



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Economía

Estudio de Factibilidad Tecnoeconómica
para la Instalación de una Planta
productora de Celulosa Química de
Bagazo de caña blanqueada, en el
Municipio de Córdoba, Veracruz

TESIS

Que para obtener el título de

LICENCIADO EN ECONOMIA

Presentan

Mario Ramón Ahumada Astorga

J. Jesús Carrillo Hernández

México, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

| | |
|--|------|
| INTRODUCCION..... | (17) |
| RESUMEN Y CONCLUSIONES..... | (19) |
| A. ESTUDIO DE MERCADO | |
| I. EL PRODUCTO EN EL MERCADO..... | (26) |
| 1. Producto Principal y Subproductos. | |
| 2. Propiedades y Usos. | |
| 2.1 Propiedades Químicas. | |
| 2.2 Propiedades Físicas. | |
| 2.3 Usos. | |
| 3. Normas Mínimas de Calidad Vigentes. | |
| 4. Productos Sustitutos. | |
| II. AREA DE MERCADO O ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO..... | (30) |
| 1. Factores Determinantes del Area de Mercado. | |
| 2. Area de Mercado Seleccionada. | |
| III. OFERTA..... | (36) |
| 1. Análisis de la Producción. | |
| 2. Evolución Histórica de las Importaciones. | |
| 3. Capacidad Instalada. | |
| IV. DEMANDA..... | (44) |
| 1. Características Técnicas. | |
| 1.1 Determinación de la Demanda Total. | |

1.2 Demanda Real.

1.3 Factores que Inciden en la Demanda

2. Consumo Aparente.

3. Proyección de la Demanda de Celulosa.

V. PRECIOS..... (50)

1. Mecanismos de Formación.

2. Precios Existentes en el Mercado Interno.

VI. COMERCIALIZACION..... (53)

1. Prácticas de Comercialización.

2. Políticas de Ventas.

3. Publicidad.

B. ESTUDIO TECNICO.

I. MATERIAS PRIMAS..... (56)

1. Características.

1.1 Peso Específico.

1.2 Perecibilidad.

1.3 Concentración.

1.4 Calidad

2. Localización de Zonas Productoras.

2.1 Dispersión de Zonas.

2.2 Infraestructura.

2.3 Rendimiento.

2.4 Precios.

2.5 Mecanismos de Adquisición.

II. LOCALIZACION..... (60)

1. Análisis de los Factores Locacionales.

1.1 Mercados de Materias Primas y de Consumo.

2. Macrolocalización.

2.1 Datos Físicos y Condición Geográfica.

2.1.1 Localización Geográfica.

2.1.2 Hidrografía.

2.1.3 Orografía

2.1.4 Clima

2.1.5 Uso del Suelo

2.2 Comunicaciones y Transportes.

2.3 Marco Social.

2.3.1 Demografía

2.3.2 Laboral

2.4 Parque Industrial Framboyan .

2.5 Industria Azucarera.

2.5.1 Ingenio San Cristóbal

2.5.2 Ingenio El Potrero

2.5.3 Ingenio San Pedro

3. Microlocalización

3.1 Insumos y Servicios.

3.1.1 Mano de Obra

3.1.2 Infraestructura

3.1.3 Agua

3.1.4 Energía Eléctrica

3.1.5 Otros Servicios

III. TAMAÑO..... (85)

1. Análisis de los Factores Condicionantes.
2. Definición del Tamaño.
3. Programa de Producción.

IV. INGENIERIA DEL PROYECTO..... (89)

1. Procesos Existentes.
 - 1.1 Selección
2. Descripción de los Procesos y del Blanqueo de Celulosa.
 - 2.1 Proceso para Pasta Mecánica.
 - 2.2 Obtención de Pulpas Alcalinas.
 - 2.3 Proceso al Sulfito.
 - 2.4 Proceso Semiquímico y quími-mecánico.
 - 2.5 Blanqueo.
3. Diagrama de Flujo y Balance de Materiales.
4. Maquinaria y Equipo.
 - 4.1 Selección y Descripción.
5. Insumos Auxiliares.
 - 5.1 Mano de Obra.
 - 5.2 Necesidades de Agua.
 - 5.3 Energía Eléctrica.
6. Construcciones.
 - 6.1 Necesidades de Terreno.
 - 6.2 Tipo de Construcción.

C. ESTUDIO FINANCIERO.

I. ANALISIS DE LAS INVERSIONES..... (129)

1. Inversión Fija
 - 1.1 Terreno
 - 1.2 Obra Civil
 - 1.3 Maquinaria y Equipo
 - 1.4 Equipo de Transporte
 - 1.5 Muebles y Enseres
2. Inversión Diferida.
 - 2.1 Estudio de Inversión
 - 2.2 Gastos de Organización
 - 2.3 Gastos de Preoperación
3. Capital de Trabajo.
 - 3.1 Caja y Bancos
 - 3.2 Inventarios
4. Resumen de Inversiones

II. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS..... (134)

1. Presupuesto de Ingresos
 - 1.1 Programa de Producción
 - 1.2 Precios
 - 1.3 Resumen de Ingresos
2. Presupuesto de Egresos.
 - 2.1 Costo de Producción
 - 2.1.1 Materia Prima
 - 2.1.2 Mano de Obra

- 2.1.3 Depreciación.
- 2.1.4 Amortización
- 2.1.5 Agua.
- 2.1.6 Energía Eléctrica.

III. GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS..... (141)

- 1. Sueldos y Prestaciones.
- 2. Depreciaciones.
- 3. Seguros.
- 4. Combustibles.
- 5. Material de Oficina.
- 6. Imprevistos.

IV. FINANCIAMIENTO.....(149)

V. ESTADO DE RESULTADOS.....(151)

VI. TASA INTERNA DE RETORNO.....(154)

BIBLIOGRAFIA.

GLOSARIO DE TERMINOS.

ANEXO:

Normas.

INTRODUCCION

La inquietud por desarrollar el presente trabajo surgió luego de investigar y analizar el comportamiento que ha experimentado la Industria de la Celulosa en los últimos años.

Se propone aquí la utilización del Bagazo de Caña para la elaboración de Celulosa, con el objeto de disminuir importaciones y hacer un mayor uso de los Recursos Nacionales.

La Industria de la Celulosa ocupa un lugar importante dentro de la Economía Nacional por su gran potencial para aprovechar y transformar recursos naturales y generar empleos en el medio rural.

Es necesario hacer énfasis en que el desarrollo de esta Industria ya no depende únicamente de la adecuada y racional explotación de la madera en el País, sino de la utilización cada vez más creciente del Bagazo de Caña.

Existen 67 Ingenios Azucareros en el País, los cuales hasta la fecha no aprovechan industrialmente el Bagazo de Caña. Esta ha sido una materia prima desperdiciada en gran

medida, utilizándose mínimamente en las calderas para generar fuerza y vapor que los ingenios requieren para su operación.

La investigación partió de la consulta que se hizo en libros, revistas y periódicos, llevada a cabo en bibliotecas y hemerotecas con el propósito de tener un mejor manejo del tema.

Posteriormente se procedió a realizar visitas a la Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel y a funcionarios de empresas relacionadas con el ramo.

Cuando se hizo necesario conocer los procesos de fabricación de Celulosa, así como el funcionamiento y distribución de la maquinaria y el equipo, se realizaron visitas de campo.

Una vez definida la ubicación de la planta, fue necesario trasladarnos a la Ciudad de Córdoba, Veracruz, con la intención de corroborar lo referente a infraestructura y servicios en general e investigar el precio de la hectárea de terreno, el precio por metro cuadrado de construcción, así como el de otros servicios.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se considera la utilización del Bagazo de Caña para la fabricación de Celulosa por ser ésta una materia prima barata que terminada, tiene un valor agregado de transformación más alto; su disponibilidad en el mercado es amplia y su situación es favorable en cuanto al costo básico frente a los demás recursos celulósicos; además la Celulosa obtenida a partir de él, combinada con otros tipos tales como la de madera al sulfato y al sulfito, resulta con una calidad semejante a la de madera. La instalación de una planta productora de Celulosa a partir del Bagazo de Caña, --aportaría un beneficio económico para el inversionista que lleve a cabo su instalación, un beneficio social para la región que se contemple como su área de influencia; independientemente de que como toda nueva actividad económica generaría regional y nacionalmente un efecto multiplicador y contribuiría a disminuir el nivel de las Importaciones en este renglón, con lo cual la desproporción existente entre Oferta y Demanda de Celulosa sería menor.

En el primer apartado correspondiente al Estudio de Mercado, se analiza primeramente el producto que es un bien intermedio cuyos usos son diversos, destacando entre otros la fabricación de papel para la elaboración de periódicos,

libros, revistas, Etc.

El Area de Mercado seleccionada es la Cd. de México y su Zona Metropolitana, por encontrarse en ella las principales plantas consumidoras de Celulosa Blanqueada.

La Oferta interna proviene de 11 empresas productoras de Celulosa y 14 empresas integradas; éstas últimas, la producen para el abastecimiento de sus fábricas de papel.

Las Importaciones se han manifestado en forma creciente en los últimos años.

La Demanda de Celulosa que en la década analizada ha tenido un crecimiento sostenido, está determinada por 14 empresas integradas y 43 productoras de papel.

Se observa mediante el análisis de los respectivos cuadros que la Producción Nacional no alcanza a satisfacer la Demanda Interna de Celulosa, teniéndose que recurrir a las Importaciones para cubrir el déficit que cada vez es más creciente. Respecto a los Precios, éstos se han manifestado a un ritmo de crecimiento constante que permite obtener un margen de ganancia amplio no obstante el incremento que se dá en los costos.

La Comercialización no implica mayor problema ya que se realiza directamente y contando con un Mercado de consumo amplio apoyado por la política de sustitución de importaciones y la mayor difusión en su uso.

La difícil situación económica que experimentó el país en el año de 1982 se reflejó en la Industria de la Celulosa y del Papel; en algunos de sus sectores el volumen producido bajó, aunque el resultado total registró un incremento aproximado de 1% en relación al de 1981.

En el segundo apartado que se refiere al Estudio Técnico, se observa que en el renglón de materias primas la planta contaría con un abastecimiento suficiente para operar en condiciones normales durante el año.

La Localización de la fábrica está determinada por el Mercado de Materias Primas, lo cual implica menores costos que si se instalara en el Mercado de Consumo. Esto garantizaría un abastecimiento suficiente para operar en condiciones normales durante la vida útil del proyecto. Por ubicarse dentro del área de influencia de los tres principales ingenios del País en cuanto a capacidad de molienda y por contar con una sólida infraestructura, servicios y mano de obra necesaria, además de estar considerada como zona

1-B de prioridad para el Desarrollo Industrial, se elige - la Ciudad de Córdoba, Veracruz para la instalación de la - planta.

El Tamaño de la planta será de 100 mil toneladas anuales. El primer año se iniciará produciendo 75,000 Tons. aumentando en el segundo a 85 mil para estabilizarse a partir del tercer año de producción en 95,000 Toneladas. Lo anterior se efectuará en dos turnos diarios.

Se elige el Proceso para Pulpas Alcalinas (al Sulfato y al Sulfito) por ser éste el más adecuado para la transformación del Bagazo de Caña en Celulosa. Es el más económico en relación a los demás Procesos existentes y se encuentra disponible en el Mercado Nacional.

La Maquinaria que se elige es la más usual y adecuada en la Producción de Celulosa; es importada en su totalidad. Su elevado costo se debe a que se trata de máquinas muy complejas, y por lo general de grandes dimensiones y peso.

La planta quedará instalada en un terreno de dos hectáreas y media. La Obra Civil permitirá el alojamiento de la Maquinaria y Equipo así como de una área administrativa. Comprende además, áreas verdes, almacén de materia prima,

estacionamiento y una pequeña porción de terreno para futuros planes de expansión.

En el tercer apartado en el que se detalla el Estudio Financiero, se analizan primeramente las Inversiones especificando todos y cada uno de los componentes de las mismas, así como el desembolso que se realizará por concepto de éstas.

El Presupuesto de Ingresos y Egresos engloba a los recursos que se tendrán por la venta del producto y los desembolsos que se harán por concepto de materia prima, mano de obra, agua, energía eléctrica, Etc.

Los últimos capítulos, Gastos de Administración y Ventas, Financiamiento, Estado de Resultados y Tasa Interna de Retorno, corresponden al análisis de los rubros sueldos y prestaciones, depreciaciones, seguros, combustibles y material de oficina en el primero; en el segundo, se especifica el financiamiento de la inversión; en el tercero se incluye el Estado de Resultados que se estima observará la empresa anualmente y en el último el cálculo de la rentabilidad del proyecto.

El presente trabajo arroja los datos necesarios para recomendar la instalación de una planta con las características aquí enunciadas, puesto que aunado a lo ya señalado, se encuentra la cada vez mayor difusión del uso de la Celulosa de Bagazo de Caña, lo cual amplía aún más sus posibilidades de Mercado, además de ser ésta última, un producto de producción interna que no se encuentra sujeto a la competencia del exterior. Se considera que la nueva planta operaría a un nivel adecuado de rentabilidad, produciendo Celulosa en calidad y precios competitivos, pudiendo contribuir a lograr la autosuficiencia del país en este renglón, disminuyendo Importaciones.

A. ESTUDIO DE MERCADO.

I.- EL PRODUCTO EN EL MERCADO.

1. Producto Principal y Subproductos.

El Producto Principal es la Celulosa obtenida a partir del Bagazo de Caña. No existen Subproductos. La presentación es laminada en fibra larga y corta; la primera se utiliza generalmente para papeles de alta resistencia, mientras -- que la segunda se destina a la producción de papeles de me nor resistencia.

2. Propiedades y Usos.

2.1 Propiedades Químicas.

La Celulosa es un polisacárido lineal de alto peso molecular. Es el principal constituyente sólido de las plantas maderosas, presentándose también en otros ámbitos del rei no vegetal. Casi siempre se presenta como material extra celular.

Muchos polisacáridos sirven esencialmente de elementos estructurales en las paredes y en las cubiertas de las células, en los espacios intercelulares y en el tejido conjuntivo, en donde dan forma y confieren elasticidad o rigidez

a los tejidos animales y vegetales, así como soporte y protección a los organismos unicelulares.

2.2 Propiedades Físicas.

Es un cuerpo sólido, blanco, insoluble en agua, que forman la membrana envolvente de las células vegetales. El análisis por difracción de rayos X indica que las moléculas de celulosa están organizadas en haces de cadenas paralelas que forman fibrillas. Aunque la Celulosa posee elevada afinidad por el agua, es completamente insoluble en ella.

Las propiedades físico-químicas hacen de la Celulosa una excelente materia prima en la producción de papel.

2.3 Usos.

Actualmente se producen once tipos de Celulosa cuyo origen y procedimiento de fabricación presentan diferencias básicas. Cinco provienen de la madera y cinco de fibras de plantas de ciclo anual, destacando entre éstas últimas la de Bagazo de Caña.

Los tipos de Celulosa que se fabrican y consumen en el país son los siguientes:

- Pasta mecánica de madera.
- Celulosa de madera al sulfato blanqueado.
- Celulosa de madera al sulfato sin blanquear.
- Celulosa de madera al sulfito blanqueado.
- Celulosa de madera al sulfito sin blanquear.
- Celulosa de Bagazo de Caña blanqueada.
- Celulosa de Bagazo de Caña sin blanquear.
- Celulosa de Paja blanqueada.
- Celulosa de Paja sin blanquear.
- Celulosa de Borra de Algodón.
- Otras Celulosas (fibras textiles y sintéticas, Etc.)

Esta clasificación es importante porque permite observar el comportamiento de la producción interna, de las importaciones y del consumo aparente de Celulosa; a la vez sirve para determinar las necesidades de maquinaria, equipo y materias primas auxiliares para su fabricación.

La Celulosa de Madera y de plantas de ciclo anual blanqueadas, se destinan principalmente a la fabricación de papel para impresión y escritura, sanitario y facial y algunos tipos de cartulina y especialidades tales como cheques, billetes, Etc.; la sin blanquear o cruda se utiliza en la fabricación de papel para envoltura, bolsas, cajas, platos, cartones y cartoncillos de baja calidad.

3. Normas Mínimas de Calidad Vigentes.

La producción de Celulosa de Bagazo no cuenta con normas de calidad; éstas se encuentran determinadas por los requerimientos del cliente.

Las publicadas por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, se refieren únicamente a la determinación de fibra y humedad en muestras de bagazo de caña de azúcar, las cuales se pueden consultar en el anexo.

4. Productos Sustitutos.

Como productos sustitutos de la Celulosa de Bagazo se cuentan las obtenidas a partir de la madera, la de paja, la de borra de algodón, las fibras textiles y sintéticas a partir del polietileno y polipropileno, entre otras.

Se desea recalcar que el Bagazo de Caña constituye en México una de las principales fuentes de Celulosa Virgen, no solo por su característica de ser una planta de ciclo anual, sino también por su amplia disponibilidad en comparación con la de otros vegetales de ciclo anual.

II.- AREA DE MERCADO O ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

1. Factores Determinantes del Area de Mercado.

El poseer una idea aproximada tanto de la ubicación como de la magnitud de la Empresa que se pretende crear, permite determinar cual será el Area Específica de Mercado en la que influirá el proyecto.

La ubicación de la planta puede estar determinada por los Mercados de Materias Primas y de Consumo. Respecto al primero, la planta puede instalarse en alguna de las siguientes Zonas Productoras que se observan en el mapa No. 1.

MAPA N°1
PRINCIPALES ZONAS PRODUCTORAS DE BAGAZO DE CAÑA



| | |
|---|-------|
| ZONA A = VERACRUZ (ZONA CENTRO Y SUR), Y OAXCA. | 41.6 |
| ZONA B = SINALOA. | 15.9 |
| ZONA C = VERACRUZ (ZONA NORTE), TAMAULIPAS Y S.L.P. | 13.7 |
| ZONA D = JALISCO. | 8.6 |
| ZONA E = MORELOS Y RUEBLA. | 7.4 |
| | <hr/> |
| | 87.2% |

FUENTE: "MEMORIA ESTADISTICA" . 1982 .
CAMARA NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS DE LA CELULOSA Y DEL PAPEL

El Mercado de Consumo se encuentra condicionado por las Empresas integradas y productoras de papel, que se observan en los cuadros 1 y 2.

Cuadro No. 1
FABRICAS INTEGRADAS

CELULOSA Y PAPEL

Cartón y Papel de México, S.A. de C.V.
Celulosa del Pacífico, S.A.
Celulosa y Papel de Mich., S.A.
Celulosa y Papel de Xalapa, S.A.
Cía. Ind. de Atenquique, S.A.
Mexicana de Papel Periódico, S.A.
Papelera del Nevado, S.A. de C.V.
Fábrica de Papel San José, S.A.
Fábrica de Papel Tuxtepec, S.A.
Kimberly Clark de México, S.A. de C.V.
Productora de Papel, S.A.
Productos Sn. Cristóbal, S.A. de C.V.
Fcas. de Loreto y Peña Pobre, S.A.
Cía. de las Fcas. de Papel de San Rafael y Anexas, S.A.

FUENTE: "Memoria Estadística 1983". Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel.

Cuadro No. 2
FABRICAS PRODUCTORAS DE PAPEL

ADOLFO ANAYA, S.A.
CAJAS CORRUGADAS DE MEXICO, S.A.
CARTONAJES ESTRELLA, S.A. DE C.V.
CARTONERA GUADALUPE, S.A.
CARTONERO RIMO, S.A.
CELULOSA DE FIBRAS MEXICANAS, S.A.
CELULOSA Y PAPEL DEL BAJIO, S.A.
CIA. INDUSTRIAL PAPELERA POBLANA, S.A.
CIA. PAPELERA EL FENIX, S.A.
CIA. PAPELERA MADONADO, S.A.
COPAL MEXICANA, S.A. DE C.V.
EMPAQUES DE CARTON TITAN, S.A.
EMPAQUES DE CARTON UNITED, S.A.
EMPAQUES MODERNOS DE GUADALAJARA, S.A. DE C.V.
EMPAQUES MODERNOS SAN PABLO, S.A. DE C.V.
FABRICA DE PAPEL COYOACAN, S.A.
FABRICA DE PAPEL FINNESS, S.A.
FABRICA DE PAPEL LA SOLEDAD, S.A.
FABRICA DE PAPEL MEXICO, S.A.
FABRICA DE PAPEL MONTERREY, S.A.
FABRICA DE PAPEL SAN FRANCISCO, S.A. DE C.V.
FABRICA DE PAPEL SAN ISIDRO, S.A.
FABRICA DE PAPEL SAN JUAN, S.A.

FABRICA DE PAPEL SANTA CLARA, S.A.
FABRICA DE PAPEL GUADALAJARA, S. A.
INDUSTRIAL PAPELERA MEXICANA, S.A.
KRAFT, S.A.
MADRUENO Y COMPAÑIA, S.A.
MANUFACTURAS GARGO, S.A. DE C.V.
MANUFACTURERA DE PAPEL BIDASOA, S.A.
PAPELERA ATLAS, S.A.
PAPELERA DE CHIHUAHUA, S.A.
PAPELERA DE MORELOS, S.A.
PAPELERA DEL PACIFICO, S.A.
PAPELERA HEDA, S.A.
PAPELERA TRUÑA, S.A. DE C.V.
PAPELERA VERACRUZANA, S.A.
PAPELES LOZAR, S.A.
PAPELES PONDEROSA, S.A.
PRODUCTORA NACIONAL DE PAPEL DESTINTADO, S.A. DE C.V.
SONOCO DE MEXICO, S. A.
TRANSFORMACION DE PAPEL IRABIA, S.A.
UNIPAK, S. A.

FUENTE: "Memoria Estadística 1983". Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel.

2. Area de Mercado Seleccionada.

El Area seleccionada es la Cd. de México y su Zona Metropolitana, por encontrarse en ella las principales plantas consumidoras de Celulosa Blanqueada (ver cuadro No. 3)

Cuadro No. 3

LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LAS PLANTAS INTEGRADAS Y PRODUCTORAS DE PAPEL EN LA REPUBLICA MEXICANA.

| UBICACION | PAPEL Y CELULOSA | PAPEL | TOTAL |
|------------------|------------------|-------|-------|
| Chihuahua | | 1 | 1 |
| Distrito Federal | | 10 | 10 |
| Estado de México | 6 | 13 | 19 |
| Guanajuato | | 1 | 1 |
| Guerrero | 1 | | 1 |
| Jalisco | 1 | 3 | 4 |
| Michoacán | 1 | 1 | 2 |
| Morelos | | 1 | 1 |
| Nuevo León | 1 | 3 | 4 |
| Oaxaca | 1 | | 1 |
| Puebla | | 2 | 2 |
| Querétaro | | 2 | 2 |
| Tlaxcala | | 4 | 4 |
| Veracruz | 3 | 2 | 5 |
| TOTAL | 14 | 43 | 57 |

FUENTE: "Memoria Estadística 1983". Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel.

