



2e/115

# Universidad Nacional Autónoma de México

## Facultad de Ingeniería

### PROCESOS DE CURTIDURIA

TESIS Profesional.

que para obtener el título de  
INGENIERO INDUSTRIAL

presentan:

**Ramón Ramsés Barreda Abascal**

**José Luis Núñez Ruiz**

**Juan Fernando Santos Barrera**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

México, D. F., junio de 1988.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I.	PROYECTOS Y RECONVERSION	1
A.	PRESENTACION	1
B.	OBJETIVO	2
II.	CAPITULO I: ASPECTOS DE MERCADO	4
A.	MERCADO	4
1.	INTRODUCCION	4
2.	CARACTERISTICAS DEL SECTOR	5
3.	PROBLEMATICA DE LA INDUSTRIA	8
4.	PERSPECTIVAS DEL SECTOR	8
5.	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	9
6.	DEMANDA	10
7.	OFERTA	15
8.	COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION	17
B.	CONCLUSIONES	18
III.	CAPITULO II: ASPECTOS TECNICOS	20
A.	INTRODUCCION	20
B.	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	21
C.	DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	22
1.	Desarrollo de la disponibilidad	22
2.	Disponibilidad de insumos	24
D.	TAMAÑO DE PLANTA	26
E.	LOCALIZACION DE PLANTA	27
F.	INGENIERIA DEL PROYECTO	31
1.	Definiciones	31
2.	Características de la Materia Prima	33
3.	Evaluación Técnica de la Materia Prima	40
4.	Evaluación Técnica de los Insumos	44
5.	Selección del Proceso	48
6.	Descripción del Proceso	49
7.	Distribución de Planta	65
8.	Selección de Maquinaria y Equipo	67
9.	Normas de Control de Calidad	72
10.	Diagramas de Flujo	79
11.	Personal Requerido	83
12.	Control de Calidad en el Proceso	84
13.	Obra Civil	85
14.	Control de contaminación	86
IV.	CAPITULO III: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	87
A.	INTRODUCCION	87
B.	CONSEJO DE ADMINISTRACION	88
1.	Consejos y Asesoría	88
2.	Valor Disciplinario en la Empresa	90
3.	Situaciones de Crisis	91
4.	Función de los Consejeros	91
5.	Conciencia Corporativa	92
C.	EL DIRECTOR GENERAL	93
1.	Eficiencia y Efectividad Directiva	93
2.	Síntesis Directiva	93
3.	Tensión y Soledad Directiva	94
D.	GERENCIA DEL PROYECTO	94
1.	Importancia de la Gerencia del Proyectos	94
2.	Gerente de Proyecto	94
3.	Funciones del Gerente de Proyecto	95
4.	Características del Gerente de Proyecto	95

5. Bitácora del Proyecto . . . . .	96
E. ESTRUCTURA DE ORGANIZACION . . . . .	96
1. Organigramas . . . . .	96
2. Limitantes de los Organigramas . . . . .	96
3. Coherencia entre los elementos organizativos . . . . .	97
4. Elementos de toda Organización . . . . .	97
5. Flujo de Comunicación y Autoridad . . . . .	98
6. Organización y Situación del Entorno . . . . .	98
F. PERSONAL EJECUTIVO . . . . .	98
1. Problemática del Personal Ejecutivo . . . . .	98
2. Proyecto - Empresa . . . . .	99
3. Historial de los Ejecutivos del Proyecto . . . . .	99
4. Tramo de Control . . . . .	99
G. PERSONAL ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO . . . . .	100
1. Problemática del Personal Operativo . . . . .	100
2. Capacitación Obrera . . . . .	100
3. Obreros necesarios para el Proyecto . . . . .	101
4. Productividad y Calidad . . . . .	101
5. Problemática del Personal Administrativo . . . . .	102
6. Capacitación Administrativa . . . . .	102
7. Cantidad de Personal Administrativo . . . . .	103
H. CAPACITACION . . . . .	103
1. Principios de la Capacitación . . . . .	103
2. Relaciones Interpersonales en la Capacitación . . . . .	104
3. Capacitación Continua . . . . .	105
I. CLIMA LABORAL . . . . .	105
1. Rendimiento Laboral . . . . .	105
2. Relaciones Laborales . . . . .	106
3. Distancia Laboral . . . . .	106
4. Historial Laboral . . . . .	107
5. Huelgas y Conflictos . . . . .	107
6. Factor Humano . . . . .	108
J. GRUPO INDUSTRIAL . . . . .	108
1. Antagonismo de Puntos de Vista . . . . .	108
K. MARCO LEGAL . . . . .	109
L. ORGANIZACION ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO . . . . .	110
V. CAPITULO IV: ASPECTOS FINANCIEROS . . . . .	111
A. Precios constantes . . . . .	111
B. Ventajas de sistema de pagos a valor presente . . . . .	111
C. Comentarios a las proyecciones financieras . . . . .	113
VI. CONCLUSIONES . . . . .	115
VII. BIBLIOGRAFIA . . . . .	117

## I. PROYECTOS Y RECONVERSION

### A. PRESENTACION

No hay elementos novedosos en cuanto al proceso de reconversión industrial, se trata de un fenómeno natural asociado al desarrollo económico-industrial de México. Se puede dar con o sin la intervención del gobierno; es en sí una decisión libre de cada empresario que debe ser congruente con su visión y con su talento gerencial.

Lo que es nuevo es la magnitud, el carácter súbito, la rapidez y la complejidad de la reconversión industrial que se ha suscitado en nuestro país como forma de respuesta a la crisis que enfrenta en todos los órdenes, y con miras a mejorar la competitividad interna y recuperar o replantear la competitividad internacional. Prácticamente todos los países desarrollados en los últimos años han dado respuesta a los retos económicos, sociales y tecnológicos que han enfrentado a través de programas explícitos, dirigidos a competir internacionalmente en los mercados.

En algunos países como es el caso de los Estados Unidos, los esfuerzos han respondido a señales de mercado. Pero en la mayor parte de los países europeos, Japón y algunos países de desarrollo medio como Corea del Sur, la reconversión de industrias maduras ha provenido de programas explícitos concertados entre el gobierno, el sector empresarial y el sector social.

La reconversión se hace necesaria cuando empiezan a presentarse pérdidas en las empresas y éstas se acumulan; cuando la productividad es baja o bien cuando la participación en el mercado disminuye y por ende se presenta una declinación actual o potencial en la competitividad o en la capacidad para distribuir los productos que se requieren con una determinada calidad y con un precio competitivo.

Las acciones que se toman para la reconversión han sido siempre selectivas porque requieren de planeación, administración y de grandes cantidades de recursos financieros de mediano plazo, porque se requieren inversiones y cambios en la organización y los métodos de trabajo que toman tiempo; han sido siempre concertadas porque exigen compromisos de las empresas y de su obreros en términos de inversión, cambio tecnológico, productividad y competitividad que a su vez requieren, de parte del Gobierno, definición política y apoyo económico; recurren a la responsabilidad social ya que en algunos casos la reconversión tiene efectos debilitadores del empleo que deben preverse para programar soluciones sociales, y finalmente, en todos los casos son muy concretas, ya que no se realizarán en papel sino en empresas específicas, con inversiones físicas, trabajadores y una organización específica.

Las estrategias y los programas de reconversión industrial deben estar basados en un profundo conocimiento de las causas fundamentales y de la naturaleza de los elementos que llevan a las empresas y a los empresarios a emprender ACCIONES CONCRETAS DE RECONVERSION.

Tales premisas constituyen el marco en el que se pretende desarrollar esta tesis; se parte del análisis genérico de la rama industrial de la piel y el calzado, y se continúa hasta des- prender, del estudio de los medios de producción y de los recur- sos humanos, la confirmación de la hipótesis que justifica este trabajo: LA INDUSTRIA CURTIDORA NACIONAL ES UNA ALTERNATIVA DE NEGOCIO MEJORABLE, UNA FUENTE DE DESARROLLO ECONOMICO Y UN OBJETIVO MAS DE LOS PLANES DE RECONVERSION INDUSTRIAL DE NUESTRO PAIS.

## B. OBJETIVO

Se hizo referencia a las razones y las acciones que dan origen y estructuran el proceso de reconversión. En México, la reconversión industrial surge como una necesidad vital de la industria, tanto por su entrada al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio, como por los cambios en los mercados a los que debemos acudir.

Un precedente al caso específico de la industria curtidora puede citarse del anuario La Economía Mexicana 85 del Grupo Editorial Expansión, que señalaba lo siguiente:

"La industria de la piel registró descensos en sus niveles de producción debido principalmente, a la disminución de la demanda de cueros en un 30%; asimismo, se produjeron 5 millones de piezas de cuero de bovino, importándose alrededor de 2.6 millones de cueros. Esto es, más del 50% del consumo nacional aparente se cubrió con la importación realizada de Estados Unidos, Australia, Afganistán y Centroamérica. Además de que la producción nacional es insuficiente, la calidad de los productos deja mucho que desear. Se estima que se pierde más del 30% de la producción de cueros de bovino ante el inadecuado sistema de explotación y matanza de ganado."

Ya en la evaluación de 1986 resume en el mismo anuario que:

"Las exportaciones fueron duplicadas y sumaron \$1.7 millones de dólares"

Este último comentario no obstante que es muy sucinto indica una mejora a la situación de la industria de la piel pero que, como se verá más adelante, es sólo un indicativo del esfuerzo empresarial que en el sector de la curtiduría se requiere hacer para incrementar su producción y mejorar la calidad de los bienes que ofrece a los mercados nacionales y

extranjeros. La aseveración no es una verdad de perogrullo, metódicamente este trabajo tiene como finalidad tres puntos importantes:

A) Enfatizar la necesidad de estudios de preinversión en los medios académicos y empresariales ya que constituyen un instrumento eficaz en la planeación de empresas;

B) Demostrar que no sólo una empresa o el mejoramiento de las ya existentes en el sector de la curtiduría pueden llegar a ser rentables, sino que el estudio sistemático de la problemática es la base fundamental en la toma de decisiones sobre el mejoramiento de la planta productiva del sector de las pieles en México;

C) Establecer que la reconversión industrial tiene, como en todos los casos de "modernización", "desarrollo industrial" o como quiera llamársele, bases sustentadas en la capacidad de gestión de los promotores de un proyecto, sean estos accionistas, directivos o estudiantes entusiastas, y constituye el agente de cambio que consolidará la reestructura competitiva de la industria nacional de la piel.

## II. CAPITULO I: ASPECTOS DE MERCADO

### A. MERCADO

#### 1. INTRODUCCION

La industria de la curtiduría y el calzado, está constituida por el conjunto de empresas que, a partir de procesos independientes o integrados, transforman el cuero crudo en pieles o insumos industriales y fabrican todo tipo de calzado y otros productos intermedios que incorporan materias primas textiles, plásticas y metálicas.

Los productos principales que constituyen esta industria son: calzado de piel, calzado de textil y calzado de plástico, los cuales para su fabricación requieren piel de vacuno y porcino principalmente, hule natural, tela, algodón, incluyendo desde cueros curtidos hasta polímeros y plásticos, aunque se pueden incluir pieles exóticas (vibora, iguana, tortuga, cocodrilo, armadillo, oso hormiguero, etc.).

La característica de los países desarrollados, con algunas excepciones, es que la industria curtidora se encuentra en declive y en algunos países prácticamente no existe. Como consecuencia y debido al hecho de que sigue existiendo demanda de artículos de cuero, en algunos países en desarrollo la industria en lugar de declinar se encuentra en crecimiento. En el caso de México según se observa en la figura No.1. el número total de tenerías muestra una tendencia al aumento.

Puede apreciarse que la industria artesanal y la mediana han logrado sostenerse, e incluso en el caso de esta última aumentar en número. La empresa tecnificada ha resentido la situación económica del país.

Llama la atención en las estadísticas que en Guanajuato la tendencia ha sido lo opuesto al resto del país ya que las industrias más castigadas fueron las artesanales y las medianas en ese orden, pero mostraron una recuperación increíble en 1986 (cuando menos al primer trimestre). Las industrias tecnificadas mostraron un incremento consistente en el estado, aunque afectado como se mencionó arriba.

Con estos datos no se intenta decir que las empresas artesanales no cierren, sino que quizá sean las que más movimientos de clausuras y aperturas tienen, debido a que cuentan con poca maquinaria, obreros y capital de trabajo, es relativamente fácil suspender actividades cuando no se cuenta con efectivo o créditos, o cuando el margen de utilidades es desfavorable, y reiniciar actividades cuando las condiciones cambian.

## 2. CARACTERISTICAS DEL SECTOR

Desde mediados del siglo pasado hasta la primera mitad del presente la industria se caracterizó por estar constituida por empresas pequeñas y medianas, con poca mecanización y gran ocupación de mano de obra.

El número de establecimientos era reducido; en 1940 apenas existían 139 curtidorías, para 1945 existían 452 y en 1950, 918 empresas, situación debida al aumento de demanda del producto por parte de los países industrializados, en fechas de la Segunda Guerra Mundial. Al terminar la guerra, el mercado nacional se vio afectado por la disminución de sus ventas al exterior, de tal forma que se cerraron muchos establecimientos.

En la década de los setentas empezó el cambio brusco de empresas artesanales a verdaderas industrias, con la introducción de personal con estudios en química del curtido, química, ingeniería química, ingeniería industrial, etc., durante la presente década y una vez desencadenado el cambio irreversible, la demanda de profesionistas con las especialidades antes mencionadas ha continuado aumentando y se espera que siga con la misma tendencia.

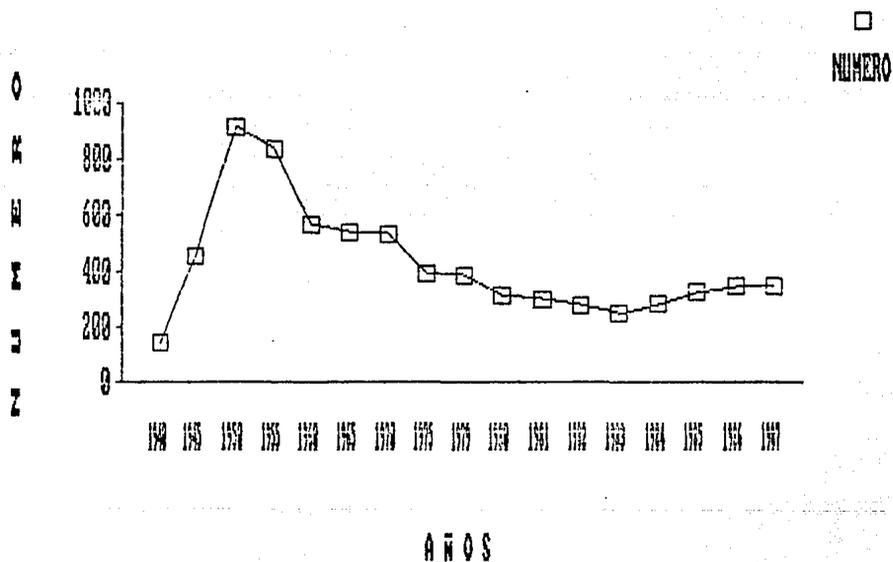
Asimismo, el impulso a la mecanización y el desarrollo de la tecnología originaron la expansión de algunas empresas y la desaparición de otras que no se adaptaron a la nueva época; estos sucesos desembocaron en el hecho de que para 1979 sólo existieran 380 empresas curtidoras, ver cuadro siguiente:

CUADRO A1

AÑO	NUMERO de CURTIDURIAS
1940	139
1945	452
1950	918
1955	842
1960	566
1965	537
1970	531
1975	390
1979	380

Actualmente, y después de la crisis de 1982, la tendencia en el número de tenerías es ir aumentando en número. Es interesante analizar el fenómeno, de 1982 a 1984 las condiciones del medio propiciaron una disminución en las tenerías pequeñas y en León dicho decremento fue muy notorio. Se pasó de 202 a 150 tenerías a nivel nacional, porque las pequeñas tenerías en los pueblos y comunidades continuaron su crecimiento. El pronóstico era de que o aumentaban su capacidad para pasar a mediana o tecnificados o bien morirían. Se sobrepusieron a la situación económica y el

## EVOLUCION DEL NUMERO DE TENERIAS



nuevo pronóstico basado en estas estadísticas es que continuarán en aumento debido a que este tipo de empresas se adaptan bastante rápido al cambio.

Las tenerías medianas siguieron un comportamiento bastante similar a las pequeñas, solamente que tardaron más tiempo en adaptarse al cambio, el pronóstico es que también sigan en aumento con caldas e incrementos.

Analizando esta situación nos encontramos que la industria está concentrada en dos núcleos principalmente: León y Guadalajara.

Ahora bien, qué factores podrán modificar estas tendencias. El factor más importante es exportar, si no se exporta ni calzado ni pieles el crecimiento estará determinado por la disponibilidad de pieles y la demanda en el consumo de artículos de piel, o sea, dependerá del aumento de población (2.7 en 1980 y como pronóstico, hasta 1.7% en 1990), del consumo de pares de calzado per cápita por año (estimado en 2.5), con lo que la industria permanecerá estancada, sobreviviendo las pequeñas productivas y sufriendo la industria mediana y grande a pesar de su productividad.

Actualmente, según el grado de mecanización existen en el país curtidurías a nivel artesanal, curtidurías medianamente mecanizadas y curtidurías altamente tecnificadas que procesan cueros pesados de bovino de los que se obtienen pieles duras para hacer suelas de calzado principalmente. Otras dedicadas a procesar cueros livianos de bovino para obtener pieles blandas destinadas a la fabricación de calzado y prendas de vestir; y, por último, se tienen industrias que procesan cueros de especies menores y de becerro, cuyo fin es la fabricación de calzado y prendas de vestir.

De acuerdo con un estudio elaborado en el año de 1985 por el Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica del Estado de Guanajuato (CIATEG), la industria curtidora nacional destina el 86.% de su producción a la actividad del calzado dejando el 13.6% restante a otras actividades menores. Con estos antecedentes, se ha considerado conveniente examinar algunos indicadores de la Rama 28 "CUERO Y CALZADO".

Tales indicadores muestran un menor ritmo de crecimiento de la producción de cuero en relación al crecimiento de la producción de calzado. Estas diferencias se agudizan a partir de 1980 cuando la producción de cuero curtido comienza a decrecer mientras la actividad del calzado todavía crece hasta 1982 cuando casi duplica la producción de 1970 alcanzando un volumen 96.6% mayor. Por otro lado, en 1982 la producción de cuero era solamente un 22.8% mayor que en 1970. Lo anterior implica que la industria del calzado ha aumentado su producción más rápido que la de cueros terminados.

Dado que tradicionalmente el cuero ha sido la materia prima fundamental de la industria del calzado, el mayor crecimiento zapatero fue posible cubrirlo con el reemplazo del cuero por otras materias primas, ya que hasta julio de 1985 la importación de cueros y pieles de bovino estaba sujeta a control por parte la Secretaría de Comercio, la cual autorizaba los permisos correspondientes sólo en el caso de curtidos especiales que no se encontraran en el país. Este hecho puede apreciarse con claridad en el cuadro B1.

**Cuadro B1**  
**PRODUCCION DE CALZADO SEGUN SU COMPOSICION**  
**Estructura Porcentual**

TIPO	1980	1981	1982	1983	1984
Todo de cuero	35.8%	37.4%	33.9%	31.2%	30.7%
Partes sintéticas	47.6%	46.9%	48.2%	49.1%	49.8%
Todo sintético	16.6%	15.7%	17.9%	19.7%	19.5%
<b>TOTAL</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>

Además, de acuerdo a estos mismos estudios, en 1984 la capacidad ociosa de la industria llegaba a 56.3% y se demandaba para la industria de la piel y el calzado 28 millones de cueros de los cuales el 32% pertenecía a la variedad de bovino por lo que las necesidades de la industria curtidora en relación a este tipo de pieles no se había podido satisfacer con la producción nacional.

La magnitud del déficit en la oferta de cueros crudos nacionales representa para los curtidores una dificultad grave para incrementar sus volúmenes de producción.

Es importante señalar que la oferta insuficiente de cuero crudo disponible para su curtido no es todo el problema. La deficiente calidad de estos viene a disminuir todavía más las disponibilidades de materia prima para la industria curtidora, las principales causas de daños al cuero crudo son:

- Mala conservación de la piel después de la matanza
- Marcas en lugares no apropiados
- Uso de cercados de alambre de púas que causan heridas en la piel del animal
- Desuello mal ejecutado
- Daños ocasionados por garrapatas

La problemática se ha venido atenuando, sin embargo no deja de ser gravosa, y esto ha impedido aumentar la producción de cuero curtido, contribuyendo a los altos porcentajes de capacidad instalada ociosa del sector industrial.

### 3. PROBLEMATICA DE LA INDUSTRIA

Los problemas predominantes de la industria, de acuerdo a una encuesta aplicada a 242 empresas, arroja la siguiente incidencia:

<u>TIPO DE PROBLEMA</u>	(%)
Escasez de materia prima	28.9
Liquidez	15.3
Financiamiento	14.6
Falta de mercado	9.3
Escasez de mano de obra	9.3
Baja producción	9.0
Falta de control de calidad	6.3
Falta de capacitación	2.7
Mantenimiento	2.0
Seguridad	2.0
Mala administración	0.6

Como puede observarse en la tabla anterior los problemas presentados pueden agruparse en dos conjuntos principalmente: administrativos y técnicos.

Por ejemplo, en el caso de escasez de materia prima, el problema es administrativo cuando el industrial no puede conseguir materia prima por escasez real o ficticia. El problema se volverá técnico si por las mismas razones no se puede conseguir algún o algunos productos químicos y técnicamente no se tiene la capacidad para buscar, adaptar y trabajar con otros productos sustitutos o similares sin ningún problema.

### 4. PERSPECTIVAS DEL SECTOR

El abastecimiento de materia prima importada, básicamente cuero crudo, ha sido fundamental para la industria curtidora dada la insuficiencia de oferta nacional.

Hasta mediados de 1985, los curtidores se encontraban impedidos de importar libremente las cantidades que necesitaban para surtir sus requerimientos por disposiciones oficiales que buscaban proteger la producción nacional de cuero crudo. De esta manera, se asignaban cuotas de importación a los curtidores, que podían ser cubiertas después de absorber la producción nacional,

ya que las eventuales acumulaciones de inventarios de los proveedores provocaba el cierre de la frontera a las importaciones del cuero.

Obviamente, este sistema permitió la especulación por parte de los ganaderos y de los intermediarios del cuero nacional quienes imponían al producto el precio internacional, siendo la calidad inferior a la del cuero importado.

Las reformas que decidió el gobierno en materia de comercio exterior a mediados de 1985, terminaron con estos procedimientos y en el Diario Oficial del 25 de julio de 1985 se publicó la liberación de importaciones, previo pago de los aranceles correspondientes.

Actualmente, las fracciones arancelarias 41.01.A.004 y 41.01.A.008 (cueros frescos vacunos) están exentas. Así mismo, en el protocolo de adhesión de México al GATT, la fracción consolidada 41.01 (cueros y pieles en bruto) establece un arancel máximo de 10%.

Indudablemente, estas nuevas disposiciones facilitan el abastecimiento de su principal materia prima a la industria curtidora, así como al mercado que esta atiende, máxime cuando la oferta de cuero crudo en los Estados Unidos se está orientando en forma creciente hacia las exportaciones y también porque esta nueva situación obliga al productor (ganadero) e intermediario nacional a elevar los estándares de calidad de su producto y establecer precios competitivos con el cuero importado.

## 5. DESCRIPCION DEL PRODUCTO

La producción de la industria de la cutiduría la absorben, principalmente, las industrias del calzado, del vestido y de la peletería.

Al cuero liviano del bovino se dan diferentes acabados y de acuerdo a éstos es la utilización final a la que se le destina.

**Oscaria.** Tiene una textura de gran consistencia, se le aceita y tiñe para su presentación final; se usa para fabricar calzado fino y prendas de vestir.

**Charol.** Es una oscaria con imperfecciones, se le da un terminado a base de poliuretanos y tiene una presentación tersa y brillante; se emplea en la fabricación de diversos artículos, tales como zapatos, bolsas, cinturones, etc.

**Napas.** Es la capa superior del cuero curtido; se caracteriza por su flexibilidad y su cara exterior lisa. Generalmente se utiliza para elaborar prendas de vestir.

Carnaza. Tiene gran demanda; se utiliza para forros y para elaborar gamuzas ya sean afelpadas o aterciopeladas. El 60% de su producción la utilizan para elaborar calzado y el resto lo absorbe la industria del vestido y la talabartería.

Los productos que fabricará el proyecto son los siguientes:

Oscaria Pigmentada

Oscaria a la anilina

Carnaza Pigmentada

## 6. DEMANDA

La demanda total de pieles terminadas de bovino adulto y becerro, cabras y ovejas, está determinada por la demanda interna, más las exportaciones. La demanda interna a su vez, está compuesta por la suma de las demandas de la industria del calzado, del vestido y de la talabartería, principalmente. Se muestra la evolución que presentó el consumo nacional aparente de pieles terminadas en el periodo de 1976 a 1986. Cuadro C1.

CUADRO C1  
CONSUMO NACIONAL APARENTE DE PIELES CURTIDAS DE BOVINO  
(miles de cueros)

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO NACIONAL APARENTE
1976	6509.2	385.6	15.2	6879.6
1977	6938.5	529.3	102.9	7364.9
1978	7551.6	428.3	65.8	7914.1
1979	7923.1	66.3	134.9	7854.5
1980	7854.1	466.0	21.8	8298.3
1981	8233.7	514.0	13.7	8734.0
1982	8651.9	569.0	15.9	9205.0
1983	8950.3	569.0	15.9	9503.4
1984	8148.5	530.0	16.4	8662.1
1985	8353.6	532.0	16.8	8868.8
1986	8435.6	535.0	17.4	8953.2

El otro mercado que complementa la demanda total, es el externo, al que se envían cantidades mínimas de los productos finales de la industria curtidora; las exportaciones en los años 1970 a 1976 estuvieron conformadas básicamente de carnazas y sólo hasta 1977 tomó importancia dentro de este renglón de comercio exterior, las exportaciones de pieles terminadas de bovino.

La industria del calzado consume (hasta 1984) el 86.4% de la producción nacional de cuero curtido. Ante esta premisa, sería sumamente sencillo cuantificar la demanda histórica y proyectada de cuero curtido en el segmento más significativo: sin embargo, la sustitución gradual del cuero por materiales de plástico que se ha venido observando en los últimos años complica dicho análisis, ya que si bien es cierto que la sustitución del cuero curtido (hasta el primer semestre de 1985) ha obedecido a la oferta insuficiente de cuero crudo, dicho problema se eliminó a partir de julio de 1985 con las reformas en materia de comercio exterior al quedar liberada la importación de cuero crudo, lo cual hace evidente que la sustitución de materiales también ha sido causada por otros factores entre los que destacan la moda y la reducción en el poder adquisitivo de la población.

El calzado constituye un bien de consumo básico para la población; su uso se incrementa en la medida que las naciones van alcanzando mayores niveles de desarrollo económico y por tanto incorporando nuevos sectores sociales al consumo masivo.

El crecimiento de la industria zapatera en México ha sido sumamente rápido si consideramos que en 1982 se alcanzó un nivel de producción de 228 millones de pares.

De acuerdo con estudios del CIATEG, en 1984 el número de fábricas de calzado era de 4,400 y utilizaba su capacidad instalada en los porcentajes que se muestran a continuación:

CUADRO C2

TIPO DE EMPRESA	NUMERO	CAPACIDAD UTILIZADA
Altamente tecnificada	800	70%
Talleres equipados	1600	50%
Talleres artesanales	2000	50%

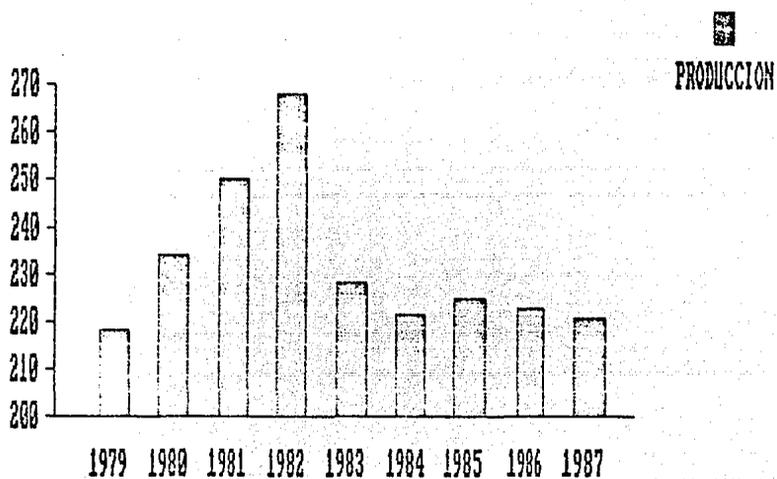
Del análisis de la producción de calzado, se desprende que desde 1982, cuando la industria alcanzó su máximo nivel de producción, la distribución de la misma por calidades se ha modificado significativamente, disminuyendo la participación del calzado fino y de calidad media, del cuadro C3.

CUADRO C3  
PRODUCCION NACIONAL DE CALZADO  
(Millones de pares)

AÑO	TOTAL	C A L I D A D		
		FINA	MEDIANA	ECONOMICA
1979	218.0	28.3	146.1	43.6
1980	234.0	30.4	156.8	46.8

## PRODUCCION NACIONAL DE CALZADO

MILLONES DE PARES



AÑOS

AÑO	TOTAL	FINA	MEDIANA	ECONOMICA
1981	250.0	33.8	168.8	47.4
1982	268.0	35.1	182.8	50.1
1983	228.0	27.7	127.6	71.7
1984	221.6	26.3	109.9	85.4

La caída en la producción tiene naturalmente, efectos en la planta productiva. Así, tenemos que en 1982 se disponía de una capacidad instalada total para producir 368 millones de pares, ocupándose el 72% al producir 268 millones.

En 1983 la caída en la producción redujo este porcentaje a 59.1% y en 1984 disminuyó todavía más al registrar un 57.4%.

En el cuadro C4, se puede apreciar que la producción nacional de calzado tradicionalmente se ha destinado al consumo interno, exportando una proporción insignificante.

CUADRO C4  
PRODUCCION Y EXPORTACION DE CALZADO DE CUERO  
(Millones de pares)

AÑO	PRODUCCION	EXPORTACION		EXPORTACION	
	TOTAL	TOTAL	(%)	a E.U.A.	(%)
1977	191.0	3.5	1.8	3.1	1.6
1978	210.0	6.3	3.0	5.3	2.5
1979	218.0	7.0	3.2	5.8	2.7
1980	234.0	6.0	2.6	5.5	2.4
1981	250.0	2.6	1.0	2.2	.9
1982	268.0	1.6	.6	1.2	.4
1983	228.0	2.1	.8	1.6	.7
1984	221.6				

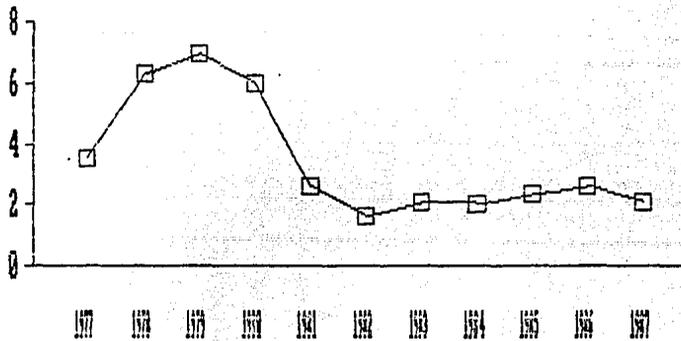
En el cuadro anterior se observa que en promedio, las exportaciones en el periodo 1975-1983 no alcanzaron al 2% de la producción nacional lo que demuestra una franca orientación hacia el mercado interno. En este sentido, parece interesante que precisamente en el año de mayor producción la exportación se redujo en un millón de pares.

Así mismo, se desprende que en promedio se ha exportado al mercado de los Estados Unidos de Norteamérica el 83.3% del total de la ventas externas.

Al tanto de lo anterior, hemos realizado un análisis de las principales características de la industria del cuero y calzado en los Estados Unidos de Norteamérica, encontrando (cuadro C5)

## EXPORTACION TOTAL DE CALZADO DE CUERO

MILLONES DE P.S. RES



AÑOS

que dicho mercado se abastece principalmente a base de importaciones. En efecto, en el año de 1985 las importaciones de calzado representaron el 76% del mercado total de calzado no de hule.

CUADRO C5  
MERCADO DE CALZADO NO DE HULE  
EN LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA  
(Millones de pares)

AÑO	PRODUCCION	(%)	IMPORTACIONES	(%)	TOTAL
1973	490.0	60.8%	315.50	39.2%	805.5
1974	453.0	63.0%	266.40	37.0%	719.4
1975	413.1	59.0%	286.50	41.0%	699.6
1976	422.5	53.3%	370.00	46.7%	792.5
1977	418.1	53.2%	368.10	46.8%	786.2
1978	419.9	52.9%	373.50	47.1%	793.4
1979	398.9	49.6%	404.60	50.4%	803.5
1980	386.3	51.4%	365.70	48.6%	752.0
1981	372.0	49.8%	375.60	50.2%	747.6
1982	359.1	42.8%	479.70	57.2%	838.8
1983	339.2	36.8%	581.90	63.2%	921.1
1984	301.4	28.6%	752.90	71.4%	1054.3
1985	267.6	24.1%	842.70	75.9%	1110.3

Fuente: U.S. Leather Industry Statistics

Se ha experimentado una brusca caída en la producción de calzado americano. En 12 años se dejaron de producir 222.4 millones de pares. De seguir una tendencia similar, la industria zapatera Norteamericana desaparecerá en el corto plazo (Cuadro C6).

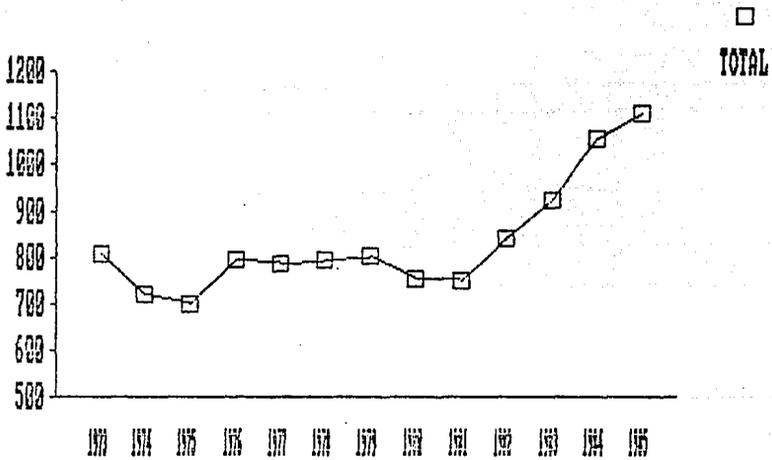
Las importaciones de calzado en el mercado de los Estados Unidos de Norteamérica provienen básicamente de Taiwan, República de Corea y Brasil.

