

56
20j



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROBLEMATICA DE LA INDUSTRIA NACIONAL DE LA CELULOSA A PARTIR DE MADERA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA INDUSTRIAL

P R E S E N T A N :

L. GERARDO LOBATON CHAPMAN

LYDIA PEREZ FLORES

RUAL D. SUAREZ SANCHEZ

CARLOS M. VALDOVINOS CHAVEZ

D I R E C T O R

ING. ALBERTO LIEBIG F.



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.

PROLOGO

"P R O L O G O"

La presente tesis tiene por objeto exponer un panorama general de la actual problemática de la Industria Nacional de la Celulosa a partir de Madera.

Este estudio presenta una aplicación práctica de la Ingeniería Industrial, debido a que ésta es una disciplina que forma un criterio analítico, permitiendo visualizar y separar los problemas en sus diferentes fases.

La participación del Ingeniero Industrial en este estudio consiste en la recopilación, análisis y evaluación de los principales problemas que afectan a la industria, presentando el estudio de una manera general y bien fundamentada sin profundizar en materia que corresponde a otras disciplinas llegando a detectar los principales problemas que la afectan, obteniendo soluciones viables.

INDICE

"I N D I C E "

	Pag.
I. INTRODUCCION	1
1. ANTECEDENTES HISTORICOS	2
Antecedentes Históricos de la Industria de la Celulosa y del Papel en México ..	6
2. PROCESOS DE OBTENECION DE CELULOSA A PARTIR DE MADERA	9
3. GENERALIDADES DE LA SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA	15
Contexto Nacional	16
Marco Económico	20
Materia Prima	24
Bosques	25
Estructura Social	27
Marco Internacional	28
II. ANALISIS DE LA OFERTA	32
1. ANTECEDENTES DE LA OFERTA	33
2. CAPACIDAD INSTALADA	37
3. PRODUCCION NACIONAL DE CELULOSA	38
Producción Nacional de Celulosa por Tipos	41

	Pag.
Principales Empresas Productoras	
de Celulosa en el País	52
4. IMPORTACIONES	59
5. OFERTA A NIVEL MUNDIAL	64
Capacidad Instalada	64
Producción	65
III. ANALISIS DE LA DEMANDA	70
1. ANTECEDENTES DE LA DEMANDA	71
2. CONSUMO APARENTE DE CELULOSA	73
3. ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO	
DE LA PRODUCCION DE PAPEL	79
4. DEMANDA MUNDIAL	81
IV. PROYECCIONES DE LA INDUSTRIA	
DE LA CELULOSA	85
1. PROYECCIONES DE LA OFERTA	
Y DEMANDA	86
2. PROYECCIONES A NIVEL MUNDIAL	102
V. ANALISIS DE LOS PROCESOS DE	
OBTENCION DE LA CELULOSA	104
1. INSUMOS	105
Materias Primas Fibrosas	105

	Pag.
Materias Primas no Fibrosas	116
2. PROCESOS	126
Clasificación de los Procesos	
de fabricación de Pasta	126
Manipulación y Preparación	
de la Pasta	134
Descripción de los Procesos	135
Ventajas, Desventajas, Usos	
y Aplicaciones	142
Tendencia Tecnológica Actual	146
Equipos para Procesar la Madera	149
Equipos para Celulosa de Madera	150
Tecnología Actual	151
Fabricantes Nacionales	152
Fabricantes Extranjeros	153
Importaciones de Equipos	154
VI. ASPECTOS LIMITATIVOS PARA EL DESARROLLO	
DE LA INDUSTRIA EN MEXICO	157
1. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	
FORESTALES	158
2. INFRAESTRUCTURA	174
Vías de Comunicación	174
Bienes de Capital	176

	Pag.
3. FACTORES HUMANOS	178
Empleos	178
Capacitación	181
Sociales	182
4. FACTORES LIMITATIVOS	186
Materias Primas	186
Aspectos Ecológicos	187
Finanzas	189
Políticos	192
Legislativos	198
CONCLUSIONES	207
RECOMENDACIONES	215
BIBLIOGRAFIA	219

CAPITULO I

INTRODUCCION

1. ANTECEDENTES HISTORICOS

El papel es una hoja delgada hecha con pasta de fibras vegetales obtenida de trapos, paja, madera, etc., mediante procedimientos químicos y mecánicos. Su nombre se deriva del griego "Papyros", nombre de una planta egipcia (Cyperus Papyrus) de cuyo tallo sacaban los antiguos egipcios láminas para escribir en ellas. Aunque estas hojas llamadas papiros, tienen semejanza con el papel por su estructura fibrosa vegetal, no es verdaderamente papel, debido a que en éste las fibras se separan antes para que posteriormente sean concentradas, con lo que se logra dar esa textura a las hojas, el papiro fue el precursor del papel y ya se elaboraba en Egipto en épocas remotas por el año 2400 A.C.

La referencia más antigua demuestra que el papel fue inventado en China aproximadamente en el año 105 D. C., y se le acredita al funcionario imperial Ts'ai Lun, quien observó que una pulpa producida con fibras derivadas de corteza de morera, cañamo y hierba, podían comprimirse sobre un cedazo, en el que perdía una gran cantidad de agua y formaba una especie de vellón, después de ser separado y

secado se obtenía una lámina que podía ser alisada a fin de producir una superficie apropiada para la escritura, este nuevo material desplazó en seguida al Bambú.

Aunque los Chinos trataron de ocultar a los extranjeros el proceso de su manufactura, no pudieron evitar que el papel fuera conocido por los Arabes, éstos al tomar Samarkanda, en donde ya existía una fábrica de papel en el año 704 D.C., copiaron el procedimiento de hacer papel. Fueron los Arabes quienes difundieron en el año 705 D. C. la forma de hacer papel, dejando de ser la elaboración un secreto, la modificación más sobresaliente fue la sustitución de trapos de lino por fibras de madera. Una vez implantada la fabricación de papel en Bagdad en el año 800 D.C., éste se hizo tan popular que el papiro resultó anticuado.

Después, en los siglos XI y XII el arte de hacer papel se extendió hasta las costas del norte de Africa y de allí paso a Sicilia y España, donde los moros fueron los primeros en manufacturar el papel en toda Europa ya que desde el año 1085 contaban con un fábrica en Toledo y poco después construyeron

otra en Valencia. Se le atribuye a los Españoles una importante mejora, que consistía en el uso de molinos de agua para accionar elementos trituradores, en lugar de la energía manual usada previamente.

En 1189 Francia ya contaba con una fábrica en Essonnes quienes pronto cubren sus necesidades y la de los países circundantes. Holanda fue el más estimulado de los países bajos por los Franceses, siendo ambos los mejores y casi los únicos productores de papel en Europa.

A partir del siglo XV, la producción de papel sufrió un gran incremento, al igual que mejoraba su técnica de fabricación. Las causas fueron principalmente la invención de la imprenta en el año 1454, el desarrollo de la mecánica aplicada en los siglos XVI y XVII y por último la incidencia de la Revolución Industrial a fines del siglo XVIII. El invento más importante de éste periodo se le atribuye a los Holandeses y es la "Pila Batidora" u "Holandesa".

En el año 1800 en Italia, Alemania, Inglaterra y países aledaños, la fabricación de papel todavía se hacía a mano utilizando los moldes de alambre

o coladores, los cuales requerian de mucha habilidad para su operación. Debido a que esto representaba muchas limitaciones se pudo proyectar una máquina que produjera el papel en hojas o rollos de longitudes prácticamente ilimitadas, el primero de estos inventos se le atribuye al Francés Louis Robert. Posteriormente St. Leger Didot buscando la capitalización de la patente entró en contacto con los Ingleses Henry y Sealy Fourdrinier, los cuales contrataron al Ing. Bryan Donkin, que después de una serie de experimentos y una gran inversión lograron en 1804 una máquina que produjera papel de una manera práctica. El invento de la máquina Fourdrinier fue sin duda el mayor acontecimiento individual en la historia de la fabricación del papel.

ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA Y PAPEL EN MEXICO

Las industrias de la celulosa y del papel tuvieron su origen en México durante la época precolombina aproximadamente en la segunda mitad del siglo XV; los primeros papeles se elaboraron a partir de algunas cortezas de amate y maguey.

A estos productos se les aplicaba un proceso de lavado, macerado, y secado; obteniéndose un material de textura y superficie lisa que se utilizaba esencialmente para fines de escritura y ornato. Esta industria se convirtió en una de las ramas manufactureras más tradicionales, desarrollándose principalmente en los estados de Tabasco, Yucatán, Chiapas y Veracruz.

En la época de la conquista los españoles trajeron papel únicamente para cubrir sus necesidades y por la dificultad de transportarlo hubo que fabricarlo en la Nueva España en el año 1575 a través de molinos, estos resultaron insuficientes para cubrir las necesidades, por lo que se continuó importando papel de España.

Fue hasta el año 1824 cuando se instaló la primera fábrica de papel a base de trapo empleando sistemas mecanizados, ésta empresa se llamó Fábrica de Nuestra Señora de Loreto.

Para 1878 ya existían en el país siete grandes fábricas Tapalpa, Orizaba, El Batán, y Peña Pobre, Loreto, Belén de las Flores y Santa Teresa, estas cuatro últimas localizadas en México.

Cabe mencionar que con la consumación de la Independencia se inicia el desarrollo de la industria, lográndose importantes progresos en el ramo de la fabricación de la celulosa, los cuales no han sufrido cambios significativos. Con el arranque de la Fábrica San Rafael en 1880 se inicia la manufactura moderna de papel, en 1902 se inauguró la Fábrica Progreso Industrial cuya importancia fue grande.

En la primera década del siglo XX ya existían numerosas fábricas de papel, sin embargo las importaciones seguían un ritmo ascendente a excepción del periodo revolucionario, en esa época se exigió que se estudiara a fondo la situación de los cargos arancelarios porque se consideran excesivos, así como el precio

del papel nacional.

Esta situación dio lugar en 1935, a la creación de la Empresa Productora Importadora de Papel, S.A. de C.V., con la finalidad de abastecer las necesidades de la Industria Editorial, y en general las necesidades del país.

Sin embargo, no fue sino hasta después de la Segunda Guerra Mundial cuando tuvo lugar una mayor expansión de la industria, garantizando un mercado con abastecimiento del exterior.

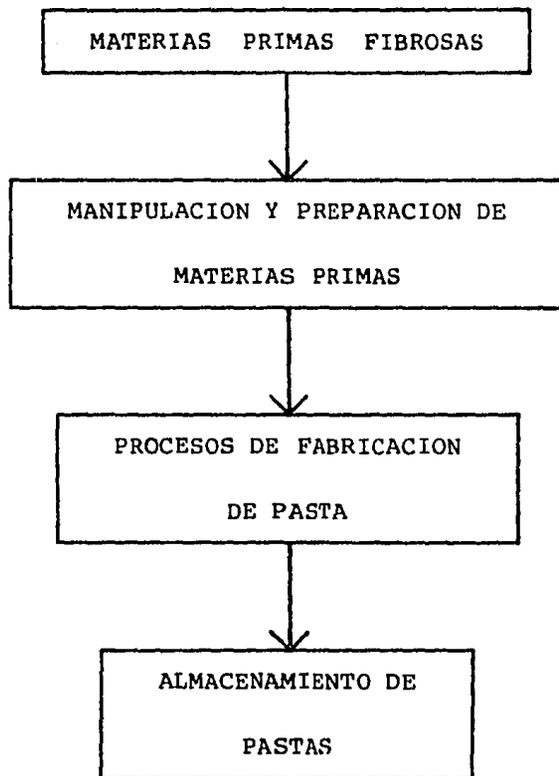
Desde entonces la rama industrial se ha ido conformando, primero con empresas familiares y posteriormente, con inversiones tanto privadas como pública.

2. PROCESOS DE OBTENCION DE CELULOSA A PARTIR DE MADERA

Para la obtención de celulosa se utilizan principalmente dos variedades de madera, las coníferas y las latifolias. Las coníferas se caracterizan por sus fibras largas que permiten una fácil elaboración y la obtención de una pasta más resistente, además del alto contenido de sustancias extractivas y por sus características como son la densidad, el volumen de corteza, el tamaño y la forma del árbol. Las latifolias se caracterizan por su escasa longitud de fibra, mayor debilidad y menor resistencia de la celulosa.

Para la elaboración de celulosa lo más conveniente es la mezcla de fibras largas, con un porcentaje reducido de fibras cortas debido a que mejora su suavidad, opacidad y su calidad para impresión sin producir efectos dañinos en la fabricación de papel.

El procedimiento general para la fabricación de pasta consiste en las cuatro etapas que se ilustran en el siguiente diagrama.



"ETAPAS BASICAS PARA LA FABRICACION DE CELULOSA"

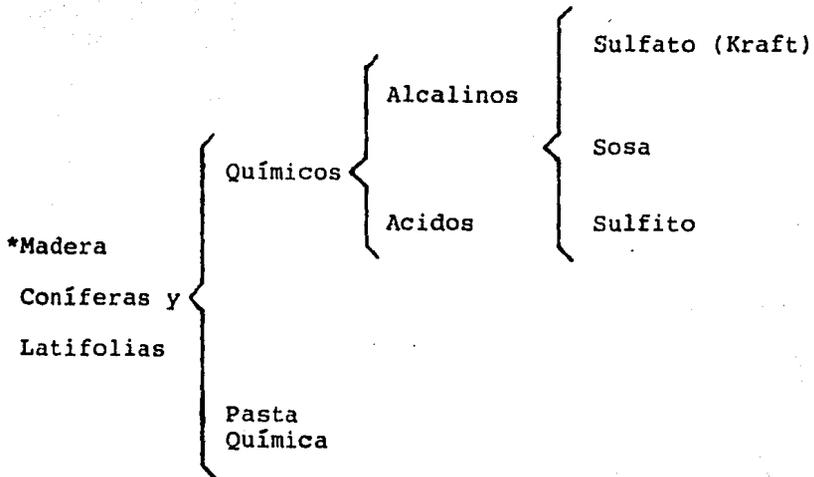
MATERIAS PRIMAS FIBROSAS. Esta etapa tiene la finalidad de obtener la madera más idónea para cada tipo de proceso a utilizar.

MANIPULACION Y PREPARACION DE MATERIAS PRIMAS FIBROSAS. Aquí se lleva a cabo el transporte, almacenado, descortezado y astillado de la madera.

PROCESO DE FABRICACION DE PASTA. Este punto se elabora de acuerdo al proceso seleccionado.

ALMACENAMIENTO DE PASTA. En esta última etapa se almacena la pasta para ser utilizada posteriormente en las fábricas de papel.

A continuación se muestra la clasificación de los diversos procesos para la obtención de celulosa en función de la materia prima utilizada.



*Otros

QUIMICOS ALCALINOS. Para la elaboración de pasta por medio de este proceso, se pueden utilizar prácticamente cualquier tipo de madera.

Dentro de este tipo de proceso se tiene el del Sulfato o Kraft y Sosa.

En el proceso al Sulfato el licor de cocción contiene Sulfuro de Sodio e Hidróxido de Sodio, a diferencia del proceso a la Sosa en el que se utiliza licor de cocción a base de Sosa Caústica.

Los principales papeles que se pueden fabricar con esta celulosa son: Papeles para bolsas, sacos de papel, cartón para envases, sobres, toallas, cartulinas y servilletas entre otras.

QUIMICOS ACIDOS. Para este proceso se utilizan tanto coníferas como latifolias, siendo las maderas más utilizadas: Abeto, Abedul, Pinabeto, Oyamel y Encino.

La lejía de cocción consiste en una solución de Bisulfito Alcalino o Alcalino Terreo que contiene Acido Sulfuroso.

Con este tipo de celulosa se elaboran los siguientes papeles: Papel higiénico, papel para libros, etiquetas,

bolsas, cajas plegables, papel periódico y papeles impermeables y a prueba de grasa.

PASTA MECANICA. Para la fabricación de esta pasta también pueden utilizarse maderas de coníferas y latifolias, usándose principalmente maderas de Pinabeto Abeto, Pino y Oyamel.

La característica principal de este proceso es que exclusivamente se emplean medios mecánicos para llevar la madera a estado fibroso.

La pasta mecánica se destina a la fabricación de diversos papeles como: Papel para libros, manila, rotograbados, papel periódico, cartón y papel de estraza entre otros.

3. GENERALIDADES DE LA SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA

Las industrias de la madera, celulosa y papel, poseen entre sí una gran interrelación, las dos últimas son consideradas como ramas prioritarias y estratégicas para alcanzar los grandes objetivos nacionales por la participación que realizan a la integración con otros sectores productivos, lográndo la sustitución de importaciones y la elaboración de productos con mayor valor agregado a partir de recursos renovables.

La celulosa se elabora a partir de materiales fibrosos, diversos tipos de madera y residuos agrícolas e industriales, se fabrican por medio de procesos integrados (continuos) y no integrados (discontinuos), siendo los integrados los que producen celulosa y papel y los no integrados que producen unicamente celulosa o papel.

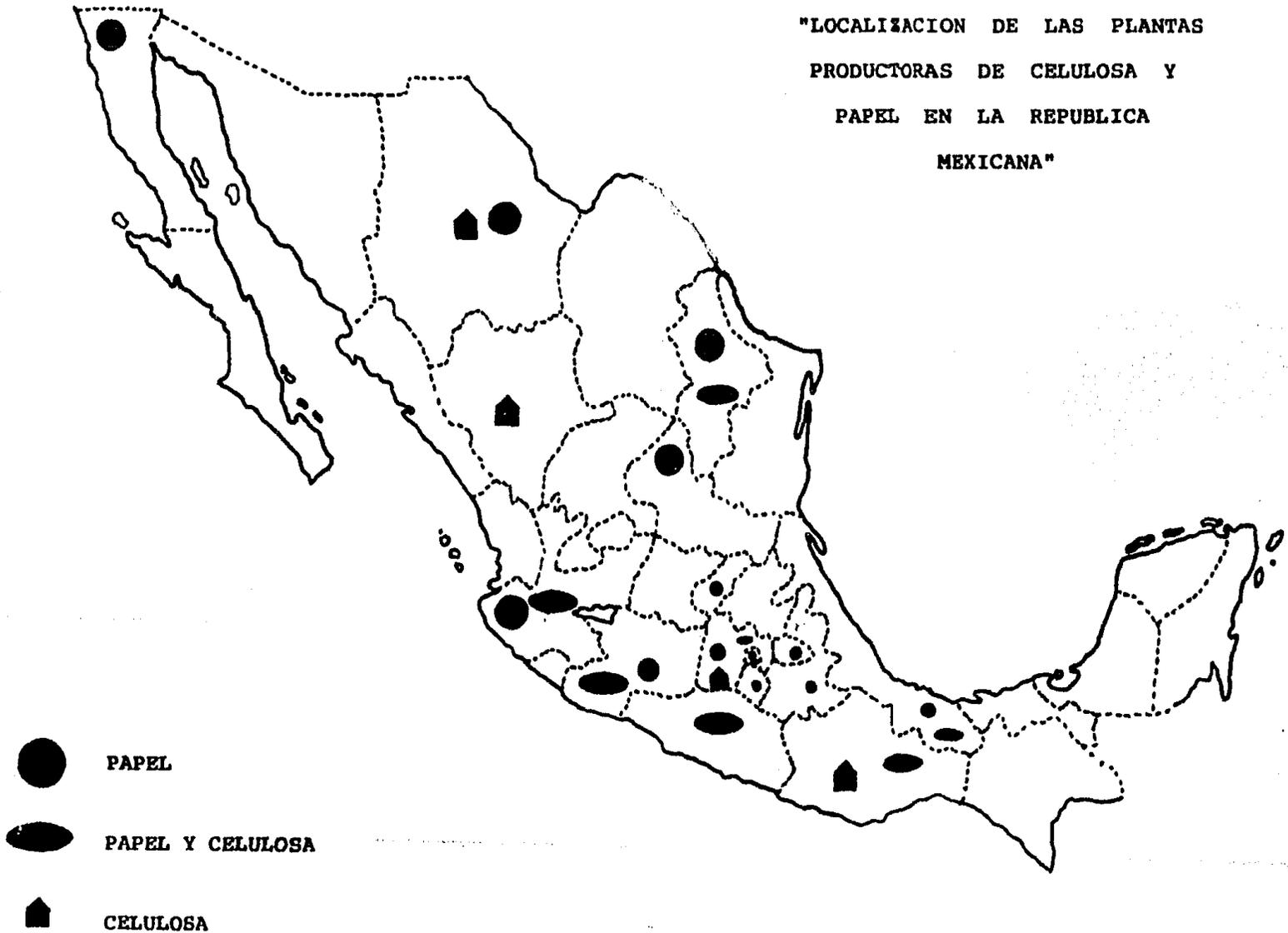
CONTEXTO NACIONAL

La industria de la celulosa y del papel cuenta con un capital de 21,600 millones de pesos y la participación de 68 empresas las cuales 48 operan con capital privado exclusivamente nacional, esto es un 66.6% del capital, 6 pertenecen al Sector Paraestatal y constituyen un 21.2% del capital total, 12 empresas funcionan con capital nacional y extranjero y 2 con capital netamente extranjero, estos forman el 18.3% del capital.

De acuerdo a la figura siguiente, se observa la distribución por entidades de las principales plantas productoras de celulosa y papel dentro del territorio nacional.

La mayoría de las plantas productoras se encuentran localizadas en las cercanías de los mercados de consumo, ubicándose en el Distrito Federal y en el Estado de México el 50% aproximadamente del total de las mismas.

"LOCALIZACION DE LAS PLANTAS
PRODUCTORAS DE CELULOSA Y
PAPEL EN LA REPUBLICA
MEXICANA"



El sector manufacturero de la celulosa y del papel se encuentra altamente concentrado, pues solo 15 empresas producen el 80% de la producción total de la industria.

Por otro lado el 88% de ésta se concentra en los estados de México, Veracruz, Chihuahua, Jalisco y Michoacán por lo que respecta a papel, México, Veracruz, Querétaro, Nuevo León, y el Distrito Federal producen el 72%.

ESTADOS \ PLANTAS	CELULOSA	PAPEL Y CELULOSA	PAPEL	TOTAL
BAJA CALIFORNIA N.	--	--	1	1
CHIHUAHUA	1	--	1	2
DISTRITIO FEDERAL	--	1	9	10
DURANGO	1	--	--	1
GUERRERO	--	1	--	1
JALISCO	--	1	3	4
MEXICO	5	6	14	25
MICHOACAN	--	1	1	2
MORELOS	--	--	1	1
NUEVO LEON	--	1	3	4
OAXACA	1	1	--	2
PUEBLA	--	--	2	2
QUERETARO	--	--	2	2
SAN LUIS POTOSI	--	--	2	2
TLAXCALA	--	--	4	4
VERACRUZ	--	2	3	5
T O T A L	8	14	46	68

"PLANTAS PRODUCTORAS POR ENTIDAD"

En la tabla anterior se muestra que solo 14 empresas son integradas, 8 productoras únicamente de celulosa y 46 de papel.

MARCO ECONOMICO

El comportamiento durante el periodo 1970-1984 demuestra que la tasa de crecimiento media anual de las industrias del papel y la celulosa fue del 6.0% en base a su producto interno bruto (PIB), para el año de 1984 el crecimiento del PIB fue del 3.5% en relación con la disminución que se registró en 1983 del 5.3%.

Los porcentajes de los volúmenes de producción registrados en las industrias de papel y la celulosa fueron los siguientes:

Celulosa: 5.4% en 1984, 1.5% en 1983 y 0.8% en 1982

Papel: 8.6% en 1984, 3.8% en 1983 y 1.9% en 1982.

Pese a la actual situación económica por la cual atravieza el país, debido a la gran escasez de divisas y afectando así el intercambio internacional, la

la industria del papel y la celulosa demuestra un dinamismo particular con respecto a los demás sectores industriales que tuvieron un crecimiento poco sustancial en 1984.

El Sector Agropecuario, Silvicultura y Pesca creció 2.4%, la minería incluyendo petróleo 1.6%, la industria manufacturera 4.7% y construcción 3.7% de la industria manufacturera algunas ramas crecieron como sigue:

Alimentos, bebidas y tabaco 1.4%,

Textiles y prendas de vestir 0.0%,

Industrias de madera 1.2%,

Papel, productos de papel, impresos y editorial 6.9%,

Industrias metálicas básicas 12.6%,

Productos minerales no metálicos 9.0%,

Industria química y derivados del petróleo 7.0%,

Industria de bienes de capital y productos metálicos 6.0%

Y otras industrias 6.0%.

Del crecimiento registrado en la producción del papel, el 40% se debió a la sustitución de importaciones, éstas han registrado una disminución del 50% promedio anual durante los últimos tres años:

49% (281,390 tons métricas) en 1982.

51% (145,675 tons métricas) en 1983.

50% (73,492 tons métricas) en 1984.

Logrando con estos resultados la posibilidad de exportar papel en los dos últimos años con el 2.18% de la producción nacional en 1984 y el 1.42 % en 1983, registrando un ligero incremento en las exportaciones.

Con lo que respecta a celulosa durante el periodo 1980-1982 se registró una disminución de importaciones en 1982-1983 la planta productiva sufre un cambio radical aumentando en un 68% las importaciones y aminorando este incremento hasta un 9% en 1984.

En el renglón de producción de celulosa, el comportamiento en los últimos tres años ha sido positiva registrando; 0.8% en 1982, 1.5% en 1983 y 5.4% en 1984.

Se puede señalar que estos crecimientos se deben a una mejora en el abastecimiento de madera, no obstante estos resultados, se puede observar que la situación que presenta la industria de la producción de celulosa nacional no es de grandes perspectivas,

ya que no se han detectado nuevos proyectos ni tampoco se preveen grandes inversiones.