III. OFERTA.

1. Análisis de la Producción.

La Oferta interna, tal como se observa en los cuadros 1 y 4, proviene de 11 Empresas productoras de Celulosa y 14 - Empresas Integradas; éstas últimas, la producen para el - abastecimiento de sus fábricas de papel.

Cuadro No. 4

FABRICAS PRODUCTORAS DE CELULOSA

Cartonero del Cadagua, S.A.

Celox, S.A.

Celulosa de Chihuahua, S.A.

Celulosa de Tlaxcala, S.A.

Celulósicos Centauro, S.A.

Celulosas Mairo, S.A.

Celulosas y Fibras Nacionales, S.A. de C.V.

Celulosas Oarso, S.A.

Destilaciones y Química, S.A.

Fábrica de Celulosa El Pilar, S.A.

La Sobana, S.A.

FUENTE: Memoria Estadística 1983. Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel.

Cuadro No. 5
 LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LAS PLANTAS
 PRODUCTORAS DE CELULOSA.

| UBICACION | PLANTAS | CELULOSA |
|------------------|---------|----------|
| Chihuahua | 1 | 1 |
| Durango | 1 | 1 |
| Estado de México | 7 | 7 |
| Oaxaca | 1 | 1 |
| Tlaxcala | 1 | 1 |
| TOTAL | | 11 |

FUENTE: "Memoria Estadística 1983". Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel.

Cuadro No. 6

EMPRESAS PRODUCTORAS DE CELULOSA DE BAGAZO DE CAÑA, TIPO
DE CELULOSA QUE PRODUCEN Y SU LOCALIZACION GEOGRAFICA.

| EMPRESA | TIPO DE CELULOSA | LOCALIZACION |
|---|------------------|--------------|
| CELOX, S.A. | Blanqueada | Oaxaca |
| Celulosas Oarso, S.A. | Sin blanquear | México |
| Celulosas y Fibras Nacionales, S.A. de C.V. | Sin blanquear | México |
| Fca. de Celulosa el Pilar, S. A. | Blanqueada | México |
| Kimberly Clark de México, S. A. de C. V. | Blanqueada | México |
| Mexicana de Papel Periódico, S.A. | Blanqueada | Veracruz |
| Productora de Papel, S.A. | Sin blanquear | Nvo. León |
| Productos San Cristóbal, S. A. de C.V. | Blanqueada | México |

FUENTE: "Memoria Estadística 1983". Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel.

La Producción Nacional de Celulosa en 1982, como se ve en el cuadro No. 7, fue de 748 mil toneladas, aproximadamente 1% arriba del año anterior, lo cual sigue siendo motivo de preocupación ya que el abastecimiento de esta Materia Prima es insuficiente y el déficit ha aumentado en los últimos años.

Cuadro No. 7

PRODUCCION DE CELULOSA

(Miles de toneladas métricas)

| AÑO | PRODUCCION TOTAL (1) | PRODUCCION DE CELULOSA DE BAGAZO DE CAÑA (2) | PORCENTAJE 2/1 (3) |
|------|-------------------------|--|-----------------------|
| 1973 | 513 | 139 | 27 |
| 1974 | 567 | 180 | 32 |
| 1975 | 550 | 171 | 31 |
| 1976 | 623 | 194 | 31 |
| 1977 | 672 | 217 | 32 |
| 1978 | 706 | 218 | 31 |
| 1979 | 717 | 244 | 34 |
| 1980 | 732 | 272 | 37 |
| 1981 | 742 | 263 | 35 |
| 1982 | 748 | 265 | 35 |

FUENTE: Memoria Estadística 1983". Cámara Nal. de las Ind. de la Celulosa y del Papel.

En las cifras del cuadro anterior se presenta el constante crecimiento de la Producción Nacional de Celulosa, así como participación dentro de ésta, de la Celulosa de Bagazo de Caña.

Se observa que de 1973 a 1980 la producción de Celulosa de Bagazo aumentó de 139 mil a 272 mil toneladas, lo que significa un incremento porcentual de 96% a una tasa media anual de 12%. En 1981 la Producción en relación al año inmediato anterior disminuyó sensiblemente para aumentar ligeramente en 1982.

En la década analizada la Producción Total creció a un ritmo medio anual de 4.6%, al pasar de 513 mil a 748 mil toneladas en 1982.

2. Evolución Histórica de las Importaciones.

Las cifras de Importación del cuadro No. 8 corresponden únicamente a la Celulosa de Madera (pasta mecánica, celulosas químicas al sulfato y al sulfito- y fibras secundarias); la Celulosa de Bagazo no se importa, por su menor calidad en relación a la de madera, es por eso que observando el déficit creciente que se da a consecuencia de la falta de producción interna, se recomienda su utilización para cubrir en parte esa Demanda Insatisfecha.

Cuadro No. 8

IMPORTACION DE CELULOSA
 (Miles de toneladas métricas)
 1973 = 100

| AÑO | IMPORTACIONES | % CON RES- PECTO AL AÑO INMED. ANT. |
|------|---------------|---|
| 1973 | 213 | - - |
| 1974 | 344 | 62 |
| 1975 | 135 | -39 |
| 1976 | 155 | 15 |
| 1977 | 203 | 31 |
| 1978 | 335 | 65 |
| 1979 | 410 | 22 |
| 1980 | 658 | 60 |
| 1981 | 453 | -31 |
| 1982 | 398 | -12 |

FUENTE: "Memoria Estadística 1983". Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel.

Las Importaciones en los últimos años pasaron de 213 mil toneladas en 1973 a 344 mil en 1974, descendiendo a 135 mil en 1975, para llegar nuevamente a su máximo nivel en 1980, año en el cual se importaron 658 mil toneladas, para disminuir sensiblemente en los siguientes dos años. Conviene recordar que los cambios de paridad de la moneda que ocurrieron durante 1982 debidos a las sucesivas devaluaciones influyeron en forma importante para reducir las impor-

taciones mediante la mejoría de la eficiencia y utilización de la capacidad instalada.

Es conveniente hacer énfasis que las Importaciones, tal como se observa en el citado cuadro, muestran en general considerables fluctuaciones de un año a otro, que se reflejan en variaciones de su participación porcentual. Lo anterior, revela la amplia disponibilidad de Oferta Externa de Celulosa.

3. Capacidad Instalada.

Generalmente la Capacidad Instalada de una Empresa es una cifra nominal que depende de diversos factores, siendo los principales, la Demanda, la mezcla de productos a nivel de Empresa, la especialización en la fabricación y en las Escalas de Producción.

El cuadro No. 9 muestra que en 1976 la Capacidad Instalada total para la Producción de Celulosa fue de 721 mil toneladas y dentro de ésta, la Capacidad de la Química de Bagazo fue de 237 mil; en 1982 era de 1'023 mil y la de Química de Bagazo de 345 mil toneladas.

Cuadro No. 9

CAPACIDAD INSTALADA PARA LA PRODUCCION DE CELULOSA
(Miles de toneladas métricas)

| AÑO | TOTAL | QUIMICA DE BAGAZO |
|------|-------|----------------------|
| 1976 | 721 | 237 |
| 1977 | 814 | 266 |
| 1978 | 884 | 291 |
| 1979 | 926 | 324 |
| 1980 | 932 | 324 |
| 1981 | 993 | 337 |
| 1982 | 1,023 | 345 |

FUENTE: "Monografía Sectorial sobre Bienes de Capital"
No. 7. Proyecto Conjunto de Bienes de Capital NAFINSA-
ONUDI. México. 1979.

"Memoria Estadística". Varios años. Cámara Nacional de
las Industrias de la Celulosa y del Papel.

Se deduce comparando la Capacidad Instalada con el volumen de producción y las importaciones, que la capacidad de las plantas es insuficiente para satisfacer las necesidades del Mercado Nacional. Esto es porque la capacidad se ha mantenido casi constante. El aumento en la capacidad instalada en los últimos siete años ha sido mínimo (ver cuadro No. 9). No se conocen ampliaciones importantes debido a las problemas suscitados a fines de 1982 y que repercutieron de manera desfavorable a todas las empresas.

IV. DEMANDA

1. Características Técnicas.

1.1 Determinación de la Demanda Total.

La Demanda de Celulosa está determinada por 14 Empresas - Integradas y 43 Productoras de Papel (ver cuadro No. 3).

Se observó en el capítulo anterior que es característica de la Oferta Interna de Celulosa, ser deficitaria respecto a las necesidades de la Industria del Papel, principal demandante; por lo que se tiene que recurrir a las Importaciones.

1.2 Demanda Real.

Analizando el cuadro No. 10 que muestra la evolución de la Demanda en el período 1973 - 1982, se observa lo siguiente; se incluye la Demanda de Plantas Anuales dentro de la cual se encuentra la Celulosa de Bagazo de Caña. En 1973 el total de la Demanda fue de 694 mil toneladas y dentro de ésta la de Plantas Anuales participó con 166 mil. En 1975 - tanto la Demanda Total como la Demanda de Plantas Anuales, disminuyen en relación al año inmediato anterior, pasando

la primera a 643 mil toneladas y la segunda a 184 mil. A partir de 1976, la Demanda total vuelve a manifestarse en forma creciente hasta alcanzar en 1980, 940 mil toneladas; en el mismo lapso la Demanda de Plantas Anuales creció (a excepción de 1978) en forma regular, ambas disminuyen sensiblemente en los últimos dos años.

En un somero análisis comparativo entre los cuadros de Capacidad Instalada, Producción y Demanda, parecería que la primera es suficiente para satisfacer la Demanda, pero no es así, las cifras del cuadro No. 10 corresponden únicamente a las empresas agrupadas en torno a la Cámara, sin embargo, hay que tener presente que existen pequeñas empresas independientes de ésta, de las cuales no se registran datos; es por esta razón que en relación a lo señalado al final del punto tres del anterior capítulo existe incongruencia al comparar Producción e Importaciones con Demanda y ésta a la vez con Capacidad Instalada. Además cabe señalar que por razones obvias, las empresas registradas no transmiten íntegramente sus movimientos a la Cámara.

Cuadro No. 10
 DEMANDA DE CELULOSA EN EL PERIODO 1973 - 1982
 (Miles de toneladas métricas)

| AÑO | DEMANDA TOTAL | DEMANDA DE PLANTAS ANUALES |
|------|---------------|----------------------------------|
| 1973 | 694 | 166 |
| 1974 | 760 | 203 |
| 1975 | 643 | 184 |
| 1976 | 723 | 208 |
| 1977 | 739 | 234 |
| 1978 | 825 | 228 |
| 1979 | 884 | 252 |
| 1980 | 940 | 278 |
| 1981 | 864 | 268 |
| 1982 | 877 | 269 |

FUENTE: "Escenarios Económicos de México, 1981-1985" S.P.P.
 "Memoria Estadística 1983". Cámara Nacional de las
 Industrias de la Celulosa y del Papel.

En resumen: en el período 1973-1982 la Demanda Total de Celulosa creció en 26 por ciento y en 2.6 por ciento en promedio anual, mientras que la de Plantas Anuales observó un crecimiento real de 62 por ciento y 6.2 por ciento en promedio anual.

1.3 Factores que Inciden en la Demanda.

En este proyecto los Factores que Inciden en la Demanda son principalmente, los gustos y preferencias de los consumidores, el precio del producto así como el precio de productos sustitutos, la capacidad de consumo y otros determinados por los clientes a quienes se destinará la producción.

2. Consumo Aparente.

Analizando los puntos correspondientes a Producción e Importaciones, se observa que respecto a la Celulosa de Bagazo de Caña, la Producción es igual al Consumo Aparente.

No se recurre a las Importaciones de Celulosa de Bagazo de Caña, prefiriéndose importar Celulosa de Madera y otros tipos e incluso papel ya elaborado, debido a las propiedades y características ya enuncias de ésta.

El que la Producción Nacional de Celulosa de Bagazo sea igual al Consumo Aparente, significa entre otras cosas que su aprovechamiento está poco difundido.

3. Proyección de la Demanda de Celulosa.

Partiendo de la información estadística disponible se elaboraron proyecciones de la Demanda Futura para el lustro que se inicia en 1983, utilizándose el procedimiento de mínimos cuadrados para ajustar correlaciones de series históricas.

La proyección de la Demanda de Celulosa de Bagazo de Caña que comprende hasta el año de 1987, muestra una tasa de crecimiento de 6%, ligeramente menor que la del período 1978-1982, la cual fue de 6.3%.

La Demanda observada para el próximo lustro presenta un dinamismo ligeramente inferior al observado durante los últimos años, pues se prevé que crecerá al 1.2% anual (como puede verse en el cuadro No. 11), en tanto que el crecimiento histórico observado se efectuó a un ritmo de 1.3% anual.

Cuadro No. 11
PROYECCION DE LA DEMANDA DE CELULOSA
(Miles de toneladas métricas)

| AÑO | DEMANDA TOTAL | DEMANDA DE PLANTAS ANUALES |
|------|------------------|----------------------------------|
| 1983 | 890 | 279 |
| 1984 | 903 | 286 |
| 1985 | 916 | 300 |
| 1986 | 929 | 310 |
| 1987 | 942 | 329 |

V. PRECIOS

1. Mecanismos de Formación.

Los Precios de la Celulosa de Bagazo de Caña se fijan internamente. Esto es porque a excepción de los demás tipos mencionados en el capítulo I, la obtenida a partir del Bagazo de Caña no se importa.

El Precio se determina por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, en base a estudios hechos por la misma de los costos y considerando un margen razonable de utilidad. Toma en cuenta también, la opinión de la Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel, que representa los intereses de las Empresas del ramo.

Una vez definido el Precio adecuado, se emite un acuerdo que aparece en el Diario Oficial de la Federación, entrando en vigor un día después de su publicación.

Es importante señalar que existen dos plantas en el Mercado Nacional (Kimberly Clark de México, S.A. de C.V.) y Productos San Cristóbal, S.A. de C.V.) que son las principales productoras de Celulosa Química de Bagazo de Caña - -

Blanqueada, las cuales venden la tonelada a un precio inferior que oscila entre 5 y 10 % del establecido. Esto puede deberse a que operen con menores costos de producción o como estrategia para aumentar su participación en el Mercado. Tratando de ser competitivos en relación a estas empresas, se propone que la tonelada de Celulosa se venda en \$ 35,000.00, lo cual es sumamente factible y permitiría obtener un margen razonable de ganancia.

2. Precios Existentes en el Mercado Interno.

La evolución que han experimentado los Precios en la última década, es la que se observa en el cuadro No. 12.

Cuadro No. 12

EVOLUCION DEL PRECIO DE LA TONELADA DE CELULOSA

| MES | AÑO | CANTIDAD (\$) |
|------------|------|------------------|
| Enero | 1973 | 2,709.00 |
| Mayo | 1980 | 10,600.00 |
| Noviembre | 1980 | 12,766.00 |
| Septiembre | 1981 | 18,690.00 |
| Abril | 1982 | 20,000.00 |
| Agosto | 1982 | 32,802.00 |
| Enero | 1983 | 40,250.00 |

FUENTE: Investigación directa.
Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel.
Dirección General de Precios. SECOFIN.

El cuadro muestra que los Precios se han manifestado de manera creciente en el lapso analizado. El crecimiento fue de 1,386% en promedio total y 138% en promedio anual.

Puede apreciarse que de 1973 a 1980 los Precios crecieron a un ritmo de 53% anual, de 1980 a 1983 se incrementaron a razón de 72% anual; ésto se debió a que en el primer período los costos de producción fueron inferiores; en el segundo, el proceso inflacionario contribuyó a aumentar los costos, elevar los Precios y por tanto los ingresos nominales.

VI.- COMERCIALIZACION.

1. Prácticas de Comercialización.

La Comercialización de la Celulosa de Bagazo de Caña se -- realiza sin intermediarios. Las plantas productoras la ven -- den directamente a las fábricas integradas y productoras -- de papel.

Si la planta productora se encuentra próxima a la planta -- procesadora, la Celulosa se transfiere húmeda. Cabe seña-- lar que la venta de la Celulosa Laminada incluye el 10% de contenido de humedad.

Se hace uso del ferrocarril para su traslado a las plantas procesadoras, sobre todo porque se disminuyen los costos -- de transporte; en donde no es posible éste, el traslado se realiza a través de camiones. Cabe aclarar que los costos de transporte son sufragados por el adquiriente.

2. Políticas de Ventas.

Con el objeto de que las Ventas de Celulosa se realicen en menor tiempo posible, se pueden otorgar facilidades de -- compra a los clientes mediante dos mecanismos:

- Descuento del 10% sobre ventas totales por pago de contado o en un plazo no mayor de 3 días después de haberse realizado la compra, siempre que la cantidad adquirida sea superior a 50 toneladas.
- Contado Comercial (30, 60 y 90 días), siempre y cuando el cliente demuestre tener solvencia económica para cubrir la deuda contraída en el plazo estipulado. La cantidad máxima que la empresa puede vender por este concepto es de 30 toneladas por cliente.

3. Publicidad.

No son necesarios los mensajes en radio y televisión. Basta únicamente que la Gerencia de Ventas se avoque a visitar los posibles clientes, ofreciéndoles el producto con las facilidades arriba señaladas.

Es importante imprimir agendas, calendarios, así como mandar a elaborar llaveros con el logotipo de la Empresa para obsequiárselos a los clientes. Los costos por este concepto se consideran mínimos.

El funcionario estará al pendiente de las ferias y exposiciones que se organicen en la República, con el objeto de ofrecer el producto en ellas.

B. ESTUDIO TECNICO.

I.- MATERIAS PRIMAS

1. Características.

El Bagazo de Caña se caracteriza por ser un residuo obtenido después de extraer el jugo de la caña de azúcar.

Normalmente, el término Bagazo se refiere al material que sale de la última unidad extractora de jugo del sistema de molienda a menos que, específicamente, se designe al que sale de otra unidad anterior.

La fibra de Bagazo, separada de las células de parénquima, puede usarse para la producción de pulpas químicas, que sirven para fabricar papeles de escritura, libros, revistas y otros papeles que requieran buena formación, opacidad, y aptitud para la impresión.

Las fibras tienen extremos puntiagudos y son de pared delgada o gruesa, sin marcas características en la pared celular, excepto por la presencia ocasional de pequeñas puntaduras. Su longitud es de 0.8 a 2.8 mm (promedio 1.7 mm) y su anchura, de 10 a 34 μ m. Además, de las fibras de haces vasculares provienen segmentos de vasos que llegan hasta 1.3 mm. de largo. En la pulpa existen células de parénquimas mas cortas y epidérmicas acerradas.

1.1 Peso Específico.

En cuanto a su Peso Específico, las características que muestra son las siguientes: en estado natural muestra un peso relativamente bajo, mientras que su forma es de carácter voluminoso en el momento de transportarse.

1.2 Perecibilidad.

Es un producto que al cabo de cierto tiempo es perecedero. Las principales causas que influyen en ello son la humedad y los rayos solares.

1.3 Concentración.

En muestras analizadas en los Ingenios que se muestran en el cuadro No. 13, que son los de interés para los fines de este proyecto, se encontró lo siguiente:

Cuadro No. 13
COMPOSICION ORGANICA DEL BAGAZO
(Porcentajes)

| INGENIO | FIBRA | HUMEDAD | SACAROSA |
|---------------|-------|---------|----------|
| San Cristóbal | 40.68 | 54.29 | 3.55 |
| El Potrero | 43.66 | 52.81 | 2.53 |
| San Pedro | 44.60 | 51.55 | 2.76 |

1.4 Calidad.

El Bagazo de Caña es una Materia Prima barata, abundante y de gran calidad que terminada tiene un valor agregado de transformación más alto. Lo anterior lo coloca en situación favorable en cuanto al costo básico frente a los demás recursos celulósicos. No existen restricciones en su uso.

2. Localización de Zonas Productoras.

2.1 Dispersión de Zonas.

Actualmente existen en el país 67 Ingenios, los cuales se localizan como puede verse en el mapa No. 1 del capítulo 11 correspondiente al Estudio de Mercado, en las siguientes zonas:

- Veracruz (zona centro y sur), y Oaxaca.
- Sinaloa
- Veracruz (zona norte), Tamaulipas y San Luis Potosí.
- Jalisco.
- Morelos y Puebla.

2.2 Infraestructura.

Las Zonas Productoras en su totalidad cuentan con las Carreteras y Vías Férreas necesarias para el transporte de

la materia prima; así como, con Agua y Energía Eléctrica - que son insumos importantes en el funcionamiento de la mayoría de las Plantas Industriales.

2.3 Rendimiento.

El rendimiento de Bagazo en la molienda de una tonelada de caña varía del 10 al 15%.

2.4 Precios.

El Bagazo tiene la clara ventaja sobre otras fibras de ciclo anual de no implicar gran problema de recolección. Los costos de recolección, molienda y limpieza del material -- son cubiertos por el proceso de extracción de azúcar. El precio de la tonelada de Bagazo es de \$ 1,000.00. Lo anterior, implica la compra de Bagazo con el 50% de contenido de humedad, entregado al final del transportador del Ingenio, al precio establecido sobre la base de su valor como combustible y del costo de una cantidad equivalente del combustible sustituto.

2.5 Mecanismo de Adquisición.

La compra de la Materia Prima se realiza en forma directa en los Ingenios dependiendo del arreglo entre compradores y vendedores, es decir, no existen intermediarios.

