

INSTITUTO TECNOLÓGICO
Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE
MONTERREY

ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA

CHIHUAHUA
PLANTA INDUSTRIAL PARA
LA ELABORACIÓN
DE HARINA DE MAÍZ

TESIS PROFESIONAL
ALFONSO TIRADO VELARDE

JUNIO DE 1963
MONTERREY, N. L.

TL
HD9049
.C7
T57
1963
c.1



1080110929

1 *ccm*

974293
INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE
ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

I. T. E. S. M.
BIBLIOTECA

DONATIVO DE Gay Alfonso
Sandoval Velasco 250.

17 de Julio de 1963

INSTITUTO TECNOLÓGICO
Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE
MONTERREY

ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA

CHIHUAHUA
PLANTA INDUSTRIAL PARA
LA ELABORACIÓN
DE HARINA DE MAÍZ

TESIS PROFESIONAL
ALFONSO TIRADO VELARDE

J U N I O D E 1 9 6 3
M O N T E R R E Y, N. L.

7254

725.4
c.1



AGRADEZCO A LAS SIGUIENTES PER-
SONAS SU ASESORAMIENTO Y DIREC-
CIÓN:

Sr. Arq. Gustavo Pérez Cantú

Sr. Arq. Antonio Alvarez A.

Sr. Arq. Alfonso McGregor

Sr. Arq. José Luis Pineda

Sr. Dn. Roberto M. González

I N D I C E

PLANTA INDUSTRIAL PARA LA ELABORA- CION DE HARINA DE MAIZ

- 1 INTRODUCCION
 - A. antecedentes
 - B. el problema actual
- 2 CONOCIMIENTO DEL PROBLEMA
 - A. localización en la república Mexicana
 - B. situación geográfica y política
 - C. climatología
 - D. comunicaciones
 - E. usos del terreno
 - F. fuentes de comparación
 - G. proceso
- 3 CONCLUSIONES
 - A. localización
 - B. terreno
 - C. programa arquitectónico
 - D. criterio constructivo
- 4 PROYECTO

INTRODUCCION

A. antecedentes

El maíz, es una planta gramínea del género ZEA y de la especie MAYZ, cuyo nombre no es originario de México, (Cristóbal Colón al tocar la isla de Santo Domingo escuchó que los haitianos se referían a esta planta con la palabra maíz y el mismo almirante al llegar a tierra firme la siguió usando así), se cultivó en la América Prehispánica desde fechas tan antiguas (5,000 años A. de Jc.) según pruebas hechas en cuevas con restos culturales en el sur del Estado de Puebla; en latitudes que varían desde los 47° Norte (en el río St. Lawrence) hasta 43° Sur (isla de Chilc6, en Chile); y en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 12,7000 pies de altura, cifra última registrada en el Perú.

A pesar de ser conocido desde épocas tan remotas, en tan extensas regiones, y del importante lugar que ha ocupado siempre en los renglones alimenticio y económico, en la vida de los pueblos tanto Prehispánicos como actuales, no es mucho lo que se ha adelantado en materia de aplicaciones, ni en los sistemas de prepararlo, aunque indudablemente si se han mejorado sus técnicas de cultivo y se han diversificado sus variedades.

Entre los pueblos Prehispánicos tenía tres aplicaciones -

claramente definidas: como alimento; aprovechado en las pequeñas industrias y usado en la magia y en la superstición.

Como Alimento:

Según Fray Bernardino de Sahagún, a base de maíz se hacen tortillas, panes, atoles, tamales y bebidas, cuya forma de prepararlos no difiere gran cosa de la actual.

Ya en 1566 Fray Diego de Landa dice de los Mayas: "que el maíz, les sirve de comida y bebida y que las indias lo echan a remojar en cal una noche antes y que a la mañana está blando y medio cocido (Nixtamal actual cuyo cocimiento se acelera a base de calor) y de esta manera se le quita el hollejo y pezón y que lo muelen en piedras, y que de lo medio molido dan a los caminantes y navegantes grandes pelotas y cargas y que dura algunos meses con solo acedarse; y que de ello toman (con agua) en un vaso de la cáscara de una fruta"...

Pequeñas Industrias:

Respecto a utilizar el maíz en industrias de tipo menor, Hernández, en el siglo XVI apunta lo siguiente:

"Las raíces sirven de abono dejándose en el suelo, los tallos tiernos y verdes se venden y consumen como caña de azúcar,

los antiguos indios extraían miel de la caña del maíz; tallos y hojas secas se aprovechan para envoltura de cigarros y tamales, reducidos a tiras para hacer colchones; los granos de la mazorca se comen hervidos como legumbre, desgranados y tostados en sal, con los dichos ESQUITES".

En la Superstición y en la Magia:

Tuvo también gran aplicación el grano, en este aspecto de la vida de los pueblos Prehispánicos. Se usaba en los sacrificios, una vez consumado el acto de los "Quequecha" (sacerdotes del sacrificio) y separada la cabeza de las víctimas del resto del cuerpo, tomaban de este último pedazos de carne que cocían con maíz y frijol y lo comían con gran reverencia en un acto de comunión. Esto como es sabido, lo hacían solo por religión y no por canibalismo.

En Perú, durante el tiempo de la cosecha; las mazorvas extrañas eran guardadas y usadas para adivinación. En México, - en códices prehispánicos se ve a los sacerdotes Mayas haciendo la siembra Mágica del Maíz.

En cuanto a curaciones, el Códice Magliabechiano nos dice que los enfermos eran llevados con los doctores y delante de un ídolo de Quetzalcóatl se sentaban sobre una estera en la

cual ponían una manta para echar los maíces para saber el mal de que padecía.

Respecto a la importancia del Maíz en la vida religiosa de estos pueblos, es tan extenso el tema que solo citaremos - aquí, que dado lo indispensable que les resulta en su régimen alimenticio y económico, le dedican fiestas, Ritos y Danzas, tienen dioses del Maíz, que entre los aztecas generalmente eran mujeres, y además, cada grupo cultural en Mesoamérica, - tiene concepciones de carácter religioso sobre la creación de la planta.

En nuestra época, la aplicación principal del maíz sigue siendo la de utilizarlo en la preparación de alimentos, e industrias de tipo menor (aplicaciones que no difieren mucho de las de los pueblos prehispánicos).

En la preparación de alimentos, se utiliza en dos formas básicas y bien definidas: "Nixtamalizado" y "Seco ó tostado". Del Maíz Nixtamalizado se hacen tortillas, atoles, tamales y bebidas, principalmente, mientras que del seco ó tostado, se hacen hojuelas, pinoles y pan.

La costumbre, tan acentuada en nuestro pueblo, y tan im-

práctica ya en muchos casos, de efectuar todos los trabajos que implica la preparación de los alimentos diarios dentro de la propia casa, ha dado lugar, en el caso de los de Maíz, a que se hayan empleado los métodos tradicionales en su preparación, y por otra parte ha entorpecido durante mucho tiempo el industrializar en menor o mayor escala un artículo que es de uso tan común y que ofrece tantas posibilidades de hacerlo.

B. El Problema Actual

Las exigencias de la vida Moderna en todos sus aspectos, - resultado de la nueva estructura social que aparece a raíz de - la revolución Industrial, han dado lugar a una tendencia consig- tente en tratar de simplificar todas las labores, entre ellas - las domésticas, tan complicadas y tardadas antes, y poder así - diversificar y multiplicar las actividades a desempeñar diaria- mente.

Gracias a esto, ha sido posible la Industrialización de ca- si todos los alimentos, entre ellos el Maíz, con objeto de pre- sentarlos en forma tal que su preparación implique el mínimo de tiempo y de trabajo, dando lugar a la creación de modernas fac- torías de productos alimenticios que han venido eliminando los insuficientes y mal acondicionados lugares en que antes se brin- daban las facilidades para simplificar las actividades domésti- cas.

El tema que nos ocupa en este trabajo es el de una facto- ría en la que se elaborará harina de Maíz "NIXTAMALIZADO", que además de los problemas que por las necesidades propias impli- ca su solución, requiere también de un estudio de carácter eco- nómico social, para determinar su localización en la República, en función de: fuentes de abastecimiento, medios de transportes

y comunicación, (tanto para el abastecimiento de Materia prima como para la distribución del producto terminado), zonas o centros de población que serán los consumidores, etc.

Existen en la actualidad, en la República Mexicana, dos - compañías dedicadas a la producción de este tipo de harina. - Tanto los estudios como las conclusiones y soluciones que se - presentan en este trabajo, han sido encauzados según las nece- sidades reales y planes de expansión de uno de ellos: Molinos Azteca, S. A. que además, aunque con diferente razón Social, - es la precursora de este ramo Industrial en México.

A. localización en la República Mexicana

Como se decía anteriormente, se requieren estudios especializados para determinar el lugar en que ha de localizarse una fábrica de este tipo. Expondré aquí en forma general, a que se debe que haya sido la Ciudad de Chihuahua la elegida para dicha localización.

En primer lugar, se encuentra la compañía en un franco -- plan de expansión, cuya meta es cubrir con su producto, el Mercado del Norte de la República. El porqué de este mercado y no otro, se debe a que por una parte la industria nació y se empezó a extender, en esta región (Nuevo León y Tamaulipas) y por otro, por considerarse que la población está más familiarizado con el uso de este tipo de artículos, además de tener un más elevado potencial económico adquisitivo, derivado de Standards más altos de vida, que la población de otros lugares de la República; factor que ningún industrial puede pasar por alto, aunque -- no por esto se quiere descartar la posibilidad de cubrir otros mercados. Lo que sucede es que si se trata de una Industria relativamente reciente, para lograr un verdadero crecimiento, debe tratar de explotar mercados que le ofrezcan más posibilidades.

Existen actualmente tres fábricas de este tipo en la República. Dos de esta compañía (Cerralvo, N.L. y Acaponeta Nayarit) y una de la otra compañía que explota este ramo industrial, localizada en Tlalnepantla, Estado de México. Por las zonas que las plantas actuales abastecen, se ve claramente que es costosa y deficiente la manera en que se cubre el Mercado - de la Zona Centro - Norte de México, o sean los Estados de - Chihuahua, Coahuila y Durango cuyo consumo, sin embargo, es de bastante importancia; y aún en esas condiciones, a base de elevados costos de transportación, es un mercado que no deja de explotarse.

Se ve pues la conveniencia de tener una fábrica en esa región, y entonces se hace necesario ir analizando y descartando Estados, regiones, y poblaciones según ofrezcan o no posibilidades de ser sede de la planta. Así se encuentra que Coahuila no tiene producción de Maíz suficiente para satisfacer las necesidades de consumo de la fábrica; que Durango, aunque es - - buen productor de Maíz, no lo es de Maíz de calidad, ni ofrece perspectivas en cuanto a centros de fuerte consumo; y que Chihuahua, en cambio, además de producir bastante Maíz (140-150 - mil toneladas anuales), tiene su población más fuentes de vida, existen dentro del Estado importantes centros de población

(lo que se traduce en mejores perspectivas en cuanto a posibilidades de consumo del artículo dentro del propio Estado). Además, por los medios de comunicación que tiene con los otros estados, que están dentro de la Zona que pretende cubrirse, es clara la posibilidad de abastecerlos en combinación con las otras plantas a costos que ya serán bastante más reducidos.

Después se estudió dentro del Estado, la ciudad o población que ofreciera más facilidades en todos los aspectos a considerar en la localización de la Fábrica, escogiéndose la ciudad de Chihuahua por su proximidad y comunicación con la Zona en donde se obtiene las mejores cosechas; por ser casi el centro geográfico del Estado, por el que pasan o de donde parten todas las vías de comunicación estatales y porque como capital y segundo centro de población, será gran consumidor; hay más facilidades de servicios públicos y personal mejor capacitado y de fácil adaptación al trabajo industrial por estar ya familiarizado con el, por existir varias industrias (aunque de otros tipos) en la ciudad.

B. Situación Geográfica y Política.--

La ciudad de Chihuahua, capital del Estado del mismo nombre, está situada en la parte central del mismo, entre los --

28°38' de Latitud Norte y los 106°04' de Longitud Oeste y a una elevación de 1428 mts. sobre el nivel del mar.

C. Climatología

El clima de la región Central del estado, en la que se encuentra la ciudad de Chihuahua, es extremoso en las estaciones - de verano e invierno, pero las transiciones no son fuertes porque se operan lentamente.

Se considera del tipo Semi-árido, Mesotérmico y de lluvias deficientes.

D. Comunicaciones

La Ciudad de Chihuahua se encuentra comunicada con las más importantes poblaciones del Estado y del resto de la República, por carretera, F.F. C.C. y vía aérea.

E. Usos del Terreno

El río Chivíscar, que cruza la ciudad de Sur Oeste a Nor - este, la divide en 2 zonas que difieren en antigüedad y usos - del terreno. La Zona situada al Sur del Río, es eminentemente residencial, aunque dentro de ella, al centro de la ciudad y no muy claramente definida se localiza el área Comercial

Esta sección de la ciudad, es la más antigua, desorganiza-

da, confusa y con más altas densidades de población.

Al Norte del Río, se encuentra localizada la Zona Industrial, y al Oeste de ella, separada por la carretera a Cd. Juárez y con campos deportivos y áreas verdes de por medio, se encuentra definida otra Zona de habitación de reciente formación y muy bajas densidades de población, hacia donde se pretende encauzar el crecimiento de la ciudad.

F. Fuentes de comparación

Para determinar capacidades, necesidades, relaciones y funcionamientos de los distintos elementos que constituye la fábrica que aquí se estudia, se han tomado como base, por una parte: estadísticas y datos proporcionados por la empresa Molinos Azteca, S.A., y por otra las conclusiones sobre observaciones directas hechas en las plantas que en la actualidad tiene la compañía.

Las plantas que se han tomado como fuente de información, tienen similares necesidades a las de la fábrica en estudio. El margen de variación, entonces, será mínimo en cuanto a los distintos elementos y dependencias de que debe constar, no así en la solución particular de cada uno de ellos.

PENINSULA CALIFORNENSE
 NOROESTE
 NORTE CENTRAL
 NORESTE

5 SIERRAS ZACATECANO
 6 VALLES CENTRAL YBAJIO
 7 G O L F O
 8 B A L S A S

9 OAXACA GUERRERO
 10 CENTRAL CHIAPAS ITSMO
 11 PENINSULA YUCATECA

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA



ESTADOS UNIDOS DE AMERICA



Atendiendo a los determinantes físicos, humanos, económicos, ecológicos y político-administrativos; a los productos de distribución, de consumo y al aspecto internacional, se llegan a establecer en el país, once regiones con características de mayor homogeneidad, diferenciadas de aquellas - que la circundan. Cada una recibe el nombre de UNIDAD REGIONAL

La acción gubernamental y la privada deben de tratar las como tales aunque la división regional no corresponda con la política

CHIHUAHUA Y SU LOCALIZACION EN LA REPUBLICA MEXICANA

TESIS
 ITESM

CHIHUAHUA

PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
 ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
 TIRADO
 VELARDE

1

FERROCARRILES

CARRETERAS



ZONAS VITALES DE 1ª
 " " " 2ª

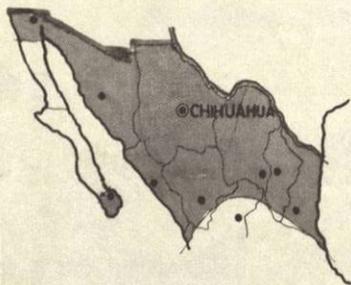
CIUDADES

- DE MAS DE 100 000 HAB.
- ✕ DE 50 000 A 100 000 HAB.
- DE 25 000 A 50 000 HAB.
- ▲ DE MENOS DE 25 000 HAB.

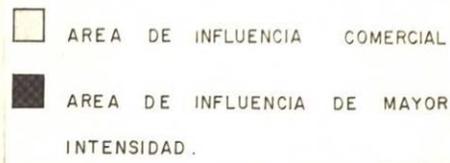
se llaman "vitales" a determinadas zonas de la república que en función de factores geofísicos, humanos, políticos y económicos tales como recursos naturales, medios de comunicación, población, fuentes de trabajo, potencial económico, etc. ocupan lugar importante dentro de la economía y desarrollo de la nación por ser notables centros de producción, distribución y consumo. las hay de 1ª y 2ª atendiendo a su mayor o menor importancia.



IN DE EXPANSION IN-
 TRIAL CUYA META
 NCIPAL ES CUBRIR EL
 RTE DE LA REPUBLICA
 DE LA POBLACION
 NE UN MAS ALTO
 TENCIAL ECONOMICO
 CUSITIVO Y ESTA MAS
 ILIARIZADA CON EL
 O DE PRODUCTOS COMO
 QUE SE ELABORA EN
 PLANTA EN ESTUDIO



C ZONA QUE EN LA ACTUALIDAD SE ABASTECE A MUY ELEVADOS COSTOS DE TRANSPORTE, Y QUE POR SER DE IMPORTANCIA EN CUANTO A CONSUMO Y PRODUCCION DE MAIZ, SE ELIGE PARA LA LOCALIZACION DE UNA NUEVA PLANTA



ANTAS ACTUALES Y ZONAS QUE ABASTECEN



COMPAÑIA A
 COMPAÑIA B
 PLANTAS EXISTENTES

LA INFLUENCIA COMERCIAL DE LOS CENTROS IMPORTANTES DE POBLACION LOCALIZADOS DENTRO DE LA ZONA, AUNQUE ES GENERAL EN TODA ELLA, SE INTENSIFICA NOTABLEMENTE EN AQUELLOS LUGARES QUE GOZAN DE LAS ESCASAS VIAS DE COMUNICACION EXISTENTES.