CUADRO C6  
IMPORTACION DE CALZADO  
DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA  
INCLUIDO VINIL Y EXCLUIDO HULE Y DESECHABLES  
(Millones de pares)

ORIGEN	1980	1981	1982	1983	1984	1985
TAIWAN	144.0	118.5	183.2	243.4	307.1	372.5
COREA	37.1	44.0	90.6	118.9	118.3	137.1
BRASIL	31.3	43.0	41.1	64.4	109.7	113.2
ESPAÑA	18.0	18.9	22.2	26.7	36.2	39.9
HONG KONG	20.8	28.3	24.5	18.2	27.6	34.6
CHINA	2.2	7.1	6.2	7.2	12.7	20.8

### CONSUMO DE CALZADO DE CUERO EN E.U.A.

MILLONES DE PARES

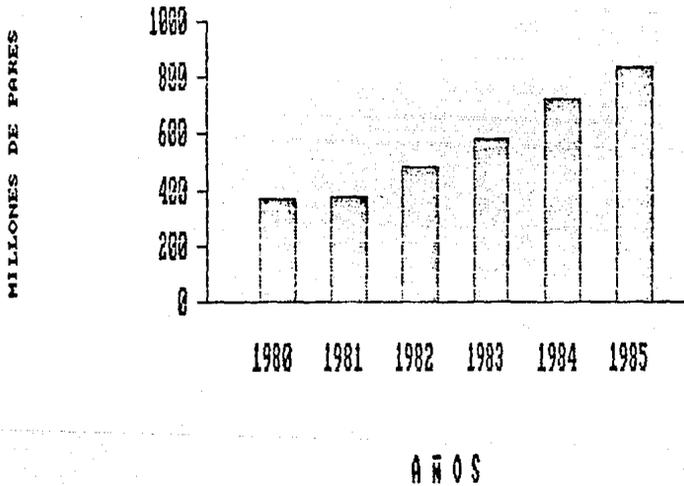


AÑOS

# IMPORTACION DE CALZADO EN EVA PIEL Y VINIL



TOTAL



ORIGEN	1980	1981	1982	1983	1984	1985
MEXICO	5.5	6.5	5.6	4.2	5.5	3.5
OTROS	106.8	108.3	106.3	98.9	108.8	121.1
TOTAL:	365.7	374.6	479.7	581.9	725.9	842.7

=====

Fuente: U.S. Leather Industry Statistics

Pese a la cercanía geográfica y el consiguiente menor costo por concepto de transporte, México aparece como un abastecedor marginal, lo cual en principio se justifica con lo siguiente:

- El análisis de importaciones incluye calzado de vinil, cuya producción de materia prima en México es deficitaria.
- Por lo que respecta al calzado de cuero, se recuerda que la producción nacional de cuero es insuficiente y además su importación se liberó hasta el segundo semestre de 85.

Otro aspecto interesante del mercado de cuero en los Estados Unidos de Norteamérica es el comportamiento creciente en las exportaciones de cueros crudos, en respuesta a la caída de la demanda interna por la drástica reducción en su producción de calzado.

Esta situación favorece a los curtidores mexicanos y en general a la industria del cuero y del calzado en su totalidad, ya que dispondrán de la cantidad y calidad de cuero que requieren para satisfacer sus necesidades de materia prima a la vez que representa un reto, en el sentido de aprovechar en mayor medida sus ventajas competitivas en el mercado Norteamericano.

El análisis anterior, permite deducir que ante las pocas posibilidades de reactivación de la economía mexicana, en el corto plazo, es necesario orientar los esfuerzos para penetrar en el mercado internacional directa y/o indirectamente.

### Mercado Automotriz

Por otra parte, la industria automotriz mexicana ha mostrado una gran capacidad de respuesta, lo cual indudablemente ha propiciado en cierta medida la reactivación de la industria de autopartes. La industria del cuero tendrá una participación importante dada la demanda esperada de piel para tapicería.

De acuerdo con informes recientes de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), en 1986 se exportaron 40,216 automóviles, 31,866 camionetas y 327 camiones, totalizando 72,429 vehículos. Así mismo, según proyecciones de la AMIA y de las

empresas automotrices, para 1988 la exportación crecería significativamente ya que se ven pocas posibilidades para la reactivación del mercado interno.

Recientemente, el mercado internacional de pieles curtidas se ha orientado al consumo de pieles enteras. En este sentido, no todos los equipos de que dispondría este proyecto estarán diseñados para el proceso de cueros enteros, por tanto deberán contemplarse inversiones en tambores de curtido si se quisiera abarcar este segmento pues estos equipos son limitantes de la capacidad instalada en este tipo de industria.

## 7. OFERTA

Históricamente la industria de la curtiduría se ha caracterizado por estar constituida de un gran número de empresas pequeñas y en un margen reducido por empresas medianas y grandes.

A principio de la década de los 40, existían 139 curtidurías, para 1945 se contabilizaron 452 y en 1950 ascendían a 918.

La mecanización y el desarrollo tecnológico a nivel mundial en esta área industrial, comenzó a partir de la década de los 60, esto originó que algunas empresas se expandieran debido a su fortaleza económica-financiera y otras que no se adaptaron a la nueva época desaparecieron; a partir de la década de los 70, estos sucesos cobraron mayor fuerza y se vieron acompañados de una escasez de materia prima nacional que alcanzó sus niveles más críticos durante el periodo 1972-74.

Para 1984 el sector industrial se estimó en 641 empresas (de acuerdo con datos de la SPP e inventario realizado por la Asociación de Curtidores de Guanajuato) y de este total el 87% se dedicaba a la curtición de pieles livianas y 13% a cueros pesados para suela, representando en conjunto una capacidad instalada total de 190,000 toneladas.

Un estudio elaborado por el CIATEG, indica que en el año de 1985, existía un alto porcentaje de capacidad ociosa, de acuerdo al cuadro siguiente:

TIPO DE EMPRESA	CAPACIDAD DIARIA	CAPACIDAD OCIOSA
Grandes	+ 300 pieles	52.8%
Medianas	+ 100 pieles Hasta 300 pieles	33.0%
Pequeñas	- 100 pieles	Información Insuficiente

Considerando que durante 1986 el sector industrial no ha sufrido cambios de importancia en lo referente a capacidad instalada, con los datos mencionados hasta ahora podemos estimar que la capacidad instalada de curtido de pieles livianas es como sigue:

Capacidad total del sector	190,000 Ton
87% dedicado al curtido de pieles livianas	165,300 Ton

Equivalente en millones de Decímetros cuadrados de acuerdo a coeficientes técnicos. 2,579 Millones dm<sup>2</sup>

Capacidad instalada del proyecto 26.5 Millones dm<sup>2</sup>

Cabe resaltar que de reactivarse la industria nacional del cuero y del calzado hasta el punto de utilizar el 100% de su capacidad instalada, la industria curtidora no podría satisfacer la demanda de pieles, en por lo menos 15%. Este hecho se aprecia con los siguientes cálculos:

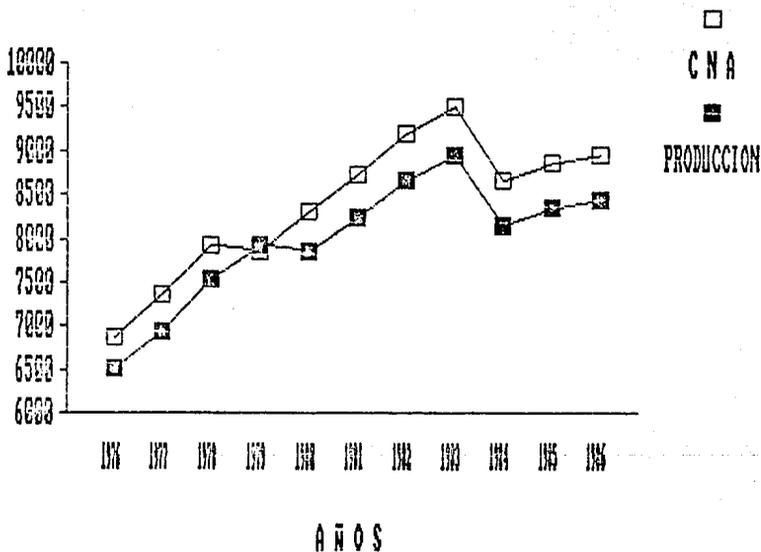
Capacidad instalada de la industria del calzado	368 Millones de pares
Calzado todo de cuero 35.79%	132 Millones de pares
Consumo de piel promedio por par de zapatos 20 dm <sup>2</sup> igual a 86.4% del consumo total de piel curtida	2,634 Millones de dm <sup>2</sup>
Consumo del resto de la industria 13.6%	415 Millones de dm <sup>2</sup>
Consumo al 100% de utilización de la capacidad instalada	3,048 Millones de dm <sup>2</sup>
Capacidad total instalada de curtido	2,579 Millones de dm <sup>2</sup>
Déficit de curtido	470 Millones de dm <sup>2</sup>

El cálculo anterior ha sido realizado desde un punto de vista conservador, dado que únicamente se considera el porcentaje de calzado fabricado 100% a base de piel, existiendo una categoría más que utiliza partes de cuero y sintéticas.

Al respecto la CONCAMIN opina que dadas las condiciones actuales, (principalmente liberación de la importación de cuero, ingreso de México al GATT y política adecuada de financiamiento a las exportaciones) México tiene los elementos suficientes para ampliar sus ventas al exterior hasta alrededor de 30 millones de

MI L. RES. DE P. I. EL. RES.

### OFERTA VS CNA DE PIELS DE BOVINO



pares de calzado el año, con lo que todavía quedaría por debajo de Taiwan, Corea y Brasil que venden cantidades muy superiores a los Estados Unidos de Norteamérica.

No obstante que la información comentada anteriormente muestra la perspectiva de una demanda potencial, ésta no es cuantificable con exactitud; sin embargo, dado el tamaño de la empresa así como su participación esperada en el mercado, resulta más práctico y objetivo referirnos a sus principales consumidores.

#### SITUACION DE LOS ESTADOS UNIDOS

La producción de cueros procesados durante el periodo 1973-1979 disminuyó a una tasa media de 3.2% anual, acentuándose esta tendencia a partir de 1976, año en que la producción alcanzó su nivel máximo. En 1979 la oferta ascendió a 17.3 millones de cueros, 14% inferior al volumen de 1978.

El valor de las ventas de la industria creció a un ritmo de 11% anual durante el lapso analizado debido principalmente al fuerte incremento en los precios del producto, que se elevaron a un ritmo de 16% en promedio anual durante el mismo periodo. Tomando como base el índice de precios de los productores, el incremento se acentúa a partir de 1976 cuando el índice de precios paso de 191.7 a 385.2 en 1979.

Las exportaciones de piel, por su parte se incrementaron a un ritmo de 19.4% anual, logrando en 1979 un valor de 241 millones de dólares, 24% superior al de 1978.

Canadá es el principal mercado de exportación de E.U., seguido en orden de importancia por Corea, Hong Kong, Taiwán e Inglaterra. Estos países participan con el 64% del valor total exportado.

#### 8. COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION

Una vez fijado el pedido y determinadas las características del producto los métodos de distribución consisten en llevarlo hasta el consumidor, quien cubre los gastos de envío.

En la comercialización de los productos se ha detectado que los mecanismos frecuentemente empleados son:

1. Crédito comercial de 30, 60 y 90 días
2. Pago con cheques sin fondos
3. Pago con cheques postfechados
4. La compra de contado de cuero crudo.

Los puntos 2 y 3 son procedimientos impuestos por la tradición de compra-venta de la ciudad de León y constituyen una costumbre muy arraigada que se toman en cuenta en las proyecciones financieras, concretamente en el rubro de capital de trabajo.

## B. CONCLUSIONES

La situación que viven las industrias a que abastece la curtiduría es bastante difícil y las perspectivas de recuperación de los niveles de producción de los primeros años de la década se ven lejanas. Parece que la depresión que afecta a la economía mexicana se prolongará aún por varios años, por lo que la dinamización de la industria en general tardará en producirse. En tales condiciones, todo parece indicar que la salida más viable en lo inmediato es un esfuerzo de exportación que permita complementar la insuficiente demanda interna con la externa.

Al tanto de lo anterior, se ha observado que el mercado de calzado de los Estados Unidos de Norteamérica se abastece principalmente de importaciones; en el año de 1985 las importaciones de calzado no de hule representaron el 76% del mercado total.

Se ha experimentado una grave caída en la producción de calzado americano, en 12 años se dejaron de producir 222.4 millones de pares y de seguir esta tendencia la industria zapatera americana desaparecerá en el corto plazo.

### MERCADO NACIONAL

Tapicería: El proyecto contempla operar con cueros enteros, en atención al rendimiento que se obtiene al usar estos, y a las estrictas normas de control de calidad establecidas por los fabricantes de la industria automotriz. Los principales clientes para este tipo de producto, son las grandes armadoras de México que aseguran un consumo de aproximadamente 30 millones de decímetros cuadrados de cueros enteros curtidos para el año de 1987 (equivalente a 20 mil vehículos para exportación).

Además, se ha llegado a la conclusión de que el comportamiento de la demanda de tapicería para automóviles en cuanto a materiales, obedece en gran medida a la moda. Por consiguiente la comercialización de esta línea se limitará a un máximo de 7.1 millones de decímetros cuadrados.

Calzado y Vestido: Podría abastecerse con 19.7 millones de decímetros cuadrados al año.

## MERCADO DEL PROYECTO

La participación del proyecto, en el supuesto de que la industria del cuero en su conjunto permaneciera estática, sería del 5%. Asimismo, considerando que las condiciones del mercado de los Estados Unidos fueran propicias para reactivar la industria nacional del calzado a través de las exportaciones, en el corto plazo la demanda de pieles curtidas se verá incrementada significativamente hasta el punto de ser insuficiente la capacidad instalada de curtido.

### III. CAPITULO II: ASPECTOS TECNICOS

#### A. INTRODUCCION

Los egiptólogos han podido demostrar, al descifrar los jeroglíficos grabados en las piedras de las pirámides, que en esa civilización hace más de cinco mil años, no solamente curtían los cueros, sino que los labraban para confeccionar objetos de arte que ofrendaban a sus dioses por considerarlos de alto valor.

Las técnicas empleadas por ellos para curtir y repujar los cueros fueron verdaderamente revolucionarias y debieron transcurrir muchos años para poder ser superadas. Otros pueblos, como los chinos, también aprovecharon las pieles y cueros de los animales que cazaban para su subsistencia. En su curtición y posteriormente transformación en objetos útiles, empleaban barro y sales de alumbre. El cuero fue, para este pueblo, de un valor incalculable, tanto en su uso personal como en el comercio.

Los judíos conocían el arte de curtir los cueros, y en el Talmud, su libro religioso, los hebreos han dejado referencias del empleo de la corteza del roble como curtiente que, por su contenido de ácido tánico, hace posible la curtición de las pieles. Fueron ellos los primeros en emplear esta técnica, que luego se generalizó y llegó a nuestros días.

Roma, dejó testimonio del empleo de pieles y cueros; se les asignaba gran valor y se les llegó a usar como base de los intercambios comerciales.

Los moros, cuando invadieron la península Ibérica desde el norte de Africa, introdujeron, entre otros aportes culturales, los procedimientos para curtir y decorar cueros.

Cuando los primeros conquistadores llegaron a América, sus habitantes eran capaces de curtir las pieles de los animales que cazaban y transformarlas en ropa, calzado, mantas de abrigo, piezas de arte, etc.

En general, los procedimientos empleados eran de lo más rudimentario y consistían, luego del desuello del animal, en extender la piel en el suelo con la carne hacia arriba hasta que el pelo comenzaba a ablandarse. Esta operación la realizaban a la intemperie; después para apelarbrar la piel, la fijaban sobre el tronco de un árbol y con un madero duro la golpeaban hasta eliminar totalmente la cerda.

Con polvo de madera en putrefacción frotaban la piel hasta su total curtición. El polvo de madera, por su contenido de tanino, actuaba como curtiente.

Todas estas labores eran complementadas con la impregnación del cuero mediante el empleo de grasa y cebo del animal cazado. De esta forma, hacían los cueros flexibles, suaves e impermeables.

Los aportes más importantes que recibió la industria fueron sin lugar a duda, las que introdujo alrededor de 1800 Sir Humphrey Davy, que investigó las fuentes de tanino y ayudó a incorporar nuevas especies vegetales. En 1809, el señor Parker diseña una máquina capaz de seccionar los cueros. Esta operación se realizaba a mano, con la pérdida total del cuero que se sacaba; su rendimiento, obviamente era escaso.

Otra contribución importante fue el estudio de la composición de las sustancias químicas y sus transformaciones, que ayudó a incorporar nuevos elementos como las sales de cromo, que perfeccionaron las técnicas del curtido. El mejor conocimiento de las plantas tánicas ha posibilitado la incorporación de nuevos curtientes para la industria.

Actualmente, los procesos de curtido no han variado sustancialmente en virtud de que las técnicas empleadas han incorporado conocimientos tecnológicos de los químicos y de la maquinaria utilizada, sin alterar los pasos básicos para el curtido.

## B. DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Los productos del proyecto se identifican como cueros curtidos livianos de bovino.

En el sector industrial, no existe un criterio y/o clasificación uniforme de cueros curtidos y normalmente se les denomina en función del acabado que se les da, así como, en ocasiones, de acuerdo a la aplicación y/o producto final que se les destina. En el caso del proyecto, sus productos se han clasificado como sigue:

A) Pieles para tapicería automotriz y mueblera. Que se distinguen por ser pieles en flor entera con suavidad y acabado muy resistente a la exposición a la luz y a la fricción.

B) Pieles para calzado y otros artículos de piel. Dentro de las cuales se distinguen como líneas principales:

\* Flores enteras, cuya flor de piel es presentada tan natural como lo estaba en el animal. En el medio se reconoce como la piel de mayor calidad dado que requiere, por parte del curtidor, de una excelente materia prima y proceso muy cuidadoso para obtener todas las bondades de la piel.

\* Oscarias, o flores pulidas que se caracterizan por tener una presentación muy uniforme y con un acabado brillante. Es una piel menos suave que las flores enteras sin ser por ello dura. Por su resistencia y presentación uniforme, es ideal para la fabricación de artículos que se someten a un uso menos cuidadoso. Además, este tipo de piel es muy usado para hacer imitaciones de pieles exóticas como pueden ser las de cocodrilo, tiburones, víboras, etc.

\* Crust. Definitivamente, es la forma más natural de presentar la piel ya que no incluye en su proceso ningún tipo de acabado. Existe una gran variedad de artículos que se elaboran con piel entre los que podemos citar, botas vaqueras, cinturones, guantes y zapatos industriales, etc.

\* Otras flores enteras. Al hablar de este producto nos referimos a las pieles que son grabadas con placas de poro de res con la finalidad de mejorar su presentación; el proceso de acabado es igual al de las flores enteras y sus características de suavidad, textura y espesor, son dados de acuerdo a los requerimientos del cliente.

Este tipo de piel es realizado con la finalidad de presentar todas las ventajas y características que tienen las flores enteras que son menos abundantes y codiciadas en el mercado, dada su exigencia en cuanto selección.

## C. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

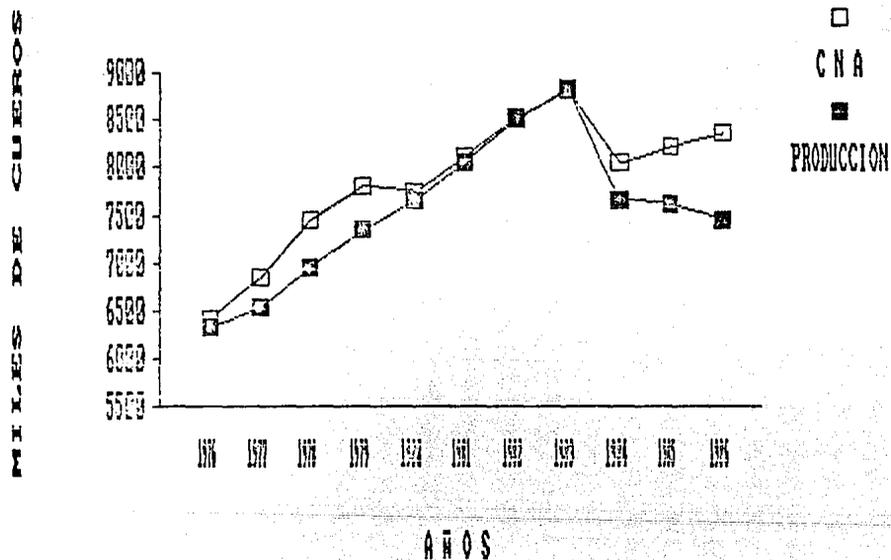
### 1. Desarrollo de la disponibilidad

A partir de la década de los 70 y hasta el primer semestre de 1985, la industria del cuero en su conjunto se vio afectada por una escasez de cuero crudo (principal materia prima de la industria curtidora), dada la insuficiencia de producción por parte de la ganadería nacional, así como el control al que se sujetaba la importación de estos productos. Dicha escasez de cuero crudo propició un crecimiento sumamente lento en la producción de cuero curtido y asimismo dio lugar a la existencia de un alto porcentaje de capacidad instalada ociosa en el sector industrial. Ver cuadros A1, A2 y A3.

CUADRO A1.  
OFERTA TOTAL DE CUEROS CRUDOS DE BOVINO

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	CONSUMO NACIONAL APARENTE
1976	4714	1699	6413
1977	4892	1944	6836
1978	5240	2200	7440
1979	5579	2227	7806
1980	5852	1886	7738
1981	6189	1923	8112

### OFERTA vs CNA DE CUEROS DE BOVINO



AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	CONSUMO NACIONAL APARENTE
1982	6574	1950	8524
1983	6868	1950	8818
1984	5853	2200	8053
1985	5810	2400	8210
1986	5673	2700	8373

Al tanto de lo anterior, el 25 de julio de 1985 se publicó en el Diario Oficial la liberación de importaciones previo pago de los aranceles correspondientes. Actualmente, las fracciones arancelarias 41.01.A.004 y 41.01.A.008 (cueros frescos vacunos) están exentas. Asimismo, en el Protocolo de Adhesión de México al G.A.T.T. la fracción consolidada 41.01. (cueros y pieles en bruto) establece un arancel máximo de 10%.

CUADRO A2  
OFERTA TOTAL DE CUEROS CRUDOS DE CAPRINO

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	CONSUMO NACIONAL APARENTE
1976	3471	5	3476
1977	3408	5	3413
1978	3371	6	3377
1979	3870	6	3876
1980	4009	7	4016
1981	4057	7	4064
1982	4103	8	4111
1983	4160	5	4165
1984	3787	7	3794
1985	3883	10	3893
1986	3921	14	3935

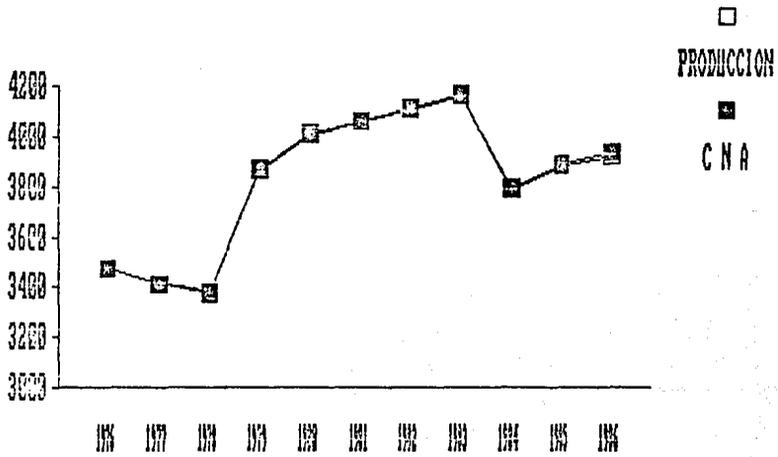
Indudablemente, estas nuevas disposiciones facilitan el abastecimiento de su principal materia prima a la industria curtidora, así como al mercado que esta atiende, máxime cuando la oferta de cuero crudo en los Estados Unidos de Norteamérica se está orientando en forma creciente hacia las exportaciones y también porque esta nueva situación obliga al productor (ganadero) e intermediario nacional a ser competitivos.

CUADRO A3  
OFERTA TOTAL DE CUEROS CRUDOS DE PORCINO

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	CONSUMO NACIONAL APARENTE
1976	5394	143	5537
1977	5994	137	6131
1978	5660	121	5781
1979	7305	108	7413
1980	7601	86	7687
1981	7950	76	8026

### OFERTA vs CNA DE CUEROS DE CAPRINO

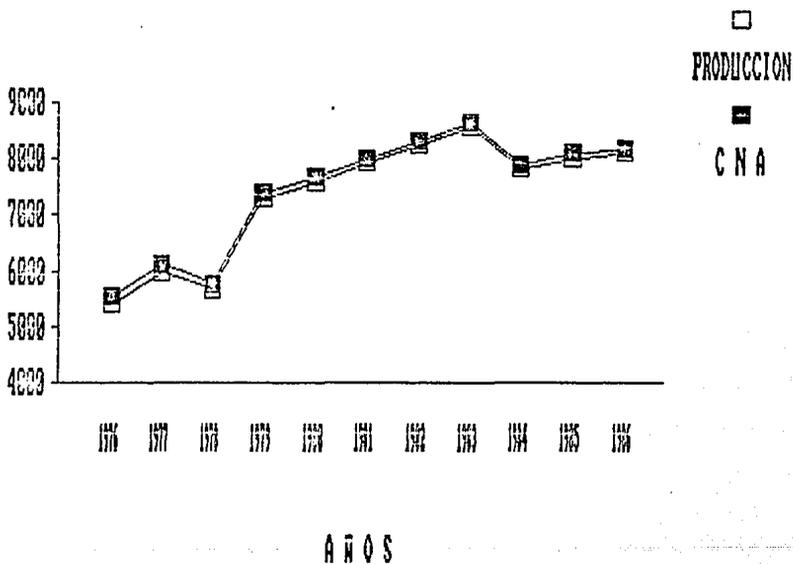
OFERTA  
CNA



AÑOS

PIELER DE PIELER

### OFERTA vs CNA DE CUEROS DE PORCINO



AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	CONSUMO NACIONAL APARENTE
-----	------------	-------------	---------------------------

1982	8278	67	8345
1983	8606	59	8665
1984	7835	64	7899
1985	8032	76	8108
1986	8112	92	8204

=====

Dada la escasez de cuero crudo observado en el pasado y por efectos de la moda, se ha desarrollado la industria del plástico con algunos aspectos semejantes al cuero que ha venido a sustituirlo; sin embargo, el cuero curtido sigue siendo de gran importancia, especialmente en la fabricación de calzado y tapicería para climas calurosos, donde su propiedades físicas de transpiración, higiene y confort tienen gran significado.

## 2. Disponibilidad de insumos

### INSUMOS

#### DISPONIBILIDAD DE PROVEEDORES

Los insumos que require el proceso de producción se clasifican como sigue:

a) Cuero crudo de bovino. Los costos de producción de la industria curtidora están poderosamente influidos por el costo de cuero crudo.

El problema más importante que influye en el lento crecimiento de la industria curtidora, es la escasez de la materia prima fundamental -el cuero crudo- que no puede ser abastecido por la ganadería nacional debido a factores estructurales que frenan su desarrollo.

Además de la escasez manifiesta del cuero crudo proveniente de la ganadería nacional, se observa que la calidad de estos cueros afecta seriamente el rendimiento o en su defecto originan pieles de mala calidad.

Ante la problemática expuesta, la operación del sector industrial ha dependido en un alto porcentaje de la importación de cuero crudo.

A continuación se presentan los proveedores de Materias Primas e Insumos del Proyecto.

**RELACION DE PROVEEDORES**

<b>NOMBRE DEL MATERIAL</b>	<b>NOMBRE DEL PROVEEDOR</b>	<b>UBICACION ciudad/pais</b>
Piel de res		Hermosillo San Luis Potosi Laredo Tx. San Antonio, Tx.
Acido acético	Quimivan, SA	León, Gto.
Acido fórmico	Organización Casal, SA	León, Gto.
Acido Sulfúrico	TR Internacional	Holanda
Amoniaco	Prods Químicos de León	León, Gto.
Bac	Prove Quim, SA	León, Gto.
Calhidra	Sr. Jorge Padilla O.	León, Gto.
Carbonato de Sodio	Materiales Anelise	León, Gto.
Cronosal 42	Materias Primas, SA	San Luis Potosi
Sulfuro de Sodio	Bayer de México	León, Gto.
Petróleo diáfano	Anaco	León, Gto.
Sal	Combustible de León	León, Gto.
Salco B	Salinas del Rey	León, Gto.
Sellasol TD	Salem Oil Greace	León, Gto.
Sulfato de Amonio	Ciba Geygy, SA	León, Gto.
Tanigan BN	Productores de Papa	León, Gto.
Texol A	Bayer de México, SA	León, Gto.
Sulfihidrtado de sodio líquido	Salem Oil Greace	León, Gto.
Crinasol NF-100	Hidratos Solubles, SA	León, Gto.
Imprapel C.O.	Christianson de México	León, Gto.
Sequestrone ST	Prods Químicos de León	León, Gto.
Formiato de sodio	Ciba Geygy, SA	León, Gto.
Hostapal LUM	Oxiquim, LTD	Viña del Mar, Chile
Relugan RE	Quima Hoechst de Mex.	León, Gto.
Brióxido titanio	Basf Mexicana	León, Gto.
Bruno H.H.	Mardupol, SA	León, Gto.
Café BBV	Ciba Geygy, SA	León, Gto.
Café Sellafior G100	Ciba Geygy, SA	León, Gto.
Café sellafior 3R	Ciba Geygy, SA	León, Gto.
Canela 2R	Mardupol, SA	León, Gto.
Canela 2Y	Mardupol, SA	León, Gto.
Canela 10982	Mardupol, SA	León, Gto.
Negro sellafior 2RF	Ciba Geygy, SA	León, Gto.
Pardo CT	Bayer de México, SA	León, Gto.
Gris perma GBL	Sandoz de México	León, Gto.
Pardo CGV	Bayer de México, SA	León, Gto.
Café BM	Ciba Geygy, SA	León, Gto.
Pardo CGG	Bayer de México, SA	León, Gto.
Naranja GRM	Bayer de México, SA	León, Gto.
Azul brillante CG	Bayer de México, SA	León, Gto.
Rojo Argo Luz 4B	Bayer de México, SA	León, Gto.
Negro 3791	Bayer de México, SA	León, Gto.

NOMBRE DEL MATERIAL	NOMBRE DEL PROVEEDOR	UBICACION ciudad/país
Negro Luganil NT	Bayer de México, SA	León, Gto.
Acacia	Anaco	San Luis Potosí
Retigan R7	Bayer de México, SA	León, Gto.
Lipoderm Licker LG1	Basf Mexicana, SA	León, Gto.
BSM 11	Buckman Laboratorios	León, Gto.
Dermagen PR	Sandox de México	León, Gto.
WL 20	Eli Cami y Cia, SA	León, Gto.
Rojo Eriory RS	Ciba Geygy, SA	León, Gto.
Acido oxálico	Prods Químicos de León	León, Gto.
Adiciór S 52	Pasti Clor, SA	León, Gto.
Negro FC	Ciba Geygy, SA	León, Gto.
Tanigan LTS	Bayer de México, SA	León, Gto.
Eppol 30	Eli Cami y Cia, SA	León, Gto.
Lipodermlicker 1C	Basf Mexicana, SA	León, Gto.
Baycrom CLM	Bayer de México, SA	León, Gto.
Acetato Butilo	Quimivan, SA	León, Gto.
Blanco Lepton	Bayer de México, SA	León, Gto.
Relugam G'M	Basf Mexicana, SA	León, Gto.
Stabicryl	Quím Comercial de León	León, Gto.
Sellasol PGM	Ciba Geygy, SA	León, Gto.
Pigmento blanco 6340	Acabados Newark	León, Gto.
Catalix GS	Sandox de México	León, Gto.
Tanigan PC	Bayer de México, SA	León, Gto.
Maquila acabado	Curtidos Caribã, SA	León, Gto.

#### D. TAMAÑO DE PLANTA

La determinación del tamaño de esta planta se hizo a través del análisis económico de mercado; de la revisión de los tamaños comerciales de plantas de la región; de la disponibilidad de materia prima en esta zona considerando la magnitud del mercado de consumo; los efectos de economías de escala, la disponibilidad de recursos financieros y las características de la tecnologías de producción lo que arroja como demanda potencial de pieles terminadas un segmento del 1%.

ENTIDAD	CAPACIDAD INSTALADA	
	Toneladas	%
<b>TOTAL:</b>	<b>171,000.00</b>	<b>100</b>
Guanajuato (León, principalmente)	59,815 a 69,360	35 a 40
Jalisco (Guadalajara, principalmente)	42,725 a 51,270	25 a 30
D. F.	34,180 a 42,275	20 a 25
Nuevo León		

(Monterrey, principalmente)	8,545 a 17,090	5 a 10
Otras entidades		
(Veracruz, principalmente)	8,545 a 17,090	5 a 10

Asimismo, el tamaño elegido para la planta tiene las siguientes dimensiones:

OPERACION	Miles de decímetros cuadrados
CURTIR	26,500
ESCURRIR	153,160
SELECCION Y MARCADO	(1)
DIVIDIR	336,960
RASPAR	140,400
PESAR	(1)
RECURTIR	82,050
ESCURRIR	102,560
SECAR	123,000
HUMEDECER	(1)
ABLANDAR	152,560
AFLOJAR CON TAMBOR	54,700
ENGRAPAR	41,000
ESTIRAR	82,050
DESORILLAR	(1)
SELECCION	(1)
ACABADO	(2)
MEDIR	123,070.00
EMPACAR	(1)

**PRODUCCION MAXIMA:**

MILES DECIMETROS CUADRADOS	26,500
TONELADAS	1,699
MILES DE CUEROS	68

(1): Operaciones a base de mano de obra que no son limitantes de capacidad.

(2): Se puede maquilar con empresas de la región.