II. LOCALIZACION.

1. Análisis de los Factores Locacionales.

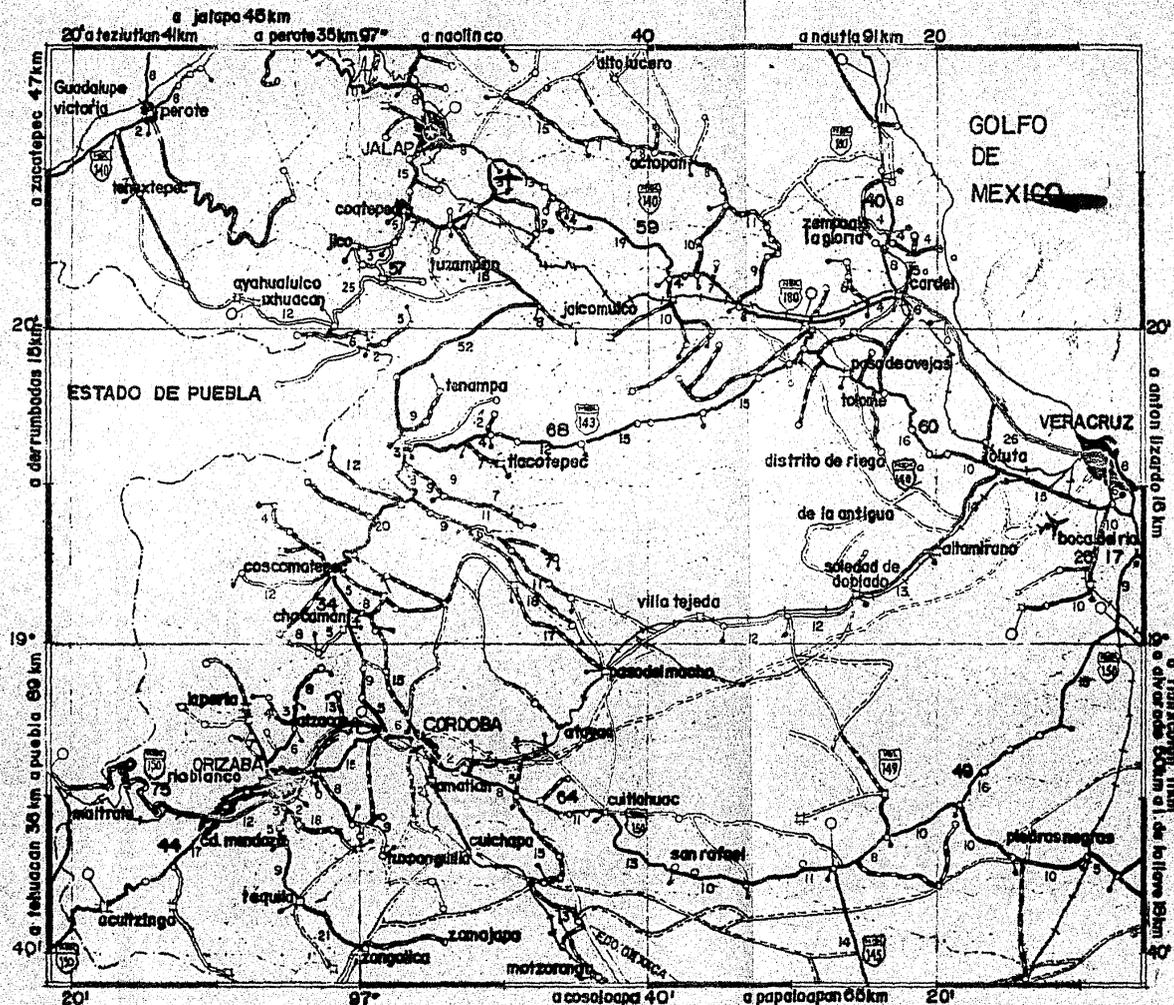
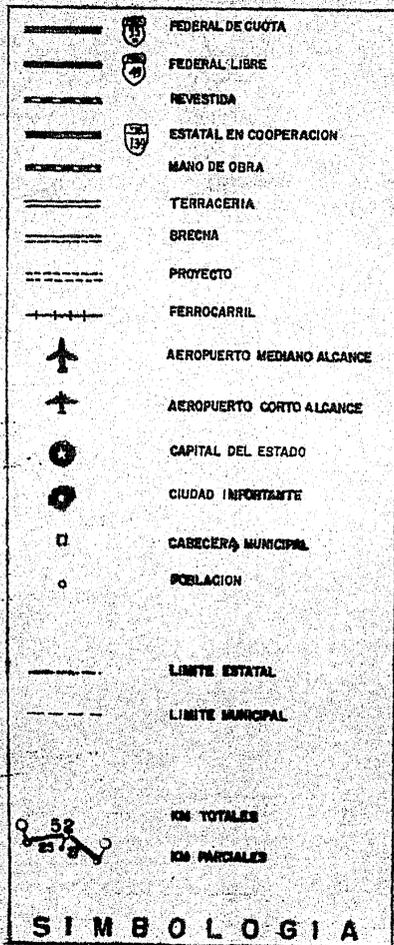
1.1 Mercados de Materias Primas y de Consumo.

La Planta debe instalarse en la Zona Productora de la Materia Prima debido a que el ubicarla en el Mercado de Consumo, traería como consecuencia el desembolso de grandes cantidades de dinero en transporte por las mismas características voluminosas y de poco peso del Bagazo, lo cual incrementaría los costos y se reflejaría en los precios.

2. Macrolocalización.

Se elige el Estado de Veracruz porque en el renglón de comunicaciones figura como uno de los mejor dotados de la República, lo que ha facilitado la integración de las diversas Regiones y el acceso al Centro y Sureste del País, superando las dificultades impuestas por su Topografía y Extensión Territorial (Ver mapa No. 2). Es también uno de los más importantes puntos de contacto comercial con otros países, lo cual es propiciado por sus Instalaciones Portuarias. Se encuentra en el Estado el Parque Indus --

trial de Framboyan, que cuenta con los servicios necesarios para la instalación de una Planta con las características analizadas en este estudio. En el mapa No. 1 se observa que Veracruz se ubica dentro de dos grandes Zonas Productoras de Bagazo de Caña (A y C); En el No. 3 se puede ver que de los Ingenios Azucareros que existen en el País, un número importante de ellos se localiza en el Estado. Entre éstos se encuentran los tres más importantes a nivel nacional en cuanto a capacidad de molienda se refiere, los cuales proporcionarían a la planta un abastecimiento seguro de materia prima.



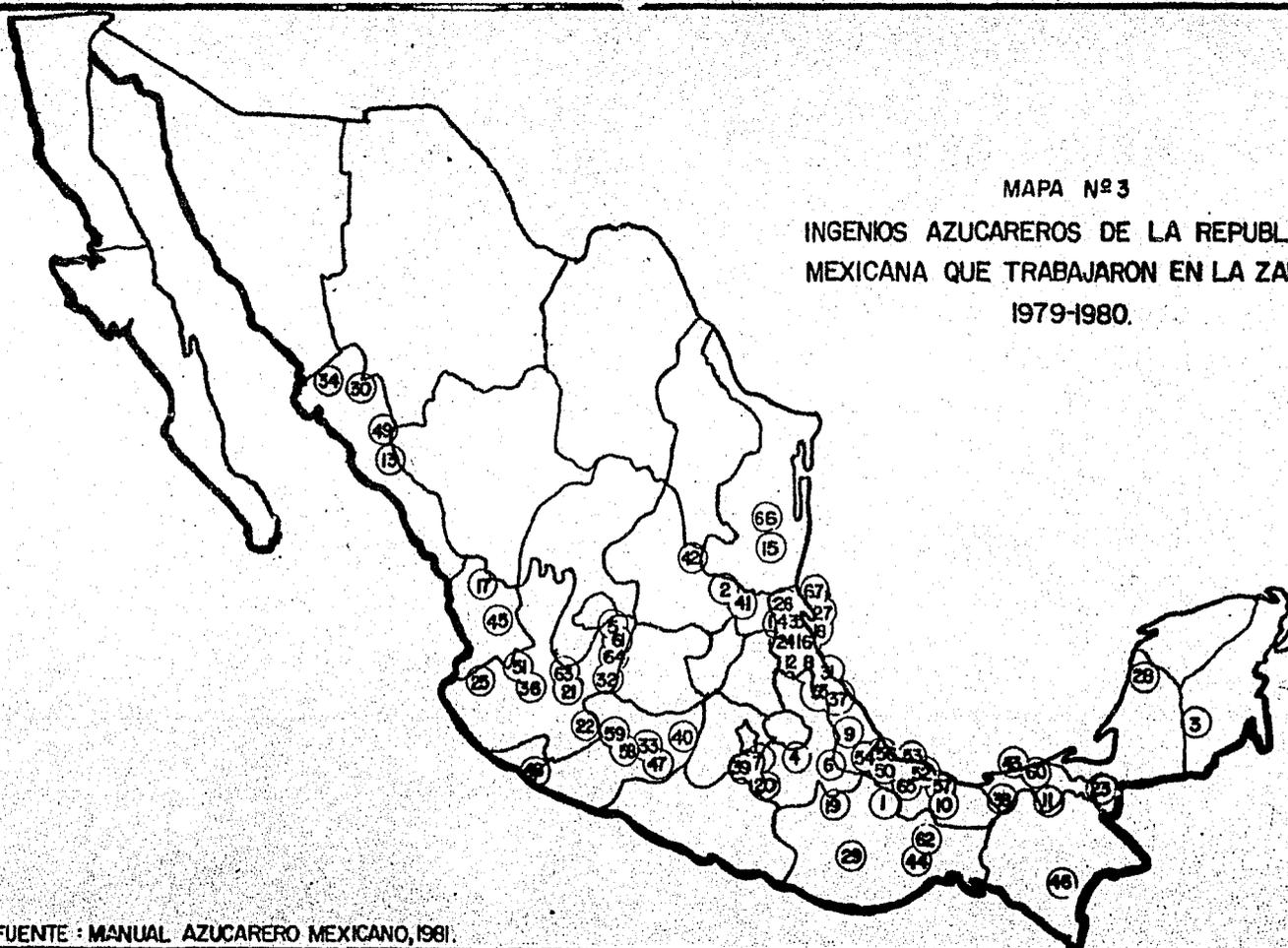
ESCALA 1: 500 000

escala grafica



MAPA N° 2
LOCALIZACION

MAPA N°3
INGENIOS AZUCAREROS DE LA REPUBLICA
MEXICANA QUE TRABAJARON EN LA ZAFRA
1979-1980.



FUENTE : MANUAL AZUCARERO MEXICANO, 1981.

- 1.-ADOLFO LOPEZ MATEOS. Oaxaca
- 2.-ALIANZA POPULAR. San Luis Potosi
- 3.-ALVARO OBREGON. Quintana Roo
- 4.-ATENCINGO. Puebla
- 5.-BELLAVISTA. Jalisco
- 6.-CALIPAM. Puebla
- 7.-CASASANO. Morelos
- 8.-CENTRAL PROGRESO. Veracruz
- 9.-CONSTANCIA. Veracruz
- 10.-CUATOTOLAPAM. Veracruz
- 11.-DOS PATRIAS. Tabasco
- 12.-EL CARMEN. Veracruz
- 13.-EL DORADO. Sinaloa
- 14.-EL HIGO. Veracruz
- 15.-EL MANTE. Tamaulipas
- 16.-EL MODELO. Veracruz
- 17.-EL MOLINO. Nayarit
- 18.-EL POTRERO. Veracruz
- 19.-EL REFUGIO. Oaxaca
- 20.-EMILIANO ZAPATA. Morales
- 21.-ESTIPAC. Jalisco
- 22.-GUADALUPE. Jalisco
- 23.-HERMENEGILDO GALEANA. Tabasco
- 24.-INDEPENDENCIA Y LIBERTAD. Veracruz
- 25.-JOSE MARIA MORELOS. Jalisco
- 26.-LA CONCEPCION. Veracruz
- 27.-LA GLORIA. Veracruz
- 28.-LA JOYA. Campeche
- 29.-LA MARGARITA. Oaxaca
- 30.-LA PRIMAVERA. Sinaloa
- 31.-LA PROVIDENCIA. Veracruz
- 32.-LA PURISIMA. Jalisco
- 33.-LAZARO CARDENAS. Michoacan
- 34.-LOS MOCHIS. Sinaloa
- 35.-MAHUXTLAN. Veracruz
- 36.-MELCHOR OCAMPO. Jalisco
- 37.-MOTZORONGO. Veracruz
- 38.-NUEVA ZELANDIA. Tabasco
- 39.-OACALCO. Morelos
- 40.-PEDERNALES. Michoacan
- 41.-PLAN DE AYALA. San Luis Potosi
- 42.-PONCIANO ARRIAGA. San Luis Potosi
- 43.-PDNTE. BENITO JUAREZ. Tabasco
- 44.-PDTE. JOSE LOPEZ PORTILLO. Oaxaca
- 45.-PUGA. Nayarit
- 46.-PUJLITIC. Chiapas
- 47.-PURUARAN. Michoacan
- 48.-QUESERIA. Colima
- 49.-ROSALES. Sinaloa.
- 50.-SAN CRISTOBAL. Veracruz
- 51.-SAN FRANCISCO AMECA. Jalisco
- 52.-SAN FRANCISCO EL NARANJAL. Veracruz.
- 53.-SAN GABRIEL. Veracruz.
- 54.-SAN JOSE DE ABAJO. Veracruz
- 55.-SAN MIGUELITO. Veracruz
- 56.-SAN NICOLAS. Veracruz
- 57.-SAN PEDRO. Veracruz
- 58.-SAN SEBASTIAN. Michoacan
- 59.-SANTA CLARA. Michoacan
- 60.-SANTA ROSALIA. Tabasco
- 61.-SANTIAGO. Jalisco
- 62.-SANTO DOMINGO. Oaxaca
- 63.-TALA. Jalisco
- 64.-TAMAZULA. Jalisco
- 65.-TRES VALLES. Veracruz
- 66.-XICOTENCATL. Tamaulipas
- 67.-ZAPOPITA PANUCO. Veracruz

2.1 Datos Físicos y Condición Geográfica.

2.1.1 Localización Geográfica.

El Estado de Veracruz se localiza geográficamente en la parte oriental y suroriental del Territorio Nacional, entre los paralelos 23° y 17° de latitud norte y los meridianos 93° y 99° de longitud oeste.

Limita al norte con el Estado de Tamaulipas; al este con el Golfo de México y Tabasco; al sureste con Chiapas; al sur con Oaxaca; al oeste con los Estados de Puebla e Hidalgo y al noroeste con San Luis Potosí.

Sus litorales ocupan todo el flanco oriental de la entidad, bañados por las aguas del Golfo de México, con una extensión de 640 Kms; son bajos y con formación de médanos. En ellos destacan los puertos de altura de Veracruz, Tuxpan y Coatzacoalcos.

2.1.2 Hidrografía.

El sistema hidrográfico de Veracruz pertenece a la vertiente del Golfo de México. En su mayoría son ríos de poca longitud, que descienden de las sierras rumbo al mar y --

desembocan formando barra. Aunque caudalosos, sólo son navegables en las partes bajas, cuando no lo impide la acumulación de sedimentos. Los ríos del estado son: El Támesi, Pánuco, Papaloapan, San Juan, Tonalá, Tuxpan, Cazones, Tecolutla, Nautla y Cotaxtla.

El Estado cuenta con las lagunas interiores del Pueblo Viejo, Tamós, Tortugas, Chairel y Catemaco. Existen también las lagunas litorales de Tamiahua, Alvarado, Sontecomapan, y Ostión.

Las presas más importantes son las de Catemaco y la de Chilcayan, con capacidad de 657 y 570 millones de M.³ respectivamente.

2.1.3 Orografía.

El territorio veracruzano se encuentra ubicado dentro de seis provincias fisiográficas predominantes; la Sierra Madre Oriental, la Llanura Costera del Golfo Norte, la Sierra Volcánica Transversal, la Llanura Costera del Golfo Sur, la Sierra Madre del Sur y las Sierras Chiapas y Guatemala.

En la región central al noroeste del Puerto de Veracruz, se encuentra la Sierra de Texiutlán donde se localiza el volcán Cofre de Perote (4,782 M); y al oeste del mismo puerto la Sierra de Huatusco, donde se localiza el Volcán Pico de Orizaba, que es la máxima elevación del País (5,747 M).

En la parte sur del Estado, muy próxima al litoral se encuentra la Sierra Volcánica de San Martín o de los Tuxtles (Volcanes de San Martín Tuxtla, Santiago Tuxtla y otros).

Asimismo, el Estado cuenta con varias islas que se localizan en el interior de la Laguna de Tamiahua, la mayor de las cuales es la Isla Juana Ramírez; fuera de la laguna están la Isla Lobos y una serie de pequeños arrecifes y bancos localizados en una faja que se extiende desde el Puerto de Veracruz hasta Alvarado; destacan los arrecifes de Pájaros, Anegada de Afuera, El Cabezón y la Gallega (San Juan de Ulúa).

2.1.4 Clima.

Veracruz es uno de los Estados con mayor variedad de clima que van desde el cálido húmedo hasta el frío con nieves permanentes. El Estado recibe la influencia de los ciclones tropicales en verano y de los nortes en invierno y principios de la primavera.

El clima predominante es el cálido subhúmedo aunque también hay vastas zonas con climas cálido húmedo y semicálido húmedo.

2.1.5 Uso del Suelo.

De la superficie total del Estado, las tierras de labor cubren 1,228.9 mil hectáreas (17.1%). La actividad ganadera se desarrolla en una extensión de 2,423.0 mil hectáreas de pastizales (33.8%).

La superficie forestal entre bosques y selvas representa el 35.7% de la superficie total, asciende a 2,559.2 mil hectáreas.

Por último, la superficie restante, 958.8 mil hectáreas (13.4%), está ocupada por los cuerpos de agua, zonas urbanas o bien áreas sin uso alguno.

2.2 Comunicaciones y Transportes

La longitud total del sistema carretero es de 11,246 Km., ocupando por ello el tercer lugar nacional, ya que sólo lo superan Oaxaca (11,668 Km) y Sonora (11,472 Km). La relación de longitud carretera por cada 1,000 Km² de superficie es de 157 Km., superior al promedio nacional de 108 Km.

De los caminos el 29.8% son de terracería, el 40% son revestidos y el 30.2% son pavimentados. Las vías férreas tienen una longitud de 1,766 Km. dando una relación de 24.6 Km. por cada 1,000 Km². En Veracruz hay seis puertos: Tamiahua , Tecolutla, Tuxpan, Veracruz, Coatzacoalcos y Alvarado.

El movimiento portuario del Estado es el más importante del país, en 1980 se movieron 49.6 millones de toneladas en puertos de altura (75.1% del total nacional) y 23.6 millones de toneladas en puertos de cabotaje (40.5 del total nacional).

Para la comunicación aérea existen 4 aeropuertos nacionales, 1 internacional y 95 aeródromos. El número de pasajeros transportados en 1980 fue de 400,000, 1.3% del total nacional.

En la entidad hay 229 mil aparatos telefónicos, 4.6% del total nacional; 380 unidades de télex, 3.3% del total nacional; 28 estaciones de microondas, 8.4% del total nacional.

La comunicación postal se maneja a través de 116 administraciones postales, 8.8% del total nacional y la telegráfica a través de 112 administraciones, 8% del total nacional.

En cuanto a estaciones comerciales de radio, Veracruz ocupa el primer lugar nacional con 55, 8.9% del total nacional.

2:3 Marco Social.

2.3.1 Demografía.

Los datos preliminares del Censo Nacional de Población y Vivienda revelan que para 1980 el Estado de Veracruz tenía una población de 5'264,611 habitantes, que significan el 7.8% en relación con la población nacional.

En cuanto a la densidad de población, en 1980 fue de 73.4 habitantes por Km²; que contrasta significativamente con la nacional que fue de 34.4 habitantes por Km².

La población total del Estado se localiza en 6,374 localidades, considerándose que los principales asentamientos humanos están ubicados en 35 localidades urbanas. La población rural del Estado es de alrededor de 3 millones de habitantes y la urbana de aproximadamente 2.3 millones de habitantes.

De los 203 municipios en que se divide el Estado, en 8 de ellos se concentra alrededor del 27% de la población total de la entidad, siendo los siguientes: Veracruz (299,525), Jalapa (227,177), Coatzacoalcos (198,796), Poza Rica --- (158,108), Minatitlán (157,055), Orizaba (117,822), Papanta (117,875) y San Andrés Tuxtla (109,702).

El flujo migratorio del Estado es positivo y en 1980 fue de 28,942 personas. Sobresalen como inmigrantes los oriundos de los Estados de Oaxaca, Puebla, Tamaulipas y Tabasco. La emigración se da fundamentalmente a los Estados de México, Tamaulipas, Puebla y Tabasco.

2.3.2 Laboral.

De acuerdo con los resultados preliminares del Censo General de Población y Vivienda, la población económicamente activa en el Estado para 1980 es de alrededor de 1.9 millones de personas, que corresponde al 54.5% de la población

de 12 años y más, y al 36% del total de la población, con una tasa media de crecimiento, en el período 1970 - 1980 de 6.6%.

En lo que se refiere a salarios mínimos el Estado se divide en 4 zonas, en donde a partir de 1977 la estructura salarial ha sido la siguiente: en la zona San Luis Potosí - Sur Huasteca el salario mínimo general en 1981 era de 170 pesos, en la zona Poza Rica - Tuxpan era de 190 pesos, en la zona Veracruz - Centro era de 170 pesos. Finalmente - en la zona Minatitlán - Coatzacoalcos era de 210 pesos.

En el Estado se estima que existen alrededor de 43,280 centros de trabajo, de los que 25,949 son comerciales, 2,346 industriales y 14,985 de servicios. Del total de centros de trabajo de carácter industrial, el 4.7% se considera como grandes, atendiendo al número de trabajadores (51 y más); asimismo, se consideran como centros de trabajo grandes al 3.9% y 6.6% de los de carácter comercial y de servicios respectivamente.

La tasa de crecimiento de la PEA (6.6%) ha sido ligeramente mayor que la de los empleos, dando lugar a la desocupación que presenta para 1980 el 5.3% del total de la PEA.

La población económicamente activa por sectores se distribuye de la siguiente manera: sector primario 53.8%, sector secundario 20%, sector terciario 20.5%, el restante 5.7% desarrolla actividades insuficientemente especificadas.

2.4 Parque Industrial Framboyan.

Se encuentra ubicado en la región económica del puerto de Veracruz. Se localiza en el eje carretero Matamoros-Puerto Juárez, lo cual le asegura la comunicación con el resto del País, en especial con el principal mercado, la Ciudad de México y su Area Metropolitana. Cuenta con servicios de ferrocarril, con la cercanía de un aeropuerto internacional, la del puerto de Veracruz y con abastecimiento adecuado de energéticos.

