárico, a dos niveles de concentración, como recurtiente de cueros para capellada, solo y en mezcla con extracto de quebracho sulfitado.

Se pone de manifiesto que es posible regular la rigidez, la distensión de la flor y la resistencia al desgarramiento modificando las concentraciones relativas de ambos recurtientes.

U.D.C. 675.026

Lacour N. A. and A. Angelinetti

THE INFLUENCE OF FATLIQUORING AND OTHER FACTORS ON SEMIFINISHED LEATHER PROPERTIES (I).

LEMIT - ANALES, 1-1972, 83/100 (Serie II, n° 204).

This study deals with the use of sulphated and sulphited fish oils and their mixtures.

Other variables investigated were: neutralization, grease concentration, temperature of fatliquoring, and the method of drying.

Leather softness is adjusted by the oil mixtures, but modifying the leather break.

Several advantages were demonstrated using sodium pyrophosphate instead of calcium formate.

U.D.C. 675.026

Lacour A. A., A. Angelinetti and F. A. Lucchese

THE INFLUENCE OF FATLIQUORING AND OTHER FACTORS ON SEMIFINISHED LEATHER PROPERTIES (II).

LEMIT - ANALES, 1-1972, 101/114 (Serie II, n° 205).

The paper describes the behavior of sulphated and sulphited oil mixtures at low and high concentration levels.

Other factors have been studied, as neutralization and retanning at two levels.

C.D.U. 675.026

Lacour N. A. y A. Angelinetti

INFLUENCIA DE LA NATURALEZA DEL NUTRIENTE Y OTROS FACTORES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CUERO SEMITERMINADO (I).

LEMIT - ANALES, 1-1972, 83/100 (Serie II, nº 204).

El presente trabajo tiene por objeto estudiar el comportamiento de los aceites de pescado sulfatados y sulfitados, y sus mezclas, como nutrientes de cueros vacunos para capellada.

Se analiza asimismo, la influencia de otros factores, a saber: neutralización; concentración y temperatura del baño de engrase; y método de secado.

Se obtienen interesantes conclusiones relativas a la neutralización con pirofosfato de sodio y al engrase con aceites sulfitados.

C.D.U. 675.026

Lacour N. A., A. Angelinetti y F. A. Lucchese

INFLUENCIA DE LA NATURALEZA DEL NUTRIENTE Y OTROS FACTORES SOBRE LAS PROPIEDADES DE LOS CUEROS SEMITERMINADOS (II).

LEMIT - ANALES, 1-1972, 101/114 (Serie II, nº 205).

Prosiguiendo con la línea iniciada en la Parte I, se consideró de interés estudiar el comportamiento de los sistemas de engrase constituidos por mezclas de aceite de pescado sulfatado y sulfitado, aplicados a distintos niveles de concentración. Se analizan además otros factores, tales como neutralización y recurtido.

Los resultados hallados revelan que la firmeza de flor y la absorción de agua son afectadas por el contenido de materia grasa cuando predomina el aceite sulfitado.

U.D.C. 675

Giovambattista H., A. Soffa, C. Bernard, D. Egüen and J. Urriz-
mendi

QUALITY LEVEL OF LOCAL CHROME RETANNED CORRECTED GRAIN UPPER
LEATHERS.

LEMIT - ANALES, 1-1972, 115/136 (Serie II, nº 206).

A quality control of chrome retanned corrected grain upper leathers produced by six local tanneries is reported. Samples were taken monthly with sizes ranging from 2-4 units; total sampling lasted from 6-12 months.

The average levels for each property examined and each tannery; its monthly fluctuations and variations within the sample are indicated. The average range and its fluctuations are also informed.

Data as a whole reveals the quality level and regularity of each tannery.

U.D.C. 675

Giovambattista, H.

THE MULTINATIONAL O.A.S. PROJET FOR LEATHER TECHNOLOGY

LEMIT - ANALES, 1-1972, 137/152 (Serie II, nº 207).

