

Ref. 169



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**“ Análisis Económico de las Diferentes Alternativas
de Construcción de Bodegas Rurales ”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A**

RAFAEL HECTOR RODRIGUEZ OLVERA

MEXICO, D. F.

1986



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
EXAMENES PROFESIONALES
60-1-239

Al Pasante señor RAFAEL HECTOR RODRIGUEZ OLVERA.
P r e s e n t e .

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profesor Ing. Federico Alcaraz Lozano, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero CIVIL.

"ANÁLISIS ECONOMICO DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS DE CONSTRUCCION DE BODEGAS RURALES"

1. Introducción .
2. Alternativas de construcción de bodegas rurales con sistemas tradicionales y prefabricados.
3. Evaluación del sistema constructivo para las diferentes alternativas .
4. Costo de mantenimiento probable durante la vida económica de las diferentes soluciones.
5. Comparación económica de las diferentes soluciones.
6. Conclusiones.

Ruego a usted se sirva tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado por la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio-Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional; así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, 31 de Mayo de 1977.
EL DIRECTOR

ING. ENRIQUE DEL VALLE CALDERON

U.S.
EVC/GSA/bb

I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
CAPITULO I	
INTRODUCCION.....	6
I.1. Problemática del Sector Agrario.	6
I.2. El Papel de la Agricultura dentro de la Economía Nacional.....	12
I.3. Antecedentes Históricos de los Sistemas de Almacenamiento en México y Análisis de su Infraestructura.	27
I.3.1. Antecedentes Históricos.	27
I.3.2. Sistemas de Almacenamiento.....	28
I.3.3. Infraestructura del Sistema de Almacenamiento Nacional.....	36
I.4. Factores y Características Generales para Seleccionar las Zonas donde se Requiere Construir Bodegas Rurales.....	44
CAPITULO II	
ALTERNATIVAS DE CONSTRUCCION DE BODEGAS RURALES CON SISTEMAS TRADICIONALES Y PREFABRICADOS.....	52
II.1. Sistemas Constructivos Usados en México.....	52
II.2. Diseño de una Bodega Rural.....	56
II.2.1. Factores que intervienen en el diseño de una bodega rural.....	58
II.2.2. Características de la estructura de una bodega rural.....	63
II.3. Alternativas del Proceso Constructivo para las Bodegas en General..	74
II.3.1. Definición.....	74
II.3.2. Sistema Constructivo Prefabricado.....	78
A. Para estructuras metálicas.....	83

	B. Estructuras de Concreto.....	98
II.3.3.	Sistema Constructivo Tradicional.....	102
II.3.4.	Sistemas Constructivos Mixtos.....	104
CAPITULO III	EVALUACION DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO PARA LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS.....	110
III.1.	Alternativas de Construcción para una Bodega Rural.....	112
III.1.1.	Especificaciones Generales de Construcción.....	113
III.2.	Integración de los Presupuestos de las Diferentes Alternativas de Construcción de Bodegas Rurales.....	117
III.2.1.	Análisis de Precios Unitarios.....	117
	A. Análisis de Costos Básicos.- Salarios.....	118
	B. Análisis de Costos Básicos.- Materiales...	122
	C. Análisis de Costos Básicos.- Herramientas.	125
	D. Indirectos.....	125
III.2.2-	Normas para la Elaboración de los Presupuestos para cada Alternativa.....	128
III.2.3.	Catálogo de Precios Unitarios.....	132
III.3.	Características de las Alternativas que se pueden emplear para construir una bodega.....	141
III.4.	Bodegas Mecanizadas.....	192
CAPITULO IV.	COSTOS DE MANTENIMIENTO PROBABLE DURANTE LA VIDA ECONOMICA DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS.....	197
IV.1.	Mantenimiento.....	197
IV.2.	Clasificación del Mantenimiento...	198

	<u>PAGINA</u>
IV.3. Análisis de las Vidas Útiles y Económicas de los Materiales con los que se construyen las Bodegas.....	201
IV.4. Costos de Mantenimiento.....	203
IV.5. Otros Costos Adicionales.....	210
CAPITULO V. COMPARACION ECONOMICA DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS.....	213
V.1. Cuadro Comparativo de las Diferentes Alternativas.....	214
V.2. Gráfica de Resultados.....	217
V.3. Gráfica del Comportamiento Económico de la Alternativa Usada y Proyección Futura.....	223
CAPITULO VI. CONCLUSIONES.....	237
BIBLIOGRAFIA.....	242
ANEXOS	
I - Población de México	248
II - Estadística de Producción Agrícola.	253
III - Situación Económica en México en la Década 1970-1980.	262
IV - Estadísticas de la Infraestructura de Almacenamiento en México.	276

CAPITULO I

I N T R O D U C C I O N

Antes de poder abordar el tema de este trabajo, es necesario conocer previamente la problemática y la situación Socio-Económica del Sector Agrario así como su relación con la economía Nacional, lo cual nos proporcionará las bases para poder determinar la oferta y la necesidad de construir lugares de captación y acopio de productos agrícolas destinados primordialmente a la alimentación humana; Adicionalmente se mencionarán, los antecedentes históricos y la situación actual de los sistemas de almacenamiento, su infraestructura y las reglas para poder seleccionar las zonas viables en donde se puedan construir bodegas almacenadoras de productos agropecuarios.

I.1. PROBLEMATICA DEL SECTOR AGRARIO.

El fenómeno de crecimiento de un país es bastante complejo, principalmente entre los subdesarrollados o en vías de desarrollo y pocos son los que han logrado impulsar su crecimiento en forma acelerada, con armonía entre los diferentes sectores de su economía y con notable tendencia al equilibrio. México, se encuentra en este reducido Grupo, a pesar de afrontar los problemas característicos del subdesarrollo; sin embargo, durante muchos años se han realizado grandes esfuerzos para mejorar la economía y no tener que basar nuestro futuro en un solo producto, por muy importante que éste pueda ser, sino en la diversificación de los mismos.

En México, la canalización de recursos en obras de infraestructura durante las décadas 1950-1960 y 1960-1970, provocaron mejores perspectivas que propiciaron la llamada "Explosión Demográfica" que nos colocó entre los países cuya población creció más rápidamente, a un ritmo anual del 3.5% por lo que se duplicaría cada 20 años. En la actualidad esta aumentando alrededor de dos millones de habitantes por año. Este problema es mundial y preocupa a todos los países de la tierra, ya que, alimentar y educar a una población cada día más numerosa, plantea la necesidad de desarrollar, conservar y utilizar en forma racional los recursos naturales de un país.

El análisis de las estadísticas y los datos de los últimos censos, señalan que para el año 2000 en México habrá una población aproximada de ciento treinta millones de habitantes (Anexo I y Cuadro 1), lo cual supone serios problemas como la falta de alimentos, contaminación atmosférica, demanda de viviendas, escuelas y servicios; pero también obras complementarias de infraestructura como electrificación, riego, etc., además de la demanda de nuevos empleos, lo que implica nuevas explotaciones de industrias, más generación de electricidad, explotación y descubrimiento de fuentes de energía y mayor producción de alimentos.

En un país como México, en el que predominan las labores del campo, la población rural y las actividades agropecuarias (Anexo I, Cuadros 1.4 y 1.5), es obvio que su economía es todavía agraria; por tanto, el sector agropecuario como productor, debe satisfacer adecuadamente la creciente demanda de alimentos y de materias primas que reclama el Sector Urbano-Industrial, de lo contrario, se reduce la oferta de los productos agrícolas y se provoca el encarecimiento de los precios.

Por otra parte y al mismo tiempo, debe generar excedentes exportables que se requieren para hacer posible la adquisición de los bienes de capital en el proceso de industrialización y a la vez debe dotar de mano de obra barata a los sectores no agrícolas.

La característica que conforma actualmente la estructura de este sector, es el comportamiento de la agricultura, ya que ejerce una influencia decisiva en la distribución del ingreso, así tenemos la presencia de dos tipos de agricultura y -

la de varios grupos sociales que se relacionan entre sí. Por un lado está un grupo minoritario, formado por productores que acaparan la mayor parte de las tierras de riego y los medios de producción; la agricultura de esta sección está ligada a las actividades del comercio exterior e integrada al desarrollo industrial. Junto a este grupo, existen los sectores Agroindustrial y Agrocomercial, que controlan la producción de miles de pequeños productores y el consumo interno.

En contra posición, hay millones de campesinos con parcelas insuficientes y jornaleros agrícolas, cuya agricultura es raquítica, con niveles de producción muy incipientes y que traen como consecuencia una economía desarticulada, pobreza, irresponsabilidad familiar, desequilibrio del medio rural y la desocupación del campesino.

Por otra parte, los insumos en el medio rural, (fertilizantes, semillas mejoradas, etc.) llegan a muy altos precios y en volúmenes insuficientes, sobre todo en las zonas temporales, ya que la comercialización de estos productos está tradicionalmente dirigida a las zonas de la agricultura comercial. Esto, aunado a la desconfianza y al desconocimiento de su uso, da por resultado la baja productividad de las tierras, además de que los sistemas utilizados en la siembra, transportación, distribución, almacenamiento, conservación y venta de los productos agropecuarios son: artesanales, anárquicos y coloniales, lo cual ha ocasionado que el ingreso promedio por trabajador ocupado en la agricultura se vaya reduciendo en forma alarmante y al ser el autoempleo la base de la organización productiva de este medio, la subocupación se generaliza a tal grado que ha llegado a plantearse en forma aguda, inclusive hasta alcanzar la desocupación rural.

**INDICE DE PRECIOS DE GARANTIA Y
VALOR DE LOS INSUMOS AGRICOLAS**

1966-1983
1960-100

----- Índice de Precios de Garantía
- - - - - Valor de los Insumos Agrícolas

PRECIOS DE GARANTIA 1982-1983

	1982	1983	Cambio porcentual
Maíz	8,850	16,000	80.8
Frijol	21,100	29,500	39.8
Trigo	6,930	14,000	102.0
Arroz	8,600	17,600	104.7
Sorgo	5,200	10,500	101.9
Soya	15,300	27,700	81.0
Cártamo	10,140	22,600	122.9
Ajonjolí	20,900	37,800	80.9

FUENTE: Conasupo

PRECIOS RECIBIDOS POR PRODUCTORES ESTADOUNIDENSES^{1/}
(pesos por tonelada)

	Peso controlado (\$113.43)	Peso libre (\$149.40)
Maíz	11,920.50	15,700.63
Trigo	15,211.08	20,034.69
Frijol	28,947.33	38,126.88
Arroz	21,086.64	38,126.88
Sorgo	11,329.39	14,922.07
Soya	23,462.52	30,902.82

^{1/} Precios promedio recibidos en el mes de marzo.

FUENTE: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

1966 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83

a = estimaciones del Departamento de Estudios Económicos del Banco Nacional de México

b = proyecciones del Departamento de Estudios Económicos del Banco Nacional de México

y = proyecciones del Departamento de Estudios Económicos del Banco Nacional de México

Fuente: Banamex, Departamento de Estudios Económicos.

Esta situación es una de las bases más inconvencionales para que el campesino siga viviendo en condiciones de infrsubsistencia, a pesar de que ha venido aumentando paulatinamente su productividad, como se muestra en el Anexo II, o bien, se ve obligado a emigrar a las zonas urbanas donde generalmente no encuentra acomodo ni ocupación.

Como se aprecia, la problemática de la agricultura de subsistencia es la desocupación rural y el subempleo, que han ocasionado los bajos niveles de ingreso y bienestar a este sector. El problema es muy grave, como se demuestra a continuación. En 1970, para mantener los niveles de ocupación, se necesitaban generar 6.8 millones de nuevos empleos en 10 años en todo el país y el sector agrícola sólo fué capaz de generar 42,250 en ocho años.