En lo que respecta al consumo aparente de celulosa, se observa que en el periodo 1975-1980 se ha registrado un incremento medio anual del 7.94%, en el año de 1981 sufrió una disminución del 8.3% con respecto al año anterior y a partir de este año a 1984 el crecimiento medio anual fue del 5.5%.

En cuanto al consumo aparente de papel se observa que el incremento medio anual fue del 9.4% en el periodo 1975-1981, mostrando una baja del 6.9% promedio anual en los años 1982 y 1983 y para el año 1984 se registró un aumento del 3.9%.

En el periodo 1975-1984, se logró incrementar la capacidad instalada para la producción de celulosa a una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 7.5%, principalmente por lo que respecta a celulosa de madera al sulfato y celulosa de bagazo de caña que en 1984 representaron el 49.6% y el 37.3% respectivamente de la capacidad instalada total de 1.1 millones de toneladas.

La capacidad instalada para la producción de papel se incrementó en el periodo 1975-1984 a una TCMA de 9.4%, superior a la que presentó la industria de la celulosa, lo que refleja la falta de planeación integral del sector. En 1984 la capacidad instalada fue de 3.1 millones de toneladas por año, constituida principalmente por fábricas de papel para empaque y papel para escritura e impresión, en un 56.8% y 28.8% respectivamente.

Cabe mencionar que la industria es prácticamente autosuficiente en la producción de papel, debido a que la capacidad instalada puede hacer frente a la demanda hasta aproximadamente 1988.

MATERIA PRIMA

Son los recursos naturales maderables así como también lo es el bagazo de caña, algodón, paja y trapo que tienen la característica de favorecer el crecimiento y desarrollo de las industrias de la celulosa y del papel, que presentan los insumos primarios de nuestra industria.

BOSQUES.

La superficie forestal nacional comprende 143 millones de hectáreas, que corresponde al 75% del territorio nacional.

La fuente de abastecimiento de madera comprende 27.7 millones de hectáreas de las cuales 72% son bosques mixtos compuestos por coníferas y latifoliadas, y el 28% restante corresponde a bosques de latifoliadas únicamente, siendo el Pino la especie principal de las coníferas y el Encino de las latifolidas.

En México la concentración boscosa se encuentra principalmente en los estados de Durango, Chihuahua, Jalisco, Oaxaca, Guerrero y Michoacán que representan el 64% de los bosques nacionales, lo que significa una existencia volumétrica de madera de 2,010 millones de metros cúbicos rollo (m3R).

Los bosques mixtos tienen una participación de 1,651 millones de m3R del total, los bosques de latifoliadas aportan 359 millones m3R que comprende el resto del inventario maderable de bosques de maderas blandas y duras.

El promedio anual de aprovechamiento es de 15 millones m³R. Pero en 1984 este fue de solo 9.4 millones de m³R de los cuales el 59% fue para trocería de aserrio, un 30% de la producción fue para materiales celulósicos, lo que significó 2.9 millones de m³R, constituido principalmente por especies de coníferas y el 11% restante para otros usos de la madera.

El rendimiento de los bosques nacionales ha sido muy bajo debido a la baja utilización de métodos silvícolas, lo que ha ocasionado un rendimiento de 0.8 a 1.2 m³R anual por Hectárea; comparado con los países industrializados en materia forestal que obtienen un rendimiento de 10 a 15 m³R anuales por Hectárea.

Esta baja productividad se puede atribuir a un conjunto de factores entre los que destacan la falta de organización e integración de dueños y poseedores de las zonas forestales, la inadecuada canalización de recursos financieros, la aplicación de sistemas obsoletos e inadecuados de la explotación silvícola, la falta de tecnología moderna, las vías de transporte a los centros de abastecimiento, así como el tratamiento de la materia prima y todos los obstáculos

que representan los agentes públicos, sociales y privados del marco jurídico vigente.

Por otro lado se detecta en la fase de comercialización un elevado grado de intermediarismo, provocando una alza en los costos de producción de la industria.

ESTRUCTURA SOCIAL.

La estructura social en el Sector Forestal está integrado por ejidos, pequeños propietarios y comunidades; siendo los ejidos el tipo de tenencia predominante, para 1984 existen 7,831 ejidos y comunidades de carácter forestal representando el 29% del total nacional, formando así un total de 550,000 beneficiarios, el cual tiene la capacidad para obtener un aprovechamiento anual de 11'891,000 m³R, representando un 42% de la producción maderable nacional total.

La estructura productiva forestal ha sufrido limitaciones en el abasto regional de materia prima a la industria, por lo cual las industrias de celulosa han tenido que satisfacer sus necesidades por otras fuentes, repercutiendo favorablemente en sus costos

de operación.

Las industrias de la celulosa y del papel han contribuido a la generación de empleos directos en forma modesta; sin embargo, su impacto sobre la creación de empleos indirectos en los sectores manufactureros y primarios ha sido elevada.

La mano de obra directa ocupada registró una tasa de crecimiento media anual en el periodo 1975-1984 del 4.33%, empleando en 1982, 33,700 personas pero ésta ha resentido una disminución de 5% y 0.5% en los años de 1983 y 1984 respectivamente, contando con la participación de 31,854 personas en 1984.

MARCO INTERNACIONAL

A nivel mundial, los países líderes en la industria de celulosa y papel; son aquellos que poseen la madera, cuentan con técnicas para la explotación adecuada, están integradas en la cadena productiva (madera, celulosa, y papel) y cuentan con tecnología de vanguardia en sus sistemas de producción, obteniendo así productos de buena calidad a un precio competitivo.

Los principales países productores son:

Canadá.

Suecia.

Finlandia.

Japón.

Alemania Federal.

Estados Unidos de Norteamérica.

U. R. S. S.

La producción de celulosa en los países de América Latina estuvo encabezada principalmente en 1983 por Brasil con un 52.8%; seguido por México con 14.5%; Chile 14.4% y Argentina con un 11.2%. Con lo que respecta a la producción de papel en este mismo periodo, los principales países productores fueron; Brasil con 42.4%; México con 27,8%; Argentina con 11.0% y Venezuela con 6.7%.

Los países tradicionalmente exportadores han sido por orden de importancia Canadá, Suecia, Estados Unidos, Finlandia y la U.R.S.S., cuyas exportaciones ocupan el 80% del total mundial y se distribuyen de la siguiente manera:

Canadá abastece a los países de América.

Suecia y Finlandia a los países de la comunidad económica europea.

La U.R.S.S a los países del bloque socialista.

Japón a los países asiáticos.

Y Estados Unidos soportando solamente algunas deficiencias en algunos países de América Latina.

Los países que más celulosa han importado son:

Estados Unidos de Norteamérica

Japón

República Federal Alemana.

Estados Unidos ha sido durante los últimos cinco años el principal país productor, consumidor e importador de celulosa y papel.

En cuanto a recursos primarios se refiere, la U.R.S.S., Canadá, Estados Unidos de Norteamérica, Suecia y Finlandia, son los países que explotan la mayor superficie forestal en el mundo y son asimismo los principales países productores de madera. Estos países en donde la superficie boscosa cubre del 40 al 60% de la superficie total del territorio

realizan un aprovechamiento integral del bosque y sus existencias no han variado significativamente en los últimos veinte años debido fundamentalmente a sus programas de reforestación, por otro lado, las épocas de explotación del recurso están perfectamente programadas. El principal país productor de celulosa en 1983 fue Estados Unidos siguiéndole Canadá, la U.R.S.S., Japón y Suecia; México estuvo por debajo de los 15 países más importantes. En cuanto a la producción de papel, Estados Unidos ocupó el primer lugar en el mismo año, seguido de Japón, Canadá, la U.R.S.S. y la República Federal Alemana; México ocupó el decimocuarto lugar a nivel mundial.

Durante el mismo periodo el consumo de celulosa y papel de Estados Unidos, representó el 40% del consumo mundial total, seguido de Japón con el 11%.

CAPITULO II

ANALISIS DE LA OFERTA

L. ANTECEDENTES DE LA OFERTA

Las industrias de la celulosa y del papel constituyen un sector caracterizado por una clara interrelación de sus diversas etapas productivas, tanto hacia el interior de la misma como hacia el exterior, de tal magnitud que permiten alcanzar un crecimiento sano y autosostenido de la industria.

La madera, el bagazo de caña y los desperdicios del papel conforman el primer eslabón de esta cadena productiva, el suministro de estas materias depende básicamente de la explotación que se realice de los recursos forestales y agrícolas y de los desarrollos de la silvicultura que se logren implantar en el país, y en el caso de las fibras secundarias de los mecanismos de recolección utilizados.

La importancia de ésta primera etapa en cuanto al abastecimiento de las materias primas, hace necesario que exista una estrecha vinculación con el sector primario, pero sobre todo con el sector forestal, ya que se ha convertido en el principal cuello de botella, debido a la problemática existente en cuanto

a la falta de planeación y coordinación entre los sectores que participan en esta actividad, la utilización de técnicas inadecuadas de explotación, ineficiencias en la infraestructura física y de transporte, la desvinculación en cuanto a la ubicación geográfica de los recursos de la industria y el alto grado de intermediarismo, son las causas fundamentales que entorpecen el desarrollo de ambos sectores.

Toda esta problemática trae como consecuencia un bajo aprovechamiento de los potenciales maderables, y la insuficiencia de la industria forestal para abastecer el mercado interno con oportunidad, calidad, precio y cantidad de los productos requeridos, principalmente en cuanto al precio y la seguridad en el abastecimiento del recurso, esta problemática se analizará con mayor detalle en el capítulo VI.

La producción de pasta de celulosa se ubica en el punto intermedio de la cadena productiva, y debido a problemas de abastecimiento de materias primas, la producción de celulosa tiene una baja rentabilidad. Este factor y su consecuencia tácita ha desmotivado la formulación de nuevos proyectos, provocando un déficit importante en el suministro de material

celulósico para la fabricación de papel.

El último eslabón de este proceso productivo se refiere a la elaboración de los diferentes tipos de papel y cartón, que son consumidos por una gran variedad de sectores como el de editoriales y artes gráficas, rotativos, alimentario y educación entre otros.

La producción nacional de celulosa virgen mantuvo una tasa de crecimiento media anual del 3.6% en el periodo 1975-1984 alcanzando en 1984 un total de 800,642 toneladas, sin embargo, esta producción no ha sido suficiente para abastecer el mercado nacional, por lo que en 1984 se tuvo la necesidad de importar el 21% del consumo nacional aparente de celulosa virgen. A la fecha no se han registrado exportaciones de ningún tipo de celulosa, en la tabla siguiente se muestra la producción de celulosa por tipos y su participación relativa.

CONCEPTO	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
CELULOSA QUIMICA DE MADERA	313,516 57.0	356,527 57.2	378,746 56.4	414,179 58.6	400,866 55.9	402,291 55.0	421,228 56.7	422,343 56.5	414,454 54.6	437,671 54.7
CELULOSA QUIMICA DE PLANTAS ANUALES	183,881 33.4	208,047 33.4	233,808 34.8	228,030 32.3	252,279 36.2	277,980 38.0	267,541 36.0	268,708 35.9	284,180 37.4	291,725 36.4
PASTA MECANICA DE MADERA	50,760 9.2	53,708 8.6	53,987 8.0	59,830 8.5	59,452 8.3	46,117 6.3	50,028 6.7	53,410 7.1	56,130 7.4	65,481 8.2
OTRAS CELULOSAS	2,065 0.4	4,723 0.8	5,436 0.8	4,369 0.6	4,871 0.6	5,381 0.7	3,686 0.6	3,658 0.5	4,716 0.6	5,765 0.7
T O T A L	550,222 100.0	623,005 100.0	671,977 100.0	706,408 100.0	717,468 100.0	731,769 100.0	742,483 100.0	748,119 100.0	759,480 100.0	800,642 100.0

"PRODUCCION DE CELULOSA POR TIPOS Y SU PARTICIPACION RELATIVA"

(T O N E L A D A S)

2. CAPACIDAD INSTALADA

Basándose en la capacidad instalada, producción y consumo, se permite conocer a nivel mundial si la producción dada a una capacidad instalada es suficiente para cubrir el consumo de celulosa en el mundo. En celulosa existe un gran porcentaje de capacidad instalada ociosa a nivel mundial, principalmente por falta de recurso primario: LA MADERA.

La capacidad instalada de celulosa a nivel nacional ha tenido una tasa de crecimiento anual de 7.4% en el periodo 1975-1984. En lo que se refiere a celulosa química de madera para 1984 representó un 46.7%, en celulosa química de plantas anuales un 39.1% para este mismo periodo, y en pasta mecánica de madera un 14% de las 1'197,500 toneladas de capacidad instalada.

Considerando la capacidad instalada en los años 1975-1984 se utilizó únicamente un 72% en promedio anual de ésta. Teniendo como consecuencia un 27.1% de capacidad instalada ociosa.

3. PRODUCCION NACIONAL DE CELULOSA

Durante el periodo 1975-1984 se utilizaron diferentes clases de materias primas para la fabricación de celulosa en el país, siendo los principales la madera, el bagazo de caña, la paja de trigo y el algodón. Asimismo se utilizaron diversos procesos, con los cuales se elaboraron los siguientes tipos de celulosa:

Pasta Química:

Al Sulfato.

Al Sulfito.

De Plantas Anuales.

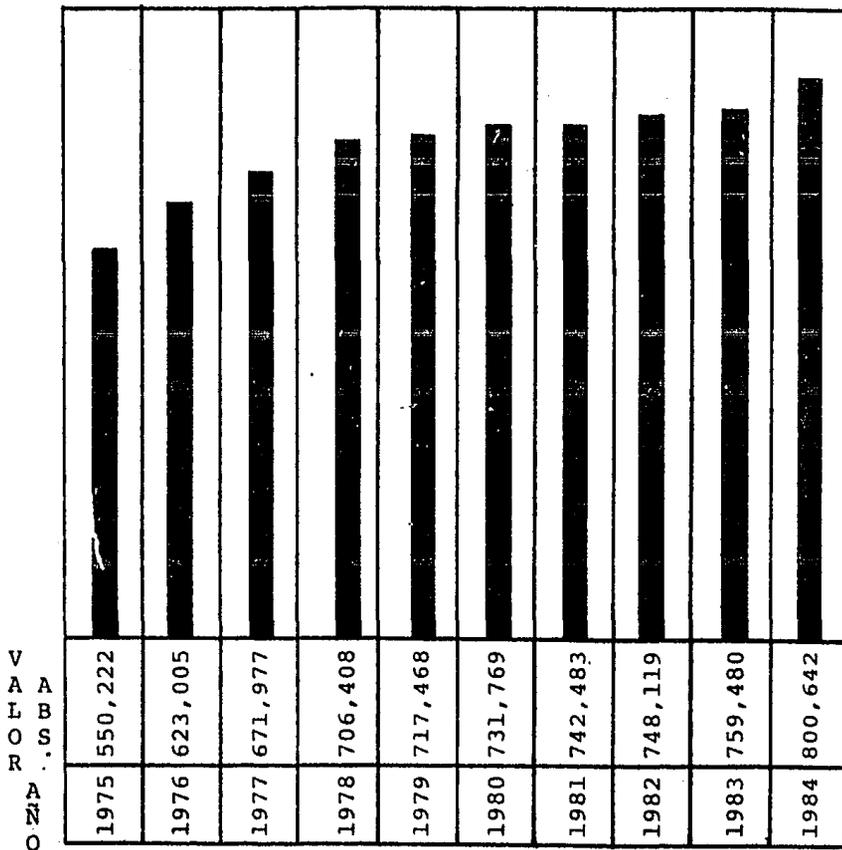
Pasta Mecánica:

De Madera.

Otras.

De acuerdo a cifras emitidas por la Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel, el volúmen producido de celulosa en sus diferentes tipos durante 1975 fue de 550,222 toneladas respecto a las 731,769 toneladas logradas en 1980, se observa un incremento total del 33% en este periodo, la producción en 1984 fue de 800,642 toneladas que

con respecto a las producidas en 1980, se observó un incremento del 9% total en estos últimos cinco años. En la gráfica y tabla siguientes se muestra la producción total de celulosa por años.



"PRODUCCION TOTAL DE CELULOSA"
(TONELADAS)

CONCEPTO	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
PRODUCCION TONELADAS	550,222	623,005	671,977	706,408	717,468	731,769	742,483	748,119	759,480	800,642
VARIACION TONELADAS	(16,541)	72,783	48,972	34,431	11,060	14,301	10,714	5,636	11,361	41,162
VARIACION PORCENTUAL	(2.9)	13.2	7.9	5.1	1.6	2.0	1.5	0.8	1.5	5.4

"PRODUCCION TOTAL DE CELULOSA"

(TONELADAS)

PRODUCCION NACIONAL DE CELULOSA POR TIPOS

PASTA QUIMICA AL SULFATO.

Este tipo de celulosa fue la alcanzó mayores volúmenes durante el siguiente periodo; en el año de 1975 la producción fue de 298,628 toneladas, con relación a las obtenidas en 1980 que fueron de 389,422 toneladas presentando un incremento del 34%, en el periodo 1980-1984 la producción logró un incremento del 10%, al producir 427,608 toneladas en 1984.

T I P O	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
QUIMICA DE MADERA AL SULFATO BLANQUEDA	109,738	122,717	140,741	217,884	222,710	224,139	221,874	209,424	188,750	219,295
QUIMICA DE MADERA AL SULFATO BLANQUEDA FIBRA CORTA	---	---	---	3,899	4,680	5,688	13,715	22,233	22,296	26,709
QUIMICA DE MADERA AL SULFATO SIN BLANQUEAR	188,890	219,317	223,630	175,949	152,747	159,595	177,510	181,672	193,514	180,904
T O T A L	298,628	342,034	364,371	397,736	380,137	389,422	413,109	413,329	404,560	427,608

"PRODUCCION DE PASTA QUIMICA AL SULFATO"
(TONELADAS)

PASTA QUIMICA AL SULFITO.

Durante el año 1975, la producción en el país de este tipo de celulosa, fue de 14,888 toneladas, las que con respecto a las 12,869 toneladas, logradas en el año de 1980, muestran un decremento del 13.5%, la producción en 1984 fue de 10,063 toneladas las cuales, con respecto a las producidas en 1980 muestran la misma tendencia registrada en el periodo anterior, disminuyendo un 22%. Esto demuestra que este tipo de celulosa tiende a desaparecer.

T I P O	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
QUIMICA DE MADERA AL SULFITO BLANQUEADA	7,982	9,268	9,125	9,603	9,569	2,447	---	---	---	---
QUIMICA DE MADERA AL SULFITO SIN BLANQUEAR	6,906	5,225	5,250	6,844	11,160	10,422	8,119	9,014	9,894	10,063
T O T A L	14,888	14,493	14,375	16,447	20,729	12,869	8,119	9,014	9,894	10,063

"PRODUCCION DE PASTA QUIMICA AL SULFITO"
(TONELADAS)

PASTA QUIMICA DE PLANTAS ANUALES.

En el año de 1975 se produjeron 183,881 toneladas, y en el año 1980 fueron 277,980 toneladas por lo que la producción de este tipo de celulosa se incrementó 51% total en este periodo.

Durante el periodo de 1980-1984, se incrementó un 5% produciendo en 1984 un total de 291,725 toneladas. Esta celulosa se produjo, en su mayor parte, utilizando como materia prima el bagazo de caña y en una mínima proporción se elaboró mediante el uso de la paja de trigo y la borra de algodón. Considerando en su totalidad los diferentes tipos de celulosa (de madera y de plantas anuales), en el periodo 1975-1980 la producción anual creció, en un 36% al pasar de 497,397 toneladas en 1975, a 680,271 toneladas en 1980. Y en el periodo de 1980-1984, fue de 7% al pasar a 729,396 toneladas.

T I P O	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
QUIMICA										
BAGAZO	123,254	153,566	175,822	179,506	202,279	230,664	225,892	237,056	247,606	254,331
BLANQUEADA										
QUIMICA										
BAGAZO SIN	47,256	40,116	41,345	38,513	41,882	41,700	37,046	27,752	33,630	35,222
BLANQUEAR										
QUIMICA DE										
PAJA DE										
TRIGO O	9,512	8,160	8,635	5,159	4,775	2,570	1,848	1,398	1,896	2,172
CEBADA SIN										
BLANQUEAR										
QUIMICA BO										
RRA ALGODON	3,859	6,215	806	4,852	3,343	3,046	2,755	2,502	1,048	---
BLANQUEADA										
T O T A L	183,881	208,047	233,808	228,030	252,279	277,280	267,241	268,208	284,180	291,725

"PRODUCCION DE PASTA QUIMICA DE PLANTAS ANUALES"

(TONELADAS)

PASTA MECANICA DE MADERA.

La elaboración de esta pasta de celulosa ha presentado variaciones importantes ya que en el año 1975 se produjeron 50,760 toneladas y en 1980 46,117 toneladas, presentando un decremento del 9%, sin embargo en el periodo 1980-1984 mostró una recuperación notable, logrando una producción en 1984 de 65,481 toneladas que representaron un crecimiento del 42%, esto se debió al incremento de la producción en alguna de las plantas de celulosa.

T I P O	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
PASTA MECANICA DE MADERA	50,760	53,708	53,987	59,830	59,452	46,117	50,028	53,410	56,130	65,481

"PRODUCCION DE PASTA MECANICA DE MADERA"
(TONELADAS)

OTROS TIPOS DE PASTA.

En esta clasificación se incluyen otras clases de celulosa en las que destacan las elaboradas con base de fibras regeneradas. Durante el año de 1975 se alcanzó un volumen de 2,065 toneladas, con lo cual se logró un incremento del 160% con relación a las 5,381 toneladas producidas en el año de 1980, la producción en 1984 fue de 5,765 toneladas lo cual representa un 7% de incremento total.

CONCEPTO	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
OTROS TIPOS DE PASTA	2,065	4,723	5,436	4,369	4,871	5,381	3,686	3,658	4,716	5,765

"PRODUCCION DE OTROS TIPOS DE PASTA"
(TONELADAS)

Durante el año 1984, la integración de la producción de celulosa conforme a sus diferentes tipos fue la siguiente:

<u>TIPO DE CELULOSA</u>	<u>%</u>
Química de Madera al Sulfato	53.4
Química de Madera al Sulfito	1.3
Química de Plantas Anuales	36.4
Subtotal Química	91.1
Pasta Mecánica de Madera	8.2
Otras	0.7
T o t a l	100.0

PRINCIPALES EMPRESAS PRODUCTORAS DE CELULOSA
EN EL PAIS.

Durante el año de 1984 intervinieron 21 empresas para la fabricación del total de celulosa en el país. De éstas 21 empresas:

9 se dedicaron a la elaboración de celulosa Química al Sulfato.

1 empresa a la elaboración de celulosa Química al Sulfito.

8 empresas a la elaboración de celulosa Química de Plantas Anuales.

1 empresa a la elaboración de Pasta Mecánica de Madera.

2 empresas a la elaboración de celulosa a partir de Fibras Regeneradas.

Es importante resaltar que 5 empresas no produjeron celulosa debido a la baja rentabilidad. En la tabla siguiente se muestra el tipo y cantidad de celulosa producida por cada empresa.

" PRINCIPALES EMPRESAS PRODUCTORAS DE CELULOSA
EN EL PAIS DURANTE EL AÑO DE 1984 "

E M P R E S A S	SULFATO	SULFITO	P. ANUALES	P. MECANICA	OTRAS
CARTON Y PAPEL DE MEXICO S.A. DE C.V.	23,029	0	0	0	0
CARTONERA DEL CADAGUA S.A. DE C.V.	0	0	0	0	1,992
CELOX S.A.	0	0	27,108	0	0
CELULOSA DE CHIHUAHUA S.A.	133,471	0	0	0	0
CELULOSA DEL PACIFICO S.A.	0	10,063	0	0	0
CELULOSA DE TLAXCALA S.A.	0	0	0	0	0
CELULOSA Y PAPEL DE MICHOACAN S.A.	74,003	0	0	0	0
CELULOSA Y PAPEL DE XALAPA S.A.	0	0	0	0	0
CELULOSA MAIRO S.A. DE C.V.	6,116	0	0	0	0
CELULOSA DARSO S.A.	0	0	2,172	0	0
CELULOSA DE FIBRAS MEXICANAS S.A.	0	0	0	0	0
CELULOSA Y FIBRAS NACIONALES S.A. DE C.V.	0	0	17,530	0	0
CELULOSA CENTAURO S.A.	53,203	0	0	0	0
CIA. FABRICAS SAN RAFAEL S.A.	27,119	0	0	0	0
CIA. INDUSTRIAL DE ATENQUIQUE S.A.	93,943	0	0	0	0

.2.

DESTILACIONES Y QUIMICA S.A.	2,190	0	0	0	0
FABRICAS DE CELULOSA EL PILAR S.A.	0	0	20,773	0	0
FCAS. DE PAPEL LORETO Y PEÑA POBRE S.A.	14,534	0	0	0	0
FCAS. DE PAPEL TUXTEPEC S.A.	0	0	0	65,481	0
KIMBERLY CLARK DE MEXICO S.A. DE C.V.	0	0	95,745	0	0
LA SOBANA S.A.	0	0	0	0	0
MEXICANA DE PAPEL PERIODICO S.A.	0	0	54,300	0	0
PAPELERA DEL NEVADO S.A.	0	0	0	0	0
PRODUCTORA DE PAPEL S.A.	0	0	17,692	0	0
PRODUCTOS SAN CRISTOBAL S.A.	0	0	56,405	0	0
FCAS. DE PAPEL SAN JOSE S.A.	0	0	0	0	3,773
TOTAL ANUAL	427,608	10,063	291,725	65,481	5,765

" PRINCIPALES EMPRESAS PRODUCTORAS DE CELULOSA
EN EL PAIS DURANTE EL AÑO DE 1984 "

(TONELADAS)

Destaca en esta actividad el Grupo San Cristobal, que a través de sus cuatro filiales (Celulosa y papel de Michoacán, S. A., Compañías de las Fábricas de Papel San Rafael y Anexas, S. A., Celox, S. A., y Productos San Cristobal S. A.), participó con aproximadamente el 23% de la producción nacional de celulosa en 1984, misma que se destinó al autoconsumo. En orden de importancia de acuerdo a la participación de la producción nacional, le sigue la empresa Celulosa de Chihuahua, S. A., con aproximadamente el 17%, la cual se envía al mercado libre.