EL PORQUE DE LA LOCALIZACION DE LA PLANTA EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA

TESIS
 ITESM

CHIHUAHUA
 PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
 ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
 TIRADO
 VELARDE

3

EL ESTADO

a) como consumidor

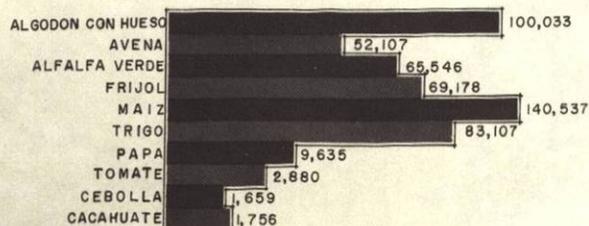
c) importancia y usos del maiz

d) importancia de la agricultura como actividad

b) fuentes de riqueza

- SE ESTIMA SU CONSUMO DE ESTE TIPO DE HARINA EN 3,000 TONS. MENSUALES.
- CAPACIDAD DE PRODUCCION DE LA PLANTA, SERA DE 3,000 A 3,500 TONELADAS MENSUALES.
- LOS EXCEDENTES DE LA PRODUCCION IRAN AL NORTE DE DURANGO Y DE COAHUILA.

PRINCIPALES CULTIVOS EN EL ESTADO Y SU PRODUCCION EN TONS.



LA POBLACION DEL ESTADO

CENSO 1960	1.300,000 hab.
SUPERFICIE	245,612 Km ²
DENSIDAD	5.29 hab/Km ²



PRINCIPALES FUENTES DE RIQUEZA

GANADERIA
 de mas importancia: VACUNO, OVINO, CAPRINO, PORCINO
 de menos importancia: CABALLAR, MULAR, ASNAL

AGRICULTURA
 EXPLOTACION FORESTAL
 CULTIVOS

INDUSTRIA
 DESPEPIDADORAS DE ALGODON, MOLINOS DE ACEITE, FABRICAS DE: CELULOSA, VISCOSA, CHAPA Y TRIPLAY, CEMENTO, WHISKY, JABON, VARILLA - CORRUGADA, CINCHOS, HILADOS Y TEJIDOS, MOLINOS DE TRIGO, EMPACADORAS DE CARNE ETC.

MINERIA
 ORO - PLATA - PLOMO - COBRE - ZINC

TURISMO
 COMERCIO DE CURIOSIDADES, RESTAURANTES, HOTELES, CENTROS NOCTURNOS, PAISAJES, Y CENTROS DE RECREACION NATURALES.

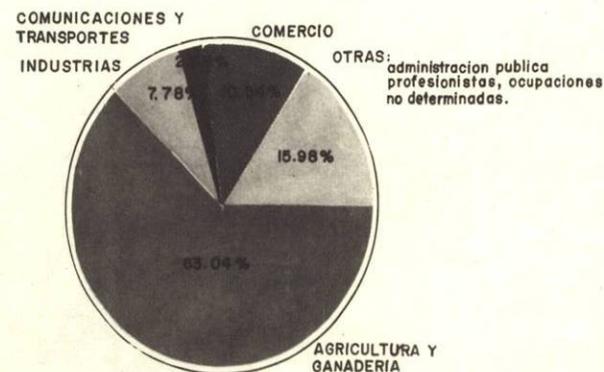
DEL TOTAL DEL MAIZ DEL 98%



EL QUE SE DESTINA A ALIMENTOS SE CONSUME EN FORMA DE:

- 1° TORTILLAS
- 2° ATOLES Y SOPAS
- 3° ELOTES
- 4° BEBIDAS Y OTRAS

DEL 28.39% ECONOMICAMENTE ACTIVO:



ES IS
TES M

C H I H U A H U A
 PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
 ELABORACION DE HARINA DE MAIZ

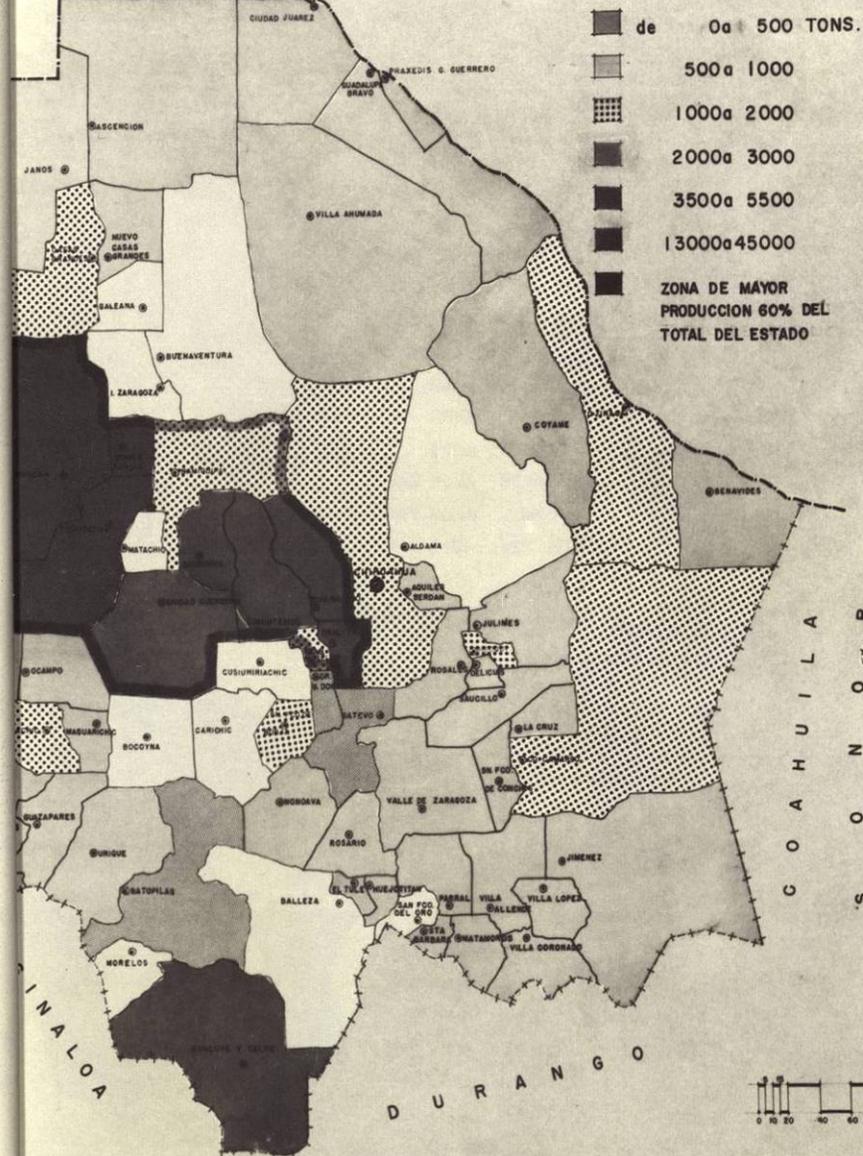


ALFONSO
TIRADO
VELARDE

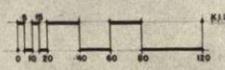
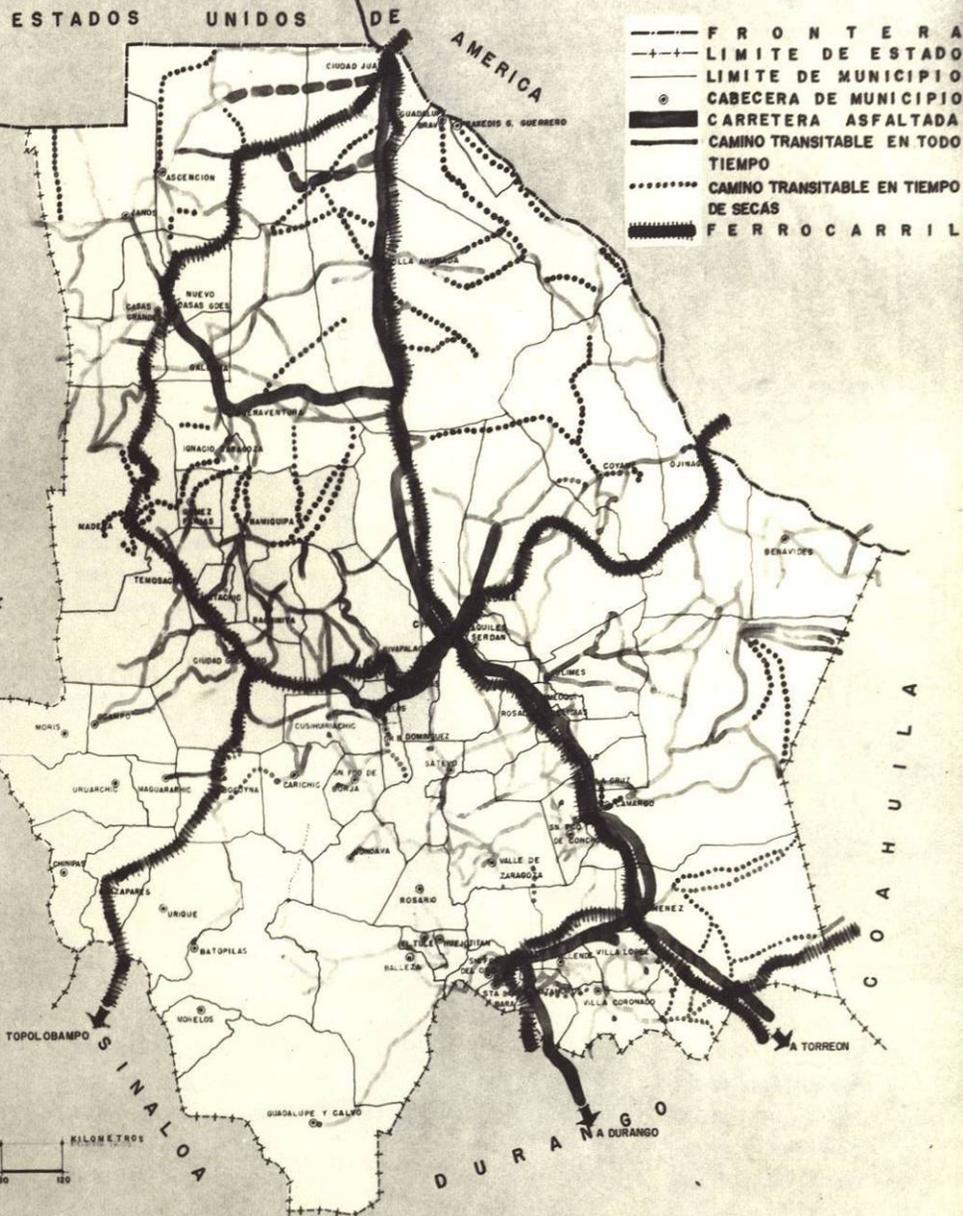
4

VISION MUNICIPAL
DUCCION DE MAIZ EN TONELADAS

DOS UNIDOS DE AMERICA



COMUNICACIONES TERRESTRES



EL ESTADO DE CHIHUAHUA

ESISTEM
TECTURA

CHIHUAHUA
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARDE

5

MEDIO FISICO EN EL ESTADO Y ZONA DE PRODUCCION MAYOR

CLIMAS



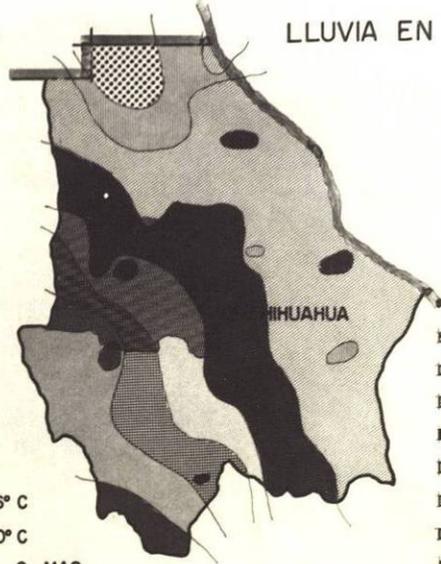
- ZONA DESERTICA
- ▨ ZONA ARIDA
- ▧ ZONA SEMI-ARIDA
- ▩ TRANSICION DE LA ZONA SEMI-ARIDA A LA ZONA HUMEDA
- ZONA SEMIHUMEDA
- ▨ ZONA HUMEDA
- ▧ ZONA MUY HUMEDA

TEMPERATURA MAX. EXTREMA



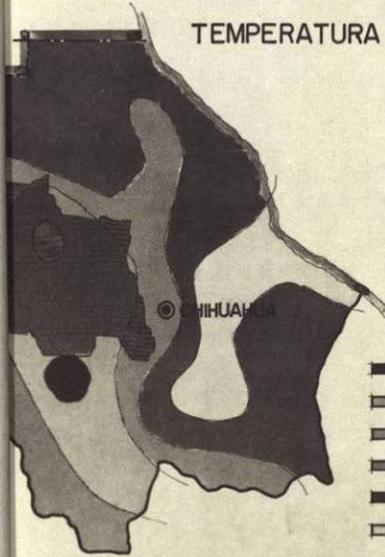
- ▨ MENOS DE 36° C
- ▧ 36° C A 40° C
- 40° C A 44° C O MAS

LLUVIA EN M.M



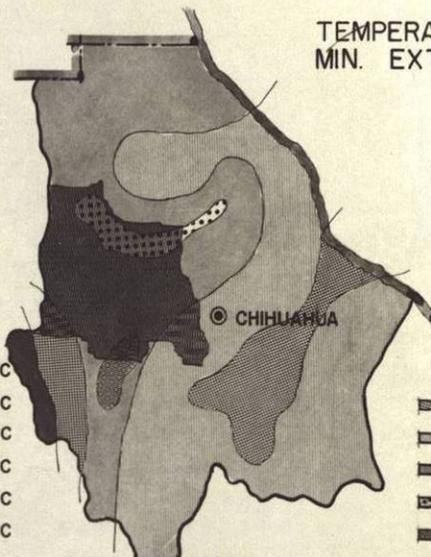
- ▩ MENOS A 100 MM
- ▨ 100 A 200
- ▧ 200 A 300
- 300 A 400
- ▩ 400 A 500
- ▨ 500 A 800
- ▧ 800 A 1000
- MAS DE 1000

TEMPERATURA MEDIA



- MENOS A 9° C
- ▨ 9° C A 11° C
- ▧ 11° C A 13° C
- 13° C A 16° C
- ▧ 16° C A 18° C
- ▨ 18° C A 20° C O MAS.

TEMPERATURA MIN. EXTREMA



- ▩ MENOS DE 6° C
- ▨ DE 6° C A 10° C
- ▧ DE 10° C A 14° C
- DE 14° C A 18° C
- ▨ DE 18° C A 20° C O MAS

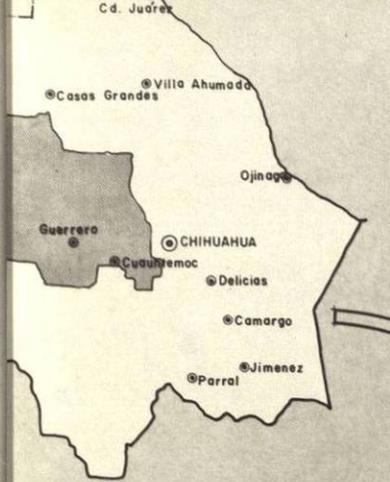
DIAS CON HELADA



- ▨ DE MENOS A 40°
- ▩ DE 40° A 60°
- ▧ DE 60° A 100°
- DE 100° A 200° O MAS



MUNICIPALES CENTROS DE POBLACION



CENTROS CON MAS POSIBILIDADES



GUERRERO Y CHIHUAHUA:

DENTRO DE LA ZONA PRODUCTORA DE MAIZ, LOS PRINCIPALES CENTROS DE POBLACION. TRANSPORTE MAS CORTO DE MATERIA PRIMA. FERROCARRILES REGIONALES DE DISTRIBUCION. GASES: SON CENTROS DE FUERTE CONSUMO. SON CENTROS "ESTATALES" DE DISTRIBUCION. TIENEN SUFICIENTE ENERGIA ELECTRICA. HAY GAS. HAY SERVICIOS MECANICOS EFICIENTES. AUNQUE NO TIENEN CARRETERA Y FERROCARRIL, ESTOS NO TIENEN TRAFICO INTENSO NI DIARIO.