**E. LOCALIZACION DE PLANTA**

La localización más conveniente para la planta debe orientarse hacia la obtención de la máxima tasa de ganancia o del costo unitario mínimo. Ya que el impacto económico de la localización en nuestro proyecto es definitivo.

Tradicionalmente, se aborda el problema de la localización de planta en dos fases: en la primera se elige la zona general en que se instalará la empresa (macrolocalización) y en la segunda el punto preciso considerando ya los aspectos de detalle (microlocalización).

Para evaluar la interrelación de los factores locacionales se han desarrollado diversas técnicas, entre ellas figuran: el Método Vectorial o de Weber, el Método Gravimétrico o de Superficies, el Método de Análisis de Costos y el Método de Ponderación de Factores Locacionales.

Para el caso específico de esta tesis se eligió el Método de Ponderación de Factores Locacionales que consiste en una selección de los factores más relevantes asociados con cada una de las posibles ubicaciones (FACTOR) para un proyecto dado. Posteriormente cada factor se multiplica por un coeficiente de ponderación (PESO: P), el cual da mayor o menor peso (PI) a las calificaciones iniciales (I). Es importante aclarar que los valores de ponderación y las calificaciones se proponen con base en el criterio y la experiencia, así como el conocimiento que se tiene del proyecto. El método se expone en la tabla siguiente:

Tabla VI

FACTOR (F)	PESO P	LEON		GUAD		DF		MTY	
		I	PI	I	PI	I	PI	I	PI
Cercanía mercado	25%	4	1.0	3	.75	2	.50	1	.25
Cercanía Insumos	25%	4	1.0	3	.75	2	.50	1	.25
Costo de M. de O.	20%	4	.80	3	.60	2	.40	1	.20
Control contamin.	5%	3	.15	3	.15	4	.20	2	.10
Incentivos	5%	3	.15	2	.10	0	.00	1	.05
Infraestructura	10%	4	.40	4	.40	3	.30	1	.10
Serv's públicos	10%	4	.40	4	.40	4	.40	3	.30
<b>CALIF. TOTAL:</b>			<b>3.90</b>		<b>3.15</b>		<b>2.30</b>		<b>1.25</b>

Del análisis anterior se plantea en forma general, que la planta se ubique en la ciudad de León, Guanajuato, que es la mayor zona industrial de calzado del país, concentrando el 37% de esta industria, y se especializa en el segmento de calzado para hombres y niños. La ciudad de Guadalajara, Jalisco, por ser también un centro productor de calzado (principalmente para dama y niña) que concentra el 26% de la industria y por su cercanía a León (4hrs en automóvil) nos permite considerarla como mercado alternativo de consumo. Por último, el área metropolitana del D.F. que concentra el 27% se excluye de nuestro mercado, ya que se ha caracterizado por fabricar calzado sintético y tiene severas disposiciones gubernamentales de crecimiento (Zona III A, de Crecimiento Controlado), así como de controles de contaminación estrictos. Finalmente, se descarta la ciudad de Monterrey, N.L. por su ubicación geográfica que dificulta el abastecimiento y la comercialización de materias primas y productos terminados.

En cuanto a Disponibilidad de Materias Primas, estas serán provistas por los Estados de Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí, Aguascalientes, Jalisco, Michoacán y Puebla principalmente.

Los curtientes serán traídos de las compañías citadas en el listado de Proveedores.

Debido a las características históricas de la mano de obra en León, las necesidades de la misma pueden ser cubiertas satisfactoriamente. Sin embargo, existen partes del proceso que requieren de personal especializado (como en el caso de la mezcla de curtientes en los tambores) cuya preparación hace previsible la creación de programas de capacitación.

Existen diversas vías de acceso a León: líneas aéreas comerciales (Mexicana de Aviación), ferrocarril (línea México - Cd. Juárez) y carreteras (carretera Aguascalientes, San Luis Potosí, Guadalajara y Querétaro).

Recientemente se amplió la carretera a Querétaro a dos carriles por sentido y se concluyeron la obras a la entrada de la ciudad de un boulevard de tres carriles por sentido y pasos a desnivel.

El clima imperante en León es seco-templado, lluvias escasas, poca vegetación y vientos moderados. Estas condiciones no afectan significativamente la producción de pieles.

#### MICROLOCALIZACION

El establecimiento de un nuevo parque industrial en la márgenes de la ciudad por la entrada de la carretera a Querétaro posibilita la ubicación adecuada de la planta. En dicho parque industrial se disponen de terrenos de un mínimo de 1500 a 1800 m<sup>2</sup> con un costo aproximado a 22,000 \$/m<sup>2</sup> que cuentan con servicios de alumbrado, drenaje, red de agua potable, teléfono y calles pavimentadas.

En el fraccionamiento se puede elegir un terreno de 36 por 50 m. Que cubre futuras necesidades de expansión.

Es conveniente señalar que las reglamentaciones en materia de control de la contaminación para la localidad, únicamente disponen que las empresas dedicadas a la curtiduría cuenten con una fosa decantadora.

Con el análisis de los desechos resultantes en las diferentes etapas del proceso de fabricación, se ha determinado que el proyecto generará contaminantes en la operación de curtido como sigue:

La piel o cuero verde para su comercialización está en proceso de conservación por la acción deshidratante de sal, que se adiciona al desprenderla del animal en el momento de desollarlo; para reestablecer la humedad del cuero se hace necesario quitarle la sal disolviéndola en agua.

Las queratinas del cuero, se eliminan por ataque químico en un medio acuoso alcalino (pH 12.5). Para hacer más eficiente esta etapa del proceso se harán concentraciones altas de reactivos, por lo que en la reacción resultarán lodos de desecho.

Además, las queratinas que no se eliminan por ataque químico se separarán por ataque enzimático en un medio alcalino (pH 8-8.5). La reducción de la alcalinidad se hace con sales de amonio antes del ataque enzimático.

Por último, para evitar la descomposición de la piel se bloquean los grupos reactivos del colágeno. Esto se logra en un baño ácido al que se adiciona sal de curtir y ajustando la acidez a un pH de 3.8.

La sal de curtir contiene sales de cromo como inhibidor de la putrefacción del cuero.

Todos los desechos resultantes de las operaciones antes mencionadas se encuentran en solución y/o en suspensión acuosa, por ello se ha pensado en instalar una fosa de decantación que haga pasar los licores que finalmente se descargan al drenaje de la ciudad. Así mismo, es necesario efectuar regularmente una limpieza de la fosa y recolectar los residuos resultantes con el apoyo del "Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León".

Así se planea cumplir con las disposiciones oficiales locales referentes al control de la contaminación; sin embargo, con el fin de brindarle una máxima seguridad al proyecto se ha contemplado la necesidad de implementar un sistema de recirculación de los licores resultantes del proceso de curtido.

Dentro de las características generales del sistema de recirculación de licores, tenemos que se hace necesaria la construcción de fosas de sedimentación en las cuales se descargarán los licores resultantes de las etapas detectadas como contaminantes.

Previamente a la reutilización del agua, será indispensable analizar su concentración para determinar la cantidad de reactivos que deberán adicionar para reforzar la solución. Dado que cada ciclo adicionará productos que van a concentrarse con su ocurrencia, eventualmente será necesario pasar a la fosa de decantado los licores que ya no sean benéficos para el proceso.

Existen antecedentes de recirculación a nivel industrial que se están practicando actualmente en varias tenerías de Australia y Francia. Asimismo, en México, el "Centro de Investigaciones y

Asistencia Tecnológica del Estado de Guanajuato, A.C." ha realizado estudios a nivel piloto las características generales y resultados obtenidos en este tipo de proyectos se resumen a continuación:

1x El motivo de estos proyectos se originó para eliminar y/o disminuir la problemática de aguas residuales.

2x El equipo necesario para poder efectuar recirculaciones de licores es muy simple y lo hace un sistema económicamente rentable, fácil de controlar y apropiado para tenerías de cualquier tamaño.

3x Se han llegado a obtener cueros con la misma calidad e inclusive más uniforme dado que el sistema exige control.

4x Además de que el sistema permite disminuir el nivel de contaminantes que contienen las aguas residuales, se ha observado un ahorro significativo de materiales y principalmente se ha logrado reducir sustancialmente el consumo de agua.

## F. INGENIERIA DEL PROYECTO

### 1. Definiciones

#### PARTIDA

Es el conjunto de cueros que constituyen la base de un proceso determinado.

#### LOTE

Es una porción de la partida con características similares.

#### UNIDAD

Es cada uno de los cueros que forman parte de un lote o partida. La unidad puede ser: cuero entero, medio cuero o lado.

#### MUESTRA

Son las unidades o porciones de unidades segregadas de un lote o partida para determinar la calidad del mismo.

#### INSPECCION

Es el acto de examinar y comparar una muestra con respecto a requisitos establecidos por especificaciones aceptadas reconocidas.

#### INSPECCION POR ANALISIS VISUAL Y TACTIL

Es el sistema que se emplea para clasificar una unidad como defectuosa o no defectuosa, y determinar su número y tipo de defectos.

## **DEFECTO**

Es cualquier desviación de las especificaciones que se encuentra en el producto terminado.

## **UNIDAD DEFECTUOSA**

Es una unidad de producto terminado que contiene uno o más defectos.

## **CLASIFICACION DE DEFECTOS**

### **I Crítico:**

Aquella desviación que se considera peligrosa e insegura para el usuario.

### **II Mayor:**

Es la desviación que sin ser crítica puede ocasionar alguna falla para el usuario.

### **III Menor:**

Es aquella desviación que representa poca o nula trascendencia sobre el uso efectivo de la unidad.

## **CLASIFICACION DE UNIDADES**

### **I Unidades defectuosas criticas:**

Las que contienen uno o más defectos criticos y pueden contener defectos mayores y/o menores.

### **II Unidades defectuosas mayores:**

Las que no tienen defectos criticos pero si uno o más defectos mayores y defectos menores.

### **III Unidades defectuosas menores:**

Ausencia de defectos criticos y mayores, sólo tienen defectos menores.

### **IV Unidad sin defectos:**

Aquella que en todos sus defectos está dentro de las especificaciones y no tiene defectos.

## 2. Características de la Materia Prima

### Estudio de la Piel

La piel es la estructura externa del cuerpo de los animales. Es una sustancia heterogénea, generalmente cubierta con pelos o lana y formada por varias capas superpuestas.

Esta envoltura externa ejerce una acción protectora; pero al mismo tiempo también cumple otras funciones como:

- Regular la temperatura del cuerpo.
- Eliminar sustancias de deshecho.
- Albergar órganos sensoriales que faciliten la percepción de las sensaciones térmicas y táctiles.
- Almacenar sustancias grasas.
- Proteger el cuerpo de la entrada de bacterias.

La piel responde a los cambios fisiológicos del animal, reflejándose sobre ella muchas características importantes y específicas tales como: edad, sexo, dieta, medio ambiente y estado de salud.

### *PARTES DE LA PIEL EN BRUTO*

La piel obtenida por desuello de los animales sacrificados, se llama "piel fresca" o "piel en verde".

En una piel fresca existen zonas de estructura bastante diferenciadas en lo que respecta al espesor y la densidad. Estos contrastes son sobre todo importantes en el caso de pieles grandes de bovino. En una piel se distinguen tres zonas: el crupón, el cuello y las faldas.

La línea AB corresponde al espinazo del animal y une el centro de la cabeza con la cola. Las líneas CD y C'D' resultan de unir las axilas anterior y posterior de un mismo lado. La línea H'H resulta de unir las dos axilas anteriores con una línea perpendicular al espinazo.

El crupón corresponde a la parte de la piel de la región dorsal y lumbar del animal. Es la parte más homogénea, tanto en espesor como en su estructura dérmica. Es además la más compacta y por tanto la más valiosa. Su peso aproximado es de un 46% con relación al total de la piel fresca.

La piel de la parte superior de la cabeza se conoce como testuz y a las partes laterales se les llama carrillos. El cuello corresponde a la piel del cuello y cabeza del animal. Su espesor y densidad son irregulares y de estructura fofa. La superficie del cuello presenta numerosas y profundas arrugas que serán tanto más marcadas cuanto más viejo sea el animal. La piel del cuello viene a representar un 26% del peso total de la piel.

Las faldas corresponden a la parte de la piel que cubre el vientre y patas del animal. Presentan grandes irregularidades en cuanto a espesor y densidad, encontrándose en las zonas de las axilas las partes más fofas de la piel; las de las patas se encuentran algo cornificadas. El peso de las faldas corresponde al 28% del total.

En una piel además se distinguen: el lado externo de la piel que contiene el pelaje del animal y una vez eliminado éste se denomina "lado de la flor". El lado interno de la piel, que se encontraba junto a la carne se llama "lado de carne".

#### *HISTOLOGIA DE LA PIEL*

La estructura histológica de una piel se diferencia de unas especies a otras y aún dentro de un mismo animal según la parte de la piel que se haya tomado como muestra.

Dentro de una misma especie, todas las pieles no tienen estructuras idénticas y pueden presentar diferencias profundas que provienen de numerosos factores. Los que tienen una mayor influencia son: la raza de los animales, las regiones de procedencia y las condiciones de crianza de los animales. Estos factores influyen sobre las características del cuero acabado. Sin embargo y a pesar de estas diferencias la estructura de la piel es fundamentalmente similar para los mamíferos tales como los bovinos, ovinos y equinos: buey, vaca, ternera, becerro, caballo, oveja, cordero y cabra. De acuerdo con esto y para el estudio se tomará como estructura tipo la correspondiente a una piel vacuna fresca, teniendo en cuenta que después de la conservación su estructura varía.

Desde el exterior hacia adentro se distinguen las siguientes capas: epidermis, dermis o corium y tejido subcutáneo.

## LA EPIDERMIS

Es una capa delgada y estratificada, aproximadamente representa el 1% del espesor total de la piel en bruto. Durante la fabricación del cuero la epidermis se elimina en las operaciones de pelambre. Desde fuera hacia dentro la epidermis contiene las siguientes capas: capa córnea, capa granular y la capa mucosa de Malpighi o capa basal.

**La capa de Malpighi.** Forma la capa más profunda de la epidermis y es la que se encuentra por tanto, más próxima a la dermis. Formada por células vivas de aspecto mucoso o gelatinoso que tienen poca resistencia y son fácilmente atacadas por las bacterias de la putrefacción y de las enzimas: por los álcalis tales como NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub> y especialmente por el Na<sub>2</sub>S y NaHS.

En la zona más profunda de esta capa mucosa se encuentra la capa generadora que está formada por una sola capa de células de forma prismática, colocadas unas al lado de las otras. Su cara inferior se apoya sobre la membrana hialina, y posee unas finas prolongaciones dirigidas hacia la dermis las cuales sirven para fijar la epidermis a la dermis. Por encima de esta capa se sitúa una zona que contiene un número variable de células.

A partir de la capa de Malpighi se originan todas las producciones epidérmicas y los gránulos de melanina. Los gránulos de melanina se forman en las capas más profundas de la capa de Malpighi y son un pigmento que fabrican las células, los melanocitos. Estos pigmentos de color oscuro se encuentran en el interior de estas células. También se hallan los gránulos de melanina en las células que forman los pelos. Los gránulos de este pigmento son los que determinan el color del pelo y la piel del animal.

**La capa granular.** Esta capa presenta un desarrollo variable, según la especie de mamífero de que se trate y también la parte de la piel que se tome. Su grueso es siempre menor que el de la capa de Malpighi. A partir de esta capa comienza a producirse la generación de los núcleos.

**La capa córnea.** A partir de la capa granular y a medida que ascienden las células, éstas se van secando gradualmente, pierden sus estructuras nucleares y se van volviendo aplastadas, en forma de escamas. Las células en esta capa ya están muertas. Al mismo tiempo que se aplastan, se funden gradualmente para formar la densa capa queratinizada de estrato córneo.

Este proceso degenerativo se conoce con el nombre de proceso de queratinización.

Durante la vida del animal, esta capa córnea se va desprendiendo en forma de finas láminas o costras las cuales van siendo reemplazadas por otras células que están por debajo y que las van empujando.

El fenómeno de queratinización, histológicamente hablando, sucede porque, al no tener la epidermis vasos sanguíneos, las células de la capa generadora tienen que absorber su alimento a partir de sustancia que procede de la dermis. De esta manera, estas células se pueden desarrollar adecuadamente, pero al ascender hacia la capa córnea que carece de capilares sanguíneos, las células degeneran por falta de alimentación, mueren y al mismo tiempo se queratinizan, desprendiéndose por último.

**Producciones epidérmicas.** Tienen su origen en la epidermis y son de tipo córneo; entre ellas se encuentran el pelo, lana, pezuñas, cuernos, etc.

**El pelo.** Es la producción epidérmica más importante para el curtidor. Su raíz se encuentra alojada dentro de unas bolsas formadas por un pliegue de la dermis llamadas folículos pilosos.

La base del pelo llega casi hasta el fondo de la capa capilar.

En el folículo piloso se distinguen:

- La vaina epitelial externa: es una funda que está formada por la capa mucosa de Malpighi que se encuentra, en este caso, en el interior de la dermis. Su estructura es casi análoga a la de la capa de Malpighi de la dermis.

- La papila: forma la base del folículo piloso, está constituida por la vaina epitelial externa y presenta un entrante por donde penetra la dermis.

- La vaina epitelial interna: es una funda que está unida a la raíz del pelo y la recubre hasta una altura aproximada de un tercio de la del folículo piloso.

El pelo se compone de dos partes continuas, la raíz y el tallo. La raíz es la parte que se encuentra en el interior de la piel, dentro del folículo; en su extremo inferior se ensancha y forma el bulbo piloso, el cual

está en contacto con la papila e irrigado por capilares sanguíneos para su alimentación. El tallo, es la parte alargada, situada fuera de la piel.

La mayoría de los mamíferos tienen dos clases de pelo; los de papila o papilares y los primarios.

La fase de crecimiento del pelo no se mantiene indefinidamente; cuando éste ha alcanzado una determinada longitud, la papila ya deja de alimentar a la raíz del pelo y el crecimiento se detiene. Más tarde el bulbo piloso se endurece y adquiere forma de porra por debajo de la glándula sebácea. Este ya es el pelo primario.

Los pelos papilares se encuentran asentados en zonas más profundas de la piel, y además, firmemente plantados a ella; son cortos y sedosos, mientras que los primarios son más largos y fuertes.

Los pelos primarios son más numerosos y en ellos se diferencian tres zonas: La médula, el córtex y la cutícula.

- La médula es la parte central del pelo, formada por grandes células redondas colocadas unas encima de las otras.

- El córtex es el constituyente principal del pelo, formado por una capa de células más pequeñas, en forma de huso y dispuestas paralelamente al eje del pelo. En esta zona comienza el proceso de queratinización.

- La cutícula, es la envoltura externa del pelo, formada por una capa fina de células planas cornificadas colocadas como las tejas de un tejado.

Si el folículo piloso es recto, el pelo también lo es, pero si es sinuoso, el pelo sale rizado. Las pieles vacunas contienen un sólo pelo por folículo piloso, pero los de las pieles de cerdo, gato y perro contiene varios pelos, generalmente tres.

**Glándulas sebáceas.** Se encuentran en la parte superior de la dérmis a nivel del bulbo piloso. Se presentan en forma de bolsas llenas de células que elaboran productos grasos que después los segregan. Estos productos grasos sirven para lubricar el pelo y la capa córnea de la epidermis. Su conducto excretor se abre en la vaina pilífera y la descarga del material graso se efectúa por contracción del músculo erector del pelo.

**Glándulas sudoríparas.** Situadas en la misma zona de la piel y a la misma altura su finalidad es la de eliminar las substancias de desecho que forman el sudor y la de regular la temperatura del cuerpo. Las hay de dos clases: las que descargan directamente en la epidermis y las que lo hacen en los folículos pilosos. Estas últimas, en los bovinos, tienen forma de saco; las que descargan en la epidermis son más comunes en los animales con escaso pelo.

Las glándulas sudoríparas no son igualmente numerosas en todas las zonas de la piel ni en todas las especies.

#### *LA DERMIS O CORIUM*

Es la capa que se encuentra situada inmediatamente por debajo de la epidermis y que se extiende hasta la capa subcutánea. Está separada de la epidermis por la membrana hialina. La membrana hialina es ondulada, transparente, forma una superficie pulida la cual está punteada por los orificios de los folículos pilosos; constituye la flor del cuero acabado. Esta membrana presenta el tipo poro o grano el cual es característico de cada tipo de animales. La dermis constituye la parte principal de la piel y su espesor representa aproximadamente el 84% del espesor total de la piel en bruto; es la parte aprovechable para la fabricación del cuero.

#### *ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PRINCIPALES TIPOS DE PIELS*

En la industria curtidora se utilizan principalmente las pieles vacunas, las de cordero y las de cabra; en una proporción mucho menor las pieles de caballo y de cerdo y aún en menores cantidades las de reptil y pescado; las pieles de peletería deben considerarse aparte.

#### *PIELES VACUNAS*

En la práctica industrial las pieles vacunas se clasifican según el tamaño y naturaleza del animal en terneras, novillos, vacas, bueyes y toros. Una vez clasificadas la piel se pesa, este peso se conoce como "peso sangre o peso en verde" y es el que sirve como base para su comercialización. Los márgenes de peso que se emplean en el comercio de las pieles vacunas en bruto son:

Terneras	0 - 8 Kg	8 - 12 Kg	12 - 20 Kg
Novillos y vacas	20-32 Kg	32 - 40 Kg	más de 40 Kg
Bueyes y toros			más de 45 Kg

Las pieles de cada uno de estos lotes se clasifican a su vez en primeras y segundas según los defectos visibles que presenten tales como marcas de fuego, parásitos y mayor o menor número de cortes.

**Pieles de ternera.** Se refieren indistintamente, a las pieles de los animales machos y hembras. En la piel de ternera la capa de flor tiene, por lo menos, un espesor que es la mitad del grueso total de la piel. La capa reticular está en estado de desarrollo y representa la otra mitad. Las pieles de ternera son las que presentan la flor más fina por tener el poro de la piel más reducido y, además, porque al ser animales muy jóvenes su flor tiene pocos defectos. Poseen una estructura dérmica fina y cerrada, tanto más apreciada cuanto más joven es el animal del que procede. Las pieles mejores corresponden a la de los "terneros de leche". A partir del momento en que el animal comienza a comer alimentos sólidos la piel adquiere una estructura más basta. Las terneras, generalmente, son animales jóvenes destinados para carne.

**Pieles de novillo.** En esta etapa de crecimiento del animal, la profundidad de los folículos pilosos es algo menor, pero mucho más finos que los correspondientes a los del animal adulto. Al aumentar la edad del animal la capa reticular se va desarrollando gradualmente, al mismo tiempo, la membrana hialina se vuelve más pronunciada por tener los folículos pilosos más gruesos. La capa de flor no aumenta de espesor. La capa reticular se va haciendo más gruesa al desarrollarse en ella más fibras de colágeno. Las arteria y venas se hacen más numerosas para poder suministrar a las células, en esta etapa de tanta actividad, la mayor demanda de sangre.

Las pieles de novillo presentan una flor mejor que las de vaca porque, en su mayoría proceden de animales destinados a carne, ya sean machos o hembras. Proporcionan las pieles en sangre más estimadas a causa de su regularidad y de su resistencia mecánica. Las faldas, la parte de la culata y el crupón tienen un espesor regular, y las arrugas de cuello están poco marcadas. Estas pieles corrientemente son muy llenas y tienen poca superficie con relación a su peso.

**Pieles de vaca.** Se refieren a las de los animales hembras que ya han parido. Se reconocen por tener ubres. Las vacas tienen la piel más distendida, es decir, posee

más superficie por unidad de peso. Dan pieles delgadas. La estructura dérmica es poco cerrada, y basta por tener un poro grosero, ya que ordinariamente se matan cuando no sirven para la reproducción. Puesto que han permanecido en establos la mayor parte del tiempo, la parte de la culata acostumbra presentar defectos.

#### **DEFECTOS DE LAS PIELES DEL ANIMAL VIVO**

Los defectos que aparecen durante la vida del animal, pueden alterar la estructura de la piel y repercutir económicamente sobre ella. Esta devaluación dependerá de su intensidad y naturaleza, pudiendo llegar a ser muy importante. Estos defectos pueden ser: defectos producidos por una acción mecánica, defectos de origen parasitario, defectos por enfermedades, defectos producidos por excrementos y orina, etc.

Entre los daños mecánicos más comunes se encuentran:

- a) Las quemaduras producidas por marcas de fuego.
- b) Las marcas producidas por pinchos o alambres de púas.
- c) Las cicatrices de las operaciones quirúrgicas, las marcas producidas por aguijonazos y espuelas.

De los defectos de origen parasitario podemos citar.

- a) La sarna.
- b) Las garrapatas y las tiñas.
- c) Los barroos o sus cicatrices curadas, producidas por larvas parásitas en la piel de los bovinos.

Los defectos más generalizados por enfermedades son las lesiones de origen infeccioso: forúnculos, úlceras, verrugas, tumores, eczemas, granos, etc.

Cuando las literas están sucias con excrementos y orin, las pieles pueden sufrir alteraciones muy graves.

### **3. Evaluación Técnica de la Materia Prima**

#### **CALIDAD DE LAS PIELES**

Para una misma especie, todas las pieles no tienen la misma estructura dérmica, pudiendo existir diferencias profundas. La piel del animal salvaje o semi-salvaje es de mejor calidad, refiriéndonos siempre a la estructura de la fibra, que la del

animal doméstico de la misma especie. Para los animales domésticos, se puede tener en cuenta, sin embargo, unos factores determinantes, como son: el clima, el alojamiento, la alimentación, la raza, la edad, el sexo, el pelaje, el estado de salud, etc.

La influencia del clima, en particular de la temperatura, es evidente a priori, en razón del papel protector que tiene la piel. Para una misma raza, los animales criados a la intemperie, y en regiones de clima riguroso, proporcionan pieles de estructura compacta, mientras que los criados en regiones de clima templado o a cubierto, dan pieles muy finas y menos compactas.

El alojamiento es una consecuencia de lo anterior. Los animales criados en establos tienen una piel, de estructura dérmica, menos compacta, y de flor más fina que los criados a la intemperie. Con relación a los animales criados en establos, hay que tener muy en cuenta las condiciones higiénicas, de una manera muy en particular, el estado de las literas.

La dieta influye sobre la salud del animal y, por consiguiente, sobre las características y calidad de la piel. En general, una nutrición pobre hace que el animal sea de menor tamaño; su piel es más delgada y más pobre en sustancia piel. Al contrario, el engorde artificial antes del sacrificio del animal perjudica las pieles, porque hace que aumente su contenido de grasa.

Cada raza proporciona unas pieles cuyas características son muy típicas. Como regla general, se puede decir, que las razas lecheras tienen una piel más delgada que las razas mixtas o destinadas para carne.

El influjo de la edad es muy sensible; en general, la piel de los animales jóvenes es siempre de mejor calidad que la de los adultos. Algunas veces va ligada con la dieta. Así por ejemplo, las mejores pieles de bovinos son las que proceden de los becerros lechales, que tienen una estructura dérmica compacta y una flor muy fina. Desde que el animal comienza a alimentarse con alimentos sólidos, la piel va adquiriendo una estructura cada vez más basta.

Por otra parte, además del efecto natural que ejerce el envejecimiento sobre la calidad de la piel, a medida que la edad aumenta se van acumulando daños sobre la piel del animal, debido a marcas, rasguños, enfermedades, etc.

El influjo del sexo sobre la piel es importante. En general, la piel de las hembras es más fina que la de los machos. En las hembras influye el número de partos sobre la estructura de la piel de la zona del vientre, quedando ésta más deteriorada a

medida que éstos aumentan. También influye la castración sobre la calidad de la piel; si ésta ha ocurrido a una edad muy temprana se obtiene una piel mucho más regular.

El pelo o lana se desarrolla a expansas de la dermis, por tanto, el valor de la piel estará en razón inversa del valor del pelaje. Este aspecto es muy importante en el caso de la piel ovina.

La piel es el reflejo del estado de salud del animal. En general, la piel obtenida por desuello de los animales muertos por enfermedad, los cuales se conocen con el nombre de mortecinos, es vacía y esponjosa, debido a que la sangre queda dentro de la piel.

Para obtener un producto con características específicas, se requiere de la determinación previa de cualidades de las materias primas que intervienen en las diferentes partes del proceso de fabricación. Debemos encontrar un apoyo con cierto rango de confiabilidad, en los datos aportados por los proveedores de la materia prima y los productos químicos, ello no excluye que verifiquemos dichos datos por medio de pruebas sencillas que corroboren su calidad. Tales pruebas pueden ser, entre otras:

#### PRUEBAS AL CUERO

##### 1. Homogeneidad en el peso de las partidas.

Pesando al azar algunas partidas de la descarga a la entrada del almacén.

##### 2. Grado de conservación.

a) Olor: Deberá verificarse lo pronunciado del olor, cuando existe fetidez, existen síntomas de descomposición.

b) Tacto: Se pueden extender algunos cueros para observar su aspecto y jalar los pelos haciéndose notar el grado de resistencia, si esta se siente disminuida es un síntoma de desencalado.

c) Prueba del lápiz: Abrir al azar algunos cueros y picarlos tratando de atravesar el cuero por el lado de flor-carne para probar la resistencia a la penetración, permitiendo conocer, si se atraviesan con facilidad, señales de descomposición.

##### 3. Partes del cuero no aprovechables.

Extender algunos cueros tomados al azar y observar si no traen partes excesivas de desperdicio (colas, trompa, orejas, etc.). Cortar estas partes y pesarlas para

hacer un cálculo, de acuerdo con el número de cueros y los pesos de cuero no aprovechables, de un valor promedio del exceso total.

#### 4. Determinación de humedad.

a) Forma rápida: Mediante un higrotéster para hacer la medición directa.

b) Por desecación en estufa: Se realiza tomando una muestra y aplicando el método de diferencias de peso (antes y después del desecado), que nos dirá si la hidratación que posee el cuero en el momento de compra se encuentra dentro del límite de contenido de humedad para el tipo de conservación que el cuero presenta.

#### 5. Cenizas.

La ceniza remanente después de que el cuero ha sido objeto de combustión a  $600 \pm 25^{\circ}\text{C}$ , se utiliza como medio de identificación de los minerales presentes en el cuero: sodio, potasio, calcio, magnesio y fósforo, generalmente del 1%. La mayor cantidad está representada por el sodio; después de la combustión de los cueros verde salado las pruebas nos dan el índice de contenido de sal empleada en su preservación o curado. Debemos tomar en cuenta que también la sal empleada en el curado tal vez se encuentra contaminada con tierra o arena, para cuya determinación se emplea la diferencia entre sales soluble e insolubles.

Esta determinación del contenido de sales minerales en el cuero se debe hacer de acuerdo a técnicas especiales establecidas para ello:

a) Método de incineración y hacinamiento total dentro del horno de mufla.

b) Método de observación de la penetración de la sal de curado por medio de una solución de nitrato de plata.

Ambos métodos nos señalan el grado de conservación del cuero atendiendo al contenido de sal, tanto interno (nitrato de plata) como externo (incineración), de donde se puede determinar el tiempo, tipo de curado y su efectividad.

Dadas las condiciones reales del mercado y la relación cuero crudo-comprador, las determinaciones de humedad y cenizas, es probable que no puedan efectuarse en departamento de recepción si no se cuenta con aparatos

especiales por lo que es conveniente enviarlas a un laboratorio.

#### 4. Evaluación Técnica de los Insumos

Las pruebas a los productos químicos que se emplean en el tratamiento de curtido de la piel constituyen una parte fundamental de los productos finales obtenidos, el Centro de Investigaciones y Asistencia Técnica de los Estados ha normalizado las pruebas químicas de la industria de la piel y de ella obtenemos las principales, que se aplicarán en el proceso productivo del proyecto.

#### PRUEBAS A LOS QUIMICOS EMPLEADOS

CIA-02

Hidróxido de calcio.

El hidróxido de calcio se utiliza en el pilado de pieles.

Objetivo: determinar la concentración de hidróxido de calcio en producto comercial.

Método de análisis: alcalimetría. El método se lleva a cabo por una titulación ácido-base con reactivos valorados.

CIA-04

Hidróxido de sodio.

El hidróxido de sodio se usa durante el remojo y el pelambre.

Objetivo: determinar la concentración de hidróxido de sodio puro en sosa comercial.

Método de análisis: (método de Worder). Alcalimetría. El método se lleva a cabo por titulación ácido-base con reactivos valorados.

CIA-101

Sulfato de amonio.

El sulfato de amonio se usa en proceso de desencalado.

Objetivo: determinar la concentración de sulfato de amonio puro en un sulfato comercial.

Método de análisis: método por destilación seguida por titulación alcalimétrica.

CIA-200

Acido acético.

El ácido acético es usado como descalcante fuerte, tiene una acción semejante a los ácidos minerales.

Objetivo: determinar la concentración y adulteraciones de un ácido acético comercial.

Método de análisis: acidimetría. Se investiga la presencia de ácidos como: ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido fórmico.

CIA-205

Acido fórmico.

El ácido fórmico se utiliza como descalcante fuerte.

Objetivo: determinar la concentración y adulteraciones de un ácido fórmico comercial.

Método de análisis: acidimetría o iodometría. Se investiga la presencia de ácidos como: ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido acético.

Nota: Si el producto presenta adulteraciones se sigue el método iodométrico, si no el de acidimetría.

CIA-208

Carbonato de sodio.

El carbonato de sodio se utiliza en el basificado y en menor escala en el neutralizado del ácido sulfúrico.

Objetivo: determinar la concentración de carbonato de sodio puro en un carbonato de sodio comercial.

Método de análisis: acidimetría. Método de Wader.

CIA-211

Cloruro de sodio.

El cloruro de sodio se usa en la consevación de pieles y en el pickle para evitar el hinchamiento ácido del colágeno.

Objetivo: determinar el cloruro de sodio puro en una sal comercial.

Método de análisis: argentometría. Método de Mohr.

CIA-213

Acido sulfúrico.

El ácido sulfúrico se utiliza en el pickle.

Objetivo: determinar la concentración de ácido sulfúrico puro en ácido sulfúrico comercial.

Método de análisis: acidimetría.

Nota: También se investiga la presencia de otros ácidos como ácido clorhídrico, ácido nítrico.

CIA-303

Acido oxálico.

El ácido oxálico se puede usar en el pickle en pequeñas cantidades.

Objetivo: determinar la concentración de ácido oxálico y las adulteraciones en un ácido oxálico comercial.

Método de análisis: acidimetría. También se investiga la presencia de sales en el ácido oxálico como: presencia de cloruros y presencia de sulfatos.

CIA-308

Formiato de sodio.

