

300603

15
29



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA MEXICANA DE ARQUITECTURA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.

" Centro Productor de Celulosa y Papel "

Tesis Profesional

Que para obtener el Título de
A R Q U I T E C T O
p r e s e n t a

MIGUEL ENRIQUE HERNANDEZ GONZALEZ

Director de Tesis:

Arq. Oscar Castro Almeida

MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MARZO 1990



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.

La fabricación de Celulosa y Papel es una de las industrias más antiguas y más grandes del mundo, es difícil comparar en tamaño esta industria con otras, debido a los múltiples usos tanto de la Celulosa como del Papel.

La Industria del Papel tiene un record de tremendo crecimiento detrás de ella ^{hoy} y un potencial casi ilimitado para su futuro desarrollo, pocas industrias de tan largo historial se pueden jactar de una rapidez de desarrollo tan sólida en términos de tonelaje de producción y de consumo.

Estudios que recientemente se han efectuado nos indican que la producción de papel y cartoncillo aumentará globalmente entre un 60 % y 100 % en los próximos 25 años.

Entre las muchas fibras agrícolas utilizadas para la fabricación de Celulosa y Papel, el bagazo de la caña de azucar destaca más que ninguna otra por sus cualidades., éstas son :

1.- Es un excelente sustituto de la fibra de madera proveniente de la corteza de los árboles, pudiéndose utilizar en la fabricación de todos los tipos de papel, siendo el de mayor éxito el higiénico.

2.- No afecta a la ecología natural.

3.- Es un recurso renovable a corto plazo (1 año).

4.- No implica problema de recolección. Los costos de recolección, molienda y limpieza del material son cubiertos por el procesado de extracción del azúcar.

México es el país que cuenta con los mayores adelantos tecnológicos en la producción de pulpas celulósicas a partir del bagazo de la caña de azúcar.

Antes de que el papel se inventara, el hombre esculpía sus anotaciones en piedra, las inscribía en lápidas de arcilla en papiros ó pergaminos. El papiro fue el precursor del papel y se hacía en Egipto desde épocas tan remotas como el año 2 400 A.C.

Se preparaba descortezando las fibras gruesas de la planta del papiro, dejándolas entrecruzadas sobre una superficie dura y lisa., comprimiéndolas hasta formar una hoja. La superficie se alizaba frotándola con marfil o piedra. Todavía existen muchos manuscritos en papiro.

El pergamino se hacía de la piel de los animales, y que actualmente todavía encuentran algunos usos para diplomas y ciertos documentos Públicos.

El descubrimiento del arte de fabricar papel, según todas las probabilidades, pertenece a los Chinos. No se conoce la fecha exacta de este descubrimiento pero la mayoría de los historiadores la refieren aproximadamente al año 105 de la era cristiana, puesto que fue en dicho año cuando Ts'ailun, a quien se le acredita, informó de este evento al Emperador.

Parece que los primeros papeles se hicieron, a partir -
de la corteza interior de la morera (árbol que produce las -
moras, perteneciente al género morus). Y en mayor escala, a
partir del bambú.

La descripción del método de la fabricación ha llegado -
ha nuestros días a través de los sepulcros chinos es por demas
interesante , porque es básicamente el mismo que se emplea ac -
tualmente en la elaboración de los papeles hechos a mano, por lo
que respecta a las operaciones mecánicas del formado de la hoja.

Los tallos del bambú se cortaban cerca del suelo, se -
escogían en lotes de acuerdo a su edad, y luego se recogían -
en pequeños atados. Mientras más joven era la planta del -
bambú mejor resultaba la calidad del papel del que ella se ob -
tenía. Los atados se arrojaban dentro de un recipiente con -
cieno y agua, y se enterraban en el fanjo durante unas dos se -
manas; esto se hacía con objeto de ablandarlos. Luego se sa -
caban, se cortaban en trozos de un largo apropiado, y se colo -
caban dentro de unos morteros con un poco de agua, para macha -
carlos con grandes piezas de madera hasta convertirlos en pulpa.

Esta masa semifluida después de que se le sacaban las partes más gruesas, se pasaba a una gran cuba con agua, a la que se le seguía agregando material hasta que toda la masa adquiría la consistencia suficiente para formar el papel.

Entonces se extraía una hoja con un molde o marco de dimensiones adecuadas, el cual se construía con pequeñas tiras de bambú, alisadas y redondeadas como alambres; esto permitía que el agua drenara, dejando una hoja de fibras entrelazadas a cada lado de la cuba se colocaba un horno con un remate inclinado de arcilla. Se ponía entonces una hoja sobre el horno, quitando el borde del molde (bastidor) y dejando el papel en forma plana sobre el horno, al cual se adhería. Posteriormente se quitaba la hoja que se había puesto previamente sobre el otro horno y el proceso se repetía, pasando sobre las hojas, después de su proceso inicial de manufactura, una ligera capa de solución de cola de pescado o de alumbre, se obtenía un papel más liso. Los papeles finos de escritura se pulían frotándolos con piedras lisas.

Los Chinos establecieron una Fábrica de papel en Samarkanda.

En 704 y aprendieron el arte de hacer papel. Bajo la protección de los árabes, la industria floreció y Samarkanda fue reconocida por muchos años como el lugar de origen de la elaboración del papel. En el año 795 D.C. Los árabes introdujeron este arte en su propio país, llevando obreros chinos a Bagdad y establecieron una fábrica. Esta fábrica operaba como un monopolio del Estado, y su secreto se guardó celosamente durante 500 años.

Los Árabes introdujeron ciertas mejoras en dicho arte, la más importante de las cuales fue la sustitución de trapos de lino por fibras de madera. Es probable que este arte fuera introducido en Europa a través de los cruzados, quienes visitaron Palestina y Siria durante el siglo XII y encontraron en estos países orientales muchas artes y refinamientos por ellos ignorados.

Los Moros en España manufacturaron el primer papel hecho en Europa. Ya en el año 1805 tenían una fábrica en Toledo y posteriormente otra, más famosa en Valencia. Una importante mejora atribuida a los Españoles fue el uso de molinos de agua

para accionar elementos trituradores, en lugar de la energía manual usada previamente. Hacia esta época, el alambre había reemplazado a los carrisos de los Chinos, para los moldes.

La introducción de la Industria del papel en Francia probablemente tuvo lugar no mucho tiempo después que en España.

En 1189, Francia tenía una fábrica en Essones. Aprovechándose de sus nuevos conocimientos, prosiguieron el arte de la fabricación del papel con tal destreza y entusiasmo, que pronto estuvieron en posición de surtir, no sólo las necesidades de Francia, sino también la de los países circundantes. La Población de los países Bajos fue estimulada por el ejemplo de Francia y durante bastante tiempo los Franceses y Holandeses fueron los mejores e indudablemente, casi los únicos productores de papel en Europa. A los Holandeses pertenece el invento de la Pila Batidora u Holandesa en una forma substancialmente igual ^{a la} usada hoy en día. Si bien este invento no vino sino hasta por el año 1750, ello no obstante, indica que los Holandeses se contaban entre los más progresistas de los antiguos fabricantes de papel.

Italia, al igual que Francia aprendió de España el arte de la manufactura del papel, por el año 1200, entre los siglos XIII y XIV, los fabricantes Italianos de papel inventaron el arte de fabricar papel con marca de agua.

La primera fábrica de papel en Alemania se erigió en 1336 habiéndose introducido el arte de esta manufactura probablemente a través de la frontera Alemana con Francia. Una de las primeras fábricas se edificó en Nuremberg, y otra en Ravensburg.

El invento de la imprenta por Gutenberg en Estrasburgo por el año de 1450, contribuyó enormemente al avance de la industria Alemana del papel. Probablemente el invento de la prensa de impresión se debe anotar como la contribución más importante de Alemania al progreso de la Industria papelera, puesto que ninguna invención dió mayor ímpetu al crecimiento de esta industria.

Inglaterra no hizo papel antes del reinado de Enrique VIII año 1500, importando de Francia, España o Alemania, todo el papel que usaba.

La primera fábrica de papel, en este país fue erigida en

1498 por John Tate. Su fábrica no floreció.

La siguiente que se puso en marcha estaba situada en Dartford y era propiedad de un Alemán llamado Spielman, quien llevo de Alemania bastantes conocimientos sobre el proceso de fabricar papel. Spielman hacía solo papeles corrientes.

A partir de 1678, la fabricación de papel comenzó a establecerse firmemente en Inglaterra, y el número de fábricas aumento con rapidez.

Por los años de 1800, hasta los cuales se ha seguido aquí el desarrollo del arte de la fabricación de papel, todo el papel que se elaboraba era hecho a mano.

Hacia fines del siglo XVIII se hicieron esfuerzos para superar las limitaciones de tamaño impuestas por el uso de un molde manual y para proyectar una máquina que produjera el papel en hojas o rollos de longitud prácticamente ilimitada.

El primero de estos intentos se hizo en Francia, en 1798 Louis Robert inventó una máquina que haría el papel en longitudes de 12 a 15 metros. Estando en dificultades financieras, Robert vendió su patente a St. Leger Didot, dueño de una fábrica

Francesa. Didot buscando la capitalización de la patente en Inglaterra, entró en contacto con Henry y Sealy Fourdrinier, dos prósperos comerciantes en papel, de Londres. Ellos emplearon a un hábil y competente Ingeniero, Bryan Donkin, y, después lanzaron e instalaron, en 1804, una máquina de papel verdaderamente práctica. El invento de la máquina Fourdrinier fue, sin duda el mayor acontecimiento individual en la Historia de la fabricación del papel. Sin él no hubiera habido oportunidad para el desarrollo de la maquinaria y de la técnica distintiva de los siglos XIX y XX.

En 1580 existió un molino de papel en México. Este se encontraba en el pueblo de Culhuacán. No se tienen mayores datos respecto al año en que este molino inició sus operaciones, ni cuando dejó de hacerlo.

Se puede afirmar que el primer molino de papel de todo el continente Americano, y que antecede, en más de 100 años, al primero que operó en German Town, Pensylvania, establecido por Rittenhouse. Esta primera fábrica Americana, el papel se hacía de trapos de lino, y es probable que se produjera unos 40 Kg x día.

Parece que ésta fábrica tuvo éxito en un principio, hasta -
que fue destruida por una inundación 10 años más tarde.

Pronto se construyeron otras fábricas en las colonias, -
siendo la más famosa de las primeras la edificada en 1729 por -
Thomas Willcox, en Chester Creek. Producía un papel de bas -
tante calidad, parte del cual se usaba para los billetes del -
Banco de los Estados Unidos, de Bancos particulares y de muchos
Gobiernos extranjeros.

En Nueva York se estableció una fábrica de papel, ésta se
localizaba en Long Island, bajo el patrocinio de un impresor lla-
mado Gaine, quien comenzó a operar en 1786.

Massachusetts estableció una fábrica en Milton, hacían cuan-
do menos 500 resmas de papel al año. Actualmente pertenece la -
empresa a Tyleson & Hoilings Worth, que fábrica papel en las -
proximidades de Hyde Park.

La producción de papel en las primeras fábricas coloniales
no mantuvo el mismo ritmo que la demanda, cuando la Revolución
estalló en 1775, la situación se hizo aun más grave, la deman-
da de papel para todos los usos aumentó, pero la producción -

disminuyó con la misma rapidez, debido a que la mayoría de los papeleros experimentados se alistaron en los ejércitos Británicos ó Americanos. Por esta época había menos de 20 fábricas en las ocho Colonias.

Después del término de la Guerra, la fabricación de papel se reanudó con energía y el uso de este material aumentó rápidamente. El censo de 1810 indicó que en el país existían unas 180 fábricas, varias de estas fábricas estaban localizadas en Massachusetts, y resultaron ser el principio de esa sección ahora conocida como Distrito de Holyoke, el cual era el mayor centro fabricante de papel en los Estados Unidos y que es internacionalmente célebre. Entre las primeras fábricas localizadas en este Distrito estaba la de Zenas Crane, quien en 1801, estableció una fábrica en Dalton, Massachusetts en el centro de Berkshire Hills, sobre el río Housatonic. Las fábricas Crane aún están localizadas en Dalton, en donde elaboran todo el papel moneda de Estados Unidos, así como papeles escritura de la más alta calidad, por lo que esta región es famosa.

El proceso original de fabricar papel a mano no había

sufrido grandes mejoras sino hasta bien entrado el siglo XIX - las fábricas Americanas usaron primero el elemento de molienda - impulsado con agua para preparar su trapo para la cuba.

La invención de la Holandesa les permitió hacer un cambio definitivo en sus métodos de manufactura utilizando esta máqui - na pudieron aumentar grandemente su producción y mejorar la ca - lidad de sus papeles. El invento de la Fourdrinier fue otro - paso hacia adelante, y la primera de estas máquinas hizo su - aparición en los Estados Unidos en 1827, habiendo sido importada por Henry - Barclay e instalada en una fábrica en Saugerties, N.Y.

La mecanización de la I ndustria Papelera en México se dió en 1824, cuando se instaló con máquina Norteamericana, la primera fábrica de papel a base de trapo en Sn. Sebastian Chimalistac, que se llamo' " Fábrica de Nuestra Señora de Loreto " .

En 1840, se fundó la fábrica de Belén de las flores en - Tacubaya y en 1846 la de Batán en Jalisco. Para 1878 funciona - ban en el país siete grandes fábricas: Tapalpa, Orizaba, El - Batán, Peña Pobre, Loreto, Belen De Las Flores y Santa Teresa, las cuatro últimas localizadas en México.

En 1890 quedó instalada la fábrica Sn. Rafael, con la que

se inició la manufactura moderna de papel. En 1902 inició operaciones la fábrica Progreso Industrial, que vino a reforzar a la industria con la manufactura de papeles finos cuya importancia era cuantiosa.

Poco después, se establecieron otras fábricas: Coyoacán, La Aurora, Juan Baldía, Cía Industrial Sn Cristobal etc.

Aún cuando en la primera década del presente siglo ya existía un número considerable de fábricas, el monto de las importaciones siguió su ritmo ascendente, con excepción del periodo Revolucionario, hasta los años treinta.

En esa época, los principales consumidores, periódicos y editoriales, exigieron que se estudiara a fondo, tanto la situación de las cargas arancelarias que consideraban excesivas, como del precio del papel Nacional. Este conflicto dió lugar, en 1935 a la creación por decreto de la Empresa Productora e Importadora de Papel; S.A de C.V., con la finalidad de garantizar el abastecimiento de papel para la Industria Editorial en los términos más convenientes para el país.

Sin embargo, no fue sino hasta después de la Segunda

Mundial cuando tuvo lugar una mayor expansión de la Industria, -
debido a que la Política económica del período consistió en ga -
rantizar un mercado cautivo a la Industria de La Celulosa Y -
Papel mediante un complicado sistema de proteccionismo y el fo -
mento a la importación de bienes de capital, a efecto de poder
establecer nuevas Industrias.

3.0.- EL BAGAZO DE LA CAÑA DE AZÚCAR.

La utilización del Bagazo ha sido materia de esfuerzos de investigación y desarrollo por más de 100 años. No obstante - la primera utilización comercial verdaderamente afortunada del - Bagazo para productos manufacturados, fue apenas en 1920 cuando la " Celotex " tuvo sus principios en Marrero, Louisiana, fa - bricando carton aislante, a través de los años, esta compañía - ha expandido continuamente sus operaciones y es aún el consumi - dor más grande de Bagazo para productos manufacturados.