PRACTICAMENTE EN EL CENTRO GEOGRAFICO DEL ESTADO CAPITAL Y 2º EN POBLACION 170,000 SEGUN CENSO 1,960 PRINCIPAL CENTRO DE DISTRIBUCION 2º EN IMPORTANCIA COMO CONSUMIDOR (CD. JUAREZ ES LA 1ª)

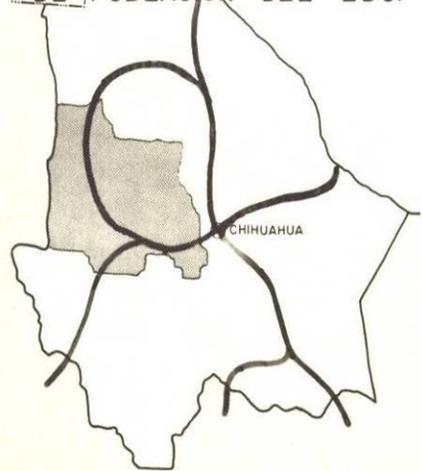
SERVICIOS PUBLICOS CON CAPACIDAD SUFICIENTE (AGUA, ENERGIA, GAS NATURAL) SERVICIOS MECANICOS Y MATERIAL HUMANO DE MAS CAPACIDAD

FUERA DE LA ZONA PRODUCTORA DE MAIZ, PERO COMUNICADA A ELLA POR CARRETERA Y FERROCARRIL



Y A UNA DISTANCIA TOLERABLE EN CUANTO A COSTO DE TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA

DISTANCIAS MAS O MENOS IGUALES A LOS CENTROS DE POBLACION DEL EDO.



CENTRO DEL QUE PARTEN LOS FERROCARRILES



Y CARRETERAS DEL ESTADO

LOCALIZACION DE LA PLANTA EN EL ESTADO

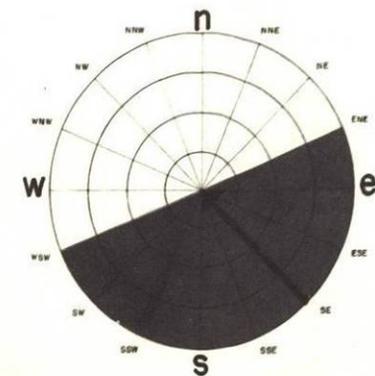
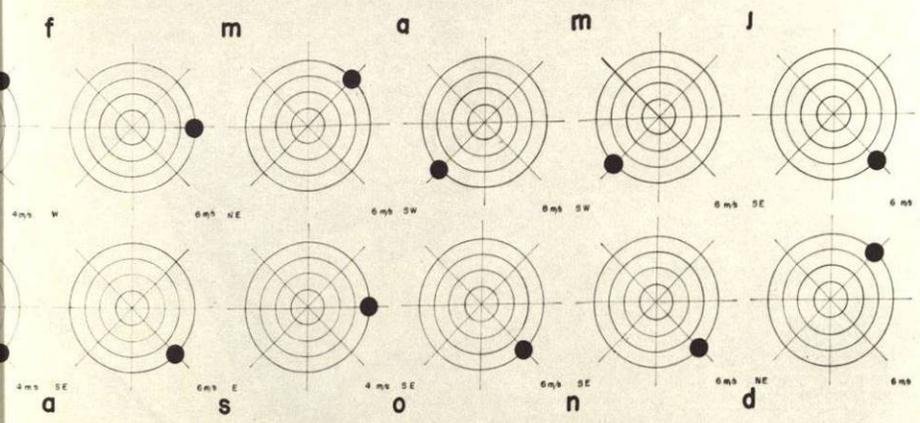
TESIS
DISEÑO
ARQUITECTURA

CHIHUAHUA
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARDE

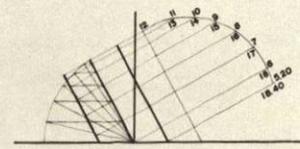
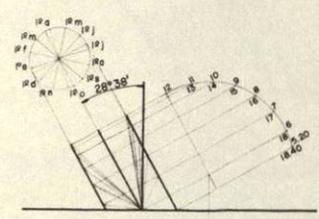
I E N T O S



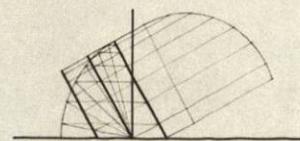
LONGITUD 106° 04' W

LATITUD 28° 38' N

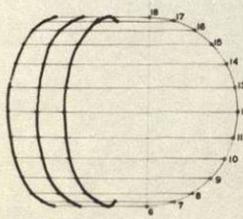
ALTITUD 1428 mts



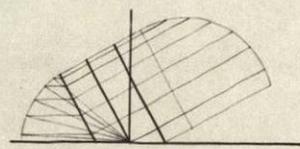
EQUINOCCIO DE PRIMAVERA Y OTOÑO



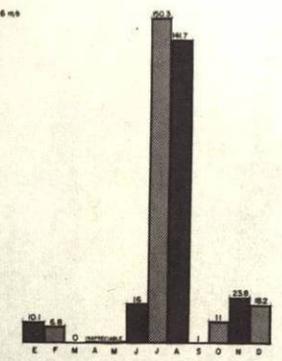
SOLSTICIO DE VERANO



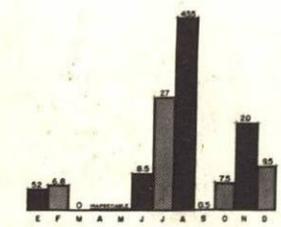
DIC 22
SEP 23
MAR 20
JUN 21



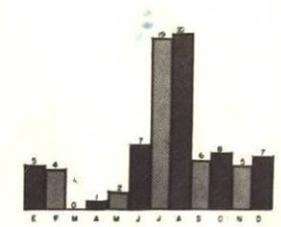
SOLSTICIO DE INVIERNO



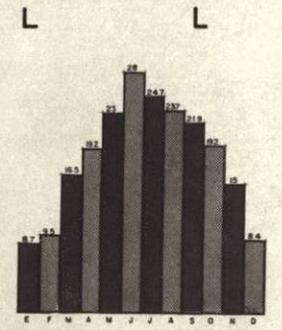
PRECIPITACION TOTAL EN UN AÑO 3780 MM



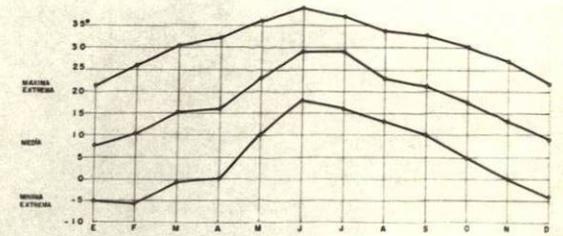
LLUVIA MAXIMA EN 24 HS. 425 MM



NUMERO DE DIAS CON LLUVIA APPRECIABLE 64



RESUMEN DE TEMP MEDIA MENSUAL MEDIA ANUAL 18°C



RESUMEN DE TEMPERATURAS

OLEAMIENTO
MEDIO

TEMPERATURA
FISIOLÓGICA

ESIS
TESM
ECTURA

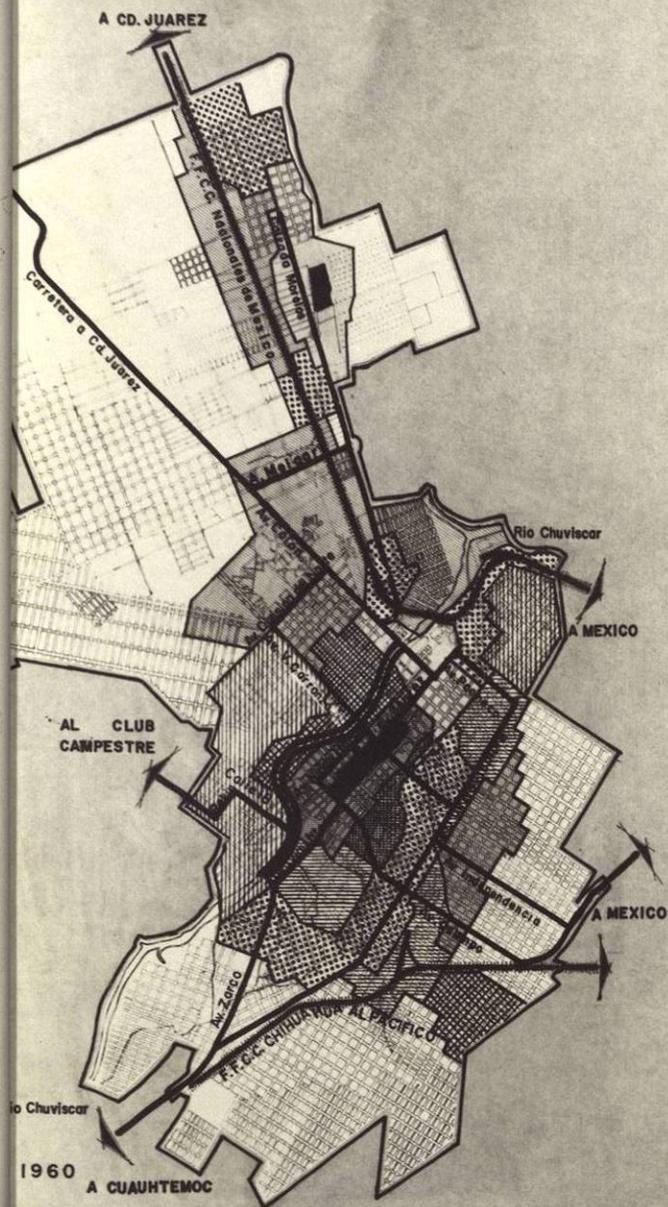
CHIHUAHUA
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



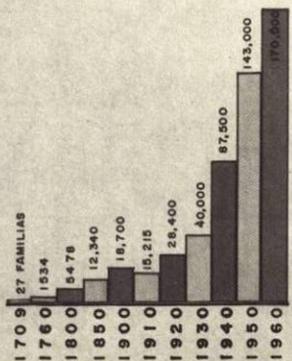
ALFONSO
TIRADO
VELARDE

8

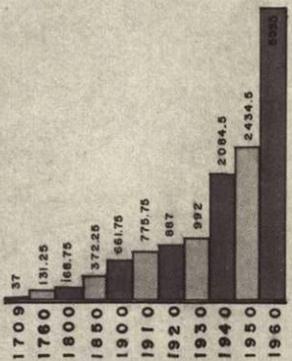
RECIMIENTO HISTORICO Y ZONIFICACION ACTUAL



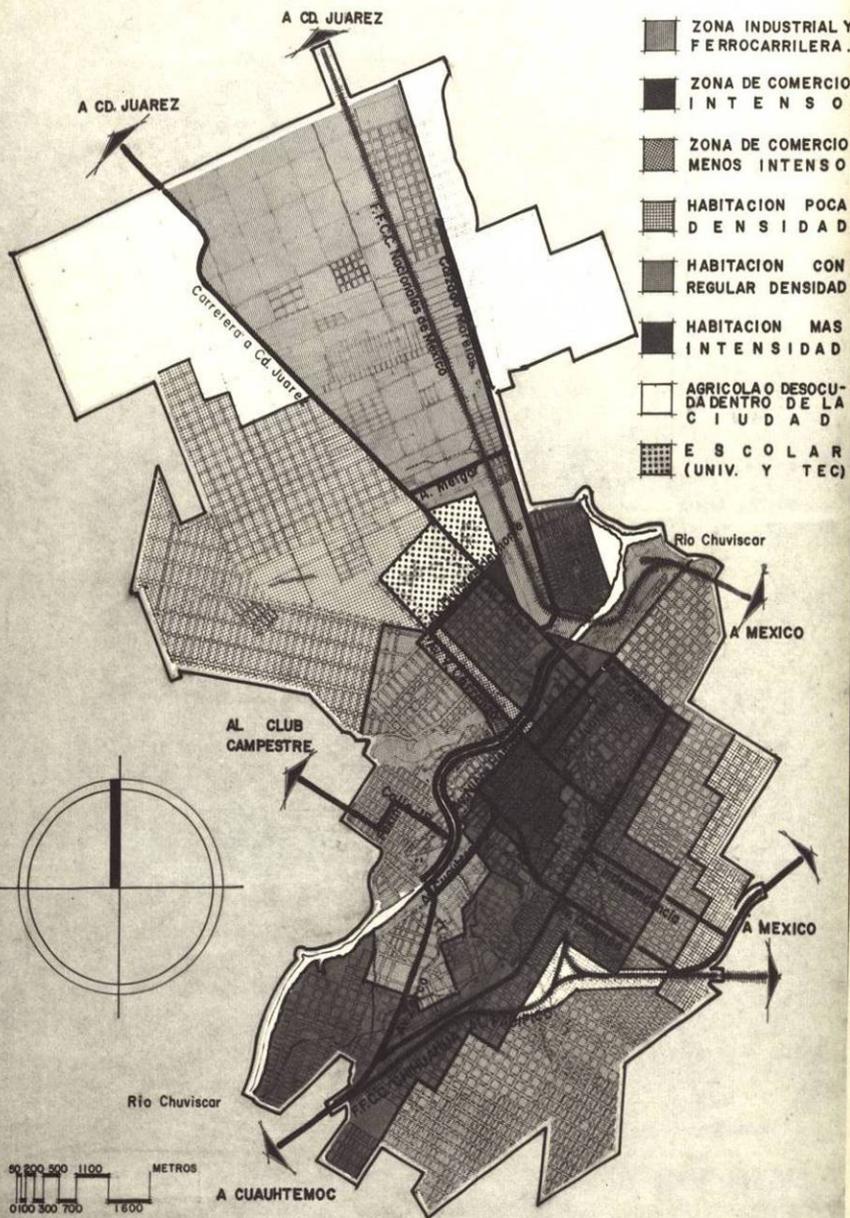
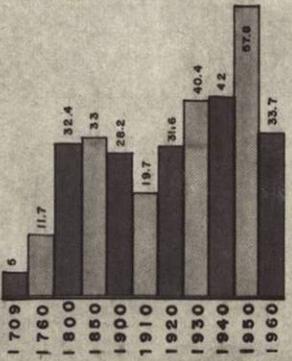
CRECIMIENTO DE POBLACION



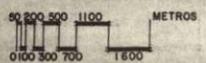
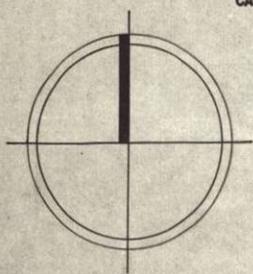
CRECIMIENTO EN HECTAREAS



DENSIDADES DE POBLACION



- ZONA INDUSTRIAL Y FERROCARRILERA.
- ZONA DE COMERCIO INTENSO
- ZONA DE COMERCIO MENOS INTENSO
- HABITACION POCA DENSIDAD
- HABITACION CON REGULAR DENSIDAD
- HABITACION MAS INTENSIDAD
- AGRICOLA DESOCUPADA DENTRO DE LA CIUDAD
- ESCOLAR (UNIV. Y TEC)



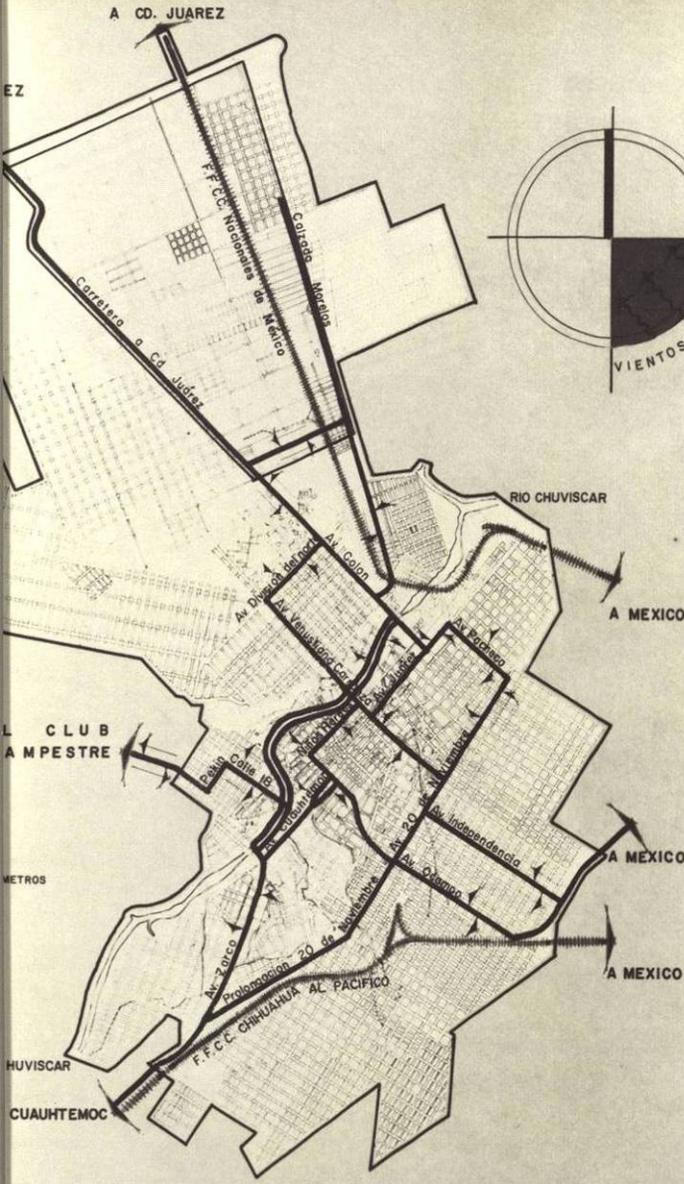
ES
S
T
E
M

T
E
C
T
U
R
A

C H I H U A H U A
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARDE



CAUSAS :
Declarada zona industrial en el plano regulador de la ciudad, elaborado por el departamento municipal de obras públicas.