El formiato de sodio se utiliza en el enmascaramiento de sales de cromo, también se usa en el neutralizado por su efecto suave de acción rápida y profunda.

Objetivo: determinar la concentración de formiato de sodio puro en un producto comercial.

Método de análisis: iodometría.

CIA

### Sulfato de cromo.

El sulfato de cromo se utiliza en el curtido de la piel y en el recurtido.

Objetivo: determinar la concentración de óxido de cromo, la basicidad y solubilidad en sulfato de cromo comercial.

Método de análisis: reducción del cromo de tres a seis seguido de iodometría y titulación alcalina, titulación alcalina para la basicidad.

CIA-400

### Grasas.

Las grasas en general son utilizadas para el engrase de cueros, dando más flexibilidad y suavidad a éste.

Objetivo: determinar las características de por ciento de humedad, grasa, emulgante, grasa emulgada, insaponificables, tipo de carga, tipo de grasa y pH.

Método de análisis: van desde simples deshidrataciones, separación de capas inmiscibles, hasta el empleo del método Panzer-Niebuer.

CIA

### Anilinas.

Las anilinas se utilizan en el teñido del cuero.

Objetivo: determinar el comportamiento físico y químico de la anilina en base a su capilaridad, matizado, solubilidad, resistencia a los ácidos y álcalis.

Los productos químicos son insumos muy importantes para la industria, intervienen en todo el proceso de transformación del cuero; sirven para eliminar las características indeseables y dotar al cuero de suavidad, brillo y textura. Los productos que se utilizan en el proceso de transformación del cuero son los siguientes:

Cloruro de sodio  
Sulhidrato de calcio  
Acido muriático

Extracto de castaño  
Aceite de manitas sulfonado  
Pigmentos

Acido sulfúrico	Extracto de mimosa
Hidróxido de calcio	Tanino sintético
Bisulfito de sodio	Ceras
Sales de cromo	Poliuretano
Sulfato de sodio	Extracto de quebracho
Sulfato de amonio	Aceite de bacalao
Sulfato de magnesio	Resinas
Bicromato de sodio	

Conviene destacar el hecho de que el 95% de los insumos utilizados son de origen nacional.

Por último se tiene el agua, que se utiliza en forma líquida y en vapor, los combustibles y derivados del petróleo.

## 5. Selección del Proceso

El proceso de curtido de las pieles varía de acuerdo al tipo de tecnología utilizada y ésta generalmente en función del tamaño de la empresa y el tipo y calidad de la piel a ser curtida.

La velocidad de los procesos influye en la calidad del producto terminado y está en función del grado de mecanización de la planta, de los reactivos químicos utilizados, tanto en su calidad como en su concentración, lo que implica que una planta altamente mecanizada no necesariamente obtiene productos de mayor calidad que la que procesa más artesanalmente, pero si obtiene una mayor rentabilidad.

Las empresas pequeñas y/o artesanales, que tienen bajos niveles de mecanización complementan sus procesos vía maquila en las medianas y grandes empresas, reduciendo de esta manera su rentabilidad y sólo sosteniéndola a base de bajos salarios y en algunos casos por la venta de la relativa calidad de sus productos, debido a sus procesos lentos pero necesarios muchas veces para la mejor curtiición de las pieles.

La selección del proceso se fundamenta principalmente en que las etapas para el curtido de cualquier piel, son esencialmente las mismas; sin embargo, el tipo de producto que requiere el mercado se obtiene con el proceso descrito a continuación, que en base a algunas entrevistas con curtidores, es en el que se incurre en costos mínimos de producción y en el que se optimiza el rendimiento de la maquinaria empleada.

En comparación con el curtido al cromo, la curtiición vegetal sirve para la fabricación de cuero para suela, palmilla y baquetilla, muy análoga a los cueros para artículos de maletaría, también para la fabricación de cuero para encuadernación, ortopédico y para un determinado de cuero para mobiliario, así como para cierto tipo de cuero para empeine, equivalente al

llamado cuero natural engrasado. Este artículo sólo se produce en muy pequeñas cantidades lo mismo que la fabricación de cuero para suela.

En la técnica de la fabricación de cuero al vegetal actualmente se trabaja preferentemente según procedimientos de curtición rápida en tambos, que se basan siempre en una precurtición en la piel desescalada y, en su caso, piquelada en el tratamiento con soluciones concentradas de curtientes vegetales; en general, en mezcla con ciertas proporciones de curtientes específicos, sin que se produzca una cutición muerta, tiene lugar una homogénea curtición de la sección transversal de la piel, en el transcurso de 24 horas.

Entre los procedimientos de curtición se deben diferenciar dos tipos:

1. Empleo de precurtientes desarrollados.
2. Acondicionamiento de la piel en sulfato sódico.

Los curtientes vegetales actualmente empleados son principalmente: mimosa, quebracho y castaño, que tienen cierta dificultad en su abasto y que no pertenecen al tipo de producto que se plantea como objetivo de este estudio.

## 6. Descripción del Proceso

### EL REMOJO

El proceso de tenería llamado "remojo", que es el primer eslabón del trabajado de las pieles en bruto, tiene en general las dos siguientes misiones:

1. Limpiar la piel.
2. Rehumectar la piel.

En el caso de pieles en bruto saladas normales, la piel no ha sido lavada y contiene mucha suciedad y sangre. La mejor forma de efectuar el lavado es mediante varios cambios de agua en tambor o en mezcladora o también en tina con molineta. En el caso de pieles secas debe tener lugar primeramente un cierto ablandado de la piel rígida antes de iniciar el tratamiento en movimiento. Para el lavado es adecuada la adición de agentes humectantes no iónicos o aniónicos, así como de enzimas de remojo las cuales ya se han acreditado totalmente en la fabricación de curtidos. Las enzimas juegan actualmente un papel importante en el programa de lavadoras domésticas y en los detergentes desarrollados para las mismas. Disuelven sobre todo sustancias solubles o inchables en agua, como proteínas y sangre.

Al lavado pertenece también la eliminación del estiércol. Pero este representa un problema especial, pues el estiércol acumulado en los animales de establo es difícil de eliminar, dado que se seca formando unas costras de aproximadamente de un dedo de espesor, duras y parecidas a la madera exigiendo notable tiempo para su ablandado. Los componentes celulósicos presentes en el estiércol lo endurecen y coadyuvan a que queden firmemente anclados a la cobertura pilosa del animal. Después de varias horas de batanado continuo, por ejemplo en mezcladora, se observan todavía grumos de estiércol, incluso después de adicionar agentes humectantes y enzimas. El estiércol confiere un color parduzco a la totalidad de la carga de remojo. Si las pieles remojadas deben ser sometidas a descarnado, es absolutamente necesario eliminar totalmente los entrelazados o nudos de estiércol en la capa pilosa de la piel, ya que de otra manera la máquina de descarnar provocaría cortes o incluso agujeros en la piel. La experiencia indica que es necesaria una duración del remojo de, por lo menos, 6 horas. En el caso de existir estiércol no se puede establecer una clara separación entre lavado y rehidratación. Los tiempos de lavado para eliminar el estiércol son tan largos que las pieles saladas normales, incluso en zonas incipientemente secadas, pueden quedar amplia y satisfactoriamente rehidratadas empleando agentes auxiliares de remojo. También aquí se dan tiempos de tratamiento de 6 horas y de esta manera se aplican en la práctica.

Siempre se hace mención, y ello puede ser confirmado con múltiples observaciones propias, del hecho de que una piel insuficientemente rehidratada no puede luego recuperar la hidratación bajo las condiciones de hinchamiento del apelmbrado. Por ello, desde el punto de vista de la calidad del producto final, no han sido totalmente satisfactorias las propuestas formuladas dirigidas a un remojo abreviado y la realización del apelmbrado en las aguas de remojo las cuales pueden servir simultáneamente como baño.

Entre los aditivos de remojo frecuentemente recomendados están pequeñas cantidades de sosa cáustica. Se aplica aproximadamente 0.1 - 0.3 %. Esta cantidad es tan pequeña que aún no provoca la temida inmunización del pelo por álcali. Tampoco se produce en este caso un hinchamiento visible, esta cantidad esta muy por debajo de la capacidad del colágeno de la piel para combinar álcali. Con todo lo anterior tiene lugar un ligero aumento del valor de pH del agua de remojo, de manera que con ello está indudablemente ligada a una ligera apertura de la sustancia piel.

Un factor muy importante en el remojo es la temperatura, en principio, la absorción de agua en la piel es significativamente mayor cuando la temperatura se mantiene baja, por ejemplo alrededor o por debajo de los 20°C, en comparación con agua calentada a unos 30°C lo que la piel tolera sin alteraciones. Esta regla totalmente general es válida para todos los procesos de la fabricación de curtidos, pues esta dependencia típica de la

fijación de agua en función de la temperatura se da también incluso después de la curtición. Sin embargo, en agua fría la piel es esencialmente más rígida, lo que es una consecuencia directa de la elevada fijación de agua, pero también de la disminución de la flexibilidad de las fibras individuales a causa de las bajas temperaturas. En cualquier caso la aplicación de elevadas temperaturas en el remojo, especialmente en el caso de pieles secas, exige necesariamente la adición de agentes bactericidas. El empleo de agentes bactericidas esta ligado a la conservación pero nos limita la situación de que muchos bactericidas poseen una cierta toxicidad, la cual es debida a la grasa de la piel. Muchos de estos agentes son liposolubles por lo que la toxicidad se transmite al material graso de la piel, cuando parte de este material debe ser transformado posteriormente en piensos para nutrición animal o en gelatina para consumo humano, hay objeciones fundamentales a la utilización de estos productos, máxime teniendo en cuenta que tales residuos pueden ser descubiertos en todos los materiales por medio de las técnicas analíticas existentes.

En casos especialmente extremos, tales productos bactericidas pueden impedir posteriormente incluso la depuración biológica de las aguas residuales.

En el lavado de la piel, en el curso del remojo, las primeras aguas del lavado se enriquecen fuertemente con sal común. Estas aguas de remojo son consideradas en algunos países como el componente más crítico de las aguas residuales de tenería. Son principalmente aquellos países en los que las aguas residuales de tenería son llevadas a los pastos. El crecimiento de las plantas es muy sensible frente a cualquier carga salina.

Una cierta concentración pequeña de sal es considerada como favorecedora del remojo, porque ciertas proteínas acompañantes de la substancia piel muestran una mayor solubilidad en solución salina débil que otras en agua pura.

## **DESCARNADO**

El proceso de descarnado es un proceso mecánico que despoja a la piel del sobrante de carne, venas y grasa, con el fin de que en el apelmbrado el ataque de los productos químicos sea directo y los residuos de dicho proceso no bloqueen los medios de desalojo de los fluidos producidos.

## **APELAMBRADO**

El efecto de apelmbrado debe dividirse en depilado y aflojamiento estructural. Hace años el apelmbrado se efectuaba siempre colgando las pieles en tinas durante varios días, hoy día el empleo de tambores o mezcladoras o también de máquinas en "Y"

se han impuesto incluso frente al procedimiento de tinajas con molineta. Con el fin de reducir al mínimo los problemas de eliminación de sulfuros de las aguas residuales se ha optimado el procedimiento de apelmbrado en tambores hasta el punto de que con 1.5 % de sulfuro sódico técnico respecto a peso de piel en tripa, se tenga suficiente para conseguir en 24 horas una piel en tripa satisfactoriamente depilada. En comparación con las cantidades empleadas hace algunos años, que eran del orden del 2.5-3.0 % y en el caso de pieles caprinas para confección incluso del 5% de sulfuro sódico, puede decirse que este apelmbrado ya puede ser considerado como un procedimiento pobre en sulfuro. Mediante adecuadas combinaciones con otras sustancias apelmbrantes se puede llegar incluso a cifras menores, sobre todo en combinación con enzimas.

La dimetilamina en forma de sulfato, empleada frecuentemente en los Estados Unidos, tiene ciertamente un muy buen poder depilante, pero recientemente se ha reconocido la acción carcinógena de las dimetilnitrosaminas y ha sido totalmente desplazado por sulfuro.

En principio, el poder depilante depende, por una parte, de una cierta concentración de iones OH. Un apelmbrado sólo a base del empleo de sulfhidrato sódico tiene un poder depilante insuficiente. En la práctica los pelambres puros de sulfuro sódico no son aplicables, ya que la piel se hincha fuertemente y se origina una contracción irreversible de la flor. Por ello se trabaja fundamentalmente en presencia de cal, esta supone una reserva de álcali, aporta por tanto una suficiente cantidad de iones OH y permite que no sea excesivo el hinchamiento de la piel en tripa con la desventajosa contracción de flor en los flancos y zonas del cuello. No obstante, las combinaciones de cal y sulfuro sódico tampoco son ya satisfactorias. En la práctica se ha impuesto la idea de que la oferta de azufre debe corresponder en su mitad a base de sulfhidrato, solamente de esta forma se puede mantener la contracción de flor entre unos límites tolerables. El hinchamiento de las pieles en el apelmbrado es también una consecuencia de disolución del baño. Si se mantiene el baño por debajo del 50%, para el llamado embadurnado en tambor se añade tan poca agua que, en la fase inicial del apelmbrado, se puede rodar rápidamente en presencia de los productos químicos sin que aparezca una contracción de la flor. En esta situación debe moverse lo menos posible (en realidad solamente lo suficiente) para que las pieles vayan cambiando de posición de vez en cuando y queden bien distribuidos los productos químicos. En estos procedimientos la eliminación del pelo tiene lugar por la vía de su destrucción y por medio de raspado mecánico. Sin este raspado mecánico no es posible eliminar los pelos incipientes de la piel.

Con la intensidad del movimiento, que es necesario para la limpieza de la piel, se incrementa el riesgo de la contracción. Una respuesta a este problema sólo puede ser el intento de trabajar con un mínimo de hinchamiento, en relación con ello, el procedimiento con Mollescal SF de la BASF es totalmente ventajoso

ya que el grado de hinchamiento que provoca es tan pequeño que resulta relativamente escaso el riesgo de contracción. Este producto tiene ya acción depilante con escasa reserva de álcali; una ventaja deriva también de las soluciones de apelmbrado recirculadas, ya que como consecuencia de las muchas proteínas disueltas tienen una fuerte acción tamponante.

Los procedimientos combinados de remojo y apelmbrado enzimáticos se basan en el empleo de enzimas, ya en la última fase del remojo y una adición posterior de cantidades muy pequeñas de sulfuro o una adición de cal, que lleva a que las enzimas desplieguen totalmente su actividad en medio alcalino. También en este caso se da un hinchamiento relativamente escaso, sin embargo, estos procedimientos son idóneos solamente para pieles en bruto intactas, a saber, pieles frescas o bien materiales que no han sido conservados durante largo tiempo.

El hinchamiento también es siempre menor a temperaturas elevadas, pero a temperaturas cercanas a los 30°C el riesgo de hinchamiento es menor que a temperaturas inferiores a 20°C. Se excluyen temperaturas superiores a los 33°C a causa de la intensa acción sobre la sustancia piel.

La aplicación de muy pequeñas cantidades de sal no perturba el depilado, la sal en pequeña concentración no tiene en modo alguno una acción reductora del hinchamiento, antes al contrario, favorece algo el hinchamiento. Sin embargo, la aplicación de grandes cantidades de sal, por encima del 1%, conduce a una creciente inhibición del poder depilante según sea la calidad de sal empleada; este es el motivo por el que los procedimientos combinados de remojo y apelmbrado han dado resultados no satisfactorios en presencia de la sal de conservación.

El aflojamiento estructural es un complejo fenómeno acompañante del apelmbrado pero absolutamente necesario, un suficiente aflojamiento estructural se manifiesta en un tacto blando y capacidad de estirado en el cuero terminado. Un cuero no suficientemente apelmbrado presenta frecuentemente un comportamiento rígido en la zona interior, lo cual conduce a la formación de arrugas o pliegues acartonados. Es notorio el hecho de que sólo con sosa cáustica no se provoque tanto aflojamiento estructural como aplicando lechada de cal, a pesar de que con sosa cáustica se pueden provocar más intensos hinchamientos y sobre todo una elevada turgencia.

Frecuentemente, después de un apelmbrado de 24 horas se procede a un postapelmbrado, intercalando el descarnado y el dividido mecánico. Este postapelmbrado después del dividido da un aflojamiento estructural especialmente bueno; es el secreto para conseguir una buena calidad.

Más del 50% y frecuentemente un 80% de la carga contaminante de las aguas residuales, sobre todo carga contaminante orgánica, procede de los pelos destruidos y de la cal de los pelambres. Por

ello, los métodos de depuración de aguas residuales deben ocuparse preferentemente del problema de disponer de procedimientos para tratar las aguas residuales del apelambrado separadas de los desagües que contienen cromo, aun cuando las proteínas de los pelambres dan lodos más manejables en presencia de cromo, si bien luego el empleo de los lodos es extraordinariamente difícil a causa de tal presencia de cromo.

A continuación del apelambrado se enjuaga todavía una vez, con el fin de eliminar de las pieles la mayor cantidad posible de baño alcalino del apelambrado y sacarla del tambor. Ello requiere de varios cambios de agua. En un tambor normal el vertido del baño requiere relativamente mucho tiempo, en comparación con el fácil vaciado de baño en los tambores de doble pared del tipo de las máquinas en Y. A causa de las dificultades de la separación entre el álcali que contiene sulfuro y las pieles, el método operativo en tambor, mezcladora o máquina en Y exige para el apelambrado y lavado, incluyendo el volumen del baño de apelambrado, cantidades de agua equivalentes aproximadamente a cinco veces la masa de las pieles. En muchos casos prácticamente se necesita incluso mayor proporción. Los procesos de acidificación de la piel en el subsiguiente desencalado, rendido y piquelado liberan todavía notables cantidades de ácido sulfhídrico. Estas cantidades pueden ser eliminadas a base de trabajar en estas fases con tiosulfato sódico, bisulfito sódico o clorito sódico, así como con adiciones de agua.

#### DESENCALADO Y RENDIDO

El proceso de apelambrado concluye por medio del aflojamiento estructural, cuando todas las substancias queratinicas del pelo y de la epidermis han sido eliminadas .

El desencalado es esencialmente una neutralización de la alcalinidad de apelambrado con ácidos o substancias ácidas. Tal como se ha indicado, en general primeramente se lava o enjuaga, con el fin de sacar del tambor la alcalinidad en exceso que está superficialmente en las pieles, en especial cal sin disolver ,ya que se consumiría innecesariamente mucho ácido. El proceso de enjuague es sobre todo también necesario para eliminar los restos de pelo que se encuentran todavía en el tambor de resultados del depilado y que solamente salen en parte del tambor al vaciar el baño de apelambrado. Tal como se ha dicho, para un enjuague eficiente se requieren varios cambios de agua y un notable tiempo de tratamiento.

Cuanto mayores son los tambores y cuánto mayor es la carga, tanto más agua y tanto más tiempo de lavado se necesita para alcanzar un determinado grado de limpieza, ya que el vaciado completo del baño siempre es difícil.

La neutralización de la alcalinidad de apelmadrado tiene como efecto más importante y externamente reconocible la eliminación del hinchamiento. En ello rige la regla de que cuanto mayor es la concentración salina de la solución externa en la que se mueven las pieles, tanto más eficaz es este deshinchamiento. Por este motivo también es eficaz el empleo de sulfato de amonio sólido. En tiempos pasados, cuando se usaban preferentemente apelmadrados en tina y desescalado en tina se requería de baños especiales de desescalado con una alta concentración salina, que sólo raramente se tiraba, practicándose simplemente su refuerzo con ácido.

El deshinchamiento se produce preferentemente apoyado por el efecto osmótico. El alto contenido de agua de una piel hinchada es cedido al baño, porque el agua es casi absorbida por la solución salina concentrada y esta tiende a diluirse.

El desescalado a través de la piel exige mucho tiempo, sobre todo en soluciones diluidas y poco movimiento. El empleo de sales con débil reacción ácida, por ejemplo cloruro de amonio o sulfato de amonio así como bisulfito de sodio, garantizan también el que se produzca un hinchamiento ácido superficial.

Un factor importante que favorece el deshinchamiento es una cierta cantidad de calor. Ahora bien, en tanto la piel sea intensamente alcalina, el calentamiento debe mantenerse en cualquier caso por debajo de los 35°C y mejor por debajo de los 32°C. No se puede iniciar un desescalado con agua caliente, sino que se debe proceder al calentamiento en una fase avanzada del desescalado.

Actualmente, se ha introducido mucho el empleo de sulfato de amonio sólido, ya que solamente así es posible un desescalado rápido. Sin embargo, frecuentemente no se tiene en cuenta que en este estado las pieles son extraordinariamente sensibles al roce. Debe reconocerse también que las pieles se tornan más ásperas al progresar el desescalado. Una gran parte de los deterioros de la flor son atribuibles a este tratamiento. Por ello, desde el punto de vista de la calidad es mucho más racional el empleo de soluciones salinas concentradas recirculadas en baño largo. Tales baños usados, tienen en general, un poder tamponante mucho mayor.

El rendimiento se efectúa con enzimas de acción proteolítica y sirve exclusivamente para limpiar el lado flor de la piel. No puede dejar de reconocerse que la acción enzimática favorece la deshidratación; sin embargo, una comprobación crítica muestra que el estado caldo de una piel en tripa se puede alcanzar de igual modo mediante un completo desescalado y un largo tratamiento en agua caliente.

Las enzimas proteolíticas y sobre todo las proteasas de la digestión que se encuentran en el páncreas, tripsina, quimotripsina y elastasa, para nombrar las enzimas esenciales, disuelven sobre todo proteína desnaturalizada, hidrolizándola, es

decir, degradándola a aminoácidos y péptidos de bajo peso molecular, de modo que así se produce su disolución. El rendido es esencialmente un proceso de limpieza.

La característica del poder de disolución de las enzimas respecto a proteínas lábiles tiene, sin embargo, una cierta desventaja, capas de flor mal cicatrizadas, pero sobre todo las pieles mal conservadas, resultan intensamente atacadas. Puede decirse que las pieles conservadas durante largo tiempo toleran mal un intenso tratamiento de rendido. Esto se aprecia en el aspecto más o menos afelpado de la capa de flor. Tal clase de material debe ser rendido con preparados enzimáticos ajustados a poca actividad y aplicando un breve tiempo de tratamiento.

Debemos mencionar, que todos los preparados enzimáticos estan provistos de agentes antibacterianos, cuya función es evitar que surga una infección extraña a causa de bacterias. Bajo condiciones normales la presencia de un bactericida es suficiente, en general, para proteger el baño de rendido ante tales acciones extrañas y con ello la piel queda protegida. Los preparados enzimáticos contienen también substancias tamponantes que garantizan el óptimo valor del potencial de hidrogeno necesario para una buena acción rindiente. El rendido se efectua a continuación del desencalado o bien en la segunda fase de este. Debe transcurrir a un valor de potencial de hidrogeno no inferior a 7, pero tampoco superior a 10. Tiene su acción óptima a un intervalo de potencial de hidrogeno de 8-9, en tanto se trate de preparados ridientes pancreáticos.

Desde hace algunos años se emplean también a veces preparados de ajuste neutro con una acción generalmente más suave. Se basan en hongos y bacterias; se obtienen industrialmente de tales cultivos. Son los tipos de preparados que incluso pueden ser utilizados en medio ácido en presencia del baño de piquelado.

## PIQUELADO Y CURTICION AL CROMO

Actualmente se emplean curticiones al cromo exclusivamente a un baño con soluciones de sulfato de cromo III que se adquieren ya listos para curtir o que se preparan en fábrica por reducción de cromo hexavalente. El proceso de piquelado precede siempre a la curtición, porque es necesario para ajustar el adecuado grado de acidez las piles en tripa. El grado de acidez determina decisivamente el curso de la curtición al cromo. Es evidente que en el piquelado tiene lugar un cierto postdesencalado. Hasta hace unos 20 años el piquelado era un paso del procedimiento y la curtición era otro paso que se efectuaba en baño nuevo, pero actualmente ambos procesos tienen lugar uno dentro de otro. Muchas veces se curte en el baño de piquelado, simplemente añadiendo el curtiente de cromo.

También hace algunos años, una parte del baño de piquelado era utilizado para la curtición, es decir, para preparar el baño curtiente. En la recirculación de soluciones curtientes usadas éstas pasan frecuentemente al piquelado, al que se añade ácido y sal. Hay una fluida transición entre ambos procesos.

La curtición al cromo exige:

1. Empleo de 5-10% de producto técnico a base de sulfato de cromo III, lo cual corresponde a 1.25-2.5% de óxido de cromo sobre peso de piel en tripa.

2. Ajuste de pH entre 3.5-4.2 frecuentemente incrementándolo en el curso de la curtición.

3. Elevación de la temperatura hasta 50°C, pero frecuentemente sólo hasta algo más de 40°C.

4. Rodar en tambor durante, por lo menos, 6 horas.

Las sales de cromo tres deben su poder curtiente, hasta ahora no alcanzado por otras sales minerales, a una bien determinada propiedad estructural. Las sales de cromo tres forman complejos que, se colocan a continuación de los estables complejos de penetración y que se distinguen por los enlaces salinos.

El comportamiento de cromo trivalente es denominado por tres tipos:

1. Los grupos aquo.
2. Los restos ácido.
3. Los grupos hidroxio.

Los hexaquocomplejos son formados en frío a gran dilución por los nitratos de cromo, percloratos de cromo, cloruros de cromo y sulfatos de cromo. Su color es violeta. Al concentrar y también al calentar, los aniones, unos más y otro menos, entran en la esfera del complejo.

A causa de la entrada de los aniones en la esfera coordinada se modifica la carga del complejo. El complejo pierde carga catiónica, es decir, se torna menos catiónico.

Por restos ácido se entienden los aniones presentes en la solución. Es indiferente el que estos aniones hayan sido incorporados a la solución mediante la disolución de la sal de cromo tres o que se hayan añadido ácidos orgánicos o inorgánicos en la solución. En tal solución prácticamente todos los aniones, independientemente de su procedencia, entran en competencia a modo de contriones para ocupar un lugar en el complejo o un lugar en las cercanías inmediatas del complejo. Los aniones se

diferencian mucho entre si por su tendencia a entrar en el complejo. Los aniones inorgánicos citados anteriormente, nitrato y perclorato, poseen muy poca afinidad para con el complejo. En cambio el sulfato y el cloruro pueden formar, por una parte, sales hexaquo y, por otra tiene tendencia a entrar en el complejo. Esta tendencia es mucho más notoria en los ácidos carbónicos de elevado peso molecular, sobre todo en los ácidos dicarbónicos, como el ácido oxálico, adípico y butírico, y en los ácidos oxicarbónicos, como el ácido láctico, cítrico y tartárico, así como en los ácidos aromáticos, por ejemplo, el ácido sulfoftálico.

Los complejantes fuertes desplazan los ligandos aquo y ocupan lugares de ligandos. Con ello incorporan carga aniónica al complejo, reducen la carga catiónica y, cuando en la solución hay suficientes aniones, entran tantos ligandos en el complejo que este recibe entonces una sobrecarga aniónica. La reacción de tales complejos aniónicos con la piel, es decir, la reacción curtiente, es frenada o ralentizada porque los lugares de los ligandos ya están ocupados por los aniones concurrentes de modo que los grupos carboxílicos del colágeno deben desplazarlos para poder entrar en reacción.

Los ligandos hidroxilo se originan en la hidrólisis de los grupos aquo, que tiene lugar, por una parte, simplemente al disolver en agua, pero sobre todo por la adición de álcali. La peculiaridad de los compuestos de cromo tres curtientes, reside en que los grupos hidróxilo conduce a puentes hidroxilo, es decir, que con la introducción de grupos hidroxilo, está ligado siempre un aumento del tamaño de la molécula. Y muy importante, una de las causas profundas del buen comportamiento de los compuestos de cromo tres es la estabilidad de esta molécula ampliada.

Desde el punto de vista práctico, el procedimiento de curtición juega un gran papel para aquellos curtidores que fabrican un cuero de muy alta calidad. Una flor especialmente fina se consigue con una reacción curtiente relativamente ácida de alrededor de pH 3.5 hasta un máximo de 3.7. En este caso debe alargarse el tiempo de curtición, el grado de fijación es menor y frecuentemente se trabaja con una mayor oferta de cromo para compensar esto. Con esto resultan cueros con flor poco firme, en cualquier caso menos firme que el de trabajar con curtientes autobasificables. Además, se trabaja con curtientes enmascarados, preferentemente las soluciones curtientes enmascaradas pueden ser preparadas por reducción de dicromato potásico, de modo que se añaden melazas y se hace gotear el ácido.

## ESCURRIDO

Para reducir el exceso de agua del apelmabrado, los cueros son colgados en caballetes o varas colgantes durante 24 horas con lo que se prepara el cuero para la neutralización.

## NEUTRALIZACION

Los cueros al cromo, frecuentemente después de un reposo sobre caballete, son escurridos, divididos y rebajados, luego se someten a lavado y neutralización. Durante el reposo sobre caballete se libera ácido como consecuencia de la progresiva hidrólisis. El ácido y el cromo en exceso pueden ser eliminados, conjuntamente con las fibras finas, por medio del lavado después del rebajado. El tiempo de lavado, tal como se practica usualmente, es de unos 30 minutos, este lavado de cromo sólo puede ser contrarrestado si se ha procedido a una fuerte fijación del cromo o a un intenso lavado previo. El método más acreditado para fijar el cromo es el empleo de ácidos dicarbónicos, los cuales recientemente se están ofreciendo para conseguir altos agotamientos del cromo. En la neutralización del cuero al cromo hay que tener en cuenta, además, la siguiente regla: el cuero resulta con más soltura de flor cuanto más ha sido neutralizado. Por otro lado el valor de pH del cuero debe quedar claramente desplazado hacia la zona en la que el cromo ya no puede existir en forma soluble.

La neutralización se comprueba mediante coloración del corte transversal con verde de bromocresol. Es importante que se alcance una neutralización a través del cuero, lo cual exige un cierto tiempo y depende del espesor del material.

## DIVIDIDO

Es el proceso mecánico mediante el cual se separa la carne de la piel para obtener una flor entera. Esto se logra a través de la máquina de dividir; y en este proceso deberá cuidarse que el rodillo estriado (impulsor) se encuentre en buenas condiciones para que no marque la flor. Del lado de la carne también deberá cuidarse de no tener estrias ocasionadas por la mala condición del rodillo de anillos de bronce.

## RASPADO

A través de este proceso mecánico se le da a la flor y a la carnaza un espesor uniforme a fin de que en su utilización la piel, no presente áreas más rígidas que otras.

## RECURTICION, TENIDO Y ENGRASE

Estos tres procesos de trabajo constituyen, una unidad operativa:

1. Siguen a la neutralización y deben estar adaptados mutuamente entre si.

2. La curtición al cromo es en cierta forma la base para el cuero terminado, pero es al aplicar los procesos mencionados, cuando se confiere al cuero su propio carácter específico.

3. Los tres procesos se realizan, por regla general, de forma sucesiva e inmediata en el mismo tambor.

4. Los tres procesos se distinguen fundamentalmente de la precedente en el hecho de que los cueros son seleccionados en partidas mucho más pequeñas para los distintos fines de aplicación.

Los recurtientes engrasantes y coloranes son, en su mayor parte, productos aniónicos; es más, se trata de sustancias que poseen un cierto carácter tensoactivo, dispersante, emulsionante, y humectante que reaccionan con el cuero catiónico. Deben su solubilidad a los grupos aniónicos, generalmente grupos sulfónicos o grupos sulfato, a veces también grupos carboxílicos. La solubilidad se da cuando tales compuestos están en forma de sal, o sea, en medio neutro. Por ello, para mejorar el agotamiento de los baños se recurre a la acidificación.

Los aspectos comunes de estas tres clases de productos va, sin embargo, todavía más allá. Por ser tensoactivos poseen una parte fuertemente oleófila o de escasa polaridad, que se origina por una irregular distribución de los electrones  $\pi$ , como ocurre por ejemplo en los sistemas aromáticos. Estas partes de las moléculas muestran una cierta afinidad respecto a determinadas partes del cuero o del colágeno. Estas aportaciones de afinidad son independientes de la carga y con ello representan un sistema complementario de fijación.

### Tintura del cuero

La tintura del cuero se realiza casi exclusivamente con colorantes aniónicos. Los colorantes básicos juegan un papel mucho menor y lo mismo ocurre con los colorantes al azufre. El carácter aniónico lo reciben los colorantes siempre por medio de grupos sulfónicos, que están incorporados a la molécula colorante para solubilizarla. Hay colorantes con una solubilidad extraordinariamente escasa, así como los hay de muy buena solubilidad.

Los colorantes ácidos a causa de su carga aniónica se combinan a modo de ion de molécula grande. Naturalmente, todos los colorantes aniónicos reaccionan siempre de alguna manera a causa de su carga, es decir, que el cuero al cromo catiónico combina más o menos según sea la intensidad de la curtición. Ello es válido para todos los colorantes aniónicos. Sin embargo, hay notables diferencias en el grado de esta dependencia entre combinación de colorante y carga. Como un segundo principio de combinación de los colorantes puede ser considerado el carácter

aromático y de dipolos, el carácter que en la tintorería de algodón es conocido por el concepto de "substantividad". Este principio de combinación se basa en la atracción de dipolos del colorante por la polaridad de las cadenas proteicas, tanto de los grupo peptídicos, como de los grupos polares de las cadenas laterales.

Estas fuerzas se comprenden en base a una observación ya clásica: los ácidos sulfónicos aromáticos son absorbidos mucho más intensamente por la piel y el cuero y se combinan también más firmemente que el ácido sulfúrico. Cuanto mayor es la molécula aromática, tanto más firme es la combinación. A estas fuerzas se deben la absorción y fijación de muchos productos auxiliares. Por ello los colorantes anilina frecuentemente tienen un cierto "poder curtiente" lo cual en el caso de aplicarlos en grandes cantidades se manifiesta en la formación de una flor más gruesa.