El estado tiene una intervención relevante en este sector, al participar en forma mayoritaria en el capital social de 4 empresas (Cia. Industrial Atenuique, S. A., Celulosa del Pacífico S. A., Mexicana de Papel Periódico, S. A. y Fábricas de Papel Tuxtepec, S. A.), las cuales produjeron conjuntamente en el año 1984, 223,787 toneladas que representaron el 28% del volumen total de celulosa producida en el país en ese año. Sin embargo, hay que señalar que la celulosa producida en estas 4 empresas, se canalizó exclusivamente a la producción de papel para empaque y de papel periódico en un 46% y 54% respectivamente, en las mismas plantas fabricantes

de celulosa.

De las 800,642 toneladas de celulosa producidas en el país durante 1984, el 23% se destinó para su venta en el mercado libre y el 77% restante fue de autoconsumo, ya sea en la misma empresa o a través de alguna otra integrante del grupo al que pertenecen.

PASTA QUIMICA AL SULFATO.

De las 9 empresas que en 1984 produjeron las 427,608 toneladas, de este tipo de celulosa en el país destacaron las siguientes 4, que conjuntamente intervinieron con el 83% de dicho volumen:

Celulosa de Chihuahua, S. A.	31.2%
Cía. Industrial de Atenquique, S. A.	22.0%
Celulosa y Papel de Michoacán, S. A.	17.3%
Celulósicos Centauro, S. A.	12.5%

De dicho volumen el 67% se canalizó al autoconsumo y el 33% al mercado libre para su venta.

PASTA QUIMICA AL SULFITO.

La totalidad del tonelaje producido en el país de este material celulósico fue de 10,063 toneladas realizadas por una sola empresa, denominada:

Celulosa del Pacífico, S. A., que a su vez la utilizó en la fabricación de papel para empaque.

PASTA QUIMICA DE PLANTAS ANUALES.

En 1984 la producción nacional fue de 291,725 toneladas y de las 8 empresas que se dedicaron a la fabricación de este tipo de celulosa, 4 concentraron el 80% de la producción, siendo estas empresas:

Kimberly Clark de México, S. A. DE C. V.	32.8%
San Cristobal, S. A.	19.3%
Mexicana de papel Periódico, S. A.	18.6%
Celox, S. A.	9.3%.

En cuanto al uso que se le dió a la producción nacional de este tipo de celulosa, se observa que el 86% se consumió en las propias empresas y el 14% se envió al mercado libre para su venta.

PASTA MECANICA DE MADERA.

La única empresa que fabrica en el país este producto es Fábricas de Papel Tuxtepec, S. A. cuya producción fue en 1984 de 65,481 toneladas, mismas que utilizó en su proceso de fabricación de papel periódico.

OTROS TIPOS DE CELULOSA.

En el país fueron exclusivamente 2 las empresas que se dedicaron en 1984, a la fabricación de otros tipos de celulosa:

Cartonera del Cadagua, S. A. DE C. V. y Fábricas de Papel San José.

La primera utiliza en su proceso fundamentalmente fibras regeneradas de cartón laminado con polietileno, que se usa en envases de leche; en 1984 se produjo un volumen de 1,992 toneladas, que representaron un 34.6% del total de este rubro de celulosas, la producción de esta empresa se destinó íntegramente al mercado libre.

La segunda compañía citada participó con el 65.4%, en 1984 al producir 3,773 toneladas, que destinó a la fabricación de diversas clases de papel de escritura e impresión y cartulinas, esta empresa utiliza en su proceso una mezcla de fibras regeneradas y borra de algodón para la obtención de celulosa.

4. IMPORTACIONES.

La oferta nacional de celulosa, según se indicó, ha sido tradicionalmente deficitaria respecto a las necesidades de la industria del papel, principalmente demandante, por lo que las importaciones de diferentes tipos de celulosa así como de desperdicios de papel, complementan la producción interna, en particular de aquellos materiales celulósicos cuya materia prima presenta problemas de suministro.

La evolución histórica de las importaciones en el periodo 1975-1984 queda resumida en el cuadro siguiente:

CONCEPTO	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
PLANTAS ANUALES	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
QUIMICA DE MADERA										
AL SULFATO	40,322	64,876	49,266	83,836	124,761	155,472	75,773	96,662	151,555	193,544
AL SULFITO	26,399	19,416	13,098	18,860	22,128	27,683	9,845	13,652	2,741	4,729
SUBTOTAL	66,721	84,292	62,364	102,696	146,889	183,155	85,618	110,314	154,296	198,273
PASTA MECANICA DE MADERA	14,557	13,450	4,444	13,760	19,543	25,379	35,667	18,262	8,649	14,145
O T R A S	11,641	2,231	844	----	----	----	----	----	----	----
T O T A L										
IMPORTACIONES	92,939	99,973	67,652	116,456	166,432	208,534	121,285	128,576	162,945	212,418

"IMPORTACIONES DE CELULOSA POR TIPOS"
(TONELADAS)

El análisis de las importaciones de celulosa, muestra en forma evidente que los volúmenes importados registran fuertes fluctuaciones anuales que obedecen al carácter complementario que tienen dichas importaciones. Estas muestran un crecimiento de 6.5% en este mismo periodo.

Otro aspecto importante de las importaciones lo constituyen las tendencias decrecientes que en cierto modo, reflejan la declinación relativa de la dependencia que guarda la industria del papel respecto al exterior, en lo que a materia prima se refiere. En la evolución histórica de las importaciones, destacan por su acelerado descenso: la celulosa química al sulfito, con la tasa negativa más alta de 8.2% anual, seguido por la pasta mecánica de madera que presentó inestabilidad, ya que tuvo incrementos en el periodo 1975-1981 de 57.8% promedio anual y durante 1982 y 1983 existió una baja en las importaciones del 48.8% y 52.6% respectivamente, para que en 1984 tuviera un incremento de 63.5% importando 14,145 toneladas, la celulosa química de plantas anuales no ha presentado ningún tipo de importación. En contraste, la celulosa química de madera al sulfato, es la única que muestra una

tendencia creciente en el periodo 1975-1980, cuyo ritmo de incremento anual fue de 46%, presentando en el periodo 1980-1984 una TCMA del 15.3%.

El resumen de la participación relativa de los distintos tipos de celulosa dentro de las importaciones totales, que muestra el cuadro siguiente, permite apreciar las tendencias tanto de sustitución de ciertos tipos de celulosa por otros, como la sustitución de importaciones por producción interna creciente.

CONCEPTO	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
QUIMICA DE MADERA										
AL SULFATO	43.5	64.5	73.4	72.0	75.0	75.0	62.5	75.0	93.0	91.5
AL SULFITO	28.5	19.5	19.5	16.0	13.5	13.0	8.0	10.5	1.5	2.0
SUBTOTAL	72.0	84.0	92.5	88.0	68.5	88.0	70.5	86.0	94.5	93.5
QUIMICA DE PLANTAS ANUALES	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PASTA ME- CANICA	5.5	1.4	6.5	12.0	11.5	12.0	29.5	14.0	5.5	6.5
O T R A S	12.5	2.0	1.0	---	---	---	---	---	---	---
T O T A L	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

"PORCENTAJE DE PARTICIPACION RELATIVA DE IMPORTACIONES DE CELULOSA POR TIPOS"

5. OFERTA A NIVEL MUNDIAL

CAPACIDAD INSTALADA.

A continuación se expone un breve análisis por países de su capacidad instalada durante el periodo 1970 - 1983

Estados Unidos reportó en 1983 la mayor capacidad instalada de celulosa a nivel mundial con 51,872 miles de toneladas métricas (mT); seguido de Canadá, U.R.S.S., Japón y Suecia. México con una capacidad instalada de 1,078 mT; en 1983, no se ubicó entre los países más importantes.

Por lo que respecta a los porcentajes de utilización en la capacidad instalada de celulosa promedio para el periodo 1970 1983, se observa que Estados Unidos de Norteamérica fue el de mayor aprovechamiento con un porcentaje de utilización de 92.5% seguido de Canadá y la U.R.S.S.; México aprovechó durante el periodo analizado el 72.9% de la capacidad instalada

Los proyectos reportados a nivel mundial durante el periodo 1970-1984, mostraron una clara tendencia

hacia la ampliación y creación de nuevas plantas de celulosa química de madera al sulfato para papel periódico, empaque, de escritura e impresión principalmente. El proceso para obtener celulosa a partir de pasta mecánica de madera, tuvo un gran auge en la segunda mitad de la década de los setentas en todo el mundo. En el periodo 1973-1976, se reportaron muy pocos proyectos a nivel mundial, sobre todo se nota esta actitud en los países líderes. Para el periodo 1977-1980 vuelve a existir gran proliferación de proyectos, tanto de celulosa como de papel.

PRODUCCION.

A nivel mundial la producción de celulosa ha sido suficiente para abastecer el consumo durante el periodo 1970-1983, la producción de papel del mundo también ha sido suficiente para abastecer el consumo del mismo para el periodo considerado.

De la producción mundial de pulpa, solamente el 10% llega al mercado libre para aquellos países que no cuentan con grandes integrantes de pulpa y papel, la producción de pulpa a nivel mundial esta concentrada en seis países, el principal productor

de celulosa a nivel mundial en 1983 fue Estados Unidos de Norteamérica con una producción de 47,661 mT., siguiéndole Canadá, U.R.S.S., Japón, Suecia y Finlandia, que contribuyeron con el 77.5% de la producción mundial total en 1983.

En el mismo año México produjo 750 mT. de celulosa y no se ubica con esta producción entre los 15 países más importantes en este renglón.

En la tabla siguiente se muestra la producción de los principales países.

PAIS \ AÑO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
U.S.A	37,050	37,211	39,544	41,084	40,676	36,838	41,187	42,319	42,927	44,781	46,027	47,212	44,786	47,661
CANADA	16,286	16,171	17,068	18,163	19,139	14,821	17,643	17,912	19,407	20,286	20,261	20,156	17,750	19,356
U.R.S.S.	6,677	7,057	7,381	7,753	8,295	8,545	8,984	9,228	9,391	9,085	8,950	9,060	9,160	9,913
JAPON	8,770	9,007	9,431	10,095	10,016	8,613	9,502	9,422	9,377	9,983	9,772	8,601	8,617	8,860
SUECIA	8,124	7,843	8,271	9,397	9,563	8,353	8,322	7,656	8,557	9,083	8,699	8,529	7,706	8,665
FINLANDIA	6,221	5,991	6,283	6,678	6,591	5,182	5,387	5,300	6,077	7236	7,601	7,829	6,714	7,163
CHINA	3,430	3,547	3,600	3,775	4,631	4,983	5,217	5,603	5,948	6,391	6,880	6,880	6,880	6,914
BRASIL	692	802	1,065	1,143	1,337	1,276	1,515	1,671	1,936	2,663	2,056	2,971	3,043	2,917
INDIA	728	799	660	600	620	650	676	695	760	1,243	760	760	850	850
NORUEGA	2,206	1,975	1,921	2,059	2,102	1,607	1,596	1,432	1,384	1,529	1,494	1,608	1,522	1,641
R.F.A.	1,734	1,686	1,707	1760	1,848	1,530	1,775	1,862	1,842	1,966	1,995	2,021	2,004	2,081
FRANCIA	1,791	1,810	1,912	1,935	1,977	1,753	1,824	1,926	1,908	1,928	1,810	1,701	1,750	1,862
ESPAÑA	601	640	721	810	934	897	1,002	1,183	1,165	1,268	1,252	1,282	1,297	1,402
SUD-AFRICA	674	710	760	822	941	953	852	959	1,045	1,088	1,088	1,088	1,105	1,165
AUSTRIA	933	930	939	983	1,035	976	1,047	1,079	1,103	1,224	1,229	1,210	1,188	1,169
CHECOSLOV.	649	658	663	650	666	748	822	852	862	852	863	883	960	977
RESTO	11,360	11,252	12,111	12,151	14,289	11,993	12,354	12,382	12,581	12,329	14,485	13,745	7,418	10,526
TOTAL	107,926	108,079	114,097	120,458	124,666	109,698	119,705	121,481	126,270	132,945	135,228	135,536	122,810	131,122

" PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE CELULOSA "

(MILES DE TONELADAS)

En las industrias de la celulosa y papel se han presentado durante los últimos 20 años, países tradicionalmente exportadores e importadores.

En celulosa los países exportadores han sido por orden de importancia Canadá, Suecia, Estados Unidos, Finlandia y la U.R.S.S.; mientras que Estados Unidos, Japón, República Federal Alemana y Francia han sido los países que más celulosa han importado en el periodo considerado.

Se estima que la tendencia de los países exportadores de celulosa es reducir la oferta de ésta e incrementar la oferta del papel que tiene mayor valor agregado, tal es el caso de Canadá, Finlandia, Estados Unidos y Suecia principalmente, por esta razón es factible que a un mediano plazo se reduzca la disponibilidad de celulosa en el mercado mundial. A continuación se muestra la tabla de los principales países exportadores de celulosa.

PAIS	AÑO														
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	
CANADA	5,048	5,132	5,526	5,932	6,432	4,994	6,177	6,072	6,638	7,090	7,247	6,744	6,120	6,935	
SUECIA	3,762	3,328	3,702	4,765	4,632	3,239	3,289	3,219	3,872	3,519	3,044	2,893	2,505	3,087	
U.S.A.	2,681	1,945	2,045	2,100	2,249	2,135	2,059	2,140	2,249	2,536	3,187	3,031	2,852	3,103	
FINLANDIA	2,062	1,510	1,636	1,645	1,337	924	1,087	1,193	1,527	1,865	1,895	1,686	1,459	1,584	
BRASIL	40	33	141	197	134	153	141	94	268	890	950	887	887	1,658	
NORUEGA	991	769	812	980	927	559	643	450	442	573	372	438	371	497	
U.R.S.S.	448	467	501	519	491	515	632	680	766	680	821	844	888	890	
FRANCIA	166	107	147	250	174	76	163	167	178	218	188	152	168	200	
R.F.A.	59	44	95	126	94	72	134	110	95	117	110	111	96	102	
JAPON	12	49	47	50	237	150	138	160	97	97	100	105	68	112	
AUSTRIA	40	33	141	197	134	153	141	94	268	232	890	950	887	198	
ESPAÑA	21	17	16	47	57	54	69	83	122	129	190	189	178	349	
NVA. ZELANDA	91	91	107	105	N.D.	178	207	447	430	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
RESTO	1,647	1,536	1,716	1,725	2,465	2,071	2,302	2,370	2,326	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
TOTAL	17,068	15,061	16,632	18,638	19,363	15,283	17,122	17,279	19,288	20,527	21,444	20,236	18,477	18,715	

" PRINCIPALES PAISES EXPORTADORES DE CELULOSA "

(MILES DE TONELADAS)

CAPITULO III

ANALISIS DE LA DEMANDA

1. ANTECEDENTES DE LA DEMANDA

La producción nacional de celulosa virgen mantuvo una tasa de crecimiento media anual (TCMA) en el periodo 1975-1984 de 3.6%, alcanzando en 1984 un total de 800,642 toneladas destinadas éstas exclusivamente al autoconsumo, sin embargo esta producción no ha sido suficiente para abastecer el mercado nacional, por lo que en este mismo año se tuvo la necesidad de importar 212,418 toneladas, que representaron el 21.8% del consumo nacional aparente de celulosa virgen, durante el mismo periodo la TCMA de estas importaciones fue de 3.8%.

La celulosa química de madera presentó un déficit de 198,000 toneladas para 1984, mismas que representaron el 31% del consumo total en ese año.

De los diferentes tipos de celulosa a partir de madera la de mayor consumo aparente fue la pasta química al sulfato, representando un 61.3% del total de la fibra virgen, a su vez presentó un alto índice de crecimiento anual durante la última década de 7.3%.

Del total de fibras consumidas en el país para la fabricación de papel, solo el 79% es de fabricación nacional y el 21% restante es de importación.

2. CONSUMO APARENTE DE CELULOSA

De acuerdo a las cifras emitidas por la Cámara de la Industria de Celulosa y del Papel, la demanda de los diferentes tipos de celulosa que se obtiene de la suma de la producción nacional e importaciones representada en este caso por el consumo nacional aparente, tuvo un crecimiento del 46% en el periodo 1975-1980 y durante el periodo de 1980-1984 se observa un crecimiento del 7.2%, al pasar de un volúmen de 940,303 toneladas en 1980 a 1'013,060 toneladas en 1984.

El desarrollo de la demanda en este periodo fue notoriamente irregular, ya que en 1980 reflejó un crecimiento del 6%, en 1981 tuvo un decremento del 8%, debido a la disminución de importaciones de las pastas químicas de madera, a consecuencia de la devaluación registrada en el año anterior para posteriormente presentar un crecimiento en los años 1982, 1983 y 1984 del 4%, 5% y 10%, respectivamente, siendo las importaciones las que más porcentaje de participación tuvieron.

Durante el año de 1984 el consumo nacional de celulosa tuvo la siguiente estructura conforme a los diferentes tipos:

Química de Madera al Sulfato 61%.

Química de Madera al Sulfito 2%.

Química de Plantas Anuales 28%.

Pasta Mecánica de madera 8%.

y Otros Tipos 1%.

En la siguiente tabla se muestra en consumo aparente de celulosa por tipos en el periodo 1975-1984.

CONCEPTO	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
QUIMICA DE MADERA										
AL SULFATO	338,950	406,910	413,537	481,568	504,898	544,894	488,882	509,991	556,115	621,152
AL SULFITO	41,287	33,909	27,473	35,307	42,857	40,552	17,964	22,666	12,635	14,792
SUBTOTAL	380,237	440,819	441,110	516,475	547,755	585,446	506,846	532,657	568,750	635,944
QUIMICA DE PLANTAS ANUALES										
PLANTAS ANUALES	183,881	208,047	233,608	228,030	252,279	277,980	267,541	268,708	284,180	291,725
PASTA MEC. DE MADERA	65,337	67,158	58,431	73,590	78,995	71,496	85,695	71,672	64,779	79,626
OTRAS	13,706	6,954	6,280	4,369	4,871	5,381	3,686	3,658	4,716	5,765
TOTAL	643,161	722,978	739,629	822,864	883,900	940,303	863,768	876,695	922,425	1'013,060

" CONSUMO APARENTE DE CELULOSAS POR TIPOS "
(TONELADAS)

A continuación se describe el comportamiento que tuvo el consumo nacional de cada uno de estos tipos de celulosa en el mismo periodo.

CELULOSA QUIMICA DE MADERA AL SULFATO.

Presentó una TCMA en el periodo 1975-1980 del 10.1% y en el periodo 1980-1984 mostró una TCMA del 3.7% siendo ésta el tipo de celulosa con mayor tonelaje demandado, ya que en 1984 alcanzó 621,152 toneladas de las 1'013,060 toneladas consumidas. En el último periodo el crecimiento anual presentó diversas variaciones, debido principalmente a las importaciones, ya que la producción mantuvo un crecimiento relativamente constante, en 1980 el consumo aumentó en un 8%, en 1981 disminuyó en 10% y durante los años 1982, 1983 y 1984 aumentó en 4%, 9% y 12% respectivamente, sin embargo la tendencia observada ha sido creciente.

CELULOSA QUIMICA DE MADERA AL SULFITO.

En virtud del alto grado de contaminación y de lo incosteable que resulta el producir esta celulosa, en los últimos años ha venido siendo desplazada por otros tipos de celulosa, por lo que su consumo en el periodo 1975-1980 presentó un decremento del

1.5% en la TCMA y para el periodo 1980-1984 se redujo en 14.2% esta misma, al pasar de 40,552 toneladas en 1980 a 14,792 toneladas en 1984, mostrando incrementos en el consumo de 1982 y 1984 y decrementos en los años de 1980, 1981 y 1983.

CELULOSA QUIMICA DE PLANTAS ANUALES.

El consumo de este producto durante el periodo 1975-1980 registró una TCMA del 8.8% y en el periodo 1980-1984 prácticamente mantuvo los mismos niveles a lo largo de este periodo habiéndose incrementado tan solo 1.3%, pasando de una demanda de 277,980 toneladas en 1980 a otra de 291,725 toneladas en 1984.

PASTA MECANICA DE MADERA.

La demanda de este producto presentó un comportamiento poco uniforme ocasionado principalmente por las importaciones durante el periodo 1975-1980 con una TCMA del 2.7%. Durante los años de 1980, 1982 y 1983 el consumo de este producto disminuyó en un 9%, 16% y 10% respectivamente, en tanto que en los años 1981 y 1984 la demanda aumentó en un 20% y 23% respectivamente. Sin embargo, al comparar la demanda de 1984 que fue de 76,626 toneladas con

la de 1980 de 71,496 toneladas, se detecta durante este último periodo una TCMA de 4.2%.

OTROS TIPOS DE CELULOSA.

En el primer periodo comprendido de 1975 a 1980 se observa una TCMA negativa de 17.6% y en el segundo periodo de 1980 a 1984 la demanda de este producto se mantuvo inestable con una ligera tendencia a la alta, mostrando un incremento en la TCMA del 4.9%, teniendo en 1984 un consumo aparente de 5,765 toneladas.

3. ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCION DE PAPEL.

Respecto al comportamiento que la producción nacional ha tenido y de acuerdo al cuadro siguiente "Producción de Papel", se puede observar que la tendencia ha sido creciente durante el periodo 1975-1984 pasando de 1'184,603 toneladas a 2'239,679 toneladas. La TCMA de 1975-1980 fue del 10% y para 1980-1984 fue del 4.3%, esta tasa se vió disminuida debido a que en los años 1981, 1982 y 1983 el porcentaje de crecimiento presentado fue muy bajo en comparación a los años anteriores, a causa de la crisis económica que prevaleció en esos años.

Si embargo el crecimiento de la producción de papel no ha sido suficiente para cubrir las necesidades demandadas por el mercado, por lo que se ha tenido que importar papel para satisfacer las situación anterior.

AÑO	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
CONCEPTO										
1. ESCRITURA E IMPRESION	285,858	349,087	393,922	434,228	501,353	559,675	555,321	577,423	603,719	708,411
2. EMPAQUE	759,018	824,893	888,987	956,005	1'013,687	1'108,479	1'119,659	1'106,330	1'153,153	1'198,159
3. SANITARIO Y FACIAL	105,176	112,491	126,324	145,483	162,363	183,834	223,865	247,921	245,677	272,678
4. ESPECIAL	34,551	44,451	44,423	47,368	54,022	44,415	51,419	54,799	59,242	60,431
T O T A L	1'184,603	1'330,922	1'453,656	1'583,084	1'731,425	1'896,403	1'950,264	1'986,473	2'061,791	2'239,679

" PRODUCCION DE PAPEL "

(TONELADAS)

4. DEMANDA MUNDIAL

A nivel mundial para 1983, se consumieron poco mas de 118 millones de toneladas de celulosa, el consumo estuvo concentrado en las naciones industrializadas, siendo Estados Unidos de Norteamérica el mayor consumidor de celulosa.

En las tablas que se muestran a continuación se presentan los países más importantes por lo que a su consumo de celulosa y producción para papel se refiere.