Además de la problemática de la agricultura y de las leyes económicas que rigen la producción y la distribución de los productos agropecuarios, está el hecho de que las superficies ejidales no están bien aprovechadas, ya que se ha provocado una constante subdivisión de las parcelas por parte de sus usuarios, debido a que persisten formas específicas de herencia a través del parentesco; el Estado continúa controlando directa o indirectamente el acceso a la tierra. Sin embargo, el reparto agrario sigue siendo limitado, no obstante la expropiación de los latifundios.

Lo anterior, con-tribuye a que la tierra no produzca los satisfactores necesarios para la sobrevivencia, por lo que el campesino se ve obligado a desempeñar otras actividades productivas, como el vender su fuerza de trabajo, desempeñar funciones comerciales, etc., esto ocasiona entre otros fac-

tores, que el crecimiento de la producción agrícola sea inferior a la tasa de crecimiento de la población, la cual ha generado inflación y carestía de los productos agrícolas.

Todas estas razones hacen suponer que las ciudades y su población reciben directamente las consecuencias del fracaso que ocurre en el campo, sin embargo, podemos decir que el campesino moderno, es un productor de bienes agropecuarios, medios de producción y trabajo, que ocupa una posición mayoritaria frente a las demás clases sociales, por lo que confiamos, que pronto alcanzaremos una vigorosa tasa de crecimiento en la producción, aunada a una apreciable mejoría en el empleo y la distribución del ingreso nacional; cuando se logre, nuestra nación marchará con paso firme y seguro hacia niveles más altos de bienestar y desarrollo.

I.2.- EL PAPEL DE LA AGRICULTURA DENTRO DE LA ECONOMIA NACIONAL.

Una de las principales contradicciones que se dan en la agricultura mundial, es que por una parte existen países cuya producción rebasa sus índices de consumo, por lo cual se ven obligados a frenarla debido a la falta de mercados solventes y por el otro lado, están aquellos cuya producción no puede responder a las necesidades de la población y menos aún, ir de acuerdo con los ritmos del crecimiento demográfico.

Los países industriales son los que poseen el mayor potencial agrícola, mientras que las naciones en vías de desarrollo, tienen en general, una capacidad agropecuaria débil, en virtud de que en la actualidad la producción del campo no tiene posibilidades de progresar sin la ayuda de la economía industrial (inversiones, financiamiento, agentes de producción, etc.). Esta situación trae como consecuencia una creciente miseria y diferentes formas de producción y consumo.

Como se ve, es fácil constatar que la agricultura más débil e insuficiente es la de las economías agrícolas, mientras que la agricultura de los países industrializados, es mucho más productiva, a pesar de encontrarse limitada por los mercados de salida, además, no influyen más que en una pequeña proporción (alrededor del 10%), en su producto nacional bruto (PNB).

Por otra parte, si tomamos en cuenta que las poblaciones mas gravemente amenazadas por la insuficiencia crónica de alimentos y por la frecuencia de accidentes climatológicos-

que rompen la regularidad de las cosechas, son las que cada veinticinco años doblan su población Cuadro I.6. Vemos que el problema de la alimentación se presenta en términos trágicos y los contrastes son particularmente sorprendentes, cuando se compara la población que participa en la agricultura con la población económicamente activa y con la población total (Cuadro I.7.a).

En México, se cuenta con recursos naturales bastante diversificados, que se han venido explotando, lo que junto con el crecimiento de sus recursos humanos y la creación de una infraestructura económica e institucional, le ha permitido progresar y ser considerado hoy como un país de desarrollo económico medio, con un ingreso por habitante de aproximadamente 1,000 dólares anuales, (Cuadro I.8). Sin embargo, es necesario importar alimentos por las deficiencias de la producción agrícola.

Sin el ánimo de exponer un complicado análisis económico que demuestre el comportamiento casuístico de las variables que intervienen en el proceso de desarrollo, a continuación me concretaré a mencionar lo más importante del proceso de evolución del sector agrícola y en el Anexo III se menciona brevemente, la situación económica del país, en el período 1970 a 1980.

EVOLUCION DEL SECTOR AGRICOLA

De acuerdo con las cifras de la ONU, la producción agropecuaria en México, durante la década 1950-1960, tuvo el ritmo de crecimiento más rápido de América Latina y estuvo orientada a satisfacer la demanda interna y las exportaciones, este incremento se reflejó en el nivel de consumo de la población, que en 1950 tenía una disponibilidad bruta anual de 368.10 Kg/Hab y en 1965 de 478.90 Kg/Hab.

**COMPARACION DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA Y
LA POBLACION DEDICADA A LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS
CON LA POBLACION TOTAL**

CENSO	POBLACION TOTAL DEL PAIS	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	% POBLACION TOTAL	POBLACION DEDICADA A LAS ACT. AGROPECUARIAS	% POBLACION TOTAL
1940	19 853 557	6 337 378	31.92	3 992 548	20.11
1950	25 791 017	8 272 093	32.07	4 797 814	18.60
1960	34 923 129	11 332 016	32.45	6 006 968	17.20
1970	48 381 547	12 994 392	26.86	6 107 364	12.62
1980	67 362 581	18 150 253	26.94	7 355 914	10.92
1990 (e)	93 845 947	25 356 395	27.02	6 636 827 (e)	9.20
2000 (e)	130 730 654	35 422 940	27.10	6 936 964 (e)	7.60

COMPARACION POR SECTORES DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA

ACTIVIDADES	1940	1950	1960	1970	1980
AGROPECUARIAS	63%	58%	53%	47%	41%
INDUSTRIALES	16%	16%	17%	17%	25%
SERVICIOS	21%	26%	30%	36%	34%

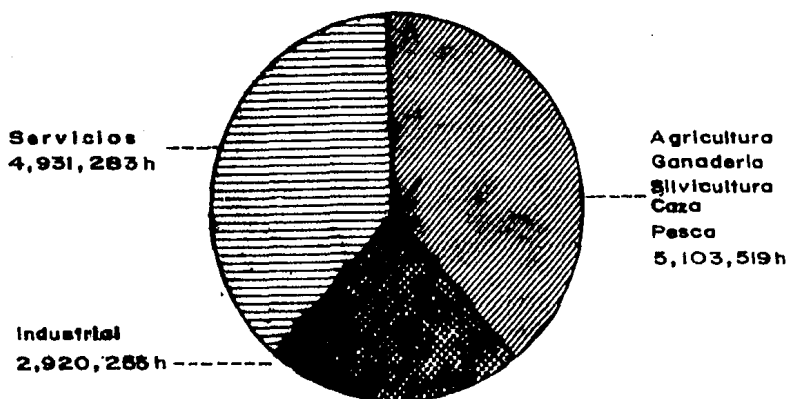
FUENTE: CENSOS DE POBLACION, INFORMES ANUALES DEL BANCO DE MEXICO

e. VALORES ESTIMADOS

CUADRO 1-7-a

ACTIVIDADES ECONOMICAS DE LA POBLACION DE MEXICO 1978		
	ACTIVIDAD	POBL. ECON. ACTIVA
1	AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y CAZA	39.50 %
2	INDUSTRIA DEL PETROLEO Y EXTRACTIVAS	5.77 %
3	INDUSTRIA DE TRANSFOR- MACION	16.73 %
4	CONSTRUCCION	5.40 %
5	ENERGIA ELECTRICA	0.41 %
6	COMERCIO	9.22 %
7	TRANSPORTES	2.84 %
8	SERVICIOS	16.62 %
9	GOBIERNO	3.3 %
10	INSUFICIENTEMENTE ESPECIFICADAS	1.38 %

Cuadro 1:7: b



EN LA GRAFICA SE OBSERVA QUE LA MAYORIA DE LA POBLACION DE MEXICO SE DEDICA A ACTIVIDADES AGRO PECUARIAS

Respecto al crecimiento que se registró en la producción agrícola durante los primeros años de la década (1970), fué del 1.8% anual, que como se ve, fue un porcentaje bastante inferior a la tasa de crecimiento de la población que era del 3.5%, al existir este déficit del 1.7%, se refleja el estancamiento que ha sufrido este sector desde hace algún tiempo.

De acuerdo con los informes del Banco de México y las Estadísticas de la Producción Agrícola, la disponibilidad bruta anual de granos para alimentación ha sido la siguiente en los últimos años:

<u>AÑO</u>	<u>DISPONIBILIDAD</u> <u>KG/HAB</u>
1976	321.12
1977	328.18
1978	328.43
1979	276.42
1980	340.61
1981	360.14
1982	348.40

La producción agrícola se ha venido desarrollando favorablemente desde 1976 con crecimientos de alrededor del 5.5% anual, ciertamente, este ha sido un desarrollo favorable -

pero no ha aliviado el estancamiento ya mencionado; por otra parte, en algunos años no se ha cubierto la demanda debido a que el volumen de la producción ha registrado descensos causados por las condiciones climáticas adversas tales como: sequías, inundaciones por ciclones, heladas, etc. y a problemas de la estructura del sector agrícola. Como es de suponer, las zonas de temporal han sido - las más afectadas y son las que determinan la reducción de la producción, las bajas más importantes se registraron en 1979 en los cultivos de maíz, frijol, sorgo y otros más que se redujeron en 18%, 32% y 12% respectivamente, en cambio las zonas de riego registraron un incremento en su producción, debido a los excelentes almacenamientos de agua que había en las presas al iniciar ese año.

En últimas fechas, se han alcanzado las mejores cosechas de maíz y granos en general, debido a los programas y estímulos gubernamentales orientados hacia la autosuficiencia alimentaria. Así tenemos que en 1981, la producción de maíz ha sido la más alta que se ha tenido en la historia pero todavía no satisfacemos las demandas.

**PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS AGRICOLAS
Y CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO NACIONAL.**