2.5 Industrial Azucarera.

Esta Industria es una de las más importantes del Estado. Se cultivan alrededor de 206 mil hectáreas de caña de azúcar (38.5% del total nacional) con una producción de 12.5 millones de toneladas (34.9% del total nacional) y un valor (a precios de 1979) de 3,059 millones de pesos (31.5% del total nacional).

De los 67 Ingenios Azucareros que existen en el País, 22 se encuentran en Veracruz. De éstos, sobresalen los siguientes a nivel nacional:

2.5.1 Ingenio San Cristóbal.

Ubicado en la Carretera Córdoba-Tlacotalpan, por la Miguel Alemán. Ferrocarriles Nacionales de México lo comunica mediante el troncal Tres Valles-Ingenio Central Progreso.

Se encuentra a 5 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura ambiente máxima de 38°C. y mínima de 10° C. La humedad promedio anual es de 85%. Procesa 20,000 toneladas de caña de azúcar diarias.

2.5.2 Ingenio el Potrero.

Se localiza a 20 kilómetros al noroeste de la Ciudad de Córdoba; se une a la carretera nacional México-Córdoba-Veracruz, por tres caminos de terracería, transitables en cualquier época del año, en los puntos: acceso al Oasis, Km. 346; acceso al poblado y ex hacienda de la Concepción, Km. 351 y acceso polvorón en la Ciudad de Cuitláhuac, Km. 362. Los Ferrocarriles Nacionales de México, tienen una estación de embarque en el propio Ingenio.

Se encuentra a 503 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura ambiente promedio anual de 28° C. y máxima de 33.5°. en mayo; la temperatura mínima es en enero de 13°C. La temperatura promedio bulbo húmedo es de 22°C; la humedad promedio es de 81% y en cuanto a presión barométrica, el promedio anual es de 51 milibarios. Sus coordenadas son de 18°53' latitud norte y 96°47' latitud oeste. Procesa 11,000 toneladas de caña de azúcar diarias.

2.5.3 Ingenio San Pedro.

Se encuentra ubicado a 2 kilómetros de Lerdo de Tejada y, se comunica únicamente por carretera.

Se localiza a 8 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura ambiente máxima de 36°C. y mínima de 12°C. La temperatura promedio bulbo húmedo es de 24.9°C. y la precipitación pluvial promedio anual es de 265 mm. procesa 12,000 toneladas de caña de azúcar diarias.

3. Microlocalización.

En el acápite anterior se señalaba entre otros aspectos, las características de las tres regiones en que se encuentran los Ingenios que tienen la mayor capacidad de molienda en el País. La trilogía compuesta por estos Ingenios -

representa una fuente segura de abastecimiento de Materia Prima.

Se considera, analizando lo antes expuesto, que instalar la planta en la Ciudad de Córdoba, Ver., resultaría lo mas favorable. Su localización geográfica es estratégica. A poca distancia de la Ciudad, por la carretera Córdoba - Tlaxotalpan se encuentra ubicado el Ingenio San Cristóbal que procesa el mayor tonelaje de caña por día; a 20 Km. se localiza el Ingenio el Potrero que sería el principal abastecedor de Materia Prima y que por su cercanía con la ciudad, se reducirían los costos de transporte. Es importante destacar que la ciudad de Córdoba es una de las principales del Estado, y cuenta con todos los medios de comunicación. Está considerada también, dentro de la zona 1-B (prioridad para el Desarrollo Industrial) en el Plan Nacional de Desarrollo Industrial; ésto es otra ventaja para instalar la planta en esta Ciudad, ya que se contaría con el 15% de bonificación sobre gas natural ó 10% sobre combustóleo, entre otros estímulos que proporcionaría el Gobierno Federal.

3.1 Insumos y Servicios

3.1.1. Mano de Obra.

Según los resultados del X Censo General de población y --

Vivienda, en 1980 Córdoba tenía 126,179 habitantes, 59,901 hombres y 66,278 mujeres.

La población de 12 años en adelante considerada como económicamente activa e inactiva se encontraba distribuida de la siguiente manera:

| <u>Activa</u> | | <u>Inactiva</u> | | <u>Total</u> |
|----------------|----------------|-----------------|----------------|--------------|
| <u>Hombres</u> | <u>Mujeres</u> | <u>Hombres</u> | <u>Mujeres</u> | |
| 26,683 | 11,416 | 11,330 | 34,762 | 89,191 |

Para los fines del proyecto interesan las personas cuya edad fluctúa entre los 20 y 44 años, lo cual se puede observar en el cuadro No. 14, donde se manifiesta la amplia disponibilidad de fuerza de trabajo.

Cuadro No. 14

MUNICIPIO DE CORDOBA

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA E INACTIVA POR
GRUPOS QUINQUENALES DE EDADES

| GRUPO QUIN- QUENAL DE - EADAES. | <u>SUMA</u> | <u>ECONOMICAMENTE ACTIVA</u> | | <u>ECONOMICAMENTE INACTIVA</u> | |
|---------------------------------------|-------------|------------------------------|---------|--------------------------------|---------|
| | | HOMBRES | MUJERES | HOMBRES | MUJERES |
| De 20 a 24 | 11,878 | 4,251 | 2,046 | 1,176 | 4,405 |
| 25 a 29 | 9,410 | 4,077 | 1,578 | 246 | 3,509 |
| 30 a 34 | 7,676 | 3,459 | 1,271 | 106 | 2,840 |
| 35 a 39 | 6,785 | 2,986 | 1,105 | 99 | 2,595 |
| 40 a 44 | 5,861 | 2,637 | 863 | 106 | 2,255 |

FUENTE: "X CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA, 1980". S. P. P.

LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA SE DISTRIBUIA ASI SEGUN POSICION EN EL TRABAJO:

| | |
|-------------------------------------|--------|
| TOTAL | 40,099 |
| - PROFESIONALES | 1,025 |
| - TECNICOS Y PERSONAL ESPECIALIZADO | 1,223 |
| - MAESTROS Y AFINES | 1,134 |
| - TRABAJADORES DEL ARTE | 253 |
| - FUNCIONARIOS PUBLICOS | 26 |
| - GERENTES SECTOR PRIVADO | 482 |
| - ADMINISTRADORES AGROPECUARIOS | 27 |
| - MAYORALES AGROPECUARIOS | 68 |
| - AGRICULTORES | 4,442 |
| - OPERADORES DE MAQUINARIA AGRICOLA | 20 |
| - SUPERVISORES DE OBREROS | 148 |
| - ARTESANOS Y OBREROS | 9,106 |
| - AYUDANTES DE OBREROS | 1,174 |
| - OFICINISTAS | 6,016 |
| - VENDEDORES DEPENDIENTES | 5,013 |
| - VENDEDORES AMBULANTES | 551 |
| - EMPLEADOS EN SERVICIOS | 1,311 |
| - TRABAJADORES DOMESTICOS | 2,245 |
| - OPERADORES DE TRANSPORTES | 1,998 |
| - PROTECCION Y VIGILANCIA | 331 |
| - NO ESPECIFICADA | 3,417 |
| - NUNCA HA TRABAJADO | 139 |

En el cuadro No. 15 se especifica la población de los municipios aledaños a Córdoba, ésto es porque en un determinado momento pueden ser abastecedores de mano de obra.

Cuadro No. 15

POBLACION TOTAL POR SEXO, SUPERFICIE TERRITORIAL Y DENSIDAD
DE POBLACION DE LOS MUNICIPIOS CIRCUNDANTES A CORDOBA

| MUNICIPIO | POBLACION TOTAL | | SUPERFICIE EN KM. 2 | DENSIDAD DE POBLACION HAB. X KM.2 | |
|-------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|--|--------|
| | HOMBRES Y MUJERES | HOMBRES MUJERES | | | |
| Amatlán de Los Reyes | 27,776 | 13,932 | 13,844 | 148.88 | 186.56 |
| Atoyac | 21,179 | 10,665 | 10,514 | 99.53 | 212.79 |
| Ixhuatlán | 13,126 | 6,666 | 6,460 | 134.07 | 97.90 |
| Tomatlán | 5,083 | 2,597 | 2,486 | 31.26 | 162.60 |
| Fortín | 29,897 | 14,591 | 15,306 | 73.21 | 408.37 |

FUENTE: "X CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA, 1980". S.P.P.

3.1.2 Infraestructura.

En el mapa No. 2 donde se pueden observar las carreteras - pavimentadas, revestidas y de terracería, así como los ramales de Ferrocarril cercanos a la Ciudad de Córdoba, se observa que esta posee una infraestructura sólida.

Por carretera se encuentra a 301 kilómetros de la Ciudad de México, a 175 de la Ciudad de Puebla y a 107 Km. del Puerto de Veracruz.

3.1.3. Agua.

Partiendo del hecho de que existe una gran correspondencia entre el número de días al año con precipitación apreciable y la cantidad de lluvia anual; y de que las más lluviosas del país, con más de 4,000 mm. anuales, presentan más de 140 días lluviosas al año, Córdoba podría incluirse en éstas zonas ya que llueve en promedio 146 días al año.

En esta Ciudad, existen dos tipos de agua: alcalinas y blandas.

La alcalinidad se debe principalmente a los compuestos de bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos en las aguas crudas o

tratadas. Es la medida de capacidad de una solución para neutralizar ácidos y se expresa en términos de carbonato de calcio, aunque hay alcalinidad cáustica y total.

El límite fijado para esta característica es de 400 mg/l, expresados en términos de carbonato de calcio.

El otro tipo, agua blanda, se utiliza en contraposición al término "dureza" que se aplica al poder que tiene el agua para neutralizar al jabón, o sea que impide que éste haga espuma y logre su contenido de limpieza.

El límite fijado en México para considerar un agua dura es de 300 mg/l de dureza total, expresada como carbonato de calcio. Si tiene ese valor o menos, el agua es considerada aceptable o blanda; si pasa la cifra citada se considera o clasifica como dura.

En Córdoba, la alcalinidad de agua es menor de 400 ppm., como CaCO_3 y existen algunas blandas, cuya dureza es menor de 300 ppm., como CaCO_3 .

En base a lo señalado arriba, se deduce que el tipo de agua existente en la región escogida, puede ser utilizado tanto para el consumo Humano como para el Industrial.

3.1.4 Energía Eléctrica

Se considera que la planta contaría con un abastecimiento seguro de Energía puesto que la capacidad instalada de -- operación en el Estado es de 588 Megawatts, lo que representa el 4% del total del País.

En 1980 la generación neta fue de 3,509 Gigawatts hora, - 3,017 de los cuales provinieron de Termoeléctricas y el - resto de Hidroeléctricas.

Las plantas termoeléctricas se localizan en los municipios de Medellín y Molocán; y las Hidroeléctricas en los municipios de Ixtalzoquitlán, Catemaco, Las Minas, Tapacoyán, Teocelo y Sotepan.

3.1.5 Otros Servicios.

La Ciudad de Córdoba cuenta con servicio telefónico nacional e internacional, 2 oficinas postales y 2 oficinas telegráficas.

III. TAMAÑO

1. Análisis de los Factores Condicionantes.

Los factores que condicionan el Tamaño de un proyecto suelen ser el mercado, la capacidad financiera y empresarial de la entidad responsable del proyecto, la disponibilidad de insumos, las restricciones de proceso técnicos y los factores institucionales. También se puede definir el Tamaño por el peso, volumen, número de unidades del bien manufacturado en una unidad de tiempo y en base a proyectos ya existentes.

En este caso específico, dos factores determinan el Tamaño: la disponibilidad de insumos y los proyectos ya existentes.

2. Definición del Tamaño.

Según los datos que arrojó el Estudio de Mercado, en México ha existido un déficit de producción de cientos de toneladas de Celulosa en los últimos años. En 1982 solamente, hubo un déficit de 398 mil toneladas, el cual se ha incrementado por el constante aumento de la demanda.

Ahora bien, tratando de guardar cierta flexibilidad en cuanto a satisfacer las necesidades de Celulosa, y considerando que normalmente se construyen plantas de capacidad que oscila alrededor de 100 mil toneladas anuales, se han considerado las siguientes capacidades: nominal de la misma magnitud y real de 75 mil toneladas (generalmente las plantas industriales empiezan a operar al 75% de su capacidad instalada) en el primer año de producción, 85,000 en el segundo y a partir del tercero estabilizarse en 95 mil toneladas. Se considera con este tamaño, cubrir en el tercer año de funcionamiento de la planta el 23.9% del déficit total registrado en 1982.

3. Programa de Producción.

El período de instalación de la planta será de dos años en el primero de los cuales se adquirirá el terreno, se contratará con la C. F. E. el suministro de energía y se levantará la obra civil, incluyendo las instalaciones hidráulicas, eléctricas y sanitarias; en el segundo se llevará a cabo el recibimiento, montaje y realización de pruebas (preoperación) de la maquinaria y el equipo; para esto un año podría parecer mucho, pero hay que tomar en cuenta que se trata de máquinas muy complejas, de grandes dimensiones y peso, que requieren mínimo de 1 a 2 meses para su trans-

porte y aproximadamente 9 meses para su montaje. Por período de vida útil se consideran 12 años; entre la razón más destacada puede citarse la elevada intensidad de capital que caracteriza a la rama. Estos años aunados a uno de liquidación conforman un horizonte del proyecto de 15 años.

El Programa de Producción será el que se observa en el --
cuadro No. 16.

Cuadro No. 16
CALENDARIO DE PRODUCCION
(Miles de toneladas)

| HORIZONTE DEL PROYECTO | INSTALACION | | PRODUCCION | | | | | | | | | | | LIQUIDACION | |
|-------------------------|-------------|---|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | 14 |
| Capacidad - Nominal (%) | | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| Capacidad Real (%) | | | 75 | 85 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | |

88

IV.- INGENIERIA DEL PROYECTO

1. Procesos Existentes.

Por medio de varios Procesos de obtención de pulpas celulósicas, la madera y otras plantas fibrosas de ciclo anual, tales como el Bagazo de Caña, se convierten en fibras para la fabricación de papel. Dependiendo de la maquinaria y acción utilizadas, se puede decir que los materiales vegetales se muelen, cuecen, digieren, desfibran o se enfrían para convertirse en pulpas celulósicas.

En la fabricación de pulpa se emplean varias operaciones unitarias tales como absorción de gas, evaporación, extracción y filtración, que son comunes no solamente a la mayoría de los procesos de obtención de pulpa sino también a muchos procesos industriales.

1.1 Selección.

En este acápite solo se hará hincapié en aquellos procesos que han alcanzado una estatura industrial importante. No obstante se pueden utilizar otros procesos que rinden pulpas satisfactorias, pero por ahora, sus costos de fabricación u otras circunstancias hacen prohibitiva su aceptación.

Los Procesos que en la actualidad están vigentes y disponibles, son los que se describen en el siguiente punto.

2. Descripción de los Procesos y del Blanqueo de Celulosa.

La descripción de los procesos en las líneas subsecuentes, corresponden propiamente a Celulosa de Madera; la obtenida utilizando el Bagazo de Caña como Materia Prima es afín a ellos.

2.1 Proceso para Pasta Mecánica.

Este Proceso consiste en forzar la madera contra una piedra de molino que gira a alta velocidad.

Existen dos razones básicas para usar pasta mecánica en papeles de impresión y similares. La más importante es su bajo costo, dado que el Proceso utiliza prácticamente toda la fibra maderosa de la madera para pulpa, que es una materia prima bastante cara. La segunda razón es que las fibras rotas y desgarradas de la pasta mecánica pueden absorber rápidamente la tinta en las prensas de impresión de alta velocidad, de los periódicos, revistas y publicaciones similares.

El Proceso se inicia con la entrega a la fábrica de los troncos de madera para pulpa, limpios y descortezados, en longitudes de 16 a 60 Plg. (40 a 150 Cm.), dependiendo del tipo de molino. El volumen de la madera se mide en estibas o por algún otro medio, y los troncos individuales se colocan dentro de la prensa del molino, y son reducidos a pasta mecánica por la piedra del mismo. Para mantener una temperatura apropiada, se agrega agua a la piedra, y la pulpa va entonces de la fosa del molino hacia los depuradores gruesos o de astillas en donde se separan pedazos de madera relativamente grandes y astillas. Luego la suspensión diluida se bombea a los depuradores finos, y la pulpa aceptada, a los espesadores o a los prensapastas en donde, respectivamente se prepara para su uso en la fábrica de papel, o para su embarque en forma de hojas o de paquetes húmedos.

2.2 Obtención de Pulpas Alcalinas (Procesos a la Sosa y al sulfato).

En la fabricación de pulpa por el Proceso a la Sosa, se usa un licor de cocción que consiste principalmente de Sosa cáustica. El Proceso al Sulfato difiere del de la Sosa porque en su licor de cocción utiliza sulfuro de sodio junto con hidróxido de sodio. A la presencia del sulfuro se

debe la mayor resistencia de la pulpa y la cocción más rápida del proceso al sulfato, en comparación con la pulpa a la sosa han incorporado el empleo de cuando menos una pequeña cantidad de sulfuro en su licor de cocción, así que, a la fecha, no hay diferencias esenciales entre los Procesos a la Sosa y al Sulfato.

El Proceso al Sulfato se puede resumir de la manera siguiente:

Los troncos de madera se descortezan en los descortezadores y se convierten en astillas en astilladores de varias cuchillas.

Estas Astillas se llevan, por medio de transportadores, desde los silos de almacenamiento hasta los digestores, a los cuales se alimenta la cantidad máxima de ellas, por la parte superior del digestor. Al mismo tiempo se agrega el licor de cocción. La relación de astillas y licor se controla cuidadosamente, así como la concentración del licor, el contenido de humedad, y otras variables.

Las astillas de madera se cuecen, durante el tiempo prescrito, bajo las condiciones apropiadas de presión y temperatura. El tiempo usual de cocción es de unas 2 a 4 Hrs., a --

una presión aproximada de 100 a 110 lb/plg² (7.0 a 7.7 Kg/Cm²). Al cocerse la madera, destilan el aguarrás y otros constituyentes volátiles, los cuales se condensan para venderse como subproductos.

Al final de la cocción, la pulpa y el licor se "soplan" -- dentro del tanque de descarga. El vapor a presión en el digestor es el propulsor de esta descarga, y hace que el digestor quede limpio, listo para otra cocción. El vapor de la descarga se utiliza en calentar agua para uso de la fábrica.

En el tanque de descarga quedan la pulpa y el licor negro que contienen los reactivos de cocción gastados, así como la lignina y otros sólidos extraídos de la madera. La pulpa y el licor negro se diluyen con licor negro diluido y se bombean, pasando por los separadores de nudos, a los lavadores de pulpa sucia, en donde el licor, que contiene el residuo soluble de la cocción, se separa por lavado.

La pulpa lavada se depura entonces y se envía a la planta de blanqueo o a la fábrica de papel. Parte del licor negro de los lavadores se usa como diluyente para el licor de cocción y para la suspensión de pulpa sucia. El resto se manda a la unidad de recuperación de la fábrica de pul-

pa, en donde se regeneran los productos químicos usados en la digestación. Esto es porque los reactivos de cocción (sosa cáustica y sulfuro de sodio) son caros de producir, son prohibitivamente tóxicos desde el punto de vista de contaminación de corrientes para desecharlos como licor gastado, y a partir de este licor son fácilmente regenerables. De esta manera, su recuperación no es solamente una necesidad económica, sino que una operación sin recuperación, solo puede efectuarse en donde existan aguas de mareas, en las cuales la contaminación de corrientes no sea problema.

2.3 Proceso al Sulfito.

El Proceso clásico al sulfito ácido de calcio, adolece de dos desventajas principales: generalmente sólo se usa con éxito para procesar especies de madera que contienen resinas en pequeñas cantidades, y los procesos de recuperación de calor tienen serios inconvenientes debido a problemas de incrustación en la evaporación ya que no se recuperan los reactivos del Proceso excepto en forma de cenizas, con el problema de ser muy finas y difícil eliminación.

Por estas razones, y quizá por otras adicionales, durante las últimas décadas se han experimentado cambios fundamentales en los reactivos químicos del Proceso y en los méto-

dos usados para la producción de pulpa al Sulfito. Actualmente se obtienen pulpas al Sulfito en base al calcio, amonio, sodio y magnesio.

La forma de obtención de pulpa o deslignificación de la madera en este Proceso, generalmente se lleva a cabo en escala industrial, usando un gran recipiente cilíndrico con fondo cónico, llamado digestor, de tamaño tal (a menudo de unos 18 pies 5.5 ms. de diámetro, y 50 pies 15.3 ms. de altura) para que en una hervida se produzca de 12 a 35 Ton. de pulpa.

Independientemente del elemento usado, el primer paso para llevar a cabo el Proceso consiste en llenar el digestor con astillas. Con frecuencia se emplea un aparato llamado empacador de astillas para distribuir las uniformemente sobre la sección transversal del interior del digestor de modo que haya un mejor asentamiento y se obtenga sustancialmente un mayor peso de madera dentro del digestor que el que se lograría sin el uso de dicho empacador. El siguiente paso consiste en cerrar el digestor con una tapa metálica y luego bombear dentro de él la solución deslignificadora o ácido de cocción. La práctica varía, pero se estima que, por lo general, se agregan unas 5 Lb. de licor por cada Lb. de madera seca a la estufa.

En cuanto a la introducción de calor, cabe señalar que la temperatura media del digestor se controla muy cuidadosamente conforme progresa la hervida. El calentamiento se continúa hasta tener una temperatura de 140°C a la cuarta hora, aproximadamente. Entonces, se eliminan cantidades adicionales de líquido y gas a través de las válvulas de alivio hacia el acumulador de alta presión, a una velocidad tal que por la sexta o séptima hora la presión manométrica se haya reducido a un nivel de solamente 10 a 30 -- lb/plg. (0.7 a 0.1 Kg/cm²), correspondiente a una temperatura de vapor saturado, de unos 105 a 115°C.

En seguida, por lo general, se descarga el digestor, esto es, se abre rápidamente una gran válvula situada en un tubo conectado al fondo del digestor, y la presión remanente en el mismo fuerza hacia afuera su contenido, por el tubo. El contenido del digestor va hacia un tanque de -- descarga. Cerca del fondo del digestor, algunas veces se encuentran localizadas unas espreas de limpieza que permiten la introducción de agua o licor gastado con objeto de lograr una descarga "limpia".