PAIS	AÑO													
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
U.S.A.	37,556	38,455	40,881	42,606	42,168	37,495	42,507	43,685	44,500	46,127	46,492	47,866	45,229	48,262
CANADA	11,284	11,115	11,639	12,314	12,763	9,908	11,610	11,921	12,895	13,366	13,154	13,551	11,776	12,574
JAPON	9,671	9,619	10,187	11,151	11,280	9,495	10,442	10,428	10,970	11,594	11,878	10,184	10,292	10,484
U.R.S.S.	6,516	6,855	7,101	7,471	8,002	8,274	8,649	8,748	8,810	8,573	8,350	8,448	8,495	8,210
SUECIA	4,389	4,540	4,606	4,679	4,949	5,142	5,041	4,450	4,702	5,607	5,700	5,714	5,253	5,688
FINLANDIA	4,160	4,490	4,647	5,033	5,255	4,258	4,300	4,607	4,550	4,389	5,743	6,180	5,310	5,611
CHINA	3,492	3,720	3,857	4,009	4,877	5,168	5,437	5,373	6,142	6,586	7,296	7,352	7,403	7,447
R.F.A.	3,772	3,105	3,321	3,531	3,789	3,009	3,540	3,669	3,927	4,168	4,320	4,325	4,308	4,57
FRANCIA	2,943	2,857	3,087	3,160	3,425	2,828	2,427	3,041	3,297	3,414	3,331	3,254	3,148	3,210
ITALIA	2,287	1,819	2,210	2,339	2,287	1,699	2,142	1,887	2,263	2,534	2,349	2,181	2,155	2,125
BRASIL	703	930	1,105	1,104	1,393	1,224	1,442	1,645	1,739	2,141	2,133	1,040	2,169	1,919
REINO UNIDO	3,110	2,750	2,947	2,915	2,912	2,345	2,488	2,315	2,354	2,496	2,107	2,098	1,489	1,654
ESPAÑA	914	911	1,075	1,177	1,255	1,160	1,184	1,369	1,317	1,431	1,352	1,358	1,439	1,383
NORUEGA	1,371	1,297	1,319	1,383	1,433	1,312	1,180	1,187	1,081	1,319	1,339	1,306	1,245	1,359
AUSTRIA	883	907	963	1,076	1,137	1,010	1,067	1,114	1,078	1,140	1,150	1,143	1,153	1,170
CHECOSLOV.	692	705	657	677	693	796	845	877	879	858	893	897	900	903
MEXICO	598	546	567	695	760	643	723	740	823	884	940	864	877	914
TOTAL	93,941	94,621	100,169	105,320	108,378	95,768	104,024	107,066	111,327	117,627	118,527	118,761	112,646	118,238

" PRINCIPALES PAISES CONSUMIDORES DE CELULOSA "

(MILES DE TONELADAS)

PAIS	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
U.S.A.	48,550	49,974	53,940	55,960	55,355	47,943	54,884	54,238	55,816	58,915	58,112	58,434	55,475	60,836
JAPON	12,914	13,305	13,648	15,974	15,646	13,601	15,394	15,702	16,500	17,861	18,088	16,980	17,453	18,442
CANADA	11,626	11,582	12,341	13,033	13,644	10,406	12,163	12,442	13,594	14,062	13,932	13,956	12,753	13,818
U.R.S.S.	6,701	7,048	7,424	7,890	8,199	8,583	8,916	9,064	9,236	8,729	8,914	9,098	9,098	9,556
R.F.A.	5,504	5,579	5,855	6,355	6,523	5,289	6,420	6,603	6,850	7,445	7,580	7,828	7,774	8,272
FINLANDIA	4,260	4,429	4,971	5,463	5,523	3,994	4,550	4,620	5,140	5,738	5,919	6,135	5,895	6,388
SUECIA	4,300	4,300	4,500	5,200	5,400	4,400	4,900	5,100	5,800	6,028	6,182	6,205	5,900	6,400
ITALIA	3,804	3,269	3,578	4,300	4,200	3,498	3,517	4,272	4,616	5,104	4,935	4,844	4,599	4,259
CHINA	4,180	3,150	3,385	3,547	3,952	4,630	4,907	5,106	5,480	5,888	6,623	6,338	6,338	6,618
FRANCIA	4,134	4,226	4,530	4,785	5,060	4,101	4,611	4,722	4,964	5,263	5,151	5,148	5,127	5,261
BRASIL	1,219	1,237	1,345	1,588	1,853	1,688	2,036	2,135	2,534	2,980	3,362	3,103	3,228	3,420
REINO UNIDO	4,444	3,950	3,952	4,243	4,188	3,242	4,099	4,083	4,154	4,223	3,793	3,380	3,197	3,209
ESPAÑA	1,281	1,504	1,678	1,853	2,049	1,853	2,063	2,160	2,175	2,534	2,506	2,589	2,684	2,754
MEXICO	897	908	981	1,113	1,254	1,185	1,331	1,454	1,583	1,731	1,896	1,950	1,986	2,062
REP. COREA	330	433	488	512	618	662	698	1,124	1,365	1,594	1,680	1,783	1,737	1,982
RESTO	13,885	14,916	16,138	16,553	26,335	17,221	18,190	20,733	21,243	25,701	25,753	26,959	13,285	23,999
TOTAL	128,029	129,819	138,752	148,359	159,779	132,299	148,679	153,558	161,050	173,796	174,186	174,730	156,529	177,276

" PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE PAPEL "

(MILES DE TONELADAS)

Como se puede apreciar a lo largo de este inciso el país que reviste una muy especial importancia es Estados Unidos, ya que se situa como lider en ambos conceptos, siguiéndole Canadá, Japón y la U.R.S.S.

Es importante señalar que México, tanto en capacidad instalada como en producción de papel, se situó dentro de los 15 principales países, sin embargo el diferencial existente con los países líderes es sumamente considerable.

CAPITULO IV

PROYECCIONES DE LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA

1. PROYECCIONES DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

Para el periodo 1985 - 1988 la Cámara Nacional de las Industrias de Celulosa y del Papel prevee un número considerable de proyectos de inversión, de estos proyectos, los más importantes corresponden a incrementos en la capacidad instalada para la producción de papel en sus diferentes tipos.

Los proyectos previstos para celulosa en el periodo considerado, muestran una tendencia a la utilización del proceso al sulfato para producir celulosa de madera blanqueada y sin blanquear como el más importante en magnitud de las ampliaciones, seguido de los procesos para fabricar celulosa de bagazo de caña y pasta mecánica de madera.

En la tabla siguiente se muestra los incrementos de la capacidad instaladas de producción de los diferentes tipos de celulosa.

C E L U L O S A D E M A D E R A				C E L U L O S A D E P L A N - T A S A N U A L E S	I N C R E M E N T O E N E L A Ñ O	C A P A C I D A D T O T A L E N E L A Ñ O
A Ñ O	S U L F A T O	S U L F I T O	P A S T A M E C A - N I C A			
1985	7,000	---	35,000	10,000	52,000	1'119,500
1986	8,000	---	30,000	20,000	58,000	1'177,500
1987	12,000	---	---	---	12,000	1'189,500
1988	98,000	---	---	---	98,000	1'287,500

" INCREMENTO DE CAPACIDAD INSTALADA DE PRODUCCION DE CELULOSA POR TIPOS "
(T O N E L A D A S)

Los proyectos más importantes de inversión para la producción de papel están enfocados a incrementar la capacidad de tres clases de papel, en orden de importancia por la magnitud de los proyectos: papel para empaque, principalmente cajas y cartoncillo; papel para escritura e impresión que incluye periódico y libros de texto además de papeles y cartulinas; y papel sanitario y facial.

En la siguiente tabla se muestra los incrementos de la capacidad instalada de la producción de papel.

AÑO	INCREMENTO EN EL AÑO	CAPC. TOTAL EN EL AÑO
1985	228,500	3'326,000
1986	119,500	3'445,500
1987	104,000	3'549,500
1988	56,000	3'605,500
1989	17,000	3'622,500

**"INCREMENTOS DE CAPACIDAD INSTALADA DE
PRODUCCION DE PAPEL"**

(Toneladas)

Se estima que 24 empresas poseen uno o más proyectos de expansión en la capacidad instalada de papel y únicamente 5 empresas productoras de celulosa tienen proyectos de inversión para el periodo considerado. La capacidad instalada total de los proyectos de papel en el periodo 1985-1988 es de 508,000 toneladas. Con estos incrementos se tendrá en 1988 una capacidad total de celulosa y papel de 1'287,500 y 3'605,500 toneladas respectivamente.

Los datos anteriores reflejan la falta de integración existente en la fabricación de papel ya que la producción de celulosa, tomando en cuenta los proyectos de ampliación reportados, no será suficiente para satisfacer la demanda de materia prima de los productores de papel en los próximos años, provocando que las importaciones de celulosa aumenten ocasionando una mayor dependencia del extranjero.

De las empresas que reportan expansiones en su capacidad de papel, únicamente 7 se encuentran integradas en la producción de celulosa, estas empresas son:

Apizaco Celulosa.

Cartón y Papel de México.

Compañía Industrial Atenquique.

Fábricas de Papel Tuxtepec .

Kimberly Clark de México .

Mexicana de Papel Periódico .

Productora de Papel .

Productos San Cristobal .

De estas compañías solo las 4 primeras incrementarán la producción de celulosa en el periodo 1985-1989 y no todas serán autosuficientes en el suministro de celulosa, únicamente Apizaco Celulosa, Fábricas de Papel Tuxtepec, Productos San Cristobal y Compañía Industrial Atenquique producirán la celulosa necesaria para abastecer de toda la materia prima que requieran sus fábricas de papel. Atenquique tendrá un excedente de 59,000 toneladas de celulosa al sulfato para ofrecer al mercado.

El pronóstico de oferta (producción) y demanda (consumo aparente) para los diferentes tipos de celulosa y de papel, se consideran en base a dos diferentes proyectos:

Uno de Alto Crecimiento y

Otro Proyecto de Bajo Crecimiento.

El proyecto de Alto Crecimiento considera una recuperación de la economía nacional y un consecuente incremento en la demanda tanto de celulosa como de papel y considera asimismo, la implantación de cuatro proyectos de celulosa en el periodo 1985-1995 y dos proyectos de papel en el mismo periodo. Bajo este proyecto se observa que a partir de 1988 se tendrán excedentes de materiales celulósicos hasta 1993, mientras en papel se mantendrán excedentes exportables desde la fecha actual hasta el mismo año. Este es un punto de vista optimista y aún así podemos observar en el primer cuadro de este capítulo que el déficit de producción de celulosa solo muestra una ligera recuperación en los años 1982, 1988, 1989 y 1990. De aquí en adelante la situación no es muy favorable. Esta situación obviamente trastorna a la industria productora de papel provocando una baja importante en los excedentes culminando en déficit en los años de 1994 y 1995.

En la tabla siguiente se muestra el proyecto de alto crecimiento para las industrias de la celulosa y el papel.

AÑO	C E L U L O S A			P A P E L
	PRODUCCION	CONSUMO	DEFICIT O	PRODUCCION
	(M TON)	APARENTE	EXEDENTE	(M TON)
		(M TON)	(M TON)	
1985	890.2	1149.1	(258.9)	2638.0
1986	1061.1	1187.9	(128.8)	2910.7
1987	1142.9	1241.1	(98.2)	3187.8
1988	1395.1	1317.3	77.8	3450.7
1989	1447.8	1386.2	61.6	3599.2
1990	1480.5	1448.6	31.9	3647.8
1991	1509.9	1528.4	(18.5)	3668.9
1992	1710.4	1607.0	103.4	3682.0
1993	1760.3	1702.4	57.9	3688.8
1994	1775.3	1786.2	(10.9)	3697.1
1995	1790.3	1840.9	(50.6)	3697.1

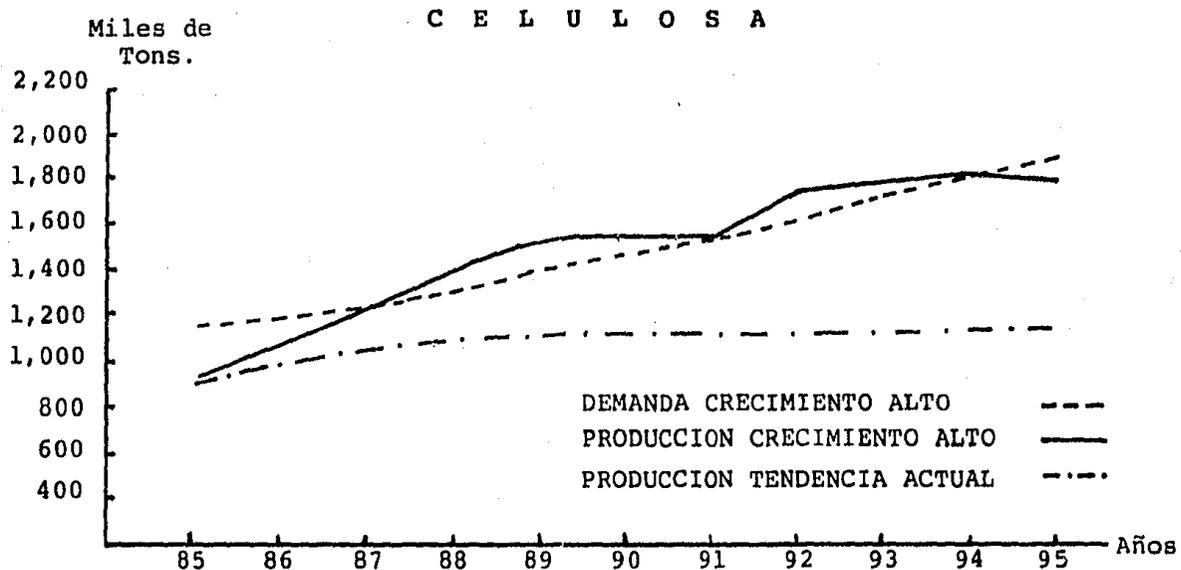
" PROYECTO DE ALTO CRECIMIENTO DE LAS INDUSTRIAS DE LA
CELULOSA Y PAPEL 1985-1995 "

Los pronósticos muestran una tendencia poco optimista ya que la producción no tendrá un crecimiento considerable provocando grandes pérdidas.

Con el proyecto de alto crecimiento se espera que la producción de celulosa se incremente en un 16% promedio anual durante el periodo 1985-1988, logrando satisfacer la demanda y obtener alrededor de 78,000 toneladas métricas de excedente. Durante el periodo 1988 - 1994 prácticamente la producción cubrirá la demanda y para 1994 y 1995 se prevee déficit.

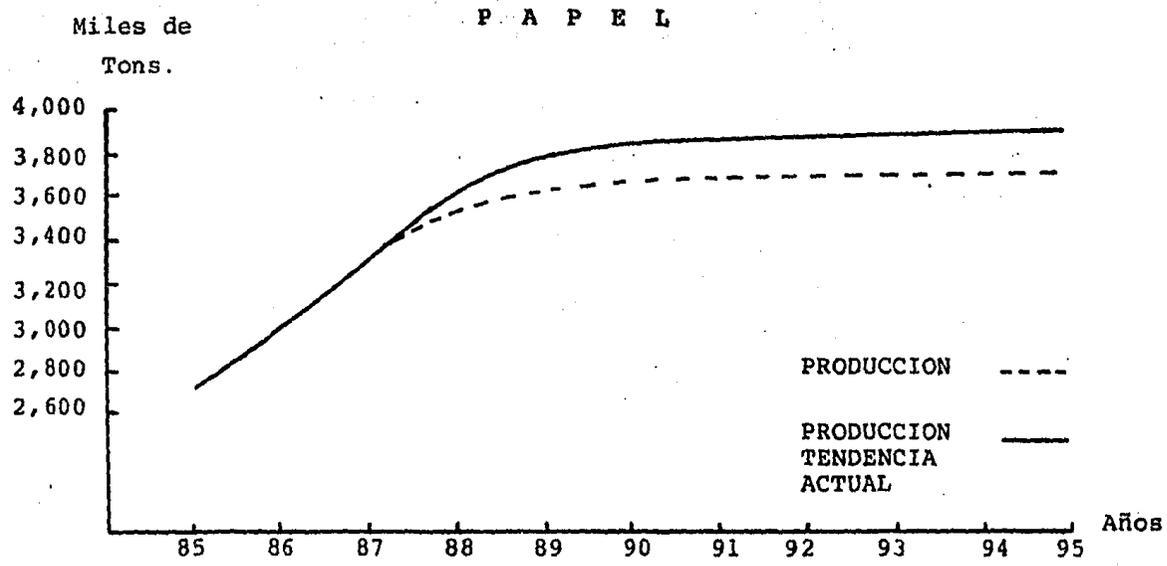
Respecto a la industria del papel se observa que la TCMA será del 9.2% para ambas tendencias durante el periodo 1985-1988. A partir de 1988 la producción de papel en el proyecto de Bajo Crecimiento será aproximadamente 6% mayor, que la producción estimada de la tendencia actual.

A continuación se presentan las gráficas de la producción y demanda de celulosa y papel.



"PROYECTO DE ALTO CRECIMIENTO"

FUENTE: PROGRAMA INTEGRAL DE DESARROLLO DE
 LAS INDUSTRIAS DE LA MADERA CELU-
 LOSA Y PAPEL, 1984.



"PROYECTO DE ALTO CRECIMIENTO"

FUENTE: PROGRAMA INTEGRAL DE DESARROLLO DE LAS INDUSTRIAS DE LA MADERA CELULOSA Y PAPEL, 1984.

En el proyecto de Bajo Crecimiento se considera un estancamiento de la economía nacional y un mínimo crecimiento de la demanda de celulosa y de papel, por la cual solo se consideran dos proyectos indispensables en la industria de la celulosa, uno de pasta química termomecánica y uno de celulosa química de madera al sulfato blanqueada, y algunas pequeñas ampliaciones en la industria del papel. Bajo este se mantendrá el déficit existente de celulosa en todo el período considerado, 1985-1995, sin embargo se observa que a pesar de que el presente proyecto se funda en un criterio pesimista o conservador, el excedente de producción sigue un ritmo balanceado y es hasta 1994 cuando se detecta un déficit.

En el cuadro siguiente se muestran las cifras del proyecto de bajo crecimiento de las Industrias de la Celulosa y el Papel en el periodo 1985-1995.

AÑO	C E L U L O S A			P A P E L
	PRODUCCION	CONSUMO	EXCEDENTE O	PRODUCCION
	(M TON)	APARENTE (M TON)	DEFICIT (M TON)	(M TON)
1985	890.2	1123.8	(233.6)	2638.0
1986	1061.1	1158.9	(97.8)	2910.7
1987	1142.9	1195.8	(52.9)	3167.8
1988	1305.1	1262.7	(42.4)	3394.7
1989	1342.8	1309.3	(33.5)	3426.2
1990	1368.0	1346.9	(21.1)	3448.3
1991	1389.9	1412.2	(22.3)	3457.9
1992	1402.9	1476.0	(73.1)	3463.5
1993	1415.3	1555.3	(140.0)	3466.3
1994	1415.3	1620.4	(205.1)	3467.1
1995	1415.3	1652.5	(273.2)	3467.1

" PROYECTO DE BAJO CRECIMIENTO DE LAS INDUSTRIAS DE LA
CELULOSA Y DEL PAPEL 1985-1995 "

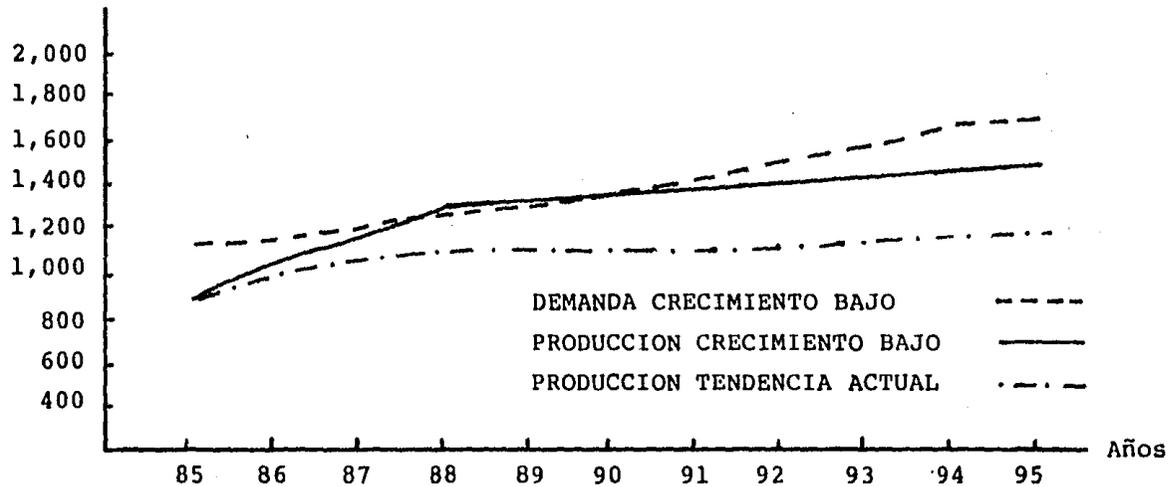
Para el proyecto de Bajo Crecimiento se observa que la producción de celulosa tendrá una TCMA del 13% para el periodo 1985-1988 y será mayor que la proyección de la tendencia actual. En el periodo 1988-1995 se estima que el incremento de producción no será mayor al 3%. En cuanto a la demanda se prevee que no será cubierta y el déficit se incrementará en forma acelerada a partir de 1991.

La industria del papel muestra incrementos en la producción de papel del 8.6% promedio anual en el periodo 1985-1988 para presentar un incremento menor al 1% durante el periodo 1988-1995.

En las siguientes gráficas se muestra la tendencia del proyecto de bajo crecimiento de la celulosa y el papel.

C E L U L O S A

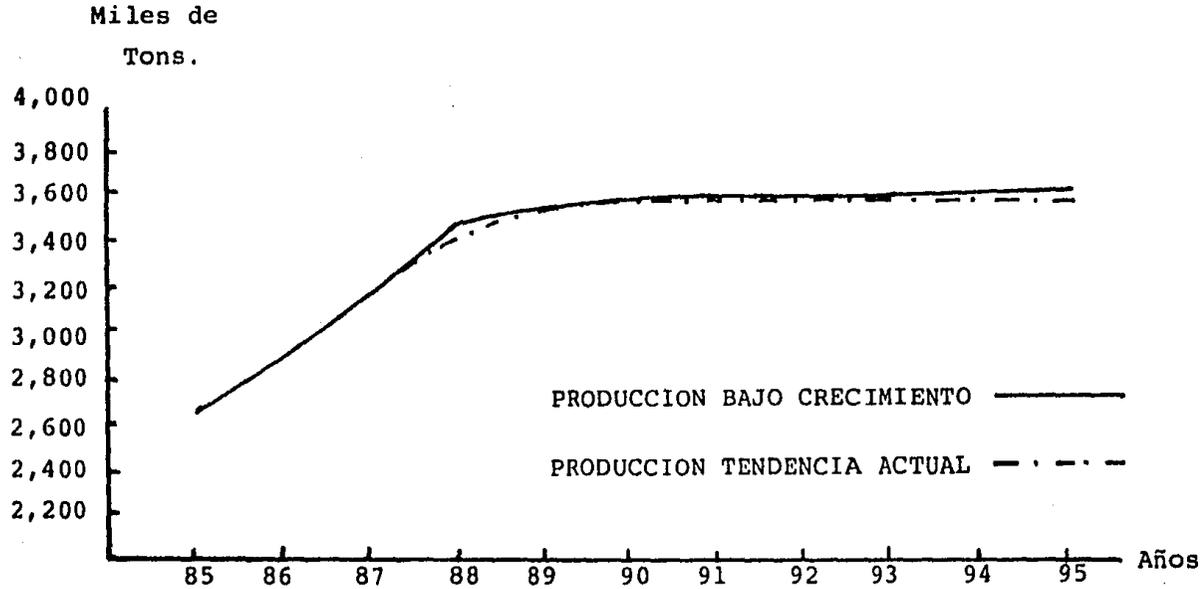
Miles de
Tons.



"PROYECTO DE BAJO CRECIMIENTO"

FUENTE: PROGRAMA INTEGRAL DE DESARROLLO DE
LAS INDUSTRIAS DE LA MADERA CELU-
LOSA Y PAPEL, 1984.

P A P E L



"PROYECTO DE BAJO CRECIMIENTO"

FUENTE: PROGRAMA INTEGRAL DE DESARROLLO DE
LAS INDUSTRIAS DE LA MADERA CELU-
LOSA Y PAPEL, 1984.

En el siguiente cuadro se presentan las proyecciones de los requerimientos de madera para el periodo 1985-1995, en base a la producción nacional de celulosa tanto para el proyecto de alto crecimiento como para el proyecto de bajo crecimiento.

AÑO	PROY. ALTO CRECIMIENTO	PROY. BAJO CRECIMIENTO
1985	2,635.0	2,635.0
1986	2,865.0	3,140.8
1987	3,264.1	3,264.1
1988	3,920.2	4,071.9
1989	4,068.3	4,189.5
1990	4,160.2	4,268.1
1991	4,816.6	4,336.5
1992	5,534.8	4,377.0
1993	5,696.3	4,415.7
1994	5,744.8	4,415.7
1995	5,793.4	4,415.7

**"REQUERIMIENTOS DE MADERA PARA LA
INDUSTRIA DE LA CELULOSA"**

(Miles de m3R)

2. PROYECCIONES A NIVEL MUNDIAL

En el periodo 1985-1990, los proyectos previstos de celulosa a nivel mundial están encaminados a incrementar la capacidad instalada de celulosa obtenida por el proceso de pasta mecánica. Los proyectos de celulosa tienden a una mejor integración de la cadena productiva en cada país. En cuanto a papel se preveen varios proyectos para ampliar la capacidad instalada de papel periódico, papel empaque y escritura e impresión.

De los proyectos esperados a nivel mundial en el periodo 1985-1990 se concluye lo siguiente:

Se estima que los proyectos de los países escandinavos (Suecia, Finlandia y Noruega) servirán para cubrir el déficit de los países de la Comunidad Económica Europea, en los tipos de celulosa química de madera blanqueada para papel periódico y empaque, logrando cubrir así la proyección que se espera en el consumo de estos países. Esta misma tendencia se observa de la U.R.S.S. con los países del bloque socialista.

En general se puede decir que dada la capacidad

instalada actual más la capacidad instalada proyectada y la tendencia en el consumo a nivel mundial para el periodo 1985-1990, se espera déficit de celulosa del tipo química de madera al sulfato y en los tipos de papel periódico y para escritura e impresión, siendo los principales países demandantes Estados Unidos de Norteamérica, Reino Unido y Francia.

CAPITULO V

ANALISIS DE LOS PROCESOS DE
OBTENCION DE LA CELULOSA

1. INSUMOS

MATERIAS PRIMAS FIBROSAS.

ESPECIES DE MADERA PARA PASTA.

En la fabricación de pasta y de papel se emplean con buenos resultados numerosas variedades de especies de madera, cada una de las cuales tienen sus propias características, mientras sus ventajas o desventajas son en gran parte relativas.

Las coníferas, especialmente la Picea, el Pino, el Abeto Balsámico y Latsuga o falso Abeto han tenido preferencia en el pasado, estas maderas representan las normas respecto de las cuales se han medido los resultados conseguidos con otras especies, aunque esta situación está experimentando cambios en favor de un aprovechamiento mayor de las especies de latifolias, las coníferas siguen dominando la producción mundial de pasta de papel.

El suministro de madera para la fabricación de pasta y de papel se expone a continuación distinguiendo los cinco recursos siguientes:

Rodales naturales de coníferas, de latifolias, de zona templada y de latifolias tropicales, plantaciones y residuos de madera procedentes de operaciones industriales.