VENTAJAS :
Fuera de las zonas de habitación de la ciudad pero inmediata a ella.
Vías de comunicación:
A)-Ferrocarril (México - Cd. Juárez)
B)-Carretera (Panamericana)
Con Servicios:
A)- Gas (Tampico-Torreón-Chihuahua)
B)- Energía eléctrica
C)- Agua (Mantos para perforar)

DESVENTAJAS :
Reducido número de terrenos con servicios públicos porque la red existente no se extiende a toda la zona.



- SISTEMA VIAL DEFINIDO**
- Pavimentado
 - De Tierra
 - FERROCARRIL
- SERVICIOS**
- Energía Eléctrica
 - Gas
 - +++Drenaje
- INDUSTRIAS EXISTENTES**
- 1 Aceros De Chihuahua
 - 2 A.N.D.S.A
 - 3 Cementos De Chihuahua
 - 4 Liquid Carbonic Gas SA
 - 5 Fundación Molina
 - 6 Mexalit
 - 7 Losas Stalton
 - 8 Planta Avícola Regia
 - 9 Planta Termoelectrica
 - 10 Sub. Estacion Eléctrica
 - 11 Concretos Precolidados
 - 12 Escomex
 - 13 Textil
 - 14 PEMEX
 - 15 F.E.S.A
 - 16 Planta De Acetileno
 - 17 Derivado Del algodón

ZONA ESCOGIDA LOCALIZACIÓN Y ESTADO ACTUAL

ESIS
TESM
TECTURA

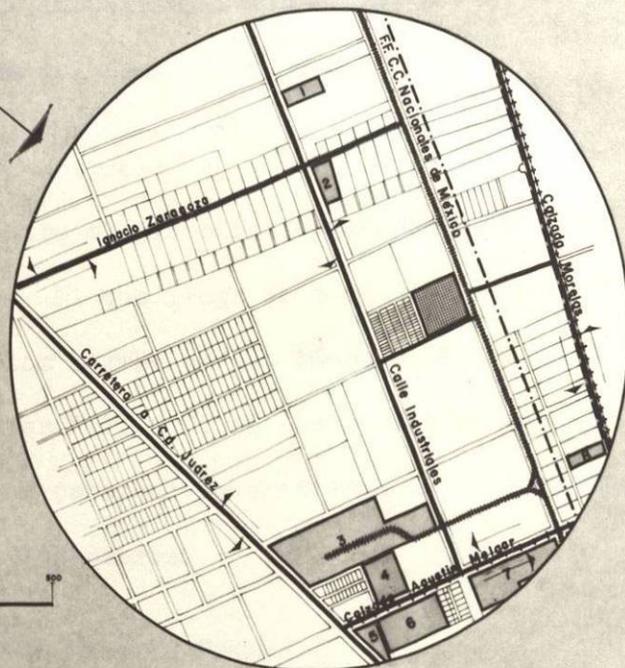
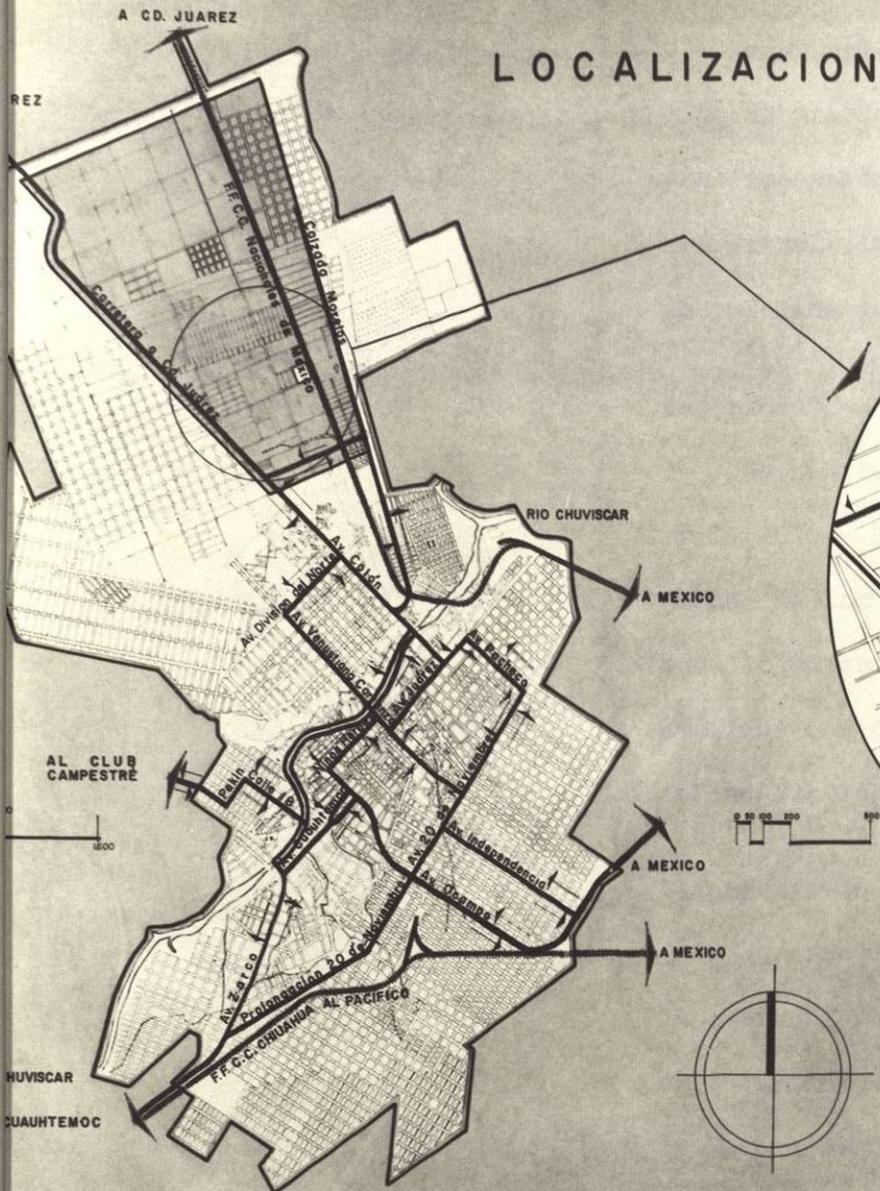
CHIHUAHUA
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARDE

LOCALIZACION

CARACTERISTICAS



■ Terreno Escogido

INDUSTRIAS EXISTENTES

- 1 Losas Stalton
- 2 Planta Avícola Regia
- 3 Planta Termoelectrica
- 4 Concretos Precolados
- 5 Escomez
- 6 Textil
- 7 Pemex
- 8 Subestación Eléctrica

- A.. ES PROPIEDAD DE LA COMPAÑIA
- B.. TIENE LA SUPERFICIE NECESARIA PARA DAR CABIDA A TODOS LOS ELEMENTOS QUE INTEGRAN LA FABRICA. SUS DIMENSIONES SON 188.00 POR 198.00 MTS.
- C.. SENSIBLEMENTE PLANO
- D.. INMEDIATO A LA VIA DE LOS F.F.C.C. NACIONALES DE MEXICO
- E.. ACCESOS BIEN DEFINIDOS DENTRO DEL SISTEMA VIAL DE LA ZONA
- F.. ES DENTRO DE LA ZONA DE LOS MAS PROXIMOS A LA CIUDAD
- G.. PROXIMO A LAS LINEAS DE SERVICIO CON QUE EN LA ACTUALIDAD ESTA DOTADA LA ZONA INDUSTRIAL

EL TERRENO ESCOGIDO LOCALIZACION

ES
TESM
ECTURA

CHIHUAHUA
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARDE

11

G. Descripción del proceso

El proceso, a grandes rasgos, consta de las siguientes etapas: recepción y control de Materia prima - Almacenaje de Materia Prima - Industrialización - Almacenaje de producto terminado y salida del Producto terminado.

Recepción y control:

Se recibe el grano por autotransporte (80%) y por ferrocarril (20%). El que llega en camiones es controlado mediante el pesado de los mismos en una báscula dentro de la planta. El que llega por F.F. C.C. se controla directamente en el lugar de embarque por personal de confianza de la compañía, mediante el sellado de los carros.

Almacenaje de Materia Prima:

Se efectúa en bodegas con la capacidad suficiente, estibado a granel y hasta una altura normal de 4.00 Mts. para evitar calentamientos y facilitar movimientos de pequeños lotes. De la Bodega de almacenamiento, mediante succión al vacío, se pasa a una bodega llamada de recepción, donde se tiene un tonelaje suficiente para las necesidades diarias de producción.

Industrialización:

La industrialización principia con la limpieza del grano en

una criba a la que es llevado de la bodega receptoria, mediante elevadores de canjilones. De la criba limpiadora pasa a una tolva pesadora, donde es controlada la cantidad que debe - entrar a la siguiente etapa del proceso que es la cocción. - Esta se efectúa en ellas con capacidad de 3 toneladas en la - que se vacía el maíz, se agregan agua y cal y se aplica va- - por. Una vez efectuada la cocción, se tira el agua que se u- tilizó en ella y se descarga el maíz convirtiendo ahora en - nixtamal en una tolva de la que pasa a Molienda, que se hace en Molinos de martillos. Estos molinos descargan a un tubo - "venturi" conectado en un extremo a un horno calentador de ai re y en el otro a un ventilador que al succionar el producto de la primera molienda junto con el aire caliente vaporiza la humedad que aquel trae, deshidratándolo. Después de deshidra- tado el producto pasa por una serie de cernidos y remolidos - hasta que se obtienen los grados de finura y humedad adecua- dos, y de aquí es llevado a unas tolvas de almacenamiento que descarga directamente sobre unas máquinas empacadoras automá- ticas. En estas máquinas se empaca el producto en bolsas de 1 kilo, que manualmente son colocadas en sacos de 20, y coci- dos estos últimos, se almacena en estibas en la bodega de pro ducto terminado.

A. Localización:

Por las necesidades características de la fábrica se concluye que su localización debe ser tal, que reúna buenas condiciones de accesibilidad, y esté próxima a las instalaciones de ferrocarril, en una zona donde no origine molestias a la ciudad y desde la que fácilmente puedan, las personas que trabajan en la fábrica, transportarse y tener comunicación con las zonas comerciales y de habitación.

Se ha propuesto para localizar la planta, la zona norte de la ciudad, señalada como Industrial en el plano regulador elaborado por el departamento de obras públicas municipales, y que si bien inmediata a la ciudad esta no afecta las áreas de habitación por estar ya fuera de ellas.

Cuenta además con claros accesos desde la ciudad lo que facilitará el movimiento hasta ella: del producto terminado y del personal. Se encuentra definida por el paso del FF.CC. México Cd. Juárez y la carretera Panamericana.

Los servicios públicos con que cuenta la zona, son: GAS - (gaseoducto Tampico-Torreón-Chihuahua) Energía Eléctrica y Mantos acuíferos en los que se pueden hacer perforaciones para obtener así, el aprovisionamiento de agua.

B. Terreno:

Deberá contar entre sus cualidades, el ser de preferencia - plano, sensiblemente plano, de fácil adquisición y de amplitud - suficiente para permitir una correcta disposición y desarrollo - de los diferentes elementos necesarios para el funcionamiento de la nueva fábrica. Deberá buscarse, además, tomando en cuenta - las necesidades de servicios que tiene la fábrica, la cercanía a las tomas de dichos servicios (gas, energía eléctrica, agua, - - etc.).

Se ha aceptado para la fábrica, el terreno casi cuadrado - que se señala en la lámina No. 11, y cuyas dimensiones son - - 188.00 y 198.00 Mts. Cuenta con la superficie necesaria para - dar cabida a todos los edificios e instalaciones, es plano, inme- diato a la vía de los F.F. C.C. Nacionales de México y con acce- so bien definido dentro del sistema vial con que cuenta en la ac- tualidad esa parte de la ciudad.

C. Programa Arquitectónico

1. Administración.

- a) recepción: hall de entrada
- espera e informes
- caja

ventas

compras

- b) oficinas: oficina del gerente
oficina del superintendente
sala de juntas

oficinas generales:

contabilidad

agencias foráneas

archivo

- c) radio comunicación:

caseta con equipo

- d) servicios: servicios sanitarios mujeres
servicios sanitarios hombres
cuarto de máquinas
estacionamiento

- e) control de obreros:

caseta con reloj checador

control de camiones.

2. Almacenes y Patios

- a) bodegas:

de almacenamiento de Maiz (6,500 a 7,000 M²)
receptora del maiz por industrializarse (450 M²)
de cal (50 M²)
de papel (75 M²)
de harina (850 M²)

b) patios:

de maniobras para trailers y camiones
de ferrocarril

c) andenes:

para descarga de maiz por F.F. C.C.
para carga de harina por trailers y camiones

3.-Industrialización.

2 unidades gemelas de producción, c/u con:

- a) limpieza: criba limpiadora
- b) desifificación: tolva pesadora
- c) cocción: 4 ollas de cocción
- d) recepción del nixtamal:
tolva de nixtamal
- e) molienda: molino micropulverizador
- f) deshidratación:
horno calentador de aire

tubo venturi
ventilador
deshidratador
colectores gemelos

g) clasificación inicial:

2 separadoras vibratorias

h) remolido: molino remoedor

i) enfriamiento:

2 ventiladores elevadores

2 colectores

j) cernido:

2 cernidores gemelos

k) empaque:

tolva almacenadora

máquina empacadora

4. Servicios de Mantenimiento

a) talleres: taller mecánico (100 M²)

b) refacciones: almacén de refacciones (75 M²)

5. Servicios de Abastecimiento

a) gas: caseta equipo medición

b) energía eléctrica: sub-estación eléctrica

D. Criterio Constructivo

Dadas las necesidades particulares de cada uno de los edificios del conjunto, ha sido necesario elegir materiales y sistemas estructurales que las satisfagan, originadas por funciones claramente definidas y que al mismo tiempo, ofrezcan la posibilidad de reducir al mínimo los costos de mantenimiento. En el caso de la bodega almacenadora de maíz, donde se necesitan grandes claros que permitan el movimiento de camiones, y cuya cubierta además de tener esa función debe permitir el suspender o colgar de ella, gusanos y aparatos mecánicos para efectuar movimientos de maíz, se ha resuelto a base de armaduras metálicas con lámina acanalada, que además de resultar económicas y de fácil realización, llenan los requisitos que tiene la bodega.

En el molino, se ha utilizado estructura de concreto, por ser más rígida que la de acero, con lo que habrá menos vibraciones. Por otra parte, estando aquí sometida a la acción de vapores, polvos, etc. en concreto armado no tendrá ningún problema de que se presenten corrosiones o de que aparezca algún otro defecto de esta índole, lo que redundará en reducción de costos de mantenimiento.

La bodega de producto terminado, se ha resuelto también a base de estructura de concreto, por las mismas razones que el e-

dificio anterior.

Se ha utilizado en todos los edificios fabriles, ladrillo aparente para los muros, para evitarse así acabados a los que periódicamente habría que proporcionarles mantenimiento. En - pisos se dejará el firme aparente.