La descarga de un digestor pone en libertad volúmenes más bien grandes de vapor, que pueden ventearse del tanque de descarga por medio de una chimenea expulsora. En algunos

casos, el gas de descarga puede contener cantidades sustanciales de bióxido de azúfre, que se recupera lavando el gas con agua fría en una torre adecuada de absorción. La solución de ácido sulfurosa diluído, obtenida de esta torre de absorción, puede entonces destilarse por arrastre con vapor para tener un ácido sulfuroso concentrado, que se pueda introducir en el sistema acumulador para volverlo a utilizar.

También es posible recuperar bióxido de azúfre destilando por arrastre con vapor el licor sulfítico gastado. Esto es particularmente ventajoso para reducir al mínimo la acidez del licor cuando se busca un Proceso subsecuente para la producción de alcóhol o levaduras, o para la evaporación del licor.

La corriente de astillas y licor que sale del digestor hacia el tanque de descarga, se dirige, por lo general, contra un blanco constituido por una placa de acero inoxidable, y el impacto de las astillas suaves contra este blanco, rompe la estructura de la astilla, que se reduce principalmente a fibras individuales de pulpa que entonces se juntan en el fondo del tanque de descarga.

El licor sulfítico gastado, se drena por el fondo del tan-

que de descarga y puede descargarse al drenaje o juntarse para su proceso de recuperación. La pulpa acuosa que queda en el fondo del tanque de descarga, se lava entonces con agua hasta que esté casi libre de licor gastado. Luego se suspende la pulpa en agua y se pasa por separadores de nudos, depuradores planos y limpiadores centrífugos, para separar nudos y haces de fibras u otros materiales.

Antes de analizar el siguiente proceso, es importante recalcar que los Procesos a la Sosa, al Sulfito y al Sulfato son netamente Químicos. Así pues, se incluye en el punto siguiente el Proceso Químimecánico, que resulta de una combinación de estos tres con el Proceso de Obtención de Pasta Mecánica.

2.4 Proceso Semiquímico y Químimecánico.

Los Procesos Semiquímicos y Químimecánicos, en términos generales, se definen como Proceso en dos etapas, que implican un tratamiento químico moderado de la Materia Prima fibrosa para separar parcialmente o, en cierto modo, degradar o afectar las uniones entre fibras, seguidos por un tratamiento mecánico, denominado desfibración, que produce la separación de las fibras en una pulpa apta para la fabricación de papel. Durante la etapa química también puede

haber cierto grado de desfibración.

Los Procesos Químico-mecánicos difieren de los Semiquímicos en que en aquéllos no se producen cambios mayores en la lignina de las uniones entre fibras.

La primera etapa o etapa química de los Procesos Semiquímicos, en la cual el material fibroso se sujeta a una acción química con o sin aplicación de calor, tiene como objetivo principal un debilitamiento químico del complejo ligninacarbohidrato de la unión entre fibras.

En la segunda etapa o etapa mecánica del Proceso Semiquímico, el material fibroso, parcialmente convertido en pulpa, se sujeta a las acciones independientes, pero casi siempre superpuestas, de separación de las fibras (desfibración) para obtener una pulpa y procesado de la misma (refinación) para adaptarla a la fabricación de papel.

2.5 Blanqueo.

El siguiente paso luego de haber obtenido la Celulosa en estado natural, es el Blanqueo de la misma.

La práctica moderna utiliza hasta siete pasos con una multitud de combinaciones, a diferentes consistencias, con --

frecuencia usando cloro solo el primer paso, seguido por un paso de extracción alcalina con lavados de agua, y terminando con una serie de pasos de hipoclorito con eficientes lavados con agua, intermedios y final. En la última década, el bióxido de cloro y los cloritos han encontrado un amplio uso para el Blanqueo final de las pulpas químicas. Estos productos son mucho más caros que los hipocloritos, pero su empleo como agentes finales de Blanqueo parece justificarse cuando se requieren máxima blancura y degradación mínima en la pulpa.

Resta Agregar lo siguiente: se elige el Proceso de Pulpas - Alcalinas (a la Sosa y al Sulfato), porque la Celulosa obtenida a partir de él es la que consumen los probables clientes; además de que su utilización implica costos menores en relación a los demás Procesos.

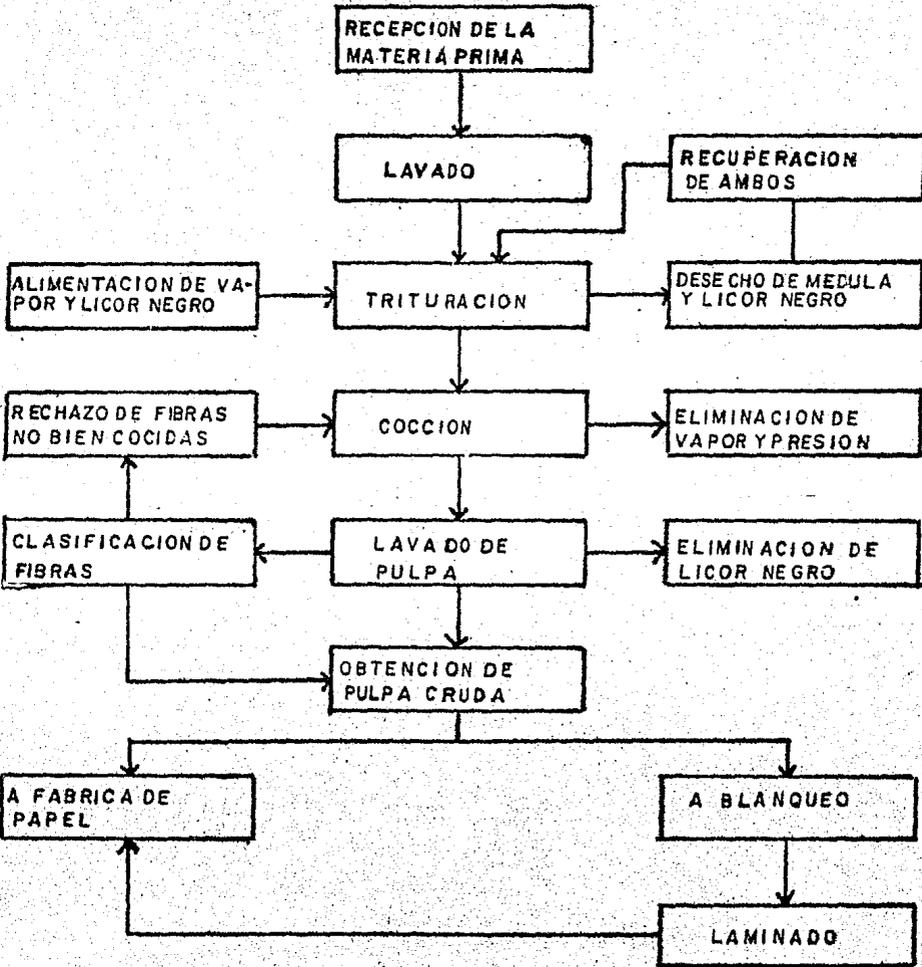
3. Diagrama de Flujo y Blance de Materiales.

En los Diagramas de Bloques y de Operaciones se observan -- los pasos y el tiempo requerido para la Obtención de la Celulosa. Asimismo en el cuadro No. 17 se observa el rendimiento en producto final de una tonelada de Bagazo.

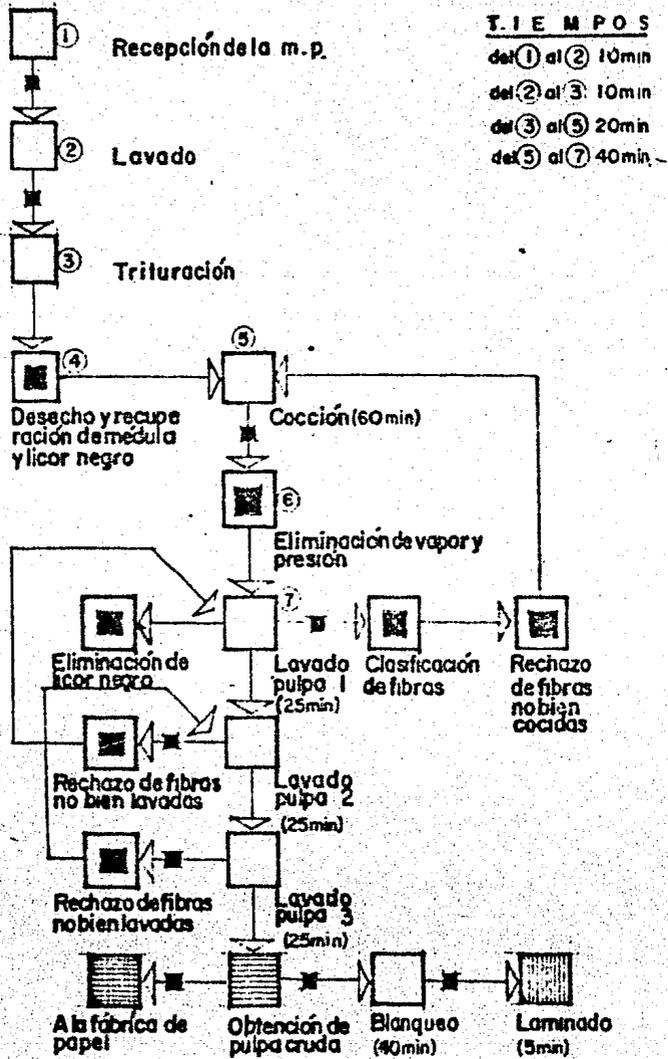
Cuadro No. 17
BALANCE DE MATERIALES

| ACTIVIDAD | KILOGRAMOS | |
|---------------------------|------------|--------|
| | ENTRADA | SALIDA |
| Recepción | 1,000 | 1,000 |
| Lavado | 1,000 | 950 |
| Trituración | 950 | 800 |
| Cocción | 800 | 600 |
| Lavado de pulpa | 600 | 500 |
| Obtención de pulpa cruda. | 500 | 500 |
| Blanqueo | 500 | 520 |

DIAGRAMA N° 1
(BLOQUES)



**DIAGRAMA N° 2
(OPERACIONES)**



S I M B O L O G I A

- transporte en proceso de producción
- inspección
- actividad

- actividad complementaria
- ▨ producto semiterminado
- ▩ producto terminado

4. Maquinaria y Equipo.

4.1 Selección y Descripción.

La inversión por este concepto incluye maquinaria y equipos básicos de proceso, equipos para recuperación y preparación de reactivos, motores y equipo eléctrico, lo cual se puede observar en los cuadros 18 y 19. El total asciende a \$ 2,275'056,000.00; explica su elevado costo el hecho de que se trata de máquinas muy complejas, de grandes dimensiones y peso. No está de más señalar aquí, el hecho de que esta rama industrial se caracteriza por ser intensiva en capital.

La maquinaria y equipo es importada en su totalidad, esto se debe a que se vende en paquete; algunos equipos se podrían adquirir en el país lo cual no se recomienda puesto que sería a un precio más elevado. Como la importación es definitiva y la Celulosa obtenida va a ser consumida en el País, y ésta es considerada prioritaria, se debe obtener la certificación para adquirir divisas a tipo de cambio preferencial para el pago de la importación de maquinaria y equipo y gastos asociados. Se presentará primeramente la solicitud de permiso de importación con el anexo correspondiente para tal fin, en los términos del

Reglamento sobre Permisos de Importación de Mercancías - sujetas a restricciones. Una vez efectuada la importación, se entregará a la SECOFIN, dentro de los 30 días - naturales siguientes a la legal internación a territorio nacional, la solicitud de certificación acompañada de co pia certificada del pedimento aduanal de importación y - los documentos que deben adjuntarse al mismo.

Como el proyecto es afín a los lineamientos del Decreto sobre Descentralización Territorial de las Actividades I ndustriales, publicado en el Diario Oficial del 6 de marzo de 1979 y también acorde con el del 31 de enero del mismo año, referente a los Estímulos Fiscales para el Fomento - del Empleo y la Inversión en las Actividades Industriales, se recomienda solicitar ante la Secretaría de Hacienda y - Crédito Público el correspondiente Certificado de Promo-- ción Fiscal consistente en un crédito contra Impuestos F ederales por la importación de maquinaria y equipo, equiva l ente hasta el 25% sobre su valor de adquisición.

CUADRO No. 18
MAQUINARIA Y EQUIPO BASICO

| DESCRIPCION | CANTI- DAD | PRECIO UNI TARIO | PRECIO TOTAL |
|--|---------------|---------------------|-----------------|
| | | (MILES DE PESOS) | |
| A. RECEPCION DE BAGAZO Y DESMULADO. | | | |
| Sistema de transporte de bagazo. | 1 | 43'998 | 43,998 |
| Máquina disgregadora de bagazo con capacidad de 1,440 TPD. | 1 | 2'560 | 2'560 |
| Rompedor de pacas de bagazo. | 1 | 3'300 | 3'300 |
| Máquina hidroseparadora con capacidad de 9.7 M.3/Min. - (2,560 GPM). | 1 | 7'374 | 7'374 |
| Desmeduladoras de bagazo con capacidad de 316 TPD. | 6 | 11'709 | 70'254 |
| Generador de vapor adaptado para quemar bagacillo, con capacidad de 40 TPH. | 1 | 128'006 | 128'006 |
| Moto-reductores para prensas de bagazo. | 2 | 363 | 726 |
| Ciclón separador de fibras, con capacidad de 1.4 M.3 | 1 | 825 | 825 |
| Máquina para hacer pacas de bagazo, hidráulicas, con capacidad de 667 Ton. BS en 22 horas. | 3 | 4'508 | 13'526 |
| Básculas electrónicas automáticas "autoweighth" con capacidad de 170 TPH. | 2 | 1'050 | 2'100 |

| | | | |
|---|----|-------|--------|
| Transportes de paletas de 1.8 M. diversas longitudes. | 5 | 6'501 | 32'507 |
| Transportadores de banda. | 14 | 5'132 | 71'852 |
| Ciclón recuperador de fibra. | 1 | 295 | 295 |
| Bombas centrífugas diversas capacidades. | 22 | 519 | 11'420 |
| Precipitador electrostático. | 1 | 5'626 | 5'626 |
| Báscula de 100 Ton. para camiones o carros de ferrocarril | 1 | 1'092 | 1'092 |

B. COCIMIENTO, LAVADO Y DEPURACION.

| | | | |
|---|---|--------|--------|
| Calentadores para licor impregnación y licor recirculado. | 2 | 4'896 | 9,793 |
| Unidad termomecánica con alimentador de gusano, defibrador, válvula de soplado y lubricador. | 1 | 53'476 | 53'476 |
| Equipo digestor continuo con gusano alimentador de 58 Cm. (23") de diámetro, tuberías, tolvas de descarga, tubería de soplado y lubricador. | 1 | 89'710 | 89'710 |
| Moto-reductores para tubos digestores. | 3 | 468 | 1'406 |
| Ciclón del sistema digestor con diámetro de 1.75 M. | 1 | 1'153 | 1'153 |
| Limpiadores de 1,800 LPM. | 2 | 972 | 1'945 |
| Lavadoras de pasta | 2 | 31'883 | 63'766 |
| Acoplamientos de velocidad variable. | 2 | 938 | 1'875 |
| Instrumentos de control. | - | 3'291 | 3'291 |

| | | | |
|--|----|--------|--------|
| Espesador de pulpa morena con cilindro de vacío de 3.5 X 7.5 M. con impulsión de velocidad variable de CD. | 1 | 34'269 | 34'269 |
| Despegadores de torta de lavadoras y espesador con sus aditamentos. | 3 | 81 | 244 |
| Prensas para deshidratar pulpa cocida. | 2 | 40'525 | 81'050 |
| Agitadores | 9 | 918 | 8'260 |
| Ciclón recuperador de fibra con capacidad de 7 M. | 1 | 764 | 764 |
| Despastillador cónico para pasta mecánica. | 1 | 1'864 | 1'864 |
| Equipos de deshidratación y mezclador de sosa, con prensas, tolvas, transportador de descarga y mezclador de sosa. | 2 | 47'093 | 94'186 |
| Moto-reductor para mezclador de sosa cáustica. | 1 | 239 | 239 |
| Rompedor de espuma tipo mecánico con capacidad de 70.7 a 113 M.3/Min. (2,500 a 4,000 PCM). | 1 | 698 | 698 |
| Depuradores centrífugos (cribas de presión) con capacidad de 283 TPD-BS, incluyendo una criba adicional. | 6 | 4'218 | 25'310 |
| Reductores para prensa de pulpa morena. | 2 | 363 | 726 |
| Bombas tipo turbina. | 2 | 154 | 309 |
| Sistemas integrales de descarga para la sección de cocimiento y lavado de pulpa. | 2 | 4'168 | 8'335 |
| Bombas centrífugas diversas capacidades. | 24 | 370 | 8'879 |

C. BLANQUEO Y LAVADO DE PULPA.

| | | | |
|--|---|--------|---------|
| Lavadoras blanqueadoras que incluyen: | 2 | - - | - - |
| Mezcladoras de una flecha | 2 | 2'116 | 4'233 |
| Lavadoras de hipoclorito de 3.5 M. de diámetro X 6 M. de largo. | 2 | 58'166 | 116'332 |
| Equipos de aclopiamiento de velocidad variable de CD, para las lavadoras. | 2 | 916 | 1'832 |
| Panel de instrumentos de control para las dos lavadoras blanqueadoras | - | - - | 1'153 |
| Circuladores completos para blanqueo de pulpa café, con toberas y boquillas de dilución. | 2 | 3'500 | 6'999 |
| Despegadores de torta de pulpa blanqueada. | 2 | 80 | 159 |
| Agitador de bagazo de alta densidad de 1.4 M (54"). | 1 | 1'040 | 1'040 |
| Agitadores de bagazo de baja densidad de 1.2 M. (48"). | 2 | 1'012 | 2'025 |
| Bombas de alta consistencia para pulpa café y blanqueada, con capacidad de 283 TPD. | 5 | 6'986 | 34'930 |
| Acondicionadores y depuradores de agua con capacidad de 1,700 LPM. | 6 | 239 | 1'434 |
| Bombas tipo turbina con succión de 2.5 Cm. de diámetro. | 2 | 154 | 309 |
| Bombas centrífugas, diversas capacidades | 8 | 738 | 5'911 |

D. RECUPERACION Y PREPARACION DE REACTIVOS.

| | | | |
|--|----|---------|---------|
| Sistema integrado de recuperación de reactivos, 290 TPD de pulpa. Incluye filtrado de licor negro, evaporador quintuple efecto, caldera de recuperación, evaporador de contacto directo y caustificador. | 1 | 468'800 | 468'800 |
| Enfriador de lechado de cal. | 1 | 2'456 | 2'456 |
| Bombas neumáticas doble diafragma para lechados de cal, de 98 LPM (26 GPM). | 2 | 84 | 168 |
| Aereadores de alta velocidad | 14 | 1'176 | 16'464 |
| Filtro de lodos de 20 Cm. de diámetro. | 1 | 3'539 | 3'539 |
| Sistema neumático para cal de 15 TPH. | 1 | 5'930 | 5'930 |
| Sistema neumático de 4.5 TPH. | 1 | 3'028 | 3'028 |
| Alimentadores rotatorios de 20 Cm. | 2 | 253 | 506 |
| Calentador de licor verde. | 1 | 614 | 614 |
| Bomba de vacío "Nash" de 820 SCFM con accesorios. | 1 | 1'162 | 1'162 |
| Bomba de vacío para filtro de lodos para tratamientos de efluentes de 1,500 SCFM. | 1 | 1'744 | 1'744 |
| Bombas neumáticas doble diafragma para lodos de efluentes. | 2 | 183 | 366 |
| Agitadores de hipoclorito para preparación de reactivos. | 2 | 1'355 | 2'710 |

| | | | |
|--|----|--------|------------------|
| Agitadores de entrada lateral: 3 de 56.7 M3/min. (15,000 GPM) y de 51 y 85 M.3/Min. (13 500 y 22 500 GPM). | 5 | 326 | 1'631 |
| Bombas centrífugas de 360 LPM (95 GPM) para preparación de reactivos. | 4 | 266 | 1'064 |
| Bombas neumáticas doble dia- fragma con succión y descarga de 25 Mm. | 5 | 82 | 408 |
| Pre calentador de aire para la sección de evaporación y recu- peración de químicos. | 1 | 8'002 | 8'002 |
| Reactor de hipoclorito con ca- pacidad de 890 LPM (235 GPM) para preparación de reactivos. | 1 | 196 | 196 |
| Equipo de caustificación para clarificar licor verde, con - lavador, recaustificadores, - apagador de cal, mezclado y almacenamiento de lodos. | 1 | 21'156 | 21'156 |
| Bombas centrífugas, diversas capacidades. | 37 | 183 | 6'774 |
| <hr/> | | | |
| TOTAL: | | | <u>1,610'084</u> |

A precios de marzo de 1983. LAB fabricante de equipo.