Las primeras operaciones con éxito de fábricas de Pulpa y Papel a partir del Bagazo se iniciaron en 1939, y apenas en 1950 había en todo el mundo sólo cinco o seis fábricas de Pulpa basadas en la utilización del Bagazo.

Entonces, comenzando por el año 1950, un impulso concen - trado se dedicó a investigar a fondo la utilización de esta materia prima.

Muchas grandes compañías Americanas y Europeas e Institutos de investigación, se interesaron en la obtención de Pulpa a partir de Bagazo, y el trabajo sobre el desarrollo de este campo, se

intensificó. Estos esfuerzos concentrados desde 1950 han servido para llevar el nivel Tecnológico relacionado con la obtención de la Pulpa de Bagazo hasta el alcanzado por la tecnología de la fabricación de Pulpas de Madera.

Como resultado de esta concentración de esfuerzos, el progreso en el campo de la obtención de Pulpas a partir del Bagazo ha sido rápido.

Por 1952, había cuando menos 10 fábricas de Pulpa Y Papel en todo el mundo usando Bagazo y hacia fines de 1961, había más de 25 fábricas produciendo Pulpa de Bagazo. Además había al menos 8 a 10 fábricas de Pulpa y Papel de Bagazo, en construcción o en etapas avanzadas de desarrollo.

Los procedimientos desarrollados por la " Celotex " para la compra, recolección, almacenamiento y preservación del Bagazo, han resultado ser excelentes y han sido adoptados por la mayoría de las fábricas de Pulpa y Papel de Bagazo de todo el mundo. En términos generales este procedimiento implica la compra del Bagazo con el 50 % de contenido de humedad, entregado al final del transportador del Ingenio, a un precio establecido -

sobre la base de su valor como combustible y del costo de una -
cantidad equivalente del combustible sustituto.

El Bagazo se empaça entonces en empacadoras de servicio -
pesado, se transporta al campo de almacenamiento, por medio de -
grandes grúas, se apila de acuerdo con patronas de estiba defi -
nidos, se trata en la parte exterior de la estiba con un pre -
servativo, se cubre en la parte superior de la estiba con lámi -
nas asfaltadas, y se deja secar en almacenamiento.

En los últimos años, E.A. Ritter y sus colaboradores per -
feccionaron en Sudáfrica, un nuevo metodo para almacenar y pre -
servar el Bagazo a granel sin empacar. Este método involucra
el uso de pretratamientos biológico del Bagazo que sale del -
Ingenio, y su posterior almacenamiento a granel sobre una gran
losa de concreto, de construcción especial.

Este método de almacenamiento ha sido utilizado en una -
fábrica de Pulpa de Bagazo, en Sudafrica y en una gran fábrica -
integrada de Pulpa blanqueada de Bagazo y Papel en Argentina.

Entre los expertos en la materia, generalmente se acepta -
que la clave de una utilización afortunada del Bagazo, reside en

un método económico y eficiente de separar la médula o parénquima de la fibra.

Grandes esfuerzos se han invertido, especialmente desde el año 1950, en desarrollar buenos métodos de desmedulado. Afortunadamente, en tales métodos se ha tenido éxito, y este obstáculo para la utilización provechosa del Bagazo ha sido superado.

Los métodos de desmedulado se pueden agrupar en tres categorías:

1.- Métodos de desmedulado en " seco " , que implica la separación del Parénquima después de que el Bagazo se ha secado durante su almacenamiento.

2.- Métodos de desmedulado en " húmedo " , en los cuales el Bagazo se desmedula conforme sale del Ingenio en estado húmedo, normalmente con el 50 % de sequedad.

3.- Métodos de desmedulado en " mojado " que se llevan a cabo con el bagazo en suspensión acuosa diluida.

La mejor solución del programa de desmedulado implica una combinación de cuando menos dos de las normas descritas ya sea un desmedulado en " seco " o en " húmedo " como primer paso, seguido de un paso final de desmedulado en suspensión diluida.

Los reactivos utilizados para procesar el Bagazo a la fecha se pueden producir prácticamente todos los tipos de pulpa.

Estos varían desde una pulpa tipo mecánica, similar a la pasta mecánica de madera hasta cualquier tipo de pulpa blanqueada de alta calidad y blancura.

Por consiguiente, el proceso a usar, así como el tipo y cantidad de reactivo de cocción dependen más bien del producto final deseado.

Por ejemplo la " Hawaiian Sugar Planters Association " en cooperación con la " Crown Zellerbach Corp " , ha desarrollado a partir de Bagazo desmedulado, una pulpa tipo mecánica, apropiada para papel periódico, sin usar productos químicos, excepto para blanqueo. La obtención de pulpa es estrictamente mecánica con refinadores de Discos.

En escala ascendente, para la producción de pulpa de alto rendimiento apropiada para cartón aislante o tablas duras, el proceso consiste básicamente en una acción de vaporeo y ablandamiento más que en una acción propiamente química.

En algunos casos se agrega al digestor una pequeña cantidad

de carbonato de sodio o sosa cáustica, para control del PH, pero la acción principal es de ablandamiento, a manera de volver más flexibles los haces de fibras para las acciones mecánicas subsecuentes. Por lo tanto, la pulpa producida para cartón aislante se relaciona más estrechamente con la pasta mecánica que con la pulpa química.

Yendo en seguida hacia la pulpa semiquímica de alto rendimiento para corrugado, los procesos de cocción más frecuentemente usados (desde un punto de vista químico) son a la sosa cáustica sola y al sulfito neutro de sodio (regulado con álcali) cualquiera de estos productos químicos produce a partir de Bagazo, una pulpa de alta calidad para corrugado, y la selección depende del costo relativo de los productos químicos. Naturalmente, también se puede usar el proceso " Yraft " para este tipo de pulpa, pero entonces sería necesario un sistema de recuperación, y ninguna de las fábricas existentes de Bagazo, que producen pulpa de tipo para papel corrugado, es lo suficientemente grande para justificar dicho sistema de recuperación.

Para la producción de pulpa química, completamente cocida

a, partir de Bagazo, ya sea tipo cruda o blanqueable, son aplicables los métodos Kraft a la Sosa y al Sulfito Neutro de Sodio y todos ellos dan pulpas excelentes. Sin embargo, varios expertos en la materia han encontrado que, considerando todos los factores, el proceso Kraft o una modificación del proceso a la Sosa, combinado con una pequeña cantidad de azufre elemental, por lo general es el que da los mejores resultados globales.

Por consiguiente, casi todas las fábricas existentes de pulpa química de Bagazo, y las que se están planeando, usan un proceso alcalino es decir el proceso Kraft el proceso a la Sosa o un proceso Sosa-Azufre. Sin embargo en donde las condiciones económicas son favorables, para pulpas de alta calidad, crudas o blanqueables, se puede usar el proceso al Sulfito Neutro de Sodio. Aunque muy pocas de las fábricas existentes de pulpa tienen sistemas de recuperación, la mayoría de las nuevas fábricas que actualmente se están construyendo, tendrán sistemas completos de recuperación, operando de la misma manera que en el caso de las fábricas de pulpa de madera que usan en el proceso Kraft o a la Sosa.

Muchos investigadores han demostrado que el proceso ácido o al Bisulfito es inapropiado para la obtención de pulpa a partir del Bagazo. Este proceso tiende a producir una pulpa quebradiza, de bajas propiedades, de resistencia, en comparación con la pulpa de Bagazo por procesos alcalinos.

Con respecto a los métodos de cocción propiamente dichos los equipos que actualmente se usan para procesar el Bagazo son los siguientes:

1.- Digestión intermitente a presión, utilizando digestores rotatorios, tipo globo o de volteo.

2.- Proceso continuo con Sosa Cloro que utiliza torres a la presión atmosférica para tratamientos alternados con Sosa Cáustica y Cloro.

3.- Digestión continua rápida, a presión, que utiliza digestores de tubo horizontal con alimentadores de tornillo y descargadores continuos.

4.- Proceso Mecanoquímico, que utiliza como digestor un Hydropulper a la presión atmosférica, con reactivos de los procesos Kraft o a la Sosa.

Todos estos procesos se han descrito, habiéndose hecho - comparaciones entre ellos y sugerencias sobre los factores que - afectan la selección del proceso y del equipo para una determi - na localización de fábrica.

Durante los últimos años, tanto para el Bagazo como para - otras fibras agrícolas, la tendencia ha sido hacia el uso de mé - todos de digestión continua rápida a presión. Quizá el desarro - llo más significativo en este campo de la obtención de pulpa ha - ya sido el descubrimiento de que los tiempos largos de cocción que tradicionalmente se usaban con las fibras agrícolas ya fuera en procesos intermitentes o continuos, eran innecesarios. De hecho se encontró que los tiempos de cocción prolongados, en rea - lidad perjudicaban la calidad de la pulpa.

En contraste con los tradicionales tiempos de cocción, de 1 a 4 hrs, los nuevos métodos rápidos de digestión continua im - plican un período de cocción de sólo 10 a 12 minutos para el Ba - gazo. Como resultado de las ventajas de este método de diges - tión, una gran proporción de todas las fábricas de pulpa que usan fibras agrícolas (incluyendo el Bagazo) están utilizando en una

u otra forma, un método rápido de digestión continua.

Tanto las pulpas sin blanquear de Bagazo como las blanqueadas, están encontrando crecientes aplicaciones en el pasado se pensó que la pulpa del Bagazo por ser fibra corta, servía solamente como pulpa para mezclar. Sin embargo, en los últimos años se ha encontrado que esta pulpa se puede utilizar en muy altas proporciones en muchos tipos de papel. De hecho, algunos tipos de papel de alta calidad, se pueden hacer con la pulpa de Bagazo constituyendo hasta el 100 % del material fibroso de pasta.

En la actualidad, las pulpas de Bagazo se utilizan prácticamente en todos los tipos de papel incluyendo los siguientes: para bolsas, envoltura, impresión, escritura, "tissue" sanitario "tissue" facial, toallas "Glasine", corrugado, cartoncillos "liner", cartones blanqueados, base para papeles recubiertos, y en cantidades limitadas en papel periódico.

3.0.- ESTUDIO DE MERCADO.

El mercado de papel " Tissue " en México ha crecido de -
7.4 % (1977) al 17.2 % en (1980).

Aproximadamente el 85 % de la producción de papel se ven -
de a través de pequeños comerciantes y el 15 % por medio de ca -
nales comerciales.

El mercado Institucional es utilizado exclusivamente por la
compañía Kimberly Clark siendo el 20 / 25 % de su producción -
destinada a este producto.

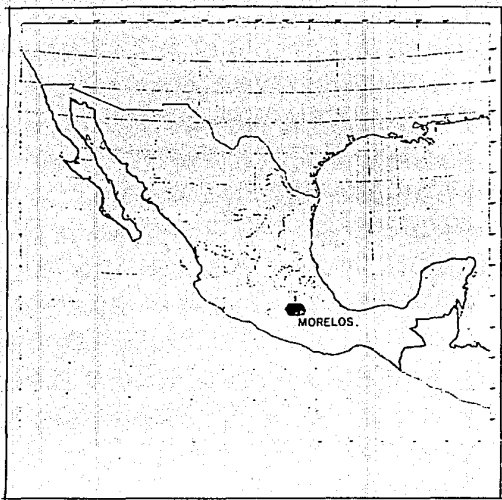
La mezcla del mercado consumidor por línea de producto se
encuentra integrado actualmente como sigue:

Higiénico	71 %
Servilleta	22 %
Pañuelo	5 %
Toalla de Cocina	2 %
TOTAL 100 %	

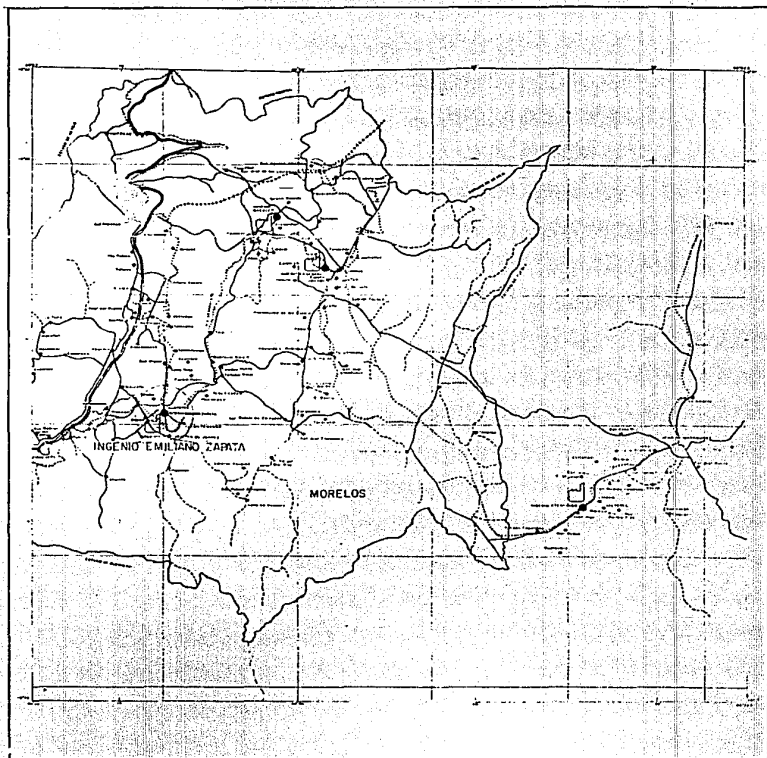
Se estima que la mezcla seguirá esencialmente siendo la -
misma por los próximos 5 años.

Dos fabricantes (Sn Cristobal y Kimberly Clark) controlan la mayor parte del mercado consumidor.

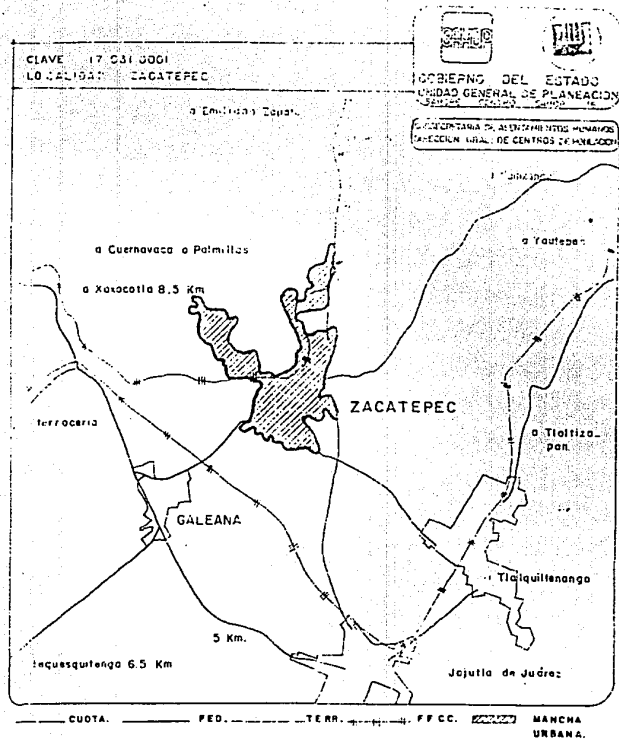
FABRICANTE	1980	1981
Kimberly Clark	47%	44%
Sn Cristobal	33%	40%
Otros	20%	16%
TOTALES	100 %	100 %



COORDENADAS:
98° 22' A 99° 22' DE LONG. OESTE Y
18° 30' A 19° 07' DE LATITUD NORTE.