6. Investigación

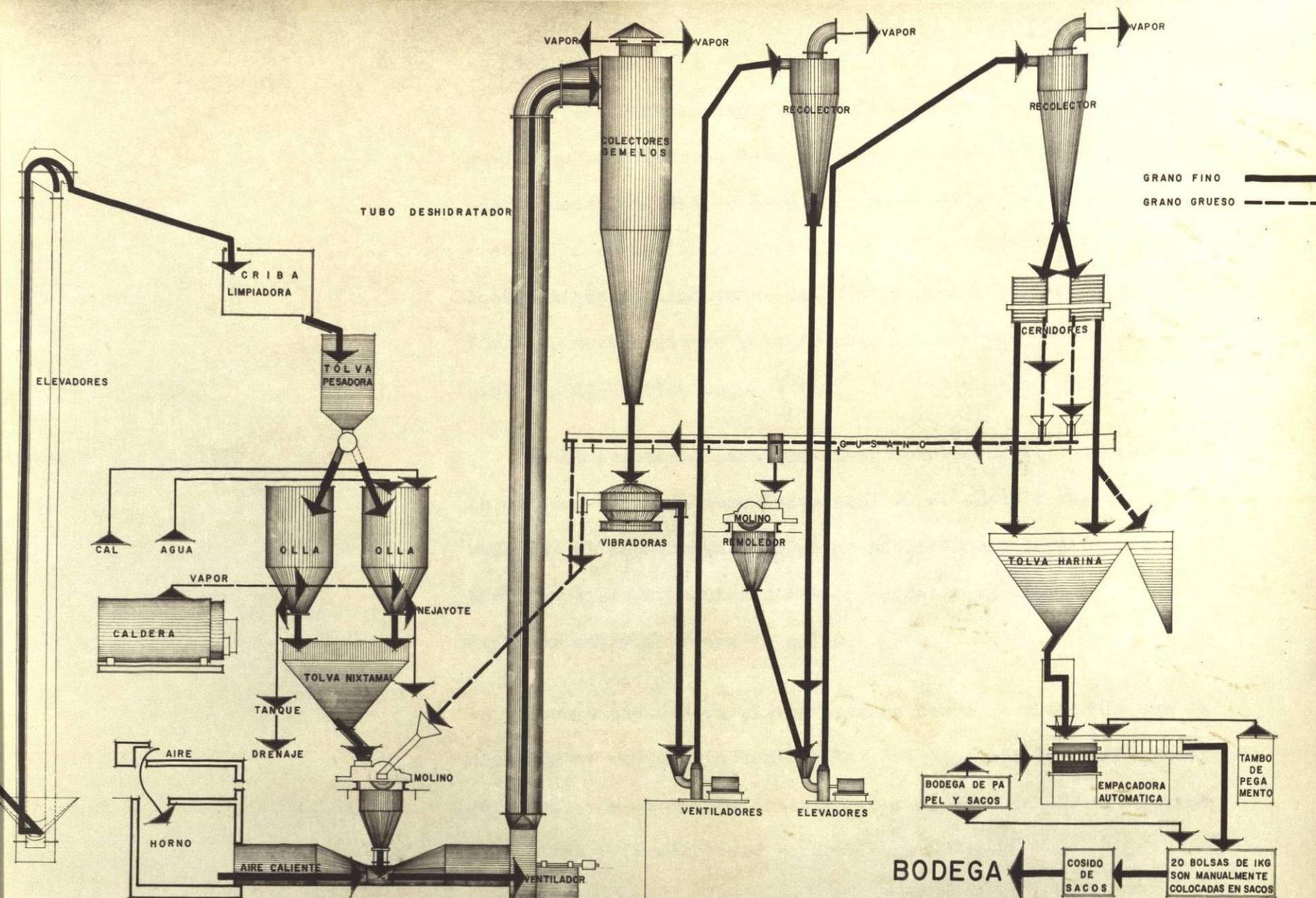
- a) laboratorio
- b) invernadero
- c) pequeño campo experimental

7. Servicios de Obreros

- a) vestidores: lockers
regaderas
servicios sanitarios
mingitorios
lavabos
- b) comedor: mesas (25 personas)
cocineta

Salida de producto terminado:

La distribución del producto se hace también por autotransporte (50%) y por F.F.C.C. (50%). Las entregas se hacen a base de órdenes de embarque expedidos por una persona que está en un lugar inmediato a la entrada y salida de camiones, y para los embarques por ferrocarril, las órdenes son expedidas directamente desde las oficinas administrativas.



PROCESO DE FABRICACION: DIAGRAMA DE FLUJO

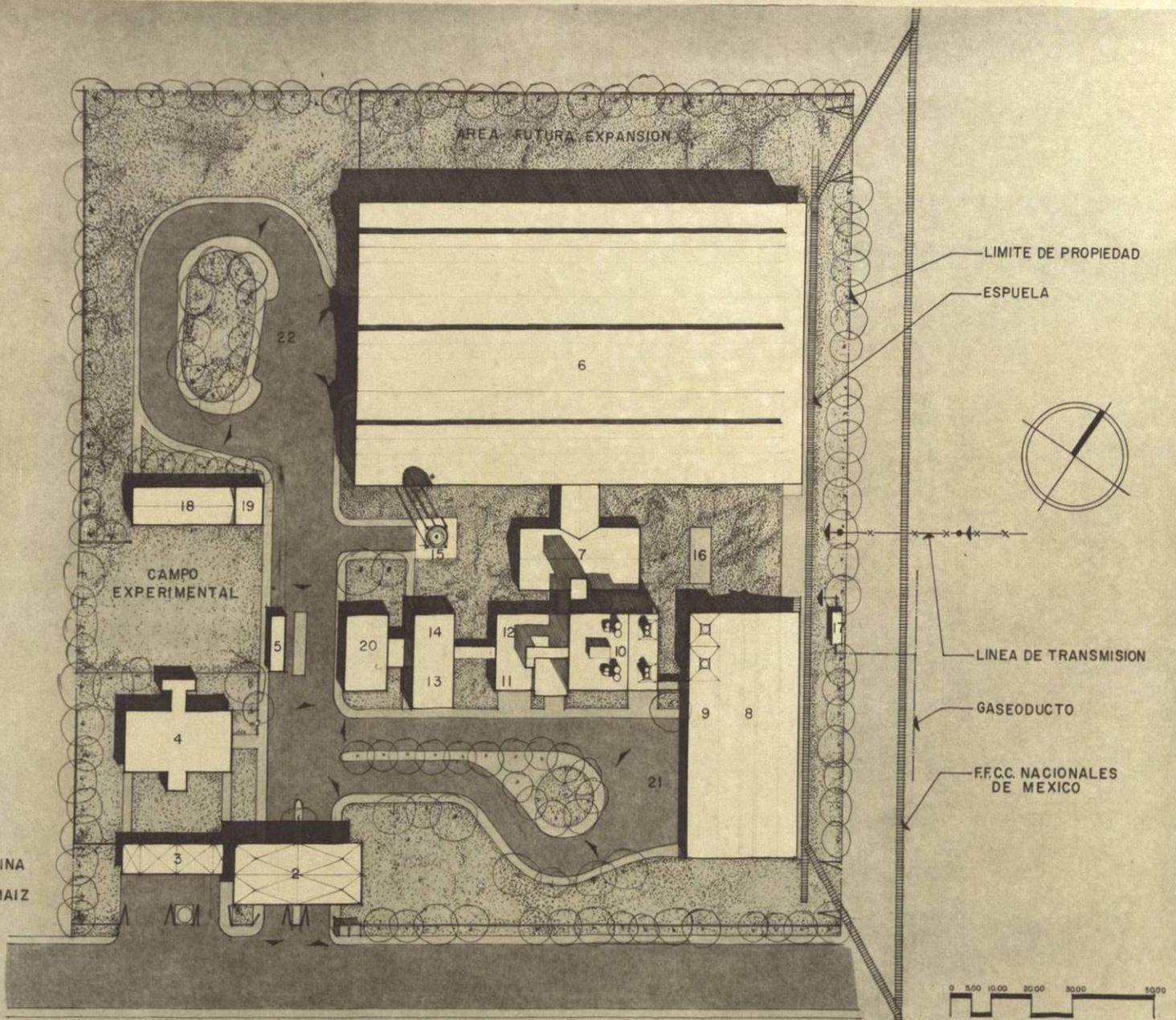
ESIS
TESM
TECTURA

CHIHUAHUA
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARDE

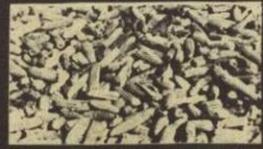
TROL
 SO CAMIONES
 CIONAMIENTO
 NAS
 TA Y BASCULA
 GA ALMACENADORA MAIZ
 GA RECEPTORA MAIZ
 GA DE HARINA
 GA DE PAPEL
 O
 GA DE CAL
 ERAS
 ER MECANICO
 GEN REFACCIONES
 PROFUNDO Y TANQUE
 STACION ELECTRICA
 A GAS
 NADERO
 RATORIO
 CIOS DE OBREROS
 DE MANIOBRAS CARGAR HARINA
 DE MANIOBRAS DESCARGA MAIZ



CONJUNTO

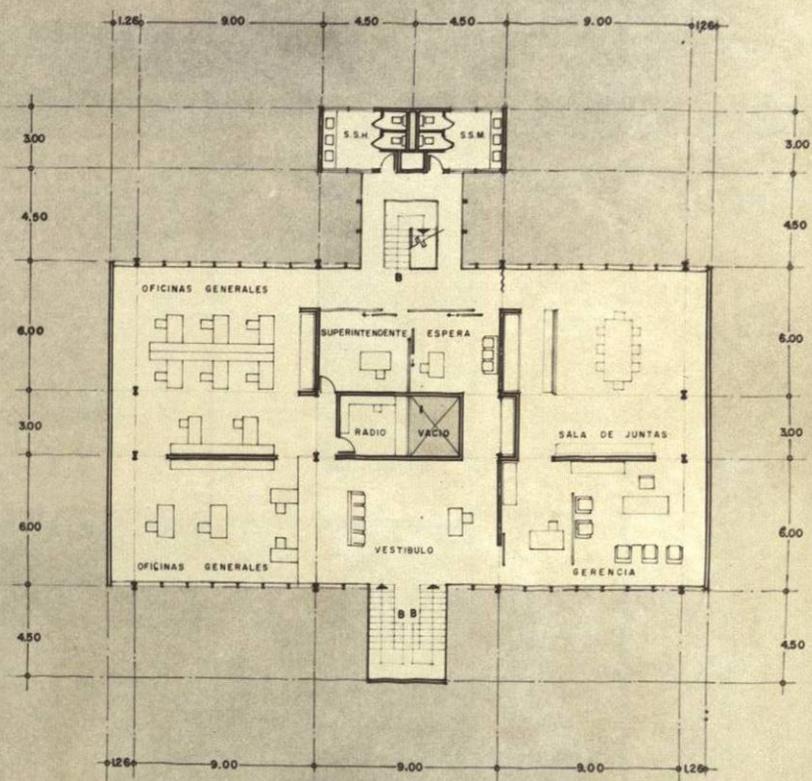
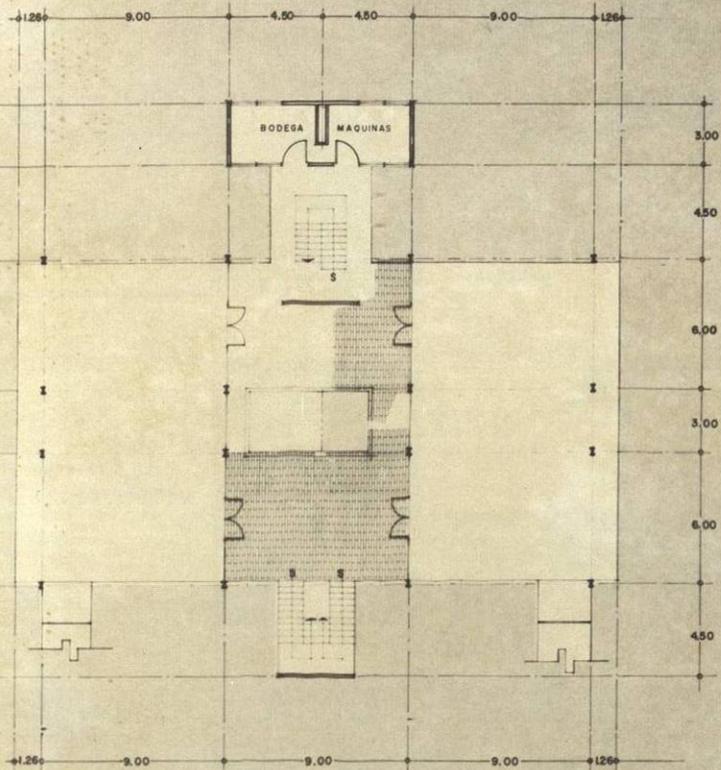
ESIS
 TESM
 ECTURA

C H I H U A H U A
 PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
 ELABORACION DE HARINA DE MAIZ

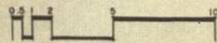


ALFONSO
 TIRADO
 VELARDE

13



PLANTAS DE LAS OFICINAS



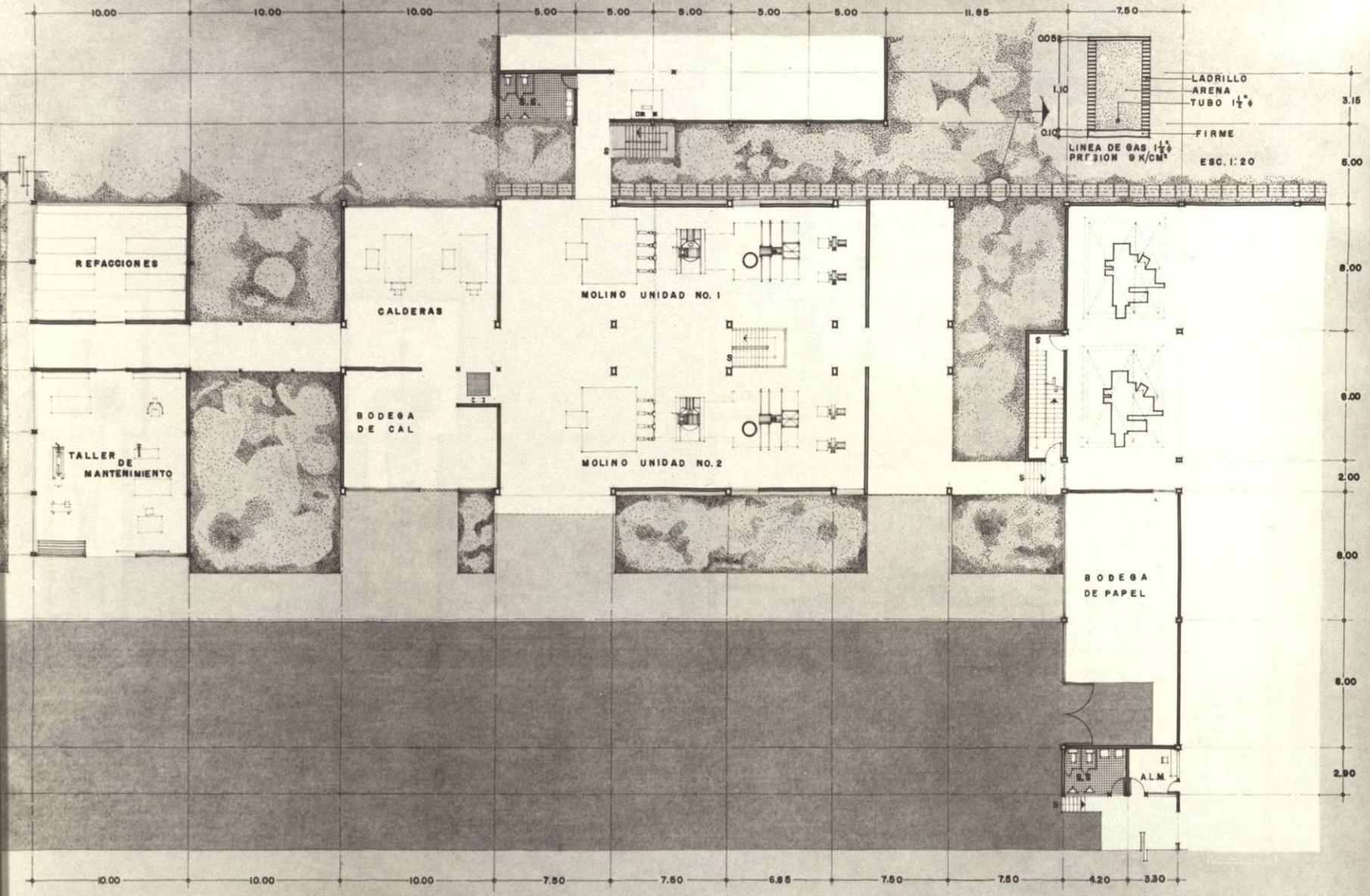
ES IS
TES M
ECTURA

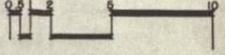
C H I H U A H U A
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARDE

14



PLANTA GENERAL DEL MOLINO Y SERVICIOS ESC. 

