

308917

30
Zey



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA

**CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ANALISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLANTACION
DE UNA EMPRESA CURTIDORA DE PIEL DE RES**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A :

EDUARDO MEDINA GALLARDO

Director: Fis. Mariano Romero Valenzuela

MEXICO, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN



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.

*A mis padres, por su apoyo, comprensión y
paciencia en formarme como un profesional.*

*A mis maestros, por prepararme para el
mañana, que es hoy.*

*A Larissa, que me enseña cada día el significado de
la palabra amar.*

*A todos mis amigos presentes y ausentes,
que son parte de mi pasado, presente y
futuro, y uno de mis grandes tesoros.*

A todos ustedes, gracias por ser como son!

INDICE

1.0 INTRODUCCION

- 1.1 Descripción y Objetivos del Proyecto.
- 1.2 Forque del Proyecto.
- 1.3 Antecedentes de la Industria de la Curtiduría.
- 1.4 Situación actual y requerimientos del mercado.
- 1.5 Beneficios del Producto.
- 1.6 Beneficios del Proyecto.

2.0 ESTUDIO DE MERCADO

- 2.1 Comportamiento de la Demanda de Cuero Curtido de res.
- 2.2 Comportamiento de los Cueros Curtidos de Res y Canales de Distribución.
- 2.3 Situación de la Industria Curtidora Nacional.
 - 2.3.1 Calidad de las Pieles.
 - 2.3.2 Causas que originan la pérdida de Valor en el Cuero y Pieles Curtidas.
 - 2.3.3 Precios y Canales de Comercialización del Cuero de res terminado.
 - 2.3.4 Características de la Industria Curtidora a Nivel Mundial.
 - 2.3.5 El TLC y la Industria del Cuero.
 - 2.3.6 Estudio Comparativo entre la Piel Mexicana y la Importada.
- 2.4 La Industria Mexicana del Calzado.
- 2.5 Conclusiones del Estudio.

3.0 ESTUDIO TECNICO

- 3.1 Descripción del Proceso.
- 3.2 Diagrama Sinóptico del Proceso.
- 3.3 Disponibilidad de Materia Prima, Maquinaria y Equipo.
 - 3.3.1 Listas de Materias Primas, Maquinaria y Equipo.
 - 3.3.2 Especificaciones del Equipo.
 - 3.3.2.1 Tambores de Procesos.
 - 3.3.2.2 Máquina para Descarnar.
 - 3.3.2.3 Máquina para Dividir.
 - 3.3.2.4 Máquina para Escurrir.
 - 3.3.2.5 Máquina para Raspar.
 - 3.3.2.6 Secadero al Vacío.
 - 3.3.2.7 Cuarto de Secado a Fondo con Temperatura y Humedad Controlada.
 - 3.3.2.8 Prensa Hidráulica para el aflojado de Doble Cabeza.
 - 3.3.2.9 Pigmentador Automático para el Acabado.
 - 3.3.2.10 Máquina de pistolear para el Laqueado.
 - 3.3.2.11 Máquina de Medir.
 - 3.3.2.12 Equipos de Transporte Interno de Material, Materia Prima y Equipo Auxiliar.
 - 3.3.2.13 Refacciones y Herramientas.
 - 3.3.2.14 Equipo de Seguridad.

- 3.4 Tamaño de la Planta.
- 3.5 Localización de la Planta.
 - 3.5.1 Requerimientos de Superficie para el proyecto.
- 3.6 Distribución de la Planta.
- 3.7 Análisis del Consumo de Agua y Energía Eléctrica
- 3.8 Análisis Administrativo.
 - 3.8.1 Descripción de Puestos.
- 3.9 Control de Calidad.
 - 3.9.1 Políticas para Lograr Óptima Calidad en el Cuero durante el Proceso.
 - 3.9.2 Procedimiento para el Control.
 - 3.9.3 Norma Oficial Mexicana NOM-021-ECOL/93

4.0 ESTUDIO ECONOMICO

- 4.1 Estimado de la Inversión Fija.
- 4.2 Costo de Producción.
- 4.3 Capital de Trabajo.
- 4.4 Costos de Administración y Venta.
- 4.5 Costos Financieros
- 4.6 Ingreso por Ventas
- 4.7 Estado de resultados
 - 4.7.1 Estado de resultados Proforma sin Financiamiento.
 - 4.7.2 Estado de resultados Proforma con Financiamiento.
- 4.8 Balance General.

5.0 EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

- 5.1 Valor Presente Neto.
- 5.2 Tasa Interna de Retorno.
- 5.3 Punto de Equilibrio.
- 5.4 Razones Financieras
- 5.5 Aspectos Económicos y Repercusiones Sociales

6.0 CONCLUSIONES

7.0 BIBLIOGRAFIA

8.0 ANEXOS

- 8.1 Ilustración del Equipo
- 8.2 Norma Oficial Mexicana NOM-CCA-021-ECOL/1993

CAPITULO I

INTRODUCCION

Se denomina proyecto industrial al conjunto de elementos técnicos, de mercado, económicos, financieros y de organización que permiten visualizar las ventajas y desventajas económicas de la adquisición, instalación y operaciones de una planta industrial.

La formulación y evaluación de proyectos industriales adquiere mayor relevancia ahora que nuestro país se encuentra en los albores de una economía en plena apertura comercial, en la cual la competencia de precios y calidades de los productos en los mercados interno y externo, habrá de requerir de una mayor eficiencia en los factores productivos y demandar la racionalización del uso de los recursos que concurren hacia las actividades industriales.

La necesidad de que las empresas industriales sean eficientes, se hace patente, no sólo una vez que éstas ya se encuentren en operación , sino desde su concepción y formulación; ya que la corrección posterior de ciertas deficiencias de origen, habrá de requerir de fuertes erogaciones, mientras que la corrección de otras deficiencias será incosteable y en algunas ocasiones imposible de realizar; las empresas que se encuentren en este caso, tendrán que afrontar las consecuencias que deriven de ellas a lo largo de su existencia.

1.1 Descripción y Objetivo del Estudio.

Este proyecto tiene por objeto realizar un estudio de factibilidad para el establecimiento de una planta curtidora de cueros crudos de res.

El proceso de curtir, consiste en una serie de operaciones físico-químicas que se realizan sobre el cuero crudo, para detener y eliminar el proceso de putrefacción natural del mismo, dándole características particulares en su acabado, como color, flexibilidad y textura.

El objetivo de este estudio es el desarrollo de un proyecto industrial que permita determinar la factibilidad de establecer una planta curtidora de cueros de res para la fabricación de calzado.

Para ello se realizará primeramente un estudio de mercado, para poder determinar y cuantificar la oferta y la demanda del producto, así como también realizar un análisis de precios y de comercialización.

Posteriormente se realizará el estudio técnico, en el que se incluirá la descripción detallada del proceso, los requerimientos de equipo y maquinaria, así como la lista de materias primas y su disponibilidad en el mercado en función de la capacidad deseada para la planta.

Por último se llevará a cabo un estudio económico en el que se realizará una estimación de la inversión fija y capital de trabajo, así como también una estimación de costos y presupuestos de operación, para poder evaluar la rentabilidad del proyecto y el tiempo de recuperación.

Todo esto revisado con la profundidad necesaria en cada uno de los casos para poder evaluar y determinar finalmente la factibilidad del proyecto.

1.2 Porqué del Proyecto

La producción de calzado de cuero en México, ha disminuido, en los últimos años, esto debido principalmente, a la apertura comercial que ha tenido nuestro país, que ha provocado una importación indiscriminada de zapatos, la mayoría hechos de materiales sintéticos provenientes de países asiáticos (que corresponden al 71% del total de las importaciones). A esto se le suma la crisis económica del país y la falta de poder adquisitivo del consumidor.

El cuadro 1.1 nos muestra la balanza comercial del sector curtiduría-calzado de 1990-1994 en donde se observa que el déficit se ha ido incrementando anualmente.

Cuadro 1.1 Balanza Comercial sector Curtiduría-calzado (en miles de dólares)

	1990	1991	1992	1993	1994
Exportación					
Pieles y cueros sin curtir	169	4,518	1,375	4,987	8,362
Pieles y cueros preparados	22,044	24,918	29,712	30,955	35,489
Artículos de piel	33,456	33,825	32,811	34,675	47,235
Calzado y partes	71,254	70,364	106,985	160,625	158,838
	126,923	133,625	170,883	231,242	250,024
Importaciones					
Pieles y cueros sin curtir	78,027	82,036	133,064	138,608	140,310
Pieles y cueros preparados	18,451	11,732	34,403	60,565	64,879
Artículos de piel	27,418	34,507	58,373	76,338	80,387
Calzado y partes	88,157	83,295	131,216	194,601	217,538
	212,053	211,570	357,056	470,112	517,114
Balanza	(85,130)	(77,945)	(186,173)	(238,870)	(253,090)

Fuente: SECOFI

Hace 10 años , el sector del calzado de cuero había estado enfocado hacia el mercado nacional; pero con el descenso en el ritmo de crecimiento de consumo, con la apertura de la economía nacional, la entrada en vigor del T.L.C. y la reciente devaluación, el sector deberá cambiar su enfoque hacia uno más orientado al exterior , y de manera importante, hacia la defensa de su posición en el mercado nacional.

Lo que se pretende con este proyecto es, ofrecer al mercado una piel de res con las características que demanda un mercado nacional y de exportación por medio de técnicas que permitan obtener un mejor aprovechamiento de la materia prima de que disponemos, manteniendo la calidad en cada una de las pieles, así como también un abastecimiento continuo de las mismas.

1.3 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA DE LA CURTIDURIA.

El cuero es una materia prima viva, que transpira y absorbe más del 30% de su peso en humedad, sin verse disminuidas sus cualidades de confort. Ha servido como símbolo único en todos los atavíos de mujeres y hombres.

Las pieles fueron muy apreciadas por los antiguos egipcios, que fueron los primeros en usarlas para fabricar una extensa variedad de prendas de vestir ornamentales. Se han encontrado muchos artículos hechos en piel perfectamente conservados en tumbas egipcias de hace aproximadamente 3000 años A.C.

Los primeros materiales curtientes que se usaron fueron de origen vegetal, tales como las cortezas de pino, granada, zumaque, nuez de agalla, copas, bellotas, etc.

La curtiduría es una de las más antiguas artesanías que se conocen como tal. Ha logrado, hasta la fecha, conservar "curtidores que trabajan todavía con procesos y sistemas heredados de generación como secretos de familia".

Todo ello viene a ser un testimonio de la importancia de la industria y del aprovechamiento de los productos animales en favor del género humano.

En México, la Industria de la Curtiduría, tiene gran arraigo y sus principios en su desarrollo como tal, datan del siglo XVII.

Durante los últimos años en México, la Industria de la curtiduría ha tomado gran auge debido al aumento en la manufactura de los artículos de piel, todo esto impulsado por la moda.

Sin embargo la piel de res que se consigue en México, deja mucho que desear y demerita la calidad de los productos manufacturados con ella y por tanto el precio que éstos pueden alcanzar en el mercado. Por tanto el requisito indispensable para poder mejorar dichos artículos, es partir de una piel de res con características necesarias para tener un producto con calidad.

1.4 SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA CURTIDORA EN MEXICO.

En la actualidad, la industria curtidora en México, atraviesa por una difícil crisis económica, causada en parte por la indiscriminada importación de calzado que ha tenido en los últimos años; y por otra parte, por la falta de poder adquisitivo del consumidor y a los problemas de contaminación que enfrenta, principalmente en lo que se refiere al tratamiento de aguas residuales. Todo esto ha provocado el cierre de muchas curtidorías en el País.

Sin embargo, para el sector curtidora-calzado en México, con la ratificación del Tratado de Libre Comercio con EUA y Canadá, se abre un mercado potencial de 300 millones de consumidores.

Por otra parte, el gobierno actuó enérgicamente con medidas arancelarias con los productos provenientes de Asia (principalmente China), logrando en 1994, bajar el déficit de la balanza comercial de calzado en un 9.8% en comparación con 1993.

Es por esto, que es un reto viable, el establecimiento de empresas curtidoras fuertes, maduras y tecnificadas, que puedan responder a las necesidades y exigencias de la Industria del calzado, y a las demandas del consumidor final, con calidad total (tiempo, cantidad, cualidad, servicio y calidad).

1.5 BENEFICIO DEL PRODUCTO

Las aplicaciones de la piel de res son muy diversas, ya que es utilizada para manufacturar gran cantidad de artículos de alta calidad, cuya lista es interminable, puesto que esta piel distingue a los artículos elaborados con ella, destacando principalmente, ser muy apreciada para la confección de calzado; ya que proporciona gran confort y una transpiración adecuada..

El mercado de artículos de cuero es altamente refinado, donde la moda es un factor muy importante, la cual indica las tendencias de los diseños y colores sin descuidar su fina apariencia.

El beneficio principal del producto es el de satisfacer a la industria del calzado con pieles de excelente calidad y lograr así, ser competitivo con respecto al mercado de importaciones.

1.6 BENEFICIOS DEL PROYECTO.

a) Como se había mencionado anteriormente, se pretende establecer la factibilidad de una empresa curtidora de cueros de res que produzca pieles terminadas de calidad; esto para que los fabricantes de producto terminado, como el del Calzado, cuenten con una materia prima óptima que les permita producir artículos de calidad y así poder alcanzar un excelente nivel de comercialización tanto en México, como en el extranjero.

b) Considerando que un proyecto industrial debe rendir beneficios no sólo económicos, como lo es la recuperación de la inversión realizada o la obtención de utilidades por parte de los accionistas, sino además, beneficios que favorezcan directa o indirectamente al mayor número de personas posibles. Los beneficios sociales que trae consigo la realización del proyecto son los siguientes:

- + Generación de plazas de trabajo a diferentes niveles, lo cual fomenta el desarrollo estatal y nacional.
- + Fomento al crecimiento de otras industrias, con lo que el beneficio es directamente para el mercado de consumo mexicano, logrando con esto, un abastecimiento y un surtido de productos de excelente calidad a precios más bajos que los importados.
- + El pago de impuestos por parte de la empresa, contribuirá a la creación de obras de bienestar social en el país.

CAPITULO 2 ESTUDIO DE MERCADO

En la formación de un proyecto industrial, el ESTUDIO DE MERCADO consiste fundamentalmente en estimar la cantidad de producto que es posible vender, las especificaciones que éste debe exhibir y el precio que los consumidores potenciales están dispuestos a pagar.

La proyección de la demanda probable del producto resulta fundamental para el proyecto y es uno de los primeros factores asociados a la viabilidad del mismo. A través de este estudio, se pretende determinar bajo qué condiciones se podrá fijar con cierto grado de aproximación, la capacidad máxima que puede tener la planta, y de las necesidades de futuras ampliaciones; así como también bajo qué condiciones se podrá efectuar la venta de los volúmenes previstos y los factores que podrían modificar la estructura comercial del producto en estudio, incluyendo la localización de los competidores y los principales centros de consumo.

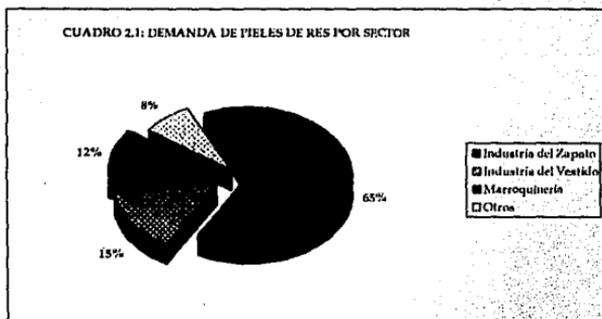
Los resultados del estudio de mercado deben ser el producto de proyecciones realistas de datos confiables, de tal manera que hagan posible:

1. Que los futuros inversionistas estén dispuestos a apoyar el proyecto, con base en la existencia de un mercado potencial que hará factible la venta de la producción de la planta planeada.
2. Que los técnicos puedan seleccionar el proceso y las condiciones de operación, así como establecer la capacidad de la planta industrial y diseñar o adquirir los equipos más apropiados para el caso, todo ello con base en los pronósticos de venta y en las especificaciones del producto.

2.1 Comportamiento de la Demanda de Pieles de Res.

En los últimos años, el sector agropecuario se ha enfrentado a los diferentes problemas que presentan la producción y el consumo de cueros de res. Concretamente estos problemas se dan en razón de falta de calidad, altos precios por la calidad existente y escasez de cueros frescos; donde México es deficitario en la producción de cueros crudos de res, en aproximadamente el 50% de las necesidades de la Industria curtidora mexicana. Estos problemas que se han agudizado año con año, han afectado directamente en la producción de pieles terminadas para la industria del calzado. La demanda interna de pieles de res, está compuesta por la suma de las demandas de la industria del calzado, del vestido, de la marroquinería y otras:

Industria del Zapato	65%	Marroquinería	12%
Industria del vestido	15%	Otras	8%



Fuente: Cámara Nacional de la Curtiduría

La demanda de pieles de bovino que presenta la industria curtidora nacional es de aproximadamente 5'000,000 de cueros crudos de res, comportándose la demanda por sector es de la siguiente manera:

Industria del Zapato	3'250,000	Marroquinería	600,000
Industria del Vestido	750,000	Diversos	400,000

La demanda se localiza básicamente en el área de León Guanajuato, seguido por el área metropolitana de la Ciudad de México, el área de Jalisco y el resto del país, tal como se muestra en el cuadro 2.2.

Región	%	No de piezas (en miles)
León Gto.	50	2,500
Área Metropolitana	18	900
Jalisco	18	900
Resto del país	14	600

Fuente: Cámara Nacional de la Curtiduría

2.2 Comportamiento de la Oferta de Cueros de Res y Canales de Distribución.

La producción de ganado y su sacrificio es la fuente principal del aprovisionamiento de materia prima para la industria de la curtiduría nacional y se complementa con cueros de importación.

Indiscutiblemente uno de los principales problemas que se presentan actualmente en el país, tanto para la industria curtidora, como para la del calzado, es el que no se cuenta con abastecimiento de cuero nacional de calidad, y por lo tanto, de pieles terminadas con calidad. Esto es producto de la mala extracción del cuero y del mal manejo de comercialización por parte de los diferentes intermediarios, los cuales son altamente especulativos, situación que se ha agravado con el paso de los años.

El abastecimiento de la industria curtidora nacional es realizado por tres tipos de comerciantes o intermediarios:

A) Comerciantes

Generalmente su área de operación es el poblado donde residen; trabajan mayormente de común acuerdo con el intermediario regional, en el que el 80% de los casos los hacen a comisión.

Ellos se encargan de la recolección de las pieles de la matanza local, actividad que realiza el "carnicero" local, que cumple con esta función considerada como secundaria. De hecho tienen el abastecimiento de asegurado a un costo bastante reducido, ya que el matancero tiene dos alternativas: o vende la piel a un precio bajo, con una utilidad reducida, o permite que se pudra y se pierda esa ganancia adicional.

B) Intermediarios Regionales

Ellos recolectan las pieles de las diversas regiones de una zona determinada. Poseen diversas bodegas de almacenamiento en los poblados estratégicos en combinación con el pequeño comerciante, otorgándoles pequeños adelantos sobre las compras para asegurar de esta forma el abastecimiento.

En algunos casos, ellos mismos recurren en los rastros regionales un día establecido a la semana, en donde el administrador de éstos, vigila el apilamiento de pieles.

En el 30% de los casos, debido a la cercanía geográfica, el mismo intermediario se encarga de transportar la mercancía hasta los curtidores, el restante 70% es realizado por un gran intermediario.

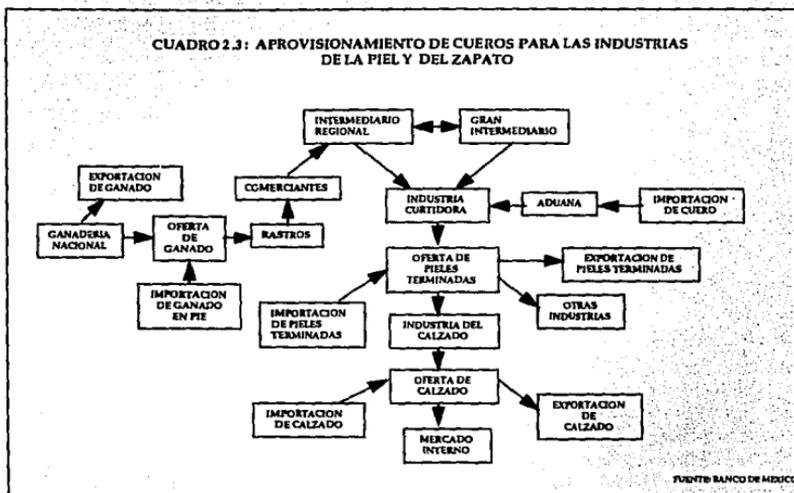
C) Grandes Intermediarios.

Son considerados así por el gran volumen de pieles y capital que manejan. Se ubican generalmente en ciudades estratégicas, ya que su área de operación comprende varias zonas. Los grandes centros recolectores se encuentran ubicados en Monterrey, Culiacán, Cd. Juárez, Mexicali, Torreón, Hermosillo y México D.F.

Estos centros compran las pieles principalmente a los intermediarios regionales, con los cuales trabajan en forma estrecha. Los grandes volúmenes que manejan les permite en un momento dado, realizar selecciones de calidad y tamaño. También se encargan de atender los pedidos de los curtidores en forma directa, principalmente de contado e inclusive con órdenes de pago preestablecidas manipulando volúmenes y precios.

En el siguiente diagrama de flujo (Cuadro 2.3) se visualizan con claridad las fuentes principales del aprovisionamiento de cueros para las industrias de la curtiduría y del calzado, destacando lo que sería la ruta ideal del aprovisionamiento de cueros y las rutas alternativas que se presentan al momento de realizar el mismo

CUADRO 2.3: APROVISIONAMIENTO DE CUEROS PARA LAS INDUSTRIAS DE LA PIEL Y DEL ZAPATO



FUENTE: BANCO DE MEXICO

La oferta nacional de pieles terminadas está constituida por la producción total de la industria de la curtiduría nacional, más la importación de ese producto.

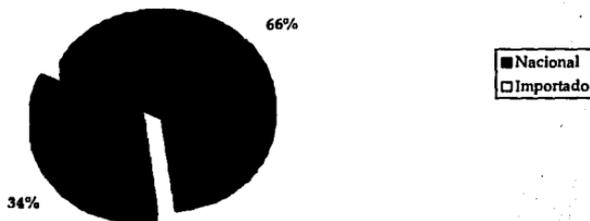
La producción total de la industria curtidora en lo que se refirió a piel de res en 1994, fue de aproximadamente 4'068,000 piezas que se distribuyeron en tres áreas de importancia:

León Gto.	2'316,474 piezas	58.05%
Guadalajara Jal.	831,092 piezas	20.43%
Valle de México.	875,434 piezas	21.52%

De las 4'068,000 piezas, 1'383,120 correspondieron a importaciones de cuero; por lo tanto, solamente 2'684,880 piezas corresponden a cuero nacional. Esto en porcentajes es un 34% de importaciones, contra un 66% de cueros nacionales (cuadro 2.4).

Comparando la oferta con la demanda se encuentra una demanda insatisfecha por parte de la industria de la curtiduría de 932,000 piezas.

CUADRO 24 : ORIGEN DEL CUERO DE RES



Fuente: Cámara Nacional de la Curtiduría

2.3. Situación de la Industria Curtidora Nacional

2.3.1 Calidad de las pieles.

La calidad del cuero crudo, está determinada entre otros, por los siguientes factores: raza, edad, y sexo del animal, porcentaje de fierros, lacras, arañes, parásitos y de manera especial por el cuidado de los ranchos y establos. También es necesario hacer mención de las diferentes operaciones por las que pasa, y éstas a su vez dependerán del tipo de animal, del lugar donde se sacrifica y de las condiciones de trabajo.

El desuello es la operación de quitar al animal su piel; éste se puede llevar a cabo según varios métodos:

Manual. Es uno de los métodos más antiguos que presenta el inconveniente de que es muy lento y necesita de personal con experiencia y muy responsable para evitar al máximo las cortadas profundas, ya que se efectúa con cuchillo.

Mecánico. Este método utiliza cadenas. Se desuella primero la cabeza, las patas y la barriga manualmente y luego amarrando con cadenas de las patas para así jalar la piel. Este método presenta el inconveniente de que puede ocasionar muchas reventadas en la piel.

Neumático. Se utiliza en animales pequeños y consiste en inyectar aire por una pata, para desplegar el cuero de la carne y posteriormente sacar el cuero manualmente.

Cuchillo neumático. Es un método poco empleado pero muy efectivo pues tiene la ventaja de ser rápido y con un mínimo de cortadas, pues las cuchillas por ser dentadas, no cortan la piel, tan solo la desprenden de la canal; siendo estos instrumentos indispensables para obtener una óptima calidad en el desuello.

Otra operación de importancia que determina la calidad, es la conservación; dado que es muy difícil procesar en una tenería todas las pieles inmediatamente después del desollado del animal. La conservación se hace por el proceso de salado, que hace que las pieles puedan conservarse durante períodos más o menos largos.

Existen varios métodos de conservación, el más común es el salado en banco y en pila o salmuera; también en muchos casos se utiliza la adición de hielo. Dependiendo de las zonas donde vivió el animal se puede estimar de antemano la calidad de las pieles y el tipo de defectos que presentará.

El siguiente cuadro, muestra la calidad de los cueros en la República Mexicana por zonas (Cuadro 2.5):

CUADRO 2.5 CALIDAD DE LOS CUEROS POR ZONAS

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6
Estados	Chihuahua, Coahuila, Durango, Sonora y parte de Zacatecas	Sinaloa, Nuevo León y Tamaulipas	Jalisco	Veracruz	Tabasco	Guanajuato y Michoacán.
Observaciones	Mejor zona productora de piel, debido a que la piel no tiene garrapata; el ganado es criado para producir carne; presenta pocos rayones debido a que se tabula antes de entrar al rastro.	Presenta algunas características de la Zona 1, pero con mayores defectos.	Se caracterizan por ser delgados y con bastantes rayones, causados por espinas.	Se caracterizan por tener muchas garrapatas. Existe gran cantidad de ganado Cebú.	Se caracterizan por tener una zona muy buena y otra muy mala; por lo general de ésta última se obtienen cueros con bastantes lacras.	No existe prácticamente ganado dedicado a engorda; las reses sacrificadas son por lo general viejas y con defectos. Esta zona no produce regularmente pieles de calidad.