NO	ENTIDAD	C E R E A L E S							OLEAGINOSAS			PRODUCCION TOTAL TON.	%	CAPACIDAD ALMACENAM	DEFICIT ALMACENAM
		MAIZ TON.	FRUJOL TON.	SORGO TON.	ARROZ TON.	CAJADA TON.	TRIGO TON.	AVENA TON.	SOYA TON.	ALUJOL TON.	CARAMELO TON.				
1	AGS	64 176	12 434	5 515			208					82 333	0.41	697 107*	+ 614 774
2	B.C.N.	4 626	196	4 914		107 300	315 100	1 442		497	19 100	453 175	2.27	254 219*	- 208 956
3	B.C.S.	2 284	1 893	2 537			89 070				90	95 574	0.46	78 079	- 19 495
4	CAMP	63 293	3 603	508	35 196					606	300	103 508	0.52	24 185*	- 79 313
5	COAH	58 212	7 719	59 916		9 582	57 658	2 233			6 767	202 167	1.01	320 360*	+ 118 213
6	COL	67 330	1 080	10 609	20 237						491	99 617	0.50	33 244	- 66 373
7	CHIB	823 226	29 325	1 346	20 970	600		300			2 900	678 735	3.40	317 558	- 361 047
8	CHIH	192 128	47 000	65 301		1 948	287 162	54 510	41 094		1 762	680 895	3.41	833 974*	+ 203 079
9	D. F.	25 025	3 481			350						28 796	0.14	826 219*	+ 797 423
10	DDO	55 000	149 470	22 236		1 230	29 916	4 267	10		1 767	263 295	1.32	307 694*	+ 43 796
11	OTO	604 400	33 236	1,112 939		49 912	266 361					1,966 971	9.81	373 237*	- 1,593 634
12	GRD	284 148	20 203	20 362	31 698					20	48 876	440 830	2.04	102 003	- 304 305
13	HGO	179 397	10 617			40 426	13 031					243 471	1.22	60 489	- 182 982
14	JAL	2,072 341	102 323	829 771	7 126	9 322	76 050	1 056	313	1 662	1 664	3,101 032	15.64	1,143 634*	- 1,957 398
15	E.MEX	1,250 000	16 361			2 700	21 413	9 101	6 171	2 596		1,307 362	6.55	631 048*	- 676 314
16	MICH	640 532		19 639	340 749	32 891	19 256	40 228	20	2 434	9 644	1,176 666	5.90	264 280*	- 892 386
17	MOR	66 473	8 877	67 417	39 191							181 958	0.91	60 257	- 121 701
18	NAY	204 743	61 400	113 918	18 732					8 46	3 908	400 844	2.02	205 673	- 194 871
19	N.L.	103 298	5 948	134 667		688	18 656		133			260 690	1.31	383 666*	+ 122 976
20	OAX	432 266	22 066	8 976	37 067		116	13 791	7	45	5 913	518 756	2.60	56 661	- 462 095
21	PUE	324 866	19 040	4 486	11 970	29 466	9 182	1 720			517	601 266	3.02	323 342*	- 277 924
22	QRO	106 127	7 593	67 377		17 300	4 776					203 173	1.02	57 600	- 145 573
23	QRQO	28 270	469	107	2 628					9		31 480	0.16	20 600	- 10 880
24	SLP	105 451	18 089	5 582	1 642	946		1 077		5 700		138 587	0.66	94 308	- 44 279
25	SIN	183 006	105 327	585 079	234 175		22 402*	226	323 984	9 154	22 4200	1,919 180	9.62	1,312 143*	- 607 037
26	SON	58 106	2 732	46 839		4 789	1,013 100	242	49 663	19 987	148 046	1,341 603	6.72	1,778 536*	+ 437 032
27	TAB	79 784	5 096	2 601	11 198					1 042		91 721	0.50	91 709	- 8 012
28	TAMP	689 396	5 526	787 396		1 035	6 22		95 051	778	38 500	1,798 302	9.01	767 776*	- 1,030 524
29	TLAX	126 088	6 919			96 382	4 834	384				233 677	1.17	74 516	- 159 011
30	VER	761 702	13 582	3 220	64 640	3 418	780		3 957	1 496		822 695	4.27	626 302*	- 326 393
31	YUC	80 695	3 263	90						7		84 055	0.42	679 660*	+ 495 606
32	ZAC	257 049	119 000	470		4 139	18 023	942				399 623	1.99	149 963	- 246 660
TOTALES		10,137,914	770,093	4,324,986	367,359	417,785	2,455,774	22,409	516,275	121,318	518,444	19,952,318	100	12,820,453	-7,131,865
		%	50.80%	3.66%	21.65%	2.64%	2.09%	12.31%	0.62%	2.59%	0.61%	100%		DEFICIT - 55 %	

* INCLUYE LA CAPACIDAD DE FRIGORIFICOS Y TANQUES

Cuadro II-3'4

Por estas razones y en base a las estimaciones de la producción y de las existencias para la década 1980, se tienen programadas cuantiosas compras al exterior de maíz, trigo, frijol, sorgo, oleaginosas, grasas vegetales, etc. Estas importaciones de productos básicos se han venido realizando desde años atrás y es evidente que será necesario seguir las efectuando durante algunos años más.

Con relación a la superficie de cultivo del país, se estima que el 20% del territorio nacional es el área potencial disponible, de la cual solamente se cultiva el 57.20%, o sea 11.68% del territorio nacional (Cuadro II.3), de esta superficie gran parte se dedica al cultivo de cereales (aproximadamente el 40%), debido a que ocupa un lugar primordial en la alimentación humana y animal. (Cuadro II.3). En México, los principales cultivos que se cosechan son: maíz, trigo, sorgo, arroz, frijol, etc. (en el Anexo II, se analiza la producción nacional y las áreas dedicadas a estos cultivos), sin embargo, se toma como base el maíz, ya que es el cultivo fundamental de la agricultura de temporal que ocupa el 53% de la superficie de cultivo y sostiene al 50% de la población rural, por esto es considerado la base de la economía del sector agrícola. Cuadro II.3.4.

Al analizar las estadísticas, (Anexo II), se puede constatar que de la superficie de siembra, el 80% del área cultivable, son zonas de temporal, no obstante para los próximos 21 años, será necesario incorporar 5 millones de hectáreas más y otros 5 millones para las zonas de riego, además, debemos mejorar las condiciones de explotación y productividad de la superficie temporalera, que actualmente es del orden de 11.5 millones de hectáreas, sin embargo, éstas --

AREAS BENEFICIADAS POR OBRAS DE RIEGO

**MILES DE HECTAREAS ACUMULADAS
DESDE 1928 HASTA EL AÑO 2000 ¹"**

AÑO	SUPERFICIE BAJO RIEGO miles de ha	INVERSION NECESARIA millones de pesos ³ "
1930	20	
1935	160	
1940	267	
1945	624	
1950	1 187	
1955	1 908	
1960	2 262	
1965	2 479	7 019
1970	4 000 ² "	11 722
1980	5 890	45 000
1990	7 800	50 000
2000	10 000	55 000

" 1/ COMPRENDE AREAS NUEVAS Y MEJORADAS

" 2/ INCLUYE SUPERFICIES REGADAS POR
PARTICULARES

" 3/ EL COSTO POR ha SE ESTIMO EN 25 000
PESOS A PRECIOS CORRIENTES 1980

cantidades se ven constantemente afectadas por las erosiones producidas por la deforestación y la tala immoderada, que traen como consecuencia la pérdida de grandes extensiones de cultivo, incluyendo además, el abandono de parcelas el rentismo y la proliferación de minifundios, etc.

En cuanto a la disponibilidad de agua, se estima que sólo el 4% se emplea para riego, por esta razón, hasta la fecha solo se ha logrado que 5.5 millones de hectáreas, tengan obras de riego, lo cual representa un 20% de infraestructura hidráulica, requiriéndose para el futuro obras de riego para 7 millones de hectáreas; como se aprecia, el agua está mal distribuida y mal aprovechada. Cuadro I.10.

Otro de los factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de la economía del sector, es que se requiere impulsar la investigación agropecuaria, para aumentar el rendimiento medio potencial que actualmente sólo llega a 2.5 toneladas de grano por hectárea, Anexo II. Simultáneamente, se deben aplicar métodos para reducir las pérdidas de la producción (mermas), que actualmente se estiman en un 30% antes de que el alimento llegue al consumidor.

Por otra parte, un fenómeno permanente en la economía, ha sido la inflación, la cual ha alcanzado niveles de más del 90% anual, incidiendo desfavorablemente en la capacidad de compra de la población, particularmente en los sectores de ingresos reducidos, como los campesinos que hasta hace algunos años, representaban el 53% de la población económicamente activa y recibían ingresos del orden de 12 000 pesos anuales, lo que los obligaba a vivir sin poder de compra y en condiciones de subalimentación. Cuadro I:8

**CUADRO DEL INGRESO MENSUAL DE LA
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA
DEL PAIS**

GRUPOS DE INGRESO MENSUAL 1970				%	TOTAL
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA 1970				100.00	12,994,392
NO DECLARARON INGRESOS				10.31	1,339,453
DECLARARON INGRESOS				89.69	11,654,433
HASTA 199 PESOS				16.50	2,144,018
DE	200	A	499 PESOS	23.73	3,083,207
DE	500	A	999 PESOS	24.14	3,137,453
DE	1000	A	1499 PESOS	11.36	1,474,809
DE	1800	A	2499 PESOS	7.32	951,582
DE	2500	A	4999 PESOS	4.28	555,639
DE	5000	A	9999 PESOS	1.64	200,196
DE	10,000	Y	MAS	0.83	107,529

GRUPOS DE INGRESO MENSUAL 1970				%
CALCULO APROXIMADO				
HASTA 500 PESOS				15.00
DE	500	A	1000 PESOS	25.00
DE	1000	A	2000 PESOS	30.00
DE	2000	A	3000 PESOS	12.00
DE	3000	A	5000 PESOS	8.00
DE	5000	A	10000 PESOS	5.00
DE	10000	A	20000 PESOS	3.00
DE	20000	Y	MAS	2.00

Datos estadísticos

CUADRO I:8

En cuanto a los niveles de consumo, tenemos a grandes rasgos, que los países industriales producen cerca de las dos terceras partes del trigo, cebada y maíz que se cosechan en el mundo, lo cual les asegura índices teóricos de disponibilidad de 500 kg., anuales de grano por habitante, además de 60 a 150 kg. de carne y de 300 a 600 lts. de leche por habitante, es decir, que un individuo puede consumir diariamente en término medio: un litro de leche, 300 gramos de carne, más de un kilo de harina o 1.37 kg. de granos, así como considerables cantidades de frutas y legumbres; en cambio, las poblaciones en vías de desarrollo, deben conformarse con una alimentación muy cercana a la vegetariana, ya que sólo consumen diariamente 400 gramos de grano por habitante, o sean, 146 kilos por habitante y por año, así como algunos otros complementos de verduras y frutas.

En la siguiente tabla, se proporcionan algunos datos sobre la disponibilidad de alimentos que se tuvieron en México, durante 1980.

DISPONIBILIDAD BRUTA DE ALIMENTOS
EN MEXICO

<u>PRODUCTO</u>	<u>VOLUMEN</u> <u>TONELADAS</u>	<u>DISPONIBILIDAD</u>	
		<u>ANUAL</u> <u>KG/HAB.</u>	<u>DIARIA</u> <u>GRAMOS/HAB</u>
<u>PRINCIPALES PRODUCTOS AGRICOLAS</u>			
MAIZ	10'137,914	157.41	431.26
FRIJOL	770,093	11.96	32.77
ARROZ	567,338	8.81	24.14
TRIGO	2'455,774	38.13	104.46
OTROS	6'021,199	93.49	256.13
SUMA:	19'952,318	309.80	848.77
<u>PRODUCCION DE CARNE</u>			
BOVINO	542,039	84.17	230.60
PORCINO	541,060	84.01	230.16
OVINO	13,740	0.21	0.58
CAPRINO	14,301	0.22	0.60
AVES	113,927	1.77	4.85
SUMA:	1'225,127	19.02	52.11
<u>PRODUCTOS PECUARIOS</u>			
LECHE	5'558'350,000 Lts.	86.30 Lt/Hab.	0.24 Lt/Hab.
HUEVO	8'620'362,000 Pza.	133.85 Pza/Hab.	0.37 Pza/Hab.

Según estudios realizados por el Instituto de Investigaciones Económicas y por el Banco de México, el desarrollo de la agricultura mexicana está determinado por el proceso de acumulación de capital y por la necesidad de transformar parte de este ahorro en bienes de inversión, a través del comercio exterior, de tal manera que la estructura productiva del sector agropecuario se encuentra supeditada a la industria y a los mercados externos, por esta razón, la industrialización que acompaña al progreso económico es inalcanzable, mientras el campesino carezca de poder de compra.

Contrariamente a lo que se podría pensar, no es la introducción de nuevas técnicas agrícolas, por donde hay que empezar a resolver los problemas del sector, sino mejorando las condiciones físicas y psicológicas de nuestros campesinos, para que activen la cooperación y autogestión de tareas productivas, tales como la construcción de obras sociales y de infraestructura básica, empleando la mano de obra local para lograr que se realicen sin inversiones cuantiosas y con el fin de elevar la capacidad productiva del sistema agropecuario y que a la vez generen bienes de capital, para poder mejorar el nivel de vida de las masas campesinas.