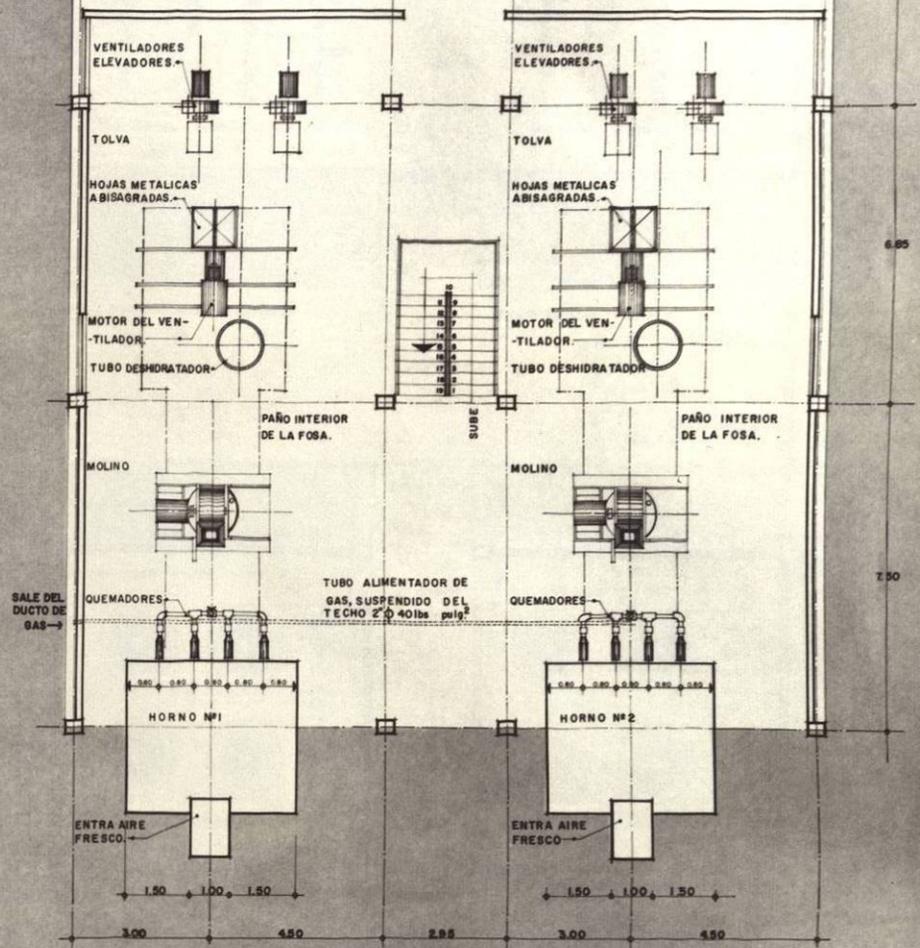
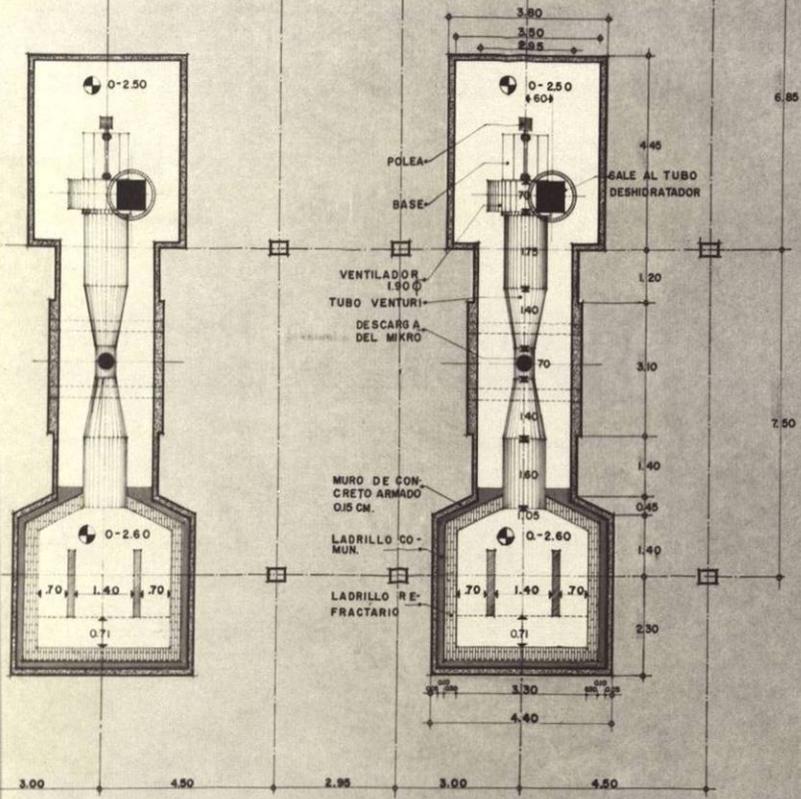
ESIS
TESM
ECTURA

CHIHUAHUA
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARDE

15



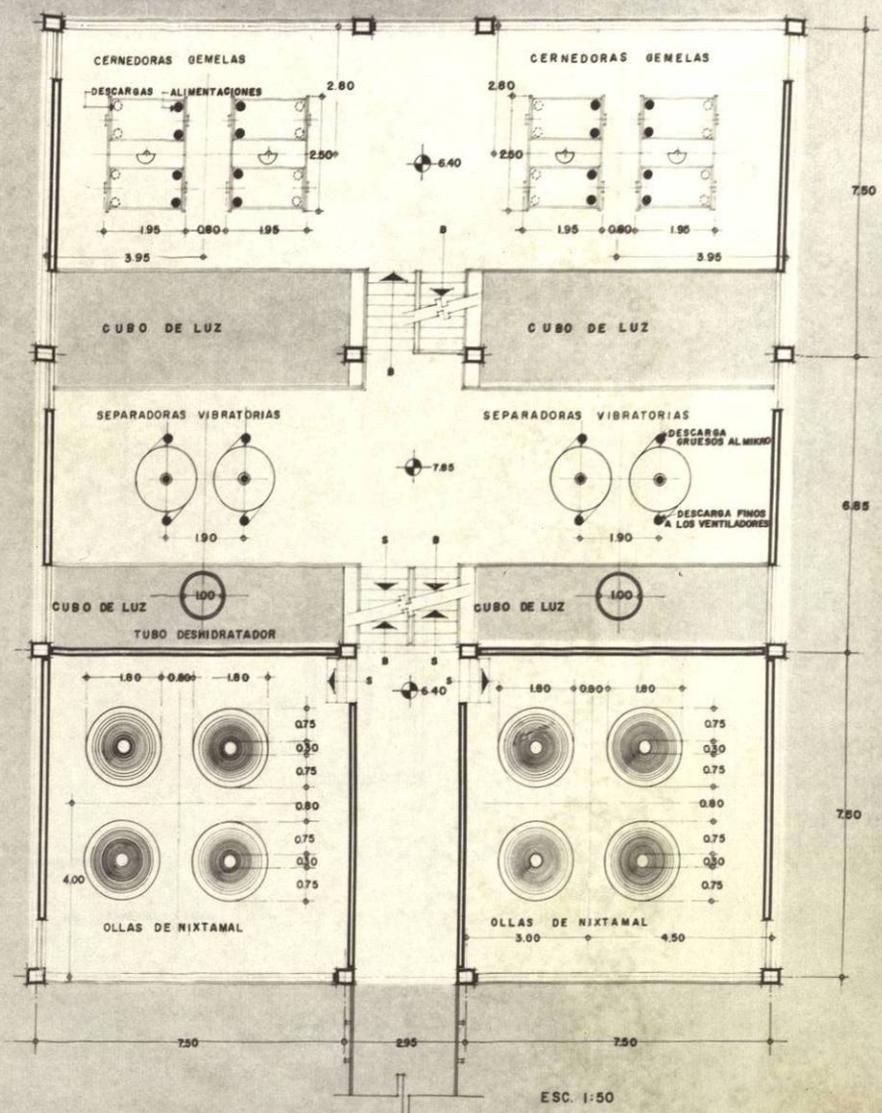
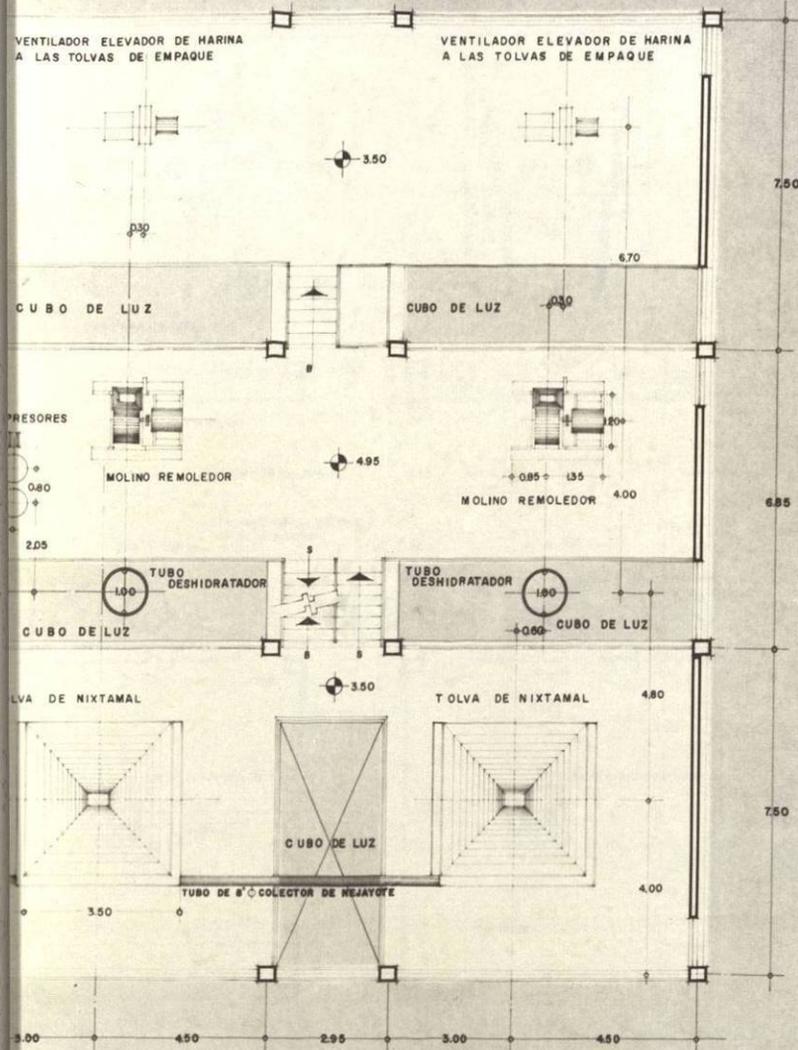
MOLINO : PLANTA FOSAS DE LOS HORNOS Y PLANTA BAJA. ESC. 0 500 100 100 300 400 500

S I S
E S M
C T U R A

C H I H U A H U A
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARTE



PLANTA : PLATAFORMAS DE MAQUINARIA A LOS NIVELES INDICADOS

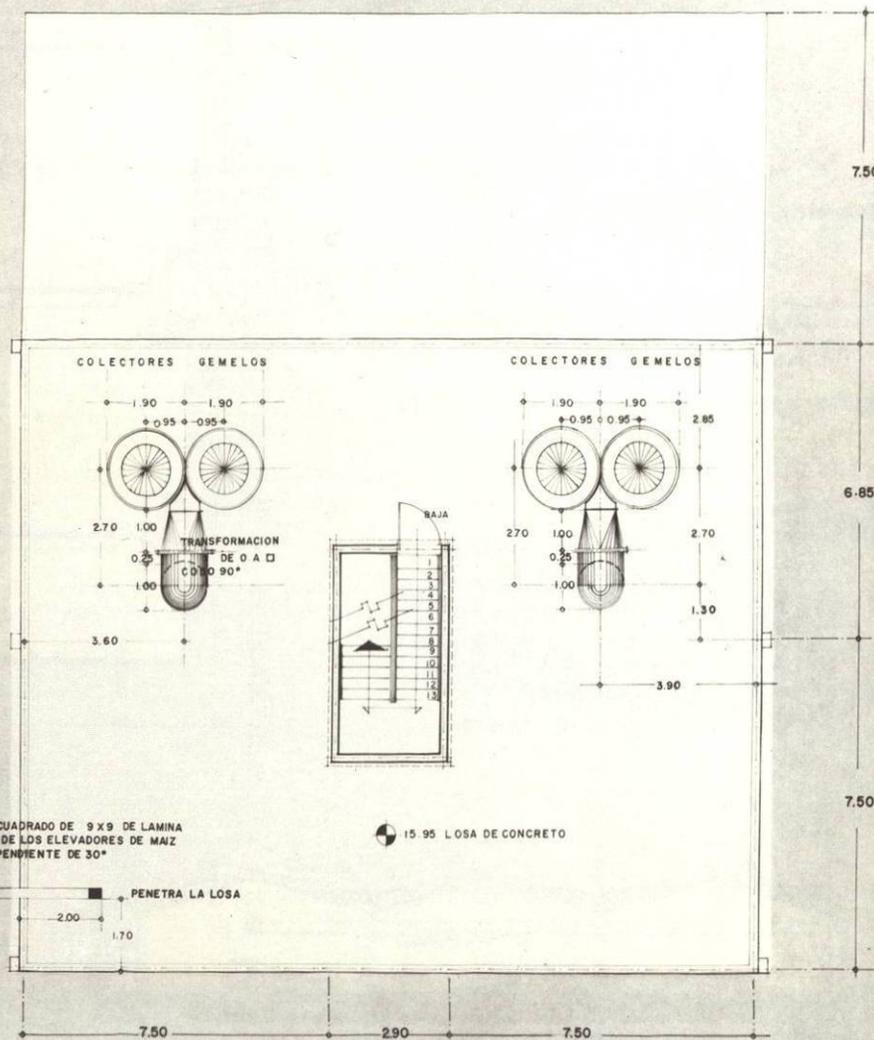
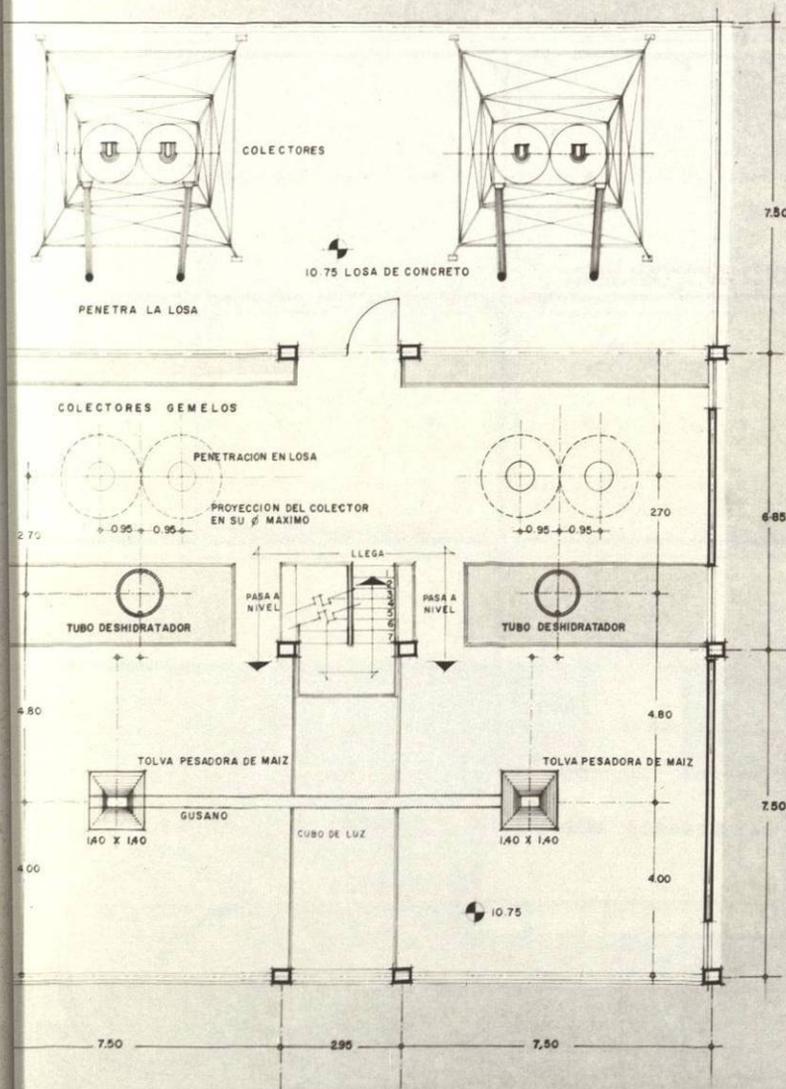
ESIS
TESM
ECTURA

CHIHUAHUA
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARDE

17



ESC. 1:50

PLANTA : PLATAFORMAS DE MAQUINARIA A LOS NIVELES INDICADOS

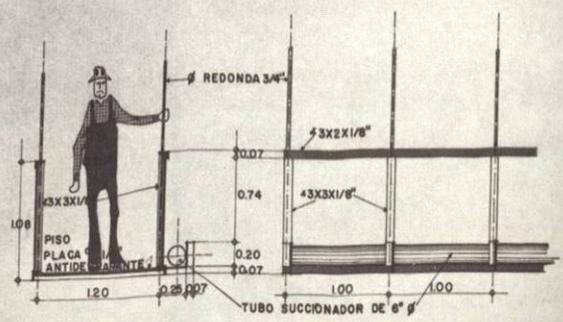
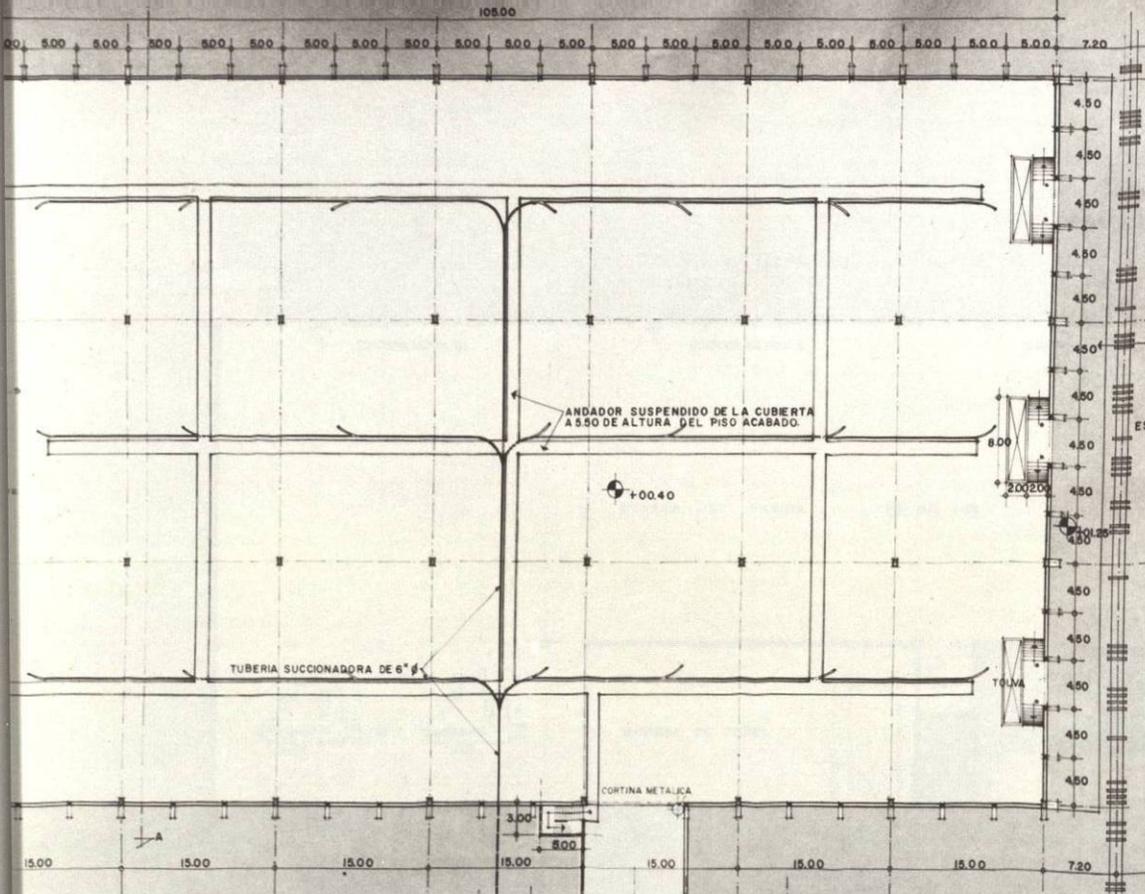
S I S
E S M
CTURA