Fuente: Centro de Investigaciones y Asistencia Tecnológica del Edo. de Guanajuato.

El curtidor mexicano tiene la capacidad de producir pieles terminadas de alta calidad, siempre y cuando cuente con una materia prima (cuero crudo) de excelente calidad; desafortunadamente el cuero mexicano tiene variaciones intolerables de calidad que desequilibran el proceso productivo.

Estas variaciones son provocadas por los siguientes factores:

- La alimentación y cría del ganado es inadecuada para obtener cueros de alta calidad.
- La falta de cuidados técnicos con los animales trae consigo arañes, raspones y heridas en general, causadas por las cercas de púas y por las espinas.
- El marcado de los animales se hace varias veces y en lugares inadecuados.
- No se asea al animal con la frecuencia necesaria, lo que hace que los parásitos como las garrapatas, perjudiquen la piel.
- Generalmente se usan objetos punzantes para el movimiento o acarreo del ganado, y se trasladan en transporte terrestre (ferrocarril o camión), que se hace sin ningún cuidado, maltratándose la piel con fierros, clavos y rejas con astillas, entre otros.
- En muchos rastros la matanza del animal es llevada a cabo en patios con cuchillo, lo cual provoca angustia en los animales, demeritando la calidad de la carne y la efectividad de la matanza. El desuello se realiza en el suelo (en cama), sin técnicas ni cuidado, lo que origina numerosas cortaduras en el cuero.
- La falta de una selección en México, limita y dificulta el aprovechamiento de esta materia prima por el curtidor, demeritándose el precio del cuero.
- En muchas ocasiones, el cuero es mal salado debido a falta de cantidad de sal, sal contaminada o sucia por el reuso de sal, o porque no se da el tiempo debido de salado; presentando en estos casos, áreas del cuero con principios de putrefacción, llamadas comúnmente "descalemento del cuero", lo que provoca un daño irreversible con el demerito correspondiente en la piel terminada.

Con base en estas observaciones se puede determinar que todas estas deficiencias y faltas de cuidado son la causa de que el sector ganadero esté incapacitado para obtener pieles de primera calidad en cantidad suficiente.

Se calcula que los cueros de producción nacional pierden hasta un 35% de su utilidad y valor, debido a lo anteriormente señalado; lo que ocasiona que el industrial curtidor no pueda producir un cuero de buena calidad para competir en los mercados internacionales.

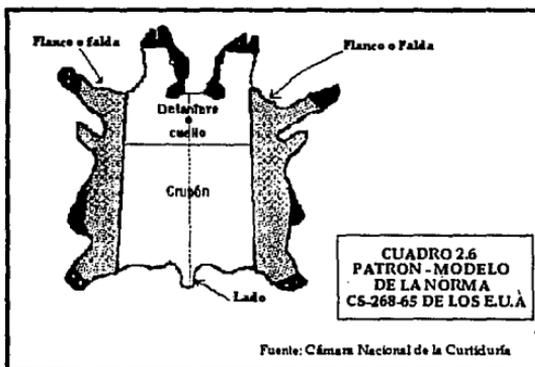
Para el marcado del ganado existen métodos menos dañinos para el animal y su piel, tales como el marcaje con ácido en las partes altas de las patas del animal o preferentemente en el cachete.

Otro método factible, es el areteo, que consiste en colocar un arete de plástico o de metal en la oreja del animal para su identificación o el recorte de la oreja en forma particular.

La matanza debe practicarse conduciendo al ganado en carriles hasta la entrada de la zona de matanza con pistola neumática, suspendiéndolo en rieles con la cabeza hacia abajo y efectuando el desangrado en forma inmediata, procediendo al desuello con personal debidamente capacitado.

Para una buena conservación, se deben normalizar los procesos de salado, reglamentando los límites permisibles de sal, tamaño máximo de granulación, tiempo mínimo de salado, contenido de humedad máximo de las pieles saladas, etc.

Las pieles deben ser recortadas de acuerdo al patrón que rigen los estándares de la norma CS-268-65 de los E.U.A (Cuadro 2.6).



En lo referente a la falta de selección en México, ésta limita y dificulta el aprovechamiento de esta materia prima por el curtidor, demeritándose el precio del cuero. Para la comercialización, las pieles deben seleccionarse de acuerdo a su procedencia, raza, sexo, peso, fierros, cortadas y defectos.

2.3.2 Causas que originan la pérdida de valor en el cuero y pieles crudas.

El "cuero de sangre" de ganado bovino es el más utilizado en la industria de la curtiduría, sin embargo, éste no se aprovecha en forma integral, pues algunos defectos reducen el área utilizable. La piel curtida y lista para la elaboración de artículos de ese material, se corta en secciones; es en este proceso cuando se eliminan las partes dañadas.

Las principales causas que originan la eliminación de áreas de piel son: daños que sufre el cuero del animal por prácticas de manejo, como la marcación de hierro candente y señalado en lugares no apropiados (en las espaldas, anca, etc.), el uso del alambre de púas en los ranchos ganaderos, que hiera a los animales cuando no son eficientemente manejados, por ejemplo cuando se concentran muchos animales en áreas reducidas y cercadas con este tipo de alambre, o se pasa el ganado por corredores muy estrechos, etc. La estimación de los daños causados por la marcación con hierro candente y el alambre de púas, se estima en un 3% y 2%, respectivamente.

Así mismo, afectan la superficie aprovechable algunas infecciones como la de los mezuquinos y las escoraciones y perforaciones en la piel que causan las garrapatas, como también el desuello mal ejecutado y la mala conservación del cuero reducen en un 15% y 3% la superficie aprovechable .

La cantidad y calidad del cuero extraído se ve altamente afectado por diversos factores, donde se incluye la picadura de parásitos, entre los cuales destaca la garrapata(*Boophilus*).

La picadura del parásito produce heridas en la piel y éstas después aparecen como perforaciones que reducen considerablemente el valor de la misma, considerándose que las pérdidas representan un 6% de la superficie aprovechable.

Existen otros parásitos que causan daños de menor cuantía, como son el piojo y la sarna , éste último afecta la piel directamente, causando pérdidas del orden del 1% de la superficie aprovechable sobre todo en los cueros de las especies menores.

El piojo afecta indirectamente a la piel , debido a que el animal tiende a rascarse causándose lesiones. Entre otros parásitos que dañan a las pieles, están las larvas de las moscas, como es el caso del Tórsalo (*Dermatobia hominis*), que penetra en los animales causando destrucciones extensas que hacen disminuir su valor. Las larvas de moscas de la carne que se encuentran en las heridas de los animales, se alimentan de las secreciones y de tejido sano, agrandando las heridas que al curarse dejan cicatrices que marcan la piel.

Las moscas indirectamente perjudican las pieles, principalmente las chupadoras como el Tábano, que con su picadura causan irritaciones originando que los animales se dañen la piel al rascarse en árboles, postes , etc.

Debido a que la garrapata causa daños permanentes en las pieles, es necesario hacer un análisis a nivel nacional para determinar la influencia del parásito mencionado en la producción de cueros, sobre todo del ganado bovino, tanto en zona libre como en la zona infestada.

Zona libre de garrapata:

Se estima que la producción de cueros que no representa daños por la garrapata equivalen al 17.51% de la producción nacional. Las zonas consideradas libres de garrapata por la SARH, se señalan en el cuadro 2.7

Zona con problema de garrapata:

La zona infestada de garrapata comprende una superficie aproximada de 123'620,100 Ha., cubre la totalidad de la región ganadera del Golfo, casi toda la región Centro, a excepción de Aguascalientes y algunos municipios del norte de Jalisco; a la mayor parte de la región Pacífico, excepto los municipios de Noroeste del estado de Sinaloa; en la región Norte cubre a los estados de la Península de Baja California, a Nuevo León y una parte reducida de los estados de Chihuahua, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Coahuila.



2.3.3 Precios y canales de comercialización de la piel de res terminada.

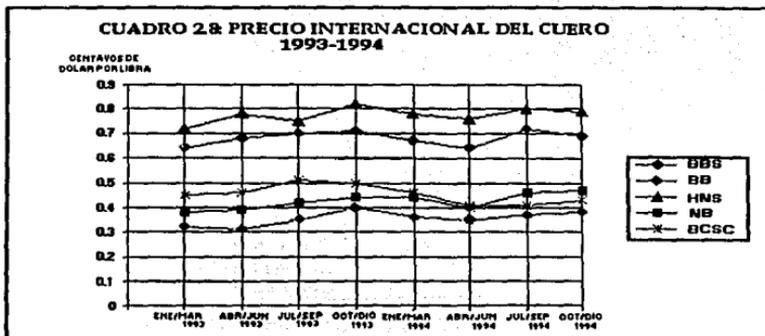
Las pieles de res oscilan entre los 140 y los 160 dm², siendo su promedio de 150 dm² y 24kg su equivalente en peso.

El precio internacional del cuero varía según sus categorías, que entre otras son:

- Butt branded steers (BBS).
- Heavy native steers (HNS).
- Branded cows southwestern Conventional (BCSC).
- Branded bulls (BB).
- Native bulls (NB).

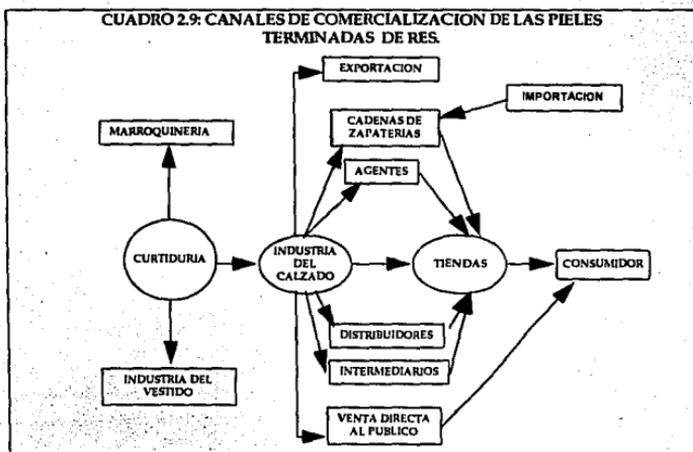
Su Comportamiento trimestral promedio en el periodo de 1993/1994 fue el siguiente:

Trimestre	BBS	BB	HNS	NB	BCSC
ene/mar-93	0.64	0.32	0.72	0.38	0.45
abr/jun-93	0.68	0.31	0.78	0.39	0.46
jul/sep-93	0.70	0.35	0.75	0.42	0.51
oct/dic-93	0.71	0.40	0.82	0.44	0.50
ene/mar-94	0.67	0.36	0.78	0.44	0.46
abr/jun-94	0.64	0.35	0.76	0.40	0.41
jul/sep-94	0.72	0.37	0.80	0.46	0.41
oct/dic-94	0.69	0.38	0.79	0.47	0.43



Los canales de comercialización de las pieles de res producidas por la industria curtidora son canalizados hacia las industrias del calzado y del vestido, así como la marroquinería y otras.

En el cuadro 2.9 se pueden apreciar la participación de distintos protagonistas de la comercialización de los artículos hasta llegar finalmente al consumidor, que es finalmente sobre el que se enfoca toda esta cadena de transformación del cuero de los animales.



2.3.4 Características de la industria curtidora a nivel mundial.

En el mundo, la industria curtidora se comporta de maneras distintas, desde la calidad de la materia prima y mano de obra, hasta el tipo de problemas ecológicos y condiciones en que se encuentra la industria.

En el cuadro 2.10, se realizó un estudio comparativo de las características de la curtiduría a nivel mundial.

CUADRO 2.10: COMPARATIVO DE LA INDUSTRIA CURTIDORA MUNDIAL

Paises	Materia Prima	Mano de Obra	Problemas Ecológicos	Tendencia en los últimos años	Condición de la Industria	Observaciones
EUA	Exportadores	Reducida y muy cara	Muy grandes	Mantienen Producción	Gran importancia	Desarrollo de nuevas técnicas para evitar la contaminación
Europa del Este	Importadores	Reducida, pero a costos fijos.	Aumentando	Gran expansión y grandes inversiones	Aumento de Producción	Grandes importadores de pieles en pasta curtida y calzado
Europa Occidental Alemania Austria Escandinavia Francia Gran Bretaña	Importadores y Exportadores	Muy reducida y cara	Muy grandes	Decayendo	Emigrando a países con costos más bajos	Actualmente con problemas económicos debido a la gran crisis que atraviesa Europa
España Italia	Exportadores	Adecuada a precios aceptables	Grandes	En aumento	Importante	Actualmente con problemas económicos debido a la crisis económica que atraviesa Europa
Argentina Brasil Colombia Uruguay	Exportadores, toda la materia prima es curtida	Adecuada a precios aceptables	Existen, pero sin problema	En aumento	Gran expansión	Su expansión tiende cada día a hacerse en artículos manufacturados
Chile Perú Venezuela	Importadores	Adecuada a precios aceptables	Existen, pero sin problema	Volumen constante	En expansión	Sin influencia, en aumento su exportación en artículos manufacturados
México	Importador	Adecuada a buen precio	Muy Grandes	Contracción de la Producción	En contracción	Poca influencia. En aumento su exportación en artículos manufacturados por la aceptación del T.L.C. con EUA y Canadá
Japón Hong-kong Corea Taiwan Malasia	Importadores	Mucha y muy barata	Existen, pero sin problema	En expansión	En Expansión	Grandes exportaciones de sus artículos manufacturados

Fuente: Landell Mills Commodities Studies

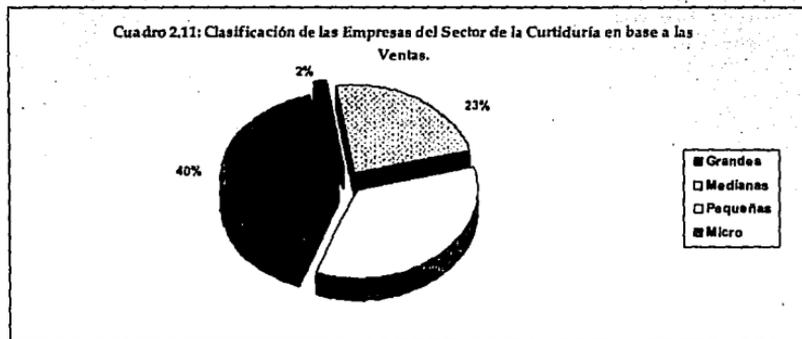
2.3.5 El TLC y la industria del cuero.

El 17 de noviembre de 1993, la Cámara de Representantes de los Estados Unidos de Norteamérica, da su aceptación al tratado de libre comercio entre México y los Estados Unidos de Norteamérica. Este tratado se convierte en trilateral con Canadá, que con anterioridad tenía un acuerdo de libre comercio (ALC) con E.U.A.

Entre las diferentes actividades que entraron a este tratado, se encuentra un capítulo referente a curtiduría y artículos de piel, contenida en la monografía número 23 de éste. Esta monografía nos presenta una visión general de la rama en México y su relación con los mercados de Estados Unidos y Canadá; así como la situación de la industria en el ALC entre Canadá y Estados Unidos. Finalmente se enuncian los avances en esta materia en las negociaciones de estos dos países y México.

2.3.5.1 Curtiduría.

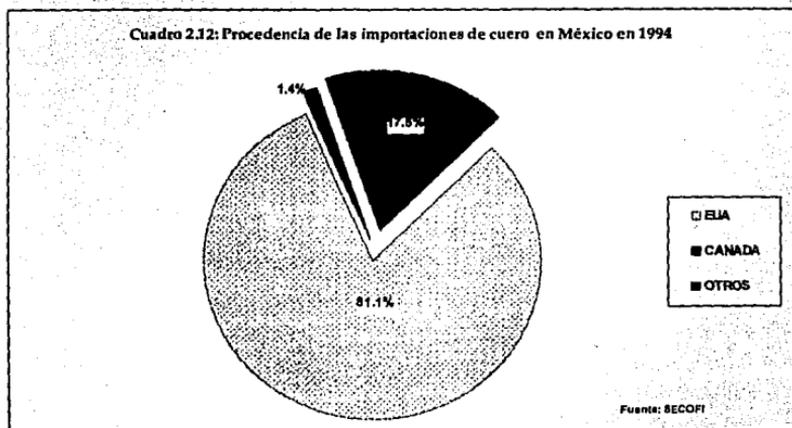
De acuerdo a los datos proporcionados por las cámaras de la industria de la curtiduría en la República Mexicana, el sector proporciona aproximadamente 12,000 empleos directos, ya que el sector es intensivo en mano de obra. Con base en el nivel de ventas de las empresas del sector, éstas se encuentran clasificadas de la siguiente manera:



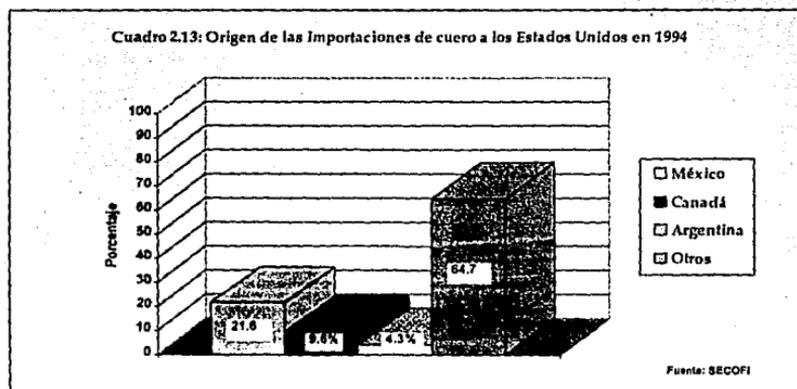
La industria del calzado había sido el principal Cliente de la industria curtidora, pero durante los últimos tres años, los clientes se han diversificado, gracias a la expansión de otras actividades, como los vestidos de piel, la marroquinería y la exportación de pieles terminadas.

En general, el sector tiene un alto grado de integración, que según las cámaras de la industria de la curtiduría se estima alrededor del 65%.

Los principales bienes exportados son cueros de res curtidos; cueros de res con precurtido vegetal, y cueros barnizados o revestidos. El cuadro 2.12 presenta el porcentaje de procedencia de las importaciones de cuero en México durante 1994:



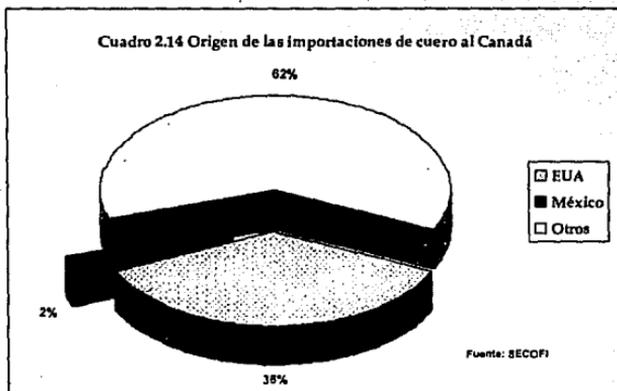
El cuadro 2.13 presenta el origen de las importaciones de cuero a los Estados Unidos en lo que fue 1994:



En Estados Unidos, los productos del Sector de la curtiduría estuvieron gravados con un arancel máximo de 10%. Por su parte, las exportaciones mexicanas pagaron un arancel de 0.9%. Los productos que forman parte de este sector se encuentran incluidos en el Sistema Generalizado de Preferencia (publicado por SECOFI) de éste país, el cual permite el ingreso libre de arancel a las exportaciones de los países beneficiados por este régimen.

De los principales productos que México exportó a los Estados Unidos, están las pieles crudas, pieles y cueros de res y bovino.

Producto	Porcentaje de participación en las importaciones	Lugar como proveedor
Pieles crudas de borrego	79.87	1º
Pieles crudas de bovino	23.32	2º
Cueros de bovino y equino	23.32	2º
Pieles de bovino	21.17	2º
Pieles de caprino	21.17	3º



En Canadá los productos del sector de curtiduría enfrentan un arancel que fluctúa entre 0.1% y 15%. Los productos mexicanos, por su parte enfrentaron un arancel máximo de 10%. Las importaciones mexicanas realizadas por Canadá fueron gravadas con un arancel ponderado de 6.2%.

El 23 de septiembre de 1992, después de la negociación arancelaria en el TLC, versión no legal del capítulo 41 "Cueros y Pieles", quedan asentadas las velocidades de degradación que se denotan por cinco códigos, a menos que se indique lo contrario:

- 1) A= Desgravación inmediata al entrar en vigor el tratado.
- 2) B= Desgravación en cinco etapas anuales iguales, comenzando con el día de entrada en vigor del tratado.
- 3) C= Desgravación en diez etapas anuales iguales, comenzando con el día de entrada en vigor del tratado.
- 4) C+= Desgravación en quince etapas anuales iguales, comenzando con el día de entrada en vigor del tratado.
- 5) D= Libre Arancel.

Código de desgravación	Número de Fracciones afectadas (bovino)
A	14
B	3
C	5
C+	0
D	3

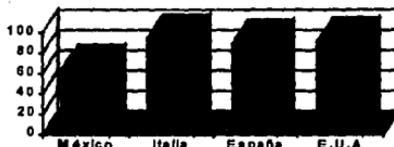
Analizando lo anterior, se puede ver que México tiene amplias posibilidades de aumentar sus exportaciones hacia Estados Unidos y Canadá, debido a que sus productos de exportación son bien recibidos en ambos mercados, además de existir un 12% de productos libres de gravamen y un 56% de productos que se desgravarán al entrar en vigor el tratado, en lo que se refiere a piel de res. Otra ventaja que podemos observar es la existencia de mano de obra calificada y barata que resultará muy competitiva en este sentido.

Analizando lo anterior, se puede ver que México tiene amplias posibilidades de aumentar sus exportaciones hacia Estados Unidos y Canadá, debido a que sus productos de exportación son bien recibidos en estos dos mercados, además de existir un 12% de productos libres de gravamen y un 56% de productos que se desgravarán al entrar en vigor el tratado, en lo que se refiere a piel de res. Otra ventaja que podemos observar es la existencia de mano de obra calificada y barata que resultará muy competitiva en este sentido.

2.3.6 Estudio comparativo entre la piel mexicana y la importancia

La calidad del cuero se mide esencialmente en términos del rendimiento de su superficie. Es importante distinguir dos aspectos relativos de la calidad: Primero los aspectos físicos del cuero mexicano y segundo, la manera que se clasifica este cuero. El nivel de rendimiento promedio de la piel en México es inferior a niveles observados en Europa y los Estados Unidos. Este rendimiento inferior es debido a la serie de factores mencionados anteriormente en la calidad de las pieles en el punto 2.3.1.

Cuadro 2.15 Nivel de rendimiento del cuero crudo por lugar de procedencia



Fuente: Lendell Mills Commodities Studies LTD.

Esto comprueba, en lo que se refiere a rendimiento de la piel, que el cuero mexicano no es rentable para la manufactura de artículos, lo cual nos dice también que es de mala calidad en comparación con los mercados extranjeros.

Además, el sistema actual de clasificación de cueros en México no es satisfactorio, pues éste clasifica por peso y normalmente por origen, lo cual es importante por la incidencia de plagas.

El siguiente cuadro muestra la comparación entre el rendimiento de los cueros nacionales e importados, realizando un análisis de precios:

CUADRO 2.16: ANALISIS COMPARATIVO ENTRE EL CUERO NACIONAL Y EL CUERO IMPORTADO

	NACIONAL	IMPORTADO
Número de piezas	2'684,880	1'383,120
% de Rendimiento	70%	95%
Diferencia en rendimiento	-25%	+25%
Volumen del total de piezas	34%	66%
Total utilizable	1'879,416	1'313,964
Precio bruto	N\$ 98.94*	N\$ 88.14
Impuestos (0.6%)	-	N\$ 0.53
Gastos aduanales y flete (10%)	-	N\$ 8.81
Precio total	N\$ 98.94	N\$ 97.49

Fuente: Cámara Nacional de la Curtiduría. noviembre 1994*

Por lo tanto, es más conveniente conseguir el cuero importado para poder producir piel curtida de excelente calidad y a un costo competitivo en el mercado nacional e internacional.

A continuación se presentan algunos posibles exportadores y proveedores de cuero crudo de res de los E.U.A., según la información proporcionada por el directorio del Consejo de Curtidores de E.U.A.:

HARLAND M. BRAUN & CO.	4010 Whiteside Street, LA. California TEL. (213) 263-92-75
EHRNBERG LEATHER, INC.	72 Spring Street, New York, Ny. TEL (212) 966-96-00
NEWMAN LEATHER CORP.	2101 Ross Ave. New York, Ny. Tel. (212)731-98-88
INTERTAN AGENCIES, INC.	134 GOLD STREET, Boston, MA Tel. (617) 754-41-20.
GARNAR BOOTH, INC	24 MAIN STREET, Peabody, MA. Tel.(617) 531-37-30

2.4. Situación Actual de la Industria Mexicana del Calzado.

La industria mexicana del calzado consume, un poco más de las tres cuartas partes de la producción nacional de cueros curtidos; es por esto que se le considera el principal cliente a satisfacer.

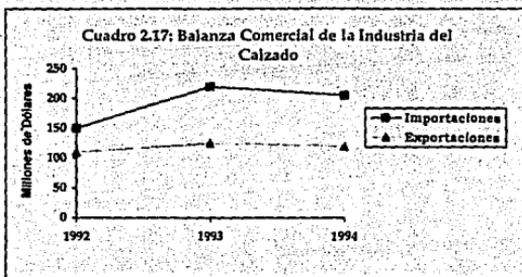
Actualmente, el calzado de cuero representa el 74.42% de los consumos, mientras que el calzado de tela con suela de hule o plástico, un 25.58%

La situación actual de la industria del calzado afronta problemas de importancia, como es el deficiente abastecimiento de materias primas, principalmente pieles, así como la inestabilidad en los precios de éstas y de otros insumos que impiden planear los ritmos o programas adecuados de producción, provocando serios desequilibrios en la industria.