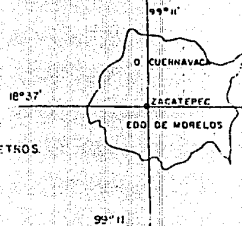


LOCALIZACION
ESTADO DE MORELOS.



LOCALIZACION:

NOMBRE OFICIAL: ZACATEPEC
 NOMBRE COMU: ZACATEPEC
 MUNICIPIO: ZACATEPEC
 CATEGORIA: PUEBLO, CABECERA DE MUNICIPIO
 POBLACION 16,839 HAB SEGUN CENSO DE 1970
 ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR 2550 METROS.
 CARTOGRAFIA DISPONIBLE
 SAHOP, CARTA DEL ESTADO
 DETENAL, CARTA (S) E14-A1



4.0.- MORELOS (Datos Físicos).

4.1.- Medio Geográfico.- El Estado de Morelos se encuentra situado entre los 18° 21' 10" y los 19° 7' 30" de latitud norte y los 98° 42' 22" y 99° 24' 13" de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

Limita con el D.F. , y el Estado de México, al norte este y sureste con Puebla; al Suroeste con Guerrero y al noroeste con el Estado de México.

Su orografía la forman distintas Sierras que coinciden con la forma del perímetro del Estado.

En general el territorio está situado en un plano descendente hacia el Sur que parte de las estribaciones del Popocatepetl y el Ajusco.

Circundan el Estado las Sierras de Ocotlán, Sn. Gabriel Cacahuamilpa, Chalma, Ocuidan, Ajusco y Nevada.

El sistema fluvial está formado principalmente por los ríos Amacuzac, que procede de una entidad vecina, cruza el Estado, limita Morelos y Guerrero y vierte sus aguas en el río

Mezcala ó Balsas, Jantetelco, Ayala etc.

Complementan la Hidrografía del Estado, las lagunas de -
Tequesquitengo y Cotetelco, así como numerosos manantiales.

El principal productor de azúcar en el Estado de Morelos
es el Ingenio Emiliano Zapata localizado en el Municipio de -
Zacatepec con una producción de 111,455 Ton. de azúcar lo que -
equivale a 855,346.15 Ton de Bagazo ocupando el segundo lugar de
la República Mexicana por este concepto.

El Municipio de Zacatepec está situado, en los 18° 37 ' Norte
y los 99° 11' Oeste y tiene una altitud de 2590 metros sobre el -
nivel del mar.

4.2.- Comunicaciones.- El Estado de Morelos cuenta con una importante red de comunicaciones terrestres, fortalecida por su colindancia con el sistema urbano integrado del centro.

Las principales vías de comunicación terrestre son:

a) Carretera Federal de cuota 95 D México - Cuernavaca - Iguala que comunica al Estado con el D.F. y el Puerto de Acapulco.

En el Km. 71 se desprende un ramal de cuota a Cuautla pasando por Tepoztlán Oacalco y Oaxtepec.

b) Carretera Federal libre 95 México - Acapulco, que cruza las poblaciones de Cuernavaca, Temixco, Puente de Ixtla y Amacuzac.

c) Carretera 115 - 140 México-Oaxaca, atraviesa el Estado de Morelos y pasa por las poblaciones de Atlahuacán, Cuautla y Jamtelco. Además de que comunica a Cuatla con el Estado de Puebla.

d) El Estado de Morelos cuenta también con una extensa red de carreteras Estatal, destacando el camino Cuernavaca - Jiutepec - Zacatepec - Jejutla - Tlalquiltenango.

e) El ferrocarril del Balsas que liga a la Ciudad de México con Cuernavaca e Iguala, saliendo un ramal de esta red a puente de Ixtla, Yautepec y Cuautla.

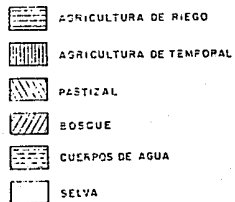
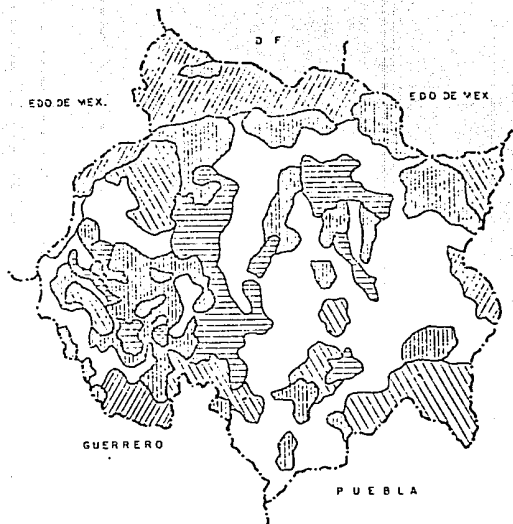
f) La línea de ferrocarril México - Cuernavaca - Cuautla que se prolonga hacia Izucar de Matamoros.

La Entidad cuenta también con comunicación aérea que da servicio a avionetas particulares, existiendo cinco pistas de terracerías ubicadas en Cuernavaca, Cuautla, Tequesquitengo y Puente de Ixtla.

Todas las cabeceras Municipales están comunicadas por medio de líneas telefónicas, telegráficas y de correos.

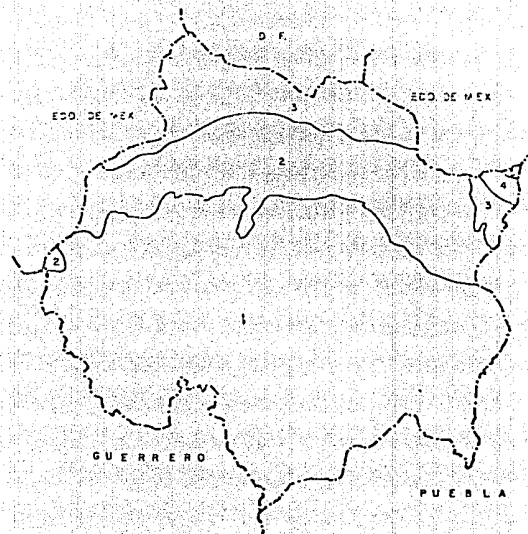
Esta infraestructura ha sido determinante en el desarrollo económico del Estado, ya que todo su territorio puede convertirse en centro receptor de fuentes de empleo, debido a que las condiciones viales permiten un traslado rápido de bienes y servicios.

USO DEL SUELO



MORELOS

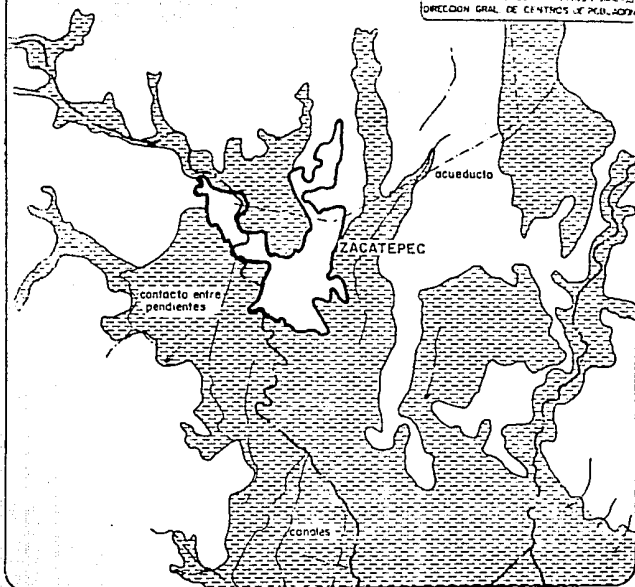
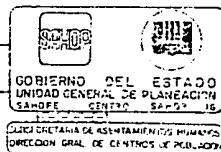
CLIMAS



- 1 CALIENTE SUBHÚMEDO
- 2 SEMICALIENTE SUBHÚMEDO
- 3 TEMPLADO SUBHÚMEDO
- 4 SEMIFRÍO SUBHÚMEDO
- 5 FRÍO SUBHÚMEDO

MORELOS

CLAVE: 17.031.0001
LOCALIDAD: ZACATEPEC



3. ANALISIS HIDROLOGICO.

LA PRECIPITACION MEDIA ANUAL DEL AREA ES DE: 838.9 mm (MEDIA)

EL SISTEMA DE ABASTO DE AGUA POTABLE ES POR MEDIO DE: MANANTIAL Y POZO
POSIBILIDADES ALTAS DE INCREMENTAR LA EXTRACCION DE AGUA PARA
CONSUMO URBANO.

EL POBLADO ESTA UBICADO DENTRO DE LA ZONA DE RECARGA DEL ACUIFERO

CLIMA: POR SU GRADO DE HUMEDAD, SUBHUMEDOS, POR SU TEMPERATURA
CALIDOS Y MUY CALIDOS

FUENTE: DETENAL. SIMBOLOGIA

☐ ZONA DE RECARGA DEL ACUIFERO ☐ CUERPOS DE AGUA — ARROYOS

4.3.- Medio Físico.- El Estado de Morelos cuenta con tres - tipos de climas:

- a) El trópicol con lluvias en Verano e Invierno seco, en la - parte Sur y centro de la Entidad.
- b) Clima frío con lluvias en Verano e Invierno seco al Noroeste
- c) Clima templado con lluvias en Verano e Invierno seco en el resto del Estado.

Su clima en ninguna caso es extremo en cuanto a su temperatura, y su precipitación pluvial varía desde las más alta en Tetela del Volcán de 2,463 mm anuales, a 840 mm en el Municipio de Tlaltizapan.

El promedio del Estado es de 1,273 mm anuales con 81 días nublados al año.

4.4.- Medio Social.- El Estado de Morelos cuenta con una -
población de 1'247,243 habitantes de los cuáles 598,677 son -
hombres y 648,566 mujeres. La población flotante es de -
350,000 habitantes, su mayoría se encuentra en la zona comur -
bada de Cuernavaca, Temixco, Jiutepec y Emiliano Zapata.

El Municipio de Zacatepec cuenta con una población de -
31,354 habitantes de los cuáles 15,144 son hombres y 16,210 -
mujeres.

La población económicamente activa es de 8,923 personas.

El promedio de miembros por familia es de 4.9 y el No de
familias por vivienda de 1.3.

Con respecto a la educación el Municipio cuenta con: 2
escuelas primarias, 1 escuela secundaria y 1 escuela tecno -
logica regional, lo que representa 41.8 alumnos por maestro -
(primaria) y 20.8 alumnos por maestro (secundaria).

En lo que a la salud se refiere el Municipio cuenta con -
1 centro de salud tipo B S.S.A. ; Clínica Hospital Tl I.H.S.S.
y 1 puesto periférico del I.S.S.S.T.E. , lo que representa -
2612 habitantes por médico y 1300 habitantes por cama.

4.5.- Medio económico.- El principal ingreso con el que cuenta el Municipio de Zacatepec es por medio de la venta de azúcar que se produce en el Ingenio Emiliano Zapata, lo que deja un promedio de 13'000,000,000.00 pesos anuales.

La mayoría de la población económicamente activa está involucrada en esta actividad 30 % de los cuales el 25 % son obreros percibiendo en su mayoría el salario mínimo.

En la zona central de Zacatepec encontramos la mayoría de los pequeños comercios además de contar con 1 tienda Conasuper tipo A; 1 Mercado Municipal y 1 Tianguis. La población involucrada en esta actividad es el 12 %.

4.6.- Servicios generales.-

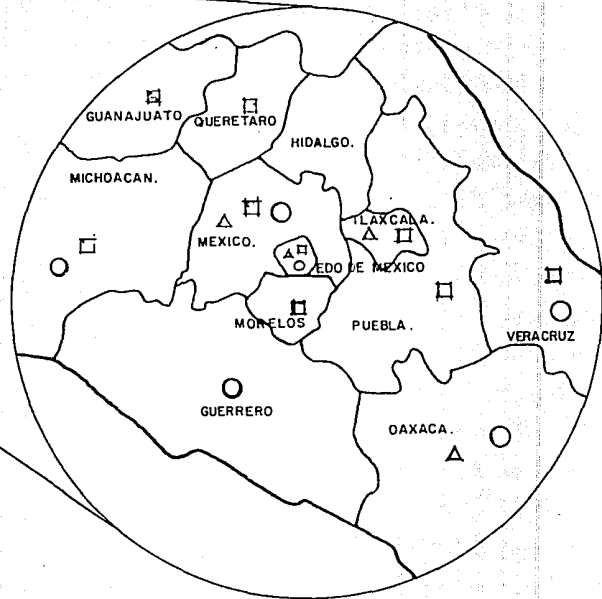
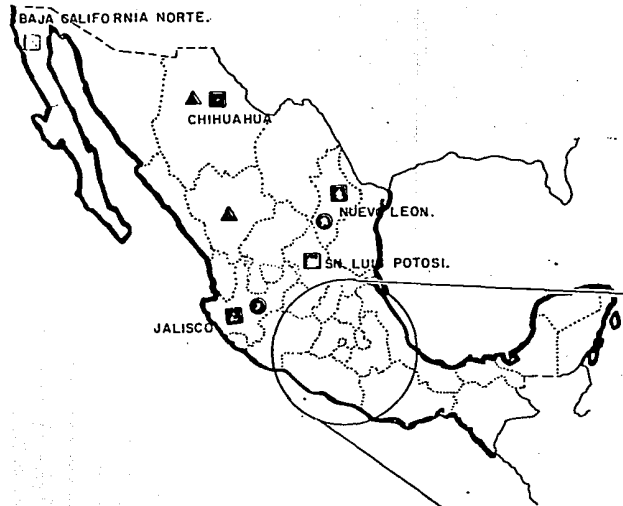
a) Agua potable.- El porcentaje de la población total con red de agua potable para zona domiciliaria es del 100% ; la fuente de abasto es por medio de Pozo.

b) Drenaje.- El porcentaje de la población con red de drenaje es del 35 % debido ha que existe deficiencias en éstas por obstrucciones consecuencia de la falta de mantenimiento.

c) Energía Eléctrica.- El porcentaje de la población total que cuenta con este servicio es del 100%.

4.7.- Obtención de recursos para la construcción .- La región Jojutla - Zacatepec cuenta con los materiales tradicionales para la construcción: Adobe, tabique, ladrillo, teja, cemento, varilla, mortero, losetas de barro, piedra braza, bola, - lajas, arenas, gravas, azulejos etc..., En cuanto a los materiales constructivos como: Prefabricados, Acero, Láminas - Pintro y Cemento en grandes cantidades, así como una planta surta de Concreto Premezclado lo encontramos en la zona Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC) y Jiutepec.

Estas zonas de abasto se encuentran a 25 km. de Zacatepec por la carretera de cuota a Jojutla.



▲ CELULOSA
 ○ PAPEL Y CELULOSA
 □ PAPEL

ESTADOS	PLANTAS		TOTAL
	CELULOSA	PAPEL Y CELULOSA	
BAJA CALIFORNIA N.	—	—	1
CHIHUAHUA	1	—	2
DISTRITO FEDERAL	1	1	12
DURANGO	1	—	1
GUANAJUATO	—	—	1
GUERRERO	—	1	1
JALISCO	—	1	4
MEXICO	6	6	25
MICHOACAN	—	1	2
MORELOS	—	1	1
NUEVO LEON	—	1	3
OAXACA	1	1	2
PUEBLA	—	—	2
QUERETARO	—	—	2
SAN LUIS POTOSI	—	—	3
TLAXCALA	1	—	4
VERACRUZ	—	3	2
TOTAL	11	15	47

5.0.- CENTRO PRODUCTOR DE CELULOSA Y PAPEL .