### **Engrase del cuero**

La grasa es un componente esencial del cuero. A la mayoría de los cueros que actualmente se fabrican se les exige una cierta blandura. Estos cueros deben ser siempre engrasados, de ningún modo pueden ser imaginados unos cueros blandos con menos del 5% de materias grasas. Por regla general, los cueros blandos tienen un 10% de grasa y a veces hasta un 20%, para poseer determinadas propiedades adecuadas para el uso práctico. Por regla general, es más difícil ablandar los cueros gruesos que los cueros delgados, entendiéndose por cueros gruesos los de más de 2mm de espesor. Una peculiaridad específica del engrase del cuero o de los agentes engrasantes es que al incorporar grasas en la substancia piel no sólo se logra una blandura, sino que con cantidades crecientes de grasas se incrementa el carácter graciento de las fibras de cuero. Por ello, los cueros que contienen más de un 15% de grasa muestran externamente, independientemente del modo en que fueron trabajados, un aspecto grasoso más o menos intenso. Tienen tacto graso y se puede apreciar un cierto carácter pegajoso en la superficie. El contenido de grasa superficial de las fibras de cuero, tanto en la flor, como en el lado carne, conduce a problemas de pegado o de vulcanizado; cuando aquel contenido es superior al 15% mediante la elección de unos adecuados agentes engrasantes, los cueros pueden mantener un tacto graso o un tacto seco dentro de amplios límites.

### **ESCURRIDO**

Se elimina el agua de la piel y se le quitan las arrugas mediante una máquina de rodillos.

## **DESVENADO**

Como su nombre lo indica consiste en eliminar las venas adheridas a la piel mediante un proceso mecánico.

## **SECADO**

Después de la recurtición, tintura y engrase, los cueros se dejan generalmente en reposo, extendidos sobre caballete, con la idea de que la grasa se fije mejor. Al día siguiente se procede a la operación mecánica de escurrido y estirado. El estirado es una operación importante porque, a causa del trabajo en tambor y la incorporación de diversas substancias en terminado en húmedo, se produce un cierto encogimiento. En el estirado tiene lugar también una cierta cesión de agua, sin embargo, ello no es generalmente suficiente para llevar el cuero directamente al secado. Frecuentemente los cueros se someten de nuevo a un drástico escurrido. Puede ocurrir lo inverso, es decir, primeramente proceder al escurrido y después al estirado. Por último, hay también máquinas combinadas que escurren y estiran.

Es lógico recurrir al escurrido ya que la eliminación de líquido por vía mecánica exige mucha menos energía que evaporando el agua del cuero en el curso del secado, cuya operación supone un alto consumo de energía.

El procedimiento de secado más simple consiste en colgar libremente los cueros en barrote, bien sea a temperatura ambiente o en un túnel de secado, en el que se secan con aire caliente y recirculado. En el secado del cuero libremente colgado, se produce un notable encogimiento.

Para conseguir una buena lisura de flor, así como una mayor área de cuero, éste debe clavarse o pinzarse. Secando bajo tensión el cuero resulta con una superficie más lisa y unas arrugas más aplanadas.

## **HUMEDECIDO**

Los cueros se humedecen para dar cuerpo a las fibras y evitar estallamientos interfibrales.

## **ABLANDADO**

Proceso en el que las fibras del cuero se estiran, mecánicamente, en frío para darles propiedades físicas que mejoren su calidad.

## **ESTIRADO**

Consiste en engrapar el cuero sobre una superficie caliente estirándolo en dos dimensiones, con el fin de darle mayor flexibilidad, y evitar la fractura de la flor en los artículos que se confeccionen con dicha piel.

## **DESORILLADO**

Se quita de las piezas las orillas que se encuentran retraídas y que no tienen las características del resto del cuero.

## **TIPOS DE ACABADOS**

La clasificación de los acabados puede ser muy extensa, señalamos la siguiente.

*De acuerdo con el material empleado:*

Acabado con caseína y otras albúminas.

Acabados con polímeros plásticos o resinas.

Acabados con nitrocelulosa.

Acabado con poliuretano o charol.

*De acuerdo a la técnica empleada:*

Acabado glacé.

Acabado glacé-planchado.

Acabado a la plancha.

Acabado grabado.

Acabado por spray.

Acabado en máquina de cortina.

*De acuerdo al efecto del acabado:*

Acabado a la anilina.

Acabado semianilina.

Acabado cubriente o pigmentado.

Acabado easy care.

Acabado antique.

Acabado de fantasía.

Acabado a dos tonos.

Una clasificación objetiva, de los acabados más usados en nuestro medio es:

	Anilina
Flor entera	Waxi
	Glacé
	Acabados especiales
	Oscaria
Flor corregida	Charol
	Acabados especiales
	Pigmentada o cubriente
Carnaza	Charol
	Acabados especiales

En el caso de que el color del cuero terminado sea muy semejante al cuero antes de acabar no hay mucho problema ya que al aplicar la capa de fondo se introduce anilina en la preparación y así se iguala. Cuando los colores del cuero antes de acabar y el cuero que se terminará, son muy diferentes, es conveniente igualar el color primeramente con una solución de anilinas al solvente.

La primera capa aplicada para una anilina es la de fondo, consistente en una solución de anilina, resinas y binders dependiendo los efectos o propiedades que se deseen obtener en el cuero.

En el proceso de acabado intervienen las siguientes actividades:

- **Pigmentado:**

Que consiste en aplicar una capa de pigmento sobre la superficie, que a diferencia del teñido sólo penetra hasta la dermis del cuero.

- **Planchado:**

Proceso mecánico en el cual el cuero se hace pasar a través de rodillos calientes con la finalidad de quitar las arrugas y tener una superficie suave. En este proceso es posible grabar la piel para simular otros tipos de pieles, como puede ser cocodrilo, tortuga ,etc.

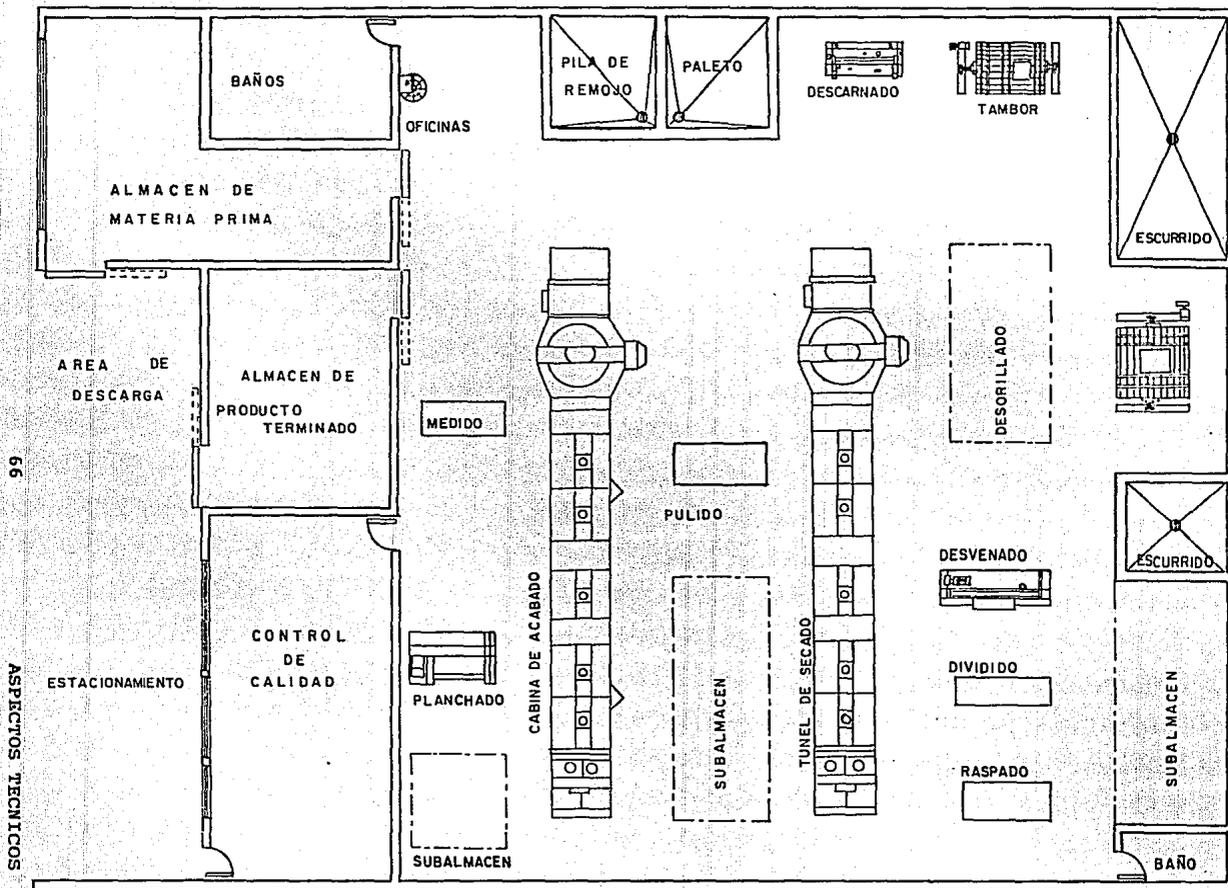
- **Pulido:**

Consiste en un proceso mecánico en el cual la piel se frota entre dos rodillos, con acabado espejo, que giran en sentidos inversos produciendo sobre la piel un acabado brillante.

- **Vidreado:**

Es un proceso también de abrillantamiento, con la particularidad de que la piel se frota con un vidrio templado, aplicando la presión de un brazo mecánico de la máquina de vidrear, dando un acabado aún más fino que el pulido.

## 7. Distribución de Planta

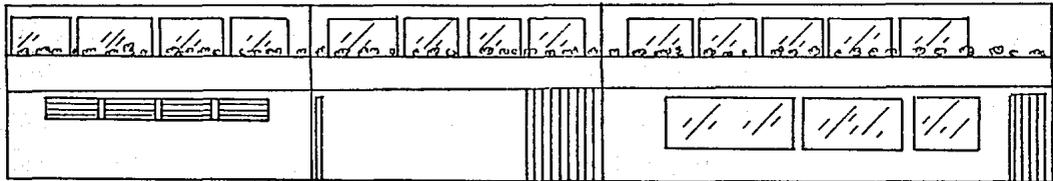


66

ASPECTOS TECNICOS

PLANTA CURTIDORA		
ESCALA 1:20	ACOT.	FECHA 13/11/87

# FACHADA PRINCIPAL



ESCALA 1:20

## 8. Selección de Maquinaria y Equipo

Ya se ha hablado de algunas cualidades del proceso cuando se eligió, en función de esas consideraciones, se ha optado por maquinaria de alta productividad para gozar de un margen de producción superior al previsto, a fin de brindarle a la planta la flexibilidad a fluctuaciones de la demanda y darle facilidades de ampliación.

La maquinaria que se lista a continuación, es de mediana complejidad tecnológica y tiene un grado medio de automatización; si bien no es homogénea en cuanto al proveedor se refiere, si perfectamente acoplable al flujo de las líneas de cuero que se trabajarán.

De las marcas elegidas existen sucursales y representaciones en las ciudades de tradición zapatera y peletera a las que se puede acudir para pedidos, compra de unidades y refacciones.

Se hicieron cotizaciones entre algunas comercializadoras e importadoras de la ciudad de León, mediante las cuales fue posible obtener el costo aproximado de la maquinaria incluyendo sus cargos LAB o CIF indicativos de la inversión a realizar.

A continuación se presenta la cotización investigada así como los proveedores más reconocidos en el medio:

=====

**Lista de Bienes y Servicios**  
-Miles de pesos-

=====

### **EQUIPOS DE PROCESO**

1 Pileta de remojo con parrilla de sedimentos  
y recubrimiento aislante. 5 x 5 x 3 m.

Costo total ..... \$ 500

1 Pileta de encalado de 5 x 5x 3 m con paleta  
Billeri DCB/140.

Costo total ..... \$ 4,000

1 Tambor para curtido Billeri modelo AB/255 P  
# 3 x 3 m.

Costo total ..... \$ 30,000

1 Tambor para engrase Billeri modelo AB/225 P  
# 3 x 2 m.

Costo total ..... \$ 30,000

1 Máquina de dividir RIZZI modelo SPL 3;  
ancho útil 2,000 mm.

Medidas en planta: 1100 x 4050 mm

Proveedor: Maquinaria Euroamericana, S.A.

Costo total ..... \$ 60,000

1 Máquina de raspar hidráulica RIZZI modelo  
RL-10 de 1,700 mm de ancho útil y accesorios.

Medidas en planta: 1,300 x 3,700 mm

Proveedor: Maquinaria Euroamericana, S.A.

Medidas en planta: 1,300 x 3,700 mm

Costo total ..... \$ 67,000

1 Máquina de estirar y desvenar MOENUS-TURNER  
modelo Simsorela 786, ancho útil de 2,300 mm.

Medidas en planta: 1,520 x 4,330 mm

Proveedor: Maquinaria Euroamericana, S.A.

Costo total ..... \$ 74,500

1 Tunel de secado de 5 células de calefacción  
Maqesp modelo S-340; ancho útil de 2,200 mm.

Medidas en planta: 4670 x 23,692 mm

Costo total ..... \$ 35,000

1 Máquina de planchar y satinar Bergi-OFB  
modelo UNIPRESS 21; ancho útil de 2,100 mm.

Medidas en planta: 2,150 x 3,500 mm

Costo total ..... \$ 87,000

1 Máquina de pulir y sacudir Bergi-OFB modelo Hidro-Blitz 27; ancho útil de 2,700 mm

Medidas en planta: 4,500 x 2,200 x 1,350 h

Costo total ..... \$ 75,000

1 Máquina de descarnar Bergi-OFB modelo ARUGA; ancho útil de 2,100 mm

Medidas en planta: 1,700 x 3,100 mm

Costo total ..... \$ 95,000

1 Cabina de acabado, automática rotativa MAQESP modelo A-540; ancho útil de 2,200 mm

Medidas en planta: 4,670 x 23,692 mm

Costo total ..... \$ 22,000

1 Máquina de medir digital COURO modelo MMC-1; ancho útil de 1,650 mm

Medidas en planta: 1,030 x 2,120 mm

Costo total ..... \$ 35,000

**TOTAL: \$ 615,000**

#### **EQUIPO DE OFICINA**

Proveedor Lopéz Morton **TOTAL: \$11,700**

#### **EQUIPO DE LABORATORIO**

- Balanza Granatariade 1 plato.
  - a) Marca Ohans
  - b) Capacidad para 2500 kg.

- Balanza analitica de 2 platos.
  - a) Marca Bosch mecánica.
  - b) Capacidad para para 250 g.

- Balanza analítica.

- a) Marca Sartorius electrónica.
- b) Capacidad para Max 110 grs. D=0.1 mg. mínima.
- c) Modelo 2-1183.

- Microscopio electrónico.

- a) Marca Reicher.
- b) Capacidad de lente:
  - 1) Inmersión.
  - 2) Seco débil 10/0.25
  - 3) Seco fuerte 40/0.65
- c) Modelo 308-969 con lámpara adicional.
- d) Unidades de medición , micras.

- Termómetro de max-min.

- a) Marca Brannan.
- b) Capacidad de -50°C a 50°C.

- Potenciómetro digital portátil.

- a) Marca Corning pH 103
- b) Modelo 103.
- c) Unidades de medición en pH.

- Mufla electrónica.

- a) Marca Thermolyne.
- b) Modelo F-A 1315 M.
- c) Capacidad para 1200 °C y 200 °F.

- Placa de agitación magnética.

- a) Marca Limberg.
- b) Modelo 53266.

- Placa de calentamiento.

- a) Marca Limberg.
- b) Modelo 53066.
- c) Capacidad para 400°C.

- Equipo de extracción de grasas.

- a) Marca Pyrex.

- Suajadora.

- a) Marca Ersa.
- b) Modelo 1-602.

- Máquina de abrasión

- a) Marca Taber.
- b) Capacidad para 99 ciclos

- Aparato para ruptura de flor lastómero.

- a) Marca Burdenberg-satra.
- b) Modelo 15250.
- c) Unidades de medición Kg. y mm.
- d) Capacidad para 90 kg. y 9.99 mm.

- Horno de calentamiento vapor seco.

- a) Marca Mapsa.
- b) Modelo HDP 867.
- c) Capacidad max 250°C.

- Lote de equipo de vidrio.

- a) varios modelos.

- Suajadora para dinamómetro.

- a) Marca Jaime Bot I Riera.
- b) Modelo 15488 .
- c) Capacidad 25Kgs, escala de desgarre.  
Capacidad para 100 Kg. escala de tensión.
- d) Escala métrica para elongación de 20 cm.  
de capacidad.

- Aparato para fricción fricsómetro.

- a) Marca Jaime Bot I Riera.
- b) Modelo 15270.
- c) Capacidad para 999 ciclos.

- Aparato para prueba de flexión flexómetro.

- a) Marca Jaime Bot I Riera.
- b) Modelo 15504.
- c) Capacidad para 1000 ciclos y 12 probetas.

TOTAL: \$ 30,000

INVERSION TOTAL: \$ 656,700

=====

## 9. Normas de Control de Calidad

Uno de los factores que afectan en mayor grado a la industria de la curtiduría es la calidad de las materias primas.

Por un lado, un poco menos de la tercera parte (30%) de la superficie total del cuero crudo proveniente de bobino que se produce en México, está afectada de daños irreparables, originados en los ranchos ganaderos y en la matanza; se ha observado que en lo general, los productos pecuarios no tienen incentivo para acrecentar el cuidado del ganado con el objeto de disminuir el daño que sufren las pieles.

En cuanto a los químicos, algunos fabricantes de los mismos no tienen establecido un estricto control de calidad sobre sus materias primas, obteniendo productos químicos de bajo rendimiento y/o que al usarlos en el proceso de curtido origina pieles de mala calidad.

Cuando los fabricantes de calzado, tapicería y vestimenta compran cueros curtidos como parte de sus materias primas, es evidente que se preocupan por lograr el precio más bajo posible. Naturalmente esto supone verificar el cuero en base a la superficie medida. También se efectúa un relativo control de la selección. Sin embargo, la situación es completamente diferente al evaluar la calidad intrínseca del cuero. Es obvio que el control del cuero tiene por objeto señalar cualquier posible disminución en calidad que pueda ocasionar serios problemas en manufactura y uso práctico de ciertos tipos de calzado, tapicería y vestimenta.

### NORMAS DE CALIDAD

Las normas de control de calidad que se utilizan tienen diversos orígenes como son:

TNO. Las cuales han sido desarrolladas por comités que trabajan bajo el auspicio de la "Unión Internacional de Químicos y Técnicos del Cuero", con el objetivo de establecer métodos analíticos, prácticos e internacionalmente aceptados. Estos trabajos han llevado al establecimiento de tres series de métodos:

IUC - Análisis químicos.

IUF - Pruebas de resistencia y/o firmeza.

IUP - Pruebas físicas.

Se describen a continuación las pruebas de calidad a fin de asegurar el conocimiento de las principales pruebas que podrían aplicarse para el aseguramiento de la calidad y que dependen

mucho de las relaciones con proveedores, de la confiabilidad de sus fuentes de aprovisionamiento, así como de la maquinaria que se maneje y la diversificación de mercados que abarque el proyecto.

---

PRUEBA

OBJETIVO

---

IUC/11

Valor del pH y pH diferencial de la extracción acuosa del cuero

El valor del pH es una medida de la actividad de los iones de hidrógeno (acidez) de una solución acuosa; el pH diferencial representa la diferencia entre el pH de una solución con el de la misma diluida diez veces.

IUC/6

Materia inorgánica soluble en agua.

La materia soluble en agua se define como la cantidad de todas aquellas sustancias, que bajo ciertas condiciones pueden disolverse y sacarse del cuero con agua.

Son principalmente taninos orgánicos, no taninos y sales minerales. La materia inorgánica soluble al agua se define como cenizas sulfatadas de las sustancias solubles en agua; el resultado se expresa como porcentaje en peso de la muestra.

Muchas reclamaciones de manchas blancas en cuero para corte pueden ser atribuidas a altos porcentajes de materia inorgánica soluble.

IUF/402

Firmeza de color a la luz, lámpara de xenón

Este método intenta determinar la resistencia del color del cuero a la acción de una fuente de luz artificial. Se expone a la luz de un arco de xenon junto con ocho muestras patrón de lana teñina. La firmeza se termina comparando la decoloración del cuero con la de los estándares de lana, expresándola en escala de uno (baja firmeza) al ocho (firmeza muy alta).

Mediante este método se valora el efecto que ocasiona sobre el cuero el goteo o salpicadura de agua. Se colocan dos gotas de agua destilada sobre la superficie del cuero. Después de 30 minutos se elimina el agua superficial de una de una de las gotas con papel filtro y se observa el efecto producido; la otra gota se deja evaporar durante la noche y se valora el cambio en el color del cuero contra la escala estandar del gris. Esta prueba es importante en el cuero para corte y especialmente para cuero de vestimenta.

Esta es una prueba para la resistencia del cuero al lavado doméstico. Pueden presentarse cambios en el color y algunas sustancias colorantes pueden sangrarse manchando los materiales adyacentes. El cuero junto con algunas telas no teñidas de lana y algodón, se pone en agitación en una sustancia neutra de detergente sintético, se enjuaga y se seca. La variación del color del cuero y de las manchas en las telas se valora contra la escala estándar del gris. La prueba es importante para serrerajes de vestimenta; también se observa el comportamiento del cuero en lo que respecta a cambios en su superficie y tacto.

En esta prueba el cuero es tratado con una solución alcalina similar artificialmente a la producida en la transpiración. Se humedece en la solución una pieza de tela no teñida y se coloca sobre el cuero sometiéndola bajo presión por cierto tiempo en aparato apropiado. El cambio en el color del cuero y el manchado de la tela son valorados sobre la escala estandar del gris. Algunas veces esta prueba es sustituida por la prueba del frote IUF/450, usando un fieltro humedecido con la solución

IUF/442

Resistencia del color del cuero a la decoloración de plastificaciones de PVC.

En esta prueba se mide la transferencia del color del cuero al PVC platicado. Se coloca el cuero sobre una hoja pigmentada en blanco de pvc y se expone a calentamiento bajo presión en un aparato apropiado. Se valora posteriormente la transferencia del color del cuero hacia el PVC contra la escala estandar del gris. Esta prueba es muy útil en cuero para forro de calzado y especialmente para cuero de tapicería.

IUF/450

Resistencia al frote

En principio el método intenta al comportamiento de la superficie del cuero al frote con un fieltro; las pruebas se realizan con fieltros secos y húmedos y los cambios en el color del cuero y de los fieltros se valoran contra la escala estandar del gris.

Esta es la prueba más usada para proyectar el comportamiento del cuero con respecto al hule, al lustrado, transpiración artificial, etc.

IUP/458

Resistencia del cuero al planchado

El aparato de frote puede utilizarse para esta prueba reemplazando las felpas por un yunque provisto de calor. Se analiza el cambio en el color del cuero y/o el comportamiento del acabado.

Esta prueba es importante para observar los diferentes tratamientos térmicos del cuero para corte en la fábrica de calzado, como el planchado, pegado en caliente y centrado durante el montado. Y en cuero de vestimenta, cuando se planchan las prendas.

IUF/470

Adhesión del acabado.

Por adhesión debe entenderse la fuerza necesaria para levantar el acabado de una muestra de cuero, aplicada uniformemente y en ángulo de 90° del transportador metálico al

que ha sido unido el acabado con un pegamento apropiado libre de solvente. El ensayo puede efectuarse mejor en un aparato para pruebas de tensión.

Esta es una propiedad importante para cueros de corte, tapicería y vestimenta, que llevan capa de acabado. Muchas reclamaciones de producción y de clientes tienen que ver con una insuficiente adhesión del acabado.

#### IUP/6

Medición del esfuerzo a la tensión, del porcentaje de elongación a carga específica y del porcentaje de elongación a la rotura.

La prueba se efectúa sobre muestras de cuero cortadas de una forma especial, que han sido acondicionadas previamente en atmósfera estándar. Y se lleva a cabo en el dinamómetro.

El esfuerzo a la tensión es una medida de la solidez de la estructura fibrosa del cuero y los valores de elongación indican la extensibilidad del cuero. Actualmente se consideran estos valores poco significativos de la transformación del cuero. Las fuerzas a que se someten los cueros durante la fabricación y el uso mismo de los artículos producen tensión en todas direcciones y no solamente en un sentido.

#### IUP/8

Medida de la fuerza al desgarre

Se coloca una muestra de cuero rectangular previamente acondicionada y con una pequeña cortada recta, en aparato de tensión al que se han adaptado dos retenes. Se desliza la muestra de cuero contra el tornillo del retén. Los resultados se expresan en Newtons o Newtons por milímetro de espesor de la muestra.

La prueba es muy útil para obtener una idea de la resistencia de la fibra del cuero en relación a la manufactura de calzado, tapicería y vestimenta y también de su comportamiento durante el uso.

#### IUP/9

Medida a la distensión y resistencia del grano.

Se introduce una bola de acero contra el centro de una muestra circular de cuero previamente acondicionada y se registra la carga y la extensión en el momento en que se revienta la flor del cuero y cuando sucede la rotura de la fibra.

El nombre común del aparato usado (lastómero) se refiere a que reproduce la deformación que el cuero sufre durante la operación de montado en la fábrica de calzado.

#### IUP/10

Prueba dinámica de impermeabilidad del cuero para corte.

Se somete a flexión en agua una muestra de cuero simulando las condiciones de un piso húmedo y se efectúan mediciones de:

- Tiempo de penetración en minutos en el momento que ocurre la penetración de agua.

- Absorción de agua en un intervalo de tiempo específico, que representa la cantidad de agua absorbida expresada como porcentaje de la cantidad de cuero inicial.

- Agua transmitida en un intervalo de tiempo específico, expresada como la cantidad de agua absorbida por una tela. La prueba es aplicable a todo tipo de cueros para corte, aunque es más importante para cueros impermeabilizados.

#### IUP/15

Permeabilidad al vapor de agua.

En esta prueba la muestra de cuero se coloca en la boca de un recipiente que contiene un material desecante sólido y se somete a una corriente de aire en una habitación acondicionada. El aire circula dentro del recipiente manteniendo el desecante en movimiento. El recipiente se pesa periódicamente para determinar la masa de vapor transmitida a través del cuero y absorbida por el desecante.

La prueba intenta ser una medida de las propiedades de confort del cuero, especialmente de cuero para corte y para forros.

Medida de la resistencia a la flexión de cueros delgados y sus películas de acabado.

En esta prueba las muestras de cuero se doblan tratando de imitar los dobleces de una chinela durante la acción de caminar y se fija en sus extremos para mantenerla en posición doblada en una máquina diseñada para producir flexiones. Un extremo se mantiene fijo y el otro se mueve hacia adelante y atrás produciendo la flexión en la muestra. La muestra debe examinarse periódicamente para valorar el daño que ha experimentado.

Aunque inicialmente el método fué desarrollado para cuero de corte, ha sido progresivamente aplicado también en cueros para tapicería y vestimenta. Es un método extremadamente útil para estudiar el efecto de continuas flexiones sobre el comportamiento del acabado y de la flor del cuero. Resulta evidente la correlación que existe con el uso práctico de las prendas.

Actualmente estos métodos están siendo usados ampliamente en todo el mundo en el control de calidad de cueros para diferentes usos.

Al realizar estas pruebas, se obtienen resultados que aseguran un rendimiento adecuado de las materias primas que intervienen en el proceso de curtido y así mismo, se obtienen resultados interpretados y relacionados al comportamiento del cuero durante la manufactura y en el uso diario de artículos como calzado, tapicería y vestimenta.

Número de pruebas de calidad por elementos

ELEMENTO	Nx DE INSPECCIONES
Materia Prima	2
Productos Químicos	13
Producto Terminado	14
TOTAL:	29

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## 10. Diagramas de Flujo



A continuación se enumeran los pasos del proceso en la secuencia de ejecución:

1 Almacén de materias primas	11 Selección	22 Ablandado
	12 Dividido	23 Estirado
2 Remojo	13 Raspado	24 Desorillado
3 Descarnado	14 Pesado	25 Selección
4 Apalambrado	15 Recurtido	26 Pigmentado
5 Desencalado	16 Teñido	27 Planchado
6 Rendido	17 Engrase	28 Pulido
7 Piquelado	18 Ecurrido	29 Medido
8 Curtido al cromo	19 Devenado	30 Empaque
9 Ecurrido	20 Secado	31 Almacén de producto terminado
10 Neutralizado	21 Humedecido	

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OPERACION	Mano de Obra	Equipo Principal	Productos Empleados	Tiempo (hrs)
Almacén de materias primas	1	Bodega		
Dividido		Maquina de Dividir		2.00
Remojo	1	Pileta	Agua 7500 l	12.00
Descarnado	1	Descarnadora Bergi	Equipo de Transporte	
Apalambrado	1	Paleta Billeri	Agua 2500 l Sulfuro 62.5 Kg Cal 75 Kg.	
Desencalado	2	Tambor Billeri	Agua 2000 l Sulfuro de amonio 40 Kg.	.75
Rendido	1	Tambor Billeri	Sosa 16 Kg	

			Fungicida 3.6 Kg	5.00
Piquelado	2	Tambor Billeri	Agua 2000 l Sal 80 Kg Ac. Sulfúrico 10.5	2.00
Curtido al cromo		Tambor Billeri	Sal de Cromo 50 Kg	2.50
Escurrido	1	Bastidores		1.00
Neutralizado	1	Tambor	Sosa ash 5.6 Kg	
Selección	2	Bastidores y mesas		6.00
Estirado	1	Tensores		8.00
Raspado	1	Maquina rebajadora		5.00
Pesado	1			1.00
Recurtido	1	Tambor Billeri	Agua 2000 l Sales de cromo 16 Kg Bicarbonato 5 Kg	2.00
Teñido	2	Tambor Billeri	Agua 1000 l Anilina 10 Kg.	1.00
Engrase	1	Tambor Billeri	Mismo baño Ac. Sulfúrico 20 Kg	2.00
Escurrido	1	Bastidores		
Desvenado	1	Máquina de desvenar		1.50
Secado	2	Túnel secador Transportadores		3.00
Humedecido	1			
Ablandado	1	Maquina de Aflojar		2.00
Desorillado	1	Navajas		3.00
Selección	1	Mano de obra		2.00
Pigmentado	1	Tambor	Agua Anilina 8 Kg	

Solventes 15.6 l  
 Resina 6 Kg  
 Penetrante 3 Kg

Planchado	1	Plancha Unipress	3.00
Pulido	1	Máquina pulidora	3.00
Medido	1	Máquina de Medir	2.00
Empaque	1	Empacado manual	3.00
Almacén de producto terminado	1	Estiba	2.00
=====			
TOTALES:	34		74.75

### 11. Personal Requerido

#### PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA

La productividad de la mano de obra, medida en términos de peso de cuero acabado por el operario empleado en la curtiembre, depende de muchos factores alguno de los cuales afecta particularmente a la cantidad de cuero producido; otros al número de operarios requeridos, mientras que otros afectarán a ambos de acuerdo con:

Tipos de pieles,

Materiales de curtición,

Equipo y método de curtición utilizado,

Métodos de acabado y equipo empleado,

Rendimiento del cuero obtenido,

Tamaño de la partida puesta en proceso en relación a la capacidad de las unidades del equipo,

Duración del proceso empleado para trabajo de ribera, curtición y acabado y número de manipuleos involucrados por estos procesos,

Diagramación de la curtiembre,

Ubicación de la planta y Lay out de la misma,

Equipo de manejo de materiales, entre otros.

## 12. Control de Calidad en el Proceso

Antes de que empecemos el proceso de curtido de las pieles podríamos seleccionar la materia prima por peso y tipo de preservación y así tener en la planta una similar medida y sustancia de piel para ser procesada, esto nos facilitará mucho la consistencia del proceso y la regularidad del trabajo en la maquinaria.

Saber el peso de la partida da una base inicial para obtener un rendimiento de área en cuero curtido, también nos da una base para calcular el peso de los productos químicos requeridos para los procesos iniciales.

### REMOJO-ENCALADO

El uso de un buen humectante-bactericida nos ayudará a suprimir la acción bacteriana en la piel como también eliminar la tensión superficial agua-piel y así acelerar nuestro remojo; además la eliminación de sal, mugre y pequeñas cantidades de proteína interfibril nos darán una idea de la eficacia del humectante bactericida.

Las mayores variables en remojo son: relación de agua-piel, cantidad de sal en la piel, temperatura, tiempo, acción mecánica, mugre y bacterias.

Remojos conteniendo un 3% de sal son correctos para dispersar la proteína interfibril. Una más alta concentración indica una baja relación de agua-piel.

Remojos incompletos, a menudo conducen a un pobre encalado lo cual acentúa las arrugas y crecimiento de marcas. Altas concentraciones de sal pueden conducir a la formación de cloruros y por tanto a un hinchamiento liotrópico provocado por el cloruro y es difícil de eliminar en el desencalado, y subsecuente procesos por lo que tendremos un cuero duro, firme, con pobre quiebre.

Después del remojo es bueno checar su las partes grasas de la piel están hidratadas. Haciendo un corte transversal se observará si las fibras tiene un aspecto opaco y no cristalino.

### DESCARNE

Aquí se debe tener una selección de obreros especializados que corten la epidermis sin maltratar el cutis para que la carna sea útil. Con ello el rendimiento de piel en cal será de 80 a 85%.

Tal rendimiento esta ligado al peso de la materia prima que se procesará; el resultado sirve también para indicar la variación en el encalado. Un alto rendimiento podría significar que el encalado ha sido muy profundo, un bajo rendimiento significa un encalado muy pobre.

Es recomendable no dejar las pieles en cal por periodos largos de reposo. El trabajo debe ser organizado de tal manera que las pieles puedan ser dejadas en PICKLE o curtido o en curtido vegetal, en los primeros pasos de curtido.

#### CAMBIO DE AGUA

Este paso deberá cuidarse porque una estancia prolongada provocará soltura de flor, la cual es más visible en los flancos.

#### DIVIDIDO

En este proceso mecánico, el rodillo estriado (impulsor) deberá presentar buenas condiciones para que no marque la flor, porque de otra manera no podrá obtenerse flor entera. Del lado de la carne deberá cuidarse que los anillos de bronce no caucen rayaduras.

### 13. Obra Civil

#### Aspectos Principales

- Tiene que haber suficientes superficies libres para que entre los procesos individuales, en los cuales se dejan reposar pieles en tripa o cueros, haya lugar para acomodar caballetes, carros y tarimas.

- Muchos caminos que faciliten el transporte.

- Lugares de selección con luz adecuada.

- Los almacenes intermedios deben mantener una determinada humedad relativa. Humedades relativas de 60-80% son ideales. El departamento de esmerilado debe aislarse perfectamente y debe tener una buena instalación de succión de aire. Las paredes y puertas deben cerrar perfectamente y la aspiración debe ser tal que no entre polvo del esmerilado a la sección de acabado.

- Aguas residuales. Es conveniente prever un sistema de canalización doble:

a) Para aguas residuales alcalinas.

b) Para aguas residuales ácidas.