Los planes que el país está generando actualmente, para lograr esos objetivos, se fundamentan principalmente en el aumento de la productividad de todos los sectores económicos, especialmente la del sector agropecuario. Entendiendo la productividad, como la eficiencia de las realizaciones y concebida como la maximización de resultados mediante el mínimo consumo de recursos humanos, técnicos y económicos. Con lo anterior, se absorberá a los mexicanos que están por llegar, incorporándolos en su oportunidad, a la actividad productiva, también generamos-

los satisfactores que demandaran a corto plazo, la población rural y urbana, además mejoramos la calidad de la vida de to dos los mexicanos, satisfaciendo las necesidades alimentarias de la población dispersa y marginada, además de que generamos empleos para evitar la emigración al medio urbano.

Como conclusión podemos decir, que el sector primario va cediendo al sector industrial su lugar, tanto en la participación del producto nacional bruto (P.N.B.), Anexo III Cuadro 1, como en la población que ocupa, ya que se ha experimentado una transformación radical en la distribución urbano-rural de la población; estimándose que alrededor del 63% vive actualmente en las ciudades, en comparación con una proporción del 51% en 1960 Cuadro I.7.a.

En cuanto a la producción agrícola, se aprecia un déficit considerable en la demanda alimenticia por persona, de acuerdo a los valores recomendados por la ONU, que solamente podremos resolver si fomentamos las obras de infraestructura básica para que estén más acordes con las necesidades de las comunidades rurales; si se aumentan los niveles de ocupación del área rural, incrementando de esta forma la población económicamente activa; si se fortalece el mercado interno; si se proporcionan servicios básicos para promover el desenvolvimiento de las comunidades rurales y si existe una distribución equitativa de tareas y beneficios que permitan alcanzar rápidamente altos niveles de productividad y bienestar que hagan posible la diversificación de los productos agrícolas.

Por último, se estima necesario alcanzar un crecimiento - anual de al menos 4% en la producción alimenticia, para pretender alcanzar las demandas actuales, requiriéndose para ello de recursos externos, además de esfuerzos esenciales propios; así mismo, se requiere incrementar el crecimiento anual del sector agrícola, en mínimo 2% para alcanzar una - tasa anual de crecimiento total del 7%. Si esto se logra y se puede mantener durante algunos años, es evidente que pronto seremos autosuficientes y estaremos en posibilidad de exportar nuestros productos agrícolas, es por esto que requerimos de una gran cantidad de instalaciones y de las bodegas necesarias para proteger y almacenar dicha producción.

I.3.- ANTECEDENTES HISTORICOS DE LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO EN MEXICO Y ANALISIS DE SU INFRAESTRUCTURA.

I.3.1.- ANTECEDENTES HISTORICOS

Las labores de almacenamiento en México, han pasado por diversas etapas evolutivas desde la época de la colonia. En esa época, las alhóndigas tenían un papel fundamental. En época de la independencia, se intentó crear sistemas de almacenamientos generales, pero es a principios de este siglo cuando realmente se conforma el sistema de almacenaje, apareciendo en 1902 las primeras compañías que realizaron esta función. Dichos almacenes y bodegas estaban orientados a proveer de granos a las grandes ciudades y centros de consumo, totalmente alejados de las áreas productoras, por lo que las zonas rurales quedaban marginadas, fuera de la comercialización directa de los productos agrícolas, tanto en su aprovisionamiento como en su almacenaje.

Al hacerse muy evidente este fenómeno se vió la necesidad de dotar a las comunidades rurales de silos y almacenes que cumplieran dicha función, así en 1966 el gobierno federal, a través de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) creó una filial que se encargó de construir y operar centros de almacenamiento de fácil acceso a los campesinos, en donde participaran activamente, de tal manera que ellos mismos vigilaran directamente su economía. En la actualidad, esta forma de almacenamiento localizada en el medio rural, representa la infraestructura básica para el desarrollo posterior del sector agrícola.

I.3.2.- SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO.

En la actualidad, en el país se presentan dos sistemas de almacenamiento; el de SERVICIO y el PARTICULAR, los cuales representan la oferta nacional de la capacidad total instalada en México para el almacenamiento, conservación y aprovechamiento de todos los objetos y elementos de la producción industrial y agropecuaria.

El avance logrado en estos sistemas, según el Censo de Enero de 1982, elaborado por la Dirección General de Productos Básicos de la Secretaría de Comercio, es de 20'722,037 ton y ha sido el resultado de los esfuerzos coordinados de los Sectores Público y Privado que analizaremos a continuación:

EL ALMACENAMIENTO DE SERVICIO, se ofrece principalmente a través de empresas descentralizadas y organismos auxiliares de crédito, los cuales son "Almacenes Nacionales de Depósito,S.A. (ANDSA) y Bodegas Rurales Conasupo,S.A. de C.V. (BORUCONSA) del Sector Público y Almacenes Generales de Depósito (AGD) del Sector Privado.

La Compañía ANDSA, es una Institución auxiliar de crédito descentralizada que presta sus servicios a CONASUPO y al Sector Público en general,por lo que sus funciones básicas están orientadas al abastecimiento industrial y a la agricultura comercial; sin embargo, según el criterio de la Secretaría de Comercio destina aproximadamente el 30% de su capacidad total, para almacenar granos básicos.

La Compañía BORUCONSA, es una filial del sistema CONASUPO, que destina el 100% de su capacidad para almacenamiento de granos y la producción agrícola que se localiza en las zonas rurales, por lo cual, decimos que es la base de la infraestructura nacional de almacenamiento. Por esta razón, la estudiaremos detenidamente a través de su organización.

La Empresa AGD es una organización auxiliar de crédito que presta sus servicios principalmente al Sector Privado, pero según la DGPB de la SECOM destina aproximadamente el 26% de su capacidad total al almacenamiento de granos básicos.

EL ALMACENAMIENTO PARTICULAR, se presenta exclusivamente para cubrir los requerimientos que tienen los industriales, comerciantes y particulares, conforme a sus necesidades específicas.

En el Sector Público, se tienen las siguientes empresas: DICONSA, IMPECSA, INDUSTRIAS CONASUPO, COPLAMAR, etc., que se ocupan de la producción y distribución de productos de consumo final, al mayoreo y menudeo.

El Sector Privado, se refiere a las empresas de almacenamiento particular que cubren exclusivamente las necesidades de la industria. Ver Cuadro IV:3

En este trabajo no se tomó en cuenta este sistema de almacenamiento, a pesar de ofrecer una capacidad de 13'051,768 ton, debido a que sus funciones están orientadas hacia objetivos Industriales y Comerciales, que son diferentes a los indicados para el almacenamiento rural.

INFRAESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO 1982

ALMACENAMIENTO EN TONELADAS

ENTIDAD	D E S E R V I C I O			TOTAL	P A R T I C U L A R			ALMACENAMIENTO TOTAL	OFERTA ALMACENAMIENTO PARA GRANOS TON.	PRODUCCION AGRICOLA	DEFICIT DE ALMACENAMIENTO
	SECTOR PUBLICO	SECTOR PRIVADO	SECTOR MIXTO		SECTOR PUBLICO	SECTOR PRIVADO	TOTAL				
	ANSA	BORUONBA	AGO								
ARIASCALIENTES	38500	33553	13 387	85 440*	17 028	20 851	37 677	123 117	38 553	82 333	43 780(-)
BAJA CALIFORNIA NORTE	121480	5270	8 056	132 786	325 331	252 789	578 120	710 906	21 060	463 175	432 115(-)
BAJA CALIFORNIA SUR	34600	4700		39 300	14 534	130 451	144 985	184 285	9 200	95 574	89 374(-)
CAMPECHE	7080	12861		19 941	7 084	113 282	120 366	140 307	13 781	103 508	89 727(-)
COAHUILA	221750	9913	4 709	236 372	27 981	552 985	580 966	817 338	38 740	202 167	163 427(-)
COLIMA	7590	11251	4 612	23 453	9 156	5 238	14 394	37 847	12 236	59 617	87 379(-)
CHIAPAS	170530	147314		317 844	22 193	66 121	88 314	406 158	169 483	678 735	509 252(-)
CHIHUAHUA	143300	102031		245 336	50 091	726 206	776 297	1' 021 633	120 661	680 895	560 234(-)
DISTRITO FEDERAL	739840		372 542	1' 112 382	122 854	1' 404 657	1' 527 711	2' 640 093	102 615	28 798	73 819
DURANGO	85425	102431		187 856	152 020	115 314	267 334	435 190	18 755	263 898	245 143(-)
GUANAJUATO	169445	80111	4 161	253 717	26 034	291 627	317 661	571 378	160 182	1' 966 871	1' 806 709(-)
GUERRERO	49075	40908		89 981	27 735	42 162	69 895	159 876	47 296	440 630	393 344(-)
HALDAGO	18590	38835		57 416	33 111	118 483	151 594	209 009	41 290	243 471	202 221(-)
JALISCO	390960	210181	70 084	671 225	9 128	1' 448 995	1' 458 123	2' 129 848	415 765	3' 101 032	2' 685 277(-)
ESTADO DE MEXICO	229300	189311	34 178	462 789	80 984	1' 231 284	1' 312 248	1' 765 037	238 389	1' 068 973(-)	
MICHOACAN	101675	105725	18 885	226 285	154 753	441 500	596 253	822 538	166 030	1' 178 666	1' 010 636(-)
MORELOS	27960	15058		43 018	36 110	96 200	132 310	175 328	18 693	181 958	163 265(-)
NAYARIT	40450	88854	5 548	114 852	3 279	66 478	69 757	184 609	74 113	400 544	326 431(-)
NUEVO LEON	69450	11450	505 467	576 367	225 952	628 259	854 211	1' 430 678	27 910	280 590	232 680(-)
OAXACA	23 185	35866		59 051	14 964	132 401	147 365	206 416	38 881	518 756	479 875(-)
PUEBLA	68250	73400	15 139	156 789	2 690	327 742	330 432	487 221	82 273	601 286	518 993(-)
QUERETARO	37400	14398		51 798	11 810	178 226	190 036	241 834	19 260	203 173	183 913(-)
QUINTANA ROO	300	21000		21 300		2 763	2 763	24 063	21 000	31 480	10 480(-)
SAN LUIS POTOSI	35455	33582	8 877	77 894	29 960	129 969	159 929	237 823	38 172	138 587	100 415(-)
SINALOA	321825	37827	16 856	376 508	84 248	729 049	813 297	1' 189 805	259 033	1' 919 180	1' 680 147(-)
SONORA	506860	173322	71 821	752 023	234 017	1' 161 035	1' 395 052	2' 147 075	507 953	1' 341 503	833 560(-)
TABASCO	50785	6455		59 240	56	53 717	53 773	113 013	15 085	99 721	84 666(-)
TAMAULIPAS	359415	234665	57 681	651 781	46 963	153 475	200 438	852 199	559 498	1' 798 302	1' 238 804(-)
TLAXCALA	38845	18565		55 410	6 941	7 307	14 248	69 658	21 615	233 577	211 962(-)
VERACRUZ	219090	68342	35 982	323 414	33 482	409 675	443 357	766 771	259 114	852 695	583 581(-)
YUCATAN	54400	14359		68 759	43 208	116 189	159 397	228 156	21 432	84 055	82 623(-)
ZACATECAS	34050	115913		149 963	9 066	34 397	43 465	193 426	120 338	398 623	278 285(-)
SUB-TOTAL	4'368856	2'037429	1'245 985	7'670 269*	1'862 761	11'189 007	13'051 768	20'722 037	3'698 298	19'988 740	16 286 442(-)
%	21.17 %	9.83 %	6.00 %	37.00 %	9.00 %	54.00 %	63.00 %	100.00 %			440.00 %
BODEGAS HABILITADAS	1980	37851	4'331 570	5'634 421							
CRECIMIENTO EN CAPACIDAD	74 300	466 035		540 335							
FACTOR DE CRECIMIENTO	1.72 %	29.86 %		4.51 %							
CRECIMIENTO ANUAL PROME-											
DIO = 2.26 %											