Cuadro No. 19
EQUIPO AUXILIAR

| DESCRIPCION | CANTIDAD (UNIDADES) | PRECIO UNITARIO (MILES DE PESOS) | PRECIO TOTAL |
|--|------------------------|--|-----------------|
| A. INFRAESTRUCTURA DE LA PLANTA. | | | |
| Acondicionadores y depuradores de agua. | 5 | 1'125 | 5'626 |
| Sistema de eyección y vacío para condensación | 1 | 3'150 | 3'150 |
| Sistema de purificación de aceite. | 1 | 2'888 | 2'888 |
| Turbinas de vapor de un peso de 42 Kg/Cm.2 y 400°C para bombas. | 2 | 1'242 | 2'484 |
| Turbogenerador con turbina de extracción automática--condensación de 8,800 KW, para vapor a 42 Kg/Cm.2 y 400°C, generador acoplado directamente de 2 polos, 11,000 KVA, incluyendo tableros de control y accesorios. | 1 | 133'613 | 133'613 |
| Compresores tipo tornillo de 35 M3/Min. | 3 | 5'526 | 16'576 |
| Compresores de émbolo de 4,000 LPM, 13 atmósferas | 3 | 4'688 | 14'064 |
| Grúa viajera para el área de lavadoras de equipo con capacidad de 20 Ton. y --- 18.7M. de cláro | 1 | 6'835 | 6'835 |

| | | | |
|---|----|--------|---------|
| Coladores-descargadores de 2.1 M. de longitud | 6 | 828 | 4.969 |
| Descargadores de camiones con capacidad de 50 Ton. | 2 | 3'420 | 6'840 |
| Cargadores frontales 2.3 y 3.8 M.3 (3 y 5 Yd/cu) | 5 | 8'620 | 43'101 |
| Moto-reductores para transportadores y descargadores | 10 | 468 | 4'678 |
| Condensado de superficie de 500 M.2 | 1 | 6'990 | 6'990 |
| Estaciones de bombeo y calentamiento para combustible con capacidad de 208 LPM (55 GPM). | 2 | 2'360 | 4'720 |
| Calderas para vapor de 42 Kg/Cm.2, 75 TPH. | 2 | 84'384 | 168'768 |
| Bombas, diversas capacidades | 4 | 1'535 | 6'141 |
| Sistema de adición de químicos para tratamiento de agua | 1 | 3'806 | 3'806 |
| Plantas de tratamiento de agua, con capacidad de 439 LPM y 655 LPM para calderas. | 2 | 10'928 | 21'855 |
| Bombas de tornillo para combustible con capacidad de 1,340 LPM (355 GPM). | 3 | 208 | 623 |
| Bombas de engranajes para diesel con capacidad de 19 LPM (5 GPM). | 2 | 3'115 | 6'230 |
| Instrumentos y equipo de medición y control para casa de fuerza y de medición y control para calderas | - | - | 2'264 |
| Equipo y material de laboratorio. | - | - | 1'758 |

| | | | |
|---|----|-------|--------|
| Equipo eléctrico para medición y pruebas. | - | - - | 2'770 |
| Torre de enfriamiento | - | - - | 8'438 |
| Grúa viajera de 15 Ton. y 18.7 M. de claro para la casa de fuerza. | 1 | 3'947 | 3'947 |
| Reductores de velocidad con capacidad máxima de 150 HP y mínima de 15 HP. | 40 | 407 | 6'286 |
| Bombas centrífugas de diversas capacidades. | 35 | 348 | 12'165 |

B. EQUIPO DE MANTENIMIENTO.

| | | | |
|---|---|--------|--------|
| Cepillo de codo Klopp con mesa de 500 x 640 Mm., carrera de 530 mm. | 1 | 1'594 | 1'594 |
| Fresadora universal horizontal con mesa de 1,660 x 360 Mm. | 1 | 2'864 | 2'864 |
| Taladro de columna de 50 Mm. | 1 | 1'626 | 1'626 |
| Torno con volteo de 35 Cm. y 3M. entre puntos | 1 | 1'847 | 1'847 |
| Grúa viajera de 25 Ton. y 12.4 M. de claro para taller mecánico | 1 | 10'248 | 10'248 |
| Torno paralelo de 250 x 2,000 Mm. | 1 | 1'425 | 1'425 |
| Prensa Hidráulica de operación manual de 50 Ton. | 1 | 230 | 230 |
| Precipitador electrostático | 1 | 5'626 | 5'626 |

C. MOTORES ELECTRICOS DE INDUC-
CION, 3F, 460V, 60Hz.

| | | | |
|-----------|-----|-------|--------|
| De 800 HP | 1 | 3'732 | 3'732 |
| De 350 HP | 3 | 1'204 | 3'614 |
| De 300 HP | 9 | 1'872 | 16'848 |
| De 250 HP | 9 | 1'300 | 11'706 |
| De 200 HP | 15 | 414 | 6'216 |
| De 150 HP | 11 | 369 | 4'064 |
| De 125 HP | 7 | 290 | 2'034 |
| De 100 HP | 9 | 355 | 3'197 |
| De 75 HP | 14 | 205 | 2'874 |
| De 60 HP | 6 | 182 | 1'096 |
| De 50 HP | 6 | 136 | 820 |
| De 40 HP | 21 | 102 | 2'161 |
| De 30 HP | 121 | 32 | 3'933 |

D. EQUIPO ELECTRICO.

| | | | |
|---|---|---|--------|
| Subestaciones (8) incluyendo transformadores, interruptores, tableros y cuchillas | - | - | 51'568 |
|---|---|---|--------|

E. EQUIPO CONTRA INCENDIO

| | | | |
|--------------------------------------|---|---|--------|
| Bombas (2) hidratantes y rociadoras. | - | - | 14'064 |
|--------------------------------------|---|---|--------|

T O T A L : 664'972

A precios de marzo de 1983. LAB fabricante del equipo.

5. Insumos Auxiliares.

5.1 Mano de Obra.

Lo referente a Mano de Obra necesaria se puede observar en la plantilla de personal en proceso productivo (cuadro No. 20); en esta se consideran dos turnos.

El total anual por concepto de Mano de Obra que interviene en el proceso productivo, suma la cantidad de \$26'106,555.00 unado a ello el 25% por concepto de prestaciones, que representa \$6'531,638.75, el gran total es de \$32'638,193.75.

Cuadro No. 20

PLANTILLA DE PERSONAL EN PROCESO PRODUCTIVO (DOS TURNOS)

| PUESTO | FUNCION | CANTIDAD | SALARIO DIARIO UNITARIO | SALARIO DIARIO TOTAL | SALARIO ANUAL TOTAL |
|--|---|----------|----------------------------|-------------------------|------------------------|
| Electricista Instalador y reparador de instalaciones eléctricas. | Reparará o modificará instalaciones eléctricas. Reemplazará fusibles e interruptores monofásicos y trifásicos, sustituirá cables de la instalación y conectará o cambiará tableros de distribución de cargas o sus elementos. | 15 | \$ 521.00 | \$ 7,815.00 | \$ 2'852,475.00 |
| Electricista Reparador de motores y/o generadores. | Reparará motores y generadores. Localizará los desperfectos, cambiará conexiones, baleros, chumaceras, o el embobinado; retirará las bobinas dañadas y las repondrá. | 15 | 506.00 | 7,590.00 | 2'770,350.00 |
| Fogonero de Calderas de Vapor. | Se encargará del funcionamiento y operación de una o varias calderas para el suministro de agua caliente y vapor. Accionará las válvulas para dar al agua su correcto nivel; alimentará la caldera con el combustible requerido, cuidará que la temperatura y presión del agua y vapor sean las adecuadas, vigilará su correcto funcionamiento y la purgará cuando sea necesario. | 30 | 508.00 | 15,240.00 | 5'552,600.00 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|----|--------|----------|--------------|
| Encargado de Almacén. | Controlará las entradas y salidas de materiales, productos, mercancías u otros artículos que se manejen en el almacén de que es responsable. Vigilará el orden de las mercancías. Supervisará o hará las entregas de las mismas mediante la documentación establecida; llevará registros, listas y archivo de los movimientos ejecutados diariamente. | 6 | 481.00 | 2,086.00 | 1'053,390.00 |
| Plomero en Instalaciones Sanitarias. | Instalará o reparará tuberías, tinacos, enseres o accesorios sanitarios para servicio de agua, drenaje o gas. Sondeará, destapará, cortará, doblará, terrajará, soldará y conectará tubos y partes relacionadas con las instalaciones sanitarias y de gas, hará cambios de las partes que lo requieran. | 15 | 471.00 | 1,413.00 | 515,745.00 |
| Vigilante. | Realizará labores de vigilancia. Recorrerá las diferentes áreas del establecimiento después de las horas de trabajo normal, cerrará puertas y contestará llamadas telefónicas. Al terminar su jornada, reunirá un informe de las irregularidades observadas. | 3 | 471.00 | 1,413.00 | 515,745.00 |

| | | | | | |
|---|---|-----|--------|-----------|------------------------|
| Soldador con Soplete o con Arco Eléctrico. | Soldará, unirá, rellenará o - cortará plazas de metal. Se- auxiliará de máquinas eléctri- cas y de sopletes de oxiaceti- leno, así como de electrodos y barras de soldadura de va- rios tipos. | 11 | 529.00 | 7,890.00 | 2'879,850.00 |
| Cargador | Transladará la materia prima - de donde está almacenada a don- de se inicia el proceso de pro- ducción. Realizará a la vez -- otras actividades similares. | 30 | 365.00 | 10,950.00 | 3'996,750.00 |
| Chofer de Carga en General. | Operará un camión para el --- transporte de materia prima. Verificará el funcionamiento del vehículo y lo conducirá -- hasta el lugar donde recoja la carga, operará el camión hasta su destino, donde vigilará la descarga de la materia prima. | 6 | 545.00 | 3,270.00 | 1'193,550.00 |
| Otros | Se incluirán aquí encargados - de limpieza y otras labores in- suficientemente especificadas, pero que contribuirán al buen funcionamiento de la fábrica. La cantidad de gente es razona- ble; ganarán el salario mínimo ya que no se pueden considerar como mano de obra calificada. | 36 | 365.00 | 13,140.00 | 4'796,100.00 |
| T O T A L : | | 171 | | | \$26'106,555.00 |
| PRESTACIONES (25%) | | | | | \$ 6'531,638.75 |
| GRAN TOTAL: | | | | | <u>\$32'638,193.75</u> |

5.2 Necesidades de Agua.

En instalaciones hidráulicas, dotación significa la cantidad de Agua en promedio que se consume por día. El valor de la dotación (cantidad en litros), debe incluir la cantidad necesaria para todo tipo de necesidades.

La cantidad de Agua que ha de consumirse, es determinada por el tipo de construcción, número de obreros y el proceso industrial en sí.

Se recomienda una dotación de 75.44 litros por obrero diarios. El consumo diario por este concepto es de 12,900 litros (171 obreros X 75.44 litros); esta cantidad generalmente se estima como el 30% del total, el restante 70% (30,100 litros) corresponde al proceso industrial. El consumo diario es de 43,000 litros. Se trabajará 26 días del mes (se excluyen 4 domingos). Haciendo las operaciones correspondientes resulta un consumo total mensual de \$ 1,118,000 litros de Agua, que multiplicados por el factor \$ 0.7735 origina un desembolso mensual de \$ 864,773.00 y anual de \$ 10,377,276.00.

5.3 Energía Eléctrica.

En la cuantificación del consumo de Energía Eléctrica inter

vienen varios factores. Entre estos se encuentran la zona o región en que se localiza la Planta, si se ubica en la periferia de la Ciudad o en el Centro, si hay necesidad de instalar postes y por último, la potencia (medida en caballos de fuerza) de la Mquinaria y Equipo.

Los motores a utilizar en la planta según se observa en el cuadro No. 19 tienen la potencia de 19,425 caballos de fuerza. Tomando en cuenta los aspectos antes expuestos, se consultó la tabla de equivalencias que proporciona la Comisión Federal de Electricidad y se encontró que éstos equivalen a 15,833.706 kilowatts que multiplicados por el factor \$ 247.92688, resulta un cargo máximo mensual de \$ 3'925,601.33 y anual de \$ 47'107,215.96.

6. Construcciones.

6.1 Necesidades de Terreno.

Para la instalación de la Planta, dos hectáreas y media de terreno son suficientes. En la periferia de la ciudad de Córdoba, el M.² se cotiza en \$ 800.00. Si son \$ 25,000 M², el terreno tendrá un costo (incluyendo el 2% por concepto de imprevistos de \$ 20'400,000.00

Las dos hectáreas y media alojarán:

- Oficinas Administrativas.
- Almacén de Materia Prima al aire libre.
- Fábrica.
- Departamento de Blanqueo.
- Almacén de Producto Terminado.
- Area recreativa para los trabajadores (Campo de Foot - Ball).

La distribución de lo anterior se puede observar en el Plano No. 1. En torno a él, cabe hacer ciertas consideraciones: A simple vista, casi una hectárea para alojar la Materia Prima al aire libre podría parecer mucho, sin embargo, tiene que tenerse presente que las pacas de Bagazo son muy voluminosas y que se necesita tener disponible una cantidad suficiente para no carecer de ella cuando los Ingenios no están trabajando. Asimismo se observa que de el lugar en donde está el Bagazo a donde empieza la Planta -- hay una distancia relativamente grande (70 metros). Esto es porque el Bagazo es un producto altamente inflamable. - Al haber esta distancia, de ocurrir un siniestro sería fácilmente controlado y las instalaciones no sufrirían daño alguno. Para reducir la posibilidad de que ocurran incendios se instalarán pararrayos entre las Pacas de Bagazo y se exigirá que las personas que tengan acceso a ellas tomen las debidas precauciones.

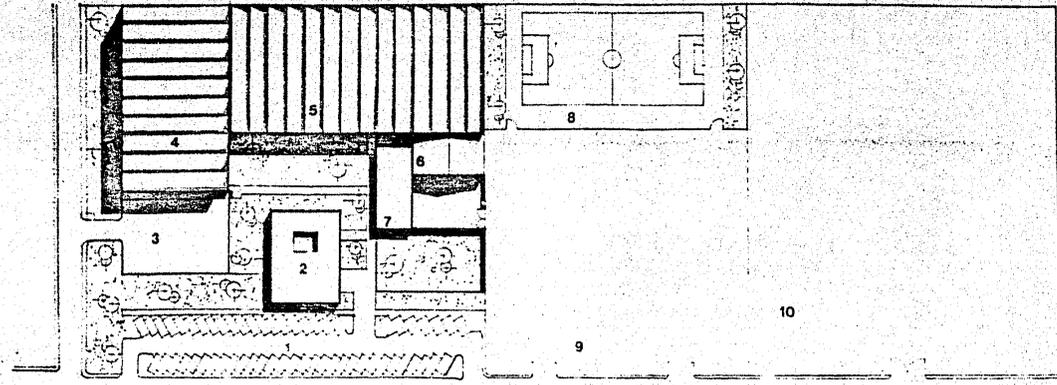
Por último cabe señalar que si hubiera necesidad de expanderse, podría tomarse parte de los terrenos que se dejan disponibles para área recreativa y almacenamiento de Bagazo.

6.2 Tipo de Construcción.

En las Oficinas Administrativas (véase plano No. 2), los -muros serán de tabique, techo a base de estructura metálica, se colocará falso plafond y cancelos divisorios de formica con junta de fierro estructural; se instalará alfom--bra únicamente en la Dirección y Subdirección y en el resto del área loseta vinílica. En la Fábrica, Departamento de Blanqueo y Almacén (plano No. 3), los muros serán de tabique y el techo de estructura metálica. El almacén de Bagazo al Aire Libre estará delimitado por una malla tipo industrial. La utilización de estos materiales permitirá reducir considerablemente los costos.

El costo es de \$ 149'625,000.00, resultado de multiplicar 9,975 M.2 de construcción por \$ 15,000.00 (precio por M.2 en Córdoba). Se considera el 2% de imprevistos - - - - - (\$2'992,000.00) y el costo total de la Obra Civil es de - \$ 152'618,000.00.

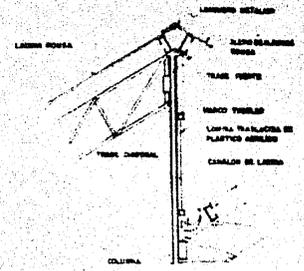
La Terminación de la obra se llevará a cabo -tal como se observa en el Cuadro No. 21- en un año.



PLANTA DE CONJUNTO (escala 1/500)

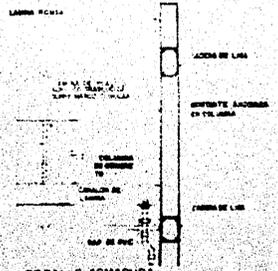
NOMENCLATURA (planta de conjunto)

- 1 ESTACIONAMIENTO
- 2 OFICINAS ADMINISTRATIVAS
- 3 AREA DE CÁRRA
- 4 DEPARTAMENTO DE ALMACEN Y ALBACEN DE PRODUCTO TERMINADO
- 5 AREA DE PROCESO DE ELABORACION
- 6 LAMDO Y PREPARADO DE MATERIA PRIMA
- 7 RESTAURANT, COCINA, SUPERVISION, CONTROL DE PERSONAL, BAÑOS VESTIGIOS
- 8 CAMPO DE FOOT BALL
- 9 FRANJA DE SEGURIDAD
- 10 ALBACENAMIENTO DE BAGAJO AL AIRE LIBRE

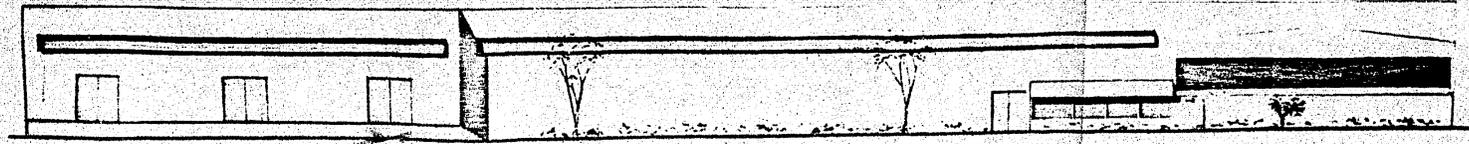


DETALLE DE ARMADURA (teje 1:10)

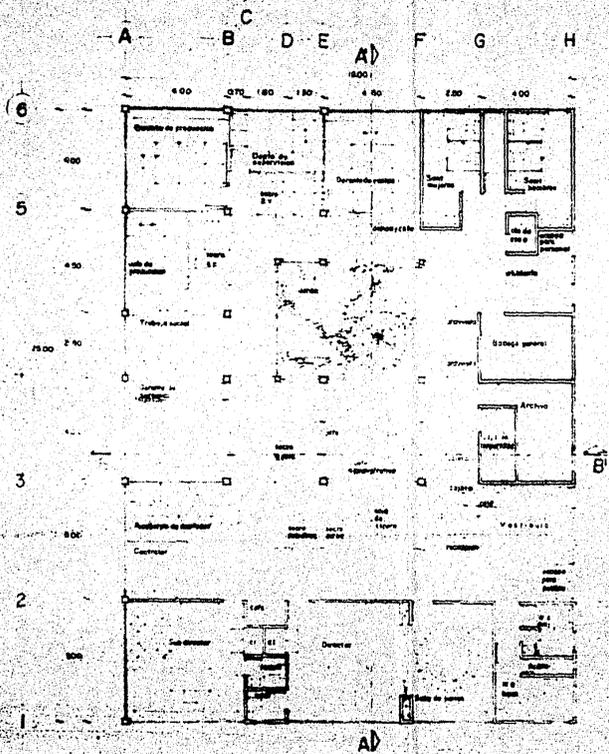
ANCHO DE LAMINA



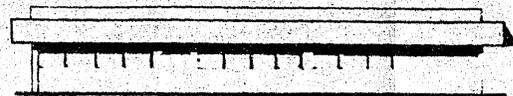
DETALLE ARMADURA (remate de tubo succion)



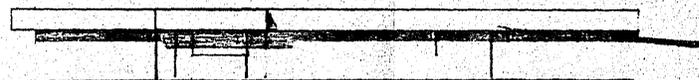
FACHADA PRINCIPAL PLANTA DE PROCESO DE PRODUCCION esc 1/25



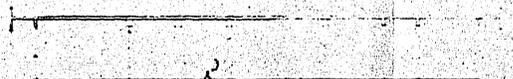
PLANTA ARQUITECTONICA



FACHADA LATERAL



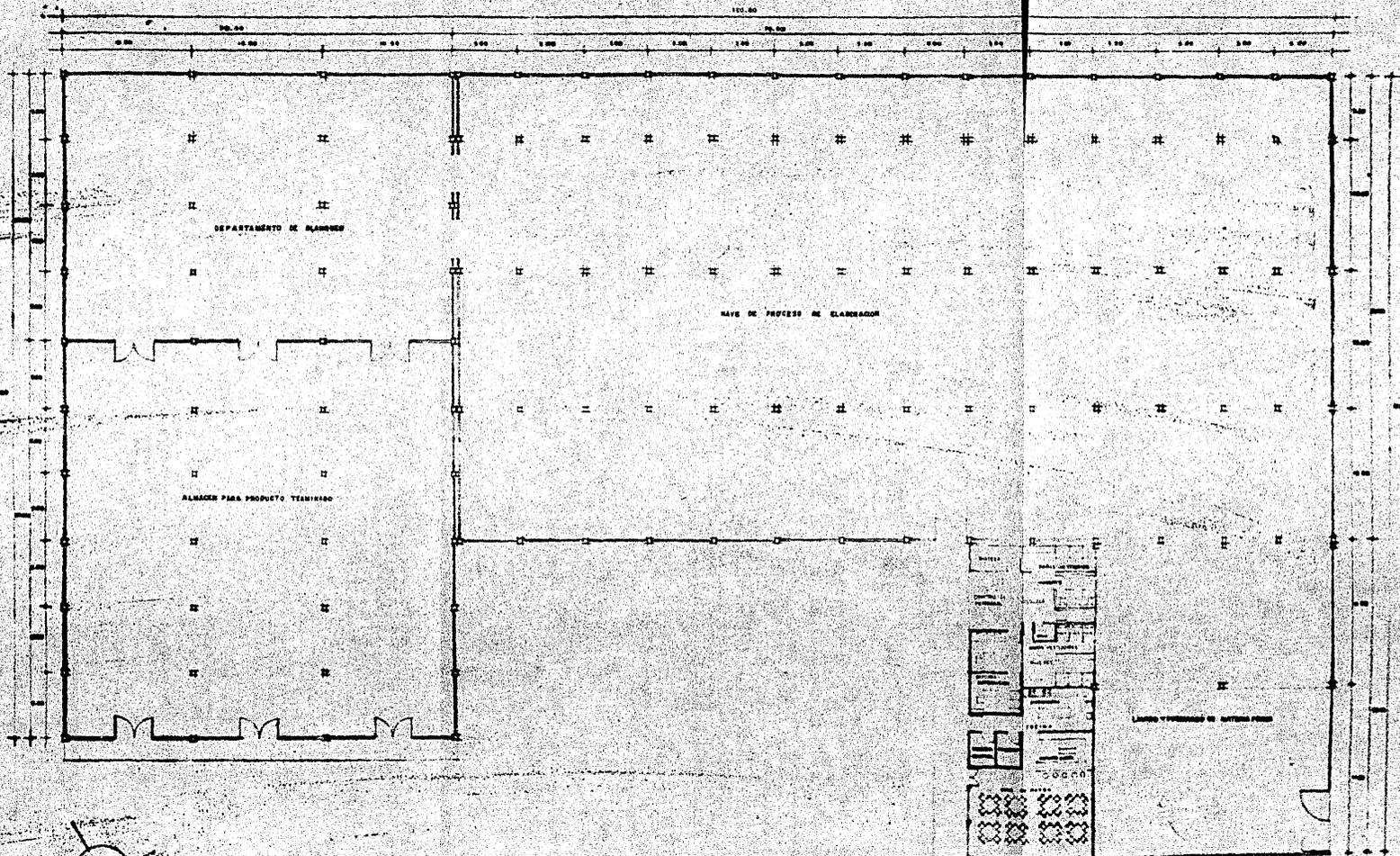
FACHADA PRINCIPAL



CORTE B-B'