El déficit de la balanza comercial de la industria del calzado, que comenzó a registrarse desde 1989 y que aumentó progresivamente hasta 1992, cambió de tendencia a fines del año pasado.

Este cambio podría explicarse por la aplicación de cuotas compensatorias al calzado originario de China (principal país de origen de las importaciones) a partir de abril del año pasado, y por la caída del poder adquisitivo de la población.

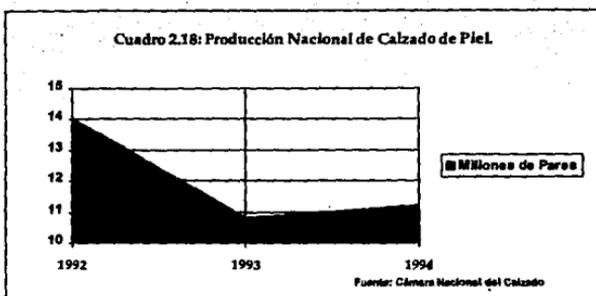
Según el Banco de México, en 1994 el déficit de la balanza comercial del calzado descendió 9.8%, al pasar de 65.1 millones de dólares en 1993 a 58.7 millones de dólares en 1994, pero aún es alto.



Fuente: Cámara Nacional del Calzado

Este resultado no se debió al mejor comportamiento de las exportaciones: éstas descendieron 5% con respecto al mismo periodo de 1993. Fue más bien el efecto de la caída de 6.5% en las importaciones (de \$221.8 millones de dólares en 1993, pasaron a \$207 millones en 1994), y fue el inicio de la primera disminución desde la apertura comercial en 1987.

Cuadro 2.18: Producción Nacional de Calzado de Piel.



Pese a las medidas para impulsar la producción nacional de calzado, la caída interna y la disminución de las exportaciones frenan la recuperación. Es necesario eficientar la calidad y precio de la producción nacional de mercado para poder lograr un aumento en el consumo nacional y para el extranjero.

La fabricación de calzado se encuentra dividida en dos rubros:

Fabricación de calzado de tela con suela de hule o plástico.	Fabricación de calzado de piel.
Calzado con suela de hule comercial con corte de algodón Calzado con suela de hule sintético y similares con corte de: Fibras sintéticas y/o artificiales Telas plásticas y/o vinílicas Piel y tela Productos no genéricos Desechos y subproductos	Calzado con corte de piel de bovino: Para hombre Para mujer Para niños Calzado con corte de otros materiales

En lo que respecta a la distribución geográfica de la industria del calzado se encuentra dividida principalmente en 5 zonas:

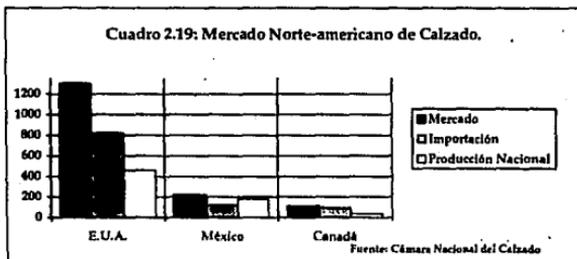
Zona	% de producción
Guanajuato	35%
Jalisco	26%
D.F.	27%
Resto del país	12%

La producción de calzado con corte de bovino para niño, para hombre, y para mujer; ha teniendo una producción promedio mensual de enero de 1993 a noviembre de 1994 de :

	Hombre	Mujer	Niño
Cantidad (en pares)	351,401	202,009	447,130
Valor (en miles de NS)	27,257	10,783	17,068

En los últimos 5 años la industria del calzado ha perdido un 10% del mercado nacional, antes las importaciones representaban un 30% de la producción vendida. Actualmente, de la producción total, un 10% es exportado. Las ventas principalmente a los Estados Unidos aumentaron 50.2% y en lo que resta del año siguen la misma tendencia.

El mercado de México, Canadá y Estados Unidos se comportó en 1994 de la siguiente manera:



	Canadá	Estados Unidos	México
Producción Nacional	25%	35%	60%
Importación	75%	65%	40%
Demanda	115 M de pares	1300 M de pares	240 M de pares

Lo que indica que hay un gran mercado para exportación a los E.U. y Canadá, pues la mayoría de su mercado es ocupado por importaciones.

2.5 Conclusiones del Estudio.

Podemos concluir que nuestro estudio lo enfocaremos en base a una producción de 250,000 pieles anuales, que representa un 5% de la demanda Nacional.

Esto debido a la capacidad de producción de los equipos necesarios, ya que no es adecuado contar con tiempos muertos en la maquinaria, puesto que repercuten directamente en el costo del producto terminado.

En base a esto y dependiendo de la recuperación del sector del calzado y la apertura comercial, podemos contar con un crecimiento de la producción a futuro de un 10% de la demanda Nacional y un porcentaje enfocado a la exportación de cuero terminado para calzado a Estados Unidos y Canadá.

CAPITULO 3 ESTUDIO TÉCNICO

Introducción.

La evaluación técnica de un proyecto industrial consiste en el establecimiento definido de soluciones técnicas satisfactorias y viables para el proyecto; esto, en lo relativo a las características de diseño y operación del proceso y de los diversos tipos de equipos que habrán de requerirse.

La materia prima a transformar, es la piel producto del desuello, se denomina cuero en sangre, el cual se procesa directamente o se somete a una conservación temporal, mediante secado o salado en banco o en salmuera para su comercialización.

Resulta de gran importancia conocer las áreas en que se divide un cuero, éstas son:

- Crupón o centro, que es la sección de mayor calidad, debido a que su estructura fibrosa es compacta y uniforme, y es la de mayor espesor.
- Delantero, se considera de menor calidad por las arrugas naturales del cuello, principalmente en animales de edad avanzada.
- Lado, que es la mitad de un cuero seccionado de la culata a la cabeza, siendo esta presentación la más usual en la comercialización.
- Flanco o falda, la parte menos compacta de la piel, y por lo tanto la región de menor valor.

3.1 Descripción del proceso.

El proceso de transformación de cueros crudos en el curtido sigue los siguientes pasos:

1. **Remojo.** El fin de este proceso es restaurar la humedad perdida durante la preservación y almacenamiento del cuero, así como limpiarlos de sangre, suciedad y otras sustancias solubles. En el remojo se utiliza un germicida al 5% sobre el peso del cuero, y un 200% de agua. La hidratación actúa como diluyente y también como un vehículo para penetración de los astringentes químicos empleados en el aflojamiento del pelo. El tiempo de duración es de aproximadamente 12 horas. Después de ser remojado, el cuero es pesado de nuevo, habiendo sido escurrido previamente, llamándosele a este peso " peso en tripa".
2. **Descarnado.** Aquí se elimina el tejido subcutáneo y adiposo. Dichos tejidos deben quitarse con el fin de facilitar la penetración de los productos químicos aplicados en fases posteriores. Los cueros se pasan por la máquina de descarnar, en los que los cueros se someten por el lado de la carne, a la acción cortante de unas cuchillas.
3. **Depilado o pelambre.** En esta fase del proceso se elimina del corium la epidermis con el pelo y se produce un aflojamiento de la estructura fibrosa del colágeno con el fin de presentarla adecuadamente para los procesos de curtición. El pelambre suele efectuarse con hidróxido cálcico y sulfuro o sulfhidrato sódico.
4. **Dar piedra.** Con esta operación que se puede efectuar a mano o con máquina sobre la flor, se busca eliminar suciedad, raíces de pelo, etc.
5. **Encañado.** Posterior al depilado, se trata al cuero en un baño en el tambor de proceso con agua al 200% , cal hidratada al 5% y sulfuro de sodio al 1% , todo esto para obtener mayor separación de la estructura fibrosa. Este proceso tiene una duración aproximada de 24 horas.
6. **Desencañado.** Consiste en eliminar la cal y productos alcalinos de los cueros, mediante un baño en tambor de proceso, con agua al 200% y sulfato de amonio al 3%. Este proceso dura 3 horas.
7. **Dividido.** Su finalidad es la de obtener un espesor semirregular deseado por el lado de la flor, separándola de la carnaza, utilizando una máquina cuya acción se basa en seccionar al cuero, apoyado entre dos cilindros , mediante una cuchilla en forma de cinta sin fin.
8. **Rendido** Para lograr un buen rendido, el cuero tiene que tener flacidez y esponjosidad, siendo susceptibles a la impresión con el dedo pulgar y al paso de aire a través del poro, cuando es sometido a presión. Otro beneficio simultáneo y secundario , es que se produce una limpieza del cuero de restos de epidermis, pelo y

grasa. Para esto se prepara un baño en el tambor de proceso, con agua al 200% y 1% de una encima proteolítica y se pone en operación el tambor durante dos horas, para posteriormente enjuagar los cueros con agua limpia.

9. Pickleado o piquelado. En este proceso se trata al cuero descalcado y rendido con un baño al 200% de agua con sal al 3% y ácido sulfúrico al 0.75%, el cual se lleva a cabo después de que el cuero ha sido descalcado y rendido. Su propósito es bajar el PH y eliminar la alcalinidad del cuero, permitiendo una difusión uniforme de los curtientes. La duración de este proceso es de aproximadamente 3 horas. Las pieles pickleadas pueden conservarse así largo tiempo sin que experimenten ninguna alteración.
10. Curtición. El curtido consiste básicamente en la coagulación de las fibras proteicas que conforman la piel para lo cual se utiliza Sulfato de cromo al 10% durante 5 horas; además cada 15 minutos después de la tercer hora, se comienza a alcalinizar para fijar la acción del curtiente, utilizando para esto 2% de Bicarbonato de Sodio; todo esto con el objeto de conseguir la conservación y la inputrefacción de las pieles. Este procedimiento de curtición es relativamente sencillo, rápido, fácil de regular y es adaptable. De esta forma, el curtido de cromo es el tipo de curtición más importante en la industria de la curtiduría.
11. Ecurrido. En esta operación se reduce la humedad del cuero y se alisa, utilizando una máquina en la cual el cuero pasa entre dos rodillos cubiertos de fieltros, aplicándoles una elevada presión.
12. Raspado. En esta operación se obtiene el espesor uniforme del cuero curtido deseado, ya que, posteriormente no se hace ningún otro ajuste al grosor.
13. Neutralizado. Debido a la acidez remanente del cuero, es necesario elevar el PH del cuero para evitar que se rompa la fibra del cuero, y para facilitar la penetración de los productos en las operaciones posteriores de recurtición, tinte y engrase. Para esto se prepara un baño al 200% y posteriormente se añade Bicarbonato de Sodio al 1% por una hora en el tambor. Al termina, se enjuagan los cueros con agua limpia.
14. Recurtido. Se realiza con la finalidad de lograr uniformidad y llenura en el cuero, logrando así la firmeza deseada. Para ello se dispone de una gran variedad de recurtientes y se regula mediante el PH, tiempo de baño, tamaño de flota y tiempo de tamboreo. El recurtido se realiza en el tambor con un baño de 100%, y se añade 10% de Taninos, que pueden ser: castaño, encino, quebracho o mimoso; para la acción rellenanante se utiliza además un recurtiente auxiliar a base de ácido acrílico al 7%. Todo esto para poder posteriormente someter a los cueros a tefido y engrase.
15. Teñido. En esta fase se confiere a la piel curtida, una coloración determinada, para lograr tinturas uniformes y atravesadas; esto es, que abarquen todo el espesor del cuero. El proceso consiste en preparar

un baño con 100% de agua y 3% de anilina soluble en agua; posteriormente se echan los cueros al tambor y se pone en operación por 3 horas, después de las cuales se añade 1% de ácido fórmico por 30 minutos más, para obtener con esto colores de gran vitalidad y de gran solidez a luz.

16. **Engrase.** Es preciso que el cuero de becerro sea suave y tenga un tacto superficial liso. La suavidad y la flexibilidad exigidas pueden variarse por la cantidad de engrasante. Mediante la incorporación de materias grasas, se lubrican las fibras de cuero, proporcionándole la suavidad deseada, las propiedades del agua, la resistencia al desgarre y a la rotura. Si los cueros se procesan en el tambor con cantidades elevadas de engrasantes, existe peligro de que resulten manchas, por esta razón se utilizan aceites emulsionables; logrando con esto engrases más uniformes.
17. **Ecurrido.** Se elimina el exceso de agua y se alisa el cuero con estas operaciones mecánicas.
18. **Secado.** En esta operación se reduce el contenido de humedad de cuero, siendo de gran importancia el método que se utilice, pues influye en las características del cuero acabado. La moderna industria exige un secado racional, lento y efectuado a temperatura más bien baja; puesto que un secado demasiado rápido, podría dar lugar a depósito de tanino en la superficie de la piel, muy perjudicial para el aspecto del cuero acabado. Para esto se utiliza un cuarto con circulación de aire caliente, mientras unos ventiladores adecuados aseguran la necesaria renovación del aire; que es renovado a medida que se satura de la humedad que extrae de las pieles.
19. **Aflojado o ablandado.** Es una operación mecánica cuya finalidad es proporcionar flexibilidad al cuero, mediante una acción mecánica que separa las fibras del cuero.
20. **Engrapado o clavado.** terminada la operación mecánica de aflojado, es conveniente secar los cueros hasta alcanzar un contenido final de humedad adecuado. Esta operación se puede realizar engrapando los cueros en unas planchas diseñadas para tal fin, o clavándolas en tablones, con lo cual se gana en medida.
21. **Acabado.** Se denomina acabado, al conjunto de operaciones efectuadas al cuero seco, tanto por el lado flor, como por el lado carne para corregir o resaltar defectos. Además estos tratamientos dan vida, personalidad y calidad a un artículo terminado mediante su aspecto, tacto y propiedades físicas. Los tratamientos de acabado son:

+ **Pulido** La acción de pulido se consigue por fricción de la superficie del cuero al pasar entre dos cilindros con una terminada presión. Sirve para resaltar el aspecto natural, disimulando a la vez las lacras.

+ **Impregnado.** Consiste en introducir un polímero termoplástico en la capa de flor y la zona más inmediata de la capa reticular, con el objeto de corregir la soltura de flor, uniformar la absorción, optimizar el montado y mejorar la resistencia al arañazo.

+ **Lijado,** esflorado o esmerilado. Aquí se corrigen los defectos o daños de la flor de los cueros, mejorando el aspecto de éstos, su presentación y su calidad. Del lado carne, se acorta y homogeneiza el afechado.

+ **Pigmentado.** Mediante esta operación se embellece y protege la flor mediante la aplicación de pigmentos, colorantes y resinas.

+ **Planchado y/o grabado.** Con esta operación se le comunica al cuero brillo y un tacto más suave y agradable, mediante máquinas que tienen una placa caliente lisa o con algún poro para grabado y bajo presión, se funden capas aplicadas en el pigmentado, sellando la superficie y eventualmente, grabando un poro artificial.

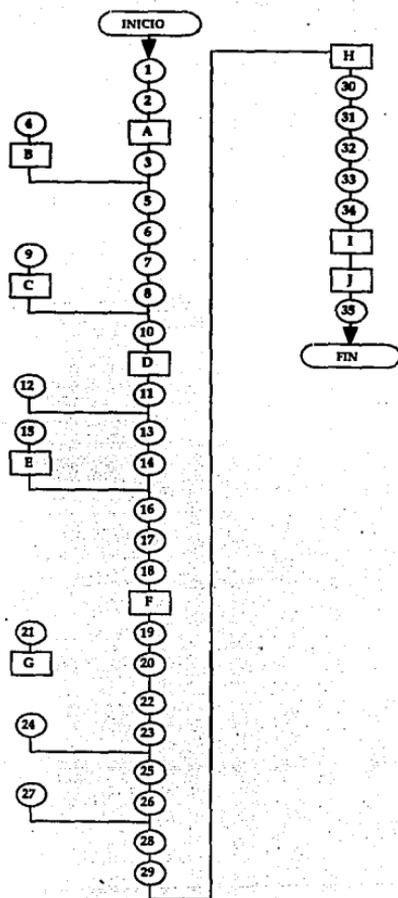
+ **Laqueado.** Consiste en la aplicación de lacas, que al secar, forman películas más o menos duras. Influyen de forma determinante en el brillo, tacto, aspecto y solidez a los frotos del cuero acabado.

22. **Medición.** Debido a que los cueros terminados o semiterminados con sus formas irregulares, se comercializan por medida. Para medir la superficie de los cueros, se utiliza una máquina especial para medir, en la cual se pone el cuero en la mesa de la máquina y ella registra el número de dm^2 que tiene cada piel, posteriormente el operario marca una de ellas por el reverso con la medida que indicó la máquina, quedando listas para ser empaçadas.
23. **Selección.** Una vez medidos los cueros, se procede a su clasificación considerando su tamaño, calidad y aprovechamiento. en diversas fases de la producción del cuero, se seleccionan éstos según tamaño, espesor y lacras, para dirigirlos hacia los diversos artículos optimizando su utilidad.
24. **Empacado.** La operación final antes de la entrega al cliente o el almacenamiento, es el empaque; el cual puede ser en bultos o rollos, debiendo ser realizado con mucho cuidado a fin de no causar daños o marcas al cuero.

3.2 Diagrama sinóptico del proceso.

Con frecuencia es útil ver de una sola ojeada la totalidad del proceso o actividad para poder comprenderla mejor, y para eso, precisamente, sirve el cursograma sinóptico. El cursograma sinóptico, es un diagrama que presenta un cuadro general de cómo se suceden tan sólo las principales operaciones e inspecciones. Sólo se anotan las operaciones principales, así como la inspecciones efectuadas para comprobar su resultado, sin tener en cuenta quien las ejecuta ni dónde se llevan a cabo. Para preparar este cursograma se necesitan solamente dos símbolos correspondientes a operación(círculo) y a inspección(cuadrado).

A la información que le dan de por sí los símbolos y su sucesión, se añade paralelamente una breve nota sobre la naturaleza de cada operación o inspección. A continuación se presenta el diagrama sinóptico del proceso(CUADRO 3.1) y la matriz explicativa del diagrama (TABLA 3.1), donde las iniciales OP, indican la operación y las iniciales INS, a la inspección de cada operación.



CUADRO 3.1
DIAGRAMA DE PROCESO

Tabla 3.1

Concepto	Secuencia	Tiempo de Operación (Hrs)	Descripción
OP	1	1	Pesado del cuero
OP	2	12	Remojo del cuero
INS	A	1	Verificar el peso del cuero
OP	3	1.30	Descarnado del cuero
OP	4	.50	Preparado del baño de encalado en el tambor de proceso
INS	B	.10	Verificar la densidad del baño
OP	5	14	Encalado del cuero
OP	6	.80	Lavado y enjuagado de los cueros
OP	7	1.1	Depilado del cuero
OP	8	1.2	Dar piedra
OP	9	.50	Preparado del baño de desencalado en el tambor de proceso
INS	C	.10	Verificar la densidad del baño
OP	10	3	Desencalado del cuero
INS	D	.20	Verificar si se realizó el desencalado
OP	11	3	Dividido del cuero
OP	12	.30	Preparado del baño de rendido en el tambor de proceso
OP	13	2	Rendido del cuero
OP	14	.80	Enjuague de los cueros
OP	15	.20	Preparado del baño de pickle en el tambor de proceso
INS	E	.06	Verificar el PH del baño
OP	16	3	Piquelado del cuero
OP	17	.08	Agregar productos al baño
OP	18	5	Curtido al cromo del cuero
INS	F	.25	Verificar si se realizó el curtido
OP	19	4.50	Escurrido de los cueros
OP	20	4.80	Raspado de los cueros
OP	21	.20	Preparado del baño de neutralización en el tambor de proceso
INS	G	.06	Verificar el PH del baño
OP	22	1.5	Neutralizado del cuero
OP	23	.80	Enjuague de los cueros
OP	24	.20	Preparado del baño de recurtido en el tambor de proceso
OP	25	3.70	Recurtido del cuero
OP	26	.80	Enjuague del cuero
OP	27	.25	Preparado del baño de teñido en el tambor de proceso
OP	28	3.30	Teñido del cuero
OP	29	.10	Agregar productos al baño
INS	H	.80	Verificar la uniformidad del teñido
OP	30	2	Engrase del cuero
OP	31	4.50	Escurrido y desvenado del cuero
OP	32	3.50	Secado
OP	33	3.50	Aflojado
OP	34	4.00	Acabado (Planchado)
INS	I	1.30	Control de calidad de las pieles
INS	J	1.10	Medición y selección
OP	35		Empacado

3.3 Disponibilidad de Materia Prima, Máquinaria y Equipo

Para la adquisición del cuero de alta calidad, se recurrirá a la importación del mismo, ya que es necesario obtener un cuero que esté en buen estado y sin propensión a descomponerse; así como que el corte del cuero al momento de ser despojado del animal sea correcto, puesto que de ello depende el rendimiento de la piel y el aprovechamiento futuro que se tenga de la misma. Como ya se estudió en el punto 2.3.6 del Estudio de Mercado, el nivel de rendimiento del cuero procedente de los E.U.A es de 95%

Por lo que respecta a las demás materias primas para realizar el proceso, diremos que son de fabricación nacional todas ellas, por lo que la localización de las mismas no es compleja; algunas de ellas son proporcionadas por distribuidores de productos químicos como PROVEQUIM, S.A., Iberoquímica Mexicana S.A. de C.V. o Química Central de México S.A. y otras a través de HENKEL de México, S.A., BASF Mexicana o BAYER de México, S.A. de C.V.

La calidad y características de estas materias primas es siempre la misma, ya que están respaldadas por el prestigio de estas organizaciones.

Estas organizaciones se encuentran ubicadas en el Área Metropolitana, mayormente en el Distrito Federal; por lo que el acceso a éstas es fácil y el servicio en la entrega de los productos es eficiente y rápida.

El volumen de producción de los químicos no es limitado y la disponibilidad y los tiempos de entrega de los mismos son aproximadamente de dos días en el D.F. durante todo el año.

Por lo que se refiere al equipo y maquinaria necesarios, son algunos de fabricación nacional y otros de importación; siendo los primeros, proporcionados por casas establecidas en D.F., por lo que el acceso a éstas es fácil y el servicio en la entrega y atención, adecuados.

Los equipos de fabricación extranjera cuentan con representantes en la Ciudad de León Guanajuato y en el D.F.; éstas son: Comersa, S.A. y Dimosa S.A., las cuales manejan tanto maquinaria Checoslovaca como Italiana, cuya calidad y características son óptimas y estando en disponibilidad en 30 días. Debido a la situación en la que atraviesa el país y también debido a que tienen en inventario las máquinas requeridas, estas empresas nos han confirmado que mantendrán sus precios tomando el dólar a N\$5.50, esto gracias a la intervención de la Cámara Nacional de la Curtiduría.

El equipo en ambos casos, es directamente entregado por el proveedor al domicilio sin cargo alguno y con la garantía de contar con todas las refacciones necesarias para su mantenimiento y reparación también sin cargo de envío.

Tabla 3.2 Lista de materias primas

Remojo(germicidas humectantes):	CISMOLLAN BH (BAYER) PERDOL M (HENKEL)
Engrase(aceites sulfunados):	LIQUER BAYKANOL (BAYER) CORIPOL DX o DXF o DXA (BAYER) SIRIAL HB (HENKEL) PERAMIT ML (HENKEL) FG3 (ELICAMI)
Anilinas:	NEGRO LUGANTIL NT (BASF) CAFE LUGANTIL NT (BASF) NEGRO B (TRUMPLER) NEGRO ATV (TRUMPLER)
Auxiliar para el encalado:	MOLLESCAL SF (BASF)
Rendido (encimas proteolíticas):	CORATIL MKN (HENKEL)
Auxiliar en el curtido:	CHROMOSAL B (BAYER)
Auxiliar en el recurtido:	RELUGAN RE (BASF) TANIGAN 2P (BAYER)
Taninos:	QUEBRACHO MIMOSA CASTAÑO
Bicarbonato de sodio	Acido Fórmico
Acido Sulfúrico	Cal hidratada
Sal	Sulfato de amonio
Sulfato de sodio	Sulfato de cromo

3.3.2 Especificaciones del Equipo:

3.3.2.1.Tambores de proceso:

El tambor de proceso es una máquina que mantiene el fluido en movimiento mediante el giro de sus piezas móviles, cuyas características son:

Tiene una abertura o puerta en su circunferencia de ajuste hermético donde se introducen los cueros.

El agua y químicos penetran por una tubería y son aprisionados por la rotación del tambor y liberados en una tubería de salida.

Es indudable que los tambores de madera son los elementos más apropiados para todos los procesos en húmedo; lógicamente condicionado a la necesaria utilización de maderas inatacables por los productos químicos, como es el caso del Bolondo. Con la utilización de este tipo de Tambores se obtienen los mejores resultados, como son :

- Adición directa y dinámica de productos líquidos, en polvo e incluso sólidos.
- Dispersión instantánea de productos químicos en el baño.
- Visualización durante el proceso del agotamiento de los baños.
- Control exacto y acortamiento de los procesos.
- Aplicación de cualquier o toda automatización.
- Mezcla instantánea de productos con los baños y control de las constantes de los procesos (temperatura, P.H., etc.)
- Efectos mecánicos más intensos con acción suave sobre la piel.
- Mayor penetración y homogeneidad de los productos, logrando una mayor calidad en la piel.
- Costo del equipo inferior al de otros medios de producción.
- Ahorro de energía térmica en el mantenimiento de temperaturas, así como un mayor agotamiento de los baños.
- Desagües y lavados más rápidos y un ahorro de productos y agua a depurar.
- Recuperación y reutilización de baños, así como menos productos químicos al desagüe.
- Fácil canalización de las distintas aguas residuales, reduciéndolas en volumen y en concentración.

Para calcular el tamaño del tambor en lo que se refiere a los procesos anteriores al curtido, se realiza el siguiente cálculo:

Peso del cuero x total de cueros = $24 \times 350 = 8,400$ Kg.

$8,400$ Kg. x 200% de baño necesario = $16,800$ Kg.