La madera triturada de tsugo, cuya producción es de gran volúmen, tiene un color deficiente y hay que blanquearla. El Abeto Balsámico tiene por lo general una densidad algo más baja que la Picea, lo que da por resultado un mayor costo. El Abeto Douglas, el Alerce, el Pino de Parana, el Cedro se cuentan entre otras coníferas utilizadas. Los árboles de latifolias más utilizados son el Haya, el Abedul, la familia del Chopo y el Alamo con el cual está muy relacionada la de los Sauces, el Eucalipto, el Arce, el Roble, el Olmo, el Fresno, el Aliso y la Acacia, también se utilizan muchas latifolias tropicales, tales como la Gewa.

Las principales especies de coníferas y frondosas utilizadas para la fabricación de pasta se enumeran en los cuadros siguientes:

"CONIFERAS EMPLEADAS EN LA FABRICACION DE PASTA Y PAPEL"

NOMBRE VULGAR	PROCE- DENCIA	LONGITUD DE LA FIBRA	DENSIDAD BASICA (PESO SECO AL HORNO/VOLUMEN EN VERDE)	COMPOSICION QUIMICA APROXIMADA			
				CELULOSA	HEMICE- LULOSA	LIGNINA	SUSTANCIAS EXTRACTIVAS
		Milíme- tros	Kg/m3	PORCENTAJE			
Pinabete	Europa Continental	---	---	---	---	---	---
"Pacific silver fir"	N. América (O.)	---	---	---	---	---	2,2 - 2,9
Abeto Balsámico	N. América (N.O.)	---	---	44	27	29	1,6
"Western white fir"	N. América (O.)	3,5	350	---	---	---	2,1
Abeto de Vancouver	N. América (O.)	5,0	370	---	---	---	1,6
"Alpine fir"	N. América (O.)	---	---	---	---	---	---
"Noble fir"	N. América (O.)	---	---	---	---	---	2,5
Alerce de Europa	Europa	---	---	---	---	---	2,0

.2.

Alerce americano	N. América (N.O.)	4,0	490	43	28	29	2,0
Alerce del Japón	Japón	---	---	---	---	---	1,4
Alerce occidental americano	N. América (O.)	5,0	480	---	---	---	1,4
Alerce de Siberia	U.R.S.S. (Siberia)	---	---	---	---	---	----
Abeto rojo o falso	Europa	3,5	410	43	27	29	2,3
"Engelmann spruce"	N. América (O.)	3,5	310	---	---	---	2,8
Abeto blanco o picea blanca	N. América (N.O.)	3,5	370	44	29	27	0,8
Picea negra o abeto negro	N. América (N.O.)	3,5	400	---	---	---	0,6
Picea roja	N. América (N.O.)	---	---	---	---	---	----
Abeto de o pino "spruce"	N. América (O.)	5,5	370	---	---	---	----
Pino de banks	N. América (N.O.)	3,5	390	41	30	29	3,1 - 4,9

"CONIFERAS EMPLEADAS EN LA FABRICACION DE PASTA Y PAPEL"

.3.

Pino cembro o arolle	Siberia y Asia Oriental	---	---	---	---	---	---
Pino torcido	N. América (O.)	3,5	380	---	---	---	3,5
Pino de hoja corta, dulce o de Carolina	N. América (S.)	3,5	460	---	---	---	3,3 - 6,3
Pino antillano	N. América (S.)	3,5	560	---	---	---	2,6
Pino tea	N. América (S.)	3,5	540	---	---	---	---
Pino de acículas colgantes o pátula	N. América; se planta en Sudáfrica.	---	---	---	---	---	---
Pino rudeno, marítimo, o negral	Europa (S.); se planta en Sudáfrica.	---	---	---	---	---	---
Pino ponderosa	N. América (O.)	3,6	380	---	---	---	---

"CONIFERAS EMPLEADAS EN LA FABRICACION DE PASTA Y PAPEL"

.4.

Pino insigne o Monterrey	N. América (O.); se planta en Europa, Sudamé- rica, Sudáfrica y Nueva Zelandia	---	---	---	---	---	---
Pino rojo de América	N. América (E.)	3,5	440	---	---	26	3,5
Pino de Weymouth o Quebec	N. América	3,5	340	---	---	---	---
Pino silvestre	Europa	3,0	410	44	26	29	3,3
Pino amer., taeda, o tea	N. América (S)	3,5	470	---	---	---	---
Abeto Douglas canadiense	N. América (O.)	3,5	470	---	---	27	4,4 - 6,8
Ciprés calvo	N. América (O.)	6,0	420	---	---	---	---
Thuja roja	N. América (O.)	3,8	350	---	---	---	---
Thuja occidental	N. América (E.)	---	---	44	25	31	---
Falso abeto del Canadá	N. América (E.)	3,5	380	42	26	33	---
Pino, o falso abeto, de Alaska	N. América (O.)	4,0	380	---	---	28	1,6

"CONIFERAS EMPLEADAS EN LA FABRICACION DE PASTA Y PAPEL"

"LATIFOLIAS EMPLEADAS EN LA FABRICACION DE PASTA Y PAPEL"

NOMBRE VULGAR	PROCE- DENCIA	LONGITUD DE LA FIERRA	DENSIDAD BASICA (PESO SECO AL HORNO/VOLUMEN EN VERDE)	COMPOSICION QUIMICA APROXIMADA			SUSTANCIAS EXTRACTIVAS
				CELULOSA	HEMICE- LULOSA	LIGNINA	
				PORCENTAJE			
		Milí- metros	Kg/m3				
Falso plátano o sicomoro	Europa, Asia, N. América	1,7	460	---	---	---	---
Arce de azúcar, duro o azucarado	N. América (E.)	1,0	560	---	---	---	1,2
Aliso	Europa	---	---	---	---	---	---
Aliso rojo americano	N. América (O.)	---	---	---	---	---	---
Abedul del Canadá o amarillo	N. Americano (E.)	1,5	550	40	39	21	2,6
Abedul de papel	N. América (E.)	1,2	480	41	40	19	2,8 - 6,4
Abedul pubescente o de las turberas	Europa	---	---	---	---	---	---
Abedul blanco	Europa	1,2	510	40	39	21	1,5 - 4,5

.2.

"Murray red gum"	Australia, se planta en la región del Me- diterráneo	0,8	680	---	---	---	---
"Tasmanian oak"	Australia	---	---	---	---	---	---
"Southern blue gum"	Australia, se planta en la región del Me- diterráneo.	1,1	600	---	---	---	---
"Tuart"	Australia, se planta en Ma- rruecos	---	---	---	---	---	---
"Jarrah"	Australia	0,9	710	---	---	---	---
"Mountain ash (giant gum) "	Australia	---	---	---	---	---	---
"Sydney blue gum"	Australia, se planta en Sud- áfrica y Brasil	1,0	510	---	---	---	---

"LATIFOLIAS EMPLEADAS EN LA FABRICACION DE PASTA Y PAPEL"

.3.

Haya americana	N. América (E.)	1,2	560	42	36	22	1,0 - 1,8
Haya europea	Europa	1,3	580	---	---	---	----
Haya roja	Europa	1,0	900	---	---	---	----
Fresno blanco o de Carolina	N. América	1,2	550	---	---	---	----
Fresno común	Europa e India	1,1	600	---	---	---	----
Liquidámbar ocozal o pastoraque de México	N. América (S.)	1,6	440	---	---	---	----
Tulipero de Virginia o tulipanero	N. América (S.)	1,8	380	---	---	---	----
"Cucumber magnolia"	N. América (S.)	---	---	---	---	---	----
"Mulberry"	Asia	---	---	---	---	---	----
"Tupelo gum"	N. América (S.)	---	---	---	---	---	----
Nisa o tupelo	N. América (S.)	1,7	460	---	---	---	----
Chopo negro norteamerico o álamo de Carolina	N. América (O.)	1,3	370	---	---	---	----
Alamo negro de Italia, piramidal o lombardo	Europa	---	---	---	---	---	----

"LATIFOLIAS EMPLEADAS EN LA FABRICACION DE PASTA Y PAPEL"

.4.

Alamo temblón	Europa	1,0	370	---	---	---	2,9
Alamo temblón americano	N. América	1,2	350	53	31	16	2,9
Alamo híbrido	Europa	0,9	430	---	---	---	---
Roble blanco americano	N. América	---	---	---	---	---	0,3
Roble rojo americano del Norte	N. América	---	---	---	---	---	---
Roble de Irlanda	Europa	---	---	---	---	---	---
Tilo americano	N. América	1,2	320	---	---	---	0,9 - 13,2
Tilo	Europa	1,0	450	---	---	---	7,8
Olmo americano	N. América	1,5	460	49	27	24	0,3 - 2,0
Olmo	Europa, Asia	---	---	---	---	---	---

"LATIFOLIAS EMPLEADAS EN LA FABRICACION DE PASTA Y PAPEL"

La longitud de fibra de las especies de coníferas que se citan es de unos 3.5 mm, la longitud de la fibra de las especies útiles de latifolias es mucho más corta, alrededor de 1.2 mm, esta escasa longitud de fibra afecta en gran proporción a la utilidad general para la fabricación de papel, siendo el inconveniente principal la mayor debilidad en la hoja húmeda y la resistencia inferior del papel cuando se utilizan fibras cortas en un 100%, sin embargo, como complemento en mezcla de fibras largas para papel, un porcentaje reducido de fibras cortas no produce efectos dañinos en la resistencia del papel, y tiene la ventaja de mejorar la suavidad, la opacidad y calidad para impresión.

GRUPO DE MADERAS PREFERIDAS PARA EL ELABORACION.

Aunque se supone en general que las maderas de coníferas pueden convertirse en pasta con cualquiera de los procesos conocidos, hay algunos procesos para los que existen especies preferidas. Para la fabricación de pasta mecánica las maderas de coníferas son preferibles a las de fibra corta, debido a la escasa resistencia de la madera triturada y especialmente la madera triturada de fibra corta,

más del 90% de la madera triturada del mundo procede de coníferas, la madera de latifolias es preferida para la fabricación de pasta química mecánicas y semiquímicas.

Las rotativas modernas de gran velocidad y las prensas de periódicos exigen un papel resistente, para ellos se prefieren las pastas químicas de coníferas a las pastas de fibra corta cuando las velocidades de la máquina son más reducidas, esta distinción tiene menos importancia y se pueden utilizar proporciones considerables de pasta de fibra corta.

MATERIAS PRIMAS NO FIBROSAS.

PRODUCTOS QUIMICOS PARA LA FABRICACION DE PASTA.

En el proceso Kraft actualmente el más común, los productos químicos necesarios son: Sulfato de Sodio y Caliza al Carbonato de Calcio, según la eficacia del sistema de recuperación, se necesita entre 40 y 80 kg. de sulfato de sodio y 25 kg. de caliza por tonelada de pasta.

Estos productos químicos se transforman en los sistemas

de recuperación en hidróxido de sodio y sulfato de sodio que son los compuestos químicos activos del licor de obtención de la pasta. Recientemente se ha empleado el yeso como fuente de azufre para la fabricación de pasta Kraft. Esto es particularmente ventajoso cuando la materia prima fibrosa es bambú u otra rica en sílice, el yeso reduce los problemas de recuperación, por consecuencia es económicamente ventajoso. La cantidad necesaria de los productos químicos, depende del procedimiento que se siga. En el caso del proceso Kraft se incorpora al proceso, un sistema de recuperación de los productos químicos, que regenera los que se utilizan en la digestión.

En los procesos al sulfato, los productos químicos que hay que adquirir son: Azufre elemental o en forma de piritas (sulfuro de hierro), Caliza para el procedimiento del Sulfito de Calcio, Hidróxido de Magnesio para el procedimiento al Sulfito de Magnesio, Carbonato de Sodio y Amoniaco líquido para el procedimiento al Sulfito Amoniaco. Los sistemas de recuperación de productos químicos de sodio y magnesio, también se emplean en las fábricas de papel por el procedimiento al Sulfito, no existiendo aún procedimientos satisfactorios para recuperar

el Amoniaco en el proceso Sulfito Amoniaco.

PRODUCTOS QUIMICOS DE BLANQUEO.

Una gran cantidad de papel se hace con pasta sin blanquear especialmente el de embalaje, la mayoría del papel prensa, otros papeles baratos de impresión y algunas clases de papel soporte para el "couche". La pasta destinada a la fabricación de papeles y cartones blancos para imprimir y empaquetar, papel seda, rayón, celofán, plásticos y análogos deben ser blanqueados químicamente. Una de las principales funciones del exámen del mercado en los estudios de viabilidad es establecer los requisitos comerciales de las diversas clases de pasta y papel, las cuales se definen mediante las normas de calidad, por medio de especificaciones de la blancura, color y la definición de mercados, en atención a ellas el ingeniero elige la determinación de los servicios de blanqueo que necesita la fábrica.

La naturaleza y capacidad de los servicios de blanqueo resulta afectada también por los procesos de fabricación de la pasta y por las materias primas fibrosas. Hasta ahora el papel no se blanquea; los papeles blandos se hacen con pasta blanqueada. En la mayoría

de los países, se blanquea de un tercio a la mitad de toda la pasta producida.

Las materias primas utilizadas en el blanqueo de la pasta son:

Cloro, sosa caústica (hidróxido de sodio), cal, clorato sódico (para el dióxido de cloro), hidrógeno y peróxidos de sodio.

Para la madera triturada:

Hidrosulfitos de sodio o zinc, también se ha introducido el oxígeno obteniéndose reducciones en el costo de los productos químicos de blanqueo, una disminución importante de la contaminación de las corrientes de agua y quizá un límite máximo más elevado de blancura.

En el cuadro siguiente se indica, de un modo general la cantidad de los productos químicos que se requieren para el funcionamiento de la fábrica, aunque se tendrán que hacer estudios para aumentar la exactitud de tales estimaciones.

"REQUISITOS QUIMICOS DEL BLANQUEO"*

P R O C E S O Y E S P E C I E	BLANCURA EXIGIDA	P R O D U C T O Q U I M I C O	CANTIDAD
	Porcentaje		Kg/ton. de pasta blan queada.
M e c á n i c o			
Picea (Picea sp.)	58	ninguno	ninguna
Picea	64	hidrosulfito	5 - 8
Picea	70	peróxido	7 - 9
Picea	70	+ hidrosulfito	5 - 8
Abeto de California (tsuga martensiana)	58	hidrosulfito de zinc	5 - 8
Abeto de California	64	peróxido + hidrosulfito	5 - 9 5 - 9
Pino (Pinus sp.)	58	hidrosulfito sódico	5 - 10
Pino	70	peróxido + hidrosulfito	7 - 9 7 - 9
Frondosas	55 - 65	hidrosulfito	variable

.2.

S e m i q u í m i c o

Frondosas	58	ninguno	ninguna
Frondosas	70	hidrosulfito	4
		+ peróxido	10
		cloro	150 - 190
		+ hidróxido sódico	35 - 60

S u l f i t o

Picea	58 - 62	ninguno	ninguna
Picea	89	cloro	50 - 70
		hidróxido sódico	25 - 45
Pino	56 - 60	ninguno	ninguna
Pino	89	cloro	60 - 90
		+ hidróxido sódico	25 - 50
Frondosa septentrional	89	cloro	50 - 70
		+ hidróxido sódico	25 - 45

REQUISITOS QUIMICOS DEL BLANQUEO*

S u l f a t o

Picea	65	cloro	80 - 100
		+ hidróxido sódico	50 - 60
Pino	88 - 91	cloro	80 - 100
		+ hidróxido sódico	50 - 60
		+ clorato sódico	15 - 40

"REQUISITOS QUIMICOS DEL BLANQUEO"*

- * Las mezclas de picea y abeto balsámico, abeto de California, picea y abeto balsámico y pino y picea, entran generalmente en estas escalas de consumo de productos químicos. Las frondosas se aproximan a los límites inferiores de las escalas indicadas.

OTROS MATERIALES EMPLEADOS.

El agua, el combustible y la fuerza motriz constituyen una notable proporción de los costos totales de fabricación, a tal grado que su suministro en cantidades suficientes y a un costo tolerable sea fundamental. Hay también otros materiales de consumo que constituyen una parte significativa del costo total y la insuficiencia de su abastecimiento puede limitar la capacidad u obstaculizar de otro modo el funcionamiento de la fábrica.

Como ejemplo se puede pensar que en las plantas que fabrican pasta blanqueada al sulfato en circunstancias normales, los productos químicos y otros materiales ascienden al 20 y 30% del costo de producción directa.

Por lo tanto se deben adoptar medidas apropiadas para asegurar la disponibilidad de estos materiales importantes a un costo razonable.

El agua es necesaria en la fábrica para diversos fines, en alguno de ellos debe de estar muy depurada, en otras basta que este en su estado natural, para el proceso de fabricación debe de estar totalmente

filtrada, porque puede contener partículas que alteren la coloración de los productos, estos aspectos multiplican el costo de mantenimiento de las bombas y otras piezas mecánicas, el agua más depurada es la que se alimenta en las calderas.

Respecto a las fábricas de pasta blanqueada deben de instalarse sistemas muy complejos de tratamiento químico del agua, se practican muchas variantes en los métodos y procedimientos para este fin.

La característica principal del agua es que debe tener alta disponibilidad a un costo moderado, teniendo en cuenta que la cantidad que se utiliza en las fábricas de celulosa es muy elevada.

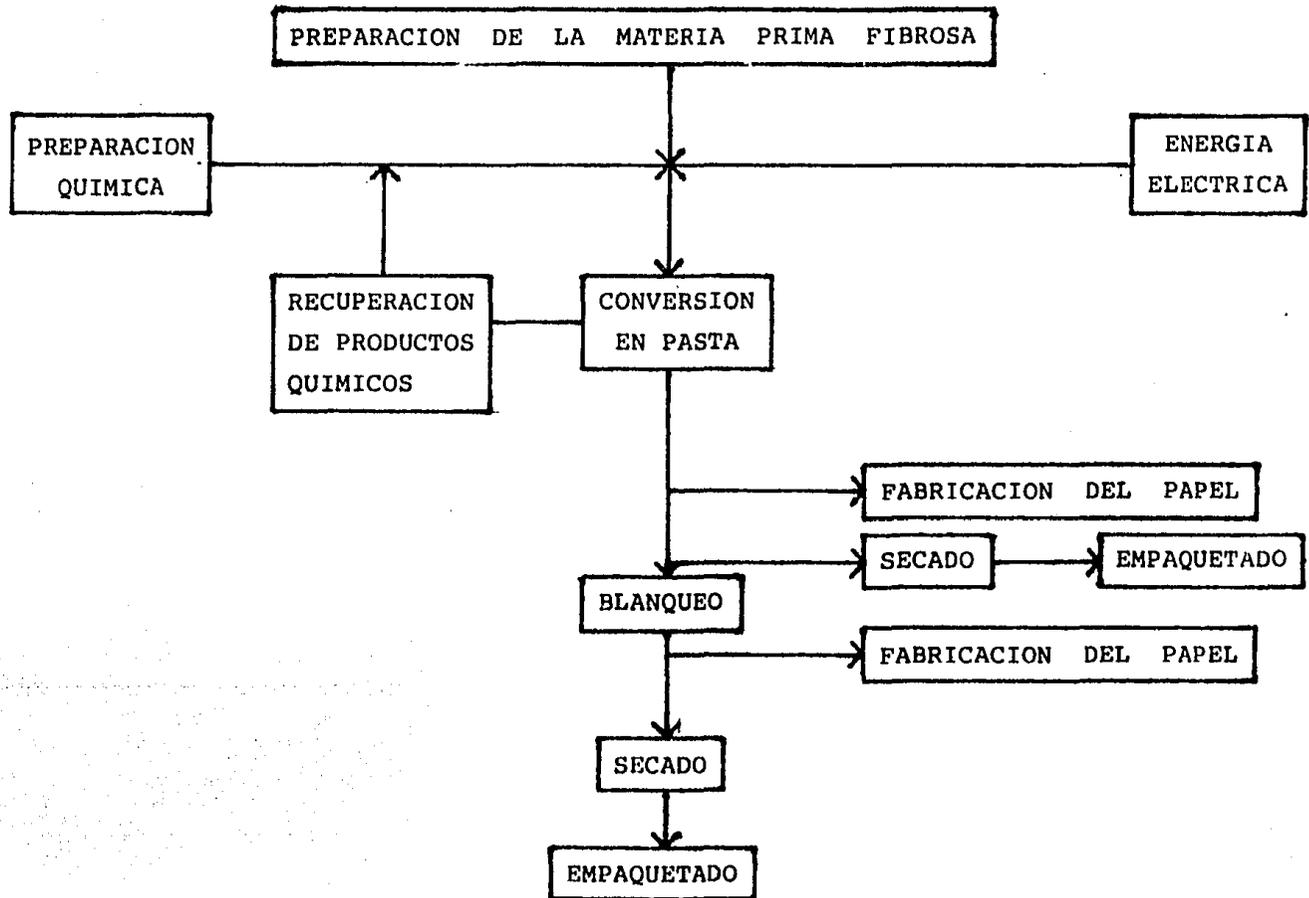
Los costos del combustible y la fuerza motriz constituyen una parte fundamental del costo de producción y pueden variar entre el 10 y 20% según el tipo de fábrica y ubicación. La cifra máxima de este porcentaje se aplica a las fábricas integradas de madera triturada y papel que consumen poca madera, pero necesitan mucha energía. Por lo tanto es esencial para el éxito de la empresa que se disponga de combustible y fuerza motriz a un costo moderado.

Casi todas las fábricas de pasta que recuperan productos químicos, como son las de procesos al sulfato o al sulfito generan vapor y energía, pero normalmente no lo suficiente para abastecer a la fábrica, y por lo consiguiente es preciso obtener de otras fuentes vapor y energía adicionales.

2. PROCESOS

CLASIFICACION DE LOS PROCESOS DE FABRICACION DE PASTA.

Existen diversos procedimientos en la fabricación de pasta y a su vez diferentes tipos de fábricas, la descripción general de una fábrica de pasta es útil sólo en la medida que determine circunstancias comunes o todas o a la mayoría de las fábricas de esta naturaleza. El desarrollo del procedimiento de fabricación en una industria de pasta puede representarse en el siguiente diagrama.



"FASES DEL PROCESO GENERAL EN UNA FABRICA DE PASTA"

El aspecto general, la complejidad, la inversión de capital y los gastos de explotación de una fábrica dependen de que se realicen o no algunas de las operaciones indicadas en el diagrama del proceso de fabricación, por ejemplo, la recuperación de productos químicos es una parte normal de todas las fábricas de pasta al sulfato (Kraft) y de algunas de pasta al sulfito; éstas tienen una gran repercusión en la complejidad y los costos.

La fabricación de pasta puede definirse como la separación de las fibras principalmente de madera, utilizando procedimientos donde se aplica energía mecánica, productos químicos o ambas cosas. Estos se representan en el siguiente cuadro:

PROCEDIMIENTOS MECANICOS	PROCEDIMIENTOS HIBRIDOS	PROCEDIMIENTOS QUIMICOS
<p>Energía Mecánica</p> <p>Pocos Productos químicos o ninguno y calor.</p> <p>Rendimiento elevado.</p> <p>Fibras impuras</p> <p>Resistencia escasa</p> <p>Blanqueo difícil</p> <p>Buena calidad para impresión.</p>	<p>Combinaciones de tratamientos químicos y mecánicos</p> <p>Rendimientos intermedios y propiedades de la pasta.</p>	<p>Productos químicos y calor.</p> <p>Poca o ninguna energía mecánica.</p> <p>Rendimiento bajo.</p> <p>Fibras puras</p> <p>Buena resistencia.</p> <p>Blanqueo fácil</p>

"PROPIEDADES DE LOS PROCEDIMIENTOS"

En el siguiente cuadro se clasifican algunos procedimientos de fabricación de pasta comercial y se ordenan según su rendimiento en porcentaje de fibra útil para la fabricación de papel respecto a una cantidad determinada de madera. También se da una indicación de los principales usos de las pasta.

"CARACTERISTICAS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE FABRICACION DE PASTA"

CLASE	MECANICA	QUIMICO MECANICA	SEMI QUIMICA	BISULFITO DE ALTO RENDIMIENTO	QUIMICA	SOLUBLE
Procedimientos químicos	Madera tritu- rada con la muela	Great Northern Storabrite	Semiquímica al sulfito neutro SSN	Arbiso	Al sulfito Magnefite Al sulfato (Kraft) Sivola Stora Koppar berg	Al sulfito Al sulfato prehidroli- zado Sivola
Rendimiento en fibra por- centaje	90 a 95	80 a 90	60 a 85	65 a 75	43 a 55	33 a 43
Energía eléctri- ca para desfi- brar (kWh/ton)	700 a 1800	700 a 1400	300 a 700	200 a 400	Ninguna	Ninguna

.2.

Especies preferidas	Coníferas (álamos, eucaliptos, otras frondosas), residuos de madera	Frondosas (coníferas)	Frondosas (coníferas)	Coníferas	Casi todas	Casi todas
Desfibradores químicos	ninguno	Sulfito sódico o hidróxido sódico	Sulfito sódico (sulfito amónico)	Bisulfito sódico	Bisulfitos cálcicos, magnésicos, sódicos o amónicos más ácido sulfuroso o hidróxido sódico más sulfuro sódico.	Bisulfitos más ácido sulfuroso o hidróxido sódico más sulfuro sódico.

"CARACTERISTICAS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE FABRICACION DE PASTA"

.3.