5.1.- Aspectos técnicos.- Las condicionantes necesarias a reunir como planta Industrial en general, referente a servicios humanos y requerimientos técnicos son:

- a) Dotación de servicios al personal empleado en la planta: Vestidores, Negaderas, Guardaropa, Sanitarios de zona, Servicio de Comedor y Zona de descanso.
- b) Dotación de servicios sanitarios en las diferentes secciones de producción y servicios tomando como base una distancia máxima de 90 mts. de recorrido en sentido vertical y horizontal. (El rango anterior es producto de las experiencias obtenidas en diversas factorías).
- c) Proyecto formal de una vialidad interior considerando recorridos humanos, rodantes, equipos etc..., incluyendo el señalamiento necesario (Gráfico, Lumínico, etc...,).
- d) Especificaciones adecuadas para acabados en pisos según la zona a tratar que no ofrezca peligro de resbalamientos, agrietamientos etc...,
- e) Referente a las dimensiones de las vialidades internas se

tomarán en cuenta unidades remolque con caja de 5 y 6 ejes -
así como transportes con plataforma standard.

f) Como parte del acceso a la planta se tendrá una zona de -
espera, apeo y abordaje de transporte urbano.

g) En las zonas de circulación de personal y montacargas No
se instalarán ninguna cama de tuberías, a menos de 4.20 mts y
tendrán necesariamente charolas de protección.

h) Referente a conductores eléctricos dentro de las naves de
producción se dispondrán siempre a niveles superiores de cual-
quier cama de tuberías.

Las condicionantes necesarias a reunir como Planta Pa -
pelera son :

a) Se dotará en la zona de máquinas de drenes perimetrales -
para recolección de escurrimientos y derrames, lo mismo en -
tanques y fosas, así también se proyectarán las pendientes -
adecuadas en pisos.

b) La distribución del equipo permitirá el paso del personal.

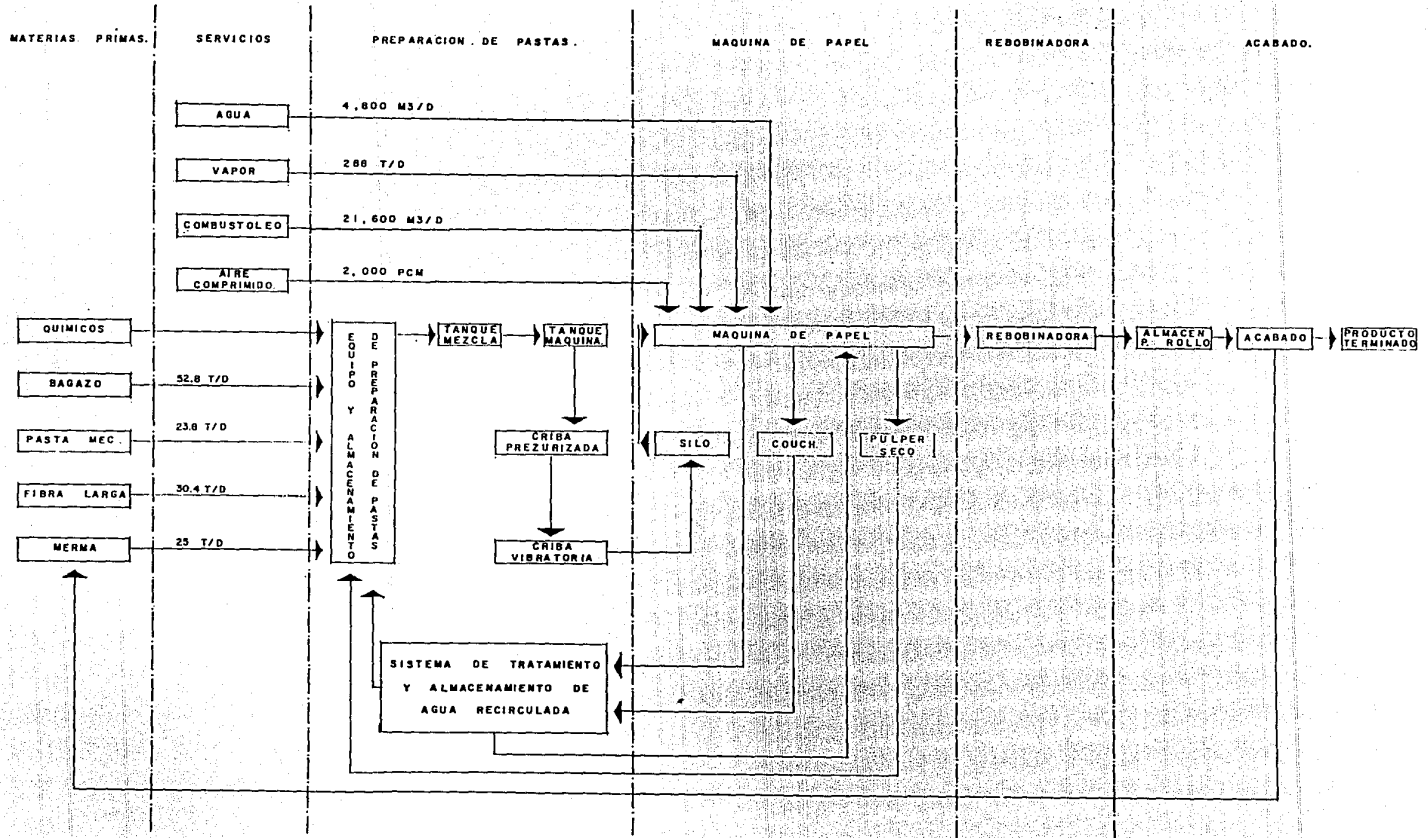
c) La especificación de acabado para los pisos de los almace-
nes abiertos de Bagazo serán los siguientes : Se tendrá una

base de tepetate compactado al 95 % proctor con un espesor de 45 cm s, y un riego de gravilla de tezontle con un riego preliminar de emulsión asfáltica media.

d) La zona central de suministro de energía eléctrica y fluidos; almacén de combustibles deberán estar ubicados a 40 mt del paño de la edificación más cercana.

e) Sistema contra incendio.

SISTEMA DE OPERACION Y ALIMENTADORES EN LA FABRICACION DE PAPEL "TISSUE"



5.2.- Obtención de materias primas.- El Ingenio azucarero - Emiliano Zapata cuenta con una capacidad para procesar - 6,000 ton. de caña de azúcar en un día (24 hrs) y una pro - ducción de azúcar de 111,45 5 ton. al año. Ocupando el 2do - lugar en cuánto a producción Nacional de azúcar; el 1er lugar lo tiene el Ingenio el Potrero en Veracruz con una producción anual de azúcar de 115,216 ton.

El Ingenio Emiliano Zapata tiene una planta de vapor la cual consta de ocho calderas acuotubulares de las cuales siete son Babcock & Wilcox, 5 de ellas de 960 H.P. y con capacidad de 36,287 kgs de vapor por hora, cada una, tipo de cabezal seccionado, operan a 17.225 Kgs/cm² ; superficie de calefacción de - cada una 893.10 M² con sobrecalentador de 132.70 M² estas 5 - calderas tienen las mismas especificaciones. La caldera - No 6 es combustión engineering con capacidad de 25,000 kgs de vapor/hora, opera con las anteriores a 17.225 Kgs/ cm² , 684 m² de superficie de calefacción. La caldera No 7 con capacidad de 1,100 c.c. y 38,000 kgs de vapor por hora, trabaja a una - presión de 31,635 kg/cm² y 180 °C de sobrecalentamiento.

La caldera No 8 con capacidad de 1000 c.c. y 35,000 kgs de vapor por hora trabaja a una presión de 31,635 kg/cm² y 180 °c de sobrecalentamiento.

Esta caldera está provista de sobrecalentador de aire, chimenea individual, ventilador tiro inducido.

Todas las calderas cuentan con ventiladores de tiro forzado y están acondicionadas con hornos para quemar Bagazo y Petróleo.

En las primeras 5 el control es automático. Una chimenea de concreto de 110 mts de altura, 8 mts de diámetro en la corona sistemas de economizadores Green compuestos por un banco de 600 y otro de 200 tubos completos, con compuertas y sopladores de hollín.

El usar petróleo como combustible produce un alto grado de contaminación ambiental. Este combinado con el Bagazo de caña de azúcar duplica la mencionada contaminación.

Además es un error usar este material como combustible, en vez de como materia prima teniendo de esta manera un mayor beneficio. Por lo tanto se propone al Ingenio comprar su

Bagazo a un precio establecido sobre la base de su valor como combustible más el costo equivalente del combustible sustituto (387 litros de petróleo puesto en el Ingenio por 1 ton. de Bagazo).

Las relaciones de volumen de aditivos y químicos con la producción son:

- a) Sosa Cáustica.- 11.8 % en peso de Bagazo.
- b) Clorante.- 9 % de volumen con un 3 % de consistencia de Bagazo en medio acuoso.
- c) Cal.- 2.2 % en peso de Bagazo.
- d) Carbonato Sódico.- 1.2 % en peso de pulpa blanqueada.
- e) Caolín.- 8 % en peso de pulpa.
- f) Alambre.- 5.4 % en peso de pulpa.
- g) Sulfato de Aluminio.- 3% en volumen al 8 % de consistencia de pulpa hidratada.
- h) Resina en Colante.- 1 % de volumen procesado .
- I) Almidón.- 2.1 % del peso de pulpa.

La localización de los proveedores es:

Sosa Cáustica.- Sosa Texcoco, S.A. Ecatepec, Edo. de México

Pulpa Kraft.- Celulosa de Chih.	Cd. Anahuac, Chih.
Alumbre, Carbonato, Resina y Almidon.-	D.F.
Caolín.-	Vito Hidalgo.
Cloro líquido.-	Pajaritos, Ver.
Sulfato de Aluminio.-	Puebla, Pueb.

5.3.- Requerimientos de maquinaria.-

I.- Producción de Pulpa:

Pulpers Turboflex de 12' de diámetro

Trampa de humedad de 30" x 72" marca Envirotech ó similar.

Mezclador Impco serie 310.

Espesador Impco Stock serie 300

Clorador Bridado de 30"

Removedor Beloit-Jones rango 40-75 y 100-310.

Limpiador centrífugo 510 serie USPCM de 43 PSI.

Terres de alta densidad de 35' x 40'.

Lavadora Vacuum de 16' x 17' - 4"

Bombas paralelas Vacuum tipo c1-2,000.

Lavadoras Hoods de 28'.

Refinador presurizado de 20 " tipo Koppers.

II.- Producción de Papel.

Criba presurizada Hunter 3,235-5.

Pulpers Turboflex de 14' - 5".

Caja de control Himac.

Bombas paralelas tipo C1 - 2,000.

Bombas de vacío Nash tipo 453 - EN.

Bombas de vacío Vacuum tipo C1 - 2,002.

Recibidor de vacío Envirotech.

Refinador presurizado de 20 " marca Koppers.

Limpiador centrifugo de 410 PSI.

Espesadores Retz serie 300.

Mezclador Retz serie 2,100.

Despastillador Jylha-Fiberzer L - 1580.

Refinador de discos 2".

Motores de serie y rango diversos.

Máquina de papel tipo Fourdrinier con las secciones inte -
grales de: Mesa de formación extracción por vacío, secado por
prensado, secado por temperatura y sección de acabado.

Calandria para precortado.

III.- Acabado.

Máquina Perini 105 plg. de ancho.

Máquina Hayssen rollo sencillo

Máquina Hayssen 4 rollos / paquete.

Máquina Centros.

Máquinas empaquetadoras 96 rollos / bolsa.

Monorrieles.

Transportadores de rollos.

Transportadores de cajas.

IV.- Servicios Generales.-

Transformador receptor de 130 KVS.

8 Secciones secundarios de 6.83 KVS.

Consola de control.

Equipo de agua para riego.

Equipo de agua contra incendio.

3 calderas de 22,000 Lbs.

Compresora.

Tanques de agua caliente.

Intercambiadores de calor.

Bombas.

5.4.- Requerimientos de Personal.

Actividad	No de Personas	Turnos
Manejo de bagazo		
Jefe de patio	1	3
Asistente	1	3
Jefe de turno	1	3
Operadores de grúa y relevo	3	6
Operador de transportadores	3	6
Ayudante de operador	2	6
Operador de Stocker	3	3
Operador de carga frontal	1	1
Planta de Pulpa		
Superintendente	1	1
Asistente	1	1
Secretaria	3	1
Jefes de area	3	1
Operador de limpieza de fibra	3	3
Ayudantes	3	3
Reelevos	3	3

Actividad	No de Personas	Turnos
Operador de Digestor	3	3
Operador de torres de alta presión	4	3
Operadores de lavado	3	3
Ayudantes	3	3
Operadores de blanqueo	3	3
Ayudantes	3	3
Preparación de pastas y químicos.		
Operadores de removedores	9	3
Ayudantes	9	3
Cargadores a Hidropulpers	7	3
Peones	4	3
Refinación.		
Operador de Cribas	2	3
Operador de Refinadores	2	3
Operador de Despastilladores	2	3
Ayudantes	4	3
Máquina de Papel.		

Actividad	No de Personas	Turnos
Operadores de maquinaria	16	3
Ayudantes de primera	4	3
Ayudantes de segunda	10	3
Operador de unidad motriz	2	3
Operador de pre-embobinado	1	3
Ayudantes	2	3
Operador de removedor de pelusa	1	3
Ayudante	1	3
Almacen de Producto Terminado		
Jefe de bodega y embarques	1	3
Auxiliares	2	3
Jefe de embarques	1	3
Operador de moto-estibadores	4	3
Operador de grúa	2	3
Peones	4	3
Servicios Generales		
Operador de Horno y Cal	2	3
Operador de transportador de sosa	1	3

Actividad	N o de Personas	Turnos
Ayudante y estibador	2	3
Operador de calderas	1	3
Fogonero	2	3
Tablerista de combustoleo y Diesel	3	3
Tablerista de bombas de cisterna	1	3
Ayudantes	2	3
Operador de casa de fuerza	1	3
Ayudante	1	3
Taller Mecánico		
Jefe de taller	1	2
Tornero, Fresador y Operador de cepillo	5	2
Ayudantes	2	2
Taller de vibraciones.		
Jefe de taller	1	1
Técnico electricista	2	1
Tablerista	1	1

Actividad	No de Personas	Turnos
Oficial electricista lera	2	1
Oficial electricista de campo	1	1
Técnico en electrónica Ind.	1	1
Cableador	2	1
Ensamblador	2	1
Instrumentista auxiliar	2	1
Bodega general		
Jefe de bodega	1	3
Encargado de papelería y equipo administrativo	1	1
Ayudante y estibadores	3	1
Oficial pintor y ayudante	2	1
TOTAL	186	

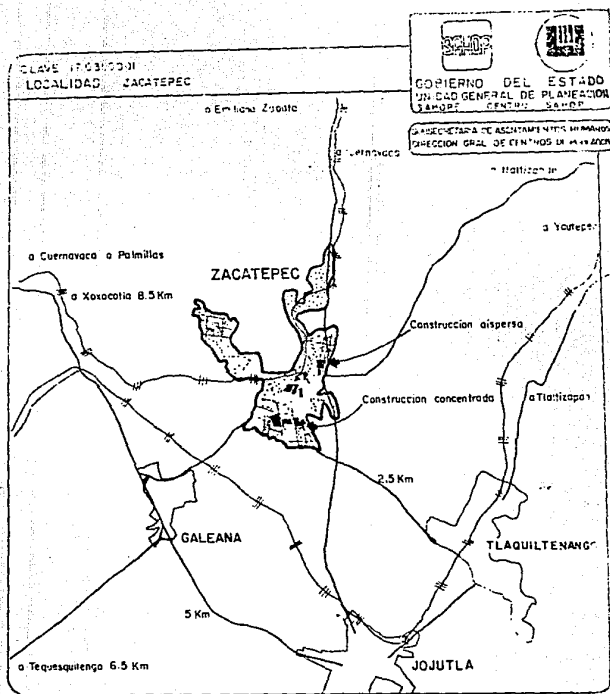
6.0.- UBICACION Y CARACTERISTICAS DEL TERRENO

La ubicación del terreno se encuentra localizada en la parte sur del Municipio de Zacatepec. El terreno es propiedad del Ingenio Emiliano Zapata y en la actualidad se encuentra sin uso.