A detailed report of the Multinational O.A.S. Project for leather technology is made.

The activities of CITEC, the coordinating Centre for the project, are also full informed.

C.D.U. 675

Giovambattista H., A. Soffá, C. Bernardi, D. Egüen y J. Urriz-
mendi

VERIFICACION DEL GRADO DE REGULARIDAD DE LA CALIDAD DEL CUERO
DE FABRICACION NACIONAL.

LEMIT - ANALES; 1-1972, 115/136 (Serie II, nº 206).

Se realizaron ensayos físicos y mecánicos sobre muestras periódicas de cueros para empeine curtidos al cromo, recurtidos, flor corregida, elaborados por 6 curtiembres locales. Los resultados tabulados y los gráficos respectivos muestran: el nivel medio (\bar{x}) de cada propiedad y para cada curtiembre; las variaciones de los promedios muestrales (\bar{x}) con respecto al nivel medio (\bar{x}); la magnitud del recorrido medio (\bar{w}) y las oscilaciones del recorrido muestral (w) con respecto al recorrido medio (\bar{w}).

Los datos obtenidos permiten a cada fabricante conocer los límites de los cuales oscilan el valor de cada una de las propiedades y de su posición en el conjunto. Se ha logrado además una información útil para la redacción de especificaciones.

C.D.U. 675

Giovambattista, H.

PROYECTO MULTINACIONAL TECNOLOGIA DE LA CURTICION, ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS (O.E.A.)

LEMIT - ANALES, 1-1972, 137/152 (Serie II, nº 207).

Se describe el Proyecto Multinacional que bajo el auspicio de la Organización de los Estados Americanos está siendo ejecutado por el CITEC, Centro coordinador del Proyecto.

También se informan las actividades desplegadas por CITEC con los objetivos y metas alcanzadas al presente.

ESTUDIOS SOBRE TECNOLOGIA DEL CUERO (LEMIT-CITEC)

1. Calidades y deficiencias comparativas de la suela fabricada en la Argentina; futuras perspectivas. Mezey E. LEMIT, serie II, n° 12, 1947.
2. Características de algunas suelas para calzado de producción nacional deducidas en su análisis previa división en capas. Giacomini A. LEMIT, serie II, n° 20, 1947.
3. Encogimiento hidrotérmico y composición química de la suela en las distintas fases del curtido. Rascio V. LEMIT, serie II, n° 24, 1948.
4. Estudio comparativo de productos de industria nacional: suelas para calzado. Giovambattista H., A. Giacomini y V. Rascio. LEMIT, serie II, n° 31, 1949.
5. Estudio sobre curtido vegetal en las condiciones utilizadas en la República Argentina. Influencia del pH en el curtido con extracto de quebracho sulfitado. Giovambattista H., A. Giacomini y W. Palavecino. LEMIT, serie II, n° 37, 1950. V Congreso Sudamericano de Química, Lima, Perú, 1951.
6. Estudio sobre curtido vegetal en las condiciones utilizadas en la República Argentina. Curtido mixto con extracto de quebracho directo y sulfitado. Giovambattista H., A. Giacomini y W. Palavecino. LEMIT, serie II, n° 45 1952: Industria y Química, 14, 262, 1952.
7. Water absorption of vegetable tanned sole leather. Giovambattista H. and A. Giacomini. Journal of the American Leather Chemists Association, 51, 283, 1956. LEMIT, serie II, n° 58, 1956.
8. Cueros curtidos al cromo. Características físicas y químicas. Giovambattista H. IV Sesiones Químicas Rioplatenses, Montevideo, 1957.
9. Precurtido al cromo en el curtido con extracto de quebracho. Características físicas y químicas del material obtenido. Giovambattista H. Revista Química Industrial,

X, 3, nº 2, 480, 1957 (Uruguay). IV Sesiones Químicas Rioplatenses, Montevideo, 1957.