$16,800$ Kg. + $\frac{1}{2}$ del peso del total del cuero por el desplazamiento del agua = $21,000$

$21,000 \times 2$ (puesto que el nivel es a medio llenar) = $42,000$ lts

En lo que se refiere a los tambores para los procesos de recurtición y de neutralización, éstos están establecidos en las tablas dadas por las casas proveedoras, las cuales tienen las siguientes características de los tambores:

PROCESOS	No	DIMENSIONES EXTERIORES θ= D x A	VOLUMEN TOTAL Litros	CAPACIDAD DE TRABAJO			SUPERFICIE DE INSTALACION M	PESO DEL TAMBOR EMBALADO KG.	VOLUMEN DEL TAMBOR EMBALADO MP
				CARGA KG.	HP	R.P.M.			
				Remojo	2	4 x 4			
Curtido	2	3.5 X 3.5	28,300	6,000	50	5-10	5.03 X 4.05	9,000	20
Recurtido				3,500	60	4-8			
Neutralizado	4	2.50 x 2.5	9,600	2,100	25	12	3.72 x 3	5,500	10

3.3.2.2. Máquina para descarnar:

Las principales características de estas máquinas son:

- Apertura y cierre mandados hidráulicamente, amortizado por el inicio del descarnado.
- Transporte accionado hidráulicamente con velocidad regulable en continuo.
- Cojinete de apoyo soportado para absorber las variaciones del espesor sin alterar la presión del trabajo, consintiendo un descarnado uniforme de la piel, tanto en las partes delgadas como en las gruesas.
- Apertura automática que permite en la instalación sobreelevada de la máquina, abandonar la piel, sin tener que esperar la salida de la cabeza.
- Doble Seguridad para los operadores con la zona de trabajo protegida por una barrera sensible y el mando de cierre dado por dos pedales.

<i>Servicio</i>	1 persona	<i>Potencia Central Hidráulica</i>	2 HP (1.5 KW)
<i>Accionamiento</i>	Hidráulico	<i>Motor Dispositivo Afilado</i>	.025 HP (0.20 KW)
<i>Ancho Útil de Trabajo</i>	1,800 mm	<i>Peso Neto Aproximado</i>	2,800 Kg.
<i>Producción Horaria</i>	250/370 pieles aprox	<i>Espacio requerido</i>	3.4 x 1.2 mts
<i>Motor Principal</i>	15 HP (11 KW)	<i>Volumen</i>	12.2 m ³

3.3.2.3 Máquina para dividir:

Sus características principales son:

- Afilado con posibilidad de regulación automática y programable
- Sistema para dividir cóncava o convexamente
- Regulación hidráulica de la velocidad del transporte
- Retorno rápido para la extracción de la piel
- Regulación automática del avance de la mola
- Regulación del espesor en disminución o incremento automático y electrónico
- Cilindro cromado con conicidad bilateral
- Doble sistema de seguridad según normas internacionales

<i>Ancho Util</i>	1800 mm	<i>Piezas por Hora</i>	230-270 mitades hasta 180 dm ²
<i>Potencia Motor Principal</i>	50 HP	<i>Manejo</i>	1 operario
<i>Espacio Ocupado</i>	3.3 x 1.4 x 1.65 mts	<i>Peso Neto</i>	5,800 Kg.

3.3.2.4 Máquina de escurrir:

Esta máquina se compone de cuatro cintas de estirar: Las dos cintas de arriba tienen dientes de 5 cm de altura, y las otras dos cintas de abajo tienen dientes de 6mm de altura.

Entre las cintas de estirar de los dos lados ha sido instalado un largo travesaño de acero para retirar el cuero durante el escurrido, lo que impide que el cuero pase demasiado rápidamente por los cilindros de escurrir. De este modo, incluso la parte posterior del cuero queda bien escurrida.

Sus características principales son:

- Produce el mejor efecto de escurrir, prácticamente no quedan arrugas.
- Debido al juego de muelles de disco en el sistema hidráulico, se tiene un escurrido excepcionalmente uniforme.
- Teniendo el cuero un contenido de humedad uniforme después del escurrido, el proceso de rebajado será muy satisfactorio.
- Los fieltros sin fin quedan limpios y capaces de escurrir largo tiempo mediante limpieza automática por un flujo continuo de agua desde dentro hacia afuera.
- Los rodillos guía de los fieltros son de pequeño diámetro, así que el agua sucia se estrujará eficazmente de los fieltros.

Ancho Útil	1,800mm
Presión de Escurrido	Regulación continua hasta 50,000Kp
Potencia	30.81 HP (22.8 KW)
Medidas de las Cintas del Fielto	Superior: 1.8 x 2.5 m Inferior: 1.8 x 4 m
Peso de la Máquina	9,000 Kg.

3.3.2.5 Máquina para raspar;

Esta máquina nos permitira obtener un espesor uniforme del cuero curtido, pues cuenta con la posibilidad de regular automáticamente el afilado de sus navajas. Además consta de un sistema para revajar cóncava o convexamente los cueros, regulación hidráulica de velocidad de transporte, una regulación del espesor en disminución o incremento automático y electrónico y un sistema doble de seguridad según normas internacionales.

Sus principales características son:

<i>Ancho Útil</i>	1800mm
<i>Potencia Motor Principal</i>	25 HP
<i>Velocidad de Transporte</i>	4.76cm/seg
<i>Consumo de Aire Comprimido a 5/6 Atm</i>	35 Lt/min
<i>Dimensión Externa</i>	3.6 x 1.9 x 1.45 m
<i>Peso Neto</i>	3,800 Kg.

3.3.2.6 Secadero al vacío:

Esta máquina ha sido diseñada y realizada por una capacidad técnica y constructiva de alto nivel. El levantamiento de la cubierta funciona a través de hidromecánica. La cubierta está provista de un mecanismo de seguridad aprobado por los institutos internacionales de prevención contra los accidentes de trabajo.

El panel de control electrónico ha sido diseñado en orden de tener un programa automáticamente exacto de trabajo. Está compuesto por instrumentos de alta calidad que permiten un flexible cambio en el ciclo de trabajo mediante una simple acción.

Sus principales características son:

<i>Mesas de Trabajo</i>	3
<i>Operadores</i>	1-2
<i>Dimensiones de cada Mesa</i>	4,000 x 2,200 mm
<i>Dimensiones Útil de cada Mesa</i>	3,850 x 2,050 mm
<i>Superficie Útil Total</i>	29 m ²
<i>Espacio Necesario</i>	4,600 x 3,600 x 2,500 mm
<i>Peso Neto</i>	7,400 Kg.
<i>Consumo eléctrico</i>	20/50 KW/Hz
<i>Consumo Térmico Máximo</i>	155,000 Kcal/hr
<i>Consumo de Vapor</i>	260 Kg./hr
<i>Consumo de Agua</i>	2,700 Lt/hr

3.3.2.7 Cuarto de secado a fondo con temperatura y humedad controlada:

La moderna industria exige un secado racional, lento y efectuado a temperatura más bien baja; puesto que un secado demasiado rápido, podría dar lugar a depósito de tanino en la superficie de la piel, muy perjudicial para el aspecto del cuero acabado. Este cuarto consta con una circulación de aire caliente, mientras unos ventiladores adecuados aseguran la necesaria renovación del aire; que es renovado a medida que se satura de la humedad que extrae de las pieles.

<i>Número de cuadros</i>	4
<i>Dimensiones de los cuadros</i>	1.500 x 3250 mm
<i>Operadores</i>	2
<i>Ancho del secadero</i>	2.45
<i>Altura del secadero</i>	3.09
<i>Espacio Necesario</i>	3.3 x 9.0 m

3.3.2.8 Prensa hidráulica para el aflojado de doble cabeza:

Esta máquina cuenta con cilindro-navaja en la entrada de la embocadura de la máquina con un fácil manejo de la operación, para actuar directamente en el cuero en orden de eliminar la mayoría de las fibras adheridas a éste. El tiempo de desamblar y ensamblar los fieltros es de media hora; consta de una presión ajustable de 10 a 80 toneladas y de una protección neumática.

Sus principales características son:

<i>Ancho Util</i>	1,800mm
<i>Operadores</i>	1
<i>Potencia Motor Principal y Bomba</i>	25 HP
<i>Medidas en planta</i>	1,500 x 2300 mm
<i>Peso neto con motores</i>	5,350 Kg.

3.3.2.9 Pigmentador Automático para el acabado:

Esta máquina se caracteriza por la funcionalidad y racionalidad de sus cabinas estéticamente modernas, que han sido técnicamente estudiadas para la obtención de una perfecta cobertura con cualquier producto.

Es particularmente efectiva la extracción de polvo de la pigmentación por el paso de una cortina de agua en circuito continuo por debajo de la misma cabina. La entrada de aire forzado en la parte superior que nos permite la obtención de un ambiente limpio al interior de la zona de trabajo.

El tunnel de secado se compone de elementos especiales con regulación de temperatura y humedad; tales elementos están automatizados por aparejos de control. Este sistema permite una mayor elasticidad en el condicionamiento al interior de la cámara de secado.

Sus características son:

<i>Ancho Util</i>	1800 mm
<i>No. de Pistolas de Pigmentación</i>	8
<i>Control de Economización del Pigmento</i>	1
<i>No. de Cabinas</i>	1

3.3.2.10 Máquina de pistolear para el laqueado:

Con esta máquina se obtiene una aplicación uniforme del líquido, gracias a la regulación de precisión de la cortina. La cantidad de pintura se puede reducir a menos de 5 gramos por pie cuadrado.

La construcción de la máquina permite el uso económico del líquido, o sea que la pérdida es reducida al mínimo absoluto. Puede usarse con los siguientes productos: Anilinas acuosas, impermeabilizadores, pigmentos acuosos, barnices a dos, componentes poliuretánicos e impregnaciones.

Sus características son:

<i>Ancho Util</i>	1800 mm
<i>Ancho de la Cortina 1700 mm</i>	1700 mm
<i>Pistolas</i>	1
<i>Presión de Trabajo</i>	5 atm
<i>Control de Economización del Pigmento</i>	1
<i>Largo x Ancho x Alto</i>	6,500 x 2,600 x 1,250 mm
<i>Peso Neto</i>	1850 Kg.

3.3.2.11 Máquina de medir:

Cuenta con un microprocesador de control, dando un continuo monitoreo de la medida por medio de lectura infraroja por elementos fotoeléctricos con una distancia de de 20mm. Esta lectura puede ser expresada en dm^3 o ft^3 con un porcentaje de corrección y un valor absoluto de corrección. Cuenta con teclado de control y programación, tiene una unidad visual de información alfanumérica que muestra los datos y el incremento de las medidas en progreso o de la última medida y un indicador auditivo de alarma y de control de "fin del proceso".

Sus principales características son:

Ancho Util	2,100mm
Largo x Ancho x Alto	2,500 x 2,340 x 1,390 mm
Operadores	2

3.3.2.12 Caldera:

Servirá como nuestra fuente de calor para nuestros tambores de proceso, así como de los demás procesos donde se requiere este tipo de energía aplicada en el agua.

Combustible	Diesel
Potencia de la Caldera	50CC (Caballos Caldera)
Calor producido	457 Mcal/hora

3.3.2.12 Equipos de transporte interno de material, materia prima y equipo auxiliar:

Para el transporte de la materia prima e insumos es necesario contar con las herramientas necesarias para esto, así como elementos de control que puedan medir los pesos y temperaturas necesarias para cada proceso, los cuales son descritos en la siguiente tabla (Tabla 3.3):

Tabla 3.3

Equipo	Cantidad
Báscula con capacidad de 2,000 Kg.	1
Báscula con capacidad de 1 kg.	3
Báscula con capacidad de 500 grms para el almacén de productos químicos	1
Báscula con capacidad de 5 kg para el almacén de productos químicos	1
Termómetro 0°- 100° C	5

Tabla 3.3 (Continua)

Equipo	Cantidad
Termómetro 0°- 50° C	5
Termómetro 0 - 50 Be	5
Carritos para la sección de terminación de cuero	20
Carritos para el transporte de bolsas	2
Carritos para el transporte de materiales cargados sobre las Paletas	5
Paletas con cuatros metálicos para transporte de cuero crudo , cal y otros productos químicos	20
Paletas de madera para el transporte de cuero terminado y otros productos materiales secos	20
Canasta mecánica para el transporte de descarme	2
Calibrador para medir espesor de cuero	5
Caldera	1
Equipo de laboratorio, incluyendo la balanza analítica, mesa de trabajo y equipo de vidrio	1

3.3.2.13 Refacciones y herramientas:

Para llevar a cabo los mantenimientos correctivos y preventivos, es necesario tener un equipo completo de herramientas que nos permitan llevar a cabo estos servicios. En base a las características de la construcción de las máquinas y sobre todo en base a la experiencia del encargado del área de mantenimiento, se deben tener las siguientes herramientas (Tabla 3.4):

Tabla 3.4

CONCEPTO	UNIDAD	ESPECIFICACIONES
Juego de llaves Allen	2	3/32-1/2" Proto
Juego de llaves españolas	1	3/16-1" 1200 E
Juego de llaves Inglesas	1	5/16-J" 3000 H
Juego de desarmadores	1	1/4-8 9608
Juego de brocas	1	3/32-3/8 PH21
Juego de llaves Stillson	1	8-18
Pinzas de presión	1	10" 10 WR

Tabla 3.4 (continua)

CONCEPTO	UNIDAD	ESPECIFICACIONES
Pinzas eléctricas	1	2694
Pinzas para mecánicas	3	G" B" 10"
Pinzas para puntas	1	2721
Llave Perica	1	7151 14"
Martillo de boja	2	13328
Martillo de hule	2	1368
Martillo de uña	2	1846 Steel Co-F
Juego de dados	1	Proto
Juego de marros	1	
Juego de cincelos	1	
Arco de segueta	1	7/16" 86C
Segueta	10	352
limas finas planas	6	
Limas	6	
Llaves milimétricas	2	
Lubricantes varios	2	
Palas	2	Carboneras de punta
Palas	2	Planas
Palas	2	Cuadradas
Soldadura Autógena	1	Victor
Esmeril de banco	1	6" 3/4
Pulidora	1	Standard
Tijera para lámina	2	84-552
Taladro normal	1	3/8
Extractor de polcas	1	5/8 10-12 A
Tornillo de Banco	1	9"
Cautín eléctrico	1	200 watts
Vernier	3	6420 central
Cepillos	1	3" 4057
Extinguidores	10	10-16-90 kg

3.3.2.14 Equipo de Seguridad:

Para la prevención de accidentes en la zona de trabajo, es necesario contar con el equipo de seguridad necesario en los distintos procesos de nuestra producción; y como la mayor parte de nuestros procesos son utilizados con insumos químicos es necesario contar con equipo especial para evitarnos problemas con las vías de respiración de nuestros empleados.

Este es el equipo necesario de seguridad (Tabla 3.5) :

Tabla 3.5

CONCEPTO	UNIDAD	ESPECIFICACIONES
Botas	10 pares	Hule
Pecheras	10	Cuero
Guantes de hule	10 pares	Hule
Casco para seguridad	10	Aluminio o plástico
Guantes de carnaza	6 pares	Carnaza
Mascarillas	10	Para polvos y sustancias tóxicas.

3.4 Tamaño de la planta

El tamaño de la planta es la capacidad instalada de producción de la planta industrial y se expresa en cantidad producida por unidad de tiempo. En este caso lo expresaremos en número de cueros procesados anualmente, mensualmente y diariamente.

Por otra parte, la capacidad del sistema es la máxima producción de un producto específico o mezcla de productos que el sistema de trabajadores y máquinas pueden generar en forma integrada.

Como pudimos observar en el diagrama de proceso, existen dos grandes cuellos de botella; uno es el remojo, cuyo tiempo de duración es de 12 horas, y el otro es el encalado, que dura aproximadamente 15 horas.

Se cuentan con dos tambores para lo que es encalado y curtido, siendo la capacidad de trabajo de cada uno de estos en la primera actividad de 8,000 kg, o sea un 95%.

La producción real basada en la demanda del producto, es de 350 cueros diarios, 7,700 cueros mensuales (tomando 22 días/mes) y 92,400 cueros anuales.

La eficiencia del sistema está dada por la siguiente fórmula:

$$E.S.= \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad del sistema}} \times 100$$

$$E.S.= 105\%$$

Las demás máquinas tienen una capacidad holgada en referencia a nuestra producción de cuero, esto debido a los cuellos de botella ocasionados en los tambores de proceso.

Con esto podemos tener una ventaja importante; el poder lograr un crecimiento a futuro con mayor facilidad, siendo necesario para aumentar nuestra producción al 100%, únicamente la mitad de la inversión original que se realizará para poder implementar el equipo.

3.5 Localización de la planta:

Los factores más importantes para la determinación de la localización de la planta son entre otros:

- Medios y costos de transporte
- Disponibilidad y costos de mano de obra
- Cercanía de las fuentes de abastecimientos
- Factores ambientales
- Cercanía del mercado
- Costo y disponibilidad de los terrenos
- Topografía de suelos
- Estructura impositiva y legal
- Disponibilidad de agua, energía y otros suministros
- Posibilidad de desprenderse de desechos
- Comunicación

Existen cuatro alternativas para la localización de la planta y son:

1. Terreno en Cuautla, Morelos.

Zona de disponibilidad Hidráulica: 1

Se trata de un terreno de aproximadamente de 21,500 m² de extensión, sin urbanización, pero muy cerca del núcleo urbano de Cuautla. Existe una planta de tratamiento de aguas residuales perteneciente a la tenería "Temola", la cual se encuentra relativamente cerca del terreno y están dispuestos a darnos el servicio. Este terreno sólo cuenta un acceso relativamente corto desde los límites urbanos.

2. Otro terreno en Cuautla, Morelos

Zona de disponibilidad Hidráulica: 1

Como otra alternativa, se podría localizar un terreno cercano a esta población, cuyas características fueran adecuadas a la instalación de industrias de la curtiduría. Desde luego, se considera que un terreno de este tipo sería en pleno campo, sin acceso y sin servicios.

3. Terreno localizado en el Parque Industrial en Orizaba Veracruz

Zona de disponibilidad Hidráulica: 4

La ciudad de Orizaba resulta atractiva para la instalación de tenerías por la abundancia de agua y por la gran planta de tratamiento de aguas residuales que se está construyendo en el municipio de Iztaczoquiltán, que prácticamente está conurbado con Orizaba. el hecho que ya hay varias tenerías funcionando en la localidad, facilitaría los trámites para las autorizaciones de nuevas fábricas de este giro.

Se está desarrollando en un punto conveniente, un parque industrial que tiene un colector de aguas residuales y que verterá sus aguas a la planta de tratamiento comunal. Contará con agua suficiente, procedente de un manantial cercano, con urbanización y servicios mínimos.

4. Otro terreno en Orizaba, Veracruz

Zona de disponibilidad Hidráulica: 4

Se considera factible obtener permisos para la instalación de industrias, en terrenos contiguos a la planta de tratamiento de aguas residuales. Estos terrenos no cuentan con urbanización ni servicios, por lo que el precio deberá ser inferior al definitivo del terreno anterior.

CUADRO 3.2: RESUMEN DE CARACTERISTICAS E INVERSIONES EN LOS TERRENOS PROPUESTOS PARA LA LOCALIZACION DE LA CURTIDORA.

CONCEPTO	UNIDADES	CUAUTA		ORIZABA	
		Terreno 1	Terreno 2	Parque Industrial	Otro
Área	m ²	21,500	25,000	22,000	25,000
Precio unitario	N\$/m ²	30	20	60	45
Inversión	N\$	645,000	500,000	1'320,000	1'125,000
Urbanización	N\$/m ²	85	133	0	133
Costo urbanización	N\$	1'827,500	3'325,000	0	3'325,000
Inversión total	N\$	2'472,500	3'825,000	1'320,000	4'450,000
Volumen anual de agua bombeada	m ³ /año	3,693	3,693	3,693	3,693
Zona Hidráulica		1	1	4	4
Tarifa estimada	N\$/m ³	3.50	3.50	1.30	1.30
Cargo mensual agua bombeada	N\$/año	12,925	12,925	4,800	4,800
Derechos x m ³ bombeado	N\$/m ³	2.63	2.63	0.24	0.24
Costo por derechos	N\$	9,713	9,713	886	886
Costo total de agua limpia	N\$	22,638	22,638	5,686	5,686
Volumen anual del tratamiento de agua	m ³ /año	3,314	3,314	3,314	3,314
Costo unitario por tratamiento de agua	N\$/m ³	1.60	1.60	1.58	1.58
Derechos x m ³ tratado	N\$/m ³	1.603	1.603	0.07906	0.07906
Costo total del tratamiento	N\$	10,614	10,614	5,498	5,498
Gastos totales	N\$	2'505,802	3'858,302	1'331,184	4'461,184

A simple vista podríamos decir que el lugar más adecuado para ubicar nuestra curtidora, sería en el parque Industrial de Orizaba, Ver., puesto que el monto de la inversión es el más bajo; sin embargo, los precios ofrecidos por el despacho de bienes raíces no parecen realistas. La segunda mejor opción, podría ser el terreno 1 en Cuautla, Morelos, pues se consigue a un precio accesible. Sin embargo, sus costos de operación pueden ser muy importantes, debido fundamentalmente a las cuotas hidráulicas.

Pero para la selección final, tomaremos en cuenta los factores adicionales antes mencionados en este apartado, dado que este tipo de consideraciones no se tomaron en cuenta en el cuadro 3.2. Para la evaluación de estos puntos, aplicaremos el método cualitativo por puntos; que consiste en asignar valores a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización y realizar una comparación cuantitativa de los diferentes sitios (Tabla 3.6):

Tabla 3.6

Factor	Peso	Cuautla		P.I. Orizaba	
		Calif.	Calif. Pond	Calif.	Calif. Pond
Medios y costos de transporte	0.10	8.00	0.80	8.00	0.80
Disponibilidad y costos de M.O	0.15	8.00	1.20	8.00	1.20
Cercanía a las fuentes de Abastecimiento	0.20	9.00	1.80	5.00	1.00
Factores ambientales	0.15	7.00	1.05	8.00	1.20
Cercanía del mercado	0.20	9.00	1.80	5.00	1.00
Disponibilidad de agua, energía y otros suministros	0.20	5.00	1.00	9.00	1.80
			7.65		7.00

Por lo tanto podemos decir que la mejor localización para la Curtidora es en el terreno 1 de Cuautla, Morelos.

3.5.1 Requerimiento de superficie para el proyecto.

La superficie requerida para procesar 350 cueros diarios, con una distribución ideal en las diferentes áreas, así como para obtener un flujo óptimo del proceso, es de 3,500 m² incluyendo terreno adicional para futuras ampliaciones.

Las dimensiones de la Curtidora son las siguientes:

Área de proceso y Almacenes	3,100 m ²
Área administrativa	400 m ²
Altura de la nave	9.40 m

El área de proceso tendrá proyectada una superficie de 50x 70 m, lo cual permitirá un mejor aprovechamiento de los espacios y por consiguiente, una amplia facultad de maniobrabilidad interior.

El techumbre será una cubierta de lámina de asbesto a dos aguas y con una altura máxima de 9.40 y una altura interior libre de de 6.40 metros.

La eliminación de fluidez residual, está constituida por 2 líneas principales, que en el interior del edificio son en forma de canaletas con rejillas intercambiables de 30 cm de ancho y una pendiente del 2%. La línea que cruza el área del proceso, recibe los escurrimientos que se producen por efecto de limpieza, escurrido de pieles, etc. así como los escurrimientos de las zonas de almacenes, mantenimiento y vestidores que al conectarse en un registro con la línea que recoge aguas blancas, son desalojados por una tubería de 6" de diámetro con la misma pendiente. La otra línea recoge los residuos de los tambores de curtido, los conduce al exterior, pero por su alto grado de contaminantes, no se puede cargar al sistema de drenaje general, se dirigen a la planta de tratamiento de aguas residuales para su reutilización y descarga.

3.6 distribución Física de la planta

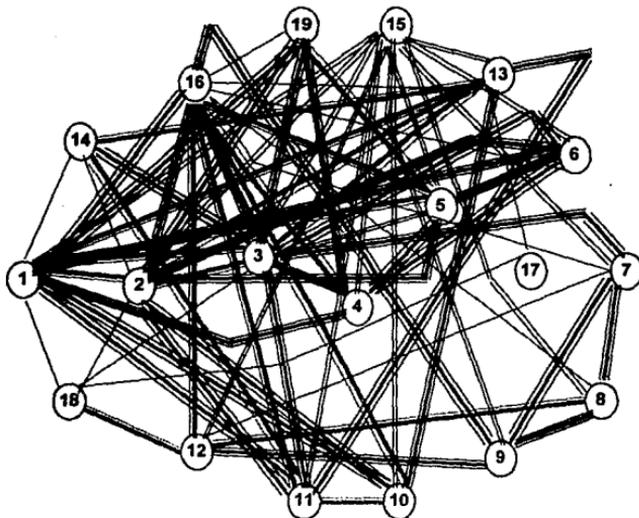
El objetivo primordial de la distribución de planta, consiste en avanzar desde los materiales sin trabajar, hasta el producto por despachar de una manera sistemática; con un mínimo de retornos y las distancias más cortas para el manejo de materiales.

La distribución de esta planta está diseñada por producto, es decir, se basa en la sucesión de operaciones necesarias para realizar el curtido del cuero, por lo cual la maquinaria se ordena de acuerdo con el proceso de fabricación.

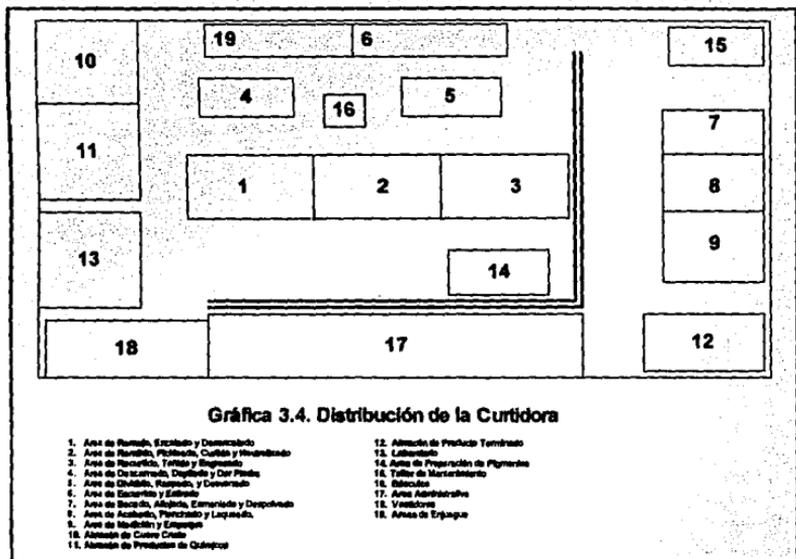
Para este diseño, se aplicó el método SLP (Systematic Layout Planning) , que se basa en la conveniencia de cercanía entre los departamentos.