Como se mencionó anteriormente, la Empresa "BORUCONSA", ha sido la base de la infraestructura nacional del almacenamiento rural, esto nos obliga a estudiar detenidamente su organización y sistemas de operación como se observa a continuación:

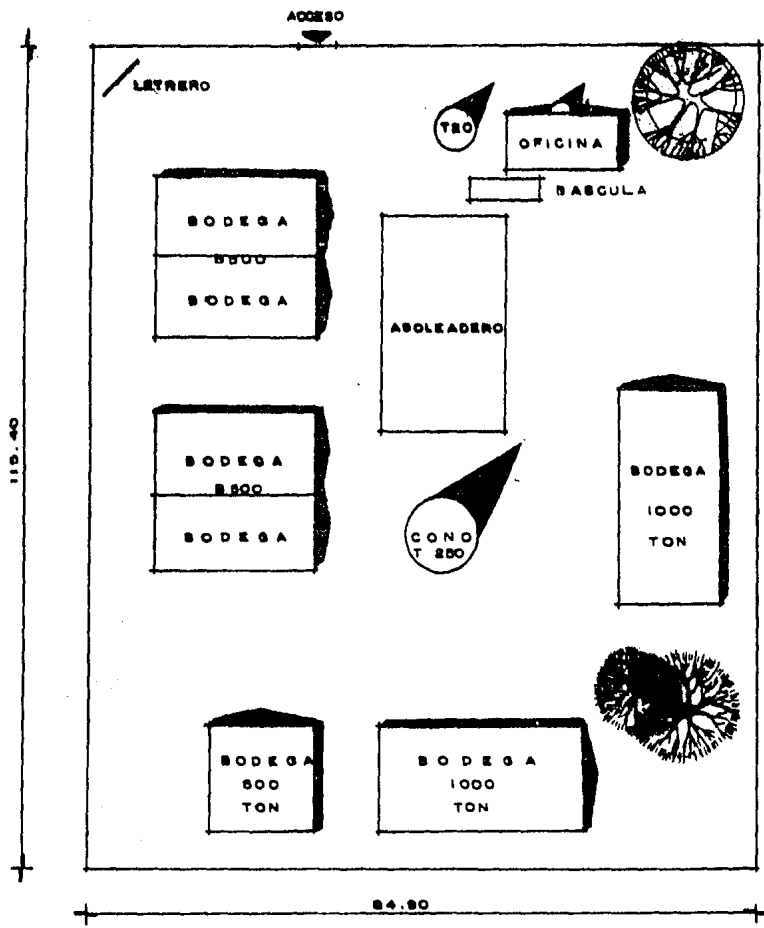
DESCRIPCION DE UN CENTRO RECEPTOR TIPO CONASUPO

Un centro receptor se compone de una serie de elementos que se relacionan entre sí, para lograr una optimización de las instalaciones, tanto en el aspecto operativo, como en el aspecto social para el que están creados.

Los elementos de un centro receptor son los siguientes:

- a). Bodegas almacenadoras
- b). Silos cónicos
- c). Caseta oficina.
- d). Básculas de piso
- e). Asoleaderos
- f). Patios de maniobras
- g). Cerca perimetral.

En el siguiente croquis se ubican y localizan los elementos mencionados.



SAN PEDRO LAGUNILLAS

32

AREA = 9 787.48 m²

U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O.	
CENTRO RECEPTOR DE GRANOS	
DIBUJO: /BC ACOT. METROS	
L. I.	E. I.: 500 JUL 82

Las bodegas almacenadoras rurales, son el elemento de mayor importancia dentro de la infraestructura básica del sector, su objetivo primordial es solucionar el problema de almacenamiento y proteger contra daños y mermas, la producción del campo, principalmente la de los pequeños productores y ejidatarios, además de ser instrumento de impulso en el desarrollo de la economía de este sector.

Los silos cónicos, proyectados para almacenamiento a granel y construídos con la promoción de la mano de obra y los materiales regionales. Se construyeron durante el período -- 1966-1971 en el presente, se están dejando de usar por ser inadecuados.

Las casetas oficina, están diseñadas para vigilancia del centro receptor y a la vez cuenta con áreas para oficina y laboratorio de control del grano.

Las básculas de piso para camiones son de gran utilidad dentro del centro, dado que agilizan y reducen los costos de operación. Se distribuyen en los centros según las necesidades.

El asoleadero, es un elemento importante en la operación del centro, cubre dos objetivos simultáneos:

- 1.- Funcionar como una plataforma de concreto para asolear el grano y bajarle la humedad y así cumplir con las normas de calidad establecidas.

2.- Funcionar como una cancha de basquetbol, para lo cual debe contar con las dimensiones adecuadas, para impulsar el deporte entre los jóvenes campesinos.

El patio de maniobras, es el área para movimientos interiores de carga y descarga, así como la zona de circulación de vehículos en un circuito interior, por lo que se considera importante el diseño de sus dimensiones.

Cerca perimetral, tiene como función primordial el deslindar el terreno que pertenece al centro e impedir la entrada de animales.

En la actualidad BORUCONSA, ha logrado establecer en casi toda la República más de 1000 centros productores como los antes mencionados, de diferentes características, dependiendo de las necesidades de cada región (Anexo IV). Así también ANDSA, trabaja con varios centros distribuidos en el territorio nacional; sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por estos organismos, solo se ha logrado cubrir el 5% de las comunidades rurales del país.

Los servicios que proporciona una bodega rural del sistema CONASUPO son:

1. La recepción de granos.
2. La certificación de normas de calidad.
3. Almacenamiento de granos.
4. Conservación de granos.
5. Transferencia de granos a los lugares donde hay escasez.
6. Venta de productos básicos agrícolas.
7. Los medios de comercialización entre los campesinos productores.
8. La oferta de productos básicos y de las cosechas captadas, etc.

Debido a que algunas bodegas permanecen desocupadas temporalmente, se les busca que tengan alguna actividad productiva, por esta razón, se prestan a otras Instituciones (S.R.A., S.A.R.H., FONAFE, ETC.), para que almacenen los productos que manejan o establezcan actividades de desarrollo de la comunidad rural, como las agroindustrias. También sirven para múltiples usos de carácter social, como fiestas de la comunidad, actividades deportivas, etc., debido a que cuentan con una amplia área de influencia y a que son lugares de reunión de los campesinos.

Como conclusión, podemos decir que el objetivo de los centros receptores es guardar y conservar productos agrícolas, insumos, aperos de labranza, productos de consumo popular y otros artículos que se consideran convenientes para el desarrollo del medio rural.

En la actualidad, este objetivo se ha complementado con la visión general que ha tenido CONASUPO a cerca de las funciones que deben cumplir los centros receptores, ya que "son bastante más que almacenes para guardar cosechas; son centros para el desarrollo y defensa de la economía campesina, lugares de intercambio social, de recreo y de ejercicio deportivo; son centros para que el pueblo campesino busque la organización moderna y dinámica que le permita convertir su comunidad en un lugar más digno para su vida, por tanto son instrumentos de desarrollo para el medio rural".

I.3.3.- INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO NACIONAL.

Con el avance del país, sus necesidades de almacenamiento han ido creciendo a ritmo acelerado, por lo que se requiere propiciar la integración de la infraestructura básica de almacenamiento a nivel nacional para optimizar las operaciones y poder dar mejor servicio en el medio rural, urbano y suburbano. El avance logrado a la fecha, en el desarrollo de esta infraestructura, es el resultado de los esfuerzos coordinados de los Sectores Oficial y Privado, a través de los organismos: BORUCONSA, ANDSA y ALMACENES GENERALES DE DEPOSITO, principalmente.

En el Cuadro IV.3.1, se muestra la infraestructura nacional actual y a continuación se describe su evolución brevemente.

Durante el período 1966-1971, CONASUPO construyó con mano de obra campesina 1109 centros de recepción en 20 Estados de la República, con un total de 1008 silos cónicos y 2550 bodegas rectangulares, calculándose una capacidad real para almacenar de 1'033,250 tons. En el período 1971-1976 se construyeron 136 nuevos centros y se ampliaron 134 en 27 Estados de la República, calculándose una capacidad real de 1'106,042 ton en 1971, posteriormente en 1976, la capacidad fué de 1'579,820 ton. En 1981, se tienen 4,981 bodegas en toda la República, con una capacidad de 1'609,248 ton. y en 1982, se tienen 2'037,429 ton., como se puede ver en el Cuadro IV.3.1 y en el Anexo IV., Cuadro I.

La evolución de la infraestructura del sistema ANDSA, se inicia en 1936, con una capacidad de almacenaje de 120,000 ton; en 1953, fué de 225,000 ton y en 1959 de 900,000 ton. En 1976,

**INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE ALMACENAMIENTO
RESUMEN GENERAL**

EMPRESA	DORUGONSA		ANDSA		ALGEDESA		TOTALES		
	%	No BODEGAS	CAP. TON.	No BODEGAS	CAP. TON.	No BODEGAS	CAP. TON.	No BODEGAS	CAP. TON.
A BODEGAS COMUNES	77%	4970	1,574,248	852	4,037,865	1788	4,303,738	7590	9,915,851
BODEGAS PROPIAS		4,720	1,391,686	857	2,673,120	32	84,461	5309	4,149,267
BODEGAS RENTADAS		208	167,718	133	415,425	53	79,955	394	663,108
BODEGAS HABILITADAS		— 0 —	— 0 —	152	899,500	1880	4,136,896	1832	5,036,396
BODEGAS GRATUITAS		42	14,844	10	49,820	3	2,416	55	66,860
B BODEGAS GRANELERAS	130	6	25,000	145	1,347,410	36	294,136	187	1,666,546
BODEGAS PROPIAS		5	25,000	102	971,380	2	25,269	109	1,021,649
BODEGAS RENTADAS		— 0 —	— 0 —	3	8,860	— 0 —	— 0 —	3	8,860
BODEGAS HABILITADAS		— 0 —	— 0 —	39	365,500	34	268,667	73	634,367
BODEGAS GRATUITAS		1	— 0 —	1	1,870	— 0 —	— 0 —	2	1,870
C SILOS	366	5	10,000	8	183,700	789	278,167	602	471,867
SILOS PROPIOS		5	10,000	8	183,700	— 0 —	— 0 —	13	193,700
SILOS RENTADOS		— 0 —	— 0 —	— 0 —	— 0 —	2	181	2	181
SILOS HABILITADOS		— 0 —	— 0 —	— 0 —	— 0 —	787	277,986	787	277,986
D TANQUES	637	— 0 —	— 0 —	— 0 —	— 0 —	341	688,908	341	688,908
HABILITADOS		— 0 —	— 0 —	— 0 —	— 0 —	341	688,908	341	688,908
E FRIGORIFICOS	961	— 0 —	— 0 —	4	8,760	103	68,703	107	77,483
PROPIOS		— 0 —	— 0 —	4	8,760	7	10,582	11	19,362
HABILITADOS		— 0 —	— 0 —	— 0 —	— 0 —	96	58,121	96	58,121
TOTALES		4981	1,609,248	1009	5,577,555	3037	5,633,650	9027	12,820,453
			12.58%		43.51%		43.94%		100%

TOTALES POR TIPO DE PERTENENCIA									%
BODEGAS PROPIAS	4730	1,426,886	671	3,836,980	41	120,312	5442	5,383,978	42.0
BODEGAS RENTADAS	208	167,718	136	424,085	55	80,146	399	671,949	5.24
BODEGAS HABILITADAS	— 0 —	— 0 —	191	1,266,000	2938	5,430,776	3129	6,695,776	52.22
BODEGAS GRATUITAS	43	14,844	11	51,490	3	2,416	57	66,750	0.54

se contó con una capacidad real de 3'162,379 toneladas de almacenamiento en bodegas propias y de 199,207 ton., en bodegas rentadas; en 1979, se tienen 1,009 bodegas con una capacidad total de 5'577,555 ton., con la distribución que se muestra en el Cuadro IV.3.1. En 1982 según el censo de Enero, su capacidad es de 4'386,855 ton de la cual destina para almacenamiento de granos básicos 1'329,625 ton.