Sus colindantes son: Al Norte con el Ingenio Emiliano Zapata; Al Sur con la Av. Actopan, Al Este con la carretera a Jojutla y Al Oeste con la Av. Gloria.

Tiene una Superficie de 139,000 M² ; así como una pendiente pronunciada que va de la Av. La Gloria hacia la carretera a Jojutla siendo los niveles de 3.00 mts a -21 mts respectivamente sin ningún obstáculo importante.

Su resistencia es de 15 ton/M². El nivel de desplante de las zapatas será a -1.5 mts.



4 CONFIGURACION URBANA.

TRAZA URBANA IRREGULAR

MANCHA URBANA DISPERSA

SUPERFICIE DE LA MANCHA URBANA 2590 Ha EN 1971

VIAS DE COMUNICACION CARRETERA FEDERAL N° 28,21
FERROCARRIL (CON ESTACION)

DENSIDAD DE POBLACION 65.01 HABITANTES/Ha

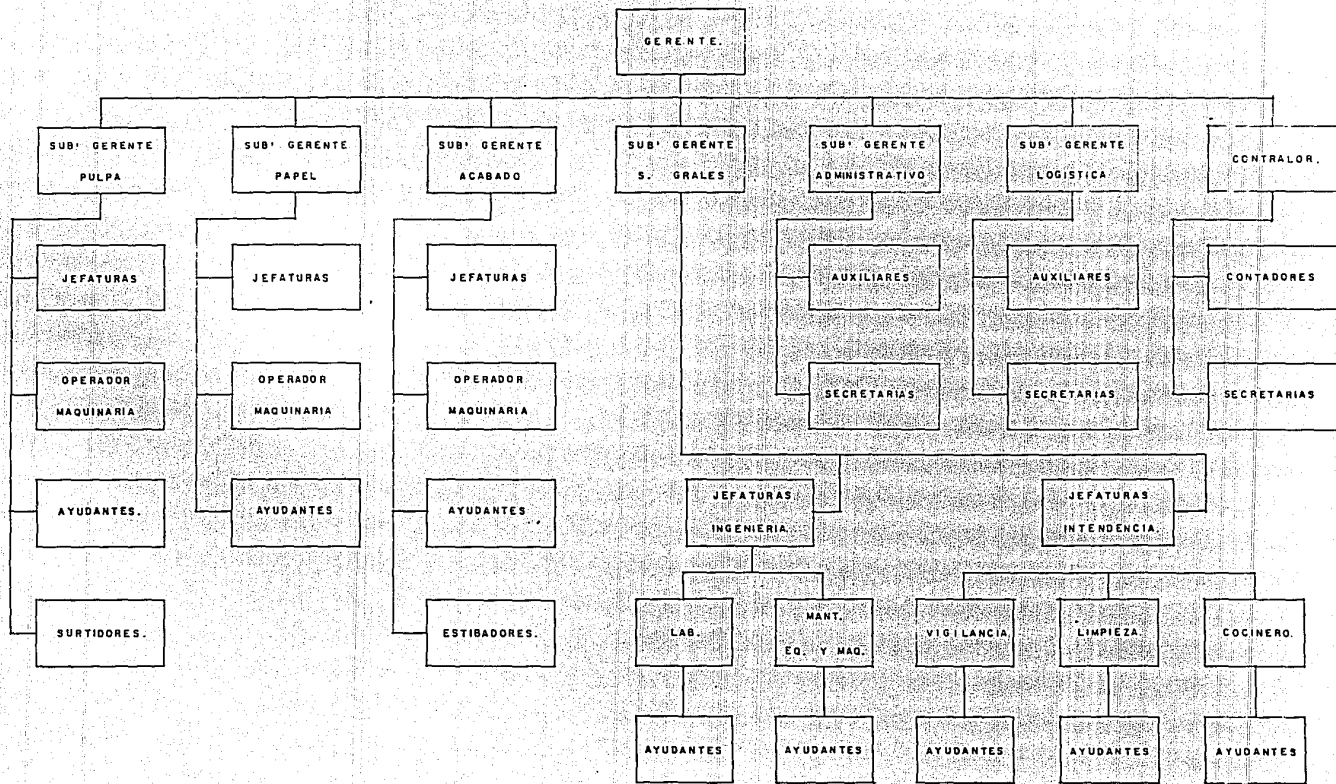
SIMBOLOGIA

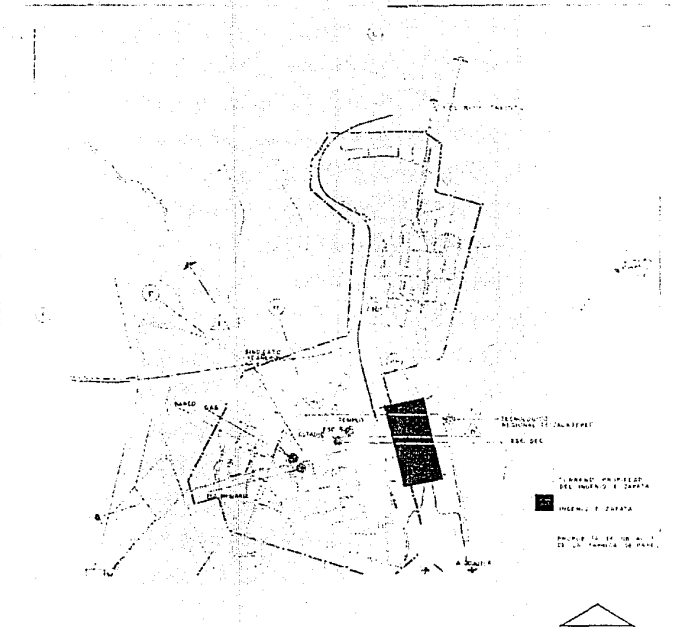
—— CAMINOS PAVIMENTADOS

--- VEREDA

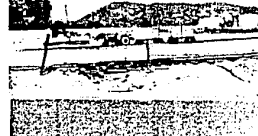
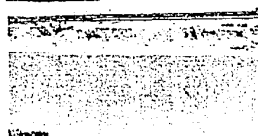
---- TERRACERIA

ESTRUCTURA ORGANICA DE C. PRODUCTOR DE CELULOSA Y PAPEL.





ZACATEPEC MORELOS .



7.0.- PROGRAMA ARQUITECTONICO.

El Centro de Producción de Celulosa y Papel (C.P.C.P) consta de dos grandes áreas; Producción y Servicios.

El área de Producción consta de 6 Cuerpos y la de Servicios de 4 Cuerpos.

En la área de Producción cada cuerpo esta ubicado a medio nivel con relación al contiguo, de tal manera que con un movimiento de tierra por condiciones de Topografía se adecuó la Edificación a los niveles del terreno.

- 1.1.- Area de Pulpa y Blanqueo.
- 1.2.- Almacen de Químicos.
- 1.3.- Producción de Papel.
- 1.4.- Almacen de Producto Terminado.
- 1.5.- Talleres.
- 1.6.- Area de Fuerza y Vapor.

1.1.- Area de Pulpa y Blanqueo.- En este edificio se comienza el proceso para la fabricación del papel.

El objetivo de éste, es separar la médula o parénquima de la fibra (Desmedulado) para así posteriormente obtener " La Pulpa ".

1.1.1.- Almacen de Bagazo	40,000 M2
1.1.2.- Patio de Maniobras Bagazo	670 M2
1.1.3.- Bandas transportadoras	210 M2
1.1.4.- Zona de Prensas y Tanque de Desmedulado	960 M2
1.1.5.- Zona de Tanques de Cocción y Caldera	336 M2
1.1.6.- Zona de Depuración.	336 M2
1.1.7.- Zona de Tanques de Pulpa Blanqueada	228 M2
1.1.8.- Control de Motores	120 M2
1.1.9.- Plataforma Auxiliar.	180 M2
1.1.10.- Equipo	240 M2
1.1.11.- Oficinas	120 M2
1.1.12.- Laboratorio	60 M2

1.2.- Almacen de Químicos.- En este Edificio continúa el proceso; Despues de haber obtenido la " Pulpa " se mezcla ésta con productos químicos teniendo como resultado una " Pulpa Química " la cual servirá para alimentar a las máquinas de la producción del papel.

1.2.1.- Area de estiba Químicos	700 M2
1.2.2.- Fosa de Hidropulpers	200 M2
1.2.3.- Tanques de Mezcla	408 M2
1.2.4.- Zona de Refinación y Depuración	270 M2
1.2.5.- Control de Instrumentos	172 M2
1.2.6.- Jefe de Oficina y Preparación de Pastas	25 M2
1.2.7.- Almacén de Pastas	25 M2
1.2.8.- Patio de Maniobras	1,500 M2

1.3.- Producción de Papel.- En este edificio es la penúltima etapa del proceso y es donde propiamente se fabrica el papel.

1.3.1.- Zona de formación de telas	710 M2
1.3.2.- Zona de Laminado	405 M2
1.3.3.- Zona de Prensas	740 M2
1.3.4.- Secado por vacío	405 M2
1.3.5.- Secado por vapor	360 M2
1.3.6.- Zona de Acabado y Recuperación de mermas	360 M2
1.3.7.- Zona de Preembohinado	420 M2
1.3.8.- Zona de Equipos y Bombas	432 M2
1.3.9.- 2 Oficinas de Técnicos Auxiliares	60 M2
1.3.10.- 2 Oficinas de Jefes de Ing. Máquina de Papel	60 M2

1.3.11.- Cuarto de Equipo	60 M2
1.3.12.- Centro Control de Instrumentos	30 M2
1.3.13.- Laboratorio	72 M2

1.4.- Almacén de Producto Terminado.- En este edificio es la última etapa del proceso y es donde se corta, envuelve y almacena el papel para posteriormente distribuirlo..

1.4.1.- Embobinado	176 M2
1.4.2.- Envoltura	176 M2
1.4.3.- Almacén de Envoltura	96 M2
1.4.4.- Área de Tarimas	1,480 M2
1.4.5.- Oficina de Control de Despacho	25 M2
1.4.6.- Patio de Maniobras	2,400 M2

1.5.- Talleres. 625 M2

1.6.- Área de Fuerza y Vapor. 1,500 M2

En el área de Servicios los 4 Cuerpos forman un gran patio central cubierto éste por un paraguas de acero funcionando como vestíbulo y lugar de reunión para los eventos que se llevarán a cabo en el Centro de Producción de Celulosa Y Papel.

2.1.- Area Administrativa

2.2.- Comedor - Cocina

2.3.- Auditorio

2.4.- Sanitarios, Baños - Vestidores.

2.1.- Area Administrativa

2.1.1.- Acceso, Vestibulo y Sala de Espera 55 M2

2.1.2.- Sala de Juntas 30 M2

2.1.3.- Area de Secretarias Gerencia 40 M2

2.1.4.- Gerente de Personal 9 M2

2.1.5.- Gerente de Pulpa 9 M2

2.1.6.- Gerente de Acabado 9 M2

2.1.7.- Gerente de Papel 9 M2

2.1.8.- Sub'Director 25 M2

2.1.9.- 1/2 Baño Sub'Director 6 M2

2.1.10.- Director 25 M2

2.1.11.- Sala Director 25 M2

2.1.12.- 1/2 Baño Director	6 M2
2.1.13.- Acceso, Atención al Público, Pagos y Sala de Espera	90 M2
2.1.14.- Area de Secretarias	40 M2
2.1.15.- Area de Contadores	20 M2
2.1.16.- Area de Auxiliares	20 M2
2.1.17.- Pagaduria	15 M2
2.1.18.- Bóveda	9 M2
2.1.19.- Compras	9 M2
2.1.20.- 3 Jefaturas	27 M2
2.1.21.- Logística	9 M2
2.1.22.- Contralor	9 M2
2.1.23.- Gerente Administrativo	9 M2
2.2.- Comedor - Cocina.	
2.2.1.- Vestíbulo	25 M2
2.2.2.- Barra de Autoservicio	45 M2
2.2.3.- Comedor 224 Comensales	330 M2
2.2.4.- Cocina	
2.2.4.1.- Concesión	9 M2
2.2.4.2.- Dietista	9 M2
2.2.4.3.- Preparación de Alimentos	85 M2

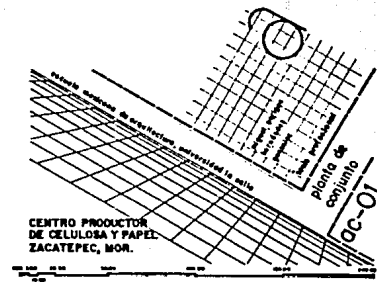
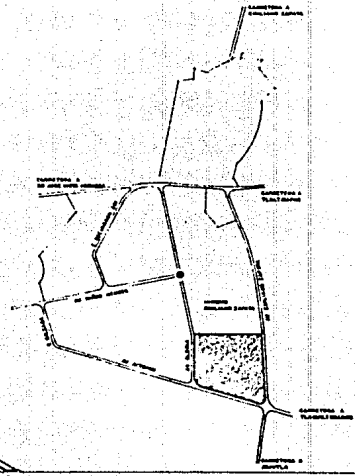
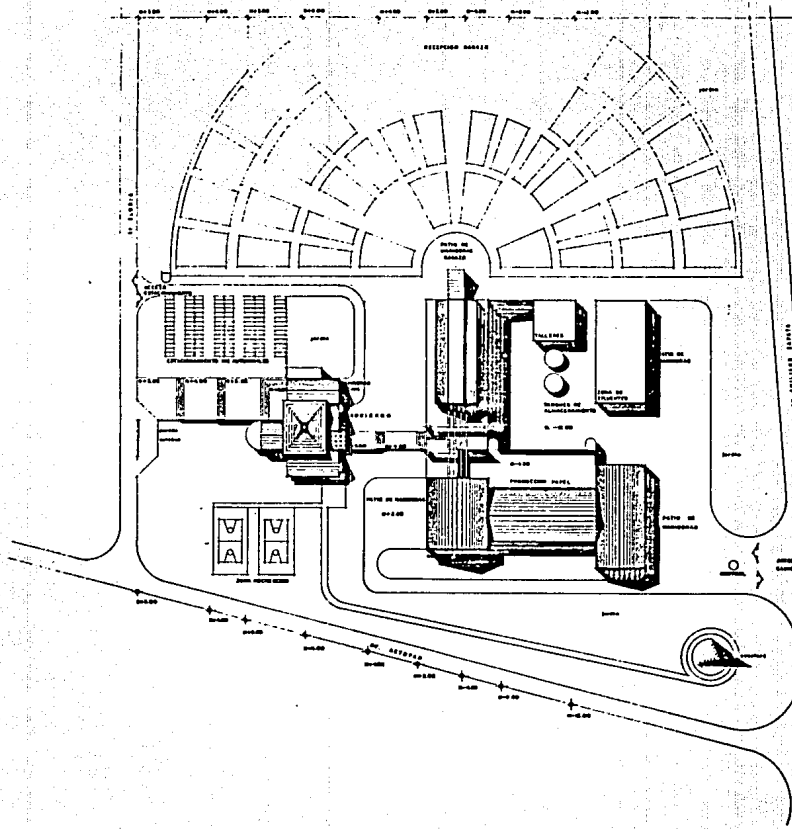
2.2.4.4.- Despensa y Refrigeradores	9 M2
2.2.4.5.- Cuarte Frigorífico	9 M2
2.2.4.6.- Lavado de Platos	30 M2
2.2.4.7.- Anden de Carga y Descarga	45 M2
2.2.4.8.- Patio de Maniobras	225 M2
2.3.- Auditorio	
2.3.1.- Acceso y Vestíbulo	65 M2
2.3.2.- Caseta de Proyección	9 M2
2.3.3.- 240 Butacas	200 M2
2.3.4.- Escenario	50 M2
2.4.- Sanitarios, Baños - Vestidores	
2.4.1.- Oficinas, Comedor y Auditorio	
2.4.1.1.- Sanitarios Hombres: 4 Mingitorios 5 W.C. y 4 Lavabos	35 M2
2.4.1.2.- Sanitarios Mujeres: 7 W.C. y 4 Lavabos	35 M2
2.4.2.- Baños - Vestidores	
2.4.2.1.- 4 Lavabos, 5 W.C. y 3 Mingitorios	35 M2
2.4.2.2.- 5 Regaderas	15 M2
2.4.2.3.- Vestidores, 200 Lockers	40 M2

2.5.- Acceso y Plaza Exterior	400 M2
2.6.- Plaza Interior (Principal)	530 M2
2.7.- Plaza Interior (Secundaria)	115 M2

3.- Areas Exteriores.