Para definir dicha conveniencia se empleó la siguiente simbología:

Simbología	Símbolo	Relación	CODIGO DE RAZONES	
A		Absolutamente necesaria	Número	Razón
E		Especialmente importante	1	Viajes continuos
I		Importante	2	Facilidad de supervisión
O		Ordinaria o normal	3	Mala apariencia para el cliente
U	(sin linea)	Sin importancia	4	Personal Común
X		No conveniente	5	Procesos húmedos



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	Área de Remijo, Escaldado y Desvenado	E4	E2	A2	E2	A4	X5	X5	X5	A1	A1	X5	E1	O2	I2	A2	X3	O4	A4	
2	Área de Ranado, Faltado, Curado y Neutro	E4	E4	E2	A2	A4	X5	X5	X5	A1	A1	X5	E1	O2	I2	A2	X3	O4	A4	
3	Área de Recurrido, Teñido y Engrasado	E2	E4	E2	E2	I2	A2	A1	X5	X5	U2	A2	X5	E1	A2	I2	A2	X3	O4	A4
4	Área de Descarado, Depilado y Gir Placa	A2	E2	E2	E2	A4	A2	U5	I2	2E	X3	U4	E2							
5	Área de dividido, Rasado y Desvenado	E2	A2	I2	A4	A2	U5	I2	2E	X3	U4	E2								
6	Área de Escurrido y Estirado	A4	A4	A2	A2	A2	X5	X5	X5	U5	U5	X5	U5	U5	U5	I2	O2	X3	U4	A3
7	Área de Secado, Aligado, Embarado y Desplado	X5	X5	A1	U5	U5	X5	A2	A2	X5	X5	O4	U5	X5	I2	O2	X3	U4	X5	
8	Área de Acabado, Planchado y Laqueado	X5	X5	X5	U5	U5	X5	A2	A2	X5	X5	E2	U5	X5	I2	O2	X3	U4	X5	
9	Área de Medición y Empique	X5	X5	X5	U5	U5	X5	A2	A2	X5	X5	A1	U5	X5	I2	A2	X3	U4	U5	
10	Almacén de Cuera crudo	A1	A1	U2	U5	U5	U5	X5	X5	X5	E2	U5	A1	X5	I2	E2	X3	U4	U5	
11	Almacén de Productos Químicos	A1	A1	A2	U5	U5	U5	X5	X5	X5	E2	U5	A1	E2	I2	E2	X3	U4	X5	
12	Almacén de Producto terminado	X5	X5	X5	U5	U5	X5	O4	E2	A1	U5	U5	U5	U5	I2	E2	X3	U4	U5	
13	Laboratorio	E1	E1	E1	U5	U5	U5	U5	U5	A1	A1	U1	U5	E2	I2	O2	O3	U4	U5	
14	Área de Preparación de Pigmentos	O2	O2	A2	U5	U5	U5	X5	X5	X5	A1	E2	X5	E2	U2	U2	X3	U4	U5	
15	Taller de Mantenimiento	I2	U2	U2	X3	U4	U5													
16	Básculas	A2	A2	A2	E2	E2	O2	O2	A2	E2	E2	E2	O2	U2	I2	U5	U4	O1		
17	Área Administrativa	X3	O2	O3	U3	U3	O4	X5												
18	Visitadores	O4	O4	O4	U4	O4	U4													
19	Área de Envasado	A4	A4	A4	E2	E2	A4	X5	X5	X5	U5	U5	U5	U5	U5	O1	X5	U4		



Es importante destacar que dentro de la planta, existe una división entre las áreas húmedas y secas del proceso por medio de una pared, ya que toda la parte húmeda se encuentra al aire libre, únicamente con techos de lámina como protección al equipo.

3.7 Análisis del Consumo de Agua y Energía Eléctrica.

El consumo de energía eléctrica es de 472.12 Kw/día distribuidas en los tambores de proceso, la máquina de dividir, escurrir, raspar, secador al vacío y la prensa hidráulica. El consumo de agua es de 151.2 m³ diarios por los baños aplicados en los 8 tambores de proceso.

la tabla 3.7 nos presenta de una manera más gráfica la distribución y consumo de energía eléctrica y agua:

TABLA 3.7

Energía Eléctrica utilizada	
	Kw
Tambores	44.00
	58.67
	73.33
	73.33
Total:	249.33
M.Dividir	36.87
M.Ecurrir	22.8
M.Raspar	55.00
Secador al vacío	35
Prensa Hidráulica	73.32
Total:	222.79
Total E. Eléctrica	472.12

Consumo de Agua			
	% de agua	Lts	m³
Remojo	200	16,800	16.8
Encañado	200	16,800	16.8
Desencañado	200	16,800	16.8
Rendido	200	16,800	16.8
Pickleado	200	16,800	16.8
Curtido	200	16,800	16.8
Recurtido	200	16,800	16.8
Neutralizado	100	8,400	16.8
Engrasado	100	8,400	8.4
Teñido	100	8,400	8.4
Total Consumo :		142,800	151.2

Estos consumos son diarios y para calcular el total del Consumo de agua y energía eléctrica anual vamos a considerar 269 días de operación, teniendo los siguientes totales (tabla 3.8):

TABLA 3.8

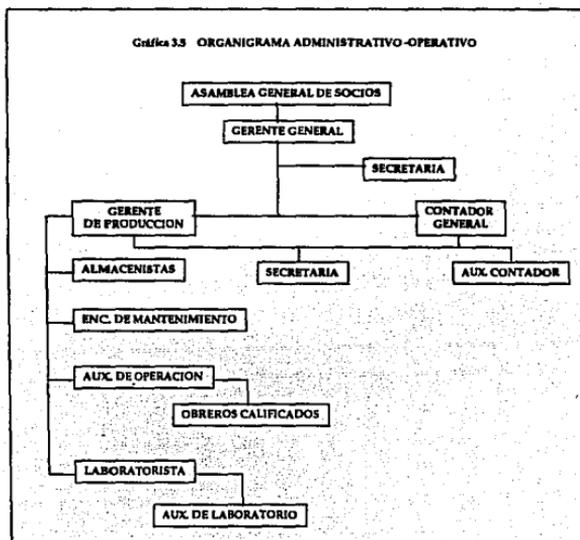
Consumo de:	Total	Precio Unitario Integral	Total
Agua	40,672.8 m ³	7.73 N\$/m ³	N\$ 308,557
Energía Eléctrica	127,000.3 Kw	2.446 N\$/Kw	N\$ 310,643

3.8 Análisis Administrativo:

La empresa está estructurada por especialización de funciones. Así existe una determinación exacta de responsabilidades. Cada una de las áreas reporta a su superior.

Existe una junta semanal para analizar los resultados de cada una de las áreas, fijar objetivos y corregir fallas. La cúpula de la empresa está formada por la asamblea general de socios.

El Organigrama Administrativo propuesto es el siguiente:



3.8.1 Descripción de Puestos

1. Gerente General

Será responsable de la operación en su conjunto y sus funciones principales han de ser:

- Enlace con los socios de la empresa integradora, a nivel operación y a nivel Consejo de Administración
- Encargado de la promoción y venta de los cueros procesados
- Encargado de las importaciones y exportaciones de materia prima, maquinaria y producto terminado
- Enlace con las autoridades municipales, estatales y federales
- Control de la calidad de los servicios prestados
- Supervisión de los pagos a proveedores
- Relaciones industriales, capacitación y adiestramiento
- Enlace con bancos e instituciones financieras

2. Gerente de Producción:

- Supervisión de la operación en el proceso
- Control de los gastos de la operación
- Planeación y control de las operaciones a corto y mediano plazo
- Vigilancia de parámetros del reciclamiento de las aguas
- Planeación y control de inventarios
- Planeación y control de la compra de materias primas y equipo
- Planeación y control del mantenimiento preventivo de todas las partes del conjunto

3. Contador General

- Llevar todo el proceso contable-financiero de la empresa
- Facturación de Cuentas , tanto a proveedores, como a clientes
- Encargado de los créditos y cobros, tanto a Instituciones bancarias, proveedores y clientes
- Encargado de las compras junto con el Gerente de Producción

8. Auxiliar Contable

Su función principal es dar apoyo al Contador en la realización de producir estructuralmente toda la información cuantitativa de las transacciones que realiza la empresa, así como de los eventos económicos identificables y cuantificables que la afectan, con el objeto de facilitar a la Asamblea de socios y al Gerente General, el tomar decisiones en relación con la empresa.

4. Almacenistas:

- Control de entradas y salidas de materia prima, herramientas, refacciones y producto terminado
- Encargado de la planeación de la requisición de M.P y equipo
- Encargado junto con el Gerente de Operaciones, de la existencia mínima de materiales

5. Auxiliar de Operación:

- Supervisión del personal operativo
- Supervisión y ejecución de las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas

6. Laboratorista

- Supervisión de todas las mezclas químicas para todos los procesos húmedos
- Encargado de la calidad de materia prima en lo referente a productos químicos
- Encargado de la calidad en el cuero en los procesos húmedos
- Encargado del análisis de productos nuevos para el proceso de transformación del cuero para estar a la vanguardia con el mercado del curtido

7. Encargado de Mantenimiento

Esta persona deberá ser un mecánico electricista, y será responsable del mantenimiento y de las reparaciones mayores de la maquinaria y equipo, sin llegar a las que por su importancia y complejidad tengan que contratarse a terceros. Cubrirá las siguientes funciones principales:

- Vigilancia de la existencia de refacciones
- Supervisará junto con el auxiliar de operaciones de las reparaciones menores realizadas por los operadores de turno
- Planeará el trabajo semanal conforme al programa de mantenimiento conforme al programa de mantenimiento elaborado conjuntamente con el jefe de operaciones

La empresa contará con el siguiente personal:

1	Gerente General	AAA
1	Gerente de Producción	AA+
1	Contador General	AA+
1	Laboratorista	AA
1	Auxiliar Contable	A+
1	Auxiliar de Producción	A+
1	Auxiliar de Laboratorio	A+
2	Secretaria	S
1	Encargado de Mantenimiento	A
3	Almacenistas	B+
14	Obreros calificados	B
1	Chofer	B

Las funciones de cada Obrero Calificado serán las siguientes:

8 Operadores encargados de las operaciones 1 a 31 señaladas en el diagrama de proceso (gráfica 3.1)

6 Operadores encargados del secado, alfojado, acabado, medición, selección y empaclado.

3.9 Control de la Calidad y Ecología.

3.9.1 Políticas para lograr óptima calidad en el cuero durante el proceso.

La calidad y productividad diariamente por medio de un mayor énfasis en todas las fases de nuestras operaciones del proceso de transformación del cuero:

(a) En el encalado:

El baño debe tener una determinada densidad en grados Be, que van de 2.2 a 2.5, esto quiere decir, tener una determinada concentración en gramos por litro de sulfuro de sodio.

(b) En el Desencalado:

Se utiliza un indicador, que es una solución alcohólica de fenoltaleína al 1%, para verificar que se realizó el desencalado.

(c) En el Pickle:

El baño debe tener un PH entre 3.8 y 4 controlado con un papel indicador, esto con la finalidad de que las sales en el curtido, penetren en el cuero.

(d) En el curtido:

Se utiliza un indicador, que es una solución alcohólica de verde bromocresol al 1%, para verificar que se realizó adecuadamente el curtido.

(e) En la neutralización:

El baño debe tener un PH de 6 controlado con un papel indicador, esto con la finalidad de detener el curtido y tener ese PH en el cuero para poder hacer el recurtido y el engrase.

3.9.2 Procedimientos para el control.

(a) En el encalado:

Se toma una muestra del baño en una probeta, se introduce el densímetro graduado en grados Be y se lee la concentración del baño, la lectura es directamente un porcentaje de concentración. Se repite la operación las veces que sea necesario hasta ajustar el baño entre 2.2 y 2.5 grados Be.

(b) En el desencalado:

Se toma una muestra de un cuero haciéndole un corte con una navaja y se le pone unas gotas del indicador; la prueba es correcta si no da coloración, si da coloración morada, es que el desencalado no está adecuadamente realizado. Se repite la prueba las veces que sea necesaria hasta que el desencalado se realice adecuadamente.

(c) En el pickle:

Se toma un pedazo de papel indicador de rango ácido y se sumerge en el baño, se compara con la escala hasta lograr un PH entre 3.8 y 4. Se repite la prueba si es necesario hasta que se logre esto.

(d) En el curtido:

Se toma una muestra de un cuero haciendo un corte con una navaja y se ponen unas gotas del indicador, la prueba es correcta si presenta color, si no presenta color, es que el curtido no está adecuadamente realizado. Se repite la prueba las veces que sea necesario, hasta que el curtido se realice adecuadamente.

(e) En la neutralización:

Se toma un pedazo de papel indicador universal y se sumerge en el baño, se compara con la escala hasta lograr un PH de 6. Se repite la prueba si es necesario hasta que se logre esto.

Y en general se debe tener las siguientes consideraciones:

1. Una mejor conservación, selección y calidad de la materia prima piel, así como una evaluación analítica de todos los productos químicos utilizados a lo largo del proceso de curtido (Enjuague, Curtido, Engrase y Acabado).

2. Un diseño adecuado de la formulación a emplear en función del tipo de artículo de cuero a producir de acuerdo a sus características y propiedades, adecuándolas a su uso.
3. Un control sistemático mediante el análisis de tipo subjetivo y objetivo a lo largo de cada una de las operaciones que intervienen en el proceso de curtido con su respectiva hoja de verificación y Control, con el objeto de crear un historial (Bitácora) de cada partida de pieles y cueros.
4. Una evaluación permanente de la planta, equipo y maquinaria con la que se cuenta y las condiciones de la misma, a través de un programa permanente de mantenimiento preventivo y una calibración adecuada del mismo, mediante el entrenamiento de sus operarios.
5. Aplicación de las herramientas básicas de calidad (Pareto, Causa-efecto, Histogramas, diagramas de dispersión, Estratificación, Gráficas de control y Hojas de chequeo), así como la Reingeniería de Negocios para la resolución del 95% de los posibles problemas en la compañía.

3.9.3 Norma Oficial Mexicana NOM-CCA-021-ECOL/93

Esta norma, publicada en el diario Oficial de la Federación el 21 de octubre de 1993, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agro-industriales (Como por Ej. la Curtiduría), de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal (ver anexo).

CAPITULO 4 ESTUDIO ECONOMICO

Para llevar a cabo la materialización de este proyecto industrial, se requiere asignarle una cantidad de recursos que se pueden agrupar en dos grandes grupos:

A) Inversión fija.

La inversión fija comprende el conjunto de bienes que no son motivo de transacciones corrientes por parte de la empresa. Se adquieren durante la etapa de instalación de la planta y se utilizan a lo largo de su vida útil.

B) Capital de trabajo.

Se llama capital de trabajo a los recursos económicos que utilizan las empresas para atender las operaciones de producción, distribución y venta de los productos elaborados.

Puesto que no basta con los equipos e instalaciones para tener la producción, es preciso mantener un acopio de materias primas en almacén, recursos para financiar las cuentas por cobrar, y el efectivo en caja para hacer frente a pagos y gastos de operación, todo lo cual representa el capital de trabajo.

La suma de inversión fija y capital de trabajo, representa la inversión total de capital del proyecto Industrial.

Es necesario también, calcular (A) los presupuestos de ingresos, empleando para ello los volúmenes de venta obtenidos del estudio de mercado; y por otro lado, (B) estimar los presupuestos de egresos, utilizando las cifras de volúmenes y precios de los insumos necesarios para operar la planta a los niveles previstos.

Estos presupuestos permitirán a su vez, (C) obtener los presupuestos de las utilidades derivables de la operación de la planta.

(A) Presupuestos de Ingresos:

Del estudio de mercado de consumo se obtienen las proyecciones de los volúmenes de venta del producto y también se obtienen proyecciones de los precios probables del mismo. Con base a esto, se estima el presupuesto de ingresos multiplicando los volúmenes de la producción que se espera vender por los precios de venta correspondiente.

(B) Presupuesto de Egresos:

Para estimar el presupuesto de egresos totales de la planta, se toman diversos elementos agrupándolos en los siguientes rubros:

- Costos fijos de operación
- Costos variables de operación
- Gastos generales y Costos de Inversión

(C) Presupuestos de Utilidades:

Para obtener los presupuestos de utilidades de la planta, se restan a los presupuestos de ingresos, los presupuestos de egresos.

Los resultados así obtenidos, se denominan utilidades brutas, a las cuales se les restan los impuestos para obtener las utilidades netas.

A esto se le resta en determinado porcentaje, denominado reparto de utilidades a los trabajadores, para obtener las llamadas utilidades repartibles.

Desde el punto de vista del inversionista privado, le interesa conocer la rentabilidad que resulta de dividir las utilidades netas después de impuestos entre los recursos que invertirá en el proyecto, así también el tiempo de recuperación de la inversión; todo esto con la finalidad de ver si el proyecto es atractivo o no para invertir en él y ponerlo en operación.

4.1 Estimado de la inversión fija

La inversión fija comprende el conjunto de bienes que no son motivo de transacciones corrientes por parte de la empresa. Se adquieren durante la etapa de instalación de la planta y se utiliza a lo largo de su vida útil.

Para el proyecto que nos ocupa, vamos a considerar tres tipos de inversiones :

1. Inversión fija no depreciable:

a) Terreno

Se consideran 3,500 m², a un costo de N\$30.00 por m², nos da un costo total de N\$105,000.00

2. Inversión fija depreciable:

a) Construcción:

Obra Civil y Oficinas : Se estimo un precio por m² de construcción de N\$ 70.00 para la planta industrial, en este precio se está incluyendo las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, así como pisos en patios de maniobra y bases especiales para la maquinaria.

N\$ 245,000.00

Para el Área administrativa se considera un precio por m² de N\$85.00 , el cual incluye las instalaciones y área de estacionamiento para de vehículos y barda de malla de alambre:

N\$8,500.00

Instalaciones y servicios: Correspondientes a la captación y distribución de agua y suministro de energía eléctrica.

Equipo para el suministro de energía eléctrica incluyendo instalación

(± 9% del costo de la obra civil): N\$ 22,815.00

Obra Hidráulica para la captación, distribución y almacenamiento de agua

(± 3% del total del costo de la obra civil) : N\$7,605.00

Maquinaria y equipo: Los Proveedores de la maquinaria nos confirmaron en vendernos la maquinaria extranjera tomando 1 dólar = N\$ 5.50.

Máquina	Precio por unidad en Dls	Precio por unidad en N\$	Costo Total en N\$
2 Tambores de remojo	42,000	231,000.00	462,000
2 Tambores de curtido	37,000	203,500.00	407,000
1 máquina para descarnar	45,000	247,500.00	247,500
1 máquina para dividir	50,000	275,000.00	275,000
1 máquina para escurrir	16,000	88,000.00	88,000
1 máquina para raspar	35,000	192,500.00	192,500
1 Secadero al vacío	65,000	357,500.00	357,500
1 Cuarto de secado a fondo	45,000	247,500.00	247,500
1 Prensa hidráulica	46,500	255,750.00	255,750
1 Pigmentador automático		12,000	12,000
1 Máquina de pistolear	20,000	110,000.00	110,000
1 Máquina de medir	15,000	69,000.00	69,000
1 Caldera de vapor		92,480	92,480
		Total	2,816,230

Equipo Auxiliar y de transporte interno: N\$ 6,956.00

Equipo de mantenimiento: N\$ 1,897.00

Refacciones y herramientas: N\$ 3,736.00

Equipo de seguridad: N\$ 3,907.00

Mobiliario y equipo de Oficina:

3 escritorios ejecutivos
3 escritorios secretariales
3 sillones ejecutivos
3 sillas secretariales
2 archiveros con gavetas
2 máquinas de escribir eléctricas
5 Computadoras personales 386/66
3 sumadoras
6 sillas de recepción
1 juego de sala

N\$40,000

Equipo de transporte

Camión Ford s-350 con capacidad de tres toneladas, modelo 1994.

N\$ 56,400

3. Inversiones diferidas:

Son erogaciones que se realizan en la instalación de la planta pero no implican la adquisición del equipo. Estas inversiones diferidas o costos indirectos son:

Ingeniería del proyecto: Se consideró el 10% del costo de la obra civil y de la obra de servicios N\$28,392.00

Supervisión del Proyecto: Igual que la Ingeniería del Proyecto N\$28,392.00

Trámites legales: Se consideró un 5% del costo de la obra civil y de la obra de servicios N\$14,196.00

RESUMEN GENERAL DE COSTOS

Inversiones fijas (Costos directos)

Terreno	105,000
Obra civil y edificio	253,500
Instalaciones y servicios	30,420
Maquinaria y equipo	2'816,230
Equipo de Oficina	40,000
Equipo auxiliar	6,956
Equipo de transporte	56,400
Equipo de mantenimiento	1,897
Refacciones y herramientas	3,736
Equipo de Seguridad	3,907
Total Inversión fija	3'322,215

Inversiones diferidas (Costos indirectos)

Ingeniería de proyecto	28,392
Supervisión del Proyecto	28,392
Trámites legales	14,196
Total Inversión diferida	70,980

TOTAL DE LA INVERSION 3'393,195

Se requieren por consiguiente N\$ 3'393,195 de inversión fija para llevar a cabo la implementación del proyecto. Donde se tiene que N\$3'322,215 corresponden a costos directos o inversión fija, y N\$ 70,980.00 correspondieron a costos indirectos o inversión diferida.

4.2 Costo de Producción.

Los costos de producción son los que se generan en el proceso de transformar la materia prima en productos terminados. Para calcular nuestros gastos consideraremos un 8% de inflación anual, sólo que el incremento anual de los sueldos se considerará un 6%.

Este costo lo conforman los siguientes rubros:

- a. Materia prima, que es el costo de materiales integrados al producto.
- b. Mano de obra, que es el costo que interviene directamente en la transformación del producto.
- c. Gastos de fabricación indirectos, que son los costos que intervienen en la transformación de los productos, con excepción de la materia prima y mano de obra directa, como son el mantenimiento, los energéticos, la depreciación y seguros de equipo.

a) Materia prima:

Tomando en cuenta que una libra de cuero de res cuesta aproximadamente €60 usd, que el peso aproximado de un cuero es de 24 Kg. y tomando un dólar por 6.50 nuevos pesos tenemos:

Total Costo Cueros = $300 \times 24 \text{ kg.} \times (1/2.205) \times .60 \times 6.50 \times 269 = \text{N\$ } 3'425,633$

Total de Insumos Químicos = N\$985,831

Producto	Porcentaje del peso/cuero	Equiv. en Kg año 1 (300 cueros)	Equiv. en Kg año 2-5 (350 cueros)	Precio Kg año 1	Costo Total año 1	Costo Total año 2-5 (sin considerar inflación)
Germicidas Humectantes	0.50%	9,684	11,298	0.55	5,326.20	6,213.90
Cal	5.00%	96,840	112,980	0.25	24,210.00	28,245.00
Mollescal SF	5.00%	96,840	112,980	1.40	135,576.00	158,172.00
Sulfato de amonio	3.00%	58,104	67,788	0.25	14,526.00	16,947.00
Coratil MKN	1.00%	19,368	22,596	1.20	23,241.60	27,115.20
Chromosal B	10.00%	193,680	225,960	1.10	213,048.00	248,556.00
Relugan	7.00%	135,576	158,172	0.90	122,018.40	142,354.80
Bicarbonato de sodio	3.00%	58,104	67,788	0.20	11,620.80	13,557.60
Acido fórmico	1.00%	19,368	22,596	0.30	5,810.40	6,778.80
Acido Sulfúrico	0.75%	14,526	16,947	0.30	4,357.80	5,084.10
Sal	3.00%	58,104	67,788	0.20	11,620.80	13,557.60
Sulfato de sodio	1.00%	19,368	22,596	0.20	3,873.60	4,519.20
Anilinas	3.00%	58,104	67,788	1.80	104,587.20	122,018.40
Taninos	10.00%	193,680	225,960	1.10	213,048.00	248,556.00
Aceites sulfonados	6.00%	116,208	135,576	0.80	92,966.40	108,460.80
					N\$985,831	N\$1,150,136.40

b) Mano de Obra: 945,880.99

Puesto	Nº	Sueldo Mensual Individual	Sueldo Mensual Global	5% INFONAVIT Bimestral	1% Remun. pagadas Mensual	cuotas al IMSS Anual	10 días 25% prima vacacional	20 días de aguinaldo	3% SAR Anual
Gerente Producción	1	8,000	8,000	2,400.00	960.00	33,070.50	54.79	438.36	2880
Laboratorista	1	4,500	4,500	1,350.00	540.00	18,602.16	30.82	246.58	1620
Auxiliar de Operación	1	4,000	4,000	1,200.00	480.00	16,535.25	27.40	219.18	1440
Auxiliar de Laboratorio	1	3,000	3,000	900.00	360.00	12,401.44	20.55	164.38	1080
Enc. Mantenimiento	1	2,800	2,800	840.00	336.00	11,574.66	19.18	153.42	1008
Almacenerista	3	1,800	5,400	1,620.00	648.00	22,322.59	36.99	295.89	1944
Obreros Calificados	14	1,150	16,100	4,830.00	1,932.00	66,554.38	110.27	882.19	5796
TOTAL ANUAL	22		\$25,600.00	157,686.00	63,072.00	181,066.99	300.00	2,400.00	15,768

Gran Total: N\$945,881

c) Gastos de fabricación indirectos

Consumo de agua y Energía Eléctrica.