Con relación a la Compañía "Almacenes Generales de Depósito", poco sabemos de su evolución y solo anotamos que en 1979, contaba con 3,037 bodegas y una capacidad de:5'633,650 ton, de la cual el 96.40% eran bodegas habilitadas. En 1982 según el censo, su capacidad es de 1'245,985 ton., de las cuales 331 244 ton., son para almacenar granos básicos.

De lo anterior, podemos concluir que en los últimos años, la capacidad nacional de almacenamiento, a través de las etapas de evolución presentadas, logró establecer en toda la República un total de 12'820,453 ton., en 1980, de las cuales el 12.55% correspondió a las "BODEGAS RURALES CONASUPO"; el 43.51% a la Compañía "ANDSA" y el 43.94% a la Compañía "ALMACENES GENERALES DE DEPOSITO", si descontamos de este valor las Bodegas Habilitadas, que solo se utilizan para casos de emergencia, resulta que la infraestructura fué de 6'124,677 ton.

En 1982, la capacidad nacional es de 20'722,037 ton; de esta cantidad, el 63% pertenece al Sector Privado, cuyas actividades están más ligadas a la industria y el comercio que a las actividades de recepción agrícola por lo que no se tomaron en cuenta, por lo que obtenemos que la infraestructura de almacenamiento actualmente es de 7'670,269 ton, con estos datos obtenemos que el crecimiento durante el período 80-82 fué del 25.23%. Por otra parte, sabemos que la capacidad de las bode-

gas habilitadas en 1980, fué de 6'695,776 ton y que actualmente al menos un 80% de esta cantidad la podríamos utilizar fácilmente, lo cual nos indica que la capacidad para almacenar granos es un valor muy cercano al que se menciona en el inventario de almacenamiento.

Según el criterio de la SECOM, de los valores indicados anteriormente, tenemos como oferta para almacenamiento y conservación de granos básicos bajo techo 3'698,298 ton, lo cual representa el 18% de la capacidad nacional o el 48.22% de la infraestructura de servicio.

Si comparamos los valores anteriores de almacenamiento con la producción agrícola de los principales productos que se han logrado en años anteriores, (Cuadro A), encontramos que se tiene un déficit entre la oferta y la demanda que no es posible cubrir, aún considerando la revolvencia mensual de las empresas que manejan los granos, es por esto que constantemente se ven almacenamientos a intemperie o bodegas habilitadas donde se tienen mermas muy graves.

Por otra parte, si consideramos el consumo mínimo teórico para que un habitante se alimente adecuadamente, que según datos de la ONU son 500 kg/hab-año, tenemos que existen también deficiencias en la producción del orden indicado en el Cuadro A, que son casi imposibles de alcanzar.

En otras palabras, podemos decir que para cubrir nuestras necesidades tenemos que incrementar la producción actual en un 143.51% mínimo y la capacidad de almacenamiento real en 5.78 veces más, sin tomar en cuenta que el almacenamiento rural es muy reducido y que son los puntos de captación di-

COMPARACION DE PRODUCCION AGRICOLA CON LA CAPACIDAD
DE ALMACENAMIENTO

AÑO	PRODUCCION REAL TOTAL. TON.	DEFICIT DE ALMACENA- MIENTO. TON.	% COMPARA- DO CON LA OFERTA.	DEFICIT DE ALMACENA- MIENTO COMPARADA CON LA INFRAESTRUCTURA TOTAL.	%	PRODUCCION TEÓ- RICA S/CNU. TON.	DEFICIT DE PRO- DUCCION. %
1975	18'886,400	15'188,102	411 %	11'216,131	146	28'545,988	51.15 %
1976	17'834,216	14'135,918	382 %	10'163,947	133	29'507,987	65.46 %
1977	19'952,318	16'254,020	440 %	12'282,049	160	30'502,406	152.88 %
1978	21'137,302	17'439,004	472 %	13'467,033	176	31'530,337	149.17 %
1979	19'598,276	15'899,978	430 %	11'928,007	156	32'592,909	166.30 %
1980	22'950,887	19'252,589	521 %	15'280,618	199	33'691,290	146.80 %
1981	28'085,071	24'386,773	659 %	20'414,802	266	34'826,686	124.00 %
1982 (e)	25'084,965	21'386,667.	578 %	17'414,696	227	36'000,345	143.51 %

(e) Valores Estimados.

Infraestructura Total en 1982 7'670,269 Ton.
Oferta de Almacenamiento para granos en 1982..... 3'698,298 Ton.

CUADRO A

recta dentro de las zonas productoras, de donde después se abastecen los centros consumidores, por lo que, nuestra capacidad de almacenamiento debería ser mayor que la producción, ya que se tienen que satisfacer simultáneamente las necesidades de acopio y aprovisionamiento, tanto en las zonas productoras como en los centros consumidores.

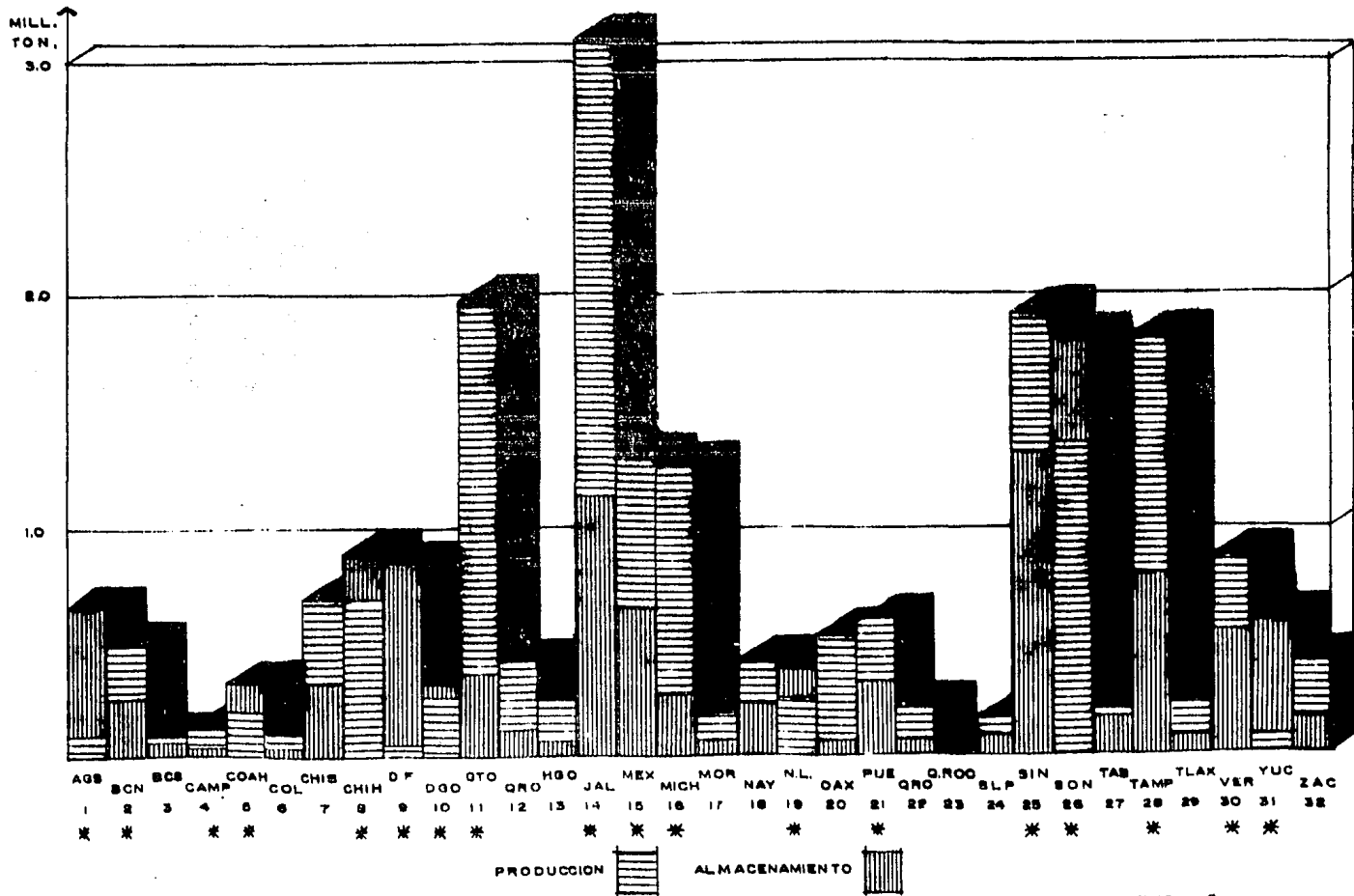
El crecimiento de la capacidad de almacenamiento en México, ha sido espontáneo y desorganizado, pues se ha limitado a satisfacer las necesidades particulares más urgentes que se presentan en el campo, ya que no existe una política de construcción bien orientada, ni apoyada en estudios técnicos que definan el proyecto más adecuado, además, de no contar con información y literatura sobre la construcción de bodegas y graneros mecanizados en el medio rural.

En la siguiente gráfica se compara la producción agrícola de los principales productos agrícolas con la capacidad total de almacenamiento incluyendo el volumen de las bodegas habilitadas, tanques y frigoríficos (Ver Cuadro II:3:4).

Tomando en cuenta lo anterior, para resolver el déficit de almacenamiento que en 1980 era aproximadamente de 20 millones de tons, se requeriría de una inversión aproximada de: 44,871.70 millones de pesos, cantidad equivalente al 1.23% del PIB nacional de este año, o al 12.2% del presupuesto de egresos del Gobierno Federal autorizado para el mismo año, o al 45% del valor de la producción agrícola. Para 1982, el déficit es de 21 millones de toneladas y la inversión es de más de 64,000 millones de pesos.

Por esta razón, el objetivo primordial de este trabajo, es buscar, analizar y seleccionar los sistemas constructivos que sean los más económicos y adecuados y que ayuden a resolver este grave problema.

PRODUCCION Y ALMACENAMIENTO POR ENTIDADES



42

* INCLUYE CAPACIDAD DE FRIGORICOS Y TANQUES (766 389 Ton.).

GRAFICA 3

Esta situación, tal como se plantea hoy para 71 millones de habitantes; en el año 2,000 se presentará para más de 130 millones, entonces resulta indispensable examinar y buscar las posibilidades de incrementar la producción de artículos alimenticios, lo cual requiere de nuevas construcciones, calculándose que será necesario construir 15 veces más bodegas que las construídas hasta la fecha, -- igualmente el paso del tiempo requiere mantener lo construído y el cambio de necesidades y de costumbres, requiere modificar y adaptar construcciones existentes o sustituirlas por nuevas. Esta creciente demanda de construcciones hace que se desarrollen nuevas tecnologías, nuevos procedimientos de construcción, sistemas de prefabricación y métodos de producción masiva, así como el desarrollo de nuevos materiales; por esta razón, el estudio que se haga de las construcciones empleadas actualmente y de las que se puedan utilizar en el futuro, es de suma importancia, ya que las conclusiones pueden representar un gran ahorro al país y de ello dependerá, en gran parte, que seamos también una nación autosuficiente en alimentos para que pronto, alcancemos el bienestar social que nos otorga las posibilidades para un cambio de la agricultura de subsistencia a una agricultura comercial.

I.4.- FACTORES Y CARACTERISTICAS GENERALES PARA SELECCIONAR LOS LUGARES DONDE SE REQUIERE CONSTRUIR BODEGAS RURALES.