Blanqueadores químicos	ninguno o hidrosul- fito o peróxido e hidrosul- fito	ninguno o hidrosul- fito	ninguno o hipoclo- rito	Cloro hidróxido sódico e hipoclorito con o sin dióxido o peróxido de cloro	Cloro, hidróxido sódico, hipoclo- rito y dióxido de cloro
U s o s	Papel para periódicos Papel de imprensa Papel de es- cribir, pa- peles de seda Papeles riza- dos Cartón para envases Productos moldeados de pasta	Papel para periódicos Papel de imprensa y de escribir papel so- porte de couché	Papeles aca- nalados Papel de imprensa	Todos los papeles y cartones	Fibras textiles productos químicos plásticos.

"CARACTERISTICAS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE FABRICACION DE PASTA"

MANIPULACION Y PREPARACION DE LA PASTA.

La fábrica de pasta puede alimentarse con dos tipos importantes de madera, la madera rolliza (trozas) y las astillas, y uno secundario, el aserrín u otros productos residuales, la madera rolliza puede almacenarse en trozas o desmenuzarse y conservarse en astillas. La diferencia entre recibir trozas o astillas en la fábrica de pasta es considerable y reside en el hecho de que en el primer caso, las operaciones de descortezado, astillado y primer cribado de las astillas se transfieren a los aserraderos o plantas de astillado. Después de separada la corteza, las trozas ya están dispuestas para el almacenamiento, la molienda o el astillado. En las fábricas de pasta química, las trozas se reducen a astillas con el fin de obtener rápidamente una pasta uniforme. El principal elemento funcional de la desmenuzadora es un disco rotatorio de acero grande y pesado, en el que se montan radialmente las cuchillas de desmenuzar, utilizándose generalmente de 4 a 20 cuchillas, las desmenuzadoras de este tipo son las más comunes actualmente pero existen en el mercado algunos nuevos modelos.

Las astillas se criban para eliminar las partículas

demasiado finas que no hacen más que consumir productos químicos en la operación de conversión en pasta y causan un rendimiento bajo. Las astillas demasiado grandes que no se convierten en pasta debidamente, también se separan y se pasan a través de una nueva desmenuzadora, las astillas aceptadas se acumulan fuera de las instalaciones o se almacenan en silos.

Se ha propagado mucho el sistema de almacenar la madera en las fábricas en forma de astillas en lugar de trozas, ya que se han encontrado beneficios en la continuidad de las operaciones en las fábricas de pasta con independencia de los problemas de conservación que acarrearán la manipulación de las trozas y el equipo para el astillado así como en el uso más eficaz del espacio disponible.

DESCRIPCION DE LOS PROCESOS.

Para esta descripción se ha tomado la clasificación de la Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel que a continuación se muestra, considerando que son los procesos que en el país se utilizan para la fabricación de pasta.

Clasificación de las Pastas de Madera:

a) PASTA MECANICA.

b) PASTA QUIMICA.

AL SULFATO O KRAFT.

AL SULFITO.

a) PASTA MECANICA.

Esta se obtiene como su nombre lo indica, empleando exclusivamente medios mecánicos para llevar la madera a estado fibroso. Los troncos son desfibrados y convertidos en pulpa comprimiéndolos contra un cilindro de piedra, estos se aplican transversalmente contra la superficie de la piedra, un rociado de agua asegura el control de la temperatura y sirve de vehículo de transporte de la pasta resultante.

En la pasta desfibrada se hallan presentes todos los componentes de la madera, excepto unos pocos que son solubles en agua, la pasta obtenida con relación a la madera puede ser del 95%, para la producción de esta pasta se usa principalmente madera

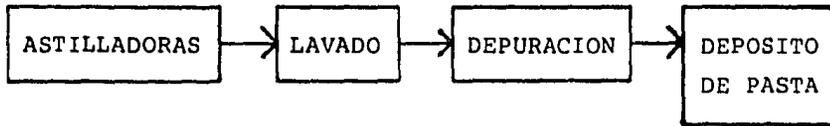
de coníferas, así como de latifolias.

Por otra parte el proceso de pasta mecánica utiliza prácticamente toda la fibra de la madera que existe en el tronco, la cual esta constituida por celulosa y lignina a diferencia de los procesos químicos que disuelven a la lignina en distinto grado, lo que hace que el rendimiento de las pulpas químicas lleguen a ser la mitad del de la pasta mecánica.

Los papeles obtenidos de las pasta mecánica poseen cualidades excelentes de impresión debido a su poca densidad, lisura y buena absorción de la tinta.

Además es un proceso con costos muy bajos por su alto aprovechamiento de la fibra maderable.

Sin embargo, la resistencia de la pasta mecánica es inferior al de la pasta química, lo que hace que los papeles fabricados con pasta mecánica tiendan a deteriorarse con la luz solar, por lo que el uso de estos papeles sea de conservación relativamente breve, tales como periódicos, catálogos, revistas y cartones.



b) PASTA QUIMICA.

Proceso al Sulfato o Kraft.

Este proceso se divide en dos partes: la fabricación de la pulpa propiamente dicha y la recuperación de reactivos.

La fabricación de la pulpa tiene su inicio en el vaciado de las astillas a los reactores comunmente conocidos como digestores o cocedores.

El reactivo que se utiliza en este proceso para eliminar los incrustantes de la madera, principalmente la lignina y resinas, recibe el nombre de licor o legía blanca, que consiste en una solución de sosa cáustica y sulfuro de sodio.

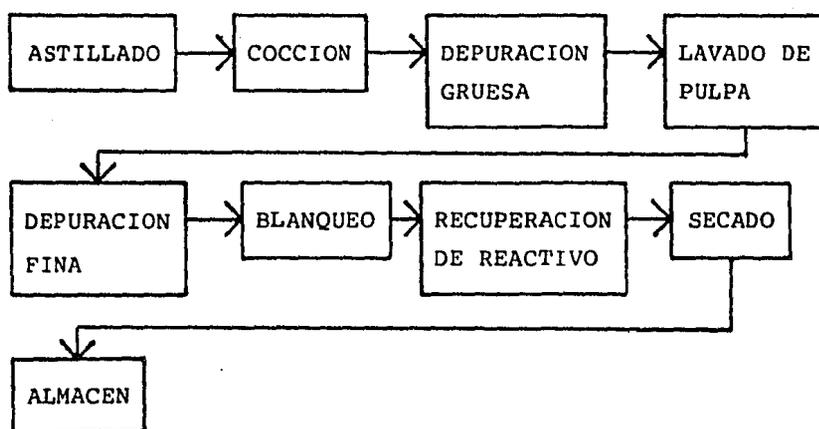
Una vez cargado el digestor con astillas, o bien

al mismo tiempo de efectuar la carga, se alimentan el licor blanco y el licor negro necesario para completar el volúmen, se cierra el digestor y se inyecta vapor para subir la presión y la temperatura de la masa de la astilla y el licor dentro del digestor.

El producto obtenido se descarga en unos recipientes que se denominan tanques de descarga o soplado que están provistos de un ciclón separador que sirve para eliminar la pulpa y el licor residual, la pulpa así obtenida no está en condiciones de usarse ya que contiene licor residual y otras impurezas, tales como nudos, astillas no cocidas, etc., que será necesario eliminar en un proceso de lavado y una selección o depuración fina.

La pulpa hasta aquí está lavada y carente de astillas grandes y nudos, pero todavía trae consigo pequeñas astillas, las cuales hay que eliminar para obtener una pulpa para papel de buena calidad, esta limpieza se lleva a cabo en estos depuradores, la pulpa una vez que ha sido preparada para su blanqueo, es enviada a un tanque donde se efectúa el blanqueo por medio de cloro.

La recuperación de reactivos en una planta para la producción de celulosa, es una de las operaciones primordiales que deben de existir, ya que habrá ocasiones que las fábricas se localicen lejos de los centros de producción de reactivos, causando con esto una elevación en el costo de fabricación.



Proceso al Sulfito

La cantidad de pulpa fabricada por este método disminuye constantemente a pesar de su buena calidad la causa principal es la contaminación del agua utilizada en el proceso, esto se debe a que los productos químicos empleados son muy baratos permitiendo que los recuperadores no sean indispensables,

además el bisulfito de calcio no puede reprocesarse.

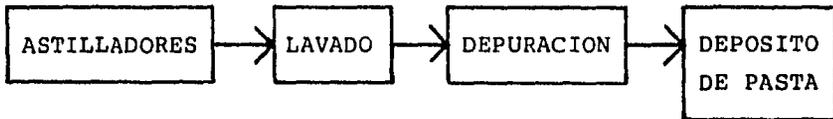
La preparación de la madera se lleva a cabo de igual manera que en los demás procesos hasta el almacenamiento en los silos.

Este proceso requiere de vapor para la preparación del licor de cocción y para el cocimiento de la pulpa, también de energía mecánica para astillar y transportar la madera, el método más común consiste en la digestión de la madera en una solución acuosa que contiene bisulfito de calcio y gran cantidad de bióxido de azufre.

Las pastas obtenidas mediante el proceso al sulfito son bastante claras de color, fácilmente blanqueables, relativamente buenas en cuanto a resistencia y muy usadas en papeles finos.

En el siguiente diagrama se presenta el proceso al sulfito, en éste se indica también diversos productos químicos, que pueden utilizarse para hacer la lejía del procedimiento de fabricación de la pasta y se muestran también los subproductos rentables. Los productos químicos necesarios son, el azufre

y una base que tradicionalmente era piedra caliza, pero en tiempos más recientes se utiliza el hidróxido de magnesio, carbonato sódico y amoniaco.



VENTAJAS, DESVENTAJAS, USOS Y APLICACIONES.

Los siguientes cuadros muestran los principales puntos de los procesos descritos anteriormente.

En el primer cuadro se señalan:

Las materias primas, las etapas más importantes, el equipo principal, sus ventajas y desventajas.

En el segundo cuadro se señalan:

Los años, porcentajes, usos y aplicaciones de los procesos de Pasta Mecánica, Al Sulfito y Al Sulfito.

"ASPECTOS PRINCIPALES DE LOS PROCESOS"

NOMBRE DEL PROCESO	MATERIA PRIMA EMPLEADA	ETAPAS IMPORTANTES	EQUIPO PRINCIPAL	VENTAJAS Y/O DESVENTAJAS
PASTA MECANICA	PINABETO, ABETO, PINO, OYAMEL.	MOLIENDA MECANICA, SUSPENSION	MOLINO, LIMPIADORES CENTRIFUGOS.	<ul style="list-style-type: none"> - Produce el doble de pulpa por árbol según proceso químico. - Es más costosa en términos de energía. - Genera menos contaminación ambiental. - Se obtiene papel con resistencia y calidad - Poco desperdicio de la fibra maderosa. - Limitado a ciertas materias primas.
AL SULFATO	PROCESO UNIVERSAL. UTILIZA CUALQUIER TIPO DE MADERA	PREPARACION DE LA MADERA, DIGESTION, LAVADO, COCCION, COMBUSTION.	ASTILLADOR, DIGESTOR, SEPARADOR, ESPREADOR.	<ul style="list-style-type: none"> - Se obtienen pulpas de alta resistencia. - La mayoría de los reactivos de recuperación.

.2.

AL SULFITO	ABETO, ABEDUL, PINABETO, OYA- MEL, ENCINO.	DIGESTION, LAVADO, QUEMADOR, SEPARA- DOR.	CALDERA, DIGESTOR, TORRE DE LAVADO, FUNDIDOR, SEPARA- DOR.	<ul style="list-style-type: none">- Pulpas de alta resis- tencia.- Se usa con éxito en maderas que contienen resinas en pequeñas cantidades.- Contamina mayor canti- dad de agua.- La inversión de capi- tal es menor en las instalaciones de blan- queo y recuperación.- Utilizan productos quí- micos baratos.- Están registradas por las leyes.
------------	--	---	---	---

"ASPECTOS PRINCIPALES DE LOS PROCESOS"

PRODUCTO	AÑO DE INICIO FAB. EN MEXICO	PORCENTAJE DE USO EN MEXICO	U S O S	A P L I C A C I O N
*SULFITO	1930	2.9	- Manufactura de materiales para uso sanitario, facial, escritura, impresión, dibujo, empaque, construcción.	- Papelera, empaques industriales, materiales para construcción ligeros.
SULFATO	1942	52.3	- Igual al anterior	- Igual al anterior.
MECANICA	1930	8.3	- Manufactura de papel periódico y empaque industrial	- Papelera, empaques industriales.

* El proceso al Sulfito dejó de fabricarse en el país en 1981, debido a factores económicos y de contaminación ambiental.

"PRINCIPALES USOS Y APLICACIONES DE LOS PROCESOS"

TENDENCIA TECNOLOGIA ACTUAL.

La industria de la celulosa presenta en la actualidad una tendencia hacia la mayor utilización de procesos semimecánicos y quimicomecánicos, con los que se obtienen pulpas de madera de gran calidad y se alcanzan altos rendimientos, además se requieren menores inversiones, se provoca menos contaminación y se aprovecha una mayor variedad de materias primas.

La complejidad tecnológica de los procesos se ha incrementado de media a alta, debido a la tendencia que ha existido de automatizar el proceso operando a un régimen permanente. En cuanto a la maquinaria y el equipo utilizado su complejidad también ha llegado a ser alta por contar con equipos mas especializados con mayor capacidad, que requieren de un diseño y fabricación más complejos.

El componente tecnológico de mayor importancia en la elaboración de celulosa es el proceso productivo, por lo que se denomina tecnología de proceso a la empleada para producir celulosa a partir de madera y plantas anuales tanto a nivel nacional como internacional.

En México se ha realizado una adecuada asimilación de los procesos productivos de celulosa a partir de madera, incluso varios fabricantes han innovado etapas en el proceso de producción, por otro lado existe un dominio pleno en el manejo y operación del proceso.

En la actualidad se tiende a aumentar el tamaño de planta de 300 a 500 toneladas por día para la fabricación de celulosa, disminuyendo la contaminación mediante el uso de precipitadores electrostáticos, a fin de lograr una mayor eficiencia en los sistemas de tratamiento de los afluentes contaminantes, asimismo se tiende al mejoramiento de la eficiencia térmica y una mayor recuperación de reactivos.

A continuación se muestra el cuadro de las tendencias para el mejoramiento de cada proceso.

PRODUCTO/ PROCESO	PARAMETRO	T E N D E N C I A
PASTA MECANICA	UTILIZACION DE MATERIAS PRIMAS	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de sistemas de acondicionamiento de astillas de madera, para utilizar maderas de menor calidad. - Mejoramiento de los sistemas de astilleo para reducir pérdidas de ésta operación.
PULPAS AL SULFATO	RECUPERACION DE REACTIVOS	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento del proceso de recuperación de reactivos, introduciendo nuevos diseños y prácticas de operación de los evaporadores de concentración de licores gastados y en los hornos de combustión de materia orgánica.
	CONTROL DE LA CONTAMINACION	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de las emisiones de gases contaminantes por medio de sistemas de recuperación de gases directamente de los digestores. Combustión y concentración de licores gastados por calentamiento indirecto.
PULPAS SEMI- QUIMICA	RECUPERACION DE REACTIVOS	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de bases de sulfito soluble para facilitar la recuperación de reactivos y eliminar las corrientes de desecho.
	CONTROL DE LA CONTAMINACION	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción de hornos de combustión de lecho fluidizado para eliminar descargas de sulfito.

"TENDENCIAS EN CADA PROCESO"

EQUIPOS PARA PROCESAR LA MADERA.

Dentro de la cadena productiva de esta industria constituida fundamentalmente por las etapas de extracción fraccionamiento y transformación, resaltan como equipos principales los siguientes:

Tractores equipados.

Perforadoras.

Cizallas y Sierras.

Topadoras.

Transportadores de Rodillos y de Cadenas.

Gruas y Elevadores.

Descortezadoras y Sierras.

Astilladoras.

Cribas.

Tamizadoras.

Secadoras y Mezcladoras.

Desenrolladoras y Prensas.

EQUIPOS PARA CELULOSA DE MADERA.

En los siguientes puntos se mencionan algunos de los equipos empleados a lo largo de los procesos de fabricación de pasta mecánica y celulosa química.

PASTA MECANICA.

Molinos de Piedra.

Molinos Metálicos.

Refinadores.

Digestores.

Depuradores Centrífugos.

Despastilladores.

CELULOSA QUIMICA.

Sistemas para transporte de materia prima:

Tractores, Carqadores, Transportadores de diversos tipos, Básculas Electrónicas automáticas.

Pulpeo: Descortezadoras, Astilladoras, clasificadores, Tolvas o silos, Digestores, Desfibradores, Támices, Filtros, Lavadores.

Blanqueo: Torres de Blanqueo, Filtros Lavadores.

Recuperación de Reactivos: Evaporadores, Horno de combustión de licor gastado, Horno de calcinación, Tanques, Filtros, Clasificadores.

Otros: Secadores, Bombas para manejo de pulpa de suspensión, Laminadoras de rodillos, Cortadoras, equipo para manejo y empaque de hojas.

TECNOLOGIA ACTUAL.

Los equipos que requiere la industria maderera para su eficaz desarrollo son en general similares en cualquier centro de producción, independientemente de la materia prima a procesar. No sucede lo mismo en los casos de celulosa y de papel donde existen diferencias radicales entre equipos que dependen del tipo de producto a fabricar, de la materia prima, del tamaño y capacidad de la planta.

El sector cuenta con varias empresas de diferente capacidad operando con procesos rentables, sin embargo no ha sido posible la inversión masiva de los productos

nacionales en el exterior, debido al uso de procesos productivos con capacidades menores a la de los países del techo tecnológico, menor calidad del producto comparado con los países líderes en el ramo (Canadá, Suecia y Finlandia) y a los altos costos de materia prima. La optimización en la producción se alcanza donde se explota el recurso natural y otra materia prima y se logra integrar la producción hasta los productos finales, que son los diferentes tipos de papel.

FABRICANTES NACIONALES.

Como se hizo notar la tecnología de este subsector reside principalmente en el equipo para los procesos que se practican en el país.

Refiriéndose a las necesidades y requerimientos de equipos del sector ninguna empresa puede cubrirlas por completo. Se estima que la industria de la celulosa y el papel destina alrededor de 15 millones de pesos anuales en el renglón de investigación y desarrollo, y que entre el 3.5% del personal técnico utilizado para la industria está canalizado hacia esta investigación y desarrollo. Sin embargo hay

fabricantes nacionales de equipos que se utilizan en este sector como en otros, y que abastecen adecuadamente los requerimientos de estas industrias.

Existen asimismo empresas dentro de las ramas de fundición, forja y pailería que ocasionalmente han fabricado sobre pedido algunos equipos específicos del sector.

FABRICANTES EXTRANJEROS.

Los altos niveles de inversión requeridos en el ramo, la elevada capacidad científica y la cada vez más depurada técnica empleada en la fabricación de los equipos, resultado de la investigación y desarrollo, han sido los motivos fundamentales por lo que la obtención de los bienes de producción del sector se han realizado tradicionalmente en los países desarrollados.

Dentro de los principales países fabricantes de equipos para el sector celulosa se encuentran los siguientes:

E. U. A.	Finlandia,
Francia,	Suecia.

IMPORTACIONES DE EQUIPOS.

Las economías de escala de los grandes fabricantes extranjeros de maquinaria y equipo para estas industrias, han originado tradicionalmente la importación de estos bienes.

Los industriales nacionales incrementaron la compra de equipos nuevos al exterior en los últimos años y estas importaciones se intensificaron en el periodo 1979-1982 manejándose principalmente los argumentos de costos, financiamientos, tiempos de entrega y servicios.

Lo anterior trajo como consecuencia un sobre inventario en plantas así como en las empresas comercializadoras de estos equipos, originando una baja demanda en los últimos años que se reflejó en la caída brusca de las importaciones, las cuales pasaron del orden de los 10 millones de dólares a cantidades mínimas recientemente, que han sido ocasionadas en gran medida por la reposición de los equipos de mayor desgaste.

Las importaciones de maquinaria y equipo para la industria de la celulosa y del papel son muy intensas cuando se forman nuevas plantas. Esto se pudo observar en 1979, año en que se importaron 5 millones de dólares en equipo, en 1980 las importaciones fueron de 14 millones de dólares en la misma base cayendo un poco en 1981 a 11 millones de dólares y aumentando en 1982 a 16 millones de dólares, lo que es reflejo de las expectativas del mercado originadas en 1980.

Las industrias nacionales del sector han mantenido tradicionalmente una política de importaciones muy aguda, sin considerar los equipos de desecho comprados a países líderes de la rama, se puede afirmar que prácticamente toda la maquinaria y equipo específico del sector es de importación, los equipos nacionales que se consumen son aquellos que presentan características de uso generalizado y/o tecnologías sencillas y estos forman una minoría.

Los países que proveen de estos equipos a los industriales nacionales han desarrollado un cúmulo de tecnologías, algunos de estos países sin ser altamente desarrollados han dado asiento a grandes empresas transnacionales dedicadas a estas manufacturas y

han logrado colocarse como países exportadores de estos bienes.

Entre los principales países proveedores de estos equipos pueden citarse:

Estados Unidos de Norteamérica.

Alemania.

Suiza.

Canadá.

Finlandia.

Suecia.

Brasil.

Bélgica.

Francia.

Reino Unido.

CAPITULO VI

ASPECTOS LIMITATIVOS PARA
EL DESARROLLO DE LA
INDUSTRIA EN MEXICO

I. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FORESTALES

La superficie total nacional cuenta con 195'730,000 Hectáreas, de las cuales 142'995,000 hectáreas corresponden a superficie forestal, representando el 73% del total.

La superficie forestal está compuesta de la siguiente manera:

VEGETACION HIDROFILA.

Representan el 1% e incluye manglares, popales, tulares, carrizales y comunidades vegetales que habitan en lugares pantanosos e inundables de aguas poco profundas.

AREAS PERTURBADAS.

Representan el 12% e incluye áreas forestales desmontadas y acahuales con diferentes grados de recuperación, donde existió inicialmente vegetación de clima cálido-húmedo, así como las áreas forestales dedicadas a otros usos desprovistas de arbolado, en clima templado-frío y cálido-húmedo, su uso actual es generalmente agropecuario no estabilizado.

SUPERFICIE DE MANTORRALES.

Representan el 39% y comprende áreas cubiertas por mantorrales rosetofilo, microfilo y crasicale.

SUPERFICIE ARBUSTIVA.

Representan el 19% y comprende áreas cubiertas por selvas bajas, chaparrales y mezquitales.

SUPERFICIE ARBOLADA.

Representan el 29% y comprende bosques y selvas. La superficie arbolada está compuesta en selvas en un 32% y bosques en un 68% a su vez este último se divide en bosques de coníferas y latifolias y bosques de latifolias, representando el 72% y 28% respectivamente del total de bosques.

De lo anterior se concluye que la superficie de abastecimiento de madera en nuestro país ocupa el 20% de la superficie total forestal.

A continuación se muestra la tabla de disponibilidad de recursos forestales por regiones, así como una figura indicando dichas regiones.

"DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FORESTALES POR REGIONES"

REGIONES	CONIFERAS			SELVAS	SUP. TOTAL	SUP. TOTAL	SUP. TOTAL	
	LATIFOLIADAS	LATIFOLIADAS	TOTAL		ARBOLADA	FORESTAL	ENTIDAD	
I	Chihuahua	4,161	949	5,110	----	5,110	16,133	24,494
	Sonora	901	482	1,383	----	1,383	11,567	18,205
	Baja Calif. Norte	165	----	165	----	165	5,653	6,902
	Baja Calif. Sur	41	143	184	----	184	4,378	7,348
	Total	5,268	1,574	6,842	----	6,842	37,733	56,949
II	Durango	3,831	233	4,064	----	4,064	9,564	12,318
	Zacatecas	353	389	742	----	742	5,019	7,325
	Sinaloa	466	668	1,134	980	2,114	4,342	5,833
	Total	4,650	1,290	5,940	980	6,920	18,925	25,476
III	San Luis Potosí	79	338	417	5	422	5,426	6,307
	Tamaulipas	466	----	466	6	472	5,538	7,939
	Nuevo León	429	----	429	----	429	5,410	6,492
	Coahuila	192	----	192	----	192	13,332	14,998
	Total	1,166	338	1,504	11	1,515	29,708	35,736

.2.