Con ello se disminuyen los olores molestos y se facilita el tratamiento de aguas negras. Tanto para la instalación de un sistema de tratamiento de aguas negras como para la separación de sólidos conviene consultar

- Almacén de productos químicos. Conviene establecer un almacén central. Además cada uno de los tres departamentos debe tener su almacén de provisiones, con cantidades suficientes para una semana como mínimo.

#### 14. Control de contaminación

Internacionalmente, las empresas curtidoras se han identificado como contaminantes y consumidoras de grandes cantidades de agua. En este sentido, el proyecto cumple con las disposiciones en materia de control de contaminación; sin embargo, se consideró conveniente incluir al proyecto un sistema para la recirculación de licores, con lo cual se logrará controlar la contaminación y disminuir significativamente el consumo de agua.

## IV. CAPITULO III: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### A. INTRODUCCION

Sin duda alguna la correcta Dirección de Empresas se logra a través de continuas y largas experiencias. Ello implica estar en contacto cotidiano con los problemas de la organización, planeación y logro de objetivos de la empresa. Sólo las vivencias de la Administración de Empresas dará una formación sólida al ejecutivo que pretenda dirigir un proyecto industrial.

A fin de exponer sobre bases sólidas los Aspectos Administrativos del proyecto de inversión, se realizaron entrevistas con el Lic. Jaime Luis Dávila Mercenario, Director de Capacitación y Divulgación Técnica del FONEI (Fondo de Equipamiento Industrial-Banco de México); en ellas se virtieron los conocimientos y la experiencia, primero, de la dirección de proyectos y, segundo, de los casos reales manejados por este fideicomiso.

La evaluación de los aspectos administrativos de un proyecto de reinversión industrial constituye uno de los puntos clave para que un proyecto tenga éxito.

En efecto, el mejor de los proyectos en "manos torpes" terminará siendo un fracaso, en cambio es muy probable que un proyecto regular, en "manos capaces" podrá cambiar su concepción para transformarlo hasta alcanzar el éxito.

La diferencia fundamental la constituye el talento administrativo de las personas que toman las decisiones que afectan al proyecto industrial.

Por otra parte, la administración es el arte, ciencia o técnica por medio de la cual puede dirigirse hacia el logro del objetivo cualquier actividad humana.

Para el proyecto sustentado en esta tesis, reviste una especial importancia la evaluación de estos aspectos administrativos, ya que de ellos depende en gran parte el éxito de lo que se pretenda lograr con el proyecto industrial.

La síntesis de la conversaciones sostenidas y las notas técnicas elaboradas por la Dirección de Capacitación y Divulgación Técnica de FONEI, coinciden en señalar como más importantes los puntos siguientes:

1. Consejo de Administración.
2. Director General.
3. Gerencia del Proyecto.
4. Estructura de Organización.
5. Personal Ejecutivo.
6. Personal Administrativo y Operativo.
7. Capacitación.

8. Clima Laboral.
9. Grupo Industrial.
10. Marco Legal

Señala el entrevistado:

"La evaluación de los aspectos administrativos es un proceso de continuo contacto con la empresa promotora del proyecto industrial, el fin de tal evaluación consiste en llegar a tener un perfil de la eficiencia y eficacia administrativa para manejar el proyecto en cuestión. Debemos distinguir con todo cuidado al empresario "que le ha ido mal", del empresario "malo". Es decir, pueda ser que un empresario esté en dificultades financieras causadas por situaciones de su entorno de negocios y que por tanto, está en situación difícil; situación distinta del empresario que tiene dificultades financieras imputables a factores que si estaban en sus manos manejar de manera tal, que le hubiera impedido estar en la situación que se encuentra. De igual manera, debemos aprender a distinguir entre un empresario que no puede pagar en este momento, del empresario que no puede pagar en este momento y que tampoco desea hacerlo en el futuro, deduciendo esto último del análisis de su comportamiento administrativo y de sus relaciones con instituciones financieras y con sus proveedores".

Una vez asentadas estas premisas sobre la evaluación de los aspectos administrativos es conveniente iniciar la revisión de los principales temas que abarcan un proyecto de inversión industrial, así como los principales puntos claves que los conforman.

## B. CONSEJO DE ADMINISTRACION

### 1. Consejos y Asesoría

El Consejo de Administración tiene las siguientes funciones principales de actuación:

- a) Proporcionar consejos y asesoría a la dirección o gerencias generales de la empresa.
- b) Proveer un valor disciplinario en la empresa.
- c) Actuar en situaciones de crisis.
- d) Plantear preguntas perspicaces sobre los resultados de la empresa, problemas presentados y estrategias utilizadas.
- e) Reclutar, seleccionar, contratar y despedir al director o gerentes generales de la empresa.

Del cumplimiento atinado de estas responsabilidades depende en gran parte el logro de los objetivos de cualquier empresa, y por ende de los proyectos que lleve a cabo.

Una de las actividades favoritas de los Consejos de Administración consiste en revisar la actuación del director de la empresa en función de los resultados obtenidos, fundamentalmente en lo referente a resultados económico-financieros, sin descuidar los de mercado, tecnológicos y de administración de los productos o servicios que produzca.

Los resultados financieros para los accionistas de la empresa, de la cual son representantes los miembros de todo el Consejo de Administración constituyen, las más de las veces, la principal preocupación de los consejeros de una empresa.

Sin embargo, reviste de igual o mayor importancia, el cuidado que deben poner para emitir políticas que permitan el desarrollo de la empresa. De la congruencia y claridad para ser interpretadas, en primer lugar por el director de la empresa, y en los siguientes por todos los niveles de la organización, el éxito de la empresa.

Con frecuencia se ve que muchos Consejos de Administración no comprenden este papel de "consejeros" tomándose atribuciones ejecutivas que no les corresponden, interfiriendo en las decisiones del propio Director de la empresa, confundiendo a todos los niveles de la organización al crear un ambiente de incertidumbre sobre la autoridad del director de la empresa.

Este es un vicio muy común en las empresas mexicanas, cuyos Consejos de Administración están conformadas por los miembros de una familia, presididos por un patriarca quién es, la más de las veces, el que además de tener el mayor porcentaje de las acciones de la empresa, es el pariente más importante de la familia. Con frecuencia se nota que además de Presidente del Consejo de Administración, ocupa el importante cargo de Director General de la empresa, perdiendo por tanto la importante división del trabajo de "consejero" y la de "ejecutor" de las políticas y directrices emanadas del Consejo de Administración. Se dice que "dos cabezas piensan mejor que una" y esto es totalmente cierto en la Dirección de Empresas Industriales.

Otra función fundamental de todo Consejo de Administración radica en definir con todo cuidado el perfil del Director de la empresa, así como de su reclutamiento, selección y asistencia que debe otorgársele con las directrices expresadas en adecuadas políticas para la empresa. Y si la designación no da los frutos esperados, el despido del Director o Gerente Generales de la empresa deberá ser inmediata.

Con demasiada frecuencia se nota que los Directores Generales son nombrados más en función de su parentesco con los dueños de la empresa, que por sus atributos de conocimientos, experiencias, actitud orientada hacia el éxito, y creatividad, características fundamentales que debe tener un Director General.

Este defecto conlleva a la empresa a manejar un estilo zigzageante, de aceleración y frenadas, de cambios radicales en los procedimientos, y en una toma de decisiones fincadas más en emociones, que en razones, más en función de nepotismo, que en juicios serenos, que produzcan opciones creativas para resolver los problemas inherentes a la dinámica de los negocios industriales.

Es importante distinguir con claridad las principales funciones de todo Consejo de Administración, ya que del cumplimiento adecuado de las mismas depende en gran parte el desempeño del Director de la empresa, y por tanto de la conducción de la empresa en el logro de sus objetivos y del cumplimiento de su responsabilidad social con la comunidad en la cual está inserta.

## 2. Valor Disciplinario en la Empresa

Todo Consejo de Administración deberá orientar la dirección que debe seguir una empresa emitiendo "consejos" expresados en "políticas" sobre los distintos aspectos:

a) Consejos financieros, es decir como representantes de los accionistas, cuyo objetivo fundamental es que su inversión les reditúe lo más posible, deben sugerir al Director General las políticas financieras que a su juicio son adecuadas para la empresa.

b) Consejos sobre el entorno político en que se mueve la economía nacional en general, y de la empresa en particular. Las relaciones políticas de los consejeros deben estar al servicio de la empresa. El conocimiento profundo sobre conceptos económicos contemporáneos de los miembros del Consejo de Administración, resultan de gran valor para el Director General de la empresa.

c) Consejos Técnicos sobre productos y procesos tecnológicos constituyen otra gran aportación de los consejeros de una empresa, para el Director General.

d) Consejos sobre el factor humano revisten singular importancia ya que el ser humano es impredecible en su comportamiento, sin embargo, la experiencia en la conducción de hombres que tengan los consejeros, permiten un adecuado manejo de este factor productivo que constituyen todos los hombres y mujeres que colaboran en una empresa, para que esta logre sus objetivos.

e) Consejos sobre análisis de problemas y toma de decisiones en el ámbito de políticas generales para la empresa.

### 3. Situaciones de Crisis

Una función de suma importancia, que se encuentra subyacente en el Consejo de Administración es la de servir como una especie de disciplina para el Director o Gerentes Generales y demás ejecutivos principales de la empresa, que saben que periódicamente tienen que presentar sus resultados ante el Consejo de Administración. La comparecencia del Director o Gerentes Generales es un rito periodico que lleva implícito la evaluación de la actuación del principal ejecutivo de la empresa y por tanto, el Consejo de Administración a través de esta función provee el suficiente valor disciplinario que en toda empresa debe existir de responsabilidad por las acciones emprendidas y sus resultados de gestión.

Si las cosas no marchan como estaba previsto, ya sea porque exista una baja pronunciada del mercado; utilidades; elevación constante de costos; crisis económica general en el país; renuncia de ejecutivos considerados como "clave" en la empresa; malestar profundo en la moral de trabajo de los empleados u obreros de la empresa; baja pronunciada en la productividad y calidad de los productos, o por elementos que constituyen situaciones de crisis, el Consejo de Administración tiene que intervenir con toda su experiencia de negocios para ayudar al Director o Gerente Generales de la empresa a sortear los problemas agudos que se presenten como causas y efectos de la crisis de que se trate.

Los consejos, asesoría, relaciones e influencias de los consejeros, juegan un papel preponderante de ayuda al Director de la empresa.

Es importante conocer como han actuado los consejeros de la empresa ante las crisis que se hayan presentado en un pasado cercano o presente. Esta actuación permitirá calificar el nivel de asesoría y consejo recibidos por el Director General en las situaciones de crisis, momentos en los que requiere una ayuda constante y de alto nivel de conocimientos y experiencia, y sobre todo de creatividad e intuición empresarial, conocedora del entorno económico en que se mueve la empresa en crisis.

### 4. Función de los Consejeros

Si bien es cierto, que las preguntas incisivas que deben hacer los consejeros al Director de la empresa, son "molestas" y consideradas como entrometidas con la Dirección, son indispensables para conocer los "porqués" de los resultados obtenidos en la empresa bajo la dirección del Director General. Sin embargo, los consejeros deben ejercer esta función con el

grado de diligencia, cuidado, y habilidad que los hombres de negocio prudentes ejercerían bajo circunstancias similares en sus propios negocios.

Las preguntas que un consejero haría al dirigir su propio negocio, deben ser el tipo de preguntas perspicaces que le haría al Director de la empresa de la que es consejero.

## 5. Conciencia Corporativa

El Consejo de Administración en el ejercicio de esta función se transforma, de hecho, en la conciencia corporativa, ya que su función es encontrar al "mejor hombre" para dirigir a la empresa. Sin embargo, es muy común en las empresas, que ningún consejero rechace a un candidato a Director General que haya propuesto el Presidente del Consejo de Administración, que en la gran mayoría de los casos es el dueño o quién posee mayor cantidad de acciones de la empresa.

La función de reclutamiento se lleva a cabo, explorando el historial de otros directores de empresas que conozcan los consejeros, analizando el nivel de ingresos y prestaciones que tienen en la otra empresa y proponiendo un paquete financiero que resulte atractivo para atraerlo a la empresa.

La mejor selección deberá realizarse sobre la base de logros que haya obtenido el candidato a Director, más que en los puestos y duración que hubiere tenido en su historial de trabajo, pero sobre todos estos análisis, se deberá revisar el conocimiento, experiencia y creatividad del candidato y su compatibilidad con la cultura organizacional de la empresa.

El Consejo de Administración deberá revisar periódicamente el rendimiento del Director de la empresa en función de sus resultados como conductor de la empresa, de tal manera que pueda retribuirlo adecuadamente o sancionarlo, si estos no fueren los adecuados o comprometidos. El caso extremo en esta circunstancia será el despido.

Con respecto a la composición de un Consejo de Administración, se deberá analizar, si pertenecen al mismo, otros ejecutivos de la empresa, salvo el Director General de la empresa. Esta situación es anómala en virtud de que no pueden ellos, como funcionarios o ejecutivos de la misma empresa, cumplir con las funciones encomendadas a los consejeros, como son asesorar y aconsejar al Director (ya que ellos mismos son subordinados del Director), ni tampoco evaluarse, ya que sería una "autoevaluación", etc., por tanto, se podría recomendar la renuncia de todos los miembros del Consejo de Administración que también desempeñen puestos dentro de la empresa, con excepción del Director de la misma.

También es recomendable solicitar las funciones del Consejo de Administración "por escrito" para poder comparar estas funciones con las que debe un Consejo de Administración realizar.

## C. EL DIRECTOR GENERAL

### 1. Eficiencia y Efectividad Directiva

La principal función de todo director general de empresa industrial es la de "dirigir" y en ella está implícita lograr los mejores resultados con el mínimo de recursos.

Para dirigir adecuadamente, el Director General debe ser eficiente en la administración de los recursos financieros, materiales, tecnológicos y humanos que el Consejo a puesto a su disposición y efectivo para obtener los resultados esperado de su gestión a través de la productividad y calidad que le otorguen todos los que colaboran en la empresa, desde los niveles de la alta gerencia, hasta el servidor más modesto.

El manejo del tiempo del Director General puede dar pautas sobre la eficiencia y efectividad del mismo, ya que la cantidad e importancia de los asuntos que trata él personalmente permite con bastante certeza calificar el "talento gerencial" que es fundamental para que un proyecto tenga éxito.

Al igual que el Director General de la empresa, es factible identificar los factores de eficiencia y efectividad de sus principales colaboradores, ejecutivos.

### 2. Síntesis Directiva

Existe una función distintiva del Director General, del que ocupa la Dirección General de una empresa sin ser un "verdadero Director General", esta función es la de *síntesis directiva*.

El verdadero Director General debe escuchar a todos sus ejecutivos principales, todos ellos expertos en sus respectivos campos de especialización y por lo tanto deformada su óptica con que ven la función encomendada a ellos, con respecto a las funciones encomendadas a sus colegas. Siempre verán más importante para la empresa su función, que la de los demás ejecutivos. Esto crea para el Director General de una empresa un verdadero riesgo, si no aplica la *síntesis directiva*, que consiste en "armar su rompecabezas" con las "piezas" que le presentan sus principales ejecutivos, tratándo de que se ajusten unas a otras, dimensionándolas adecuadamente para que constituyan todas ellas, una unidad proporcional, armónica, productiva y sobre todo que permitan a la empresa el logro de su objetivo general.

Esta función de síntesis directiva es sumamente difícil percibirla, sin embargo un reflejo de ella, es la moral de trabajo, que si es fácilmente perceptible. El clima organizacional, la cultura organizativa, el medio ambiente en que se realizan las actividades administrativas, de producción y de comercialización son un reflejo casi exacto de la síntesis directiva del Director General de una empresa industrial.

### 3. Tensión y Soledad Directiva

Característica importante de todo Director General es su capacidad para enfrentarse a la tensión. Todos los directores han aprendido a vivir "solos" en la cúspide bajo una tensión intensa. Han aprendido a controlarla, contenerla, canalizarla, desviarla o sencillamente asimilarla, mientras reflexionan nuevos caminos para superar los problemas, cuya solución sólo a ellos compete, aunque afecte a todos en la empresa.

Un proyecto de inversión industrial siempre será una fuente de enorme tensión para el Director General, pero a su vez el proyecto representa además de un reto, una solución a la problemática general de competitividad de la empresa.

Es fundamental recordar que los directores tienen que enfrentarse a problemas en sus instituciones, a los que otros ejecutivos no se enfrentan y que, en ocasiones, no pueden hacerlo. Es una característica de necesidad, no de elección.

## D. GERENCIA DEL PROYECTO

### 1. Importancia de la Gerencia del Proyectos

Es indiscutible la importancia que tiene un Proyecto de Inversión Industrial para la empresa promotora del mismo. Sin embargo, en muchas ocasiones no se asigna a tiempo completo al técnico que se considere capaz de llevar a cabo la implantación del proyecto, por lo que esta deficiencia ocasiona retrasos que repercuten necesariamente en la elevación de gastos financieros y montos de inversión más elevados con respecto a los estimados en el proyecto de inversión.

### 2. Gerente de Proyecto

Se hace necesaria la asignación de la responsabilidad sobre la implantación del proyecto a la persona que la empresa considere capaz de realizarlo en el tiempo y monto de inversión previstos en el mismo.

Para lograr lo anterior, es indispensable delegarle toda la autoridad y responsabilidad sobre la marcha del proyecto. El Gerente del Proyecto deberá sentirse respaldado en estos

aspectos. Respaldo que se traduce en una especie de autonomía de la empresa promotora, a fin de que los problemas de la misma, no afecten las decisiones que deben tomarse para llevar a cabo la implantación oportuna, eficiente y eficaz del proyecto. Para ello, el Gerente del Proyecto, debe seleccionar su grupo de trabajo, denominado Comité de Proyectos, órgano que le asesora y aconseja sobre la problemática que seguramente se presentará en la implantación del proyecto.

### 3. Funciones del Gerente de Proyecto

El Gerente de Proyecto deberá cumplir con dos funciones fundamentales: mandar a los hombres que deban hacer los estudios y trabajos necesarios para ir avanzando en la implantación del proyecto; y tomar las decisiones que competan a su elevado rango a fin de que el proyecto se lleve a cabo en el tiempo previsto y con el monto de inversión planeado. Sin estas dos funciones del Gerente del Proyecto, no sería posible administrar ningún proyecto industrial.

Los contactos con los consultores y contratistas encargados de auxiliarle para implantar el proyecto; los obreros responsables de realizar los trabajos de prueba; los especialistas y técnicos que requiera para llevar adelante al proyecto, son responsabilidad directa del Gerente del Proyecto y por tanto, es indispensable que quien tenga esta responsabilidad, debe tener también el rango y respeto de todos los ejecutivos de la empresa promotora, empezando por el Director General sin cuyo apoyo decidido e involucración en el proyecto, sería muy difícil administrarlo.

Naturalmente que se hace necesario también que el Gerente de Proyecto rinda un informe periódico al Director General y al grupo de ejecutivos de la empresa que designe la Dirección General, de esta manera recibirá consejo y asesoría experta en beneficio de su responsabilidad. Sin embargo, es importante el rango jerárquico del Gerente de Proyecto, que todos deben respetar, sin importar el cargo que este gerente de proyecto haya tenido en la organización formal de la empresa, de donde haya sido extraído para dirigir el proyecto de inversión.

### 4. Características del Gerente de Proyecto

Es indispensable que el Gerente de Proyecto sea una persona enterada de los aspectos tecnológicos implícitos en el proyecto, que conozca las fuentes de información necesarias para resolver los problemas inherentes a la implantación del proyecto, que se anticipe a las desviaciones y obtenga la colaboración experta de otros ejecutivos de la empresa o de fuera de ella, si la confidencialidad o conveniencia del proyecto así lo recomiendan.

En realidad, el Gerente del Proyecto es un verdadero promotor del mismo; es un líder que siguen gustosos los técnicos y obreros de la empresa; que sabe ganarse el respeto de los consultores y contratistas del proyecto por su firmeza y respeto en sus relaciones con ellos. En resumen, es un ejecutivo eficiente y eficaz, en cuyas manos, ha puesto la empresa la futura competitividad de la misma.

## 5. Bitácora del Proyecto

Es fundamental documentar todo lo que vaya ocurriendo en el proceso de implantación de un proyecto, ya que esta "bitácora" permitirá tanto al promotor del proyecto (empresa), como al Director del proyecto (Gerencia del Proyecto) revisar el proceso de implantación a fin de disminuir la brecha de desviación entre lo planeado y lo ejecutado en este proceso. La supervisión se lleva a cabo de manera metódica, sencilla y objetiva, en beneficio del apoyo y asistencia técnica que requiere todo proyecto de inversión industrial.

## E. ESTRUCTURA DE ORGANIZACION

### 1. Organigramas

El propósito esencial de toda organización es crear una estructura que permita trabajar efectivamente y crear una red de centros de comunicaciones de decisiones, desde las cuales se asegure la coordinación de esfuerzos individuales orientadas a lograr las metas de la empresa.

La expresión más común de estas relaciones de comunicación y de toma de decisiones la constituye el organigrama. Estos esquemas se utilizan frecuentemente para hacer que los principios de organización operen en la empresa.

Un organigrama muestra las relaciones de autoridad que existen entre todos los elementos que conforman a la empresa, también muestran los canales de comunicación formal que se utilizan para informar y recibir información sobre las actividades de la organización y finalmente, muestran los agrupamientos que deben coordinarse entre sí y con otros a fin de conjugar esfuerzos en la consecución de los objetivos de la empresa.

### 2. Limitantes de los Organigramas

Una limitante fundamental de los organigramas es que muestran solamente las relaciones formales de autoridad y de comunicación, dejando fuera las relaciones informales, que en la mayoría de los casos son las relaciones que verdaderamente ocurren en la empresa.

Otra limitante importante es que los organigramas muestran la empresa tal como debiera ser o como era, más bien que como es en realidad.

Por otra parte, para que opere la estructura de organización es necesario que todas las personas que la integran, la entiendan a fin de que sean operantes. Es importante reconocer que detrás de un organigrama, existen relaciones de mando, de comunicación y de toma de decisiones "informales", pero que son las que realmente funcionan en la empresa. El descubrimiento de estas relaciones informales permite pronosticar la eficiencia y efectividad de la estructura en el logro de sus metas.

La inmensa mayoría de los problemas de la estructura de organización provienen de la suposición de que todas las organizaciones son iguales: simples conjuntos de componentes a los que pueden agregarse y suprimirse los elementos estructurales, como si se tratara de elementos que se pueden adquirir e incrustar o desechar, sin que ocurra nada espectacular.

### 3. Coherencia entre los elementos organizativos

Sin embargo, se ha demostrado con hechos que las organizaciones que llegan a tener coherencia entre los elementos que las integran y que no alteran ninguno de ellos sin antes analizar cuidadosamente las consecuencias que afectarán a los demás, son las que funcionan adecuadamente y logran sus resultados.

Estos agrupamientos de elementos organizativos deben también ser congruentes con la situación en que operan, con los años que tienen, con sus dimensiones y sobre todo con las condiciones de la industria en la que opera y con su propia tecnología de producción.

Cuando estas características no armonizan de manera idónea, o cuando las erróneas se conjuntan, la organización no funciona eficazmente, no llega a tener una armonía natural. Si una organización sobrevive a la situación en que se encuentra inmersa es en razón de la congruencia de todos sus elementos.

### 4. Elementos de toda Organización

Una organización se inicia cuando una persona tiene una idea para producir un bien o un servicio que la comunidad requiere. Esta persona constituye la "cima estratégica", la alta administración. Su labor consisten en contratar al personal que llevará a cabo su idea, este personal constituye el llamado "núcleo de operaciones".

A medida que la empresa crece, contrata personas que supervisen, creándose un nivel medio entre el director o cima estratégica y los operarios o núcleo de operaciones.

Cuando la empresa continúa creciendo probablemente requiera dos tipos de personal administrativo; analistas que elaboren los sistemas relacionados con la planeación y control del trabajo, constituyendo la tecnocracia de la empresa; y el personal de apoyo, es decir, aquel grupo de personas que proporcionan los servicios administrativos indirectos a toda la empresa, desde la mensajería, hasta la contratación de personal, pasando por la capacitación y pago de sueldos, etc.

## 5. Flujo de Comunicación y Autoridad

Debe recordarse que un organigrama muestra el flujo de comunicación y de autoridad en la empresa, como en el proyecto, y que mientras más niveles existan entre la "cima estratégica o dirección del proyecto y el "núcleo de operaciones" u operarios encargados de implantar el proyecto, mayores posibilidades de distorsión de la comunicación existe, y mayor confusión se genera al existir diversos niveles intermedios de mando, que pueden propiciar incongruencias en las órdenes emitidas o recibidas con el correspondiente perjuicio para llevar a cabo la implantación del proyecto de acuerdo con la programación del mismo.

## 6. Organización y Situación del Entorno

Mientras la estructura de la empresa sea de acuerdo con la situación a la que se enfrenta y de acuerdo con el tiempo que lleve operando y grado de sofisticación de sus operaciones, el proyecto debe tener siempre una estructura simple, es decir, la "cima estratégica" directamente conectada con su "núcleo de operaciones". De hecho sin nivel medio y quizás con el apoyo del grupo tecnócrata constituido la mayor de las veces por consultores y contratistas externos a la empresa promotora del proyecto y con el apoyo administrativo de la empresa.

## F. PERSONAL EJECUTIVO

### 1. Problemática del Personal Ejecutivo

Es indiscutible que depende en alto grado la implantación eficiente y efectiva de un proyecto, la calidad del personal ejecutivo a cargo del mismo. Calidad que se expresa en experiencia, conocimientos y visión gerencial en el entorno de negocios en que se desarrollará el proyecto.

Con frecuencia este personal ejecutivo es escaso, bien pagado y generalmente apegado a su empresa en la cual colabora. Por estas razones resulta sumamente difícil lograr que se cambie a otra empresa. Este camino que aparenta ser el aconsejado para contratar los ejecutivos que requiere un proyecto industrial, no es el más recomendable. Conviene desarrollar los ejecutivos que se harán cargo de los proyectos de la empresa, capacitándolos y proporcionándoles condiciones propicias para que puedan aplicar sus capacidades propias y adquiridas mediante la planeación de su desarrollo. Es la mejor garantía para un proyecto ya que conocen la "cultura organizacional de la empresa".

## 2. Proyecto - Empresa

Sin embargo, existen ocasiones en que se trata de un proyecto-empresa, es decir la empresa nace con el proyecto de inversión industrial. No existe la posibilidad de desarrollo de ejecutivos en ese momento. Aquí es fundamental analizar si la "cima estratégica" y el "núcleo de operaciones" tiene los conocimientos y experiencias requeridas para llevar a cabo la implantación del proyecto y si además cuenta con el apoyo de consultores y contratistas adecuados y con el debido apoyo administrativo, siempre necesarios para llevar a cabo con éxito cualquier proyecto de inversión.

Por otra parte es importante constatar los planes y estrategias que pretende seguir la empresa promotora del proyecto para dotarlo de personal ejecutivo capaz, es decir, de dónde lo reclutará, cómo lo seleccionará y qué programa de remuneraciones y de prestaciones lo dotará a fin de conservarlo indefinidamente para que el proyecto se lleve a cabo bajo la dirección de este personal ejecutivo.

## 3. Historial de los Ejecutivos del Proyecto

En virtud de tratarse de seres humanos y en alguna forma impredecibles en su comportamiento, es fundamental conocer el historial de los ejecutivos a cargo del proyecto más en función de sus logros o resultados en sus actividades actuales y anteriores, que en función de los puestos ocupados. La experiencia se obtiene en función de resultados y no del simple transcurrir del tiempo "calentando" una silla en el desempeño de un puesto cualquiera que este sea.

## 4. Tramo de Control

Existe un concepto en administración que se refiere al "tramo de control" que nos define el número de actividades distintas que son eficientemente supervisadas por un jefe. Aunque es sumamente discutible definir límites basados en diferentes criterios, sí es interesante admitir que un tramo de control

relativamente grande, hace perder efectividad al jefe de ese tramo de control. Mientras más concentración exista, será más factible que las cosas ocurran como están planeadas.

Siempre es deseable que el Gerente del Proyecto sea una persona con amplios conocimientos tecnológicos sobre la naturaleza técnica del proyecto y con experiencia adquirida en la empresa a fin de aplicarla en la implantación oportuna del proyecto.

La calidad de los consultores y contratistas también son aspectos que deben ser evaluados, en función de trabajos en otros proyectos, opiniones sobre su capacidad técnica y responsabilidad ante sus clientes.

En un principio todo proyecto debe tener un mínimo de personal ejecutivo, mismo que deberá irse incorporando conforme el proyecto lo vaya necesitando. Esto permitirá al Gerente de Proyecto tomar las decisiones adecuadas y comunicarlas a los operarios encargados de cumplirlas sin deformaciones, lo cual sienta las bases de implantación adecuadas para que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo con su programación.

## G. PERSONAL ADMINISTRATIVO Y OPERATIVO

### 1. Problemática del Personal Operativo

El personal operativo responsable de aplicar las instrucciones de la Gerencia del Proyecto debe contar con suficiente destreza o habilidad en su oficio a fin de que su experiencia y conocimientos se apliquen en el proyecto, garantizando una aptitud y actitud hacia el mismo que haga factible implantarlo en el tiempo y con los recursos previstos.

Esto no es fácil de lograr en virtud de que los obreros calificados tienen hábitos de trabajo sumamente arraigados y si el proyecto requiere de cambios de procedimientos o de procesos o ambas cosas, resulta sumamente complicado para el Gerente del Proyecto supervisar la aplicación exacta de sus instrucciones, ya que con facilidad el obrero regresa a sus métodos conocidos, que quizá sean inconvenientes en el nuevo proceso o procedimiento que se pretende.

### 2. Capacitación Obrera

Por tales motivos, es frecuente que el Gerente del Proyecto analice con sumo cuidado las características más propicias y que desarrolle un programa cuidadoso de capacitación de operarios que serán los que alcancen más calificación, los que se seleccionarán para implantar el proyecto.

Los programas de capacitación deben incluir además de las instrucciones precisas de las operaciones a ejecutar, la información que se considere pertinente a fin de que el obrero sepa con certeza qué está haciendo y qué se espera de su desempeño. Estos cursos previos y durante la implantación del proyecto deben ser impartidos en forma teórica y práctica de manera que se observe el principio básico de "dar oportunidad de aplicar lo aprendido". De esta manera no se olvidará ninguno de los puntos clave del entrenamiento.

### 3. Obreros necesarios para el Proyecto

La cantidad de operarios está determinada por la magnitud del proyecto de inversión, pero siempre debe guardarse una adecuada proporción con respecto al personal ejecutivo a fin de que existan "tramos de control" eficientes y efectivos, que permitan la implantación oportuna y de acuerdo con su programa de ejecución.

Una cuestión importante la constituye la mención de la fuente de reclutamiento de operarios cuando el proyecto esté totalmente implantado, ya que con frecuencia se omite esta cuestión vital, con las consecuencias que trae el obtener los suficientes recursos humanos para el proyecto cuando se encuentre perfectamente instalado en la empresa.

### 4. Productividad y Calidad

La productividad y la calidad son resultado del nivel de habilidad e involucración del operario hacia el proyecto. Se dice con justicia que "...la calidad no se controla, sino que se fabrica" pero para fabricar calidad es necesario establecer sistemas de control desde la recepción de materia prima hasta la salida del almacén de productos terminados, además de una buena maquinaria y equipo y adecuados sistemas de producción. Sin embargo juegan un papel fundamental la disposición y grado de habilidad desplegados por los operarios, de ahí que también sea importante la calidad de los supervisores o personal de nivel medio, así como el personal de apoyo técnico (grupo tecnócrata) y del personal de apoyo administrativo (grupo de apoyo).

La productividad debe ser una preocupación constante de toda empresa que emprenda proyectos de inversión, ya que su competitividad depende de que aquella se alcance siempre con el nivel de calidad que requieran los usuarios o compradores de los bienes producidos.

De ahí se desprende la importancia que adquiere el conocer estándares de productividad y de calidad que rigen en el sector industrial en que está inserto el proyecto.

## 5. Problemática del Personal Administrativo

Con respecto al personal de apoyo administrativo, se debe constatar que facilita las actividades del Gerente de Proyecto y que se proporciona oportunamente los recursos materiales, financieros y humanos que vaya necesitando la implantación del proyecto de acuerdo con la planeación y programación de actividades del mismo.

El factor humano fundamental para que un proyecto se implante oportuna y eficazmente radica en la calidad de este tipo de personal, tanto el operativo como el de apoyo técnico y administrativo, además del nivel de preparación que tenga el personal ejecutivo. El común denominador de estos elementos es que todos ellos son seres humanos, con distintas motivaciones hacia el trabajo y hacia el proyecto, de ahí la importancia de los programas de capacitación y motivación que deben emprenderse a fin de ganar la voluntad y capacidad de todo el factor humano involucrado.

Es fundamental, que en el proyecto se mencionen las funciones de apoyo administrativo que contempla, ya que con frecuencia se da "por hecho" que los recursos materiales, humanos, financieros, etc., fluirán hacia la implantación del mismo sin ningún contratiempo, pero la realidad es otra: con toda seguridad que esto no ocurrirá, si no existen unidades administrativas (que pueden estar formadas por pocas personas al principio de la implantación) encargadas que ocurra lo que se ha planeado. Es importante recordar el Principio de Dirección que nos recuerda que no basta con mandar, que es preciso verificar que se cumplan las órdenes.

También constituye un punto de análisis la capacidad de administración que tiene el proyecto. Para ello, es fundamental que se tenga información sobre las unidades administrativas que lo apoyarán, así como el historial de los ejecutivos de estas unidades.

## 6. Capacitación Administrativa

Así como se hace necesaria la capacitación del personal obrero encargado de instalar, operar y mantener los medios de producción implícitos en el proyecto para que el mismo se implemente oportunamente y bajo los estándares previstos, así es de fundamental también la capacitación del personal administrativo en los sistemas previstos para apoyar a la función productiva de aquel.

Esta capacitación debe ser bajo el sistema de "capacitación por objetivos" que promulga principios de autoresponsabilidad en el logro de la metas predeterminadas; definidas en cantidad y en

el tiempo en que debe cumplirse; así como el del autocontrol, a fin de incrementar la responsabilidad de todos los involucrados en la implantación.

Es difícil detectar con toda precisión estos detalles referentes al personal operativo y administrativo pero es más importante que procure analizarlo, ya que como es de todos conocido, sólo un comportamiento motivado, comprometido, es el que conduce las acciones hacia los resultados.