CORTE A-A'



AREA PROCESO DE PRODUCCION (PLANTA ARQUITECTONICA) esc: 1/25

PLANO N°3

C. ESTUDIO FINANCIERO.

I. ANALISIS DE LAS INVERSIONES

1. Inversión Fija.

1.1 Terreno.

El total por este concepto arrojó la cantidad de: 20'400,000.00

1.2 Obra Civil.

La planta y oficinas administrativas así como construcciones complementarias tienen costo de: 152'618,000.00

1.3 Maquinaria y Equipo.

La suma correspondiente a maquinaria y equipo principal y auxiliar fue de: 2,275'056,000.00

1.4 Equipo de Transporte.

El desembolso por concepto de automóviles y camiones es el siguiente:

| | |
|------------------------------|---------------|
| - Director General: | |
| 1 Automóvil Dart K | \$ 945,000.00 |
| - Subdirector: | |
| 1 Automóvil Caribe | 643,000.00 |
| - Gerente de Producción: | |
| 1 Camioneta Pick Up | 845,000.00 |
| - Gerente de Ventas: | |
| 1 Camioneta Pick Up | 845,000.00 |
| - Gerente de Personal: | |
| 1 Automóvil Volkswagen | 516,000.00 |

| | | |
|--|----|---------------|
| - Contralor: | | |
| 1 Automóvil Volkswagen | \$ | 516,000.00 |
| 3 Camiones marca Dina, con capacidad de 17 toneladas para transportar la materia prima. El precio unitario de ellos es de \$ 4'483,000.00. | | 13'449,000.00 |

El total de lo anterior es de \$ 17'759,000.00 más el 2% de imprevistos igual a \$18'114,000.00. Cabe señalar que por este concepto se realizan reinversiones en los años 8 y 13. La suma es igual a:

54'342,000.00

1.5 Muebles y Enseres (para oficina).

Son los siguientes y se determinaron de acuerdo al personal administrativo que laborará en la planta:

| | | |
|---|--|------------|
| - 6 Escritorios de Madera | | |
| \$ 20,000.00 c/u | | 120,000.00 |
| - 6 Sillones Ejecutivos | | |
| \$ 8,000.00 c/u | | 48,000.00 |
| - 16 Escritorios Metálicos | | |
| \$ 15,000.00 c/u | | 240,000.00 |
| - 16 Sillones | | |
| \$ 4,000.00 c/u | | 64,000.00 |
| - 10 Archiveros | | |
| \$ 8,500.00 c/u | | 85,000.00 |
| - 10 Sillas de Ensamblar para Visitantes. | | |
| \$ 1,500.00 c/u | | 15,000.00 |
| - 5 Máquinas de Escribir Eléctricas. | | |
| \$ 50,000.00 | | 250,000.00 |

| | | |
|------------------------------------|--|------------|
| - 4 Máquinas de Escribir Manuales: | | |
| \$ 20,000.00 c/u | | 80,000.00 |
| - 12 Sumadoras | | |
| \$ 26,000.00 c/u | | 312,000.00 |

Lo anterior suma \$ 1'214,000.00
 más imprevistos igual a: 1'238,000.00

SUBTOTAL INVERSION FIJA 2,503'654,000.00

2. Inversión Diferida.

2.1 Estudio de Inversión.
 Este tendrá un costo de: \$ 3'060,000.00

2.2 Gastos de Organización.

Los gastos legales y notariales así como los impuestos especiales originados por la formación de la empresa se calculan en: 1'020,000.00

2.3 Gastos de preoperación.

Para la instalación y arranque de la maquinaria y el equipo se rá necesaria la supervisión de Ingenieros Civiles, Químicos y Mecánicos, así como de Electricistas. Se estiman estos gastos en: 6'120,000.00

SUBTOTAL INVERSION DIFERIDA 10'200,000.00

3. Capital de Trabajo.

3.1 Caja y Bancos.

Los gastos (sueldos y salarios, pago de agua, luz, compra de reactivos, Etc.) en que se incurrirá en el lapso (se calcula en dos meses) en el que no se tienen ingresos por ventas, ascienden a:

20'340,000.00

3.2 Inventarios.

Se estima que la cantidad necesaria para hacer frente a los gastos por concepto de materias primas, en el tiempo en que no se tendrán ingresos por ventas es de:

25'500,000.00

SUBTOTAL CAPITAL DE TRABAJO

45'840,000.00

TOTAL

2,559'694,000.00

4. Resumen de Inversiones.

El desglose de éste se ilustra en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 22
RESUMEN DE INVERSIONES
(Miles de Pesos)

| C O N C E P T O | AÑOS | INSTALACION | |
|---|------|----------------|------------------|
| | | 1 | 2 |
| Inversión Fija | | 173'018 | 2,294'408 |
| Terreno | | 20'400 | |
| Obra Civil | | 152'618 | |
| Maquinaria y Equipo | | | 2,275'056 |
| Equipo de Transporte | | | 18'114 |
| Muebles y Enseres | | | 1'238 |
| Inversión Diferida: | | 4'080 | 6'120 |
| Estudio de Inversión | | 3'060 | |
| Gastos de Organización | | 1'020 | |
| Gastos de Preoperación | | | 6'120 |
| Capital de Trabajo | | | 45'840 |
| Caja y Bancos | | | 20'340 |
| Inventarios | | | 25'500 |
| SUBTOTAL | | 177'098 | 2,346'368 |
| Más reinversiones en los años 8 y 13 por concepto de equipo de transporte | | - - | 36'228 |
| TOTAL | | 177'098 | 2,382'596 |

En el cuadro No. 22 se observa que el grueso de las inversiones se realiza en los primeros dos años (período de instalación). En cuanto a reinversiones se refiere, cabe señalar que se realizan en los años 8 y 13, únicamente por concepto de equipo de transporte.

Los precios del equipo de transporte, muebles y enseres así como el de los rubros que integran la inversión diferida y el capital de trabajo, corresponden al mes de marzo de 1983.

II. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

1. Presupuesto de Ingresos

1.1 Programa de Producción

Este se ilustra en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 23

CALENDARIO DE PRODUCCION

(Miles de toneladas métricas)

| AÑOS DE PRODUCCION | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CELULOSA | 75 | 85 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 |

1.2 Precios.

El precio de la tonelada en planta de Celulosa es de \$ 35,000.00; incluye el 10% de contenido de humedad.

1.3 Resumen de Ingresos.

Este se muestra a través del cuadro No. 24

2.1.2 Mano de Obra.

Se ha calculado ya el costo de la misma en el apartado anterior. El total fué de \$ 32'638,193.75, que incluyen el 25% por concepto de prestaciones; se laborará 2 turnos durante todo el año a excepción de los días que marca la Ley Federal del Trabajo en el Artículo 74 como obligatorios. Asimismo podría señalarse aquí que del total de la mano de obra, el 55% corresponde a mano de obra directa y el restante 45% a indirecta.

2.1.3 Depreciación.

En el cuadro No. 26 se observan los porcentajes de depreciación que fija la Ley del Impuesto sobre la Renta para los Activos que se utilizan en la Industria de la Celulosa. Las cantidades depreciadas anualmente, el total depreciado, así como el valor de rescate de cada Activo, nos son también especificados.

Cuadro No. 26

DEPRECIACION

(Miles de Pesos)

| CONCEPTO | MONTOS DE LA DEPREC. INVERS. ANUAL | % | VIDA UTIL DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | | | TOTAL DEPRECIADO. | VALOR DE RESCATE |
|-------------------------|------------------------------------|----|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------|------------------|
| | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | |
| Obra Civil | 152'618 | 5 | 7'630 | 7'630 | 7'630 | 7'630 | 7'630 | 7'630 | 7'630 | 7'630 | 7'630 | 7'630 | 7'630 | 7'630 | 7'630 | 91'560 | 61'058 |
| Maquinaría y Equipo. | 2,275'056 | 7 | 159'254 | 159'254 | 159'254 | 159'254 | 159'254 | 159'254 | 159'254 | 159'254 | 159'254 | 159'254 | 159'254 | 159'254 | 159'254 | 1'911'048 | 364'008 |
| Equipo de -- Transporte | 18'114* | 20 | 3'622 | 3'622 | 3'622 | 3'622 | 3'622 | 3'622 | 3'622 | 3'622 | 3'622 | 3'622 | 3'622 | 3'622 | 3'622 | 43'464 | 10'878 |

Más reinversiones en los años 8 y 13, el total es \$ 54'342,000.00 .

NOTA: Las cifras pueden no coincidir debido al redondeo.

Es importante mencionar que la depreciación por concepto de muebles y enseres (equipo de oficina) no se incluye en el cuadro; por considerarlo más conveniente se decidió incluir la en los gastos de administración y ventas; según la Ley se deprecian al 10% anual. Si como se observa en el análisis de las inversiones, éstos ascienden a \$ 1'214,000.00, la cantidad depreciada anualmente y que se incluirá dentro de los gastos de administración y ventas en el Estado de Resultados es de \$ 121,400.00.

2.1.4 Amortización.

Este punto en el que se incluye el terreno, el diseño y la organización de los sistemas administrativos (gastos de organización), y el personal necesario para la instalación y arranque de la maquinaria y el equipo (gastos preoperativos), así como el precio que tendrá el estudio de inversión, se especifica en el cuadro No. 27.

Cuadro No. 27
A M O R T I Z A C I O N
(Miles de Pesos)

| | MONTO DE LA INVER- SION. | PROCENTAJE DE AMORTI- ZACION ANUAL | VIDA UTIL DEL PROYECTO | | | | | | | | | | | | TOTAL AMOR- TIZADO. | VALOR DE RESCATE |
|-----------------------------|-----------------------------------|---|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------------------------|---------------------|
| | | | A N O S | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | |
| Estudio Inversión | 3'060 | 10 | 306 | 306 | 306 | 306 | 306 | 306 | 306 | 306 | 306 | 306 | 306 | - - - - | 3'060 | ----- |
| Terreno | 20'400 | 10 | 2'040 | 2'040 | 2'040 | 2'040 | 2'040 | 2'040 | 2'040 | 2'040 | 2'040 | 2'040 | 2'040 | - - - - | 20'400 | ----- |
| Gastos de Organi- zación | 1'020 | 10 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | 102 | - - - - | 1'020 | ----- |
| Gastos de Preo- peración | 6'120 | 10 | 612 | 612 | 612 | 612 | 612 | 612 | 612 | 612 | 612 | 612 | 612 | - - - - | 6'120 | ----- |

2.1.5 Agua.

Cuando se analizó en el estudio técnico lo referente a insumos auxiliares, se señaló que el costo anual por concepto de agua sería de \$ 10'377,276.00.

2.1.6 Energía Eléctrica.

El consumo en kilowatts por este concepto (calculado en base a los HP'S de la maquinaria a utilizar y de factores fijados por la CFE) arrojó la cantidad de \$ 47'107,215.96 anuales.

III. GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS

1. Sueldos y Prestaciones.

El personal Administrativo (29 personas) originará en el año un desembolso de \$ 14'025,000.00, resultado de sumar 11 millones 220 mil pesos y 2 millones 085 mil pesos; ésta última cantidad es por concepto de prestaciones que se desglosan de la siguiente manera:

| | |
|--|-----------|
| - I.M.S.S. | 15% |
| - INFONAVIT | 5% |
| - Gratificaciones, prima de vacaciones y otros. | 4% |
| - Educación | <u>1%</u> |
| Total | 25% |

Dentro de las zonas económicas en que para fines salariales se ha dividido la República Mexicana, la número 82 (Veracruz Centro) es la que corresponde a Córdoba que es la Ciudad donde se instalará la planta. El personal Administrativo de Trabajadora Social a Secretaria percibirá salarios mínimos profesionales autorizados por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos y vigentes en marzo de 1983.

De Director General a Supervisores serán empleados de confianza, y se recomienda que perciban los sueldos que se especifican también en el cuadro No. 28, donde se observa la distribución así como el monto de los sueldos y prestaciones que se erogarán anualmente.

Cuadro No. 28

PLANTILLA DE PERSONAL ADMINISTRATIVO

| PUESTO | FUNCION | NUMERO | SUELDO UNITARIO MENSUAL (MILES DE PESOS) | SUELDO TOTAL ANUAL (MILES DE PESOS) |
|------------------|---|--------|--|---|
| Director General | Será el responsable directo y representante legal de la empresa. Coordinará, propondrá y elaborará planes de trabajo. | 1 | \$ 100 | \$ 1'200 |
| Subdirector | Coadyuvará al cumplimiento de los planes y programas de trabajo. -- Suplirá al Director en caso de -- ausencia tanto en aspectos laborales y administrativos, así como en asuntos legales | 1 | 80 | 960 |
| Gerente | Se encargará de coordinar y/o dirigir el trabajo en una área específica. Trabaja coordinadamente con el Director y los demás -- Jefes de Departamento o Gerentes. | 3 | 70 | 2,520 |
| Contralor | Se encargará de la elaboración y pago de nóminas, así como de llevar el control de ingresos y egresos de la empresa general. | 1 | 45 | 540 |

| | | | | |
|----------------------|---|---|----|-------|
| Jefe de Departamento | Servirá de enlace entre quien ordena y quien ejecuta. Se encargará de organizar las labores conforme a los lineamientos que marca el Gerente del Area. | 2 | 50 | 1'200 |
| Supervisor | Vigilará que el proceso productivo se realice correctamente. Periódicamente realizará revisiones en la maquinaria y verá que los trabajadores lleven a cabo su trabajo correctamente. | 3 | 24 | 864 |
| Trabajadora Social | Estudiará y sugerirá soluciones a los problemas de orden laboral, familiar y social de los trabajadores. Realizará encuestas socioeconómicas para determinar problemas que pudieran repercutir en el buen funcionamiento de la empresa. | 2 | 24 | 576 |
| Cajero | Cobrará a los clientes las cantidades amparadas por las notas respectivas o marcadas en las mercancías, entregando al cliente la copia de la nota de venta. Al terminar su labor, hará el corte de caja correspondiente. | 2 | 18 | 432 |
| Ayudante de Contador | Efectuará operaciones de contabilidad bajo la supervisión del Contralor. Registrará transacciones financieras de la empresa en los | | | |

| | | | | |
|---------------|--|---|----|-----|
| | <p>Libros Diario y Mayor, verificará y clasificará pagos, cobranzas, ventas, cheques, letras, pagarés, facturas, compras, depreciaciones, cálculo de impuestos, costos, nóminas y otros documentos contables; elaborará pólizas, ayudará al levantamiento de inventarios y a la elaboración de las declaraciones para pago de impuestos.</p> | 3 | 18 | 548 |
| Archivista | <p>Clasificará y archivará conforme al sistema establecido, documentos de oficina. Recibirá, clasificará y glosará la correspondencia, facturas y recibos. Analizará y redactará breves descripciones del contenido de los documentos; preparará índices, guías y copias para facilitar el fichero; protegerá y conservará los archivos.</p> | 2 | 18 | 432 |
| Recepcionista | <p>Recibirá a las personas que lleguen a la empresa, se enterará de lo que desee el visitante, le proporcionará la información requerida, lo anunciará y/o conducirá ante la persona indicada. Atenderá las llamadas telefónicas, tomará y pasará recados, llevará registro de visitantes y normalmente tendrá asignadas otras labores de oficina tales como: recibir la correspondencia, documentos a revisión y escribir a máquina. Podrá realizar otras labores simples de oficina.</p> | 2 | 18 | 432 |

| | | | | |
|---|---|----|--------|-----------|
| Secretaria -- Taquimecanó-- grafa). | Tomará dictado en taquigrafía que luego transcribirá a máquina con fidelidad, ortografía y limpieza. Deberá tomar en taquigrafía un <u>mí</u> nimo de 70 palabras por minuto. | 5 | 18 | 1'080 |
| Intendente | Se encargará de mantener en perfecta limpieza el <u>área</u> administrativa y partes adyacentes. | 1 | 14 | 168 |
| Mensajero | Cobrará a deudores de la empresa; hará depósitos bancarios; entregará la correspondencia que se <u>reci</u> ba y genere en la empresa. | 1 | 14 | 168 |
| | T O T A L : | 29 | \$ 511 | \$ 11'220 |
| | PRESTACIONES (25) | | | 2'085 |
| | GRAN TOTAL: | | | \$ 14'025 |

2. Depreciaciones.

En este apartado solo se considera la depreciación del 10% para el equipo de oficina que el total asciende a \$ 121,400.00 anuales.

3. Seguros.

Este cubre la construcción del edificio, contenido de oficinas y contenido de bodega. Siendo la empresa de giro industrial, quedará asegurada también la maquinaria y equipo de la fábrica, incluyendo al producto que se encuentre en proceso y al terminado, incluye prima y gastos así como el 15% del I.V.A. de la póliza de incendio puesto que, como se señaló en el estudio técnico, el Bagazo es un producto altamente inflamable y se encuentra a la interperie.

La cantidad total que se debe cubrir anualmente por este concepto es de \$ 2'000,000.00.

4. Combustibles.

Considerando el número de unidades automotrices que necesita la planta, se estima que anualmente se tendrá un desembolso de \$2'000,000.00 para combustibles, incluyendo reserva para compra de refacciones y mantenimiento.

5. Material de Oficina.

Para gastos de papelería se considera que habrá un desembolso de \$ 150,000.00 anuales.

6. Imprevistos.

El total de lo anterior asciende a \$ 18'296,000.00. Se considera el 2% para imprevistos, lo cual representa - - - - \$ 366,000.00 y la suma de ambos dá un total de - - - - - \$ 18'662,000.00 por concepto de Gastos de Administración; ésto es hasta el año 12, a partir del año 13 cuando el -- equipo de oficina ha sido totalmente depreciado, la suma - es de \$ 18'175,000.00, los imprevistos \$ 364,000.00 y el - total es de \$ 18'539,000.00.

IV. FINANCIAMIENTO

Se podría elegir al Fondo Nacional de Fomento Industrial como entidad suministradora de recursos financieros. Intervendría en la empresa como socio minoritario a través de sus representantes en el Consejo de Administración ya que participaría con el 49% sobre el Capital Social. No demandaría ningún privilegio administrativo ni de otra índole. Ofrecería servicios de asistencia financiera, técnica o administrativa que ésta pudiera necesitar. Una ventaja más es que prestaría a una tasa de interés cinco puntos abajo de la existente en el mercado. Su permanencia en la empresa sería temporal, cuando esta normalizara sus funciones pondría a la venta sus acciones lo cual permitiría que los inversionistas las recuperaran, conservando así la propiedad absoluta de la empresa. Para obtener el apoyo se necesitaría únicamente presentar un estudio de factibilidad técnica, económica y financiera del proyecto que sus técnicos evaluarían sin costo alguno.

Sin embargo, a pesar de estas evidentes ventajas, no se recomienda acudir a Fomin, ni a ninguna otra Sociedad Nacional de Crédito, puesto que el pago por concepto de la deuda sería excesivo debido al alto costo del dinero.

Para financiar la inversión se recurrirá únicamente a --
fuentes internas. Se deberá constituir para el efecto --
una Sociedad Anónima cuyo capital social estará suscrito
por diez socios que aportarán \$ 255'969,400.00 cada uno,
lo que hace un total de \$ 2,559'694,000.00; existirá bajo
una denominación social y deberá quedar constituida ante
Notario Público presentando para ello la escritura consti-
tutiva, forma de constitución especificando la fecha de -
iniciación y terminación de la sociedad, asamblea general
constitutiva, la protocolización y el registro de estatu-
tos por parte de los socios.

V. ESTADO DE RESULTADOS

Este se plasma en el cuadro No. 29. Es importante mencionar que en él se considera también constante al costo de producción. Las ventas varían en los diferentes años por que la capacidad instalada es diferente; ésta se estabiliza a partir del año 5 en 95%.

Las rebajas y/o descuentos se calculan en un 3% sobre las ventas totales. La empresa queda exenta del pago de Im--puesto durante los 2 primeros años de operación. El Im--puesto sobre la Renta a partir del tercer año se calcula en 42% sobre las utilidades, en el entendido de que puede ser menor ya que la ley especifica que "... cuando se trate de actividades empresariales... no excederá del 42% de la utilidad fiscal en el ejercicio de que se trate"; se -considera una exención del 40% del Impuesto resultante al aplicarse la tasa anterior, la cual se tendrá que negociar con el fisco, puesto que se trata de una Industria nueva y necesaria hasta el año 10; a partir del año 11 de opera--ción se cubrirá totalmente el pago de impuestos.

El reparto de utilidades a los trabajadores se estima --

como un 8% de la utilidad de operación y se contrae la obligación de otorgarlo a partir del octavo año de operación.

En el año 15 se tiene una utilidad de \$ 435'944,000.00 - que se obtiene del valor de rescate de los Activos en ese año que corresponde al período de liquidación del proyecto.