10. Procedimiento de insolubilización de materias hidrosolubles del cuero e influencia sobre sus propiedades. I parte. Giovambattista H., H. Moggia y L.E. Lasta. VII Congreso Latinoamericano de Química, México, 1959.
11. Curtición combinada cromo vegetal en la elaboración del cuero para suelas. II. Ensayos en planta. Giovambattista H., N. Lacour y C.A. Bernardi. Industria y Química. 20, (4), 434, 1960. VII Congreso Latinoamericano de Química, México, 1959.
12. Proceso del curtido al cromo. Estudio del mecanismo cinético en base al agotamiento de la fase externa. I y II. Sofía A. Rev. Facultad Ciencias Químicas U.N.L.P., 34, 173, 1962-63. IX Sesiones Químicas Argentinas, Tucumán, 1960.
13. Procedimiento de insolubilización de materias hidrosolubles del cuero e influencia sobre sus propiedades. III parte. Giovambattista H. y H.R. Moggia. Comisión de Investigación Científica de la Prov. de Buenos Aires, Memoria 1961-62, 731, 1963. 1er. Congreso Interamericano de Ingeniería Química, San Juan de Puerto Rico, 1961.
14. Proceso de secado de cueros de curtición vegetal. Vodanovich R., H. Giovambattista y J.J. Ronco. Comisión de Investigación Científica de la Prov. de Buenos Aires, Memoria 1961-62, 739, 1963. 1er. Congreso Interamericano de Ingeniería Química, San Juan de Puerto Rico, 1961.
15. Estudio cinético del proceso de curtimiento al cromo. III. Influencia de la concentración de cromo y de la concentración y naturaleza de la sal neutra adicionada al baño curtiente. Giovambattista H. y A. Sofía. Revista de la Asociación Argentina de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 4, 100, 1963, Comisión de Investigación Científica de la Prov. de Buenos Aires, Memoria 1961-62, 681, 1963. 1er. Congreso Interamericano de Ingeniería Química, San Juan de Puerto Rico, 1961.

16. Estudio cinético del proceso de curtimiento al cromo. IV. Influencia de la adición de sales complejantes orgánicas. Giovambattista H. y A. Soffa. Revista de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 4, 159, 1963. VIII Congreso Latinoamericano de Química, Buenos Aires, 1962.
17. Orígenes, actividades y perspectivas futuras del CITEC Giovambattista H. y A. Soffa. Revista O' Cortume, nº 70 23/31, 1963; CICA, 12, 59/63, 1963.
18. Estudio cinético del proceso de curtimiento al cromo. V y VI parte. Giovambattista H. y Soffa. Revista de la Asoc. Arg. de Quím. y Técnicos de la industria del Cuero, 5, 69, 1964. 2º Congreso Interamericano de Ingeniería Química, Lima, Perú, 1964.
19. Resistencia a la abrasión del cuero para suela de producción nacional. Giovambattista H., A. Soffa y F. Díaz, 1964 (inédito).
20. Resistencia al desgarre del cuero. Giovambattista H., A. Soffa y L.E. Lasta. I Simposio del Cuero, La Plata, 1964 (inédito).
21. Curtición vegetal sistema solvente. Giovambattista H. y A. Angelinetti. I Simposio del Cuero, La Plata, 1964 (inédito).
22. Curtición combinada formaldehído-extracto de quebracho sulfitado. Giovambattista H., N.A. Lacour y C. Bernardi. I Simposio del Cuero, La Plata, 1964 (inédito).
23. Plasticidad y otras propiedades del cuero para capellada elaborado en diferentes condiciones. Giovambattista H., N.A. Lacour, N. Murzich y C. Bernardi. 1965 (inédito).
24. Absorción de agua del cuero para suela. Nota sobre el procedimiento Kubelka. I.U.P. /7. Soffa A., H. Giovambattista y L.E. Lasta. Rev. de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 6, 57, 1965.