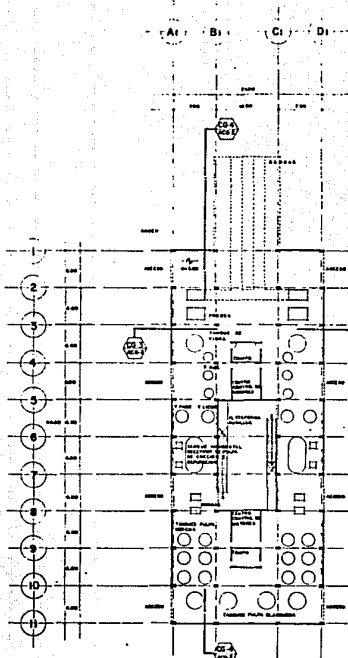
3.1.- Estacionamiento:	Fábrica 68 A	
	Oficinas 17 A	
	Auditorio 37 A	
	TOTAL 122 A	3,500 M2
3.2.- 2 Casetas de Vigilancia		8 M2
3.3.- Zona de Descanso y Recreación		
3.3.1.- 2 Canchas de Basquet - Ball / Volley - Ball		1,060 M2
3.3.2.- Area Verde (40% Sup. del terreno)		58,000 M2
3.4.- Parada de Autobús		400 M2
3.5.- Plazas y Acceso al C.P.C.P.		1,740 M2
3.6.- Circulaciones Peatonales y Vehiculares - Pacios de Maniobras y Tanques de Almacena - miento		17,000 M2

8.- PROYECTO ARQUITECTONICO.

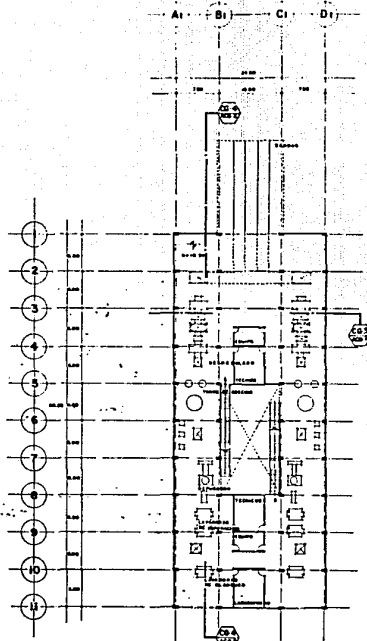


**CENTRO PRODUCTOR
DE CELULOSA Y PAPEL
ZACATEPEC, MOR.**

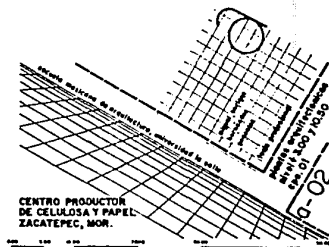
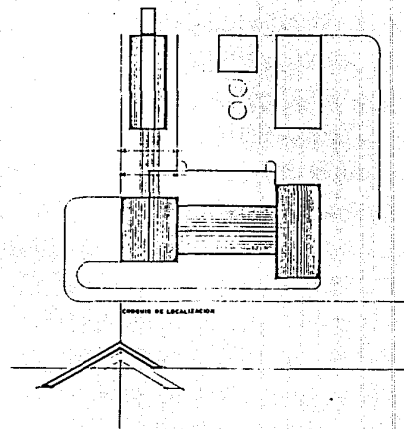
**Planta de
conjunto
ac-01**

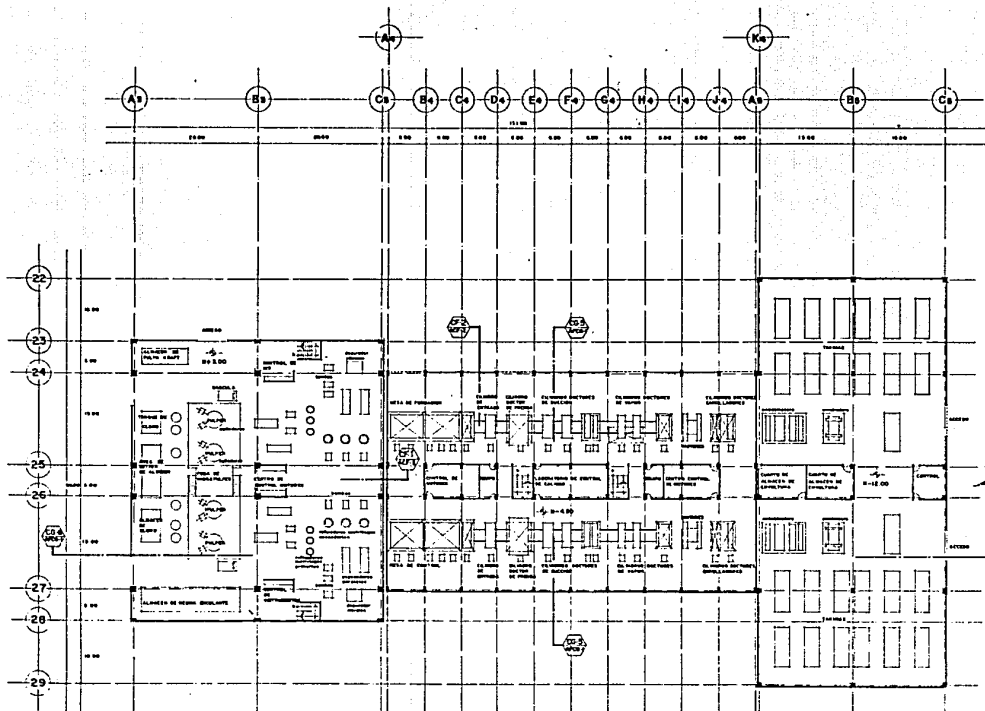


PLANTA BAJA
N° 3.00
CUERPO 1

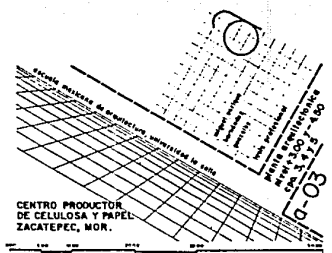
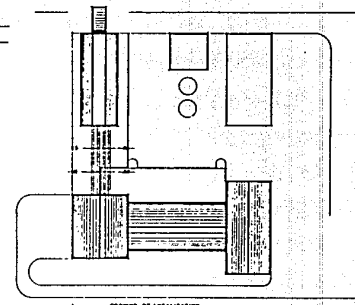


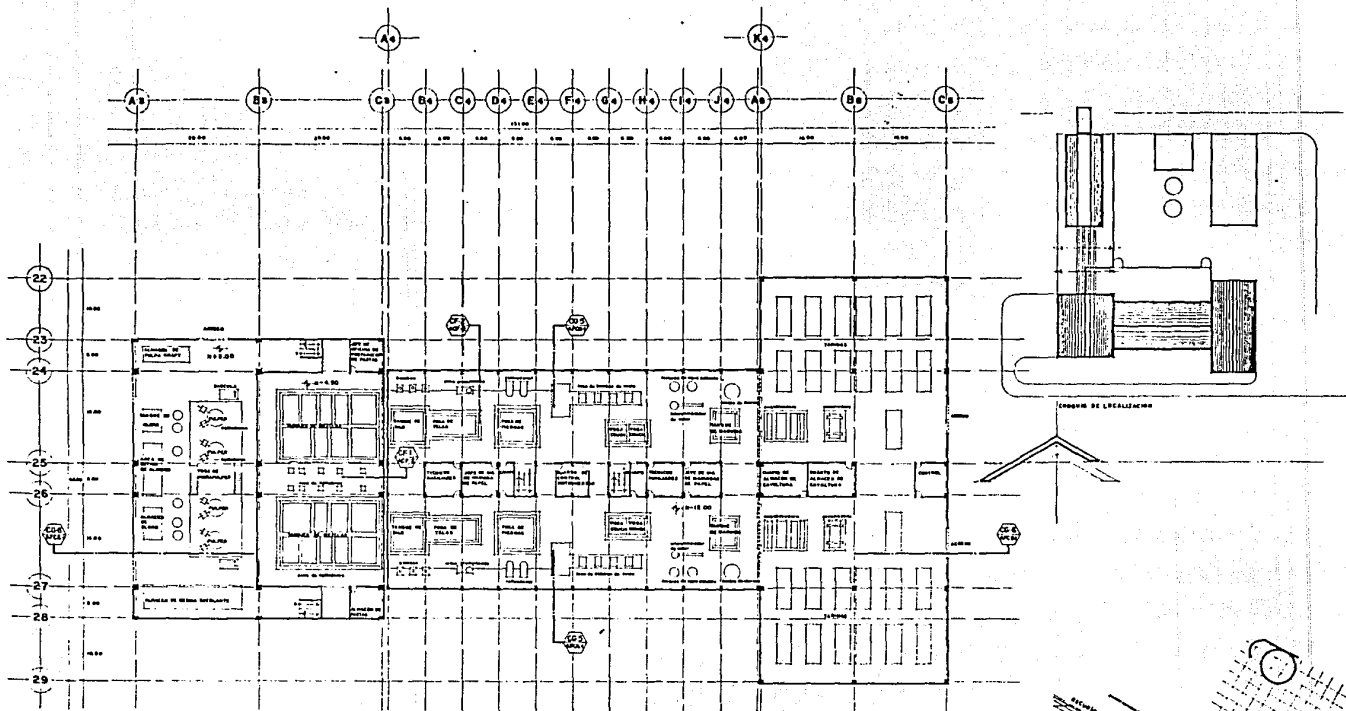
PLANTA ALTA
N° 10.00
CUERPO 1



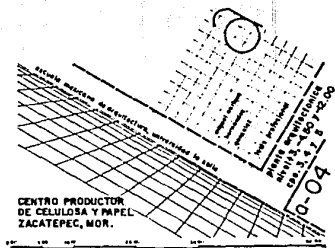


PLANTA ALTA
 NIVELES +3.00, -4.50
 CUERPOS 3, 4 Y 5.

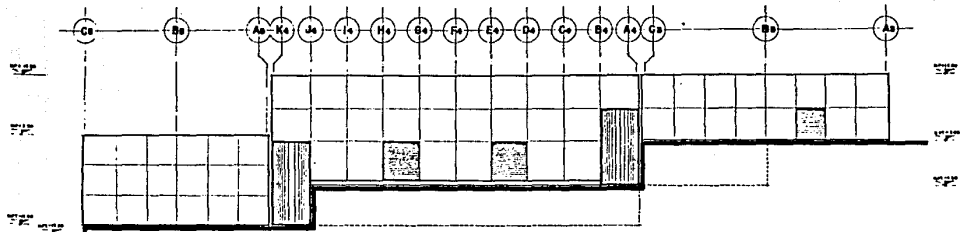




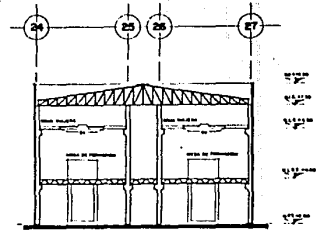
PLANTA BAJA
 NIVELES +3.00, -4.50, -12.00
 CUERPOS 3, 4 Y 5



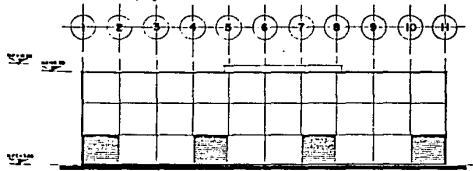
CENTRO PRODUCTOR
 DE CELULOSA Y PAPEL
 ZACATEPEC, MOR.



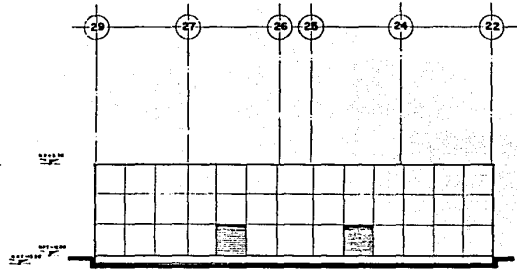
FACHADA NORTE
CPOS. 3, 4 y 5



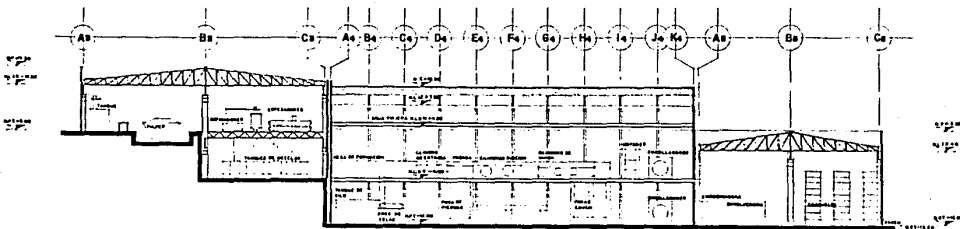
CORTE C6-06



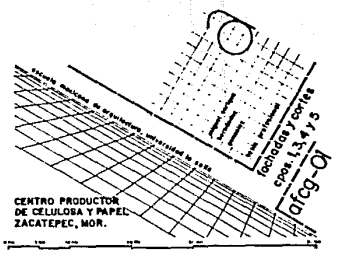
FACHADA PONIENTE
CPO. 1



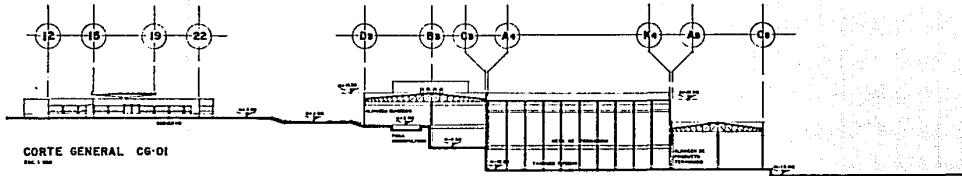
FACHADA ORIENTE
CPO. 5



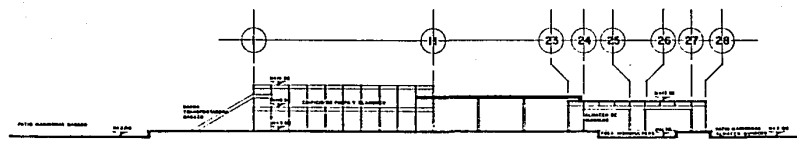
CORTE C8-06



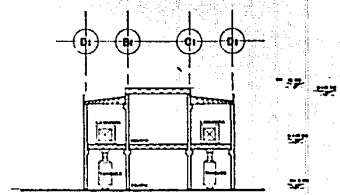
CENTRO PRODUCTOR
DE CELULOSA Y PAPEL
ZACATEPEC, MOR.