Consumo de:	Total	Precio Unitario Integral	Total
Agua	40.672.8 m ³	7.73 N\$/m ³	N\$ 314,401
Energía Eléctrica	127,000.3 Kw	2.446 N\$ /Kw	N\$ 310,643

Además se asegurará el equipo, por lo que se debe considerar un gasto por concepto de primas de seguros por el 1% sobre el valor de los costos directos del equipo anualmente. Eso implica que el gasto por seguros será anualmente de N\$ 28,162.00

Depreciación y amortización:

El diccionario define depreciación como un descenso en el valor de la propiedad, debido al uso, deterioro u obsolescencia. Como lo establece la definición, hay varias razones por las cuales un activo puede ir perdiendo su valor original. Así aunque una máquina pueda estar en excelente estado mecánico, puede valer considerablemente menos que cuando se compró debido a los adelantos técnicos en el terreno mecánico.

El término de amortización tiene exactamente la misma connotación que la depreciación, pero sólo se aplica a los activos intangibles, ya que éstos con el uso del tiempo no se deprecian. Ahora bien, la cantidad porcentual del valor del bien que se puede recuperar cada año y el tiempo de recuperación, lo determina la Ley del Impuesto sobre la Renta en sus artículos 43, 44 y 45.

Para el cálculo de la Depreciación anual, se aplicó el método de la línea recta, donde el valor en libros del activo, decrece linealmente con el tiempo, porque cada año se tiene el mismo costo de depreciación. La depreciación anual se calcula dividiendo el costo inicial o base del activo menos su valor de salvamento por la vida útil del activo. En forma de ecuación,

$$Dt = (P - VS)/n$$

en donde $t =$ año ($t=1,2,3,\dots,n$)

$Dt =$ depreciación anual

$P =$ Costo inicial o base no reajustada

$n =$ Vida depreciable esperada o período de recuperación.

CONCEPTO	VIDA UTIL	TASA FISCAL %	VALOR ORIGINAL	CARGO ANUAL	VALOR DE SALVAMENTO	% RECUP
En el Area de Producción						
Depreciaciones						
-Obra Civil	20	5%	245,000	8,575	73,500	30%
-Maquinaria y Equipo	11	9%	2,816,230	217,618	422,435	15%
-Equipo Auxiliar	10	10%	6,956	661	348	5%
-Instalaciones y Servicios	10	10%	30,420	3,042	0	0%
Amortizaciones						
-Montaje e Instalación	20	5%	28,392	1,420		
-Gastos de Preinversión	20	5%	28,392	1,420		
-Trámites Legales	10	10%	14,196	1,420		
SUBTOTAL				234,154	496,282	
En el Area de Administración						
Depreciaciones						
- Obra Civil	20	5%	8,500	298	2,550	30%
-Vehículos	5	20%	56,400	9,024	11,280	20%
-Equipo de Oficina	10	10%	40,000	3,800	2,000	5%
SUBTOTAL				13,122	15,830	
TOTAL			3,274,486	247,276	512,112	16%

En total, los Costos y Gastos de Operación son (sin considerar inflación en años 2-5 y tomando un aumento anual del 6% en lo que se refiere a la mano de obra):

	Año 1	Años 1-5
Costos de Producción		
Materia Prima	3,425,633	3,996,572
Mano de Obra	945,881	1,056,366.
Gastos de Producción		
Insumos	985,831	1,150,136
Químicos		
Energía Eléctrica	304,869	304,869
Consumo de	308,557	351,755
Agua		
Depreciaciones y Amortizaciones	234,154	234,154
Seguros	28,162	28,162
Total	6,233,087	7,122,014

4.3 Capital de trabajo.

Se le llama capital de trabajo a los recursos necesarios que se requieren para operación de la planta, una vez que el proyecto es ya una realidad. Los rubros que integran el capital de trabajo son: Inventarios, caja y bancos, cuentas por pagar y cuentas por cobrar. Para calcularlos tomaremos los siguientes parámetros:

a) Inventarios de Materia prima = 5 días de del costo de la materia prima

Peso del cuero = ± 24 Kg.

Cueros = 300 piezas

Total en peso: 7200 Kg.

1año = 269 días.

Costo Total Cueros Diarios = 300 x 24 kg. x (1/2.205) x .60 x 6.50 = N\$ 12,735

Costo Total Cueros para 5 días: N\$ 63,675

Costo Total Insumos Químicos Diarios: N\$ 3,665

Costo Total Insumos Químicos para 5 días: N\$ 18,324

b) Inventarios de Producto terminado= 7 días del costo directo de la producción.

c) Cuentas por cobrar= 30 días del valor de las ventas

Precio de venta de la piel curtida de res: N\$3.50 x dm²

Tomando en cuenta que el área del cuero se reduce ± 25%, y sabemos que un cuero de res tiene un tamaño de 160 dm², entonces estamos hablando de ± 120 dm² por cada piel curtida, que nos dan ventas diarias por N\$ 126,000.00.

d) Cuentas por pagar= 45 días del costo de la materia prima

d) Caja y Bancos= 30 días del costo de Producción

En resumen, el presupuesto para los próximos 5 años del capital de trabajo, es el siguiente, considerando una inflación del 48%, 42%, 30% y 24%.

ACTIVO CIRCULANTE	1	2	3	4	5
Caja y Bancos	702,629	1,175,529	1,669,251	2,170,027	2,690,833
Cuentas por Cobrar	3,780,000	5,292,000	6,350,400	7,660,800	9,135,000
Inv. Materia Prima	81,999	141,585	201,051	261,366	324,094
Inv. Producto Proceso	0	0	0	0	0
Inv. Producto Terminado	148,547	274,290	389,492	506,339	627,861
Total Activo Circulante	4,713,175	6,883,404	8,610,194	10,598,532	12,777,787
PASIVO CIRCULANTE					
Cuentas por Pagar	737,991	1,274,264	1,809,456	2,352,292	2,916,842
Total Pasivo Circulante	737,991	1,274,264	1,809,456	2,352,292	2,916,842
Capital de Trabajo	3,975,184	5,609,139	6,800,738	8,246,239	9,860,945
Incremento Capital	3,975,184	1,633,956	1,191,599	1,445,501	1,614,705

4.4 Costos de Administración y Ventas:

Mano de Obra Indirecta:

Puesto	N°	Sueldo Mensual Individual	Sueldo Mensual Global	5% INFONAVIT Bimestral	1% Remun. pagadas Mensual	cuotas al IMSS anual	15 días 25% prima vacacional	30 días de aguinaldo	3% SAR anual
Gerente General	1	12,000	12,000	3,600.00	1,440.00	49,605.75	123.29	986.30	4320
Contador	1	8,000	8,000	2,400.00	960.00	33,070.30	82.19	637.53	2880
Auxiliar Contable	1	4,000	4,000	1,200.00	480.00	16,535.25	41.10	328.77	1440
Secretaria	2	3,000	6,000	1,800.00	720.00	49,605.75	61.64	493.15	2160
TOTAL ANUAL	5	324,000.00	360,000.00	108,000.00	43,200.00	148,817.25	308.22	2,465.75	10,800

Gran Total: 673,591.22

Servicios Generales:

Descripción	Costo Mensual	Costo Anual
Energía Eléctrica	140	1,680
Telégrafos y Correos	25	300
Teléfonos	600	7,200
Mantenimiento equipo		1,600
Transporte		
Papelería y Útiles de Oficina	38	450
Combustibles y lubricantes	250	3,000
Útiles de Aseo	25	300
Varios	30	360
Subtotal	1,108	14,890
Imprevistos (5%)	55	744
Total	1,163	15,634

4.4 Costos de Administración y Ventas:

Mano de Obra Indirecta:

Puesto	Nº	Sueldo Mensual Individual	Sueldo Mensual Global	5% INFONAVIT Bimestral	1% Remun. pagadas Mensual	cuotas al IMSS anual	15 días 25% prima vacacional	30 días de aguinaldo	3% SAR anual
Gerente General	1	12,000	12,000	3,600.00	1,440.00	49,605.75	123.29	986.30	4320
Contador	1	8,000	8,000	2,400.00	960.00	33,070.50	82.19	657.53	2880
Asistente Contable	1	4,000	4,000	1,200.00	480.00	16,535.25	41.10	328.77	1440
Secretaria	2	3,000	6,000	1,800.00	720.00	49,605.75	61.64	493.15	2160
TOTAL ANUAL	5	324,000.00	360,000.00	108,000.00	43,200.00	148,817.25	308.22	2,465.79	10,800

Gran Total: 673,591.22

Servicios Generales:

Descripción	Costo Mensual	Costo Anual
Energía Eléctrica	140	1,680
Telégrafos y Correos	25	300
Teléfonos	600	7,200
Mantenimiento equipo		1,600
Transporte		
Papelaría y Útiles de Oficina	38	450
Combustibles y lubricantes	250	3,000
Útiles de Aseo	25	300
Varios	30	360
Subtotal	1,108	14,890
Imprevistos (5%)	55	744
Total	1,163	15,634

En resumen tenemos que el costo de Administración y ventas son el siguiente:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldos y Prestaciones	673,591.00	714,006.46	756,846.85	802,257.66	850,393.12
Servicios Generales	15,634.50	23,139.06	32,857.47	42,714.70	52,966.23
Depreciaciones y amortizaciones	13,122.00	13,122.00	13,122.00	13,122.00	13,122.00
Total	702,347.50	750,267.52	802,826.31	858,094.36	916,481.35

4.5 Costos Financieros.

Los costos financieros son aquéllos que se incurre por la captación de los recursos financieros necesarios para la implementación del proyecto. Es decir, los intereses que se pagarán por los recursos que serán financiados a la empresa por la banca.

La relación del crédito que se tendrá con Nafin es de 54.48% de financiamiento y 45.52% aportación de los socios (que se compone de la parte de la Inversión fija, el capital de trabajo y Caja y Bancos).

Préstamo Refaccionario.

Utilizaremos un crédito refaccionario, que tiene como destino la adquisición de maquinaria y equipo, así como construcción y compra de instalaciones, independientemente de que también pueden destinarse al pago de pasivos derivados de compras de maquinaria y equipo o inmuebles recientemente adquiridos.

Estas operaciones se garantizan con los bienes adquiridos o construidos y en forma adicional se podrán pactar las garantías que se consideren convenientes y tienen un plazo máximo de 20 años de amortización con 36 meses de gracia.

Para determinar el costo de capital es necesario conocer la tasa de rendimiento mínima atractiva (TREMA) de acclonistas y de Nacional Financiera, utilizando la siguiente fórmula:

Costo de Capital = % de Financiamiento x TREMA Nafin + % Aportación x TREMA propia
Partiremos que Nafin participará con un 54.48% y los accionistas con un 45.52% de la inversión necesaria.

La TREMA de Nafin es de C.P.P. + sobretasa por garantía, que corresponde al 80% de los bienes adquiridos por el préstamo con una sobretasa de 3.278, por lo tanto tenemos que:

$$\text{TREMA Nafin} = 56.82 + 3.278 = 60.16 \%$$

Para obtener la TREMA propia, se obtiene tomando el promedio de la inflación en los próximos 5 años y con un premio al riesgo de 40% adicional.

$$\text{Inflación promedio} = (55.2 + 48 + 42 + 30 + 24) / 5 = 39.84\%$$

$$\text{Premio al riesgo} = 45\%$$

$$\text{TREMA Propia} = 84.84\%$$

$$\text{Costo del Capital Ponderado} = ((.5448 \times .6016) + (.4552 \times .8484)) \times 100 = 71.39\%$$

El financiamiento adoptado para el modelo base se calculó de acuerdo con la disponibilidad de capital mencionado anteriormente

La inversión fija total necesaria es de N\$ 3'393,195. Si la disponibilidad de capital para inversión fija y diferida es de N\$ 1'544,582, el crédito refaccionario debe ser por:

N\$ 1'848,613

Tabla de amortización
Crédito Refaccionario

Importe: N\$ 1'848,613

Plazo: 10 años

Periodo de Gracia: 1.5 años

Amortizaciones: 8.5

Tasa de interés: 60.16%

No Pagos	Nº Amort.	Importe Intereses	Importe Capital	Saldo Insoluto	total por año
1 al 12	0	1,112,126	0	1,848,613	1,112,126
13 al 24	6	1,097,588	108,742	1,739,871	1,206,330
25 al 36	18	986,739	217,484	1,522,387	1,204,223
37 al 48	30	855,901	217,484	1,304,903	1,073,384
49 al 60	42	725,062	217,484	1,087,419	942,546
61 al 72	54	594,224	217,484	869,936	811,708
73 al 84	66	463,386	217,484	652,452	680,870
85 al 96	78	332,547	217,484	434,968	550,031
97 al 102	90	201,709	217,484	217,484	419,193
103 al 120	102	70,871	217,484	0	288,355

4.6 Ingresos por Ventas.

Los ingresos por ventas son calculados considerando los volúmenes de producción proyectados para los próximos 5 años, tomando un aumento anual en el precio de un 20% :

Año	ventas (Pzas.)	Precio Venta (N\$/dm2)	Ingreso por Venta (N\$)
1	80,700	3.50	33,894,000
2	94,150	4.20	47,451,600
3	94,150	5.04	56,941,920
4	94,150	6.08	68,330,304
5	94,150	7.25	81,989,586

4.7 Estado de Resultados.

4.7.1 Estado de resultados sin financiamiento.

El estado de resultados es uno de los estados financieros más comúnmente utilizados para la evaluación de los proyectos, ya que como se verá en el siguiente capítulo, existen técnicas de evaluación que se basan en la información que éste proporciona.

Podríamos definir al estado de resultados, como un documento contable que muestra detallada y ordenadamente la utilidad o pérdida del ejercicio.

La Asociación Mexicana de Bancos lo define como el Estado Financiero que muestra la diferencia entre los ingresos y egresos que una empresa tiene en un periodo de tiempo, por lo que se considera un Estado Dinámico. También se dice que es el Estado Financiero que analiza la variación financiera existente, la cual es reflejada en el Balance en el rubro de Capital Contable, debido a la Utilidad que haya tenido una organización en un periodo de tiempo.

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA SIN FINANCIAMIENTO (1995-1999)

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS (PIEZAS)	99,000	115,500	115,500	115,500	115,500
INGRESO POR VENTAS	33,894,000	47,451,600	56,941,920	68,330,304	81,989,586
COSTO DE PRODUCCIÓN	6,233,087	10,540,581	14,967,625	19,457,912	24,127,811
UTILIDAD MARGINAL	27,660,913	36,911,019	41,974,295	48,872,392	57,861,775
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTA	702,348	750,268	802,826	858,094	916,481
UTILIDAD BRUTA	26,958,565	36,160,751	41,171,469	48,014,298	56,945,294
I.S.R. (34%)	9,165,912	12,294,655	13,998,300	16,324,861	19,361,400
R.U.T. (10%)	2,695,857	3,616,075	4,117,147	4,801,430	5,694,529
UTILIDAD NETA	15,096,796	20,250,021	23,056,023	26,888,007	31,889,365
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	247,276	314,426	314,426	314,426	314,426
PAGO A PRINCIPAL	0	108,742	217,484	217,484	217,484
FLUJO NETO DE EFECTIVO	15,344,072	20,455,705	23,152,965	26,984,949	31,986,307

4.7.2 Estado de Resultados Proforma con financiamiento.

Con base a los datos que hasta ahora se han presentado, es posible elaborar el estado de resultados proyectado a 5 años con financiamiento.

Con el propósito de anticipar los resultados económicos que producirá el proyecto, se ha calculado el costo de producción que estaría vigente durante los próximos cinco años.

En este cálculo se consideraron 5 tasas de inflación: 55.2, 48, 42, 30 y 24%; se presenta además otra versión del estado de resultados, pero sin financiamiento, para el primer año, en el que la producción será el 85.71% de la proyectada, debido a que será el año de implementación y arranque de la planta.

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA 1995-1999 CON FINANCIAMIENTO

	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Ventas (Piezas)	99,000	115,500	115,500	115,500	115,500
Ingreso por Ventas	33,894,000	47,451,600	56,941,920	68,330,304	81,989,586
Costo de Producción	6,233,087	10,540,581	14,967,625	19,457,912	24,127,811
Utilidad Marginal	27,660,913	36,911,019	41,974,295	48,872,392	57,861,775
Gastos de Administración y Venta	702,348	750,268	802,826	858,094	916,481
Gastos Financieros	1,112,126	1,097,588	986,739	855,901	725,062
Utilidad Bruta	25,846,439	35,063,163	40,184,730	47,158,397	56,220,232
I.S.R. (34%)	8,787,789	11,921,476	13,662,808	16,033,855	19,114,879
R.U.T. (10%)	2,584,644	3,506,316	4,018,473	4,715,840	5,622,023
Utilidad Neta	14,474,006	19,635,371	22,503,449	26,408,702	31,483,330
Depreciación y Amortización	247,276	314,426	314,426	314,426	314,426
Pago a Principal	0	108,742	217,484	217,484	217,484
Flujo Neto de Efectivo	14,721,282	19,841,055	22,600,391	26,505,644	31,580,272

4.8 Balance General

Se tomó en cuenta al arrancar operaciones en la empresa.

Balance General

<u>ACTIVOS</u>		<u>PASIVOS</u>	
Circulante:		Circulante:	
Caja y Bancos	702,629	Cuentas por Pagar	737,991
Inventarios	230,546		
Cuentas por cobrar	3,780,000	Fijo:	
		Crédito Refaccionario	1,848,613
<hr/>			
Total A. Circulante	4,713,175	<hr/>	
Fijo:		TOTAL PASIVO:	2,586,604
Activos Tangibles	3,393,195		
		Aportación Accionistas	5,448,792
Diferido:		<hr/>	
Gastos de Instalación	28,392	TOTAL PASIVO +	8,035,390
Gastos de Organización	42,588	CAPITAL:	
<hr/>			
TOTAL ACTIVO:	8,035,390		

CAPITULO 5 EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

Para que un proyecto en estudio se considere satisfactorio, debe estar justificado ampliamente desde el punto de vista empresarial; es decir, debe preverse una rentabilidad atractiva que justifique la canalización de recursos hacia él mismo.

En este capítulo se presentan los criterios y técnicas de evaluación más frecuentemente utilizadas, para medir los costos y beneficios de un proyecto industrial.

Esto, con el fin de proporcionar a los inversionistas y a las entidades financieras, elementos de juicio para tomar la decisión de apoyar o descartar la realización del proyecto.

5.1 Valor Presente Neto

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

Cuando se hacen cálculos de pasar, en forma equivalente, dinero del presente al futuro, se utiliza una "i" de interés o de crecimiento de dinero; pero cuando se quiere pasar cantidades futuras al presente, como en este caso, se usa una tasa de descuento, llamada así porque descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente, y a los flujos traídos al tiempo cero, se les llama flujos descontados.

Si la tasa de descuento o TREMA propia aplicada en el cálculo del VPN diera como resultado cero, no se aumenta el patrimonio de la empresa durante el horizonte de planeación estudiado; esto explica la importancia que tiene seleccionar una TREMA adecuada.

Para determinar el valor presente neto VPN, se consideraron los flujos de efectivo, la inversión inicial y la TREMA propia (se incluye el valor de salvamento para el último año):

$$\text{VPN} = \text{FNE1}/(1+\text{TREMA}) + \text{FNE2}/(1+\text{TREMA})^2 + \text{FNE3}/(1+\text{TREMA})^3 + \text{FNE4}/(1+\text{TREMA})^4 + \text{FNE5} + \text{VS}/(1+\text{TREMA})^5$$

$$\text{VPN} = -3,322,215 + (14,721,282 / (1 + 0.8484)) + (19,841,055 / (1 + 0.8484)^2) + (22,600,391 / (1 + 0.8484)^3) + (26,505,644 / (1 + 0.8484)^4) + ((31,580,272 + 512,112) / (1 + 0.8484)^5)$$

VPN = 14,990,106 > 0 : por lo tanto, el proyecto se acepta.

5.2 Tasa Interna de Retorno

Es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero. Con esto se trata de conocer cual es el valor real del rendimiento del dinero en esa inversión. Es de aquí que se llama Tasa Interna de Retorno, porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad; es decir, es la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión.

El criterio de aceptación que emplea el método de la TIR es :

Si es mayor que la TREMA, se acepta la inversión; en otras palabras, si el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.

La ecuación es la siguiente:

$$P = \text{FNE1} / (1+i) + \text{FNE2} / (1+i)^2 + \text{FNE3} / (1+i)^3 + \text{FNE4} / (1+i)^4 + \text{FNE5} + \text{VS} / (1+i)^5$$

Después de 20 interacciones, la "i" que satisface la ecuación es de 473% que es la Tasa interna de retorno del proyecto; como es mayor que la TREMA de 84.84%, el proyecto es económicamente rentable.

5.3 Punto de Equilibrio.

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas (ingresos), a la suma de los costos fijos y variables (egresos). En otras palabras, nos indica el nivel que debe alcanzarse en las ventas de cada año como mínimo, para que no se registren pérdidas.

El punto de equilibrio se calcula de la siguiente manera:

Los ingresos están calculados como el producto del volumen vendido por su precio, Ingresos $P + Q$. Se designa por costos fijos a CF , y los costos variables se designan por CV . En el punto de equilibrio, los ingresos se igualan a los costos totales: $P \times Q = CF + CV$, pero como los costos variables siempre son un porcentaje constante de las ventas, entonces el punto de equilibrio se puede definir matemáticamente como:

$$\text{Punto de equilibrio (volumen de ventas)} = CF / (CV / \text{Volumen total de ventas})$$

$$\text{Punto de Equilibrio} = CF / (1 - (CV/PQ))$$

Con base al programa de producción y los presupuestos de ingresos y egresos presentados en puntos anteriores, se presentan los costos totales y los puntos de equilibrio proyectado para los 5 primeros años:

	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Costos Variables:					
M.P	4,411,464	7,665,761	10,885,380	13,497,871	17,547,233
E.Eléctrica	304,869	451,206	640,713	832,926	1,032,829
Agua	308,557	456,664	648,463	843,002	1,045,323
TOTAL C.V.	5,024,890	8,573,631	12,174,556	15,173,800	19,625,385
Costos Fijos:					
Mano de Obra Directa	945,881	1,002,634	1,062,792	1,126,559	1,194,153
Dep. y Amort.	234,154	234,154	234,154	234,154	234,154
G. Administración y Ventas	702,348	750,268	802,826	858,094	916,481
G. Financieros	1,112,126	1,097,588	986,739	855,901	725,062
TOTAL C.F.	2,994,509	3,084,644	3,086,511	3,074,708	3,069,850
TOTAL Ventas	33,894,000	47,451,600	56,941,920	68,330,304	81,989,586
Punto de Equilibrio (Volumen de Ventas)	20,198,629	17,072,264	14,435,997	13,845,953	12,825,009
Punto de Equilibrio	3,515,726	3,764,890	3,925,893	3,952,399	4,035,901

5.4 Razones Financieras

Para poder detectar las fortalezas o debilidades de una empresa es importante realizar un buen análisis financiero. Las técnicas utilizadas no están directamente con el análisis de rentabilidad económica, sino con la evaluación financiera de la empresa.

Con un buen análisis financiero es posible detectar las fuerzas y debilidades de un negocio, éstas, junto con los Estados Financieros, demuestran a Acreedores como pueden ser las Instituciones Financieras o los mismos proveedores, que la empresa es viable para próximos créditos.

- A) Liquidez o Razón Circulante: Esta prueba demuestra el poder monetario de solvencia de la Empresa ante deudas a corto plazo, ya que indica a qué grado es posible cubrir las deudas de corto plazo sólo con los activos que se convierten en efectivo a corto plazo. Su fórmula es:

$$\text{Liquidez} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

- B) Prueba del ácido: Sirve para indicar si la empresa puede responder a deudas a corto plazo sin recurrir a la venta de inventarios. Se calcula restando los inventarios a los activos circulantes y dividiendo el resto por los pasivos circulantes. Uno es un valor aceptado para la prueba del ácido. Su fórmula es:

$$P.A = \frac{\text{Inventarios} - A.Circulante}{\text{Pasivo Circulante}}$$

- C) Razón de deuda total a activo total: También llamada tasa de deuda. Mide el porcentaje total de fondos provenientes de instituciones de crédito. La deuda incluye los pasivos circulantes. Un valor aceptable de esta tasa es de 33%, ya que los acreedores difícilmente prestan a una empresa muy endeudada por el riesgo que corren de no recuperar su dinero. Su fórmula es:

$$\text{Tasa de deuda} = \frac{\text{Deuda Total}}{\text{Activo Total}}$$

- E) Periodo promedio de recolección: Es la duración en días en la que la empresa debe esperar en recibir el pago en efectivo de una venta. Un valor aceptado es 45 días. Su fórmula es:

$$P.P.R. = \frac{\text{Cuentas por Cobrar}}{(\text{Ventas anuales}/365)}$$

- F) Margen de utilidad: Esta razón se define como la utilidad neta entre el ingreso total y refleja el margen de utilidad que se tiene en la empresa.

$$M.U. = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ingreso total}}$$

A continuación se presentan los resultados obtenidos usando como referencia los Estados de Resultados Proforma, el Capital de Trabajo y el Balance General:

	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Líquidez	2.55	2.77	2.86	3.09	3.31
Prueba del ácido	2.42	2.61	2.66	2.87	6.39
Tasa de Deuda	23%	17%	13%	9%	7%
Periodo promedio de recolección	40.71	40.71	39.03	40.92	40.67
Margen de Utilidad	52%	53%	54%	54%	54%

Como se puede observar la empresa cuenta con una liquidez promedio de 2 veces lo que debe, y tiene un margen de utilidad promedio del 45%.

En lo que se refiere a los préstamos, la empresa puede pagar en promedio 3.33 veces su deuda con los activos fijos. En promedio el 13.8% de los fondos provienen de Instituciones de crédito, lo que indica que es baja en apalancamiento.

La empresa tiene como periodo promedio de 40 días para recibir el pago de las ventas a la clientela.

Se cuenta con un margen de utilidad promedio del 54%, dato que resulta congruente con la Tasa interna de Retorno que se obtuvo anteriormente, lo que indica que el negocio es totalmente rentable.