25. Resistencia al agua del cuero para suela de producción nacional. Su determinación en condiciones estáticas y dinámicas. I parte. Giovambattista H., A. Sofía, C.A. Bernardi y F. Díaz. Rev. de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 8, 31, 1967.
26. Resistencia al agua del cuero para suela de producción nacional. Su determinación en condiciones estáticas y dinámicas. II parte. Giovambattista H., A. Sofía, C.A. Bernardi y F. Díaz. Rev. de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 8, 41, 1967. 1er. Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, 1966.
27. Antecedentes para una norma sobre calzado. I. Resistencia a la tracción del cuero para suela. Giovambattista H. y R. García. Rev. de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 8, 122/39, 1967.
28. Correlación entre el ensayo de tracción y estallido de cueros para capellada. Giovambattista H., A. Sofía y D. Egüen. III Simposio sobre Tecnología del Cuero, La Plata, 1967.
29. Antecedentes para una norma sobre calzado. II. Valores de absorción de agua (Kubelka) en el área del crupón e incidencia de algunas operaciones del montaje de la suela. Giovambattista H., A. Sofía y D. Egüen. Rev. de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 10, 1/14, 1969.
30. Incidencia del recurtido y el engrase sobre algunas propiedades del cuero vacuno para empeines de calzado. Lacour N.A. Rev. de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 10, 110/35, 1969.
31. The influence of retannage, drying and method of finish application on the characteristics of the finished leather. Landmann A.W. and A. Sofía. Journal of the Society of Leather Trades' Chemists, 53, (12), 481/95, 1969. LEMIT 2-1970, serie II, nº 159, 1/30. XI Congreso de la Unión Internacional de Sociedades de Químicos

del Cuero, Londres, 1969.

32. The influence of the resin/casein ratio on finish performance. Landmann A. and A. Sofía. Journal of the Society of Leather Trades' Chemists, 53, (12), 494/508, 1969. Revista Asoc. Arg. Químicos y Técnicos Industria del Cuero, 11, 128/147, 1970. XI Congreso de la Unión Internacional de Sociedades de Químicos y Técnicos del Cuero, Londres, 1969.
33. La Asociación de Investigación de los Fabricantes Británicos de Calzado y Afines (SATRA). Sofía A. CICA, 18, (220), 17/27, 1969.
34. The effect of retannage and nature of the finish on water vapour permeability and other characteristics of the finished leather. Landmann A.W. and A. Sofía. Journal of the Society of Leather Trades' Chemists, 54, (1), 3/26, 1970. LEMIT, 2-1970, serie II, nº 160, 31/81. XI Congreso de la Unión Internacional de Sociedades de Químicos del Cuero, Londres, 1969.
35. Influencia de la formulación del fondo y del cubrimiento sobre las propiedades del cuero terminado. Sofía A. V.D. Vera y J.A. Vergara. Revista de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 11, 43/63, 1970. LEMIT, 2-1970, serie II, nº 161, 83/113. Primer Premio del Concurso X Aniversario de la Asociación Argentina de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, noviembre 1969.
36. Informe sobre el XI Congreso de la Unión Internacional de Sociedades de Químicos del Cuero. Sofía A. Revista de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 11, 22/34, 1970.
37. Pielés ovinas. El proceso Two-from-One. Sofía A. CICA, 18, (223), 11/12, 1970.
38. La microscopía y el cuero. Vera V.D. y R.O. García. Rev. de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 11, 186/202, 1970. LEMIT, 2-1970,

serie II, nº 162, 115/141.