Cuadro No. 29

ESTADO PROFORMA DE PERDIDAS Y GANANCIAS

(Miles de Pesos)

| CONCEPTO | AÑOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--|-------|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Ventas | -- -- | | | 2,625'000 | 2,975'000 | 3,325'000 | 3,325'000 | 3,325'000 | 3,325'000 | 3,325'000 | 3,325'000 | 3,325'000 | 3,325'000 | 3,325'000 | 3,325'000 | --- |
| Rebajas y/o Descuentos sobre Ventas. | -- -- | | | 78'750 | 89'250 | 99'750 | 99'750 | 99'750 | 99'750 | 99'750 | 99'750 | 99'750 | 99'750 | 99'750 | 99'750 | --- |
| Ventas Netas | -- -- | | | 2,546'250 | 2,885'750 | 3,225'250 | 3,225'250 | 3,225'259 | 3,225'250 | 3,225'250 | 3,225'250 | 3,225'250 | 3,225'250 | 3,225'250 | 3,225'250 | --- |
| Costo de Producción | -- -- | | | 240'122 | 260'122 | 280'122 | 280'122 | 280'122 | 280'122 | 280'122 | 280'122 | 280'122 | 280'122 | 280'122 | 280'122 | --- |
| Utilidad Bruta | -- -- | | | 2,306'128 | 2,625'628 | 2,945'128 | 2,945'128 | 2,945'128 | 2,945'128 | 2,945'128 | 2,945'128 | 2,945'128 | 2,945'128 | 2,945'128 | 2,945'128 | ---- |
| Depreciación y Amortización | -- -- | | | 173'566 | 173'566 | 173'566 | 173'566 | 173'566 | 173'566 | 173'566 | 173'566 | 173'566 | 173'566 | 170'506 | 170'506 | --- |
| Gastos de Admón. y Ventas. | -- -- | | | 18'662 | 18'662 | 18'662 | 18'662 | 18'662 | 18'662 | 18'662 | 18'662 | 18'662 | 18'662 | 18'539 | 18'539 | |
| Utilidad de Operación. | -- -- | | | 2,113'900 | 2,433'400 | 2,752'900 | 2,752'900 | 2,752'900 | 2,752'900 | 2,752'900 | 2,752'900 | 2,752'900 | 2,752'900 | 2,756'083 | 2,756'083 | --- |
| Impuesto sobre la Renta. | -- -- | | | -- | -- | 693'731 | 693'731 | 693'731 | 693'731 | 693'731 | 693'731 | 693'731 | 693'731 | 1,157'554 | 1,157'554 | --- |
| Reparto de Utilidades a los Trabajadores | -- -- | | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 220'232 | 220'232 | 220'232 | 220'486 | 220'486 | --- |
| Utilidad Neta. | -- -- | | | 2,113'900 | 2,433'400 | 2,059'169 | 2,059'169 | 2,059'169 | 2,059'169 | 2,059'169 | 1,838'937 | 1,838'937 | 1,838'937 | 1,378'043 | 1,378'043 | 435'944 |

VI. TASA INTERNA DE RETORNO

Se puede observar en el cuadro No. 30 el flujo de inversiones así como los flujos netos de efectivo durante los años que abarca el horizonte del proyecto. El factor de actualización es al 50%, puesto que este porcentaje es el que se considera como costo de oportunidad del dinero.

La primera evaluación (contable) que resulta de comparar los flujos de egresos e ingresos es favorable:

| | |
|----------|--------------|
| Egresos | \$ 2,559'694 |
| Ingresos | 23,551'986 |

En la segunda (considerando el valor del dinero en el tiempo), como los flujos netos de efectivo actualizados resultan una cantidad positiva (\$ 2,469'852,000.00), se aumenta el porcentaje de actualización hasta encontrar una cantidad con signo negativo y poder entonces calcular la tasa interna de retorno. Esta se encuentra cuando se actualiza al 85%, haciendo las operaciones correspondientes se observa que la rentabilidad del proyecto es de 81.38%, es decir 31.38% más de lo que ofrecería cualesquier Sociedad Nacional de Crédito. El cálculo de la tasa interna de retorno se puede observar en la gráfica No. 1.

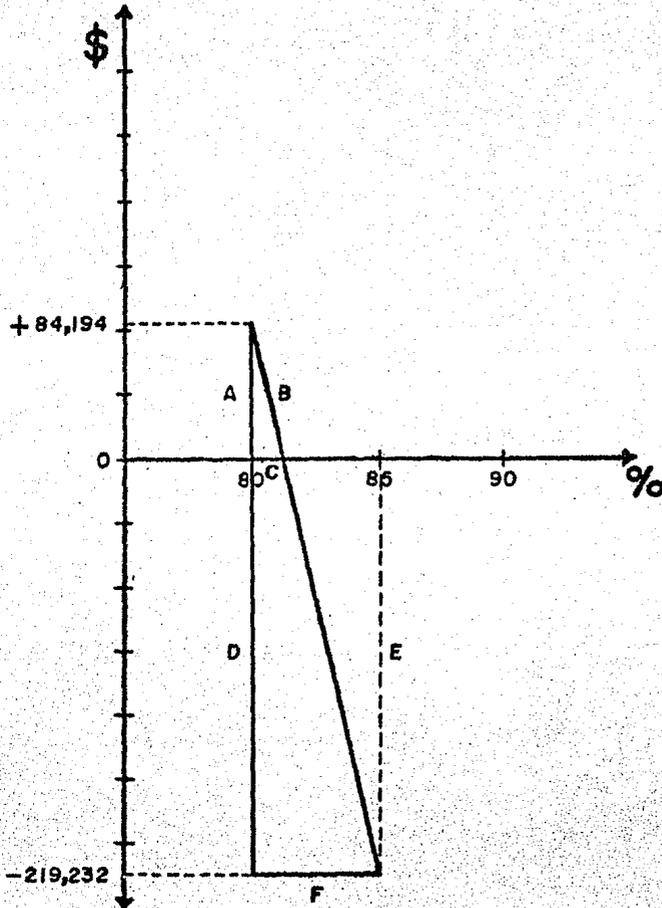
Cuadro No. 30

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

| AÑO | EGRESOS (MILES DE PESOS) | INGRESOS (MILES - DE PESOS) | FLUJOS NETOS DE EFECTIVO (MILES DE PESOS) | FACTOR DE ACTUALIZACION 50% | FLUJOS NETOS DE EFECTIVO ACTUALIZADOS AL 50% (MILES DE PESOS) | FACTOR DE ACTUALIZACION DE LOS FLUJOS NETOS DE EFECTIVO 80% | FLUJOS NETOS DE EFECTIVO ACTUALIZADOS AL 80% (MILES DE PESOS) | FACTOR DE ACTUALIZACION DE LOS FLUJOS NETOS DE EFECTIVO 85% | FLUJOS NETOS DE EFECTIVO ACTUALIZADOS AL 85% (MILES DE PESOS) |
|-----|-----------------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | 177'098 | ---- | (177'098) | 2.2500 | (398'470) | 3.2400 | (573'798) | 3.4225 | (606'118) |
| 2 | 2,346'368 | ---- | (2,346'368) | 1.5000 | (3,519'552) | 1.8000 | (4,223'462) | 1.8500 | (4,340'780) |
| 3 | ---- | 2,113'900 | 2,113'900 | 1.0000 | 2,113'900 | 1.0000 | 2,113'900 | 1.0000 | 2,113'900 |
| 4 | ---- | 2,433'400 | 2,433'400 | 0.6666667 | 1,622'268 | 0.555556 | 1,351'890 | 0.540541 | 1,351'352 |
| 5 | ---- | 2,059'169 | 2,059'169 | 0.4444444 | 915,185 | 0.308642 | 635'546 | 0.292184 | 601'656 |
| 6 | ---- | 2,059'169 | 2,059'169 | 0.296296 | 610'124 | 0.171468 | 353'082 | 0.157937 | 325'218 |
| 7 | ---- | 2,059'169 | 2,059'169 | 0.197531 | 406'750 | 0.0952599 | 196'156 | 0.0853715 | 175'794 |
| 8 | 18'114 | 2,059'169 | 2,041'055 | 0.131687 | 268'780 | 0.0529221 | 108'016 | 0.0461468 | 94'188 |
| 9 | ---- | 2,059'169 | 2,059'169 | 0.0877915 | 180'778 | 0.0294012 | 60'542 | 0.0249442 | 51'364 |
| 10 | ---- | 1,838'937 | 1,838'937 | 0.0585277 | 107'628 | 0.016334 | 30'037 | 0.0134834 | 24'795 |
| 11 | ---- | 1,838'937 | 1,838'937 | 0.0390184 | 71'752 | 0.0090744 | 16'687 | 0.0072883 | 13'402 |
| 12 | ---- | 1,838'937 | 1,838'937 | 0.02600123 | 47'834 | 0.0050414 | 9'270 | 0.0039396 | 7'244 |
| 13 | 18'114 | 1,378'043 | 1,359'929 | 0.0173415 | 23'583 | 0.0028008 | 3'808 | 0.0021295 | 2'896 |
| 14 | ---- | 1,378'043 | 1,378'043 | 0.011561 | 15'932 | 0.001556 | 2'144 | 0.0011511 | 1'586 |
| 15 | ---- | 435'944 | 435'944 | 0.0077074 | 3'360 | 0.0008644 | 376 | 0.0006222 | 271 |
| | 2,559'694 | 23,551'986 | | | + 2,469'852 | | + 84'194 | | - 219'232 |

GRAFICA Nº 1

(MILES DE PESOS)



$$\frac{C}{A} = \frac{F}{D}$$

$$C = \frac{F \cdot A}{D}$$

$$C = \frac{5 \times 84,194}{303,426}$$

$$C = \frac{420,970}{303,426}$$

$$C = 1.3873894$$

$$TIR = 80 + 1.38$$

$$TIR = 81.38 \%$$

BIBLIOGRAFIA

"Análisis Empresarial de Proyectos Industriales en Países en Desarrollo. Manual de Evaluación con Metodología y Estudio de Casos" CEMLA. México, 1972.

"Aspectos Socioeconómicos del Estado de Veracruz". Banco-mer. 1978.

"Atlas Nacional de Agua de la República Mexicana". Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1976.

Becerril, Diego. "Datos Prácticos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias". México. 1982.

"Carta de México". Topográfica 1.250,000. S.P.P. 1982.

"Diario Oficial de la Federación".

- 31 de enero de 1979 (Desconcentración Territorial de las Actividades Industriales).
- 6 de marzo de 1979 (Decreto que establece los Estímulos Fiscales para el Fomento del Empleo y la Inversión en las

Actividades Industriales).

- 2 de agosto de 1982 (Acuerdo que fija las Tarifas Generales y Disposiciones Complementarias para la Venta de Energía Eléctrica).
- 25 de agosto de 1982 (Acuerdo que establece los requisitos y el Procedimiento para el Otorgamiento de las Certificaciones para adquirir Divisas, a tipo de cambio -- preferencial, para el pago de las importaciones de los bienes que se indican).
- 13 de diciembre de 1982 (Reglas Generales para el Control de cambios.).
- 30 de diciembre de 1982 (Resolución del H. Consejo de Representantes de la C.N.S.M. que fija salarios mínimos generales y para Trabajadores del Campo, así como Salarios Mínimos Profesionales, para el año de 1983.

"Escenarios Económicos de México". Perspectivas de Desarrollo para Ramas Seleccionadas. 1981-1985. S.P.P. 1980.

"Estado de Veracruz". IEPES. P.R.I. 1976.

"Fondo Nacional de Fomento Industrial". Reglas de Operación. Nacional Financiera.

"Guía para la Formulación, Evaluación y Presentación de Proyectos Agroindustriales". Coordinación General de Desarrollo Agroindustrial. S.A.R.H.

"Guía para la Presentación de Proyectos". ILPES. Editorial Siglo XXI. México. 1979.

"La Descentralización Urbano Industrial". FIDEIN. Agosto de 1976.

"Ley del Impuesto sobre la Renta". Reglamento y Disposiciones Complementarios. Cuadragésimaprimer edición. Editorial Porrúa. México. 1983.

Libby, C. Hearl. "Ciencia y Tecnología sobre Pulpa y Papel". Tomo I. Editado por CECSA. México, 1982.

"Lineamientos Básicos para la Programación de la Industria de Celulosa y Papel". Suplemento a "El Mercado de Valores". NAFINSA. Año XXXV. No. 52. Diciembre 29 de 1975.

"Manual Azucarero Mexicano". CNIA. 1981.

"Manual de Proyectos de Desarrollo Económico". Estudio -
Preparado por el Programa CEPAL/AAT de Capacitación en Ma-
teria de Desarrollo Económico. O.N.U.

"Memoria Estadística". Cámara Nacional de las Industrias
de la Celulosa y del Papel. Varios años.

Monografías Sectoriales sobre Bienes de Capital. No. 7.

"La Demanda de Bienes de Capital para las Industrias del
Papel y la Celulosa en México". Proyecto Conjunto de bie-
nes de Capital NAFINSA-ONUUDI. México. 1979.

Plan Nacional de Desarrollo Industrial, 1979-82. SEPAFIN.
México. 1979.

Soto Rodríguez, Humberto, ET AL., "La Formulación y Eva-
luación Técnico-económica de Proyectos Industriales". FONEI.
303 pp. México, 1981.

"Veñacruz". Coordinación General de Documentación y Análi-
sis. P.R.I. 1982.

"X Censo General de Población y Vivienda". Datos Preliminares. Secretaría de Programación y Presupuesto. 1980.

X Censo General de Población y Vivienda, 1980. Estado de Veracruz. Volúmenes I y II. Tomo 30. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. S.P.P. México. - 1984.

GLOSARIO DE TERMINOS

Caustificación: Conversión de licor verde en licor blanco, por adición de cal apagada.

Fibra: Fracción insoluble en agua que contiene el bagazo.

Industrias de la Celulosa y del Papel: Se le denomina al conjunto de empresas y actividades que a partir de materiales fibrosos, madera de coníferas y de residuos agrícolas e industriales, obtienen celulosa, papel y cartón, ya sea en procesos integrados o discontinuos.

Licor blanco: Licor preparado caustificando el licor verde; licor de cocción usado en los digestores.

Licor negro: Licor recuperado de los digestores.

Licor verde: Licor preparado disolviendo la masa fundida del horno de recuperación (reactivos recuperados) en agua y licor débil, antes de la caustificación.

Parénquima: Tejido celular esponjoso.

Polisacárido: Término que indica que la molécula contiene muchas unidades de azúcar.

Pulpa: Es el material fibroso de cualquier clase que se produce por medios químicos, mecánicos o por una combinación de ambos, a partir de materiales celulósicos crudos, y del que, después de un tratamiento apropiado se puede elaborar papel.

N O R M A S

A N E X O

DETERMINACION DE HUMEDAD, EN MUESTRAS DE BAGAZO DE CAÑA
DE AZUCAR.

1. Objetivo y Campo de Aplicación.

Esta norma oficial establece el método de prueba para determinar el contenido de humedad, en muestras de Bagazo de Caña de Azúcar.

2. Definición.

Para los efectos de esta norma se considera la siguiente definición.

2.1 Humedad en Bagazo de Caña de Azúcar.

Contenido de agua y de aquellas sustancias susceptibles de ser eliminadas, junto con el agua, por el procedimiento que describe la norma.

3. Fundamento.

Se basa en la medición de la pérdida en peso, que sufre una muestra de Bagazo, al someterla a una operación de secado.

4. Aparatos y Equipos.

- a). Balanza con sensibilidad de = 0.1 gramos.
- b). Estufa eléctrica, con termómetro y control de temperatura de - 1°C.
- c). Canastilla para determinaciones de humedad, de malla de acero inoxidable, de 3 Cm. de profundidad X 12 Cm. X 2 Cm. (Ver: GN. B-231-1970).

5. Preparación de la muestra.

La muestra debe homogeneizarse, lo más rápidamente posible, dentro del recipiente que la contenga, para evitar cambios de humedad. (Ver observación 9.1).

6. Procedimiento.

6.1 Tarar la Canastilla, a Peso Constante.

De la parte media de la muestra representativa, tomar una porción entre 90 y 110 gramos, en una sola extracción, y pesar en la canastilla tarada.

Colocar la canastilla en la estufa, regulando la temperatura a 125°C. y secar hasta peso constante.

6.2 Sacar la canastilla de la estufa y pesar en caliente, en un lapso no mayor de un minuto.

7. Expresión de los Resultados.

7.1 Cálculos.

$$\text{Porcentaje de Humedad en bagazo} = \frac{(\text{PK} - \text{PS})}{\text{PH}} \times 100$$

Donde:

PH = Peso neto de la muestra inicial en gramos.

PS = Peso neto de la muestra seca, en gramos.

8. Informe de la Prueba.

La diferencia entre los resultados de dos determinaciones efectuadas por el mismo analista, el mismo tiempo, o inmediatamente una después de la otra, con la misma muestra y con los mismos aparatos, no debe excederse de 1.5 unidades. En caso contrario, debe repetirse la determinación. El resultado final debe expresarse como el promedio de los mismos.

9. Apéndice.

9.1 Observaciones .

Si la muestra se almacena por más de 4 horas y hasta 168 - horas debe conservarse en un recipiente cerrado que tenga un doble fondo, cubierto con tela metálica, para alojar - algodón o paño, impregnado con una mezcla de cloroformo y amoníaco (1:6). Se recomienda comprimir el Bagazo con tapa de tipo pistón, para evitar contacto con el aire.

9.2 Después de tomada la Muestra, Pesar a la mayor brevedad.

El dato obtenido se hará en un solo intento. En la acción de pesar no se debe ocupar un tiempo mayor de 1 minuto.

NOTA:

En la elaboración de esta norma, colaboraron representantes de las siguientes empresas y organismos:

CAMARA NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS DE LA CELULOSA Y DEL PAPEL.

CAMARA NACIONAL DE LAS INDUSTRIAS AZUCARERA Y ALCOHOLERA.

DIRECCION GENERAL DE CONTROL DE ALIMENTOS, BEBIDAS Y MEDICAMENTOS, DE LA SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA.

DIRECCION GENERAL DE IMPUESTOS INTERIORES, DE LA SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO.

FABRICA DE PAPEL LORETO Y PEÑA POBRE, S.A.

LABORATORIO CENTRAL DE LA SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO.

SUBDIRECCION DE LA INDUSTRIA AZUCARERA.

DETERMINACION DE FIBRA EN MUESTRAS DE BAGAZO DE
CAÑA DE AZUCAR.

1. Objetivo y Campo de Aplicación.

Esta norma oficial establece el método de prueba, para determinar el contenido de fibra en muestras de Bagazo de Caña de Azúcar para uso exclusivo del control de molienda en los Ingenios Azucareros.

2. Referencias.

Para la aplicación correcta de esta norma es necesario consultar la siguiente Norma Oficial Mexicana en vigor; NOM-B-231 Requisitos de las cribas para clasificación de materiales.

3. Fundamento.

Se basa en la medición de la cantidad de materia insoluble que se obtiene después de someter una muestra de Bagazo a una operación de lixiviación con agua caliente, para eliminar los sólidos solubles, presentes en la muestra seguida de una operación de secado.

4. Reactivos y Materiales.

4.1 Materiales:

- a) Cilindro metálico, con fondo de malla No. 139 (DGM-B-231). Requisitos de las cribas para clasificación de materiales en vigor.
- b) Probeta de 1000 Ml.
- c) Vaso de precipitados de 1000 Ml.
- d) Tubo de ensaye
- e) Pipeta volumétrica de 5 Ml.
- f) Desecador.

4.2 Reactivos:

Los reactivos y soluciones que a continuación se indican, deben ser grado analítico y se usa únicamente agua destilada.

- a). Solución alcohólica de alfa-naftol.
- b). Acido sulfúrico concentrado.

4.2.1 Preparación de Reactivos.

Solución alcohólica de alfa-naftol.

Pesar 5.0 gramos de alfa-naftol y disolver en 100 Ml. de alcohol etílico de 96°G. L.

5. Aparatos.

Desintegrador o Licuadora para Bagazo, con motor para velocidades de 15,500, 18,300 y 20,000 r.p.m. provisto con 4 - cuchillas afiladas y vaso de 4 litros de capacidad.

Balanza Analítica con Sensibilidad de = 0.1 gramo.

Estufa Eléctrica con Termómetro, y Regulador de Temperatura.

6. Preparación de la Muestra.

La muestra debe homogeneizarse dentro del recipiente que la contiene.

7. Procedimiento.

7.1 Tarar el cilindro con fondo de malla, y el vaso de precipitado de 1,000 Ml.

7.2 De la parte media de la muestra homogénea, tomar una porción de poco más de 100 gramos, en una sola extracción.

7.3 Pesar entre 95 y 105 G. de muestra dentro del vaso de precipitados.

7.4 Transferir la muestra pesada al vaso de desintegrador de Fibra y agregar 1,000 Ml. de agua (véase 9.1.2).

7.5 Hacer funcionar el Desintegrador durante 8 minutos en total. Dos minutos a 15,500 r.p.m., dos minutos a 18,300 r.p.m., dos minutos a 20,000 r.p.m., y en dos minutos disminuir la velocidad hasta 0 r.p.m.

7.6 Transferir cuantitativamente la muestra desintegrada al cilindro y lavar con agua caliente (60°C), hasta que unas gotas del lavado no den reacción positiva a la prueba del alfa-naftol (Véase 7.1.3).

7.7 Colocar el cilindro en la estufa, regulando la temperatura a 125°C. y secar hasta peso constante.

7.8 Sacar el cilindro de la estufa, y pesar en caliente en un tiempo no mayor de un minuto.

8. Expresión de los Resultados.

8.1 Cálculos.

$$\text{Porcentaje Fibra en Bagazo} = \frac{\text{PS}}{\text{MI}} \times 100$$

Donde:

PS = Peso neto de la fibra seca, en gramos.

MI = Peso neto de la muestra inicial, en gramos.

8.2 La diferencia entre los valores de dos determinaciones efectuadas al mismo tiempo, o inmediatamente una después de la otra, sobre la misma muestra, por el mismo Analista, con los mismos aparatos, no debe exceder en 1.5 -- unidades.

En caso contrario debe repetirse la determinación. El resultado final debe expresarse como el promedio de los dos análisis.

9. Apéndice.

9.1. Observaciones.

9.1.1. Si la muestra se almacena por más de 4 horas y hasta 168 horas, debe conservarse en un recipiente cerrado, que tenga un doble fondo cubierto con tela metálica, para alojar algodón o paño impregnado con una mezcla de cloroformo y amoníaco (1:6). Se recomienda comprimir el Bagazo con una tapa de tipo pistón, para evitar contacto con el aire.

9.1.2 Para llevar toda la muestra al Vaso del Desintegrador, utilizar el agua (1,000 Ml.) medida en la probeta.

9.1.3. En el Tubo de Ensayo, poner unos 3 ml. del agua de lavados, 5 gotas de alfa-naftol, y escurrir lentamente por la pared del tubo 2 ml. del ácido sulfúrico. La reacción es positiva si aparece un anillo de color violeta, - cuya intensidad es proporcional a la cantidad de sacarosa presente.

9.1.4. Para acelerar la operación de secado, se recomienda colocar el cilindro con la muestra en una prensa de tipo apropiado, para eliminar la mayor cantidad de agua posible y aflojar la fibra comprimida esparciéndola sobre el cilindro.

NOTA:

En la elaboración de esta norma, colaboraron representantes de las siguientes empresas y organismos:

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA AZUCARERA.

DIRECCION GENERAL DE CONTROL DE ALIMENTOS, BEBIDAS Y MEDICAMENTOS DE LA SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA.

DIRECCION GENERAL DE IMPUESTOS INTERIORES DE LA SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO.

LABORATORIO CENTRAL DE LA SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO.

SUBDIRECCION DE LA INDUSTRIA AZUCARERA.