5.5 Aspectos Económicos y Repercusiones Sociales.

En el aspecto económico, el proyecto está acorde con la política del Gobierno de impulsar a la pequeña y mediana empresa, como una continuación del Plan Nacional de Desarrollo implantado en el mandato del Presidente Miguel de la Madrid.

El empezar operaciones en un periodo con inflación, no es de espantarse, pues en 1982, un escenario económico al que estamos viviendo actualmente, fue un año en que las ventas del sector del calzado llegaron a los 250 millones de pares vendidos en comparación con 1978, en

el cual las ventas no llegaron a los 150 millones de pares vendidos, y en donde existía una estabilidad en la divisa principal que es el dólar.

El Gobierno actual, como una medida del plan de emergencia económica, señaló controlar el dólar a N\$5.50, esperamos que así sea, pero que esto no sea una limitante que nos impida desarrollarnos como una de las mejores industrias a nivel mundial.

Los impuestos generados por parte del fisco en los primeros 5 años de vida del proyecto, son de N\$ 89,968,103 por concepto de impuestos y retenciones.

La política de desarrollo del Estado de Morelos, tiene como estrategia la capitalización del campo, fomentando las actividades agropecuarias, el proyecto permitirá fortalecer la economía regional, incrementando la generación y captación de recursos. Así mismo mejorará la distribución del ingreso, elevando la distribución en los estratos más bajos, también provocará la creación de nuevas fuentes de trabajo directas e indirectas, que sumado al incremento comercial generado por la obtención de insumos, dinamizará económicamente la región.

Este proyecto generará 27 nuevas plazas de trabajo a diferentes niveles, más el posible crecimiento que está contemplado a futuro.

En lo referente a las repercusiones sociales, la aplicación del proyecto afectará a la región de manera positiva, se crearán empleos, se mejorará el nivel de vida de un sector importante de la población, creando mayores posibilidades de desarrollo familiar.

El proyecto resulta factible, en cuanto que se aprovecha óptimamente la infraestructura existente con posibilidades de reforzarla complementaria e integrarla en la medida de lo requerido, produciendo mayor rentabilidad a los socios de la cooperativa y sus beneficiarios directos.

El proyecto ayudará a fomentar el crecimiento de otras industrias, como consecuencia de la compra de cuero curtido de alta calidad, con lo que el beneficiario es directamente para el mercado de consumo mexicano (Principalmente la Industria del Calzado); logrando con esto un abastecimiento y un surtido de productos de excelente calidad a precios más bajos que los importados.

Logrando con esto, el poder enfocar las ventas de los productos y del cuero terminado directamente al mercado exterior, beneficiando la balanza comercial de pagos del país por la generación de divisas.

En lo que se refiere al aspecto ecológico, los residuos provocados por el trabajo de la tenería, son relativamente problemáticos por el número y cantidad de sustancias mezcladas en ellos, algunas son altamente nocivas por su toxicidad en general. También se plantea el efecto negativo que producen los residuos orgánicos constituidos por cenizas y broza de pieles y por la carga orgánica de las aguas en proceso.

La medida efectiva para esto es la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, que actualmente da servicio a toda el área industrial utilizando los recursos económicos de la Federación del Estado y que tenga como gestor a las autoridades federales y municipales de SEDESOL, con el apoyo de los directamente involucrados.

Esta medida permitirá evitar cambios o trastornos en el ecosistema del lugar, protegiendo positivamente al medio de cualquier efecto contraproducente.

CAPITULO 6 CONCLUSIONES

En nuestro estudio de evaluación sobre la posibilidad de establecer y operar una planta curtidora de piel de becerro, se siguieron tres fases de decisión; éstas fueron:

El estudio de mercado, en el cual si se determina que no existe el mercado, puede decidirse detener el estudio. En nuestro caso no sucedió, puesto que se determinó un amplio mercado del cual se pretende cubrir sólo una pequeña porción, lo que asegura en cierta medida que se pueden cumplir los pronósticos hechos sobre las ventas.

La siguiente etapa fue el análisis técnico, donde si existe algún impedimento de tipo tecnológico o de abasto de alguna materia prima, también puede detenerse el proyecto. En esta parte se pudo observar que la tecnología es sencilla y de fácil aplicación, sin problemas de abasto de materia prima, por lo que tampoco representa un obstáculo, sino más bien, tal vez, un aliciente para la realización física del proyecto.

La última etapa fue el análisis económico, que no es de decisión sino de recopilación de datos para pasar a la evaluación económica; donde se pudo comprobar que el proyecto es económicamente rentable si se siguen los parámetros establecidos de ingresos, costos y TREMA del empresario.

A continuación se presenta una justificación a lo que se mencionó anteriormente:

1. El superávit de producción de las materias primas necesarias en el mercado nacional, que nos permite disponer de materia prima abundante a un costo razonable, sin la necesidad de recurrir a la importación; por lo que se refiere al cuero, no existe ningún problema para obtener un suministro constante de los mismos, ya que la oferta es considerable por parte de los países exportadores.

2. La capacidad de compra que posee el mercado nacional, aunque se ha contraído, es todavía muy grande, ya que la demanda total sobrepasa la producción cubierta por la competencia, por lo que la producción de nuestra planta es benéfica para satisfacer en gran medida la demanda insatisfecha.

3. Nuestros vecinos del norte, Estados Unidos y Canadá, como lo pudimos ver en el punto referente al Tratado de Libre Comercio, tienen una demanda mayor que la oferta, propiciando que en un alto grado los productos que consumen son importados, en donde México tiene una participación de mercado bastante competitiva, la cual puede acrecentarse con la exportación de nuestras pieles al Extranjero; esto debido a que se obtendría la misma o mejor calidad en los terminados de los cueros que el que se ofrece en el mercado norteamericano y canadiense, y se contaría con una mejora en el precio de venta; comparado con el establecido en dicho mercado.

4. El proceso de producción analizado, muestra que la tecnología necesaria para el proceso de curtido del cuero de res es fácil y no muy sofisticada, por lo que la puesta en marcha y operación de la planta no presenta ninguna dificultad, sobre todo si tomamos en cuenta que es un proceso ya conocido en el país y que es factible capacitar nuevos operarios en un plazo de tiempo relativamente corto.

Así mismo el equipo escogido y materias primas, se encuentran con más de 30 años de presencia en el mercado. En el campo de la asistencia técnica, se cuenta con el respaldo de Industrias Transnacionales, logrando con esto, estar actualizado en cuanto a desarrollos se refiere. La operación de los equipos es sencilla y se cuenta con amplias facilidades de mantenimiento, servicio y asesoría.

5. La evaluación económica del proyecto muestra la posibilidad del establecimiento y operación de la planta. Los índices para los métodos de evaluación utilizados en este estudio fueron todos positivos y superiores a los mínimos esperados, por lo que concluye que financieramente, el proyecto es atractivo para los inversionistas.

6. Como un refuerzo adicional a la viabilidad financiera y económica del proyecto, los beneficios sociales que representa, hacen aún más atractiva la inversión de éste.

Por lo anterior expuesto, concluyo que el proyecto es viable y atractivo desde cualquier punto de vista, por lo que se puede recomendar su implementación.

7 BIBLIOGRAFIA

1. Baca Urbina Gabriel, "Evaluación de Proyectos, análisis y administración del riesgo"
2ª Edición, Mc Graw Hill, 1990.
2. Coordinación Nacional de Desarrollo Agroindustrial
"Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión agroindustrial"
SAHR, 1982.
3. Banco de México, "La problemática de la industrialización de cueros y pieles en México"
Mc Graw Hill, 1986.
4. Centro de Comercio Internacional, "Los principales mercados de artículos de cuero"
2ª Edición, COI, 1985.
5. Bayer de México, "Curtir, teñir, acabar", México 1990
6. Hoechst de México S.A. "Engrasantes y productos auxiliares para cueros y pieles"
México 1989
7. SARH, "El comportamiento de la producción y consumo de cuero bovino en el país"
México, 1988
8. Boston Consulting Group. Estudio sobre el sector calzado
May fair Place, Londres Inglaterra, 1989.
9. Landell Mills Commodities Studies LTD, " Estudio sobre la curtiduría Mundial"
México, 1994.
10. Blank Leland, Tarquin Anthony, "Ingeniería Económica"
2ª Edición, Mc Graw Hill, 1988
11. Coss Bu. Raul, "Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión"
2ª Edición, Ed. Limusa, 1984

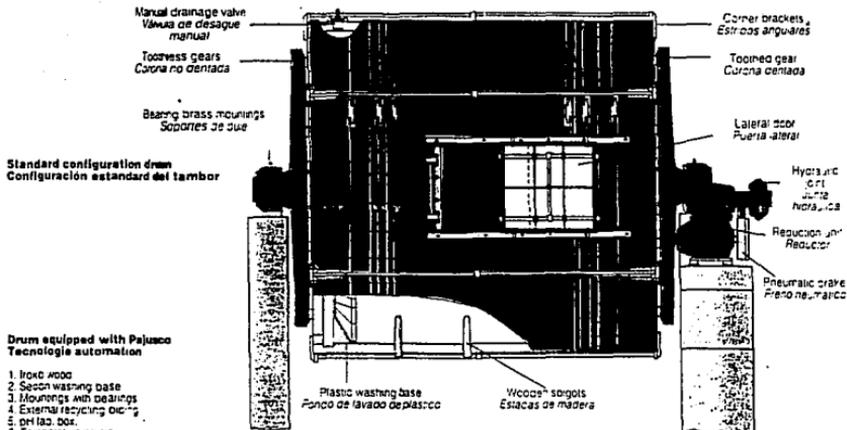
12. "CUERO", revista bimestral de la federación mexicana de químicos y técnicos del cuero, A.C., México 1993-1994.
13. CONCAMIN "Industria, Organó informativo, Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos", Vol.5 N°43, septiembre 1994.
14. Periódico "El financiero", Sección financiera, página 24 del día 19 de Noviembre de 1993, México, 1993.
15. BANCOMEXT, "Productos Financieros de Apoyo al Comercio Exterior, Programa de Apoyo Integral a la Industria de la Curtiduría y Calzado". México, 1994.
16. Morelos, Plan y Programas de Gobierno 1993-1999, Gobierno del estado de Morelos - única edición, Morelos, México, 1993.

8 ANEXOS

8.1

ILUSTRACION DEL EQUIPO

TAMBORES DE PROCESO

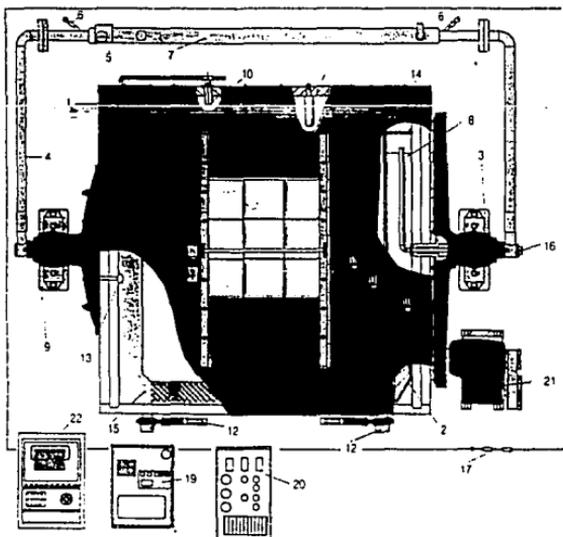


Drum equipped with Pajusco Technologie automation

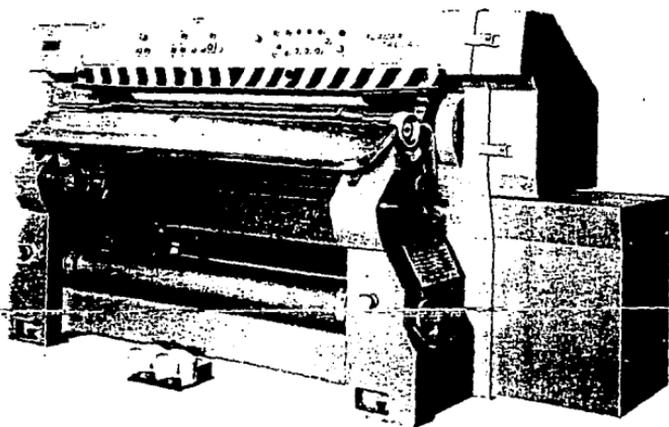
1. Iron rod
2. Sapon washing base
3. Mountings with bearings
4. External recycling piping
5. pH lab. box
6. Temperature probe
7. Heat exchange unit
8. Continuous decompression system
9. PTL S loading cart
10. CO₂ injection system
11. Automatic door
12. Automatic valve
13. Bowl with Aust 316 steel shaft and head
14. Aust 316 steel rod
15. "Snow effect" channels
16. Rotating joint for air circulation and water seal
17. Safety chain
18. Plastic stogie with steel core
19. Plastic Auto electric panel
20. Inverter speed variator
21. Transmission unit with SoftStart
22. Tau PT10 (Tannery Automatic Unit)

Tambor equipado con automatización Pajusco Technologie

1. Madera hierro
2. Segundo fondo de lavado
3. Soportes de cojinetes
4. Tubería exterior de reciclaje
5. pH lab. box
6. Sondas temperatura
7. Cambiador de calor
8. Sistema de decompresión en continuo
9. Camión de carga PTL S
10. Sistema de inyección CO₂
11. Puerta automática
12. Válvula automática
13. Pírcos con la cabeza de acero Aust 316
14. Tornillos de acero Aust 316
15. Cadenas para el "efecto de nieve"
16. Junta rotatoria para circulación de aire, estanca el agua
17. Cadena de seguridad
18. Estaca de plástico con alma en acero
19. Panel eléctrico Platic Auto
20. Variador de velocidad inverter
21. Grupo de transmisión con SoftStart
22. TAU PT10 (Tannery Automatic Unit)



**macchina a rasare
machine a derayer
shaving machine
rebajadora
offene breitfalzmaschine**



NEW BA/20 Nuova Rasatrice universale elettronica per secco

NEW BA/20 New electronic universal Shaving Machine for dry

NEW BA/20 Nouvelle Derayeuse universelle électronique a sec

NEW BA/20 Neue hydraulische Falzmaschine mit elektronischer Steuerung zum Trockenfalzen

NEW BA/20 Nueva Rebajadora universal electronica a seco

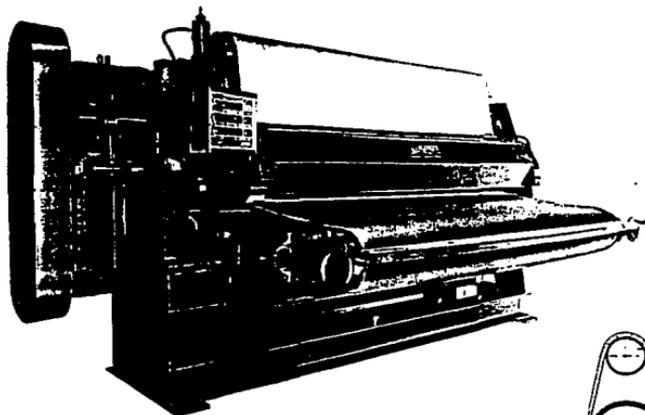
FLAMAR
ITALIA SRL

cm

PRENSA HIDRAULICA

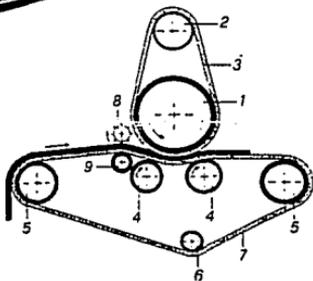
officine meccaniche

di CACIAGLI VASCO & MANCINI IVO snc



- 1 - Cilindro di pressione sup.
- 2 - Cilindro tenditore sup.
- 3 - Nastro trasportatore in feltro
- 4 - Cilindri di pressione
- 5 - Cilindri tenditori inf.
- 6 - Cilindro in basso
- 7 - Nastro trasportatore in feltro
- 8 - Cilindro stendi pieghé
- 9 - Cilindro gommato

- 1 - Upper nip roll
- 2 - Upper turnbuckle cylinder
- 3 - Felt conveyor belt
- 4 - Nip rolls
- 5 - Lower turnbuckle cylinder
- 6 - Lower cylinder
- 7 - Felt conveyor belt
- 8 - Stretch cylinder
- 9 - Gummed cylinder

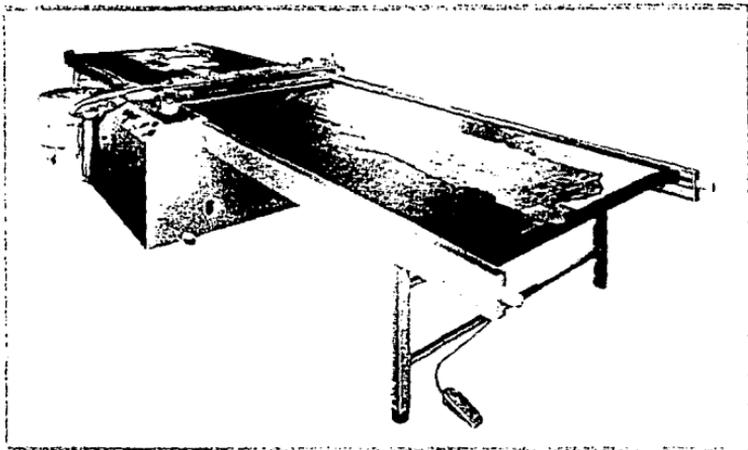


posizione cilindri position of cylinders

**PRESSA ROTATIVA IN
CONTINUO IDRAULICA
A NASTRI**

**CONTINUOUS ROTARY
HYDRAULIC SAMMYING
MACHINE**

PRC-210 — PRC-240 — PRC-270 — PRC-300



Giessmaschine für die Leder-Industrie

Standard-Modell mit einem Giesskopf
Für genauestes und sparsamstes Auftragen von Beschichtungs-
materialien auf Leder

Machine à Rideau pour l'industrie du cuir

Modèle standard avec une tête
Pour l'emploi le plus exact et économique d'enduits sur cuir

Máquina de pintar a cortina para la industria del cuero

Modelo standard con un cabezal
Para la aplicación más exacta y económica de líquidos sobre
cueros

Curtain coating machine for the leather industry

Standard type with one coating head
For the most exact and economic application of coating mate-
rials on leather sides



Kueny Mechanical-Engineering

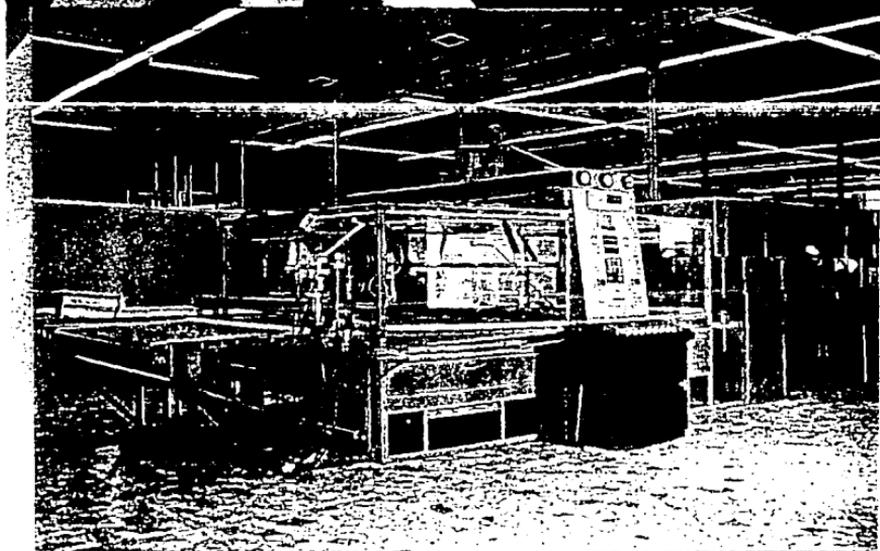
CH-4142 Münchenstein - Switzerland

Heiligholzstrasse 8 - Telefon 061-46 11 16 - Telex 63861

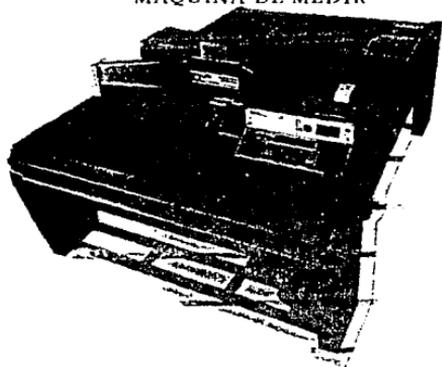


Pigmentatore Automatico
Machine à Pigmenter Automatique
Automatische Spritzmaschine
Automatic Pigmenting Machine
Pigmentador Automatico

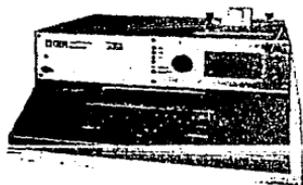
**FRATELLI
CARLESSI**



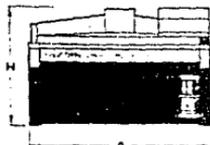
MAQUINA DE MEDIR



LOTO/L ...



- Altissima produzione
- 2 operatori
- Timbratura automatica in testa o coda
- Very high throughput
- Two operators
- Head or tail automatic stamping



INGOMBRI / OVERALL DIMENSIONS in mm.

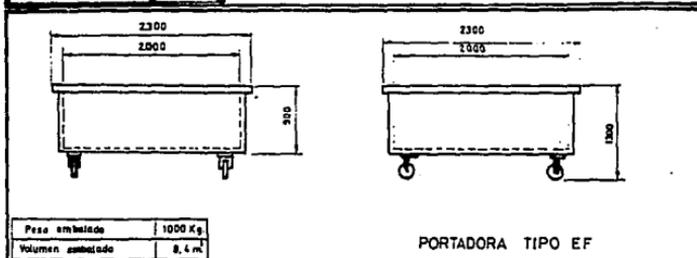
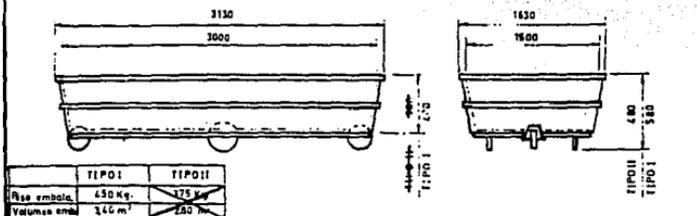
LOTO / L

Type	A	H	L
1500	3100	3020	1320
2100	3320	4000	1320
3200	3420	5000	1320

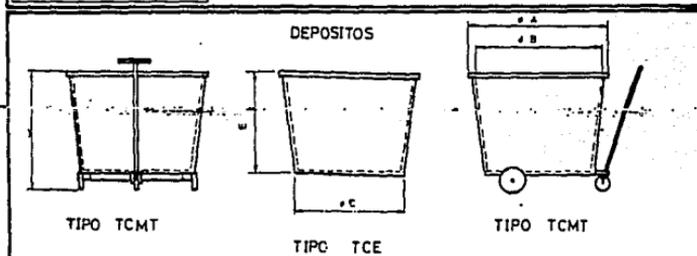
Measure according to technical drawing and overall sizes.

Esquema Ric. 118 / A

PORTADORA TIPO CDT



PORTADORA TIPO EF



DEPOSITOS	φ A	φ B	φ C	D	E	Vol. emb.	Peso emb.
Tipo TCE 150	700	850	950	—	810	0,50 m ³	70 Kg.
Tipo TCE 300	870	800	700	—	820	0,3 m ³	100 Kg.
Tipo TCE 1500	1250	1150	1000	—	1500	2,75 m ³	155 Kg.
Tipo TCMT 150	700	650	540	800	810	0,60 m ³	110 Kg.
Tipo TCMT 300	850	800	700	1000	820	1,00 m ³	140 Kg.
Tipo TCMT 1500	1250	1150	1000	1750	1500	3,2 m ³	210 Kg.

Cuerpo de polyester - Ruedas en nylon - Ejes en acero - Tirador en acero inoxidable.

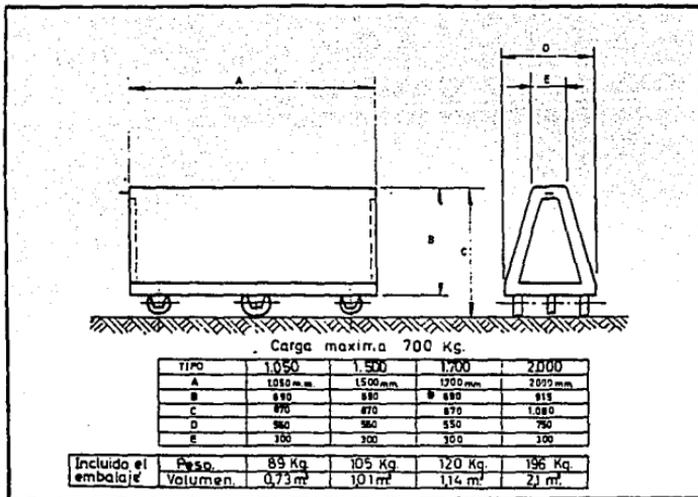
COTS-BODYPLAST, S.A.

C/ls Barcelona Puigcerdas Km. 88 800



TELEX 51363 BODYPLA
TEL 886 19 00/1122 010 Dns 159

VICH (Barcelona - España)



CABALLETES TIPO REFORZADO

TIPOS	1.050	1.500	1.700	2.000
Cuerpo	Polyester	Polyester	Polyester	Polyester
Sopartes ejes	Polyester	Polyester	Polyester	Polyester
Ejes	Acero inox # 20	Acero inox # 20	Acero inox # 20	Acero inox # 25 20
Ruedas	Nylón # 200 150	Nylón # 200 150	Nylón # 200 150	Nylón # 250 200
Tirador	Acero inox.	Acero inox.	Acero inox.	Acero inox.