C H I H U A H U A
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARDE

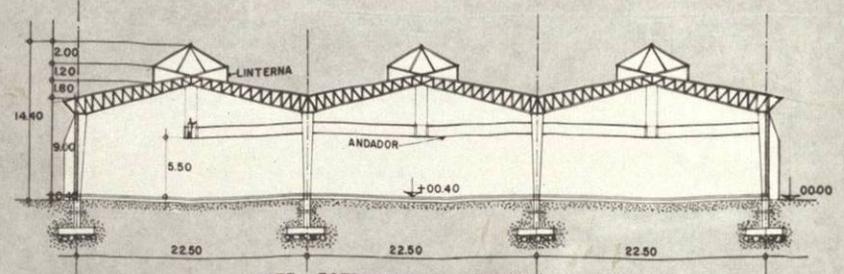
18



DETALLE DEL ANDADOR DE LA BODEGA ESC.1:20



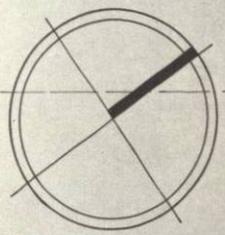
DETALLE DEL MURO



CORTE ESTRUCTURAL SEGUN A-A ESC.1:200

PLANTA ESC. 1:200

BODEGA RECEPTORA



B O D E G A A L M A C E N A D O R A D E M A I Z

S I S
E S M

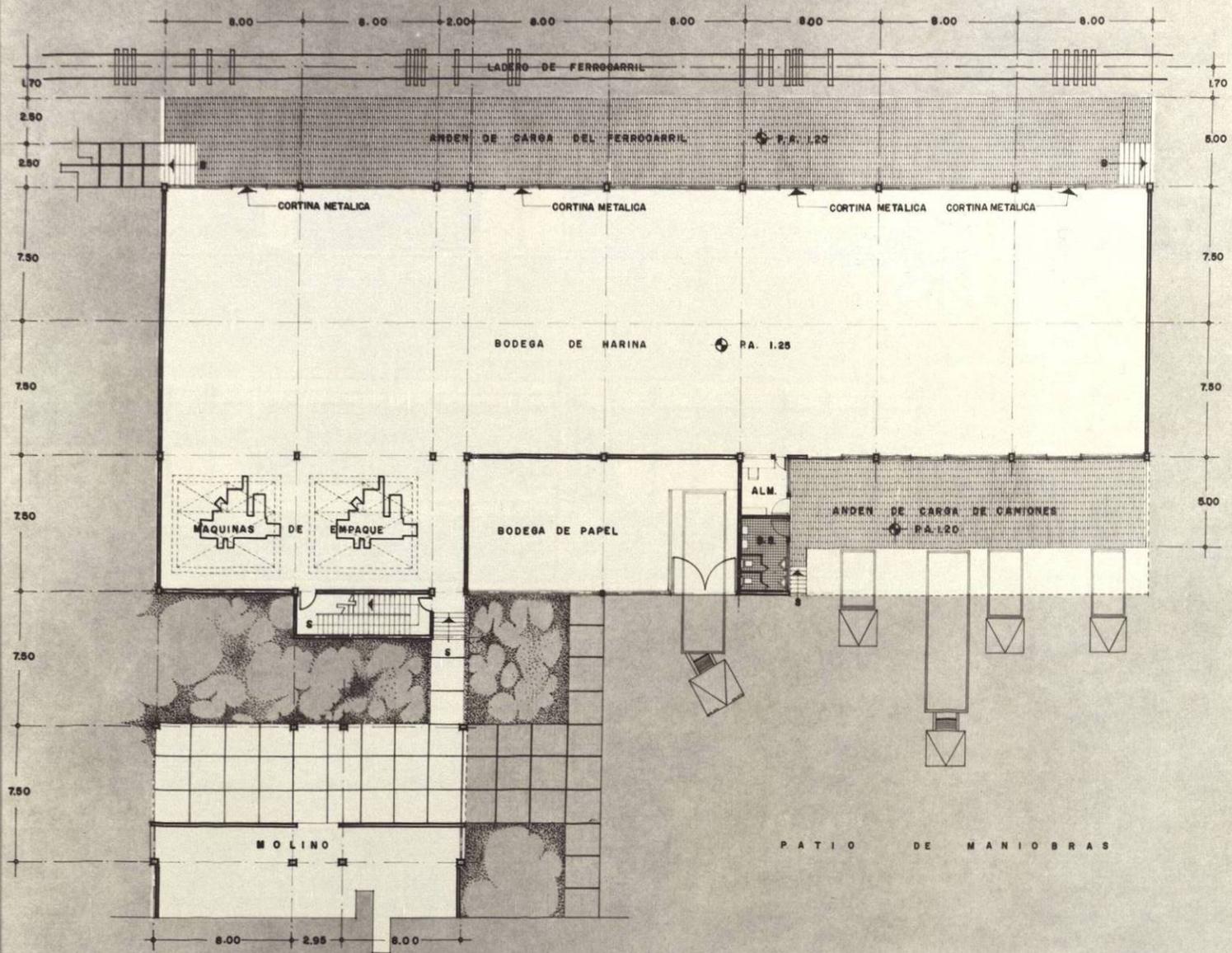
C T U R A

C H I H U A H U A
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARDE

19



B O D E G A D E H A R I N A P L A N T A E S C : 

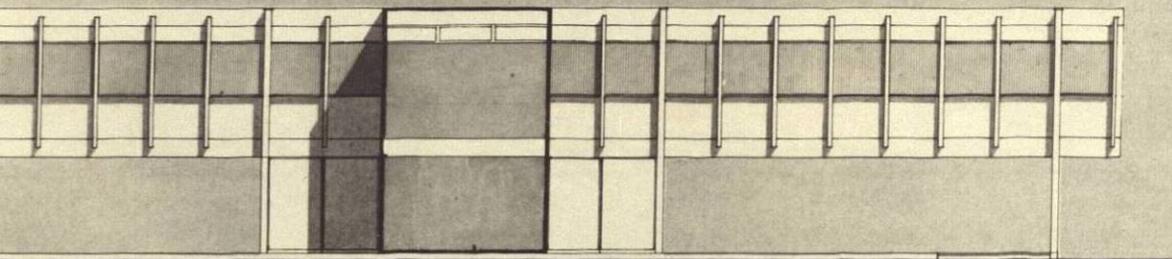
S I S
E S M
C T U R A

C H I H U A H U A
 P L A N T A I N D U S T R I A L P A R A L A
 E L A B O R A C I O N D E H A R I N A D E M A I Z

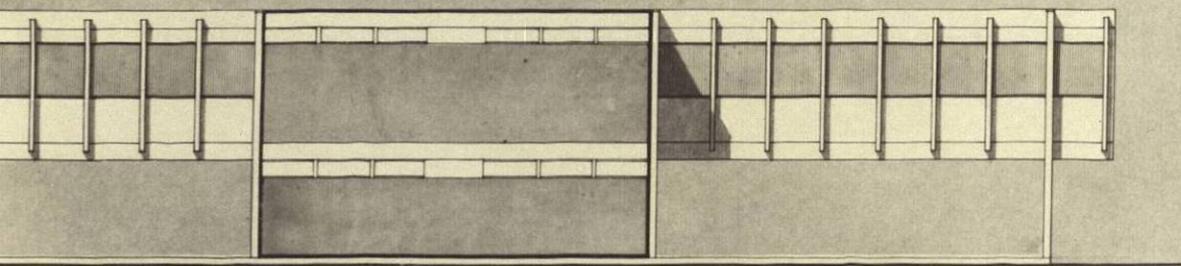


ALFONSO
TIRADO
VELARDE

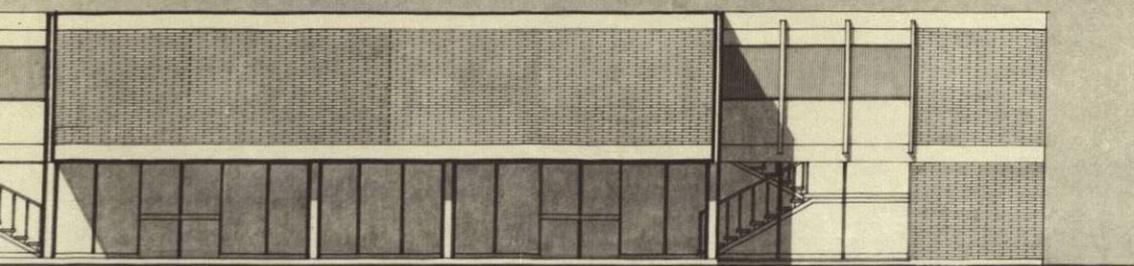
20



SUR ORIENTE



NOR PONIENTE



NOR ORIENTE

A C H A D A S D E L A S O F I C I N A S

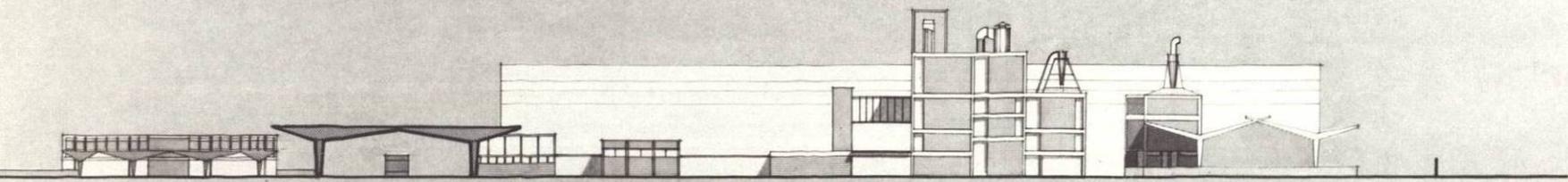


C H I H U A H U A
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ

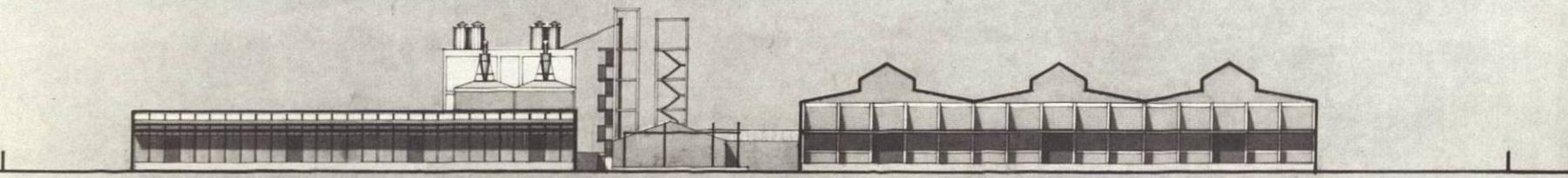


ALFONSO
TIRADO
VELARDE

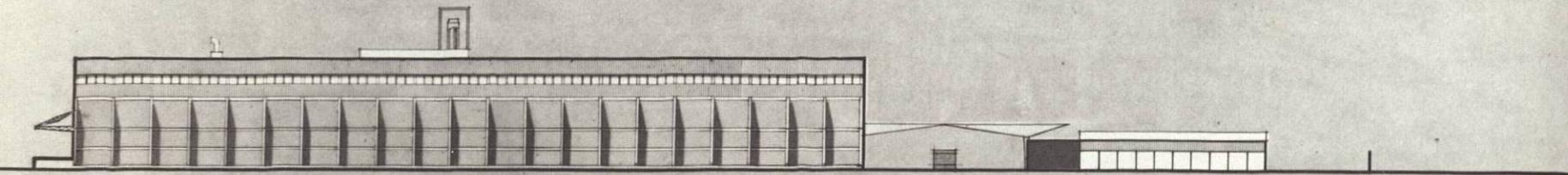
21



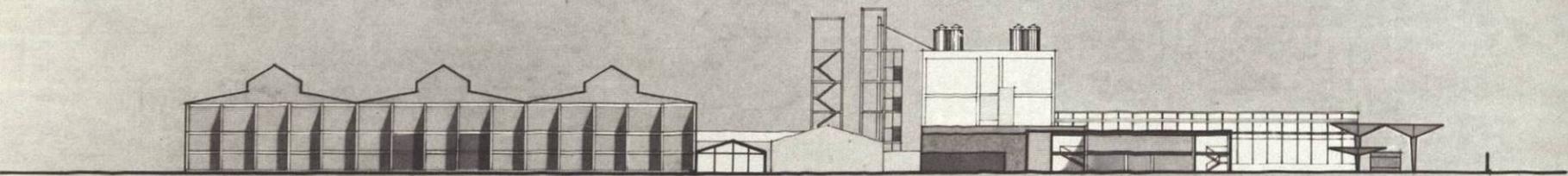
FACHADA SUR ORIENTE



FACHADA NOR ORIENTE



FACHADA NOR PONIENTE



FACHADA SUR PONIENTE

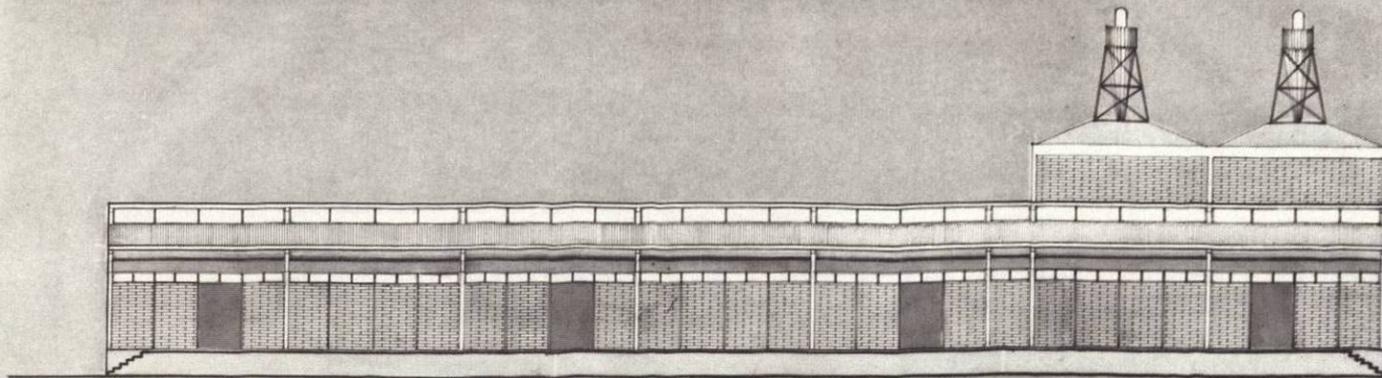
A C H A D A S G E N E R A L E S

S
M
R A

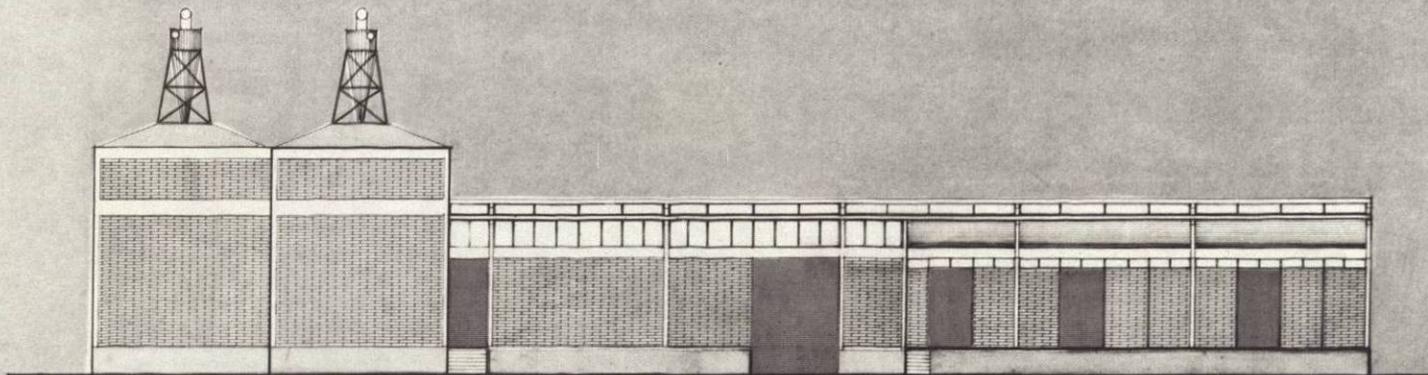
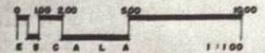
C H I H U A H U A
 PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
 ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