IV	Jalisco	1,067	1,502	2,569	160	2,729	5,394	8,084
	Nayarit	482	331	813	320	1,133	2,304	2,698
	Colima	----	29	29	98	127	316	519
	Aguascalientes	11	----	11	----	11	204	547
	Total	1,560	1,862	3,422	578	4,000	8,818	11,848
V	Michoacán	1,266	467	1,733	320	2,053	4,322	5,993
	Guerrero	1,516	499	2,015	244	2,259	5,281	6,428
	México	407	292	699	----	699	1,289	2,135
	Guanajuato	123	214	337	----	337	2,043	3,049
	Total	3,312	1,472	4,784	564	5,348	12,935	17,607
VI	Oaxaca	2,266	----	2,266	975	3,241	8,308	9,395
	Veracruz	155	327	482	2,077	2,559	4,070	7,170
	Puebla	274	25	299	124	423	2,377	3,390
	Tlaxcala	65	18	83	----	83	212	402
	Morelos	34	8	42	----	42	325	495
	Hidalgo	210	224	434	11	445	1,599	2,081
	Total	3,004	602	3,606	3,187	6,793	16,891	22,933

"DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FORESTALES POR REGIONES"

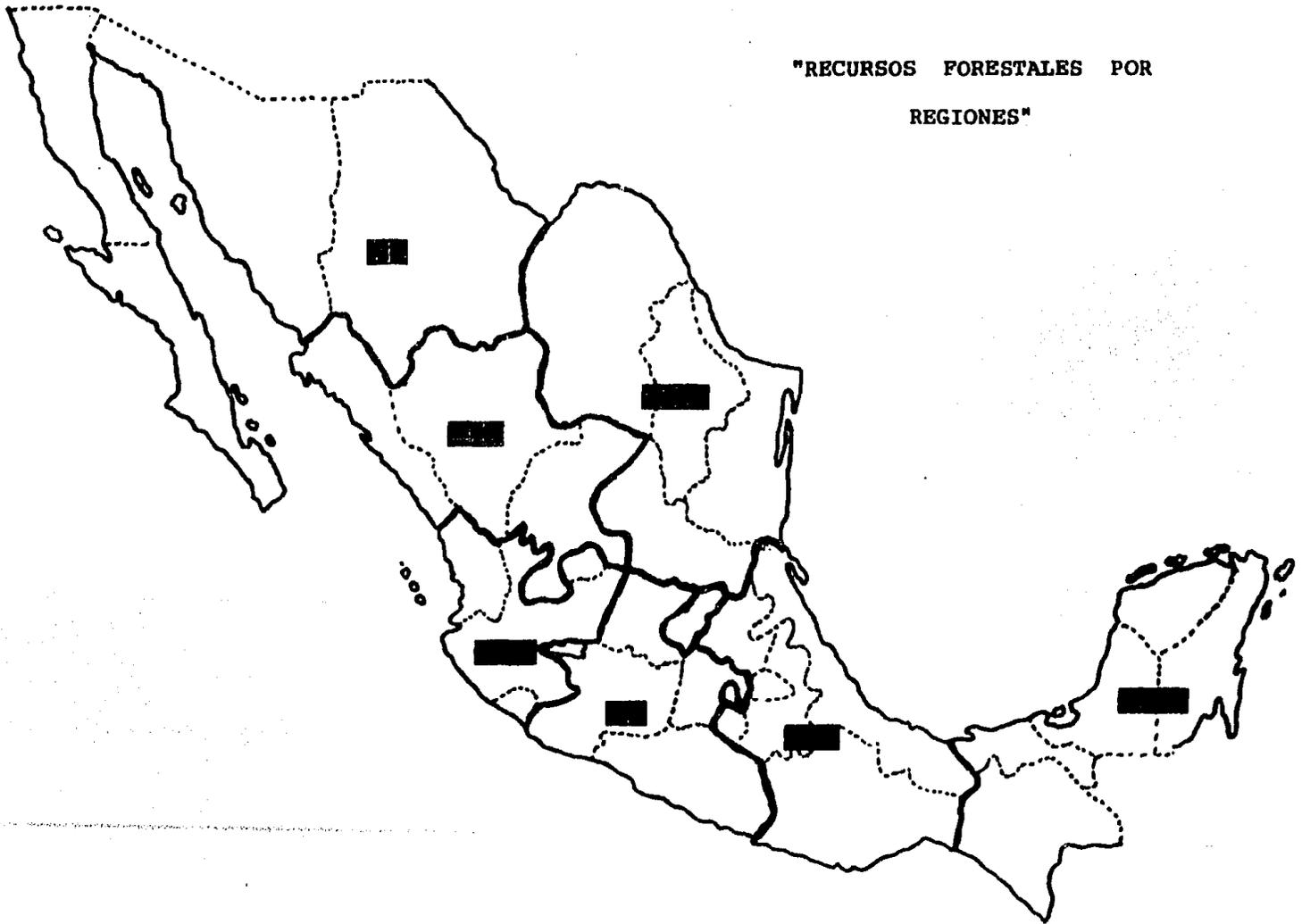
(MILES DE HECTAREAS)

.3.

VII	Chiapas	1,005	414	1,419	2,126	3,545	5,838	7,421
	Campeche	----	----	----	3,354	3,354	4,033	5,081
	Quintana Roo	----	----	----	1,668	1,668	3,424	5,021
	Tabasco	----	----	----	240	240	945	2,527
	Yucatán	----	----	----	493	493	3,305	3,840
	Total	1,005	414	1,419	7,881	9,300	17,545	23,890
	Distrito Federal	34	14	48	----	48	88	148
	Querétaro	96	95	191	----	191	952	1,145
	Total	130	109	239	----	239	1,040	1,293
	TOTAL	20,095	7,661	27,756	13,201	40,957	142,995	195,730

"DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FORESTALES POR REGIONES"
(MILES DE HECTAREAS)

"RECURSOS FORESTALES POR
REGIONES"



Por otro lado el arbolado en pie de los bosques nacionales en México representan una existencia volumétrica de 2,099 millones de m³R, distribuido de la siguiente manera de acuerdo a los recursos forestales por regiones.

"RECURSOS FORESTALES POR REGIONES"

REGIONES	CONIFERAS LATIFOLIAS	LATIFOLIAS	TOTAL
I. Chihuahua	230,524	27,000	257,524
Sonora	44,323	12,270	56,593
Baja Calif. Norte	15,379	----	15,379
Baja Calif. Sur.	1,830	2,460	4,290
Total	292,056	41,730	333,786
II. Durango	245,273	6,600	251,873
Zacatecas	18,354	11,145	29,499
Sinaloa	27,586	16,981	44,567
Total	291,213	34,726	325,939
III San Luis Potosí	3,054	20,816	23,870
Tamaulipas	61,893	----	61,893
Nuevo León	34,403	92	34,495
Coahuila	20,863	----	20,863
Total	120,213	20,908	141,121
IV. Jalisco	87,743	84,711	172,454
Nayarit	27,648	11,786	39,434
Colima	6	2,202	2,208
Aguascalientes	426	----	426
Total	115,823	98,699	214,522
V. Michoacán	163,366	13,404	176,770
Guerrero	227,340	59,452	286,792
México	58,986	14,872	73,858
Guanajuato	3,289	4,973	8,262
Total	452,981	92,701	545,682

.2.

VI	Oaxaca	183,083	----	183,083
	Veracruz	18,934	20,588	39,522
	Puebla	31,329	1,802	33,131
	Tlaxcala	7,628	754	8,382
	Morelos	4,930	359	5,289
	Hidalgo	21,732	15,256	36,988
	Total	267,636	38,759	306,395
VII	Chiapas	101,099	25,768	126,867
	Campeche	----	----	----
	Quintana Roo	----	----	----
	Tabasco	----	----	----
	Yucatán	----	----	----
	Total	101,099	25,768	126,867
	Distrito Federal	5,505	821	6,326
	Querétaro	4,261	4,702	8,963
	Total	9,766	5,523	15,289
	Total	1'650,787	358,814	2'099,601

"RECURSOS FORESTALES POR REGIONES"

(Miles de m3R)

Algunos de los bosques de alta densidad como los de Guerrero y Oaxaca constituyen un potencial real para el aprovechamiento forestal. En la tabla siguiente se muestra la producción maderable de celulosa por entidades, la cual hasta la fecha ha representado niveles muy bajos en relación a sus acervos aprovechables.

" PRODUCCION MADERABLE DE CELULOSA "

ENTIDAD	PROD. DE CELULOSA 1984
Aguascalientes	----
Baja California Norte	----
Baja California Sur	----
Campeche	----
Coahuila	1,700
Colima	----
Chiapas	2,072
Chihuahua	923,170
Distrito Federal	25,571
Durango	516,061
Guanajuato	2,715
Guerrero	40,208
Hidalgo	10,212
Jalisco	611,775
México	182,112
Michoacán	312,484
Morelos	345
Nayarit	----
Nuevo León	----
Oaxaca	104,791
Puebla	86,653
Querétaro	2,885
Quintana Roo	----
San Luis Potosí	24,110
Sinaloa	----
Sonora	8,500
Tabasco	----
Tamaulipas	218

.2.

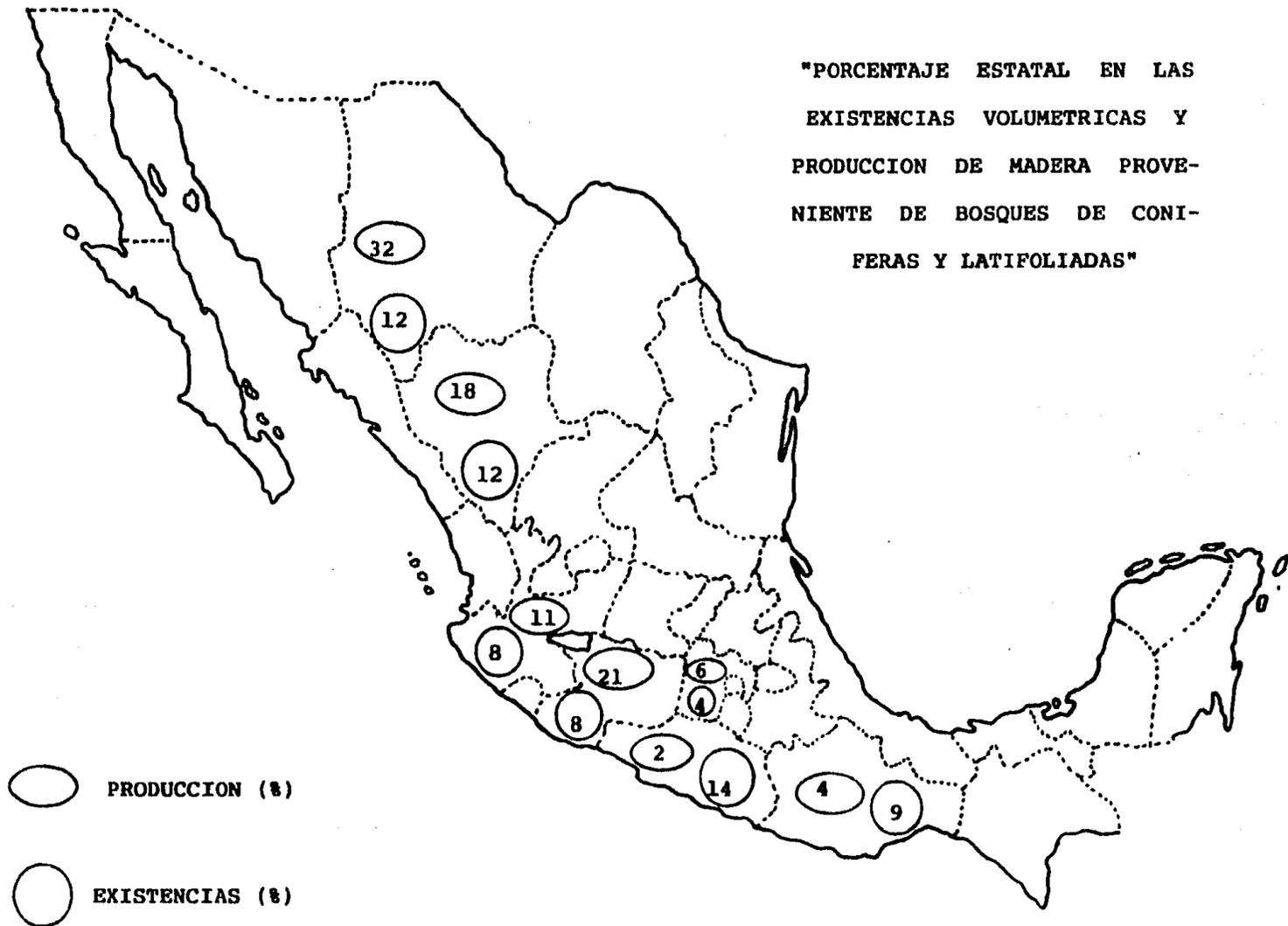
Tlaxcala	40
Veracruz	4,345
Yucatán	----
Zacatecas	----
Total	2'859,967

"PRODUCCION MADERABLE DE CELULOSA"

(m3R)

En la siguiente figura se ilustran las existencias y producciones reales de los principales estados que cuentan con abundantes zonas forestales.

"PORCENTAJE ESTATAL EN LAS
EXISTENCIAS VOLUMETRICAS Y
PRODUCCION DE MADERA PROVE-
NIENTE DE BOSQUES DE CONI-
FERAS Y LATIFOLIADAS"



Por otro lado, en el país se cuenta con las condiciones climatológicas y orográficas propias para el cultivo de bosques técnicos con cerca de 250 especies de Pino y alrededor de 45 especies de Encino, todas estas consideradas como adecuadas para la obtención de madera que se utiliza en la fabricación de pastas celulósicas, sin embargo existe una diferente comercialización de algunas de éstas especies debido principalmente al desconocimiento técnico de la madera por parte de los productores.

Con respecto a las especies anteriores, las más utilizadas para la elaboración de celulosa estuvieron constituidas de las siguiente manera:

El Pino abarcó el 83% del total nacional, el Encino el 8%, el Oyamel el 6% y otras especies de coníferas y latifoliadas el 3% restante, lo que muestra la importancia de las especies coníferas (Pino y Oyamel) como insumo para la industria de la celulosa.

El suministro de madera ha sido deficiente debido a la falta de planeación y coordinación entre los sectores que participan en esta actividad, la utilización de técnicas inadecuadas de la explotación de las zonas boscosas del país, la desvinculación en

2. INFRAESTRUCTURA

VIAS DE COMUNICACION.

La industria de la celulosa se ha establecido en las regiones menos industrializadas del país, entre las razones más evidentes está la disponibilidad de su materia prima más importante, la madera; la relocalización de esta industria está imposibilitada por la infraestructura que representa actualmente, principalmente por la escasez de energía eléctrica cerca de las regiones boscosas y la falta de vías de comunicación, esto ha traído como consecuencia el encarecimiento del transporte y de los productos, lo anterior se debe básicamente al elevado fomento que existió en décadas anteriores a la industrialización del Distrito Federal y el Estado de México, ocasionando que en la actualidad se concentre más del 80% de la producción de celulosa únicamente en 5 estados (México, Veracruz, Chihuahua, Jalisco y Michoacán).

Aunado a las limitaciones antes mencionadas, el tratamiento de la materia prima, la deficiente red

cuanto a la ubicación geográfica de los recursos y la industria, el alto grado de intermediarismo y la no aplicación de métodos silvícolas de alto rendimiento; presentando una muy baja productividad maderera, ya que los niveles alcanzados en los últimos años son de 0.8 a 1.2 m3R anual por Ha. en comparación con otros países industrializados en materia forestal con productividad de 10-15 m3R anual por Ha.

México cuenta con las suficientes materias primas, aunque solo se aprovecha una baja cantidad de ellas. Se estima que en materia de recursos madereros comercializables, actualmente se aprovecha solo el 25% del potencial en el país, del cual 40 al 45% se utiliza en la industria de la celulosa y el papel. La eficiencia en el aprovechamiento de este recurso se debe a varios factores, entre los cuales están:

La mala administración, planes de manejo deficientes, prácticas de aprovechamiento silvícolas obsoletas, sobre-explotación en ciertas áreas.

de servicios, las rutas alimentadoras y las brechas forestales, forman el conjunto de factores relacionados con la infraestructura del país a los que se les atribuye la baja productividad de los bosques.

Las insuficiencias e ineficiencias del transporte se deben principalmente a la falta de carreteras que requieren de una importante inversión de capital, por la realización de los estudios que se llevan a cabo a fin de que las carreteras para el transporte de madera estén emplazadas en lugares adecuados para las operaciones de extracción.

Toda esta problemática trae como consecuencia un bajo aprovechamiento de los potenciales maderables y la insuficiencia de la industria forestal para abastecer el mercado interno con oportunidad, calidad, precio y cantidad de los productos, principalmente en cuanto al precio y la seguridad en el abastecimiento del recurso.

BIENES DE CAPITAL.

La vinculación de la cadena productiva con la rama de fabricación de bienes de capital y refacciones, es un factor esencial para el buen funcionamiento de cada etapa productiva. En la explotación de los recursos forestales y agrícolas se utiliza maquinaria y equipo de importación, siendo en muchos casos poco adecuados a las condiciones del país, además de que no se cuenta internamente con servicio técnico y refacciones para la correcta operación de estos equipos.

Estas industrias dependen tecnológicamente del exterior en el renglón de bienes de capital, esta situación es común para muchos otros subsectores industriales, por lo cual podría aprovecharse tal coyuntura para impulsar el desarrollo de la industria de bienes de capital en el país, sin embargo la investigación y el desarrollo en esta rama industrial está inclinada hacia el equipo, absorbiendo una gran proporción de los recursos destinados a este renglón y de manera similar para el mejoramiento de procesos y al desarrollo de nuevos productos.

Dado que la demanda de tecnología de este subsector no está satisfecha se recurre al exterior para adquirir ésta, además, otra de las razones son las condiciones de crédito más favorables incluso para el equipo de que podría fabricarse en el país. La maquinaria y el equipo de fabricación nacional varia entre el 70 y 80% y la extranjera fluctuó de un 20 al 30%, interviniendo principalmente los países de Estados Unidos, Canadá, Suecia y Finlandia.

3. FACTORES HUMANOS

EMPLEOS

Debido a que las industrias de la celulosa y del papel son altamente intensivas en el uso de capital, su contribución a la generación de empleos directos ha sido tradicionalmente baja.

En cuanto a la mano de obra utilizada anual, para 1974 se contó con la participación de 19,679 empleados, mientras que para 1984 se incrementó en 61.9% alcanzando un total de 31,854 empleados para este mismo año, durante esta década se obtuvo una tasa de incremento media anual del 5.2%, ésta se debió al incremento medio que existió en el periodo 1974-1982 del 7.0% y al decremento medio del 2.8% que se ha presentado en los años 1983 y 1984.

Respecto a la productividad anual, para 1974 se tuvo una producción de 92.5 toneladas por empleado para 1984 se llegó a una producción de 95.4 toneladas por empleado lo que muestra un incremento en la década del 3.1%, a lo largo de este periodo se han

presentado aumentos y disminuciones en la productividad.

En el siguiente cuadro se muestra la mano de obra la producción y la productividad de las industrias de la celulosa y del papel durante el periodo 1974-1984.

AÑOS	MANO DE OBRA DIRECTA		PRODUCCION		PRODUCTIVIDAD	
	Empleados	%	Toneladas	%	Tons. Producidas Empleado	%
1974	19,679	6.4	1'820,451	11.9	92.5	5.1
1975	22,002	11.3	1'734,825	(4.7)	78.8	(14.8)
1976	23,886	8.5	1'953,927	12.6	81.8	3.8
1977	25,606	7.2	2'125,633	8.8	83.0	1.5
1978	29,194	14.0	2'289,492	7.7	78.4	(5.6)
1979	29,300	0.4	2'448,893	6.9	83.6	6.6
1980	29,651	1.2	2'628,172	7.3	88.6	6.0
1981	33,500	12.9	2'692,746	2.4	80.4	(9.3)
1982	33,700	1.6	2'734,592	1.5	81.1	(0.9)
1983	32,015	(5.0)	2'821,271	3.2	88.1	(8.6)
1984	31,854	(0.5)	3'039,721	7.7	95.4	(8.3)

**"EMPLEO Y PRODUCTIVIDAD DE LAS INDUSTRIAS DE
LA CELULOSA Y DEL PAPEL"**

Como se puede observar en el cuadro anterior, el incremento en la productividad se debió básicamente a la automatización de las plantas como consecuencia del uso de tecnologías más avanzadas que han permitido darle una mayor continuidad al proceso.

CAPACITACION

Como resultado de la evolución del proceso productivo, surgió la necesidad de requerir día a día, de personal técnico cada vez más capacitado capaz de desarrollar optimamente sus actividades para el buen funcionamiento de la industria. Esta situación ha propiciado el desarrollo continuo de programas de adiestramiento y capacitación laboral a nivel profesional en la planta industrial, a efecto de dotarlos de conocimientos necesarios para el correcto desempeño de sus funciones, estos programas de preparación toman como mínimo un promedio de 2 a 4 años. Sin embargo hasta la fecha, el personal técnico existente ha sido insuficiente para las necesidades actuales de la industria. En el país se utilizan equipos complicados para el control de calidad y también se requiere de personal calificado para efectuar

dicho control.

Por otro lado se estima que entre un 3 y un 5% del personal técnico utilizado para la industria está canalizado hacia la investigación y el desarrollo.

SOCIALES

La estructura organizacional que se tiene en el país para el aprovechamiento del bosque, está formada de 855 unidades productoras, que comprenden pequeñas propiedades, ejidos, unidades comunales y unidades forestales.

En el siguiente cuadro se muestra la producción maderable nacional en función de los tipos de tenencia antes mencionados.

TIPO DE TENEZIA	PRODUC. PARA MATERIAL CELULOSICO		NUMERO DE UNIDADES	
	m3R	%	m3R	%
EJIDAL	889,478	37	285	23
UNIONES FORESTALES	835,357	35	68	8
PARTICULAR	348,549	15	477	56
COMUNAL	319,481	13	25	3
OTROS	425	--	--	--
TOTAL	2'393,290	100	855	100

" PRODUCCION MADERABLE NACIONAL POR TIPO DE TENEZIA "

Esta estructura de producción ha resultado ineficiente para obtener un adecuado aprovechamiento forestal, debido a las negociaciones conflictivas con ejidos y comunidades y la existencia de esquemas normativos inadecuados que han obligado a las empresas fabricantes de celulosa, en algunos casos, a prescindir de fuentes de suministro cercanas y abastecerse de fuentes más remotas, lo que provoca incremento en los costos de insumos. Esto mismo aunado a la existencia de contratos legales de aprovisionamiento entre productor y consumidor, ha provocado una elevada inseguridad en el precio y el abastecimiento de la madera, desmotivando las inversiones en la industria de la celulosa y constituyéndose en el principal cuello de botella de todo el sector.

Por otra parte, en la fase de comercialización de la producción primaria se detecta la presencia de un elevado grado de intermediarismo, bajo la forma de acopiadores locales y regionales que concentran la trocería de primarios y secundarios proveniente de un elevado número de predios forestales dispersos, aislados y posteriormente la reexpiden a las industrias de aserrío, triplay y celulosa generando márgenes de comercialización que en ocasiones duplican el

precio medio rural, con el consiguiente perjuicio a los ingresos de los productores y el impacto negativo en los costos de operación de la industria.

La presencia de esta red de intermediación se explica por la desarticulación de los productores en relación al mercado, que en última instancia es una resultante de su desorganización y de la inexistencia de mecanismos de acopio regional adecuados que operen como concentradores de grandes volúmenes de madera.

4. FACTORES LIMITATIVOS

MATERIAS PRIMAS

En lo que se refiere a este punto se observa que en el sector agrícola destaca la producción de caña de azúcar, debido a que el bagazo es el residuo agrícola de mayor demanda para la producción de material celulósico, éste representa una desventaja para la producción de celulosa a partir de madera, pero no es hasta la fecha el factor decisivo, ya que el bagazo de caña ha sido tradicionalmente usado como combustible en los mismos ingenios y tiene como limitación el costo de sustitución por otro combustible, lo que determina la no viabilidad para ser empleado como materia prima en la fabricación de pastas de celulosa.

Los desperdicios de papel o fibras secundarias han tomado en la actualidad gran relevancia en la elaboración de papel, ya que es un insumo barato y empleado adecuadamente puede producir papeles de buena calidad. Su aprovechamiento depende de los mecanismos que se adopten para su recolección y selección; mientras

mejor sea la calidad del desperdicio que se mezcla con la pasta de celulosa virgen, mejor será la calidad del producto terminado.

ASPECTOS ECOLOGICOS

Los aspectos ecológicos son factores que merecen especial atención en lo referente a la contaminación ambiental, ya que la industria de la celulosa deposita grandes cantidades de contaminantes tanto en el aire como en los grandes volúmenes de agua de desperdicio, desprendiéndose éstos de sus diferentes procesos, presentándose este problema con un menor impacto en lo que se refiere a la industria del papel.

Dependiendo del proceso que se lleve a cabo para la elaboración de celulosa, se tiene diferentes grados de contaminación y una gran variedad de sustancias contaminantes, entre las que destacan los sulfuros de origen orgánico y el ácido sulfhídrico, provenientes del tanque digestor para el proceso Kraft, en este mismo se tienen emisiones importantes de dióxido de azufre del tanque digestor y en el proceso de blanqueo se producen residuos contaminantes de cloro,

dióxido de cloro y dióxido de azufre que se liberan al medio ambiente, estas sustancias son corrosivas y se caracterizan por su mal olor a muy bajas concentraciones, se les conoce como mercaptanos.

El agua de desperdicio generada por esta industria contiene gran cantidad de sólidos suspendidos y disueltos, de origen orgánico e inorgánico, que van desde aquellos que necesitan de una gran demanda bioquímica de oxígeno para su degradación, hasta aquellos no degradables como lo es la lignina y compuestos de ésta, tóxicos para animales y plantas.

En cuanto a la contaminación del aire se utilizan en la industria sistemas de control para minimizar la formación de sustancias contaminantes desprendidas durante el proceso. Un aspecto importante en el control de la contaminación de agua es, el que por medio de su tratamiento ésta puede ser recirculada al proceso y así, disminuir los niveles de contaminación.

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) en coordinación con otros organismos públicos o privados, tiene como función el de prevenir y controlar

la contaminación ambiental, de acuerdo a la Ley Federal de Protección al Ambiente, se han fijado los niveles máximos de las emisiones contaminantes de fuentes fijas al medio ambiente, en la actualidad esta ley no se cumple con la rigurosidad que se requiere para evitar el daño a la ecología del país.

Para el caso de las aguas residuales, se fijan los lugares de vertimiento y se establecen los límites máximos tolerables en los diferentes rubros, como son sólidos sedimentables, materia flotante, grasas y aceites, temperatura, potencial hidrógeno (pH) y otras sustancias tóxicas para no convertir el agua de desecho de la industria en inadecuada para el destino final que se le designe, determinándose también los métodos de muestreo y análisis de laboratorio para comprobar que las descargas se ajustan a las condiciones establecidas, llevándose a cabo sanciones para los infractores de éstas.