## 7. Cantidad de Personal Administrativo

Al igual que acontece con la cantidad del personal operativo, el de la administración también es poco numeroso al principio de la implantación del proyecto. Es natural que crezca en función de su avance, hasta constituir una sólida estructura para cuando se entre en la etapa de comercialización del producto objeto.

Sin embargo, es importante guardar una proporción entre estos dos tipos de personas de soporte, a fin de que el personal directamente productivo, que es el que genera un verdadero valor agregado, no vea disminuida su aportación por un exceso de personal administrativo. Una proporción general aceptada en la industria manufacturera es de 2 ó 3 obreros por un empleado administrativo. Esta proporción es sólo de carácter muy general, ya que depende mucho del sector industrial que se trate; del grado de intensidad del capital invertido por persona, etc. Sin embargo es interesante, detectar cual es la proporción, y por ende la productividad por persona empleada en la empresa promotora del proyecto, con respecto a las del sector industrial en que esta inserta la empresa promotora, o el proyecto .

Es muy común encontrar enormes estructuras de personal administrativo sobre los "hombros" de la función productiva. Es por ello que deben guardarse proporciones aceptables que denoten un interés por mejor constantemente la productividad.

## H. CAPACITACION

### 1. Principios de la Capacitación

Es muy importante que todo proyecto contenga los lineamientos básicos del programa de capacitación que lo sustenta, ya que la habilidad, destreza y disposición de todo el factor humano involucrado en él depende fundamentalmente de esta capacitación y de la calidad de estilo de la supervisión de todos los trabajos previos, durante y expost a su implantación.

No todos los cursos conducen a una mayor habilidad en los participantes de los mismos, con frecuencia se cae en la falacia de impartir conocimientos, y por este sólo hecho, dar por realizada la capacitación requerida.

Cuidado: este camino es de muchos peligros para la implantación exitosa de un proyecto.

Esta debe sustentarse en bases firmes de un programa de capacitación bien fundamentado y que esté orientado precisamente a lo que requiere el factor humano para comprender lo que se necesita de él para realizar el proyecto.

Esto quiere decir que el Principio de Oro de la capacitación debe estar presente en todos los planes de capacitación que se presenten en un estudio o proyecto de preinversión industrial. Este principio es: "Jamás enseñar algo que no se tenga la oportunidad de aplicarlo lo más pronto posible"

Así los programas de capacitación, deben estar dirigidos específicamente a cierto factor humano, sea ejecutivo, obrero, administrativo, de ventas, etc., y sobretodo debe contener unidades de instrucción claramente especificadas, tanto en conceptos, como en apoyos didácticos y de tiempo adecuado para el nivel de conocimientos previos que tengan los participantes a dichos programas de capacitación.

Otro principio fundamental es el de dar respuesta a la pregunta que toda persona se hace internamente cuando escucha algo que otra trata de transmitirle. Es claro que para la transmisora del conocimiento o idea que se trate, esta se considere importante; sin embargo, para la receptora, no resulta tan sencillo esto. Es fundamental que ella comprenda y desee el conocimiento que la otra persona trata de compartir con ella.

Para aplicar este principio fundamental de la capacitación debe recordarse que un salario compra parte del tiempo de una persona, pero no compra su voluntad, disposición e interés para lograr las cosas en la cantidad, calidad y tiempo que son requeridas en el proyecto.

## 2. Relaciones Interpersonales en la Capacitación

El medio ambiente en que se realice la capacitación también juega un papel fundamental. La calidad de trato que se tenga con estas personas de parte de los ejecutivos y del gerente del proyecto, pueden conducir la implantación del mismo con toda eficiencia y efectividad, sin embargo, también pueden entorpecer el logro oportuno del mismo, si se ignora el aspecto psicológico de las relaciones interpersonales, tanto del trabajo diario de implantación del proyecto; como las que se establecen en el proceso de la capacitación.

Reviste singular importancia el analizar quiénes impartirán los cursos, ya que generalmente se deja esta importantísima actividad a instructores especializados externos al proyecto y dejando la oportunidad de conocer más profundamente las motivaciones del factor humano que se esta capacitando, lo cual es relativamente fácil detectar en un salón de entrenamiento.

Es cierto que la tecnología del proyecto, las más de las veces, es transmitida en cursos de capacitación por los que la venden, sin embargo, existen otros aspectos de la capacitación integral que deben recibir los ejecutivos, obreros y empleados administrativos, que deben ser impartida por los propios ejecutivos del proyecto y de la empresa promotora del mismo. De esta manera adquirirán una dimensión muy importante para transformarse en líderes de hombres que tienen retos y expectativas de realización personal, que pueden satisfacer a través de la implantación oportuna del proyecto.

### 3. Capacitación Continua

La capacitación es un proceso continuo, no debe permitirse que se estanque. La obsolescencia se presenta con demasiada prontitud en el ser humano. Es indispensable que, si bien el proyecto requiere una capacitación perfectamente definida en objetivos, medios y tiempo, también es vital que este contemple una idea general de continuidad en el proceso de capacitación que se inicia con motivo de la implantación del mismo, pero que no debe terminar cuando éste esté funcionando. Debe continuarse permanentemente, dirigido por un profesional enamorado de la capacitación y que tenga alto concepto de servir a su empresa y a los seres humanos que quieren progresar, siendo la capacitación el medio más adecuado para lograrlo.

## I. CLIMA LABORAL

### 1. Rendimiento Laboral

Sin lugar a dudas que la evaluación de este clima laboral es fundamental para que un proyecto tenga éxito o no lo tenga.

El mejor concebido, puede fallar por un ambiente no propicio a su implantación, debido fundamentalmente al descuido de las relaciones laborales que los promotores no contemplaron o bien no le dieron la importancia que tienen.

Es muy frecuente escuchar a ejecutivos, supervisores o jefes de unidades productivas, opinar sobre el rendimiento en el trabajo de sus subordinados, sin importarles dar el apoyo psicológico que representa interesarse en ellos, no sólo como máquinas productivas, sino como lo que son, seres humanos que sienten y que piensan igual que ellos.

El olvido de ello acarrea múltiples problemas para un proyecto y para una empresa. El malestar en el trabajo propicia un ambiente incómodo nada propicio para la productividad y calidad que únicamente se obtienen de una persona motivada positivamente y que desea colaborar sinceramente.

## 2. Relaciones Laborales

Es interesante analizar las relaciones laborales que han existido en la empresa promotora del proyecto. Las causas de rompimiento, si ha habido este; las soluciones planteadas y sus resultados, y sobretodo, las que existan en el momento actual en que se presenta el proyecto.

Para realizar una adecuada evaluación de este clima laboral, es útil recordar que en las relaciones laborales intervienen tres elementos fundamentales: a) la empresa, b) el sindicato o representantes de los trabajadores y empleados y c) el personal obrero y administrativo de la empresa. Debe distinguirse con toda precisión que, los representantes pueden o no ser auténticos portavoces de sus representados.

Las relaciones que se establecen entre empresa y sindicato, por llamar de alguna manera conocida a los representantes de los obreros y empleados, olvidan con cierta facilidad a la masa trabajadora, ya que los convenios acordados, normalmente no contemplan los puntos de vista de los trabajadores, al menos con la precisión que los trabajadores quisieran. Esto hace que la distancia entre trabajadores y sus representantes se vaya haciendo cada vez más grande. Lo mismo ocurre con la distancia que existe entre la empresa y sus trabajadores.

Lo anterior acontece, no por mala fé o dolo de los que establecen estas relaciones laborales, sino que es un olvido involuntario, al creer que las relaciones de representación son permanentes y estables, lo cual no puede ser, ya que estas relaciones son de naturaleza humana y por tanto dinámicas y fuertemente sensibles a los estímulos del entorno en que se desenvuelven.

## 3. Distancia Laboral

Suponiendo el caso de un distanciamiento como se ha descrito, es fácil predecir lo que ocurrirá: los trabajadores desconocerán los acuerdos de su sindicato con la empresa, y por tanto pueden ocurrir muchas cosas, pero una es absolutamente cierta: cualquier proyecto verá entorpecida su implantación con la pérdida de oportunidad y necesidad de mayores cantidades de recursos financieros; y lo que es fundamental, la pérdida de la confianza, indispensable para que un proyecto culmine su proceso que conduce a una explotación comercial rentable del mismo.

Es por ello que reviste mucha importancia , analizar que grado de distanciamiento existe entre la empresa y el sindicato; entre el sindicato y sus representados; entre la empresa y sus trabajadores, a fin de pronosticar el devenir de estas relaciones laborales, y así opinar y recomendar sus puntos de vista sobre este aspecto que constituye una etapa fundamental en la evaluación de un proyecto.

#### 4. Historial Laboral

El hecho de tener un historial laboral con problemas, no nos debe asustar, se deben revisar las causas de aquellos problemas y si las soluciones aplicadas fueron directamente a las causas de las situaciones conflictivas. Es natural que una empresa con un historial laboral repetitivo en sus problemas, permita con cierta facilidad pronosticar que continuarán esos problemas.

Sin embargo, los problemas laborales siempre están latentes en toda unidad productiva. Así lo indica el sentido común, sin embargo, también existen muchas empresa con unas relaciones cordiales en intervalos de muchos años.

#### 5. Huelgas y Conflictos

Una huelga origina no sólo pérdidas financieras para la empresa y sus trabajadores, sino que también implica una pérdida de confianza entre empresa y personal, expresada en una pérdida de productividad y calidad; evidentemente que se perderán muchos buenos obreros, supervisores, vendedores y empleados, que buscarán una empresa "mejor", donde no exista desconfianza, donde no exista un clima tenso de relaciones laborales, por ello se afirma que la pérdida de utilidades representa tan sólo la punta del iceberg.

Una buena Dirección de Relaciones Industriales es fundamental en una empresa que promueve proyectos. Debe preocuparse por mantener y acrecentar un clima laboral que propicie el orgullo de pertenencia de todo el factor humano de la empresa. Debe ser el arquitecto de la cultura de la organización y que ésta sea deseable para todos en la empresa. Debe preocuparse por elevar el nivel de comprensión entre la empresa, el sindicato y los trabajadores de la misma. Es decir, la función de personal debe realizarse con plenitud de vocación de servicio hacia los seres humanos que colaboran con sus conocimientos, experiencias y dedicación a que su empresa sea líder en su sector industrial.

## 6. Factor Humano

Un proyecto de inversión sólo puede culminar con éxito, si cuenta con el apoyo decidido de todos los seres involucrados en el mismo. Para que esta involucración se dé, es menester que se vea al factor humano como lo que es, seres humanos, con necesidades y satisfactores comunes y que requieren de atención a sus pequeños o grandes problemas, sean de índole de su trabajo, o de naturaleza familiar; problemas culturales, económicos, sociales o de satisfacción a sus necesidades vitales. Todos ellos conforman las fuerzas de su motivación, y por tanto es fundamental atenderlas hasta el límite razonable que la empresa desee hacerlo.

## J. GRUPO INDUSTRIAL

### 1. Antagonismo de Puntos de Vista

La pertenencia o no de una empresa a un grupo industrial, puede tener un impacto significativo en la implantación de un proyecto y en su futuro comercial y rentable. Algunos consultores de empresa sostienen que un proyecto de una empresa perteneciente a un grupo industrial es garantía de su implantación, otros sostienen que precisamente esa situación hace difícil una adecuada evaluación de su viabilidad y por ende la incertidumbre de su correcta implantación.

Veamos estos dos puntos de vista, aparentemente antagónicos y que en cierta medida son verdaderos, sólo difieren en la situación específica en que se encuentre inmerso el proyecto y la empresa que lo promueve.

Por un lado, existe la idea general de fortaleza, cuando se habla de un proyecto cuya empresa promotora pertenece a un grupo industrial, máxime si se trata de un grupo industrial reconocido por su talento gerencial, expresado en prestigio técnico y nivel de utilidades.

Esta fortaleza es la que debe ser analizada con todo cuidado, porque muchas veces esta pertenencia a un grupo fuerte, puede originar debilidades al proyecto, ya que le pone marcos rígidos de operabilidad, tanto en su implantación, como en su comercialización futura, ya que es posible que le imponga precios de venta intergrupales, que no le permitan competir en el mercado para obtener mejores utilidades, o bien le obliguen a utilizar servicios técnicos a precios, que quizá sean elevados o materias primas no totalmente idóneas en características, forma de entrega o precio.

Sin embargo, existe también la posibilidad de que el grupo cuide que la implantación del proyecto de la empresa perteneciente al grupo, otorgándole servicios, materias primas, avales financieros y tecnología que le propicie una implantación protegida.

En ambas situaciones, se debe tener cuidado de analizar la viabilidad del proyecto en sí mismo, y posteriormente examinar el impacto que tiene en su viabilidad y rentabilidad futura, el pertenecer al grupo industrial que se trate.

#### K. MARCO LEGAL

En toda actividad en la cual se desarrollan interacciones se requiere de normas que regulen el comportamiento de los sujetos que intervienen en ella. Estas normas interactúan permanentemente y regulan los deberes y derechos que toda sociedad organizada establece para sus miembros.

La actividad empresarial y los proyectos que de ella se derivan se encuentran incorporados a un determinado ordenamiento jurídico que regula el marco legal en el cual los agentes económicos se desenvolverán.

La correcta formulación de un proyecto debe asignar singular importancia al análisis y conocimiento del cuerpo normativo que regirá su acción, tanto en su etapa de formulación, como en la de implantación y durante su vigencia.

Ningún proyecto, por muy rentable que sea, podrá llevarse a cabo si no encuadra en el marco legal de referencia en el que se encuentran incorporadas las disposiciones particulares que establecen lo que legalmente está aceptado por la sociedad; es decir, lo que se manda, prohíbe o permite a su sector específico.

El conocimiento de la legislación aplicable a la actividad económica en donde se desenvolverá el proyecto es fundamental para el desarrollo exitoso del mismo. El conocer el marco jurídico que normará al proyecto permite evitar las trabas administrativas que impiden que se desenvuelva con fluidez y oportunidad.

La dinámica de la organización social en todas sus formas obliga a la sociedad a ir generando en el tiempo, y de acuerdo a las cambiantes y propias circunstancias locales, distintas leyes, normas, reglamentos, estatutos o modalidades contractuales que defiendan el interés social, condicionando la actividad industrial a las decisiones que los organismos representativos del orden social imponen, ya que como se afirmó anteriormente, la ley manda, prohíbe o permite.

Diferentes legislaciones tienen que ver con un proyecto: la legislación laboral, que puede gravitar fuertemente en el presupuesto de un proyecto. Leyes locales, como pueden ser las de carácter estatal o federal son elementos fundamentales de estudio en estos aspectos administrativos. La legislación de sociedades mercantiles puede ser otro ejemplo de que debe cuidarse la forma de organización legal de la empresa promotora del proyecto, etc.

El proyecto, como resultado de las actividades del hombre en la sociedad requieren de normas que regulen los derechos y deberes de sus miembros, por esta razón, es fundamental estudiar con detenimiento exagerado el marco legal en que se desarrolla su gestación y evaluación.

#### L. ORGANIZACION ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO

El caso particular de este proyecto involucra dos aspectos importantes:

a) La selección y adopción de la forma jurídica para constituir la empresa es indicativa pues depende de la circunstancia del sector de piel y calzado y del número de socios que intervengan en su formación y:

b) La organización técnica y administrativa de la empresa es función dependiente de los recursos humanos disponibles referidos a su preparación profesional y técnica.

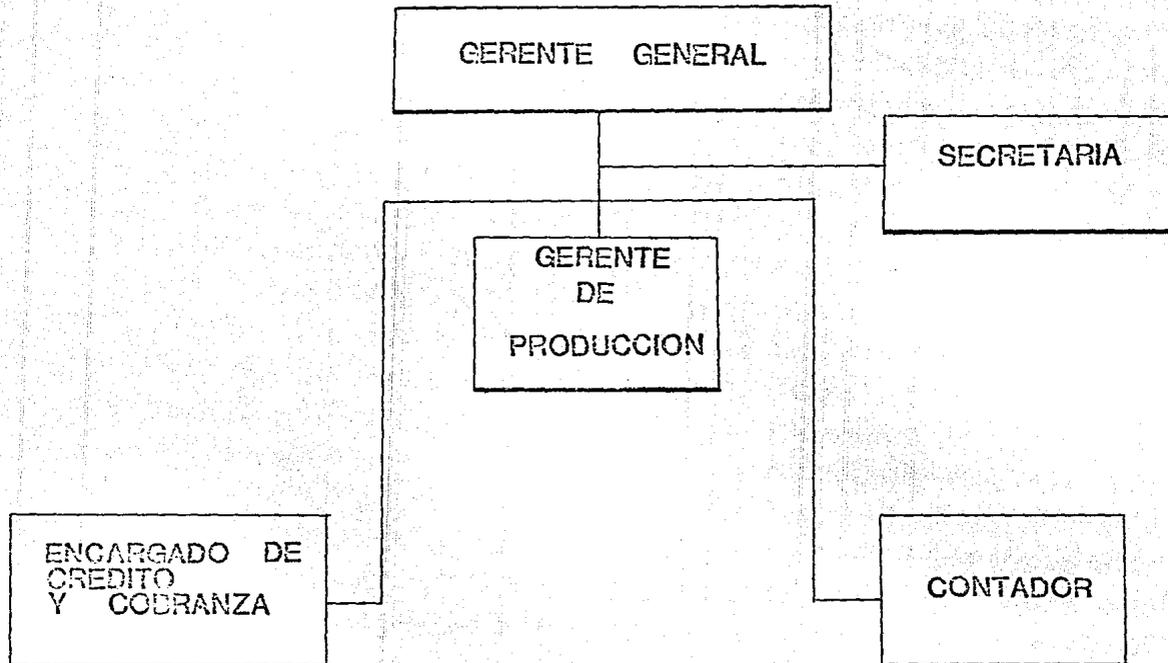
Juridicamente se plantea constituir una Sociedad Anónima, ya que este tipo de sociedad se constituye bajo una razón social que permite que los socios se mantengan anónimos y adquieran títulos representativos de su participación en la propiedad de la empresa, así como transferir dichos títulos generalmente sin restricción alguna y mantener su responsabilidad hasta por el valor nominal de sus acciones.

Desde el punto de vista de la organización técnica y administrativa, la organización de la planta industrial consiste en definir, asignar, implantar y coordinar las funciones que es necesario llevar a cabo para lograr eficazmente los objetivos de la misma. La organización que se presentará incluye la designación de los departamentos que han de realizar las funciones, sin embargo, la especificación formal de funciones deberá incluir la especificación de las relaciones que deben existir entre departamentos y personas, así como una descripción estimativa de puestos.

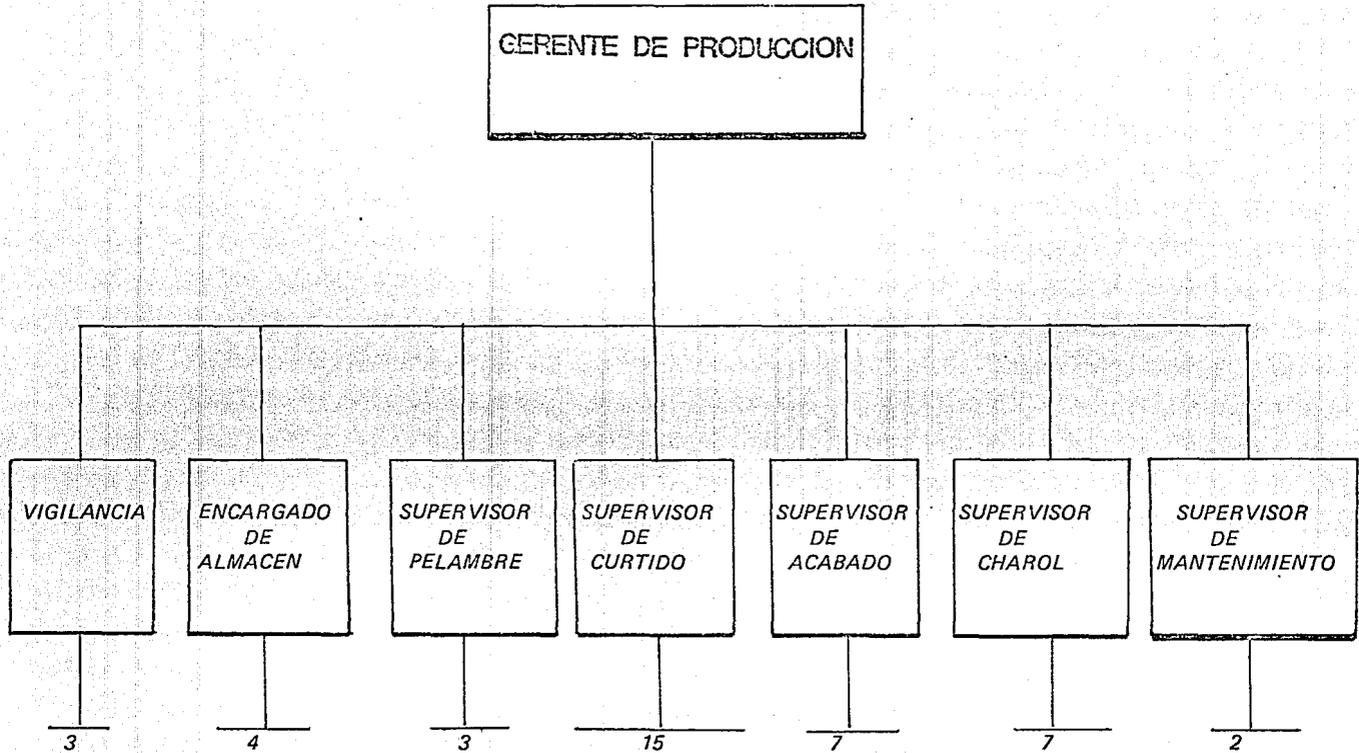
Tal organización habrá de influir en el monto previsible de los gastos generales y, por lo tanto, en la estructura de gastos de la empresa, de aquí que sea necesario establecer tentativamente las actividades principales organizándolas en unidades funcionales y que se presentan a continuación:

# ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

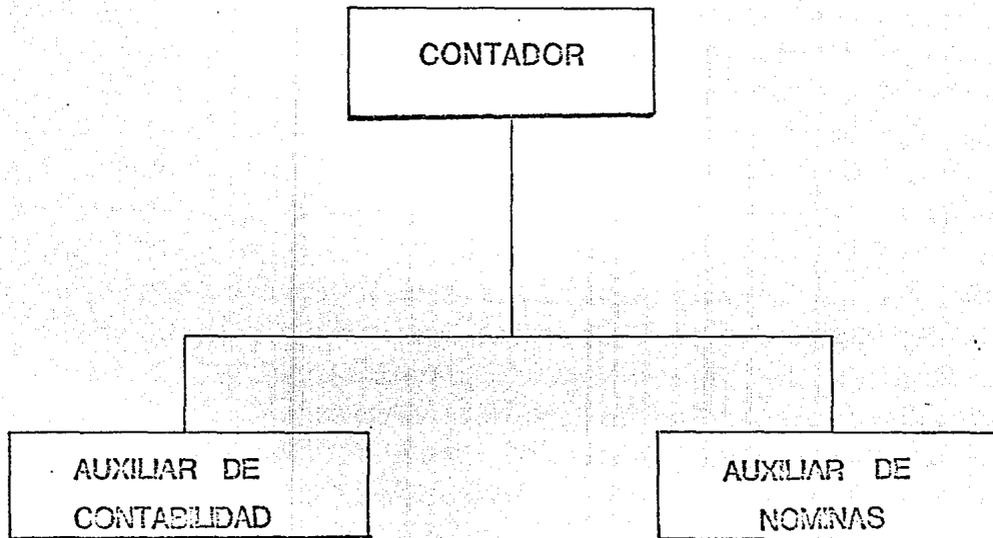
## ORGANIGRAMA GENERAL



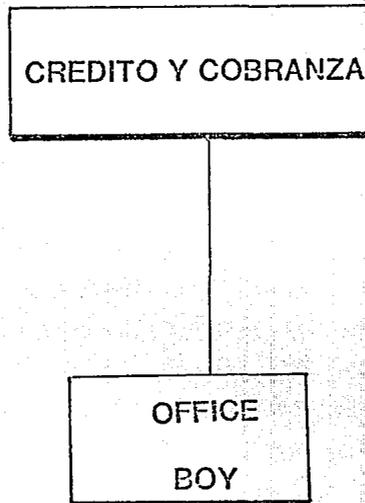
# ORGANIGRAMA DEL DEPTO DE PRODUCCION



# ORGANIGRAMA DEL DEPTO DE CONTABILIDAD



# ORGANIGRAMA DEL DEPTO DE CREDITO Y COBRANZA



## V. CAPITULO IV: ASPECTOS FINANCIEROS

### A. Precios constantes

Sin duda uno de los avances más importantes en la Evaluación y Formulación de Proyectos Industriales ha sido el uso de los Precios Constantes. Su efectividad se acrecienta en épocas de inflación debido a lo errático de las previsiones en esta materia.

Sus ventajas son:

- Evita la subjetividad en las proyecciones financieras.
- Las bases de cálculo son fácilmente comprensibles ya que existe una relación directa entre los incrementos de productividad, curvas de aprendizaje, etc., y los resultados del proyecto.
- Se pueden establecer más fácilmente los límites de seguridad del proyecto, mediante el análisis de sensibilidad en relación con la inflación.

Su principal desventaja:

- Subestima la inversión neta en capital de trabajo.

Esta situación afecta considerablemente a los proyectos en su ejecución al requerirse normalmente un mayor crédito a corto plazo con el consecuente gasto financiero.

### B. Ventajas de sistema de pagos a valor presente

En los últimos años, la economía mexicana presenta el siguiente panorama: alta inflación, que ha provocado que empresas con márgenes adecuados de operación presenten problemas financieros importantes que incluso han originado su cierre, con los consecuentes efectos negativos para nuestra economía.

Esta problemática financiera es provocada por la aceleración en la amortización en términos reales de los créditos en etapas con alta inflación. Lo anterior genera una fuerte presión en la liquidez de las empresas, a tal grado que pierden su capital de trabajo y, en consecuencia, se reduce la producción y se llega a la insolvencia y cierre de la planta productiva.

El reconocimiento de la necesidad de modificar la forma de pago de los créditos se había hecho explícita en México desde que se tuvieron índices de inflación elevados y, por ende, tasas de interés nominalmente altas. Una de las formas más comunes que se aplicaron fue dar periodos de gracia del capital y hacer sus amortizaciones nominalmente crecientes, de tal manera que en los

últimos periodos se pagara la mayor cantidad de crédito. Esto ya significaba un avance ante el sistema tradicional de amortizaciones iguales. No obstante, ante la tasas de interés actuales, la solución no es suficiente puesto que el pago de intereses es muy superior al del capital en los primeros periodos. Esto es, la solución no está en como se amortiza el capital, sino el pago de intereses.

Para solucionar esta problemática el Banco de México propuso una alternativa para distribuir en el tiempo el pago de los créditos denominada "Sistema de Pagos a Valor Presente". Su aplicación implica la posibilidad de distribuir las amortizaciones de tal manera que su valor en el momento de pago sea equivalente al pago propuesto cuando se otorgó el crédito. El mecanismo permite un financiamiento en exceso del pago propuesto, con la consecuente repercusión de disminuir la presión en la liquidez de las empresas.

EL SISTEMA DE PAGOS A VALOR PRESENTE tiene sus bases en dos conceptos fundamentales:

i) El valor del dinero a través del tiempo: este concepto implica el reconocimiento del cambio del valor del dinero en el tiempo (suponemos que existe una inflación). Esto es, que cantidades iguales de dinero no tienen el mismo poder adquisitivo si se encuentran en puntos diferentes en el tiempo. No es indiferente que podamos gastar un peso ahora que hacerlo el próximo año.

ii) La equivalencia: dada una tasa de interés, podemos decir que cualquier pago o serie de pagos que reembolsen una suma actual de dinero con interés a dicha tasa, equivale a esa suma actual. Esto es, que 110 pesos al final de un año son equivalentes a 100 pesos al principio si la tasa de interés aplicable es de 10% anual.

Por su importancia, es conveniente sintetizar las ventajas que este esquema de pagos representa para las empresas, la banca y la economía en general.

- a) Reduce los problemas de liquidez de las empresas y favorece su capitalización.
- b) Disminuye el riesgo de recuperación del crédito.
- c) Alienta la inversión.
- d) Favorece una mayor y mejor colocación de los recursos.
- e) Al no implicar subsidios financieros de ningún tipo, repercute en mayores utilidades para la banca.
- f) Reduce las solicitudes de reestructuración de crédito y favorece un mejor funcionamiento de la banca.

g) Permite un análisis financiero más objetivo.

### C. Comentarios a las proyecciones financieras

El análisis financiero se apoyó en los siguientes supuestos:

- Se calculó la tabla de amortización a tasas reales con una inflación estimada del 120%.
- Se utiliza sistema de pagos a valor presente.
- El plazo solicitado es de 8 años, con medio año de gracia.
- Las ingresos se calcularon sobre la base de producción estimada en los ASPECTOS TECNICOS (tamaño de planta), sin embargo se consideró una curva de aprendizaje; en el primer año se trabajó con una eficiencia del 60%, para el resto de los años a 80%.
- Las materias primas representan el 70% de los egresos.
- La mano de obra representa el 3% de los egresos
- Los gastos de fabricación representan el 3% de los ingresos.
- Los gastos de administración representan el 4% de los ingresos.
- Los gastos de venta representan el 2% de los ingresos.
- El ISR se calculó aplicando el 42% sobre las utilidades antes de impuestos.
- El RTU se calculó aplicando el 10%.
- El efectivo mínimo requerido se calculó como 10 días el costo total menos depreciación y amortización.
- Los inventarios de materia prima se calcularon como 20 días de las ventas netas.
- El inventario de producto en proceso se estimó en 25 días sobre ventas netas.
- Los inventarios de productos terminados se estimaron en 35 días sobre ventas netas.
- Las cuentas por cobrar se calcularon como 50 días de ventas netas.

- El rubro de proveedores de cueros se estima en 35 días sobre la materia prima requerida.
- Los proveedores de químicos se estimaron en 43 días sobre la materia prima requerida.
- La depreciación y amortización se calculó aplicando la tasa anual respectiva en periodos iguales.

**Análisis de sensibilidad:**

La primera corrida financiera se hizo variando los siguientes datos con respecto a los ingresos:

- La materia prima representa el 85% .
- La mano de obra el 6% .
- Los gastos de fabricación 5%.
- Los gastos de ventas 6%.

Se obtuvo lo siguiente:

1. Con dichos supuestos se observan pérdidas en todos los años de proyección.
2. Quedó manifiesta la imposibilidad del proyecto de cubrir el pago de la carga financiera y la amortización del capital.

En la segunda corrida financiera se dejaron las bases de cálculo igual a la corrida principal, castigando el volumen de ventas:

1. Se observó que el proyecto soporta hasta una caída del 50% de sus ventas.

Por lo anterior se desprende que el punto más débil del proyecto lo representan los costos de materia prima.