Una vez que se ha planteado la necesidad de construir nuevos centros y bodegas rurales, se deben hacer estudios socioeconómicos, con el objeto de determinar las zonas y lugares viables para la construcción de este tipo de obras.

Los parámetros de estos estudios socioeconómicos que se deben considerar para la selección de una zona viable, se engloban en los tres aspectos generales siguientes:

1. Producción
2. Comercialización
3. Consumos

Dentro del aspecto de la producción, podemos considerar los siguientes indicadores:

- a). Chequeo del tipo de cultivo dentro de la zona de estudio, generalmente se considera el maíz, por ser el cultivo fundamental de la agricultura de temporal.
- b). Comprobar que se tenga una producción superior a 2000 ton promedio.
- c). Chequeo del rendimiento por hectárea de cada uno de los tipos de cultivo cosechados dentro de la zona en estudio.
- d). Determinar el número de hectáreas sembradas y las que sean factibles en el futuro.

- e). Seleccionar la producción por cultivo y determinar los ejidos más productores dentro del área de influencia, en la zona de estudio.
- f). Investigación de los climas y precipitaciones pluviales medias de la región.
- g). Cuantificación del porcentaje que representan, la producción real del ejido en relación a la municipal, ésta a su vez con la estatal y con la nacional, para así poder determinar el potencial agrícola de la región.

En el aspecto de la comercialización, tenemos los siguientes indicadores:

- A).- Investigación de las vías de comunicación existentes o en proyecto, que están dentro de la región que se analiza.
- B).- Determinación de los almacenes existentes y el tipo de comercialización predominante.
- C).- El precio medio rural de los productos agrícolas y su comparación con los precios de garantía.
- D).- Investigación de las técnicas empleadas para el cultivo de los productos agrícolas y sus costos probables.

Por último, en el aspecto de consumos tenemos:

- I. Cuantificación del consumo humano, animal e industrial, de los diferentes productos.

II. Determinación del excedente económico, una vez descontados los consumos a la producción real.

La metodología que se sigue después de haber recabado toda la información estadística antes mencionada de cada una de las zonas en estudio, es proceder a su análisis y depuración, evaluando y tomando en cuenta:

1. Que no se dupliquen los servicios de almacenamiento en el lugar propuesto con los sistemas ANDSA y/o BORUCONSA.
2. Que la localización de los lugares propuestos para construcción, no estén dentro del área de influencia de los centros ya construidos o en proyecto.
3. Que las localidades seleccionadas tengan una población comprendida entre los 500 y 2500 habitantes, ya que atender poblaciones con menos de 500 hab, es una meta inalcanzable a corto plazo, por los cuantiosos recursos que serían necesarios, así como la dificultad de dotar y mantener los servicios para tan reducido número de habitantes; en la práctica, se ha observado que en este tipo de comunidades no es fácil encontrar la fuerza de trabajo suficiente para llevar a cabo la construcción de las obras, sin distraer a los campesinos de sus tareas tradicionales y sin demorar excesivamente la puesta en servicio de las mismas. Además, el número de estas localidades tenderá a disminuir a largo plazo, por el efecto benéfico que las obras traen consigo a las comunidades, atrayendo así a las poblaciones dispersas.

Por otra parte, las localidades con más de 2500 habitantes plantean problemas y soluciones económico-sociales diferentes a las que se contemplan en el medio rural, aunque algunas presenten todas las carencias y ca

racterísticas de una población rural y en tal caso, se les atiende como tal.

4. También se toman en cuenta las solicitudes directas e indirectas de los representantes de las comunidades, organizaciones campesinas y del personal de las Instituciones que se relacionan con este medio.

Una vez que se han cubierto todos los puntos del estudio socioeconómico, los resultados nos determinan la capacidad viable de construcción para los centros y bodegas en cada zona y lugar analizado, recomendándose verificar posteriormente esta capacidad, mediante una investigación de campo, donde se revisen físicamente todos los parámetros y la información disponible, además de localizar los terrenos con posibilidades para la construcción, proponiendo la distribución preliminar de las instalaciones requeridas.

Para ubicar estos terrenos, se deben considerar los siguientes requisitos:

- a). Que los terrenos se localicen dentro de las zonas productoras.
- b). Que se tenga acceso al terreno en cualquier época del año.
- c). Que el terreno se localice lo más cercano posible a las vías de comunicación existentes.
- d). Que se tengan lo más cercano posible, los servicios municipales, como agua y energía eléctrica.

- e). Hay que tomar en cuenta las colindancias.
- f). Que se indiquen las pendientes y accidentes topográficos.
- g). Que se mencione la orientación y el tipo de construcciones cercanas, etc.

En el caso particular de la construcción de las bodegas rurales es usual, que las condiciones varíen con el tiempo y también es común encontrar en el momento de construir, condiciones diferentes a las que se tomaron en el diseño, lo cual, origina modificaciones en especificaciones, en dimensiones y algunas veces en cambios sustanciales como la modificación de sitio elegido, diferente tipo de cimentación, obras adicionales, obras de protección, etc., las cuales se deben definir en el campo y en el instante de iniciar los trabajos, debiéndose notificar posteriormente, a los diseñadores para que revisen los cálculos y evalúen los costos de dichas modificaciones.

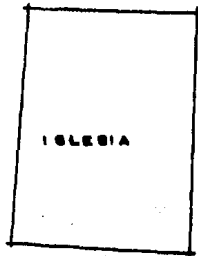
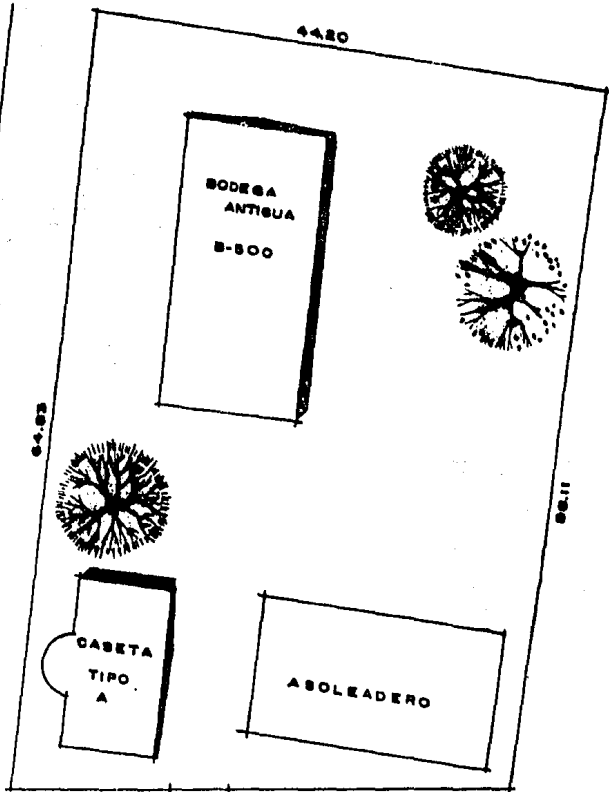
A continuación, se presentan planos de centros ya construidos por CONASUPO, donde podemos apreciar en forma objetiva la distribución de las instalaciones y las áreas de manobras que se requieren para el buen funcionamiento de los centros.



EJIDO OCOTIC



PARCELAS COMUNALES



ATRIO



A LAS CRUCES ACCESO

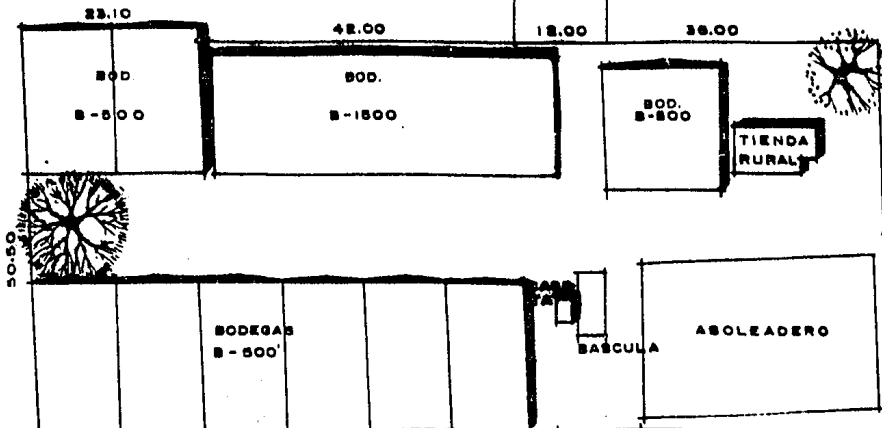
U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O.	
CENTRO RECEPTOR DE GRANOS	
DIBUJO: AC ACOT METROS	
L2	E:1:500
JUL 62	

EJIDO ARENAL

CASAS PARTICULARES

C. DE
LOS
CONOS.

ESC. SECUNDARIA



CALLE EMILIANO ZAPATA

112.80 ACCESO

CERRADA
DE LOS
CONOS

U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O.	
CENTRO RECEPTOR DE GRANOS	
DIBUJO: /BC	ACOT METROS
L3	
E 11750	
JUL 82	

CAPITULO II

II.- ALTERNATIVAS DE CONSTRUCCION DE BODEGAS RURALES CON SISTEMAS TRADICIONALES Y PREFABRICADOS.

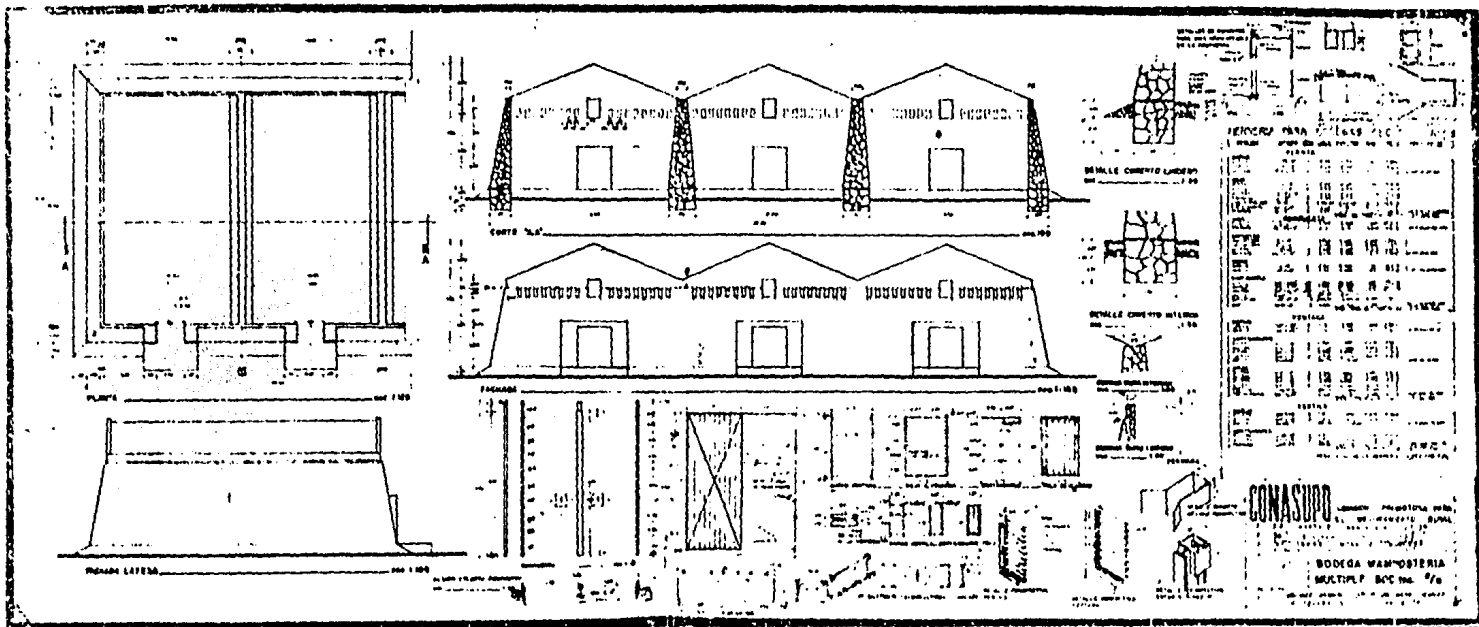
En el capítulo anterior, se analizó porque es necesario construir bodegas rurales, así mismo, se plantearon los objetivos que se persiguen al incrementar la infraestructura del almacenamiento nacional, además, se indicó la forma de localizar adecuadamente los sitios para construir dichas bodegas.