FINANZAS

La situación financiera de las empresas dedicadas a la producción de celulosa y papel han mostrado

un deterioro en los últimos años.

Con anterioridad ya se dijo que la industria de la celulosa y del papel se caracterizan por su elevado nivel de inversión de capital, un dólar de inversión en planta (costo primo), genera solamente un dólar con cincuenta y cinco centavos en ventas anuales, que comparada con las tasas bancarias nacionales registradas en la actualidad, representa un déficit para esta industria.

Los aspectos como la devaluación de la moneda nacional, la inflación, la escasez de divisas para cumplir compromisos contraídos o para la nueva adquisición de equipo e insumos necesarios para la planta productiva, afectaron la posición financiera de las empresas de este sector de la industria nacional.

Las empresas paraestatales con buena producción financiera, cuyos índices muestran un bajo endeudamiento y una baja liquidez pero un rendimiento relativamente bajo, debido a los altos costos de producción con respecto a las ventas totales, con una proporción entre 75 y 95% llegando a ser superiores a las ventas totales.

La mejor empresa en función de su estructura financiera mostró índices de liquidez positivo, ya que presentó para 1977 un índice de 1.74 y para 1984 de 3.46, lo que significa que estas empresas cuentan con recursos para dar frente a sus compromisos contraídos contra terceros, aunado a esto, un índice de apalancamiento que disminuyó de 0.51 a 0.07 en el mismo periodo, haciendo que esta empresa recurra en menor grado al endeudamiento. Lo anterior no significa que todas las empresas paraestatales se encuentren en el mismo punto, algunas de ellas se encuentran en una situación crítica debido a su bajo potencial y sus altos índices de apalancamiento.

Las empresas privadas presentan una situación similar a las de las empresas paraestatales, con bajo rendimientos y altos costos de producción, así como buena liquidez y solvencia para enfrentar sus compromisos a corto plazo, presentando pasivos en forma reducida así como índices de apalancamiento no mayores de uno a uno entre capital propio y capital de acreedores.

POLITICOS

El conjunto de políticas existentes con las que cuenta el país están encaminadas para dirigir el desarrollo de las industrias de la madera, celulosa y papel de una manera más armónica. Estas políticas se encuentran divididas de la siguiente forma:

- I. POLITICAS DE FOMENTO
- II. POLITICAS DE PROTECCION COMERCIAL
- III. POLITICAS DE REGULACION
- IV. POLITICA INDUSTRIAL FORESTAL

I. POLITICAS DE FOMENTO

a) Políticas de Estímulos Fiscales.

Estas políticas tienen por objetivo el fortalecimiento de la industria nacional dentro de un marco de selectividad de ramas prioritarias enfatizando la descentralización de la actividad industrial.

Con este propósito se estableció un esquema de prioridades por sectores y regiones. Las prioridades identifican a que ramas industriales y productos específicos que interesa promover de manera especial por la importancia que tienen para integrar mejor

la estructura industrial del país. En el ámbito regional, se identificaron las zonas del país donde deberá concentrarse el crecimiento de población urbana, haciendo una selección de las localidades que poseen un mayor potencial para recibir inversiones industriales como puertos, fronteras y otras zonas con potencialidad industrial.

Los Certificados de Registro en el Programa de Fomento y Clasificación de Actividad Industrial Prioritaria tienen como objetivos principales, el derecho del goce de estímulos y apoyos para el fomento del sector industrial, generación de empleos, explotación, localización, incremento de capacidad productiva e integración nacional.

La mayoría de las industrias que se instalaron con anterioridad a la implantación de estos estímulos fiscales, así como las que se encuentran en la zona III-A (Crecimiento Controlado) no pueden gozar de estos estímulos, sin embargo estas políticas promueven la reubicación industrial, ya que las empresas que se localicen fuera de esta zona podrán beneficiarse con estos estímulos.

Clasificación de las zonas de estímulos fiscales:

- Zona I. Estímulos preferenciales
 - I-A. Area de Desarrollo Portuario
 - I-B. Area de Desarrollo Urbano Industrial

- Zona II. Prioridades Estatales

- Zona III. Ordenamiento y Regulación
 - III-A. Crecimiento Controlado
 - III-B. Consolidación

Los estímulos fiscales para la industria de la celulosa y del papel tienen como base el 20% de la inversión para proyectos nuevos y ampliaciones en las zonas I, II, y el resto de la república.

b) Políticas de Normalización.

A pesar de que México ha implantado esta política, la importancia que se le ha dado a la normalización es escasa. Actualmente se encuentran vigentes normas oficiales para la industria de la celulosa y del papel las cuales son insuficientes y no todas ellas son de observancia obligatoria, 55 de éstas se refieren a métodos de prueba; 8 a especificaciones de los

productos y 5 normas referentes al muestreo, terminología y clasificación de los productos.

II. POLITICAS DE PROTECCION COMERCIAL

Se han establecido algunas medidas tendientes a racionalizar la protección, como fue la de precios oficiales enfocada a evitar la evasión fiscal.

Por otro lado esta política se utilizó para resolver problemas de corto plazo de la balanza de pagos; posteriormente intervino en el proceso de reactivación económica, logrando para el sistema de permisos de importación, liberación de aranceles y simplificación. Sin embargo la Tarifa de Impuesto General de Importaciones (TIGI), estableció impuestos para evitar que las importaciones desplacen aquellas materias primas de fabricación nacional, presenten problemas de escasez y de oferta de productos terminados.

III. POLITICAS DE REGULACION

a) Política de Precios.

Con esta política se controla el precio vigente para cada determinado tipo de celulosa, se busca estandarizar la productividad de las empresas del

sector a los niveles más altos y reducir a lo largo de la cadena productiva los efectos de los incrementos de precios en el consumidor final en el siguiente cuadro se presentan los precios para 1983 y 1984 y su incremento en los principales tipos de celulosa.

		1 9 8 3	1 9 8 4	%
Celulosa de	Blanca	52,921	100,667	90
Madera al	Semiblanca	50,363	95,801	90
Sulfato	Sin blanquear	46,470	80,547	73
Celulosa	Blanca	36,742	50,686	38
de Bagazo	Sin Blanquear	19,280	40,000	108

"PRECIOS DE CELULOSA POR TONELADA"

(M.N.)

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE PRECIOS.

SECOFI.

El control de precios presenta ciertos inconvenientes para la industria debido al continuo aumento de precios en las materias primas y el tiempo necesario para en análisis y determinación de los incrementos, produciendo un defasamiento continuo entre los costos analizados y los vigentes, lo cual merma las utilidades, aunado a esto el precio de la materia prima la madera no se rige bajo esta política sino por el mercado, por lo que los precios en la industria de la celulosa se vuelven vulnerables a cambios bruscos inesperados.

IV. POLITICA INDUSTRIAL FORESTAL

Esta política está estrechamente vinculada con dos aspectos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 que son:

Bosques y Selvas

Desarrollo Industrial

El primero promueve un desarrollo más equilibrado tratando de promover y fomentar el recurso forestal, logrando de esta manera el equilibrio ecológico-hidrológico de las regiones silvícolas; así como el promover el suministro óptimo de los recursos en calidad y precios adecuados y el de contribuir al mejoramiento

socio-económico de estas regiones.

El segundo pretende crear una estructura industrial bien fundamentada, que le permita al país atender las necesidades básicas de la población mediante la producción de bienes de consumo popular y el generar un crecimiento económico autosostenido, capaz de propiciar empleo y divisas primordialmente. También brinda especial atención en la desconcentración geográfica de la industria.

LEGISLATIVOS

Estos son los factores que rigen y controlan la producción de la materia prima fundamental para la industria de la celulosa y del papel, básicamente este control está regido por la Legislación Forestal y de Caza; ya que la Ley Federal de Reforma Agraria confiere todos los asuntos relacionados a la explotación forestal de las empresas o unidades forestales a la Ley Forestal. Esta Ley tiene por objetivo fundamental regular el aprovechamiento de los recursos forestales para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, así como cuidar la conservación

evitando la destrucción de los mismos.

Es tarea de la administración forestal emitir opinión fundada, acerca de las solicitudes para aprovechamientos industriales, comerciales o forestales, esta actividad será realizada por los profesionistas forestales que tienen a su cargo la planeación técnica y la vigilancia de la correcta ejecución de los aprovechamientos forestales del país. Siempre que se realice una explotación forestal deberá haber un profesionista responsable, asignado por la autoridad forestal que tendrá la responsiva técnica que a dicha autoridad otorgue el profesionista forestal.

Esta ley también rige el desmonte en terrenos cubiertos por vegetación arborea o arbustiva, para abrir nuevas tierras de cultivo agrícola o ganadero, es importante señalar que únicamente las autoridades forestales prodrán aprobar esta actividad. Para lo cual el o los interesados deberán presentar previamente que la pendiente del terreno no sea mayor al 15%, así como demostrar el espesor y la calidad de los suelos para obtener mayores beneficios económicos que los que puedan obtenerse con su aprovechamiento forestal, pues en caso contrario deberá permanecer

enmontado.

La Ley Forestal tiene a su cargo la restauración y fomento de los recursos forestales, declarando de utilidad pública los trabajos de repoblación forestal.

Las autoridades de explotación comercial se dividirán en periodos de ejecución anual, cuyo proceso se hará en forma automática. Cuando los aprovechamientos en pequeña escala, no más de 50 m3R de madera corriente anualmente, con fines domésticos así como comerciales unicamente requerirán del informe de marqueo, así mismo cuando la explotación sea menor de 25 m3R y sean destinados a obras de beneficio el requisito será igual que el anterior.

Todos los aprovechamientos mayores a los estipulados anteriormente requerirán de un estudio dasonómico previo. El Ejecutivo Federal promoverá y autorizará aprovechamientos en zonas que comprenden distintos previos para que se lleven a cabo conforme a las normas dasocráticas, económicas y sociales adecuadas. Estos aprovechamientos serán de interés público y constituirán unidades de información forestal

cuando solo tiendan a obtener mejor rendimiento forestal y unidades forestales de explotación forestal cuando, además del productores forestales queden como proveedores de materia prima a una planta industrial.

Los terrenos nacionales forestales deberán destinarse a la constitución de ejidos con fines de explotación forestal de acuerdo con la planeación que realicen las autoridades forestales y agrarias. Dichos terrenos no serán colonizables ni podrán arrendarse ni concesionarse a particulares excepto cuando se trate de recursos no maderables, podrá autorizarse explotación en favor a grupos organizados.

Las unidades de explotación industrial se establecerán por decreto presidencial bajo la supervisión de la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, la que precisara las bases fundamentales sobre las que se agruparán las asociaciones de propietarios y poseedores de la tierra, garantizando así el reparto equitativo de los beneficios del aprovechamiento forestal, el buen manejo y la conservación de los recursos.

Cuando varios particulares pidan la autorización de una misma unidad industrial de explotación forestal, se les comunicará las condiciones a que vayan a sujetarse para concederla a quien mejor satisfaga y garantice los requisitos exigidos.

Los titulares de las unidades industriales de explotación forestal deberán garantizar a satisfacción de la autoridad forestal, el cumplimiento del programa de trabajo que se apruebe. Las autorizaciones relativas a las unidades forestales se otorgarán por 25 años, y a su vencimiento, si las condiciones técnicas y económicas lo permiten se renovará este permiso.

Esta ley reglamenta los depósitos y bodegas o almacenes haciendo que los industriales o comerciantes manifiesten mensualmente sus existencias registrando todos los movimientos o ventas efectuadas.

Por lo que respecta a la explotación de productos forestales industrializados unicamente se autorizará a los productores cuando estos hayan cubierto las necesidades de consumo nacional, y deberán apegarse a las normas arancelarias impuestas por el gobierno.

Del ejercicio profesional forestal solamente los profesionistas forestales inscritos en el registro público nacional de la propiedad forestal podrán fungir como responsables técnicos o realizar estudios dasonómicos que sirvan de base para efectuar aprovechamientos forestales. Ningún profesionista podrá encargarse de una explotación forestal sin que esté autorizado previamente por la SARH.

La persona que desee obtener autorización para realizar desmontes en terrenos con superficies mayores a 10 Ha., deberá presentar por escrito una solicitud ante el delegado forestal de la región correspondiente, haciendo constar el mejor aprovechamiento del suelo.

La SARH encauzará en sus exportaciones a los permisionarios de aprovechamientos forestales, hacia la elaboración de los productos que resulten más convenientes para la economía nacional y no permitirá elaboración alguna que sea lesiva a ésta.

Los montes ejidales y comunales solo podrán ser explotados directamente por los propios ejidatarios o miembros de la comunidad, previo acuerdo de la mayoría de los interesados. Cuando la explotación

forestal requiera inversiones mayores a los recursos de los ejidatarios o comuneros, se gestionará en las instituciones oficiales el crédito necesario, si no fuese posible obtener crédito de fuentes oficiales, los ejidos o comunidades podrán asociarse con particulares.

Los propietarios o poseedores de los predios forestales comprendidos en una unidad de ordenación forestal en proyecto, podrán constituir asociaciones para realizar la explotación silvícola directamente o podrán asociarse con terceros cuando ello sea necesario para obtener recursos económicos, así como aquellos que no dispongan de elementos para industrializar sus productos. Como requisito deberá existir un contrato celebrado entre ejidos y comunidades así como particulares, para la formación de una unidad de ordenación forestal (grupo de comunidades y ejidos) el cual deberá ser aprobado por la SARH.

La unidad industrial es aquella que está compuesta por una o más unidades de ordenación forestal, existen dos tipos de unidades forestales unas de oficio y otras de promoción, ambas para abastecer de materias primas las industrias de importancia nacional.

Una asociación forestal es un agrupamiento de los propietarios o poseedores de bosques a título de dominio, para proteger sus intereses silvícolas, cuidarlos, fomentarlos y aprovechar los recursos forestales. Estas asociaciones son de interés público; y podrán asociarse entre sí para constituir empresas industriales de ordenación industrial o bien establecidas para lograr la misma finalidad.

Una asociación forestal estará constituida por un mínimo de 10 propietarios o poseedores y será requisito para la asociación de éstas que la explotación de los recursos forestales maderables sea realizada sobre una superficie con un rendimiento mayor a 25,000 m³R de especies coníferas y 2,000 m³R de especies preciosas.

Se hará una intensa promoción en el país con el objeto de interesar a los inversionistas mexicanos y al sistema bancario nacional para que, en sus planes de operación concedan los financiamientos indispensables para la constitución de unidades forestales de ordenación, así como unidades industriales de explotación.

Respecto a los programas de reforestación, la legislación forestal tiene a su cargo la reglamentación y puesta en práctica de dichos programas, tomando en cuenta las experiencias forestales de los países cuyas condiciones ecológicas son semejantes al nuestro y que además tienen una participación en el renglón de materia forestal a nivel mundial.

CONCLUSIONES

"CONCLUSIONES"

Después de la investigación realizada para la elaboración de esta tesis se puede observar que la industria de la celulosa es muy importante para el progreso de cualquier país. En México esta industria posee grandes problemas para el buen desarrollo de la misma, a continuación se describen los principales factores que la afectan.

Se debe buscar a lo largo de la cadena productiva (madera, celulosa, papel) que exista una mayor integración, alcanzando así la optimización de la producción desde la materia prima hasta la fabricación de los productos finales del papel.

En la actualidad la industria de la celulosa presenta una baja utilización del total de la capacidad instalada, siendo ésta del 73% en promedio, debido principalmente al mantenimiento deficiente que se le ha dado a la maquinaria y equipo ocasionando que la eficiencia no sea la deseada y a la falta del insumo primario.

Del total de la producción nacional de celulosa aproximadamente el 23% se destina a la venta en el mercado libre y el 77% restante es de autoconsumo, ya sea en la misma empresa o a través de alguna otra integrante del grupo al que pertenece.

De toda la producción de celulosa a nivel mundial solo el 10% llega al mercado libre, ya que se tiene la tendencia de exportar menos celulosa y mayor cantidad de papel. Debido a que el papel representa un mayor valor agregado, por necesitar un proceso más elaborado así como la utilización de mano de obra.

La oferta de celulosa no ha sido suficiente para cubrir las necesidades de la industria papelera por lo que las importaciones de diferentes tipos de celulosa a excepción de la de plantas anuales han sido siempre necesarias y en el caso de la pasta química al sulfato y pasta mecánica se han presentado incrementos representativos en el periodo 1975-1980.

Las industrias nacionales del sector tienen una mejor alternativa en la importación de celulosa, manejándose principalmente los argumentos de costos,

financiamiento, tiempos de entrega, servicios, tecnología y calidad, que comparando con los nacionales obtienen en la mayoría de los casos mejores resultados.

No se considera necesario importar celulosa ya que el país cuenta con los suficientes recursos maderables de primer orden, con lo que se podría fabricar celulosa de buena calidad y con esto disminuir el porcentaje de importaciones.

Se puede observar que la situación que presenta la industria de la producción de celulosa nacional no es de grandes perspectivas, ya que no se han detectado nuevos proyectos ni tampoco se preveen grandes inversiones, debido a que esta industria es intensiva en capital y presenta baja rentabilidad.

El desarrollo de la industria de bienes de capital en este sector ha sido bajo por lo que es necesario fomentar la investigación y desarrollo de la técnica empleada en la fabricación de equipos y optimización de los procesos, para así lograr una mayor independencia tecnológica y poder en el futuro desarrollar técnicas propias.

De los diversos procesos de obtención de celulosa el proceso químico al sulfato es el más recomendable por sus características en cuanto a su uso, costo, calidad, recuperación de reactivos y menor índice de contaminación.

De los diferentes tipos de procesos, se observó que el proceso al sulfito tiende a desaparecer, esto se afirma debido a que en los últimos años, su producción registró una gran disminución lo que no sucede con los procesos al sulfato, plantas anuales y pastas mecánicas, que mantienen un crecimiento constante.

El principal insumo de la industria de la celulosa es la madera, dependiendo de la categoría de ésta se obtienen celulosas de mayor o menor calidad.

En la actualidad, las maderas de mayor calidad se destinan para la industria del aserrío, dejando los desperdicios y las maderas de menor calidad para la fabricación de pasta de celulosa, repercutiendo directamente en los costos de producción, ya que se tendrá que utilizar una mayor cantidad de reactivos.

Tener un mejor control de calidad sobre los productos para poder fabricar papeles que requieren de ésta y así evitar traer materias primas del extranjero y en el futuro competir con el mercado internacional.

México cuenta con grandes zonas boscosas que constituyen aproximadamente el 75% del territorio nacional, del cual el 20% corresponde a la fuente de abastecimiento de madera, siendo las principales especies las coníferas, representadas por el Pino.

El aprovechamiento de las zonas forestales en México es deficiente, debido a la mala organización, planeación y a los inadecuados métodos de explotación silvícolas existentes, provocando que el rendimiento de los bosques sea de 0.8 a 1.2 m³R por hectárea, siendo que en los países industrializados el rendimiento es de 10 a 15 m³R por hectárea.

Las industrias productoras de celulosa se encuentran ubicadas cerca de los centros de abastecimiento, provocando elevación en los costos de producción al transportarla a los centros de consumo.

La falta de vías de comunicación a las regiones boscosas han traído como consecuencia el encarecimiento de los productos, debido al transporte y además la deficiente red de servicios y las rutas alimentadoras que también han contribuído al bajo aprovechamiento de las zonas boscosas.

Día a día surge la necesidad de contar con personal más competente, que sea capaz de desarrollar óptimamente sus actividades para el buen funcionamiento de la industria, por lo que se han creado programas de capacitación y adiestramiento, sin embargo hasta la fecha, el personal técnico existente es insuficiente para cubrir las necesidades actuales.

La estructura de la organización social que se tiene en el país, está formada por pequeñas propiedades, ejidos, unidades comunales y unidades forestales, esta estructura no ha resultado funcional debido a la mala planeación entre los sectores que participan en esta actividad como son los dueños y poseedores de las zonas forestales, así también se ve afectada por las negociaciones conflictivas con los ejidos y comunas.

Es necesario combatir el intermediarismo que existe en la comercialización de la materia prima, ya que ocasiona graves consecuencias en el aprovechamiento de los potenciales maderables, en los costos de producción y aumentan los trámites burocráticos administrativos.

La industria de la celulosa contamina altamente el agua y el aire, aunque se cuenta con sistemas que reducen las substancias contaminantes desprendidas durante los procesos. Existen límites máximos que fija SEDUE de acuerdo a la Ley Federal de Protección al Ambiente, pero éstos límites en la actualidad no se respetan.

El conjunto de las políticas y leyes existentes están encaminadas para dirigir el desarrollo de la cadena productiva y la regulación de aprovechamiento de los recursos forestales para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, así como cuidar la conservación evitando la destrucción de los mismos. .

RECOMENDACIONES

"RECOMENDACIONES"

A continuación se presentan algunas recomendaciones que son factibles de realizar, las cuales conducirían a lograr un mejor desarrollo de la Industria Nacional de la Celulosa, siendo éstas solo ideas generales que ayudarían a la industria a alcanzar dicho desarrollo.

Se debe crear una estrecha vinculación entre los sectores que se encuentran involucrados en la cadena productiva celulosa-madera-papel, esto es, que se establezca un compromiso entre el gobierno, campesinos e industria, de manera que trabajen en conjunto y obtengan beneficios que favorezcan a los tres sectores. El gobierno y la industria serían los encargados de planear la reforestación y explotación adecuada para el buen desarrollo y aprovechamiento de las zonas boscosas con que cuenta el país. El campesino y la industria serían los responsables de vigilar y dar mantenimiento a los bosques, así como, llevar a cabo los problemas de reforestación correcta y oportunamente. Por último el gobierno apoyaría al campesino mediante la formulación de

leyes y reglamentos que se apeguen a las necesidades de estos.

De acuerdo a las necesidades que presenta la industria es conveniente crear una infraestructura que facilite el acceso a los centros forestales, contruyendo vías de comunicación adecuadas para el transporte de la madera, logrando así un mejor abastecimiento, también se deben establecer centro de producción localizados en sitios estratégicos, obteniendo mejores costos de producción. Con este tipo de infraestructura se podrían producir volúmenes mayores de celulosa, satisfaciendo así un mayor porcentaje de las necesidades de la industria productora de papel, consiguiendo una disminución en las importaciones de material celulósico y dando lugar al incremento en las exportaciones de papel, ya que éstas benefician más a la economía nacional por el valor agregado que éste posee.

Se deben implantar mejores métodos silvícolas con la finalidad de obtener un mejor rendimiento y aprovechamiento de los bosques, ésto se lograría capacitando técnicos forestales que participarían en la localización de las zonas idóneas para la explotación de

los bosques que cumplan las normas y especificaciones para obtener la mayor cantidad y mejor calidad de maderas para la fabricación de celulosa.

Es necesario dar continuidad a los proyectos que se elaboran a largo plazo, ya que en la actualidad se hacen extensos estudios que en la mayoría de los casos no se ponen en marcha y aquellos que se logran iniciar, difícilmente alcanzan avances significativos, debido a los cambios en las organizaciones relacionadas con la industria de la celulosa. Con el seguimiento de los proyectos se busca obtener resultados que permitan marcar una trayectoria para el mejoramiento de la industria.

BIBLIOGRAFIA

"B I B L I O G R A F I A"

- * Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel, Memoria Estadística 1981, 59 p.p.
- * Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel, Memoria Estadística 1982, 59 p.p.
- * Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel, Memoria Estadística 1983, 59 p.p.
- * Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel, Memoria Estadística 1984, 59 p.p.
- * Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel, Memoria Estadística 1985, 62 p.p.
- * Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel, Informe de Actividades, Comisiones de Estudio, Ejercicio 1984-1985, 26 p.p.
- * Chemical & Metallurgical Engineering (comp.), Process-Industries Flow Sheets and Data Book, Ed. McGraw Hill, ed. México, 150 p.p.

- * Enciclopedia Britannica, Inc. Cd. Chicago Ed. William Benton, 1967 vol. V y VIII.

- * FAO, Guía para Planificar Empresas y Fábricas de Pasta y Papel, 1973, 412 p.p.

- * Grant, Julios, 1944, A Laboratory Handbook of Pulp and Paper Manufacture, ed. London, Ed. Edward Arnold & Co., 320 p.p.

- * INEGI, Boletín Mensual de Información Económica, Diciembre 1983, vol. VII número 11, 119 p.p.

- * INFOTEC, Celulosa, Papel y Cartón, Evaluación Económica Externa 1981, 120 p.p.

- * Legislación Forestal y de Caza (Colección Porrúa), 1985, ed. México, Ed. Porrúa, S. A., 386 p.p.

- * Ley Fedral de Reforma Agriaria (Colección Porrúa), 1985, ed. México, Ed. Porrúa, S. A., 650 p.p.

- * Libby, Earl C., (ed), 1977, Ciencia y Tecnología sobre Pulpa y Papel, Tomos I y II, ed. México, Ed. C.E.C.S.A. 514 p.p.

- * López León, Andrés. Apuntes de Ingeniería de Procesos Industriales, ed del autor.
- * NAFINSA, Monografías Sectoriales Sobre Bienes de Capital, La Demanda de Bienes de Capital para Industrias del Papel y la Celulosa en México, 1979, 57 p.p.
- * NAFINSA, Proyecto de Fabricación de la Celulosa para el Estado de Durango, 1986, 100 p.p.
- * Shreve, Norris R., 1977, Chemical Process Industries, ed. E.U.A., Ed. McGraw Hill, 814 p.p.
- * SARH, Memoria Estadística, 1985, ed. México.
- * SECOFI, Programa Integral de Desarrollo de las Industrias de la Madera, la Celulosa y del Papel, 1985, ed. México, 129 p.p.
- * SPP, 1983 Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, Poder Ejecutivo Federal, Ed. México, 430 p.p.
- * SPP, Escenarios Económicos de México, 1985.