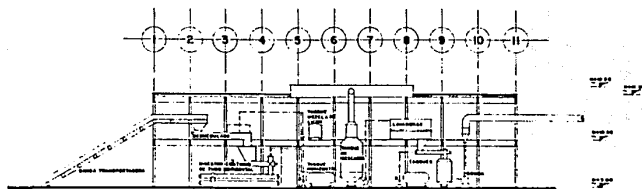
CORTE GENERAL C6-01
Escala 1:500



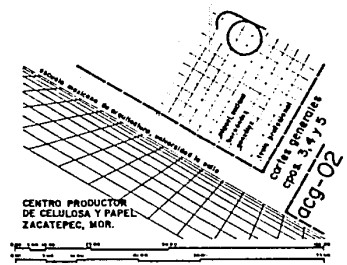
CORTE GENERAL C6-02
Escala 1:500

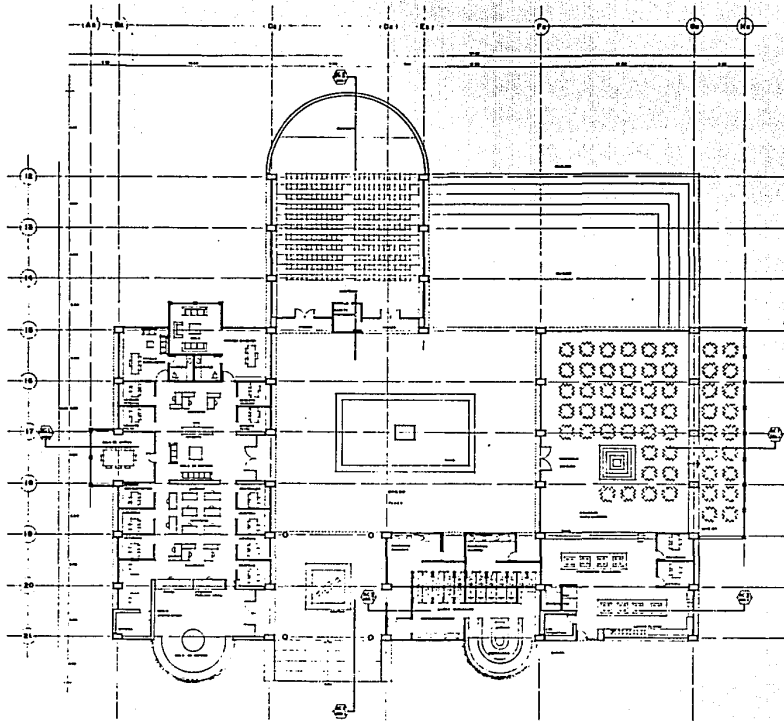


CORTE C6-03
CPO. 1 PULPA Y BLANQUEO
Escala 1:500

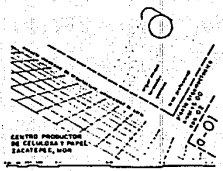
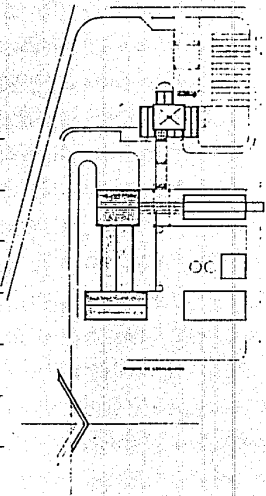


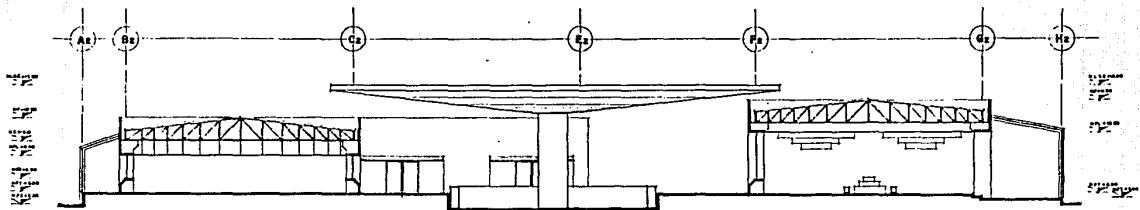
CORTE C6-04
CPO. 1 PULPA Y BLANQUEO
Escala 1:500



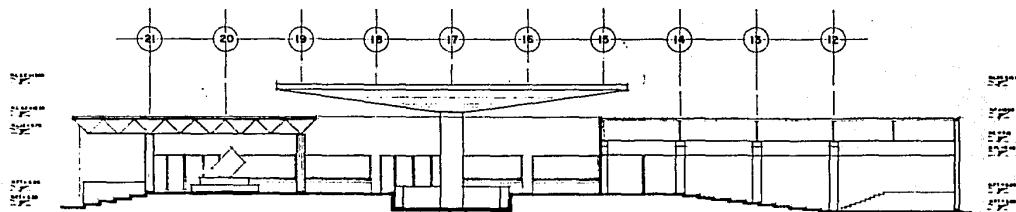


PLANTA ARQUITECTONICA
 NIVEL + 8.00
 CUERPO 2

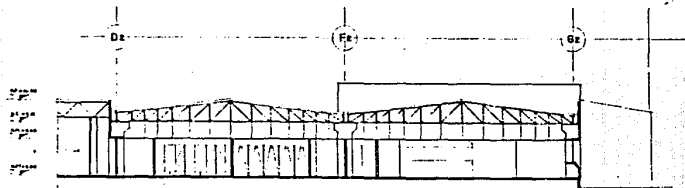




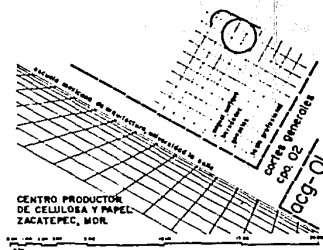
CORTE C0-01
OFICINA, PLAZA Y COMEDOR

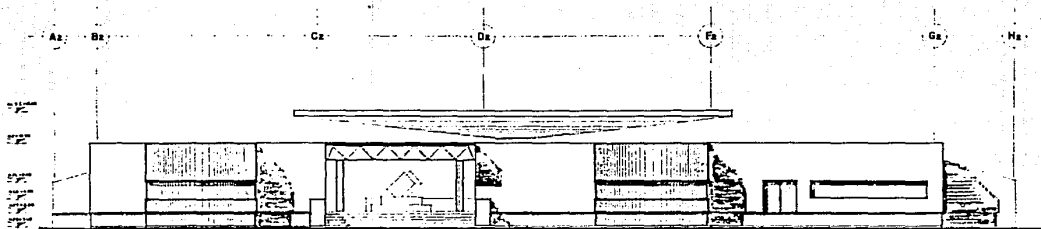


CORTE C0-02
PLAZA Y AUDITORIO

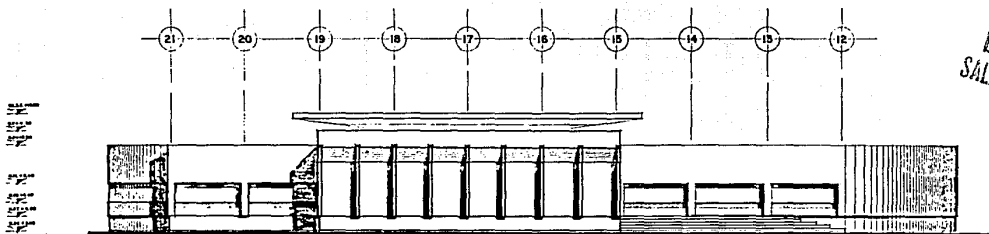


CORTE C0-03
BAÑOS Y COCINA



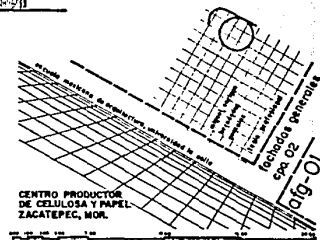


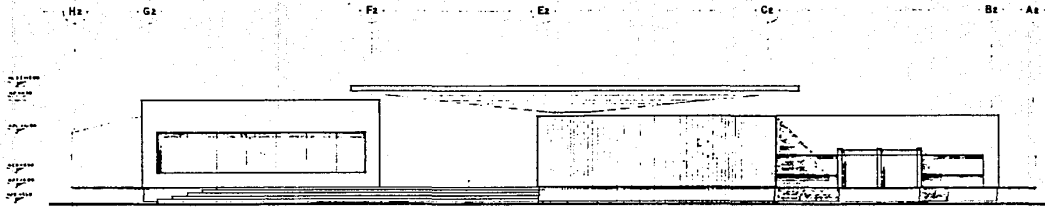
FACHADA ORIENTE
 OFICINAS, PLAZA, BAÑOS Y COCINA
 CUERPO 2



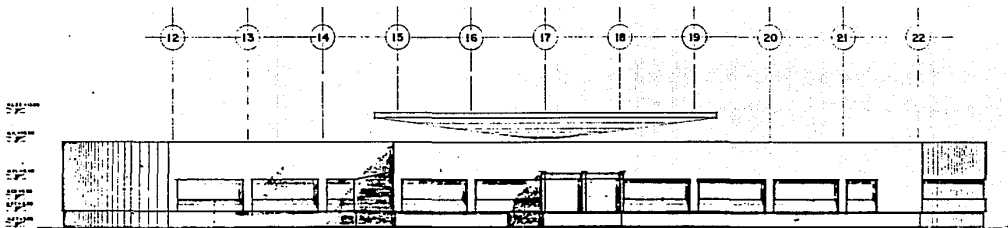
FACHADA NORTE
 COCINA, COMEDOR Y AUDITORIO
 CUERPO 2

ESTA TESIS NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

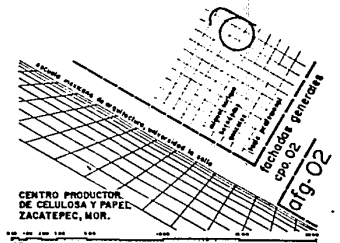




FACHADA PONIENTE
 COMEDOR, PLAZA, AUDITORIO Y OFICINAS
 CUERPO 2



FACHADA SUR
 AUDITORIO Y OFICINAS
 CUERPO 2



9.O.- ESTRUCTURA

La Cubierta de los Edificios será a base de Armaduras -
a dos aguas, lo que provoca una Cumbre al centro de cada -
crujía. El agua Pluvial caerá directamente de la azotea a -
un canalón perimetral, el cual a su vez descargará el agua en
las BAP de PVC. Localizadas junto a las columnas.

La Estructura metálica fue diseñada a base de secciones
-L- de 3" x 3" y -L- 1" x 1" . Siendo éstas el apoyo de la -
cubierta. De Lámina " Pintro " calibre # 24 en el área de -
Producción y losa Pretensada " Spancrete " de 5m x 1m e 10.2
cm. En el area de Servicios así como un " Paraguas " a base
de secciones -L- de 2" x 2" y una estructura Tridimensional -
en las Plazas Interiores.

Las columnas de sección 35 cm x 70 cm de Concreto Armado.

La cimentación a base de Zapatas aisladas de concreto ar-
mado unidas entre sí por medio de las Contratraves de liga.

La Azotea se Impermeabilizara con 2 capas de fieltro -
y chapopote, además de una capa de ladrillo lechareado. La -
pendiente de la cubierta será del 15 %.

Los muros serán divisorio de tabique rojo recocido de -

5 cm x 12 cm x 25 cm; desplantándose desde las contratas -
bes de cimentación.

Los pisos serán de loseta " Interceramic " . En el -
Edificio de Servicios Generales y en demás Edificios piso de -
concreto y rejillas de acero " Irving " en entrepise.

La Cancelaría en su totalidad será de perfiles de Alu -
minio Anodizado.

Los plafones serán de Yeso " False Plafond DYACE S.A. ".

Análisis de Cargas.

Azotea.-

1.- Losa " Spancrete "y Firme	280 Kg/m ²
2.- Enladrillado	60 Kg/m ²
3.- Impermeabilizante	5 Kg/m ²
4.- Falso Plafond yeso	15 Kg/m ²
5.- Peso propio de la Estructura	30 Kg/m ²
Carga Muerta	390 Kg/m ²
Carga Viva	140 Kg/m ²
T O T A L	530 Kg/m ²

Cálculo de Zapatas

Area Tributaria en Azotea 15m x 5m = 75m²

Carga en azotea 75 m² x 530 Kg/m² = 39,750 Kg

Carga en Muros 5,400 Kg

S U M A 45,150 Kg

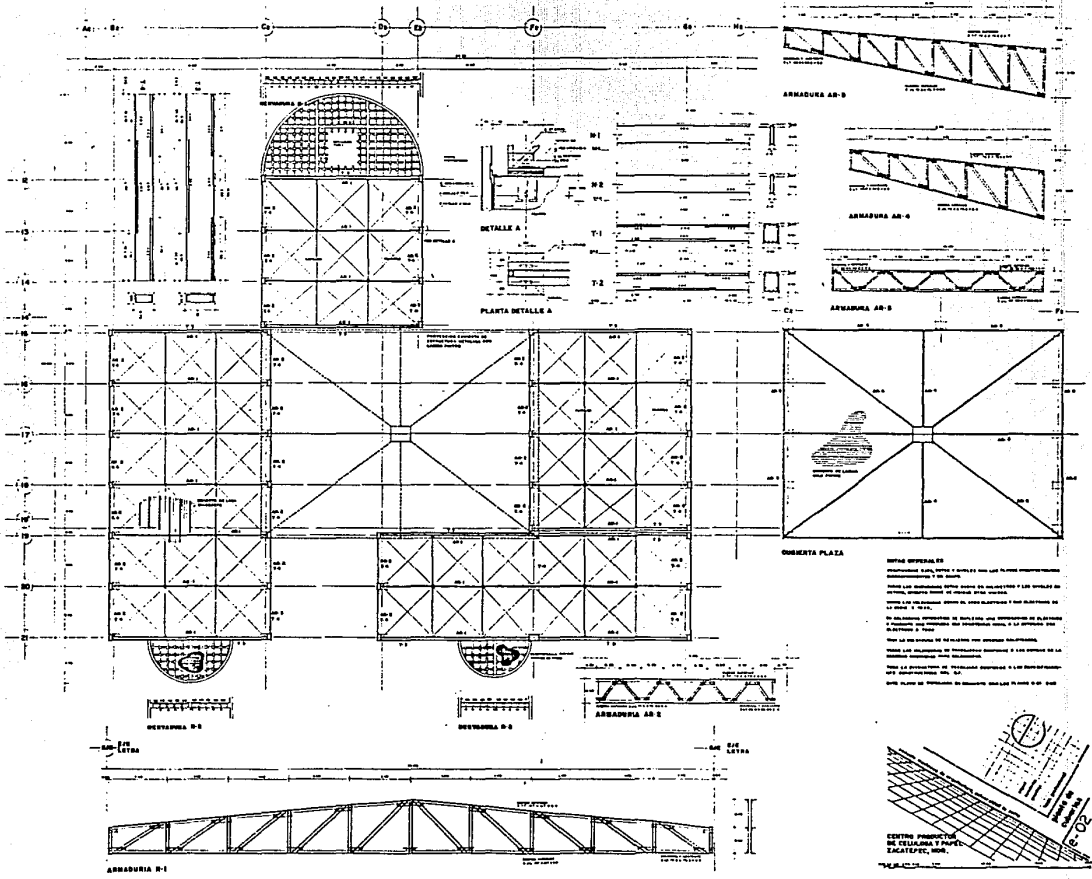
Peso propio de la cimentación 10 % 4,515 kg

Carga total sobre la cimentación 49,665 Kg

Reacción del terreno $w = 10,000 \text{ kg/m}^2$

Area necesaria = $\frac{49,665 \text{ Kg}}{10,000 \text{ kg/m}^2}$ 4.96 m²

Usando Zapata Cuadrada 2.3m x 2.3m.