39. La Unión Internacional de Sociedades de Químicos del Cuero (IULCS). Soñía A. Rev. de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 11, 116/121, 1970.
40. La impregnación del cuero para capellada. Soñía A., V. D. Vera y J. Vergara. (Inédito) 1970.
41. Der Einfluss von Enthaarungsmethoden auf Menge und Zusammensetzung des Abwassers. II Weitere Untersuchungen. Frendrup W. und A. Angelinetti. Das Leder. 11, 245/251, 1971.
42. Eucalyptus. Sus propiedades como agente recurtiente de cueros para capellada. Estudio comparativo con otros recurtientes. Angelinetti A.R. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 1971.
43. Eucalyptus. Sus propiedades como agente recurtiente de cueros para capellada. Parte II. Sulfitación del extracto. Angelinetti A.R. Rev. Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 12, 15/30, 1971.
44. Informe sobre la XXVIII Semana Internacional del Cuero, París, 1970. Soñía A. CICA, 19, (236), 11/14, 1971.
45. Verificación del Grado de Regularidad de la calidad de cueros de fabricación nacional. Giovambattista H., A. Soñía, C.A. Bernardi, D. Egüen y J.J. Urrizmendi. Rev. Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 12, 128/141, 1971. LEMIT, 1-1972, serie II, nº 206, 115/136.
46. Impregnación superficial del cuero. Parte I. Variaciones en la formulación del impregnante. Soñía A., V.D. Vera y J. Vergara. Rev. Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 12, 147/163, 1971. LEMIT, 1-1972, serie II, nº 200, 1/22.
47. Impregnación superficial del cuero. Parte II. Compor-

del Cuero, Londres, 1969.

32. The influence of the resin/casein ratio on finish performance. Landmann A. and A. Sofia. Journal of the Society of Leather Trades' Chemists, 53, (12), 494/508, 1969. Revista Asoc. Arg. Químicos y Técnicos Industria del Cuero, 11, 128/147, 1970. XI Congreso de la Unión Internacional de Sociedades de Químicos y Técnicos del Cuero, Londres, 1969.
33. La Asociación de Investigación de los Fabricantes Británicos de Calzado y Afines (SATRA). Sofia A. CICA, 18, (220), 17/27, 1969.
34. The effect of retannage and nature of the finish on water vapour permeability and other characteristics of the finished leather. Landmann A.W. and A. Sofia. Journal of the Society of Leather Trades' Chemists, 54, (1), 3/26, 1970. LEMIT, 2-1970, serie II, nº 160, 31/81. XI Congreso de la Unión Internacional de Sociedades de Químicos del Cuero, Londres, 1969.
35. Influencia de la formulación del fondo y del cubrimiento sobre las propiedades del cuero terminado. Sofia A. V.D. Vera y J.A. Vergara. Revista de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 11, 43/63, 1970. LEMIT, 2-1970, serie II, nº 161, 83/113. Primer Premio del Concurso X Aniversario de la Asociación Argentina de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, noviembre 1969.
36. Informe sobre el XI Congreso de la Unión Internacional de Sociedades de Químicos del Cuero. Sofia A. Revista de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 11, 22/34, 1970.
37. Pielés ovinas. El proceso Two-from-One. Sofia A. CICA, 18, (223), 11/12, 1970.
38. La microscopía y el cuero. Vera V.D. y R.O. García. Rev. de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 11, 186/202, 1970. LEMIT, 2-1970,

serie II, nº 162, 115/141.

39. La Unión Internacional de Sociedades de Químicos del Cuero (IULCS). Soffa A. Rev. de la Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 11, 116/121, 1970.
40. La impregnación del cuero para capellada. Soífa A., V. D. Vera y J. Vergara. (Inédito) 1970.
41. Der Einfluss von Enthaarungsmethoden auf Menge und Zusammensetzung des Abwassers. II Weitere Untersuchungen. Frendrup W. und A. Angelinetti. Das Leder. 11, 245/251, 1971.
42. Eucalyptus. Sus propiedades como agente recurtiente de cueros para capellada. Estudio comparativo con otros recurtientes. Angelinetti A.R. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, 1971.
43. Eucalyptus. Sus propiedades como agente recurtiente de cueros para capellada. Parte II. Sulfitación del extracto. Angelinetti A.R. Rev. Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 12, 15/30, 1971.
44. Informe sobre la XXVIII Semana Internacional del Cuero, París, 1970. Soífa A. CICA, 19, (236), 11/14, 1971.
45. Verificación del Grado de Regularidad de la calidad de cueros de fabricación nacional. Giovambattista H., A. Soífa, C.A. Bernardi, D. Egüen y J.J. Urrizmendi. Rev. Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 12, 128/141, 1971. LEMIT, 1-1972, serie II, nº 206, 115/136.
46. Impregnación superficial del cuero. Parte I. Variaciones en la formulación del impregnante. Soífa A., V.D. Vera y J. Vergara. Rev. Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 12, 147/163, 1971. LEMIT, 1-1972, serie II, nº 200, 1/22.
47. Impregnación superficial del cuero. Parte II. Compor-