**CORRIDA FINANCIERA GENERAL**

TABLA DE AMORTIZACION DEL PROYECTO (TRADICIONAL-0; PAGOS IGUALES A VALOR PRESENTE-1): 1

MORTO = 1.000.000 TASA REAL (S-1/I=0) 1 TASA = 11,67  
 PLAZO = 0,00 INFLACION PROYECT. 120 PERIODOS= 32  
 GRACIA = 0,50 TASA NOMINAL= 101,37 PPS GRAC= 2  
 PPS 1' AÑO 4

PERIODO	CAPITAL	INTERES	AMORT.	PAGO NORMAL	PAGO PROPUESTO	FIN. ADIC	AMORT FIN ADICIONAL	AMORT TOTAL	SALDO	
12	1	1000000	29173	0	29173	0	29173	0	-29173	1029173
12	2	1029173	30024	0	30024	0	30024	0	-30024	1059197
12	3	1059197	30900	33333	64233	36337	27897	0	5437	1053760
12	4	1053760	30741	33333	64075	37397	26678	0	6655	1047105
1988	0	1000000	120830	66667	187505	73733	113772	0	-47105	1047105
1 1 12	5	1047105	30547	33333	63880	38888	25393	0	7940	1039164
1 1 12	6	1039164	30315	33333	63649	39610	24038	0	9295	1029870
1 1 12	7	1029870	30044	33333	63378	40766	22612	0	10722	1019148
1 1 12	8	1019148	29732	33333	63065	41955	21110	0	12224	1006924
0	1989	1047105	120638	133333	253972	160819	93153	0	40181	1006924
1 1 12	9	1006924	29375	33333	62708	43179	19529	0	13804	993120
1 1 12	10	993120	28972	33333	62306	44439	17867	0	15467	977653
1 1 12	11	977653	28521	33333	61854	45735	16119	0	17214	960439
1 1 12	12	960439	28019	33333	61352	47069	14283	0	19051	941389
0	1990	1006924	114807	133333	240220	180423	67798	0	65536	941389
1 1 12	13	941389	27463	33333	60796	48463	12354	0	20980	920409
1 1 12	14	920409	26851	33333	60184	49856	10329	0	23095	897404
1 1 12	15	897404	26180	33333	59513	51310	8203	0	25130	872274
1 1 12	16	872274	25447	33333	58780	52807	5973	0	27360	844914
0	1991	941389	105941	133333	239274	202416	36858	0	96475	844914
1 1 12	17	844914	24649	33333	57982	54346	3634	0	29699	815215
1 1 12	18	815215	23782	33333	57116	55933	1102	0	32151	787064
1 1 12	19	787064	22844	33333	56178	57565	0	1387	34721	748343
1 1 12	20	748343	21831	33333	55165	59244	0	4088	37413	710930
0	1992	844914	93106	133333	226440	227090	0	650	133983	710930
1 1 12	21	710930	20740	33333	54073	60973	0	6899	40233	670698
1 1 12	22	670698	19566	33333	52900	62751	0	9852	43185	627513
1 1 12	23	627513	18306	33333	51640	64582	0	12942	46276	581237
1 1 12	24	581237	16956	33333	50290	66466	0	16176	49510	531128
0	1993	710930	75569	133333	206902	254772	0	45869	179203	531128
1 1 12	25	531128	15512	33333	48845	68405	0	19560	52993	478635
1 1 12	26	478635	13969	33333	47302	70401	0	23098	56432	422403
1 1 12	27	422403	12323	33333	45656	72454	0	26798	60132	362272
1 1 12	28	362272	10569	33333	43902	74608	0	30666	63999	298272
0	1994	531128	52372	133333	185706	285828	0	100122	233455	298272
1 1 12	29	298272	8701	33333	42035	76743	0	34709	68042	230230
1 1 12	30	230230	6716	33333	40050	78982	0	38932	72266	157964
1 1 12	31	157964	4608	33333	37542	81286	0	43345	76678	81286
1 1 12	32	81286	2371	33333	35705	83658	0	47953	81286	0
0	1995	298272	22398	133333	155731	320670	0	164939	298272	0

Tabla: 2

PARTICIPACION EN LAS INVERSIONES  
(MILES DE PESOS)

	1988	1989	TOTAL	PORCIENTO
1 APORTACIONES	300000	135545	435545	30,34%
2 CREDITO I	1000000		1000000	69,66%
3 CREDITO II	0	0	0	0,00%
TOTAL	1300000	135545	1435545	100,00%

Tabla: 3

PRODUCTO:	PRESUPUESTO DE INGRESOS								
	VOLUMEN ANUAL EN UNIDADES (DECIMETROS CUADRADOS)								
PRECIO EN PESOS	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
NACIONAL:									
OSCARIA AVILINA	230,00	4.770.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000
OSCARIA PICHENTADA	212,00	4.770.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000
CARVAZA PICHENTADA	160,00	4.770.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000
CARVAZA TALONERA	95,00	1.590.000	2.120.000	2.120.000	2.120.000	2.120.000	2.120.000	2.120.000	2.120.000
Producto 2	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0
Producto 3	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0

## INGRESO ANUAL EN MILLS DE PESOS

PRODUCTO:	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
NACIONAL:								
OSCARIA AVILINA	1097100	1462800	1462800	1462800	1462800	1462800	1462800	1462800
OSCARIA PICHENTADA	1011240	1348320	1348320	1348320	1348320	1348320	1348320	1348320
CARVAZA PICHENTADA	763200	1017600	1017600	1017600	1017600	1017600	1017600	1017600
CARVAZA TALONERA	151050	201400	201400	201400	201400	201400	201400	201400
Producto 2	0	0	0	0	0	0	0	0
Producto 3	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>2873540</b>	<b>3828720</b>						
	151050	201400	201400	201400	201400	201400	201400	201400
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>3022590</b>	<b>4030120</b>						

Tabla: 4

PRESUPUESTO DE EGRESOS  
(MILES DE PESOS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
<b>COSTOS VARIABLES</b>								
-MATERIAS PRIMAS	2115813	2821084	2821084	2821084	2821084	2821084	2821084	2821084
OSCARIA ANILINA	634744	846325	846325	846325	846325	846325	846325	846325
OSCARIA PICHENTADA	634744	846325	846325	846325	846325	846325	846325	846325
CABRAZA PICHENTADA	634744	846325	846325	846325	846325	846325	846325	846325
CABRAZA YALOPERA	211581	282108	282108	282108	282108	282108	282108	282108
-MANO DE OBRA	90678	120904	120904	120904	120904	120904	120904	120904
-GASTOS DE FABRICACION	90678	201506	201506	201506	201506	201506	201506	201506
-REGALIAS								
-COSTOS DE FUNCIONAMIENTO								
TOTAL VARIABLES	2297168	3143494	3143494	3143494	3143494	3143494	3143494	3143494
<b>COSTOS FIJOS</b>								
-DEPRECIACION	78300	78300	78300	78300	78300	78300	78300	73300
-AMORTIZACION	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
-SERVICIOS AUX.								
-MANO DE OBRA IND.								
TOTAL FIJOS	79700	79700	79700	79700	79700	79700	79700	74700
<b>GTOS. DE ADMOS.</b>	120904	161205	161205	161205	161205	161205	161205	161205
<b>GTOS. DE VENTA</b>	80452	80602	80602	80602	80602	80602	80602	80602
<b>GTOS. FIN.: CRED. I</b>	120838	120638	114887	105941	93106	75569	52372	22358
<b>GTOS. FIN.: CRED. II</b>								
<b>OTROS</b>								
<b>EGRESOS TOTALES</b>	2679062	3585639	3579888	3570942	3558107	3540570	3513973	3482398

Tabla: 5

ESTADO DE COSTOS DE PRODUCCION  
(MILES DE PESOS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
MATERIAS PRIMAS	2115013	2021094	2021084	2021084	2021084	2021084	2021084	2021084
MANO DE OBRA	90670	120904	120904	120904	120904	120904	120904	120904
Gtos. Ind. de Fab.								
VARIABLES	90670	201506	201506	201506	201506	201506	201506	201506
FIJOS	79700	79700	79700	79700	79700	79700	79700	74700
COSTO TOTAL	2376860	3223194	3223194	3223194	3223194	3223194	3223194	3210194

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
GTOS. FIN.:	120838	120638	114887	105941	93106	75569	52372	22398
AMORTIZACION	66667	133333	133333	133333	133333	133333	133333	133333
FINANC. ADIC.	113772	93153	47798	36858	0	0	0	0
AMORT. FIN. ADIC.	0	0	0	0	650	45669	100122	164939

DESCGLOS DE INVERSION DEL PROYECTO  
(MILES DE PESOS)

	TASA	MES	AÑO	DEP MORTO	1987	1988	DEP TOTAL	VIDA UTIL	ULT AÑO	DEPR. ULT AÑO	1989	1990	1991	1992	1993
Activo Fijo:															
TERRENO	40000	0,00	1	1988	40.000	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
OBRA CIVIL:	5,00	1	1988	70.800	0,0	3500,0	3500	20	2007	3500	3500	3500	3500	3500	3500
sub-total:	70000	5,00	1	1988	0,0	0,0	0	20	2007	0	0	0	0	0	0
MAQ. Y EQ. FAL.	10,00	1	1988	645.000	0,0	64500,0	64500	10	1997	64500	64500	64500	64500	64500	64500
sub-total:	645000	10,00	1	1988	0,0	0,0	0	10	1997	0	0	0	0	0	0
OTROS EQUIPOS:	10,00	1	1988	0	0,0	0,0	0	10	1997	0	0	0	0	0	0
sub-total:	0	10,00	1	1988	0,0	0,0	0	10	1997	0	0	0	0	0	0
INSTALACIONES:	10,00	1	1988	25.000	0,0	2500,0	2500	10	1997	2500	2500	2500	2500	2500	2500
sub-total:	25000	10,00	1	1988	0,0	0,0	0	10	1997	0	0	0	0	0	0
MOB. Y EQ.	10,00	1	1988	20.000	0,0	2000,0	2000	10	1997	2000	2000	2000	2000	2000	2000
sub-total:	20000	10,00	1	1988	0,0	0,0	0	10	1997	0	0	0	0	0	0
EQ. DE TRANSPORT:	20,00	1	1988	25.000	0,0	5000,0	5000	5	1992	5000	5000	5000	5000	5000	0
sub-total:	25000	20,00	1	1988	0,0	0,0	0	5	1992	0	0	0	0	0	0
IMPREV.:	8000	10,00	1	1988	8.000	0,0	800,0	10	1997	800	800	800	800	800	800
Activo Diferido:															
ESTUDIOS:	10,00	1	1988	3.000	0,0	300,0	300	10	1997	300	300	300	300	300	300
sub-total:	3000	10,00	1	1988	0,0	0,0	0	10	1997	0	0	0	0	0	0
GTOS. PREOPERATIVOS:	10,00	1	1988	10.000	0,0	1000,0	1000	10	1997	1000	1000	1000	1000	1000	1000
sub-total:	10000	10,00	1	1988	0,0	0,0	0	10	1997	0	0	0	0	0	0
IMPREV.:	1000	10,00	1	1988	1.000	0,0	100,0	10	1997	100	100	100	100	100	100
TOTAL ACT. FIJOS				833.000	0,0	78300,0	78300			78300	78300	78300	78300	78300	73300
TOTAL ACT. DIFERIDOS				14.000	0,0	1400,0	1400			1400	1400	1400	1400	1400	1400
TOTAL				847.000	0,0	79700,0	79700			79700	79700	79700	79700	79700	74700

Tabla: 6

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA  
(MILES DE PESOS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
VENTAS NETAS	3022590	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120
COSTO DE PRODUCCION	2376668	3223194	3223194	3223194	3223194	3223194	3223194	3218194
UTILIDAD BRUTA	645722	806926	806926	806926	806926	806926	806926	811926
GROS. DE ADMOS.	120904	161205	161205	161205	161205	161205	161205	161205
GROS. DE VENTA	60452	80602	80602	80602	80602	80602	80602	80602
GROS. DE FINANCIEROS								
CRED. I	120030	120638	114887	105941	93106	75569	52372	22390
CRED. II	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	343528	444481	450232	459178	472013	489550	512747	547722
PERDIDA ACUMULADA	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD GRAVABLE	343528	444481	450232	459178	472013	489550	512747	547722
I. S. R.	144282	186682	189058	192855	198245	205611	215354	230043
R. T. R.	34353	44448	45023	45918	47201	48955	51275	54772
UTILIDAD FISCAL	164894	213351	216111	220406	226566	234984	246119	262906
• REC. POD. ADQ. I								
• REC. POD. ADQ. II								
UTILIDAD NETA	164894	213351	216111	220406	226566	234984	246119	262906

Tabla: 7

CAPITAL DE TRABAJO  
(MILES DE PESOS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
PERCPECTIVO MINIMO REQUERIDO	72204	97387	97227	96979	96622	96135	95491	94658
INVENTARIO MATERIA PRIMA	167922	223896	223896	223896	223896	223896	223896	223896
INVENTARIO PROD. PROCESO	209902	279869	279869	279869	279869	279869	279869	279869
INVENTARIO PROD. TERM.	293863	391817	391817	391817	391817	391817	391817	391817
CUENTAS POR COBRAR	419284	559739	559739	559739	559739	559739	559739	559739
SUMA	1163695	1552708	1552549	1552300	1551944	1551456	1550812	1549979
PROVEEDORES CUEROS	207842	276410	276410	276410	276410	276410	276410	276410
PROVEEDORES QUIMICOS	252722	336963	336963	336963	336963	336963	336963	336963
CAPITAL DE TRABAJO	703131	939335	939174	938927	938571	938084	937439	936607
INCR. EN EL CAP. DE TRAB. (sin tomar efec. min. rec.)	630927	211022	0	0	0	0	0	0

Tabla: 8

ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS  
(MILES DE PESOS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
<b>ORIGENES</b>								
<b>GENERACION INTERNA</b>								
UTILIDAD NETA	164894	213351	216111	220406	226566	234984	246119	262906
DEP. Y AMORT.	79700	79700	79700	79700	79700	79700	79700	74700
<b>EFFECTIVO TOTAL APORTADO</b>								
CAPITAL SOCIAL	300000	135545						
CREDITO I	1600000							
CREDITO II								
PROVEEDORES	469564	68568	0	0	0	0	0	0
OTROS ORIGENES (PAS. FJO.)								
<b>TOTAL ORIGENES</b>	<b>2005150</b>	<b>497164</b>	<b>295811</b>	<b>300106</b>	<b>306266</b>	<b>314604</b>	<b>325819</b>	<b>337606</b>
<b>APLICACIONES</b>								
<b>ADQUISICION DE ACTIVOS</b>								
ACTIVO CIRCULANTE	1091491	363030	0	0	0	0	0	0
ACTIVO FIJO	833000							
ACTIVO DIFERIDO	14000							
<b>REDUCCIONES DE PASIVO</b>								
LARGO PLAZO								
CREDITO I	66647	133333	133333	133333	133333	133333	133333	133333
CREDITO II								
DIVIDENDOS			43222	44081	45313	46997	49224	52581
OTRAS APLICACIONES								
<b>TOTAL APLICACIONES</b>	<b>2005150</b>	<b>497164</b>	<b>176556</b>	<b>177414</b>	<b>178647</b>	<b>180330</b>	<b>182557</b>	<b>185915</b>
<b>CAJA AL INICIO</b>	<b>72204</b>	<b>72205</b>	<b>72205</b>	<b>191461</b>	<b>314152</b>	<b>441771</b>	<b>576125</b>	<b>719387</b>
SUPERAVIT	0	0	119256	122691	127620	134354	143261	151692
<b>CAJA AL FINAL</b>	<b>72205</b>	<b>72205</b>	<b>191461</b>	<b>314152</b>	<b>441771</b>	<b>576125</b>	<b>719387</b>	<b>871079</b>

Tabla: 9

133154

ESTADO DE SITUACION FINANCIERA DE LA EMPRESA  
(MILLONES DE PESOS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
<b>ACT. CIRCULANTE</b>								
-CAJA Y BANCOS	72205	72205	191461	314152	441771	576125	719387	871079
-CTAS. POR COBRAR	419204	559739	559739	559739	559739	559739	559739	559739
-INVENTARIOS	671667	895582	895582	895582	895582	895582	895582	895582
-OTROS		150907	150907	150907	150907	150907	150907	150907
TOTAL	1163615	1678433	1797469	1920380	2048000	2182354	2325615	2477307
<b>ACT. FIJO</b>								
-TERRENO	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000	40000
-OBRA CIVIL	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000	70000
-MAQ. Y EQUIPO	645000	645000	645000	645000	645000	645000	645000	645000
-INSTALACIONES	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000
-MOB. Y EQUIP. OF.	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
-EQ. DE TRANSP.	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000	25000
-OTROS	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
-DEPR. ACOM.	0	78300	156600	235500	313200	351500	469800	546100
-DEPR. E.J.	78300	78300	78300	78300	78300	78300	78300	78300
TOTAL	754100	676400	598100	519800	441500	363200	284500	211600
<b>ACT. DIFERIDO</b>								
-ESTUDIOS	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
-GROS. PREOPERATIVOS	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
-OTROS	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
-AMORT. ACOM.	0	1400	2800	4200	5600	7000	8400	9800
-AMORT. E.J.	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
TOTAL	12600	11200	9800	8400	7000	5600	4200	2800
<b>ACTIVO TOTAL</b>	<b>1930995</b>	<b>2346033</b>	<b>2405509</b>	<b>2440580</b>	<b>2496500</b>	<b>2551154</b>	<b>2614715</b>	<b>2691707</b>
<b>PAS. CIRCULANTE</b>								
-PROVEEDORES	660564	613373	613373	613373	613373	613373	613373	613373
-CREDITO I	66667	133333	133333	133333	133333	133333	133333	133333
-CREDITO II	0	0	0	0	0	0	0	0
-OTROS IMP. Y RUT								
TOTAL	527231	746706	746706	746706	746706	746706	746706	746706
<b>PAS. FIJO</b>								
-CREDITO I	933333	800000	666667	533333	400000	266667	133333	0
-CREDITO II	0	0	0	0	0	0	0	0
-OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	933333	800000	666667	533333	400000	266667	133333.3	0.0
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>1460564</b>	<b>1546706</b>	<b>1413373</b>	<b>1280040</b>	<b>1146706</b>	<b>1013373</b>	<b>800000</b>	<b>746706</b>
<b>CAP. CONTABLE</b>								
-CAP. SOCIAL	300000	435545	435545	435545	435545	435545	435545	435545
-AFORTACIONES PENDIENTES	5538	5538	5538	5538	5538	5538	5538	5538
-RES. ACUMULADOS	0	164894	378244	551173	727450	908711	1096698	1293593
-RES. DEL MUEC.	164894	213351	172009	176325	181253	187987	196695	210325

## ESTADOS PROFORMA

TOTAL CAPITAL	470431	819327	992216	1168541	1369794	1537781	1734676	1945001
PASIVO + CAPITAL	1930995	2366033	2405589	2440500	2496500	2551154	2614715	2691707
ERROR (AT-(PT+CC))	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla: 10

		INDICES FINANCIEROS							
		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
LIQUIDEZ	(AC/PC)	2,21	2,25	2,41	2,57	2,74	2,92	3,11	3,32
ACIDO	(AD/PC)	0,93	1,05	1,21	1,37	1,54	1,72	1,92	2,12
DEFER.	(PT/AT)	0,76	0,65	0,59	0,52	0,46	0,40	0,34	0,28
APALANC.	(PT/CC)	3,10	1,89	1,42	1,10	0,85	0,66	0,51	0,38
ROT. CxC		100	100	100	100	100	100	100	100
ROT. INV.		102	100	100	100	100	100	100	100
RENDIMIENTOS:									
	(OR/PTAS)	5,46%	5,29%	5,36%	5,47%	5,62%	5,83%	6,11%	6,52%
	(OR/CC)	35,05%	26,04%	21,70%	18,86%	16,79%	15,28%	14,19%	13,52%
	(OR/AT)	8,54%	9,02%	8,98%	9,00%	9,08%	9,21%	9,41%	9,77%
COBERTURA		2,43	1,84	1,86	1,91	1,97	2,07	2,21	2,42

Tabla: 11

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO FINANCIERO DEL PROYECTO  
(MILLONES DE PESOS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
INGRESOS	3022590	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120
EGRESOS	2550224	3465001	3465001	3465001	3465001	3465001	3465001	3460001
I. S. R.	195034	237350	237350	237350	237350	237350	237350	239450
R. U. T.	46437	56512	56512	56512	56512	56512	56512	57012
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	79700	79700	79700	79700	79700	79700	79700	74700
INCREMENTO EN ACT. FJO. Y DIV.	847000	0	0	0	0	0	0	0
INCR. EN CAPITAL DE TRABAJO (1)	703131	236204	-160	-249	-357	-487	-644	-833
REC. ACT. NO DEP. Y CAP. TRAB.								
FLUJO NETO	-1247535	114753	351117	351206	351314	351444	351602	349190

INGRESOS-EGR  
PERDIDA ACUM  
UTILIDAD FIS

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO FINANCIERO DEL PROYECTO =

15,10%

1.- El primer año corresponde al capital de trabajo total del proyecto

Tabla: 12

	PUNTO DE EQUILIBRIO							
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
EN VOLUMEN	(1.216.384)	(1.305.524)	(1.284.756)	(1.252.452)	(1.206.107)	(1.142.779)	(1.059.017)	(932.724)
EN MILES DE PESOS	1461098	1807716	1778959	1734228	1670856	1582368	1466386	1291512
EN PORCIENTO SOBRE VENTAS	48,34%	44,86%	44,14%	43,83%	41,44%	39,26%	36,39%	32,05%

Tabla: 14

## PERIODOS DE RECUPERACION

	AÑOS	MESES	DIAS		
DE LA INVERSION	1,25	15	27		
Region Auxiliar;	973000	623000	349190	132,448	16

**PRIMERA SENSIBILIZACION**

Tabla: 3

PREPOUESTO DE INGRESOS  
 VOLUMEN ANUAL EN UNIDADES  
 (DECIMETROS CUADRADOS)

PRODUCTO: NACIONAL:	PRECIO EN PESOS	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
OSCARIA ANILIBA	230,00	4.770.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000
OSCARIA PICHENTADA	212,00	4.770.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000
CARVAZA PICHENTADA	160,00	4.770.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000	6.360.000
CARVAZA YALOBEXA	95,00	1.590.000	2.120.000	2.120.000	2.120.000	2.120.000	2.120.000	2.120.000	2.120.000	2.120.000	2.120.000	2.120.000

INGRESO ANUAL EN MILES DE PESOS

PRODUCTO:	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
NACIONAL:											
OSCARIA ANILIVA	1097100	1462800	1462800	1462800	1462800	1462800	1462800	1462800	1462800	1462800	1462800
OSCARIA PIGMENTADA	1011240	1348320	1348320	1348320	1348320	1348320	1348320	1348320	1348320	1348320	1348320
CANAZA PIGMENTADA	763200	1017600	1017600	1017600	1017600	1017600	1017600	1017600	1017600	1017600	1017600
CANAZA TALOBERA	151050	201400	201400	201400	201400	201400	201400	201400	201400	201400	201400
TOTAL NACIONAL	2871540	3828720	3828720	3828720	3828720	3828720	3828720	3828720	3828720	3828720	3828720
	151050	201400	201400	201400	201400	201400	201400	201400	201400	201400	201400
TOTAL ANUAL	3022590	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120

Tabla: 4

PRECUPUESTO DE EGRESOS  
(MILES DE PESOS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>COSTOS VARIABLES</b>											
-MATERIAS PRIMAS	2569202	3425602	3425602	3425602	3425602	3425602	3425602	3425602	3425602	3425602	3425602
OSCARIA AMILINA	770760	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681
OSCARIA PIGMENTADA	770760	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681
CARPAZA PIGMENTADA	770760	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681	1027681
CARPAZA TALONERA	256920	342560	342560	342560	342560	342560	342560	342560	342560	342560	342560
-MORO DE OBRA	181355	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807
-GASTOS DE FABRICACION	351130	201506	201506	201506	201506	201506	201506	201506	201506	201506	201506
-REGALIAS											
-COSTOS DE FUNCIONAMIENTO											
TOTAL VARIABLES	2901686	3868915	3868915	3868915	3868915	3868915	3868915	3868915	3868915	3868915	3868915
<b>COSTOS FIJOS</b>											
-DEPRECIACION	78300	78300	78300	78300	78300	78300	78300	73300	73300	73300	73300
-AMORTIZACION	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
-SERVICIOS AUX.											
-MORO DE OBRA IND.											
TOTAL FIJOS	79700	79700	79700	79700	79700	79700	79700	74700	74700	74700	74700
GTOS. DE AMOS.	241807	322410	322410	322410	322410	322410	322410	322410	322410	322410	322410
GTOS. DE VENTA	181355	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807
GTOS. FIN.: CRED. I	128830	128830	114887	105941	93106	75569	52372	22398	0	0	0
CRED. II											
OTROS											
<b>EGRESOS TOTALES</b>	<b>3525387</b>	<b>4633478</b>	<b>4627719</b>	<b>4618773</b>	<b>4605938</b>	<b>4588491</b>	<b>4585204</b>	<b>4530230</b>	<b>4507832</b>	<b>4507832</b>	<b>4507832</b>

Tabla: 5

ESTADO DE COSTO DE PRODUCCION  
(MILES DE PESOS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
MATERIAS PRIMAS	2569202	3425602	3425602	3425602	3425602	3425602	3425602	3425602	3425602	3425602	3425602
MARO DE OBRA	181355	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807
GROS. IND. DE FAB.											
VARIABLES	151129	201506	201506	201506	201506	201506	201506	201506	201506	201506	201506
FIJOS	79700	79700	79700	79700	79700	79700	79700	74700	74700	74700	74700
COSTO TOTAL	2981386	3948615	3948615	3948615	3948615	3948615	3948615	3943615	3943615	3943615	3943615

Tabla: 6

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA  
(MILLAS DE PESOS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
VENTAS NETAS	3022590	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120	4030120
COSTO DE PRODUCCION	2981386	3948615	3948615	3948615	3948615	3948615	3948615	3948615	3948615	3948615	3948615
UTILIDAD BRUTA	41204	81505	81505	81505	81505	81505	81505	86505	86505	86505	86505
GROS. DE ADMOS.	241807	322410	322410	322410	322410	322410	322410	322410	322410	322410	322410
GROS. DE VENTA	141355	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807	241807
GROS. DE FINANCIEROS											
CRED. I	120838	120638	114887	105941	93106	75569	52372	22398	0	0	0
CRED. II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-502797	-603350	-597599	-588653	-575818	-558281	-535084	-500110	-477712	-477712	-477712
PERDIDA ACUMULADA	0	502797	1106147	1703746	2292399	2880218	2428900	2775331	2699622	2619053	2561681
UTILIDAD GRAVABLE	-502797	-1106147	-1703746	-2292399	-2880218	-3426498	-3363984	-3275441	-3177334	-3096765	-3039393
I.S.R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R.T.U.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD FISCAL	-502797	-603350	-597599	-588653	-575818	-558281	-535084	-500110	-477712	-477712	-477712
REC. POD. ADQ. I											
REC. POD. ADQ. II											
UTILIDAD NETA	-502797	-603350	-597599	-588653	-575818	-558281	-535084	-500110	-477712	-477712	-477712

## SEGUNDA SENSIBILIZACION

Tabla: 3

PRESUPUESTO DE INGRESOS  
 VOLUMEN ANUAL EN UNIDADES  
 ( DÍGITOS CUADRADOS)

PRODUCTO: NACIONAL:	PRECIO EN PESOS	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
OSCARIA ANILINA	230,00	2.862.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000
OSCARIA PIGMENTADA	212,00	2.862.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000
CABRAZA PIGMENTADA	160,00	2.862.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000	3.816.000
CABRAZA TALONERA	95,00	954.000	1.272.000	1.272.000	1.272.000	1.272.000	1.272.000	1.272.000	1.272.000	1.272.000	1.272.000	1.272.000

INGRESO ANUAL EN MILLES DE PESOS

PRODUCTO:	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>NACIONAL:</b>											
OSCARIA ABILINA	658260	877680	877680	877680	877680	877680	877680	877680	877680	877680	877680
OSCARIA PIGMENTADA	606744	808992	808992	808992	808992	808992	808992	808992	808992	808992	808992
CARBAZA PIGMENTADA	457920	610560	610560	610560	610560	610560	610560	610560	610560	610560	610560
CARBAZA TALOBRETA	90630	120840	120840	120840	120840	120840	120840	120840	120840	120840	120840
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>1722924</b>	<b>2297232</b>									
	<b>90630</b>	<b>120840</b>									
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>1813554</b>	<b>2418072</b>									

Tabla: 4

PRESUPUESTO DE EGRESOS  
(MILES DE PESOS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>COSTOS VARIABLES</b>											
-MATERIAS PRIMAS	1269488	1692650	1692650	1692650	1692650	1692650	1692650	1692650	1692650	1692650	1692650
-CARTA ABILINA	380846	507795	507795	507795	507795	507795	507795	507795	507795	507795	507795
-CARTA PIGMENTADA	380246	507795	507795	507795	507795	507795	507795	507795	507795	507795	507795
-CARTAZA PIGMENTADA	380846	507795	507795	507795	507795	507795	507795	507795	507795	507795	507795
-CARTAZA YALONERA	126948	169265	169265	169265	169265	169265	169265	169265	169265	169265	169265
-MAZO DE OBRA	54407	72542	72542	72542	72542	72542	72542	72542	72542	72542	72542
-GASTOS DE FABRICACION	54407	120904	120904	120904	120904	120904	120904	120904	120904	120904	120904
-REGALIAS											
-COSTOS DE FUNCIONAMIENTO											
<b>TOTAL VARIABLES</b>	<b>1378301</b>	<b>1886096</b>									
<b>COSTOS FIJOS</b>											
-DEPRECIACION	78300	78300	78300	78300	78300	78300	78300	73300	73300	73300	73300
-AMORTIZACION	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
-SERVICIOS AUX.											
-MAZO DE OBRA IND.											
<b>TOTAL FIJOS</b>	<b>79700</b>	<b>74700</b>	<b>74700</b>	<b>74700</b>	<b>74700</b>						
<b>GYOS. DE ADMOS.</b>	<b>72542</b>	<b>96723</b>									
<b>GYOS. DE VENTA</b>	<b>36271</b>	<b>48361</b>									
<b>GYOS. FIN.: CRED. I</b>	<b>120838</b>	<b>120638</b>	<b>114887</b>	<b>105941</b>	<b>93106</b>	<b>75569</b>	<b>52372</b>	<b>22398</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>      CRED. II</b>											
<b>      OTROS</b>											
<b>EGRESOS TOTALES</b>	<b>1607652</b>	<b>2231519</b>	<b>2225767</b>	<b>2216821</b>	<b>2203987</b>	<b>2186465</b>	<b>2163253</b>	<b>2128278</b>	<b>2105888</b>	<b>2105888</b>	<b>2105888</b>

Tabla: 5

ESTADO DE COSTO DE PRODUCCION  
(MILLAS DE PESOS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
MATERIAS PRIMAS	1269488	1692650	1692650	1692650	1692650	1692650	1692650	1692650	1692650	1692650	1692650
MANO DE OBRA	54407	72542	72542	72542	72542	72542	72542	72542	72542	72542	72542
GROS. IND. DE FAB.											
VARIABLES	54407	120904	120904	120904	120904	120904	120904	120904	120904	120904	120904
FIJOS	79700	79700	79700	79700	79700	79700	79700	74700	74700	74700	74700
COSTO TOTAL	1458001	1965796	1965796	1965796	1965796	1965796	1965796	1960796	1960796	1960796	1960796

Tabla: 6

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA  
(MILES DE PESOS)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
VENTAS NETAS	1813554	2418072	2418072	2418072	2418072	2418072	2418072	2418072	2418072	2418072	2418072
COSTO DE PRODUCCION	1458001	1965796	1965796	1965796	1965796	1965796	1965796	1960796	1960796	1960796	1960796
UTILIDAD BRUTA	355553	452276	452276	452276	452276	452276	452276	457276	457276	457276	457276
GTOS. DE ADMOS.	72542	96723	96723	96723	96723	96723	96723	96723	96723	96723	96723
GTOS. DE VENTA	36271	48361	48361	48361	48361	48361	48361	48361	48361	48361	48361
GTOS. DE FINANCIEROS											
CRED. I	120938	120638	114887	105941	93106	75569	52372	22398	0	0	0
CRED. II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	125902	186553	192305	201251	214085	231623	254819	289794	312192	312192	312192
PERDIDA ACUMULADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD GRABABLE	125902	186553	192305	201251	214085	231623	254819	289794	312192	312192	312192
I.S.R.	52879	78352	80768	84525	89916	97282	107024	121713	131120	131120	131120
R.T.O.	12590	18655	19230	20125	21409	23162	25482	28979	31219	31219	31219
UTILIDAD FISCAL	60433	89545	92306	96600	102761	111179	122313	139101	149852	149852	149852
REC. POD. ADQ. I											
REC. POD. ADQ. II											
UTILIDAD NETA	60433	89545	92306	96600	102761	111179	122313	139101	149852	149852	149852

## VI. CONCLUSIONES

Se ha visto que un proyecto de inversión como el expuesto aquí, contribuiría al desarrollo del país, satisfaciendo una demanda potencial enorme y fomentando la producción y distribución productos de óptima calidad de la forma siguiente:

1. Los productos fabricados servirían de apoyo a la satisfacción de la demanda interna.

2. La localización de la empresa promovería, no sólo el empleo de 20 personas aproximadamente sino que justifica tal ocupación con el nivel de preparación técnica que se pretende dar a cada una de las personas que laboren en el proceso de curtición.

3. La tecnología empleada contaría con el apoyo de los centros de investigación de León, Guanajuato, promoviendo la documentación y el desarrollo de tecnología mexicana.

4. Promovería la competencia por el mercado extranjero, principalmente por el de los Estados Unidos de Norteamérica, mediante exportaciones directas de piel terminada e indirectas de calzado y prendas de vestir, así como de artículos automotrices y de la industria de seguridad industrial.

### CONCLARIO

México, al igual que otros países, desenvuelve una estrategia de reconversión industrial, y en el caso particular de la industria de la piel, afronta el reto imperioso y necesario de volverse exportador de piel y de los productos que con ella se fabrican, por lo tanto, de no concretarse un proyecto de las dimensiones que plantea esta tesis, la fusión de los datos que ésta contiene si acercarán al interesado a la justa apreciación del reto propuesto.

No obstante, y como se afirmó en los objetivos planteados inicialmente, más allá de las probabilidades de consolidar un proyecto de esta especie, se encuentran los elementos que constituyen la competitividad, y al hablar de competitividad en la empresa mexicana significaremos que las organizaciones logren los estándares de operación que demanda la excelencia. Competitividad implica tener un producto que satisfaga las necesidades de calidad y servicio que impone el mercado; significa tener procesos productivos ágiles y modernos que reduzcan los costos de producción, poseer una fuerza de ventas y comercialización que brinde un servicio más allá de lo que sería una simple venta, ofrecer precios que representen buenos márgenes de utilidad, pero que al mismo tiempo sean atractivos para los consumidores; en pocas palabras competitividad es ser líder en el sector industrial o empresarial en el que participe la organización, es poseer más y mejores ventajas de calidad,

producto y servicio que las que pudieran ofrecerse en el extranjero; es pues una necesidad de las empresas para proteger el mercado local y expandirse más allá de nuestras fronteras.

## VII. BIBLIOGRAFIA

ANALISIS 85  
Anuario  
Grupo Editorial Expansión  
México 1985

ANALISIS 86  
Anuario  
Grupo Editorial Expansión  
México 1986

ANALISIS DE MATERIAS PRIMAS EN LA TENERIA  
Escuela Sindical Nacional de Teneria  
Editorial CIATEC  
México 1975

CURSO DE ACABADO EN HUMEDO  
Ramírez López, Pablo Humberto  
Edit. CIATEC  
México 1979

CURSO SOBRE ACABADO EN SECO  
Ramírez López, Pablo Humberto  
Edit. CIATEC  
México 1981

CURSO SOBRE CURTIDO AL CROMO  
Rodríguez, Agustín  
Editorial CIATEC  
México 1980

CURTICION DE CUERO Y PIELES  
Lacerca, Alberto M.  
Editorial Albatroz  
Madrid 1984

INFORMACION ESTADISTICA DE LA INDUSTRIA CURTIDORA  
Departamento de Estudios y Proyectos Especiales  
CIATEC  
México 1987

LA FORMULACION Y EVALUACION TECNICO ECONOMICA DE  
PROYECTOS INDUSTRIALES  
Soto Rodríguez, H.; Espejel Zavala, E.; Martínez Frias,  
H.  
FONEI-Banco de México  
México 1981

LA PROBLEMATICA DE LA INDUSTRIALIZACION DE LOS CUEROS Y  
PIELES EN MEXICO  
Bufete de Comercialización de Productos Agropecuarios  
FIRA-Banco de México

México 1981

NOTAS TECNICAS DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y  
ASISTENCIA TECNICA DEL ESTADO DE GUANAJUATO:

- Pasado, Presente y Futuro de la Industria  
Curtidora en México  
Hernández Medina, J.F.  
México 1986
- Claves de la Productividad en la Industria  
Curtidora.  
Hernández Medina, J.F.  
México 1985
- Sistemas de Costos en la Industria Curtidora  
Manual de Curtiduria  
México 1985
- Acabado a la Anilina  
Santacruz Casas, V.  
México 1986
- Control de Calidad en Proceso  
Ramírez, P.H.

PRINCIPIOS Y TECNICAS MODERNAS DE CURTICION VEGETAL  
Tainng Extract Producers Federation  
USA 1975

QUIMICA TECNICA DE TENERIA  
Adzet Adzet, J.M.; Ballester Bonet, J.  
Madrid 1975

SEMINARIO DE ACTUALIZACION SOBRE LA QUIMICA Y LA  
TECNOLOGIA DEL CURTIDO AL CROMO  
Heidemann, E.  
PROMOTECNIA, CIATEG  
México 1984

TECNOLOGIA QUIMICA DEL CUERO  
Gratacos, E.; Portavella M.  
Barcelona 1962

THE CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF LEATHER, Vol. III  
Lollar, R.  
Editorial RKP  
New York 1978