NOTAS ESPECIALES

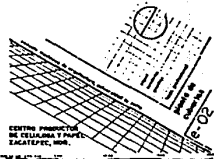
1. El presente proyecto de estructura de acero es un proyecto de estructura de acero de tipo rígido, con los miembros de acero unidos por soldadura y los miembros de acero unidos con tornillos de cabeza hexagonal y con arandelas de acero A307.

2. Se utilizará el acero de estructura de acero de tipo A36, con un límite de fluencia de 36,000 kg/cm² y un límite de resistencia de 48,000 kg/cm².

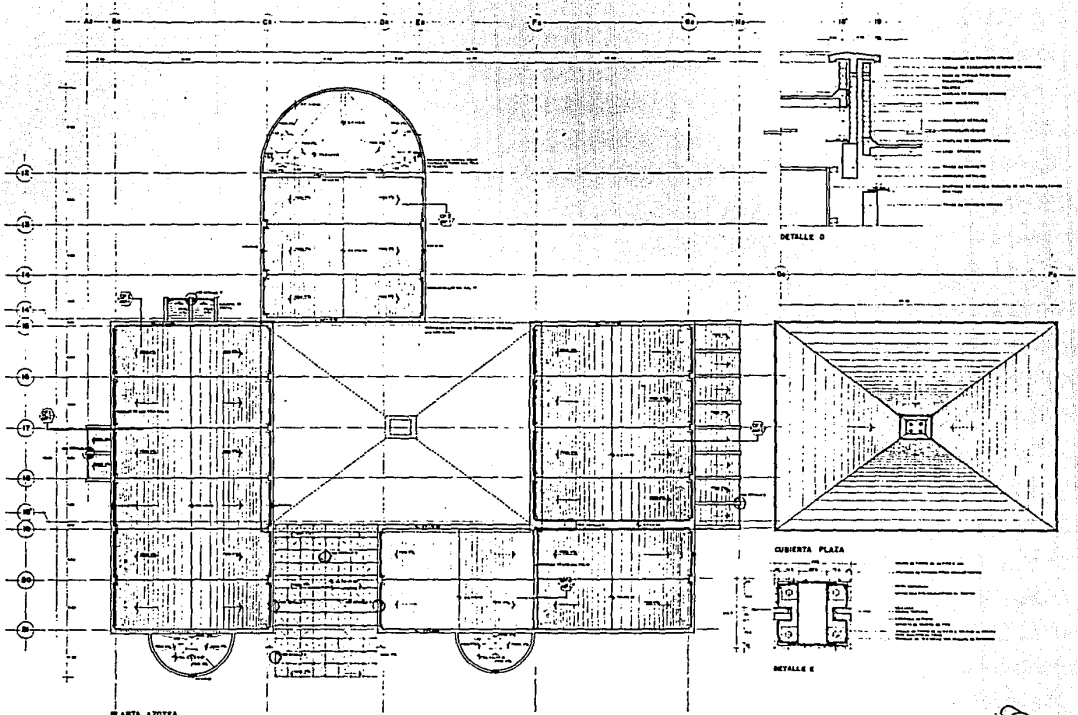
3. Se utilizará el acero de refuerzo con un límite de fluencia de 42,000 kg/cm² y un límite de resistencia de 54,000 kg/cm².

4. Se utilizará el concreto de tipo normal con un límite de resistencia de 2,100 kg/cm² y un límite de fluencia de 10,500 kg/cm².

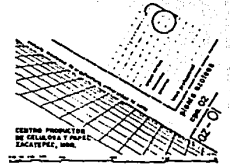
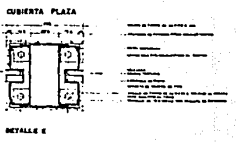
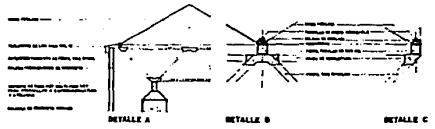
5. Se utilizará el concreto de tipo normal con un límite de resistencia de 2,100 kg/cm² y un límite de fluencia de 10,500 kg/cm².



CENTRO GRAFICO DE ESTRUCTURA Y PAPEL ENGRUENADO, S.A.

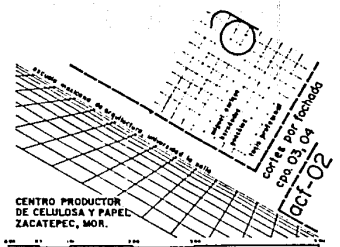
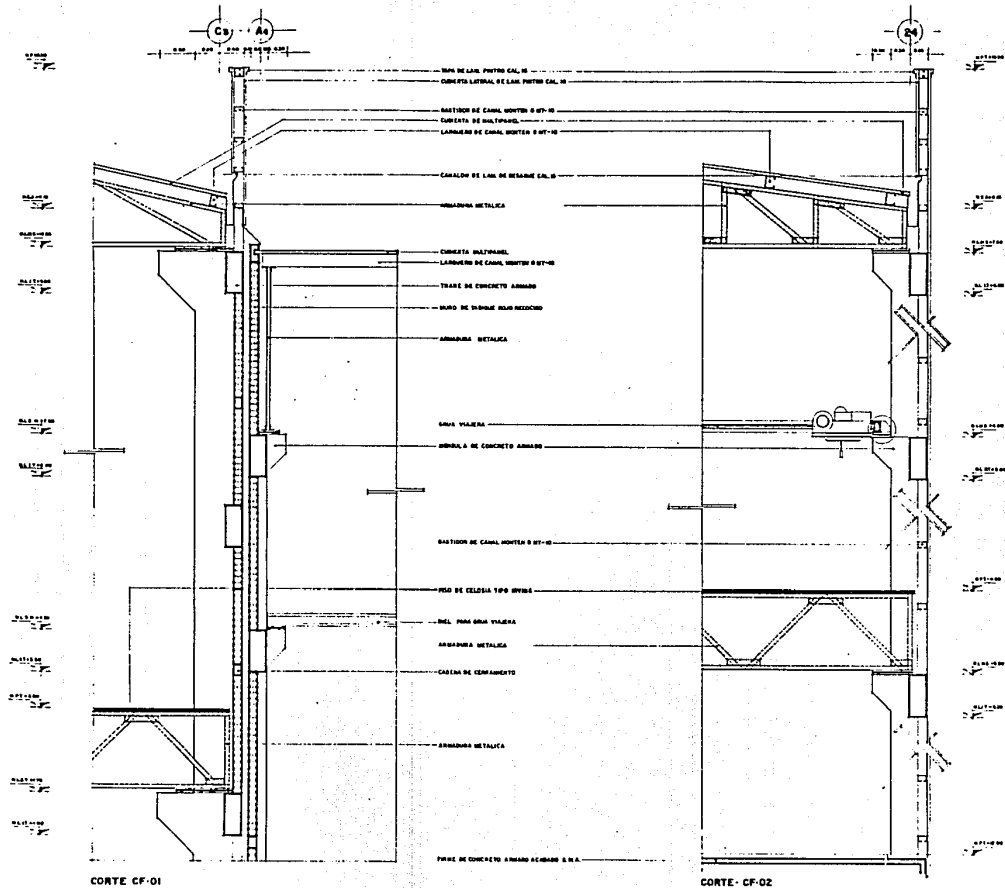


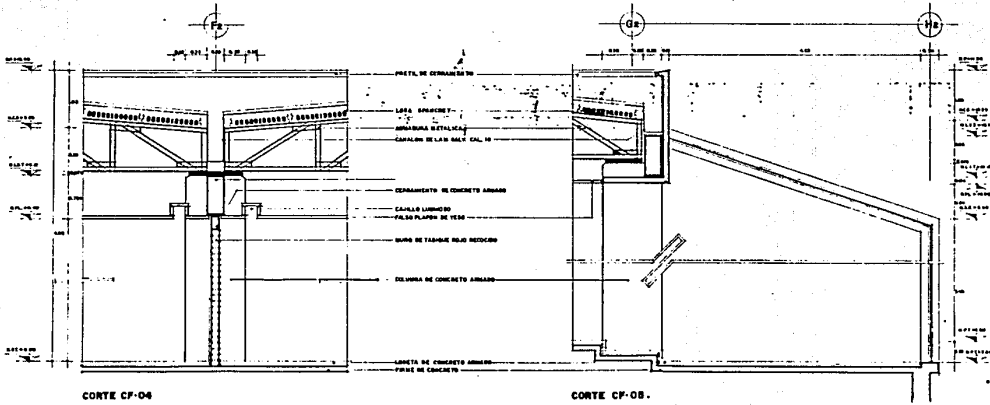
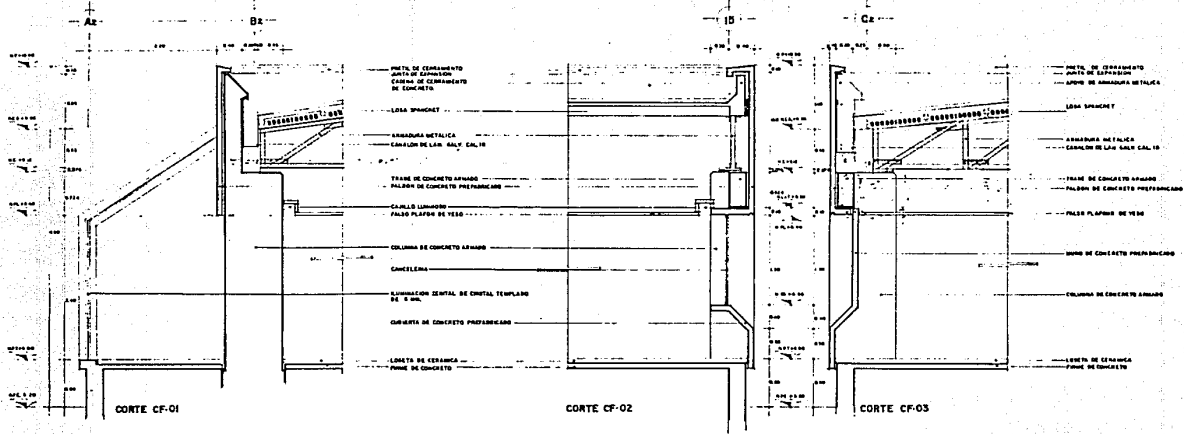
PLANTA AZOTEA
 GOBIERNO, ALTOBOMBO, COMEDOR



CENTRO PRODUCTIVO
 DE CELLULOSA Y PAPER
 S.A. S.A. S.A. S.A. S.A.

10.- DETALLES.





SECCION TRANSVERSAL DE UN EDIFICIO CONSTRUIDO EN PISO
 CONCRETO ARMADO
 ESCALA 1:50
 DISEÑADO POR
 ING. J. GARCIA
 1953-01

CENTRO PRODUCTOR
 DE CELULOSA Y PAPEL
 ZACATEPEC, MOR.

11.- PRESUPUESTO.

A) Obra Civil.	M2	\$ COSTO/K2	Miles TOTAL
1.- Area de Producción			
1.1.- Area de Pulpa y Blanqueo	2,790	700,000	1'953,000
Almacén y Patio de Maniobras Bagazo	40,670	100,000	4'067,000
1.2.- Almacén de Químicos	1,800	700,000	1'260,000
Patio de Maniobras	1,500	100,000	150,000
1.3.- Producción Papel	4,144	700,000	2'879,800
1.4.- Almacén de Producto Terminado	1,953	700,000	1'367,100
1.5.- Talleres	625	700,000	437,500
1.6.- Area de Fuerza y Vapor	1,500	700,000	1'050,000
2.- Area de Servicios			
2.1.- Area Administrativa	505	1'000,000	505,000
2.2.- Comedor - Cocina	596	1'000,000	596,000
Patio de Maniobras	225	100,000	22,500
2.3.- Auditorio	324	1'100,000	356,400
2.4.- Sanitarios, Baños - Vest.	160	1'000,000	160,000
2.5.- Acceso y Plaza Ext.	400	100,000	40,000
2.6.- Plaza Int.	645	500,000	322,500

	M2	\$ COSTO/M2	Miles TOTAL
3.- Areas Exteriores.			
3.1.- Estacionamiento	3,500	100,000	350,000
3.2.2.- 2 Casetas de Vigilancia	8	250,000	2,000
3.3.- Zona de Descanso y - Recreación			
3.3.1.- 2 Canchas de B/V	1,080	100,000	108,000
3.3.2.- Area Verde	58,000	50,000	2'900,000
3.4.- Parada de Autobus	400	100,000	40,000
3.5.- Plazas y Acceso al C.P.C.P.	1,740	100,000	174,000
3.6.- Circulaciones Peatonales y Vehiculares, Patios de Maniobras y Tanques de - Almacenamiento	17,000	100,000	1'700,000
		S U M A	20'680,800

	Miles COSTO
B) EQUIPO.	
1.- Area de Producción.	
1.1.- Area de Pulpa y Blanqueo	5'251,240.00
1.2.- Almacen de Químicos	4'321,360.00
1.3.- Producción Papel	8'537,010.00
1.4.- Almacén de Producto Terminado	6'355,420.00
1.5.- Talleres	451,240.00
1.6.- Area de Fuerza y Vapor	3'144,900.00
S U M A	28'061,170.00

RESUMEN

A).- Obra civil	20'680,800.00
B).- Equipo	28'061,170.00
Terreno 139,000 M2 x 20,000	2'780,000.00
T O T A L	51'521,970.00

TOTAL DE LA INVERSION \$ 51,521'970,000.00 (Pesos)

\$ 20'608,000.00 (Mls)

12.- CONCLUSIONES.

La consecuencia de contar con un Centro Productor de Celulosa y Papel a base de Bagazo de la caña de azúcar en Zacatepec, Mor. es :

- 1.- Satisfacer las necesidades del País en lo que corresponde al renglón del papel sanitario " Tissue ".
- 2.- Creación de una nueva fuente de trabajo.
- 3.- Captación de nuevos ingresos.
- 4.- Aumentar el nivel de ingresos de la población (Zacatepec).