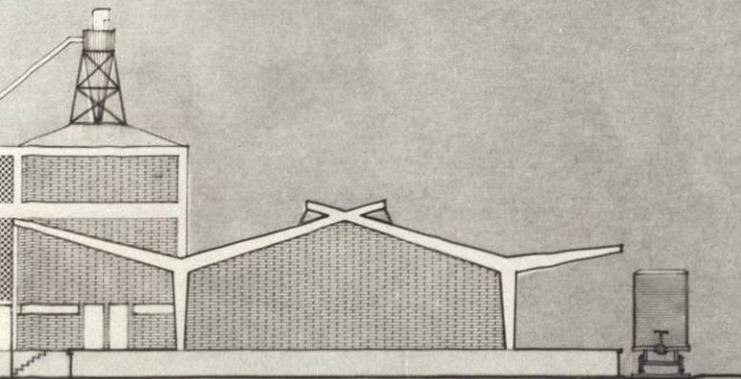
ALFONSO
 TIRADO
 VELARDE



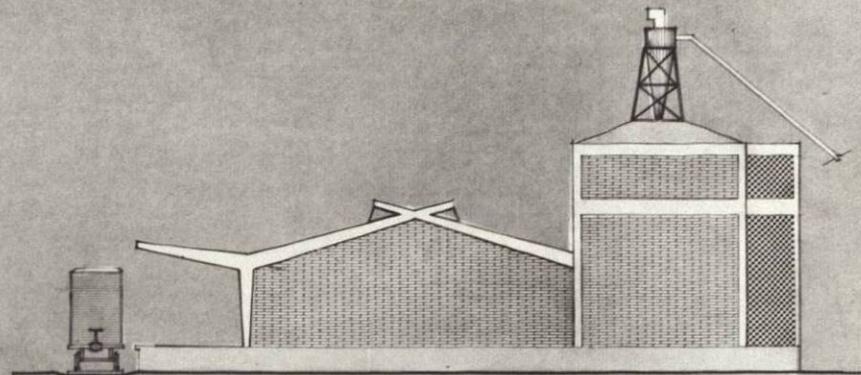
ELEVACION NORORIENTE



ELEVACION SURPONIENTE



ELEVACION SURORIENTE



ELEVACION NORPONIENTE

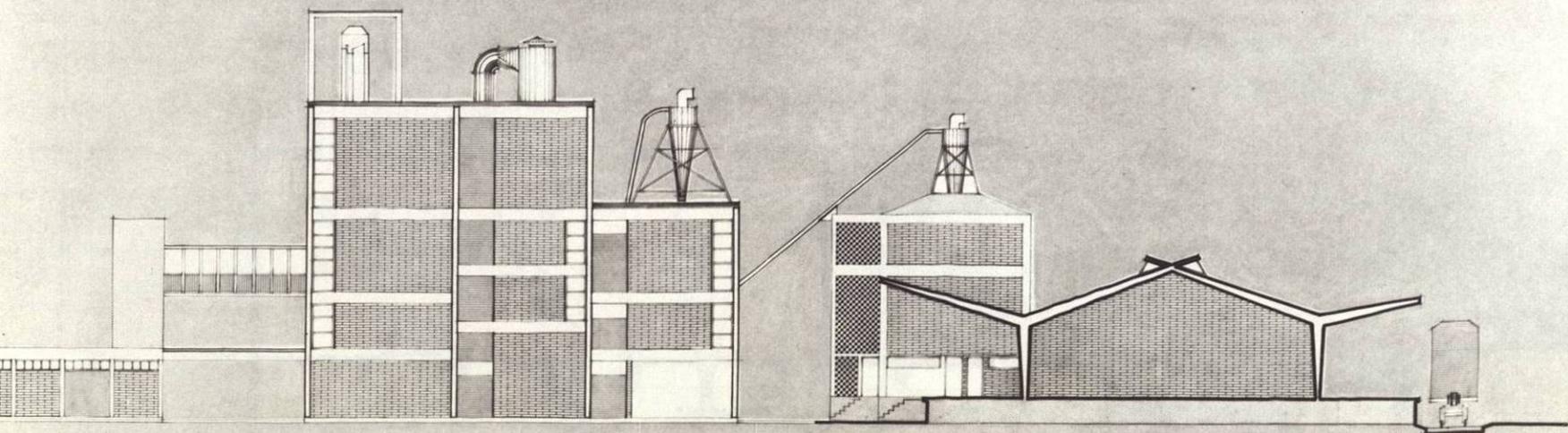
DEGA DE HARINA FACHADAS

C H I H U A H U A
 PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
 ELABORACION DE HARINA DE MAIZ

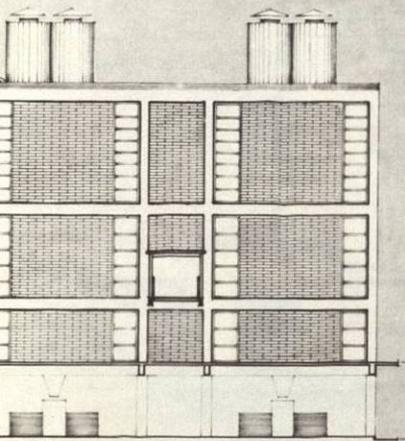


ALFONSO
 TIRADO
 VELARDE

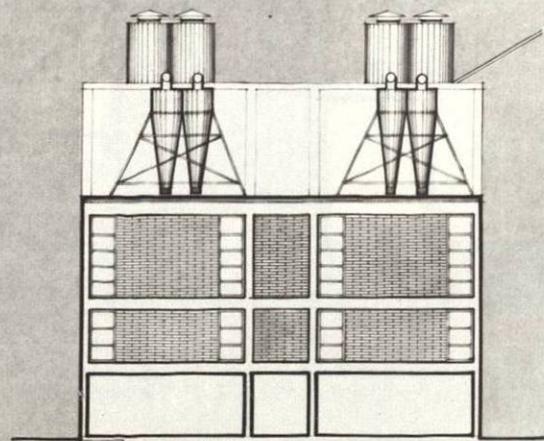
23



ELEVACION SURORIENTE

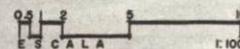


ELEVACION SURPONIENTE



ELEVACION NORORIENTE

ELEVACIONES DEL MOLINO



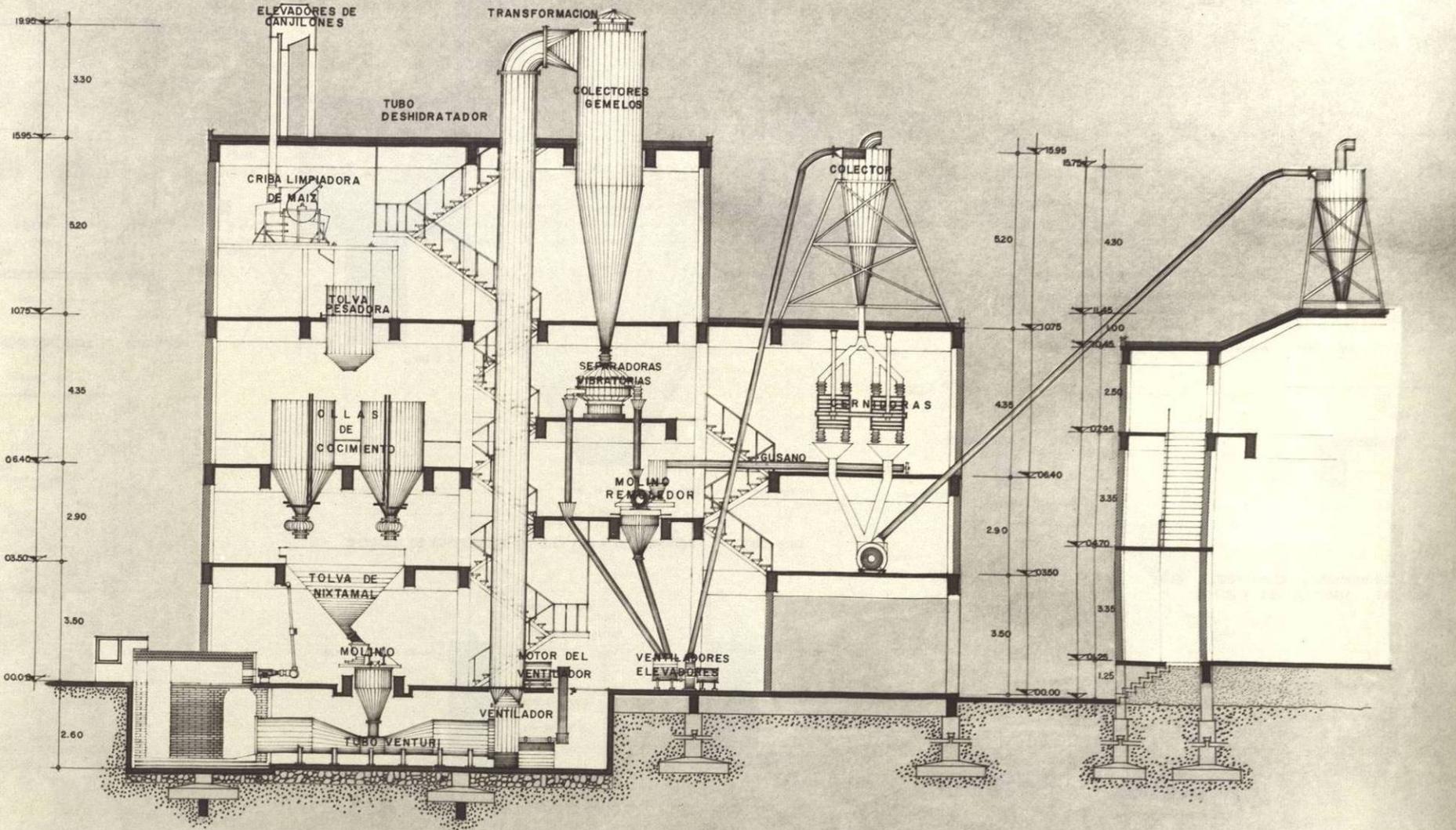
S
M
RA

CHIHUAHUA
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARDE

24



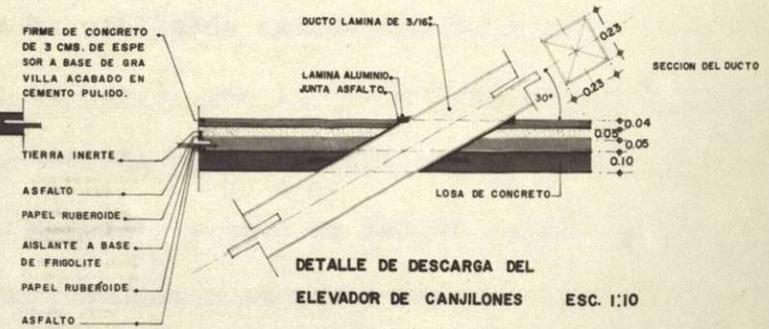
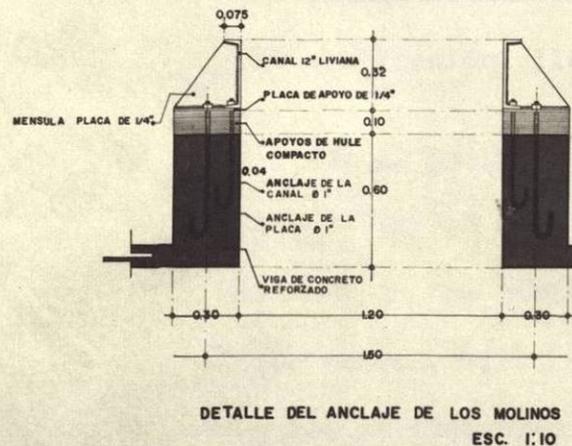
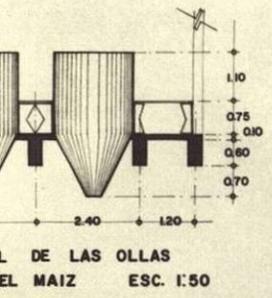
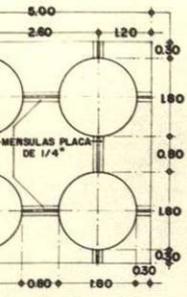
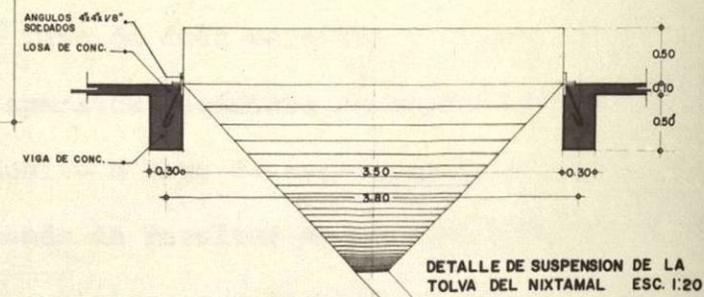
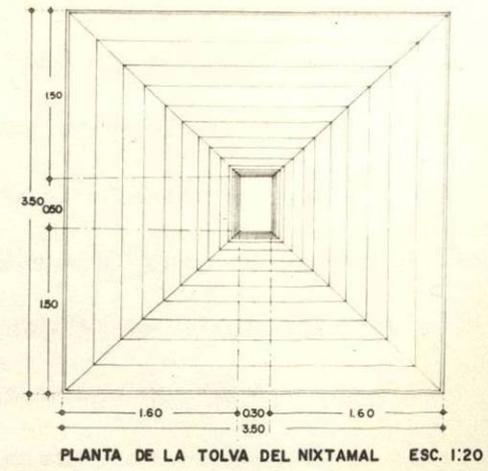
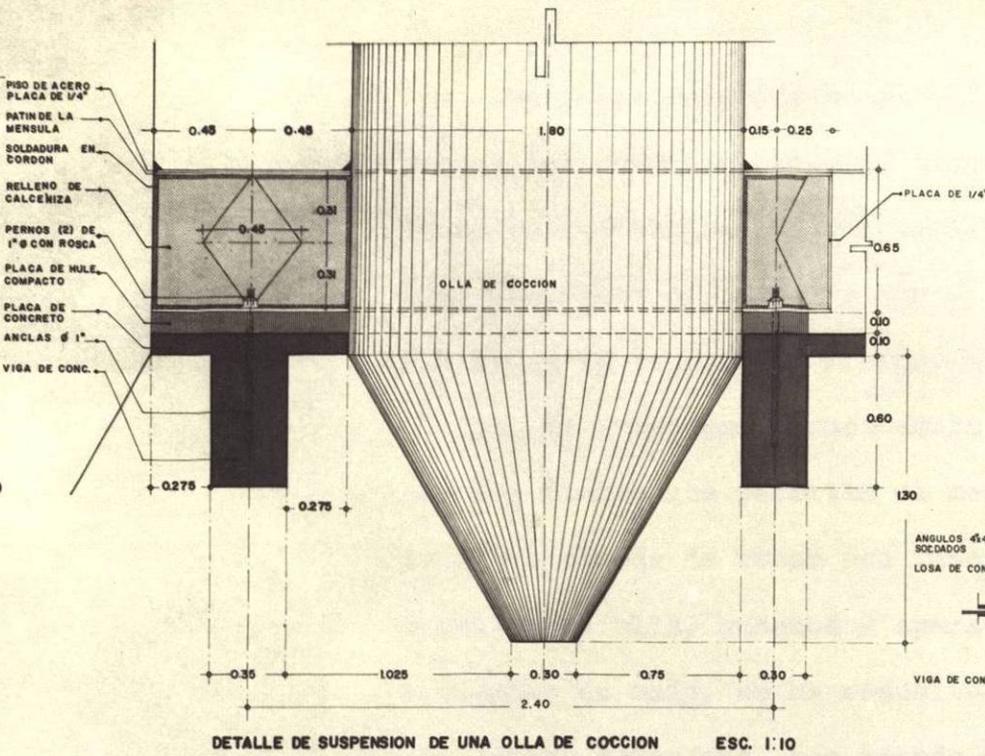
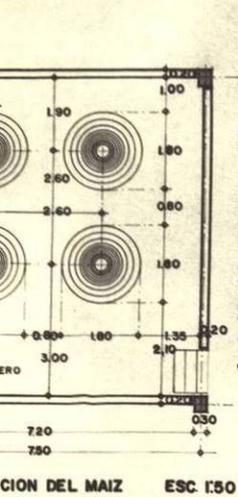
NO: CORTE LONGITUDINAL ESC. 

S I S
E S M
T U R A

C H I H U A H U A
PLANTA INDUSTRIAL PARA LA
ELABORACION DE HARINA DE MAIZ



ALFONSO
TIRADO
VELARDE



ALLES CONSTRUCTIVOS DE ANCLAJES DE MAQUINAS