CABALLETES SERIE LIGERA

Ejes y Tirador.	Acero	Acero	Acero	Acero
Soparte eje.	Aluminio	Aluminio	Aluminio	Aluminio

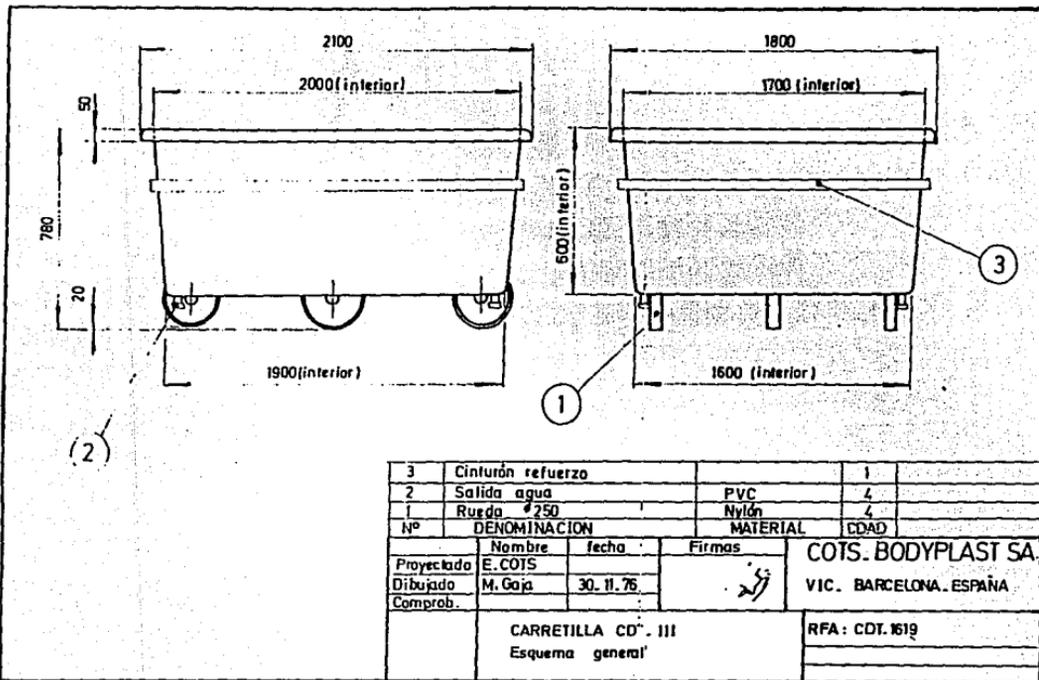
CATS-BODYPLAST, S. A.

Ctra. Barcelona-Puigcerdá Km. 89 800

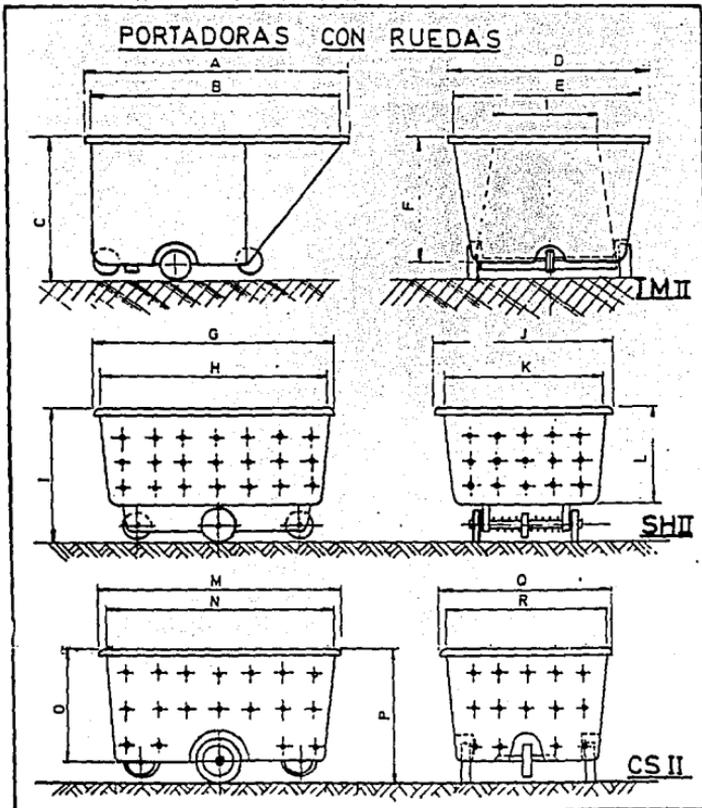


TEL. 51363-800 y 4
TEL. 846 19 00/1132 o/o bot. 159

VICH (Barcelona - España)



PORTADORAS CON RUEDAS



TIPO	1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
TM II	1880	1902	1780	1245	1210	1200	600												
SH								252	1160	810	917	785	875						
CS II														1832	1500	600	765	1200	1048
TIPO	CUERPO		SOPOR. EJE	EJES		RUEDAS		VOLUMEN	EM	EM	PESO		EMB.						
TM II	POLIESTER		POLIESTER	INOX # 20-25		NYLON # 250-700		2,85 m ³			248 KIL.								
SH	"		POLIESTER	INOX # 20		NYLON # 230-190		1,10 m ³			128 KIL.								
CS II	"		ACERO INOX.	INOX # 25-20		NYLON # 250-280		1,75 m ³			178 KIL.								

COTS-BODYPLAST, S. A.

Ctra. Barcelona-Puigcerdà Km 68 600



TELEX - 51383 BODY-E
TEL. 866 1700/1132 0 o Dax 159

VICH (Barcelona - España)

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-031-ECOL/1993
 QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS
 DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA, ACTIVIDADES
 AGROINDUSTRIALES, DE SERVICIOS Y EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
 A LOS SISTEMAS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO URBANO O MUNICIPAL.

PARAMETROS	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES			
	PROMEDIO DIARIO		INSTANTANEO	
	ANTERIOR	ACTUAL	ANTERIOR	ACTUAL
TEMPERATURA (°C)	-	-	40°C (313°K)	=
PH (UNIDADES DE PH)	6 A 9	=	6 A 9	=
SÓLIDOS SEDIMENTABLES (ML/L)	5	=	10	=
GRASAS Y ACEITES (MG/L)	70	60	140	100
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (MICROMHOS/CM)	10,000	5,000	15,000	8,000
ALUMINIO (MG/L)	10	=	20	=
ARSÉNICO (MG/L)	2	0.5	4	1.0
CADMIO (MG/L)	0.5	=	1.0	=
CIANUROS (MG/L)	1.0	=	2.0	=
COBRE (MG/L)	5	=	10	=
CROMO HEXAVALENTE (MG/L)	0.5	=	1.0	=
CROMO TOTAL (MG/L)	2.5	=	5.0	=
FLORUROS (MG/L)/FLUOR	30	3	60	6
MERCURIO (MG/L)	0.01	=	0.02	=
NIQUEL (MG/L)	4	=	8	=
PLATA (MG/L)	1.0	=	2.0	=
PLOMO (MG/L)	1.0	=	2.0	=
ZINC (MG/L)	6	=	12	=
FENOLES (MG/L)	5	=	10	=
SUSTANCIAS ACTIVAS AL AZUL DE METILENO (MG/L)	30	=	60	=

8.2
NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-CCA-021-ECOL/1993

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-020/88, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1988.

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres.- El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján.- Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-021-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria del curtido y acabado en pieles.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 50 fracciones VIII y XV, 80 fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria del curtido y acabado de pieles, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordeno la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-

021/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria del curtido y acabado de pieles, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-CCA-021/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana, por la clave NOM-CCA-021-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificará.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Comisión Nacional del Agua, expresó su conformidad con el contenido y expedición de la presente norma oficial mexicana.

Que previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del año en curso, he tenido a bien expedir la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-021-ECOL/1993, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA DEL CURTIDO Y ACABADO EN PIELS

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron

- SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL
Instituto Nacional de Ecología
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- SECRETARÍA DE MARINA
Dirección General de Oceanografía Naval
- SECRETARÍA DE ENERGÍA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL
Subsecretaría de Minas e Industria Básica
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS
Comisión Nacional del Agua
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- SECRETARÍA DE SALUD
Dirección General de Salud Ambiental
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
Dirección de Ecología

- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
Secretaría de Ecología
- PETROLEOS MEXICANOS
Gerencia de Protección Ambiental
- CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
- CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria del curtido y acabado en pieles.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de los procesos de la industria del curtido y acabado en pieles.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono mjhoff
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción soxhlet
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico
- NMX-AA-28 Determinación de demanda bioquímica de oxígeno-Método de incubación por diluciones
- NMX-AA-34 Determinación de sólidos en agua-Método gravimétrico
- NMX-AA-42 Análisis de aguas-Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales. Método de tubos múltiples de fermentación

- NMX-AA-44 Determinación de cromo hexavalente en agua-Método colorimétrico de la difenil carbazida
- NMX-AA-51 Análisis de aguas-Determinación de metales-Método espectrofotométrico de absorción atómica
- NMX-AA-84 Análisis de agua-determinación de sulfuros-Método colorimétrico del azul de metileno o iodométrico
- NOM-CCA-001-ECOL Quo establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las 7 centrales termoeléctricas convencionales.

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes:

4.1 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar varias muestras simples.

4.2 Muestra simple

La que se toma ininterrumpidamente durante el periodo necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.

4.3 Parámetro

Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante.

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria del curtido y acabado en pieles deben cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

Tabla 1

PARAMÉTRIOS	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTÁNEO
pH (unidades de pH)	6-9	6-9
Demanda bioquímica de oxígeno (mg/L)	200	240
Sólidos sedimentables (mg/L)	50	80
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	200	240
Grasas y aceites (mg/L)	30	40
Cromo total (mg/L)	10	15
Cromo hexavalente (mg/L)	01	02
Sulfuros (mg/L)	10	15

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas de las aguas residuales provenientes de esta industria.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y este tendrá el derecho a que la autoridad competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 Los límites máximos permisibles de coliformes totales, medidos como número más probable por cada 100 ml, en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria del curtido y acabado en pieles, considerando las aguas de servicios son:

5.2.1 1,000 como límite promedio diario y 1,000 como límite instantáneo en las aguas residuales de los procesos industriales

5.2.2 10,000 como límite promedio diario y 20,000 como límite instantáneo cuando se permita el escurrimiento libre de las aguas residuales de servicios o su descarga a un cuerpo receptor, mezcladas con las aguas residuales del proceso industrial

5.2.3 Sin límite, en el caso de que las aguas residuales de servicios se descarguen separadamente y el proceso para su depuración prevea su infiltración en terreno, de manera que no se cause un efecto adverso en los cuerpos receptores

5.3 Condiciones particulares de descarga

En el caso de que se identifiquen descargas que a pesar del cumplimiento de los límites máximos

permisibles establecidos en esta norma causen efectos negativos en el cuerpo receptor, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del Agua, fijará condiciones particulares de descarga para señalar límites máximos permisibles más estrictos de los parámetros de la tabla 1; además podrá establecer límites máximos permisibles si lo considera necesario, en los siguientes parámetros:

Alcalinidad/acidez
Color
Conductividad eléctrica
Demanda química de oxígeno
Nitrógeno total
Sólidos disueltos totales
Tóxicos orgánicos
Unidades de toxicidad aguda con *Daphnia magna*

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria del curtido y acabado en pieles a cuerpos receptores se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples, tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal, medido en el sitio y en el momento del muestreo, de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DÍA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	5	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4

6.2 En el caso que durante el periodo de operación del proceso generador de la descarga, ésta no se presente en forma continua, el responsable de dicha descarga deberá presentar a consideración de la autoridad competente la información en la que se describa su régimen de operación y el programa de muestreo para la medición de los parámetros contaminantes

6.3 El reporte de los valores de los parámetros de las descargas de aguas residuales obtenidos mediante el análisis de las muestras compuestas a que se refiere el punto 6.1 se integrará en los términos que establezca la autoridad competente

7. METODOS DE PRUEBA

Para determinar los valores de los parámetros señalados en la tabla 1 se deberán aplicar los métodos de prueba que se establecen en las normas mexicanas referidas en el punto 3

8. VIGILANCIA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Comisión Nacional del Agua es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana, coordinándose con la Secretaría de Marina cuando

las descargas sean al mar y con la Secretaría de Salud cuando se trate de saneamiento ambiental.

9. SANCIONES

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1 APHA AWWA WPCF 1992 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

(Métodos Normalizados para el Análisis del Agua y Aguas Residuales) 18a Edición, E.U.A.

10.2 Code of Federal Regulations 40 Protection of Environmental 1992 (Código de Normas Federales 40 Protección al Ambiente) E.U.A.

10.3 Ingeniería Santaria y de Aguas Residuales, 1989

Gordon M. Fair, John Ch. Gerey, Limusa, México

10.4 Industrial Water Pollution Control, 1989. (Control de la Contaminación Industrial del Agua)
Eckenfelder W.W. Jr. 2a. Edición McGraw-Hill International Editions. E.U.A.

10.5 Manual de Aguas para Usos Industriales, 1988.

Sheppard T. Powell Ediciones Ciencia y Técnica, S.A. 1a. Edición, Volúmenes 1 al 4. México.

10.6 Manual del Agua, 1989. Frank N. Kemmer John McCallion Ed. McGraw-Hill. Volúmenes 1 al 3. México.

10.7 U.S.E.P.A. Development Document for Effluent Limitation Guidelines and New Source Performance Standard for the 1974 (Documento de Desarrollo de la U.S.E.P.A. para Guías de Límites de Efluentes y Estándares de Evaluación de Nuevas Fuentes para 1974).

10.8 Water Treatment Chemicals. An Industrial Guide, 1991. (Tratamiento Químico del Agua. Una Guía Industrial) Fink, Ernest W. Noyes Publications. E. U. A.

10.9 Water Treatment Handbook, 1991.

(Manual de Tratamiento de Agua)

Degremont 6a. Edición Vol. I y II E.U.A

10.10 Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 1991 (Ingeniería en el Tratamiento de Aguas Residuales, Disposición y Reuso) Metcalf and Eddy. McGraw-Hill International Editions. 3a. edición, E.U.A.

11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

11.1. Esta norma oficial mexicana no coincide con ninguna norma internacional.

12. VIGENCIA

12.1 La presente norma oficial mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

12.2 Se abroga el Acuerdo por el que se expidió la norma técnica ecológica NTE-CCA-021/88, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de agosto de 1988

Dada en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de octubre de mil novecientos noventa y tres - El Presidente del Instituto Nacional de Ecología, Sergio Reyes Luján - Rúbrica.

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-022-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de matanza de animales y empacado de cárnicos.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o. fracciones VIII y XV; 8o. fracciones II y VII, 38, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización; 85, 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes Inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas manas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos, provenientes de la industria de matanza de animales y empacado de cárnicos, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, el C Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordenó la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-022/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de matanza de animales y empacado de cárnicos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993 con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 1o de julio de 1993, la

NORMA Oficial Mexicana NOM-CCA-031-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Desarrollo Social.

SERGIO REYES LUJAN, Presidente del Instituto Nacional de Ecología, con fundamento en los artículos 32 fracciones XXIV, XXV y XXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 50 fracciones VIII y XV, 80. fracciones II y VII, 36, 37, 117, 118 fracción II, 119 fracción I inciso a), 123, 171 y 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 38 fracción II 40 fracción X, 41, 43, 46, 47, 52, 62, 63 y 64 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, 85 86 fracciones I, III y VII, 92 fracciones II y IV y 119 fracción I de la Ley de Aguas Nacionales; Primero y Segundo del Acuerdo mediante el cual se delega en el Subsecretario de Vivienda y Bienes inmuebles y en el Presidente del Instituto Nacional de Ecología, la facultad de expedir las normas oficiales mexicanas en materia de vivienda y ecología, respectivamente, y

CONSIDERANDO

Que las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal a las redes colectoras ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en los terrenos provenientes de la industria, actividades agroindustriales de servicios y el tratamiento de aguas residuales, provocan efectos adversos en los ecosistemas, por lo que es necesario fijar los límites máximos permisibles que ceberan satisfacer dichas descargas.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas el C. Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental ordeno la publicación del proyecto de norma oficial mexicana NOM-PA-CCA-031/93, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1993, con el objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo.

Que la Comisión Nacional de Normalización determinó en sesión de fecha 10 de julio de 1993, la sustitución de la clave NOM-PA-CCA-031/93, con que fue publicado el proyecto de la presente norma oficial mexicana por la clave NOM-CCA-031-ECOL/1993, que en lo subsecuente la identificara.

Que durante el plazo de noventa días naturales contados a partir de la fecha de la publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, los análisis a que se refiere el artículo 45 del citado ordenamiento jurídico, estuvieron a disposición del público para su consulta.

Que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados en el citado Comité Consultivo Nacional de Normalización, realizándose las modificaciones procedentes. La Secretaría de Desarrollo Social por conducto del Instituto Nacional de Ecología publicó las respuestas a los comentarios recibidos en la Gaceta Ecológica, Volumen V número especial de octubre de 1993.

Que mediante oficio de fecha 13 de octubre de 1993, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos a través de la Comisión Nacional del

1, expresó su conformidad con el contenido y redacción de la presente norma oficial mexicana.

Antes de la previa aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental, en sesión de fecha 30 de septiembre del presente curso, he tenido a bien expedir la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-CCA-031-1993, QUE ESTABLECE LOS LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTES DE LA INDUSTRIA, ACTIVIDADES AGROINDUSTRIALES, DE SERVICIOS Y EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES A LOS SISTEMAS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO URBANO O MUNICIPAL.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma oficial mexicana participaron:

SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL

Instituto Nacional de Ecología

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

SECRETARIA DE MARINA

Dirección General de Oceanografía Naval

SECRETARIA DE ENERGIA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL

Subsecretaría de Minas e Industria Básica

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

Comisión Nacional del Agua

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

SECRETARIA DE SALUD

Dirección General de Salud Ambiental

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

Dirección de Ecología

- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
Secretaría de Ecología
- PETROLEOS MEXICANOS
Gerencia de Protección Ambiental
- CONFEDERACION PATRONAL DE LA REPUBLICA MEXICANA (COPARMEX)
- CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES (CONCAMIN)
- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA)

1. OBJETO

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes de las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

2. CAMPO DE APLICACION

La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

3. REFERENCIAS

- NMX-AA-3 Aguas Residuales-Muestreo
- NMX-AA-4 Determinación de sólidos sedimentables en aguas residuales-Método del cono invertido
- NMX-AA-5 Aguas-Determinación de grasas y aceites-Método de extracción Soxhlet
- NMX-AA-7 Aguas-Determinación de la temperatura-Método usual con termómetro
- NMX-AA-8 Aguas-Determinación de pH-Método potenciométrico

NMX-AA-39	Aguas-Determinación de sustancias activas al azul de metileno (detergentes)-Método colorimétrico del azul de metileno	Las que provienen de las actividades de la elaboración de alimentos, crianza y reproducción ganadera porcícola, avícola y establos.
NMX-AA-44	Determinación de cromo hexavalente en agua-Método colorimétrico de la difenil carbazida	4.2 Aguas residuales de los servicios
NMX-AA-50	Determinación de fenoles en agua-Método espectrofotométrico bipirina de la 4-aminoantipirina	Las que provienen de los servicios de reparación y mantenimiento automotriz, gasolineras, tintorerías, lavanderías, baños públicos hospitales, hoteles, restaurantes, revelado de fotografía etc
NMX-AA-51	Análisis de agua-Determinación de metales-Método espectrofotométrico de absorción atómica	4.3 Aguas residuales Industriales
NMX-AA-58	Análisis de agua-Determinación de cianuros-Método colorimétrico y titulométrico	Las que provienen de los procesos de extracción, beneficio, transformación o generación de bienes de consumo o de actividades complementarias.
NMX-AA-77	Análisis de agua-Determinación de fluoruros-Método colorimétrico del S.P.A.D.N.S.	4.4 Muestra compuesta
NMX-AA-78	Análisis de agua-Determinación del zinc-Métodos colorimétricos de la ditzona I, la ditzona II y espectrofotometría de absorción atómica	La que resulta de mezclar varias muestras simples.
NMX-AA-93	Protección al ambiente-Contaminación del agua-Determinación de la conductividad eléctrica	4.5 Muestra simple
NOM-CCA-001-ECOL	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las centrales termoeléctricas convencionales.	La que se tome ininterrumpidamente durante el período necesario para completar un volumen proporcional al caudal, de manera que éste resulte representativo de la descarga de aguas residuales, medido en el sitio y en el momento del muestreo.
4. DEFINICIONES		4.6 Sistema de alicantdrillado
Para efectos de esta norma se asumen las definiciones que se mencionan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas, además de las siguientes.		Es el conjunto de dispositivos y tuberías instalados con el propósito de recolectar, conducir y depositar en un lugar determinado las aguas residuales que se generan o se captan en una superficie donde hay una zona industrial, población o comunidad en general
4.1 Aguas residuales de actividades agroindustriales		4.7 Parámetro
Unidad de medición, que al tener un valor determinado, sirve para mostrar de una manera simple las características principales de un contaminante		5. ESPECIFICACIONES
5.1 Las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de		

aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal a que se refiere

esta norma debe cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1

Tabla 1

PARAMETROS	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	
	PROMEDIO DIARIO	INSTANTÁNEO
Temperatura (°C)	-	40°C (313°K)
pH (unidades de pH)	6 a 9	6 a 9
Sólidos sedimentables (ml/L)	5	10
Grasas y aceites (mg/L)	60	100
Conductividad eléctrica (micromhos/cm)	5,000	8,000
Aluminio (mg/L)	10	20
Arsénico (mg/L)	0.5	1.0
Cadmio (mg/L)	0.5	1.0
Cianuros (mg/L)	1.0	2.0
Cobre (mg/L)	5	10
Cromo hexavalente (mg/L)	0.5	1.0
Cromo total (mg/L)	2.5	5.0
Fluoruros (mg/L)	3	6
Mercurio (mg/L)	0.01	0.02
Níquel (mg/L)	4	6
Plata (mg/L)	1.0	2.0
Plomo (mg/L)	1.0	2.0
Zinc (mg/L)	6	12
Fenoles (mg/L)	5	10
Sustancias activas al azul de metileno (mg/L)	30	60

5.1.1 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible promedio diario, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras compuestas de las aguas residuales.

5.1.2 Para fines de la presente norma se entenderá por límite máximo permisible instantáneo, los valores, rangos y concentraciones de los parámetros que debe cumplir el responsable de la descarga, en función del análisis de muestras instantáneas, de las aguas residuales.

5.1.3 En el caso de que el agua de abastecimiento contenga alguno de los parámetros que se encuentran regulados en esta norma, no será imputable al responsable de la descarga, y éste tendrá el derecho a que la autoridad

competente le fije, previa solicitud, condiciones particulares de descarga que tomen en consideración lo anterior.

5.2 No se deberán descargar o depositar en los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal, sustancias o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, sustancias sólidas o pastosas que puedan causar obstrucciones al flujo en dichos sistemas, así como los que puedan solidificarse, precipitarse o aumentar su viscosidad a temperaturas de entre 5°C (278°K) a 40°C (313°K) o todos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales.

5.3 Condiciones particulares de descarga

Cuando las autoridades del Distrito Federal, estatales o municipales en el ámbito de su

competencia, identifiquen técnicamente que alguna descarga a pesar del cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1 de esta norma oficial mexicana, causen efectos negativos en las plantas de tratamiento de las aguas residuales municipales o en la calidad que éstas deben cumplir antes de su vertido al cuerpo receptor, podrán fijar condiciones particulares de descarga, en las que se establezcan límites máximos permisibles más estrictos para los parámetros previstos en la tabla 1 y, en su caso, además límites máximos permisibles para aquellos parámetros que se consideren aplicables a la descarga, como pueden ser entre otros, los siguientes:

Color

Fósforo total

Sulfuros

Nitrógeno total

Alcalinidad/acidez

Sólidos disueltos totales

Tóxicos orgánicos

Demanda química de oxígeno

Demanda bioquímica de oxígeno

Sólidos suspendidos totales

Metales pesados que no se incluyen en la tabla 1

Hidrocarburos que no se incluyen en Tóxicos orgánicos

5.3.1 Para el caso de tóxicos orgánicos y metales pesados se considerarán los incluidos en el Anexo A de la norma oficial mexicana NOM-CCA-001-ECOL/1993 referida en el punto 3

5.4 Los responsables de las descargas tendrán las siguientes obligaciones y derechos:

5.4.1 Tendrán la obligación de realizar una vez al año los análisis del total de los parámetros comprendidos en la tabla 1 de esta norma oficial mexicana

5.4.2 Tendrán el derecho de ser eximidos del punto anterior y de presentar futuros resultados de mediciones, respecto de aquellos parámetros que comprueben técnicamente que no se pueden generar en sus procesos productivos, ni derivar de sus materias primas, mediante un reporte técnico acompañado de un análisis representativo del efluente que comprenda todos los parámetros de la Tabla 1

5.4.3 Cuando el responsable de la descarga lleve a cabo cambios sustanciales en el proceso; que tenga como consecuencia una modificación de las características de las descargas, deberá reportarlo, inmediatamente a la autoridad, acompañado de un análisis de sus efluentes.

5.5 Los responsables de las descargas deberán incluir en los reportes de la calidad de las aguas residuales a que se refiere la tabla 1 de esta norma oficial mexicana, los valores de los parámetros que resulten procedentes de conformidad con lo previsto en los puntos 5.2, 5.3, y 5.4 de esta norma oficial mexicana

5.5 En el caso de que el responsable de la descarga, aún con un tratamiento secundario compruebe que no existe una tecnología accesible para cumplir con alguno de los parámetros fijados en la Tabla 1, tendrá el derecho de solicitar a la autoridad competente se le fijen condiciones particulares de descarga para este parámetro.

6. MUESTREO

6.1 Los valores de los parámetros en las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal provenientes de la industria, actividades agroindustriales, servicios y el tratamiento de aguas residuales a que se refiere esta norma oficial mexicana, se obtendrán del análisis de muestras compuestas que resulten de la mezcla de las muestras simples tomadas éstas en volúmenes proporcionales al caudal medido en el sitio y en el momento de muestreo de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2

HORAS POR DIA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLES (HORAS)	
		MINIMO	MAXIMO
HASTA 8	4	1	2
MAS DE 8 Y HASTA 12	4	2	3
MAS DE 12 Y HASTA 18	6	2	3
MAS DE 18 Y HASTA 24	6	3	4