- tamiento de algunos impregnantes acrílicos. Sofía A., V.D. Vera y J. Vergara. Rev. Asoc. Arg. de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero, 12, 164/178, 1971. LEMIT, 1-1972, serie II, nº 201, 23/46.
48. Cueros a impregnar. Parte I. Su nutrición con aceites sulfatados y sulfitados. Sofía A., V.D. Vera y J. Vergara. LEMIT, 1-1972, serie II, nº 202, 47/68.
 49. Glutaraldehído. Su aplicación como recurtiente. Angelinetti A.R., N.A. Lacour y V.M. Gonzalez. LEMIT, 1-1972 serie II, nº 203, 69/82.
 50. Influencia de la naturaleza del nutriente y otros factores sobre las propiedades del cuero semiterminado. Parte I. Lacour N.A. y A. Angelinetti. LEMIT, 1-1972, serie II, nº 204, 83/100.
 51. Influencia de la naturaleza del nutriente y otros factores sobre las propiedades del cuero semiterminado. Parte II. Lacour N.A., A.R. Angelinetti y F.A. Lucchese. LEMIT, 1-1972, serie II, nº 205, 101/114.
 52. Proyecto Multinacional Tecnología de la Curtición. Organización de los Estados Americanos (OEA). Giovambattista H. LEMIT, 1-1972, serie II, nº 207, 137/152.
 53. Cueros a impregnar. Parte II. Recurtición y nutrición. Sofía A., V.D. Vera y J. Vergara (en ejecución).
 54. Impregnación superficial del cuero. Parte III. La concentración de humectante. Sofía A., V.D. Vera, L.A. Matamala y J. Vergara (en ejecución).
 55. Factibilidad de la impregnación en fulón del cuero en estado húmedo. Sofía A., V. D. Vera y J. Vergara (en ejecución).
 56. Porosidad del cuero para capellada (título provisorio) Vera V.D., A. Sofía, J. Vergara y D. Egüen (en ejecución).
 57. Recurtimiento con extracto de quebracho sulfitado. Par

- te I. Influencia de la concentración. Lacour N.A. y A. R. Angelinetti (en ejecución).
58. Influencia de la naturaleza del nutriente y otros factores sobre las propiedades del cuero semiterminado. Parte III. Angelinetti A.R., N.A. Lacour y F.A. Lucchese (en ejecución).
59. Recurtimiento con extracto de quebracho sulfitado. Parte II. Agentes nutrientes y sistemas de secado. Angelinetti A.R. y N.A. Lacour (en ejecución).
60. Variabilidad de propiedades del cuero en toda su área. Parte I. Extensibilidad del grano en el punto de rotura y resistencia al estallido (Lastometer). Giovambattista H., J.R. Dreon y J. Ciacciarelli (en ejecución)
61. Factibilidad de la instalación de curtiembres en los Polos de Desarrollo de la Provincia de Buenos Aires. Lacour N.A., A.R. Angelinetti, J.D. Vera y A. Sofía (en ejecución).
62. Estudio de los impregnantes acrílicos utilizados en la terminación del cuero. Vergara J.D. y A. Sofía (en ejecución).

Este ejemplar se terminó de
imprimir en los Talleres Grá-
ficos del M. O. P., el día 10
de mayo de 1972

Se permite la publicación total o parcial de estos trabajos
siempre que se deje constancia de la fuente de origen