Iniciaremos nuestro análisis, estudiando los sistemas que ya se han empleado, tomándolos como base, para posteriormente compararlos con las alternativas presentadas y de esta manera, aprovechar las experiencias que se han tenido durante la construcción de las bodegas.

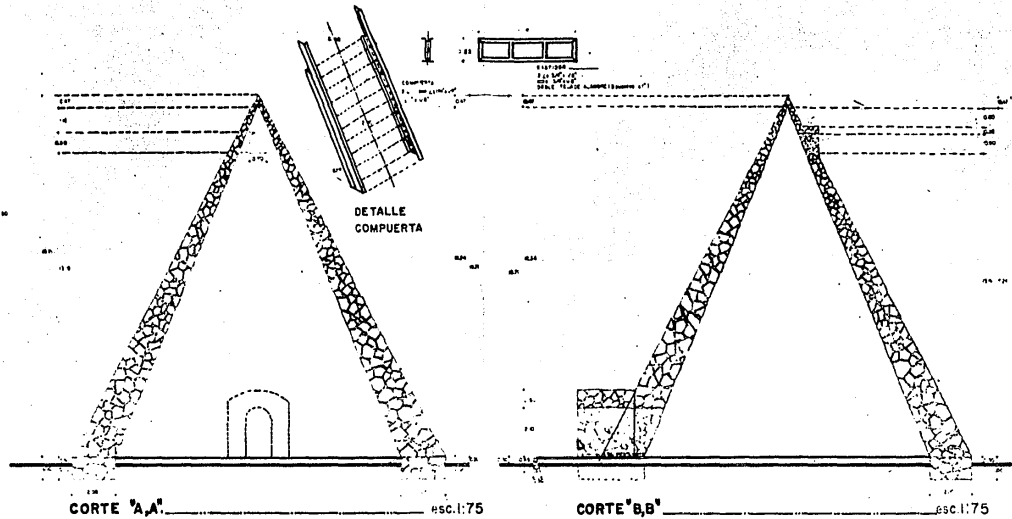
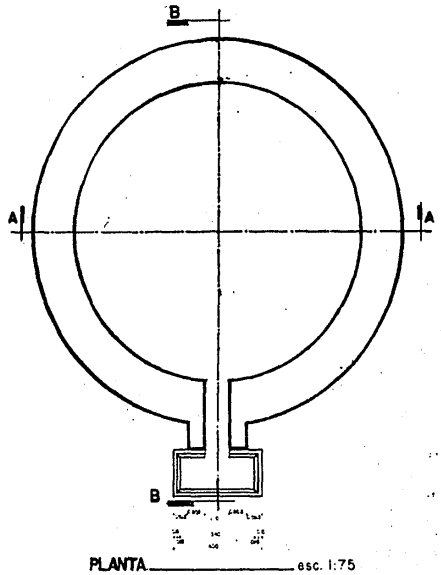
II.1.- SISTEMAS CONSTRUCTIVOS USADOS EN MEXICO.

DESCRIPCION DE LOS TIPOS DE BODEGAS UTILIZADOS PARA EL ALMACENAMIENTO RURAL.

Los centros receptores construídos por CONASUPO en la etapa 1966-1971, se caracterizan por ser bodegas rectangulares y silos cónicos proyectados para el almacenamiento a granel, cuya estructura básica es a base de muros de mampostería en sección trapezoidal, tipo gravedad, en algunos casos reforzados con contrafuertes del mismo material; su forma es el de una nave rectangular de una crujía con techos a dos aguas, los claros son de diez metros entre apoyos transversales y veintidos metros en el sentido longitudinal. La cimentación es superficial a base de cimientos y la techumbre está formada por armaduras metálicas ligeras y cubierta de asbesto. Planos del # 1 al 5.



U N A M
 FACULTAD DE INGENIERIA
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
 ESCUELA DE INGENIEROS CIVILES
 PLAN 3



PLANTA esc. 1:75



esc. 1:50



esc. 1:50



esc. 1:20



esc. 1:20

TABLA DE MEDICIÓN PARA CONOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR
CONOS	1	CONO	1.00
...

NOTAS

1. EL CONO DE PIEDRA SE CONFECCIONA EN EL PARALADO DE UNA PIEDRA DE TALLA DE CALIDAD BUENA.
2. LA COMPUERTA DE LA PUERTA DEBE SER DE TALLA BUENA Y DE PIEDRA DE TALLA BUENA.
3. EL MATERIAL DEL MUR DE LA COMPUERTA DEBE SER DE TALLA BUENA Y DE PIEDRA DE TALLA BUENA.
4. LOS MURCS DEBEN SER DE TALLA BUENA Y DE PIEDRA DE TALLA BUENA.
5. LA PUERTA DEBE SER DE TALLA BUENA Y DE PIEDRA DE TALLA BUENA.
6. LA HOJA DE VENTANA DEBE SER DE TALLA BUENA Y DE PIEDRA DE TALLA BUENA.

T-500 CONO DE PIEDRA PARA 500 TONS

U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TITULO PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O	
PLANO NO. 5	
DIBUJO / BC	JUL 82

En el período 1974-1978, la construcción de los centros receptores, se hizo considerando como unidad fundamental de almacenamiento a la bodega rectangular de 1000 ton. de capacidad y se pretendió que fuera tipo estándar, se le denominó B-1000. Estas nuevas bodegas variaron en dos aspectos importantes que son el Diseño y la Arquitectura.

El diseño varió al considerar que el uso de las bodegas es almacenar productos encostados y no a granel, por lo que se simplificaron las características de la cimentación y los muros; el diseño arquitectónico, también se modificó en base a lo anterior, además se están tomando en cuenta las experiencias del aspecto operativo, que también influyen en la geometría del inmueble.

Igualmente, se incorporaron a estos centros receptores, una serie de servicios adicionales a los ya tradicionales de almacenamiento y conservación, tales como: básculas de piso, caseta-oficina para almacenistas, etc., los cuales deben tomarse en cuenta en el diseño de las bodegas.

Las bodegas B-1000, son naves de una crujía con techos a dos aguas, su estructura es a base de muros de rigidización en el sentido transversal (muros piñón) de 15 m. de ancho y 7.5 m de altura y columnas de concreto de sección rectangular formando marcos con las armaduras de la techumbre, los claros son de 15 m en el sentido transversal y de 30 m. en el sentido longitudinal; las armaduras de la techumbre son metálicas del tipo ligero, formadas con perfiles estructurales y espaciadas a cada 5 m; la cubierta es de lámina Pintro tipo R-72. La cimentación es a base de zapatas aisladas y/o corridas de concreto con opción a utilizar cimientos de mampostería de piedra brasa, si se considera conveniente y el lugar lo permite. Ver planos, Alternativa No.9.

TIPOS DE BODEGAS UTILIZADAS PARA ALMACENAMIENTO RURAL

TIPO DE PROYECTO PARA ALMACENAMIENTO.	MATERIALES Y TIPO DE ESTRUCTURA	CAPACIDAD PARA TONELADAS	TIPO DE ALMACENAMIENTO	MANEJO	PERIODO DE UTILIZACION	CLAVE DEL TIPO DE BODEGA
1. Silos Cónicos	Muros de mampostería.	100 Ton.	Granel	Manual	1966-1971	T - 100 T - 250 T - 500
2. Bodegas rectangulares con techos a dos aguas de lámina o bovedas de tabique	Muros de mampostería, de adobe o tabique, opción contra fuentes del mismo material.	350 Ton. 500 Ton.	Encostalado A granel	Manual Manual	1966 1971	B - 350 B - 500 Antigua Multi ple o sencilla.
3. Bodega rectangular con techos a dos aguas tradicionales.	Muros de tabique armaduras metálicas y láminas de asbesto o metálicas	500 Ton. 1000 lon. 1500 Ton.	encostalado	Manual	1974 1978	B - 500 Nuevo B - 1000 B - 1500
4. Bodega tradicional tipo arco.	Muros de tabique armaduras tipo Arco de Flecha	1000 ton.	Encostalado	Manual	1980	B - 1000
5. Tejabán metálico Bodega tradicional	Estructura metálica de almacenamiento abierta a cuatro aguas o estructura tipo arco de flecha con muros de tabique	1000 Ton. 1500 Ton. 2000 Ton. 2500 lon. 3000 Ton. 5000 Ton. 10000 Ton.	Encostalado Encostalado y/O a granel Encostalado y/o a granel	Manual o semi mecanizado. Manual y/o mecanizado	1981	B - 1000 B - 1500 B - 2000 B - 2500 B - 3000 B - 5000 B - 10000
6. Silo metálico sin techumbre.	Estructura metálica tipo tina.	Variables	Granel	Semi-mecanizado	1982	
7. Bodegas inflables	Lona plástica de P.V.C. y polyester.	Variables	Granel	Semi-mecanizado o Manual	1982	
8. Bodegas metálicas	Estructuras y muros metálicos tipo marco rígido o Wondel	Variables	Granel	Mecanizado	1974 1982	

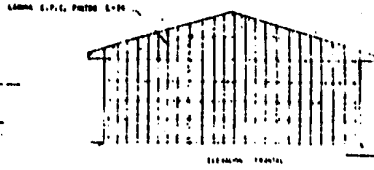
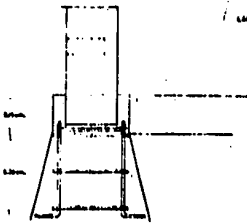
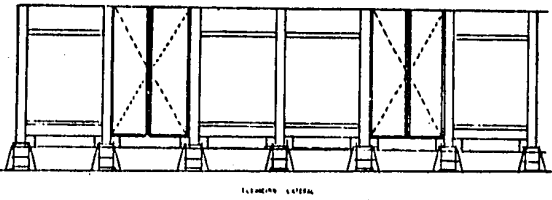
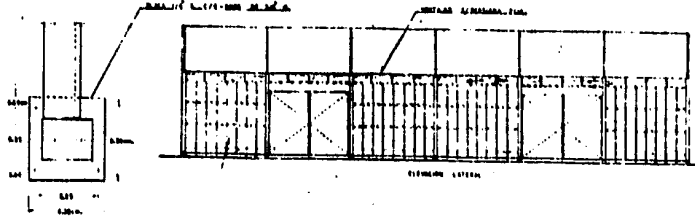
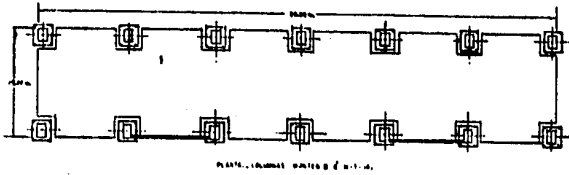
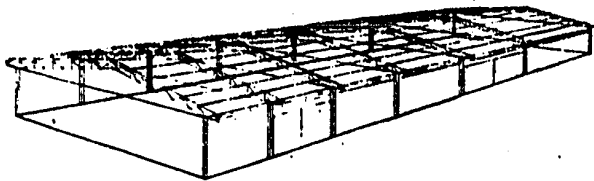
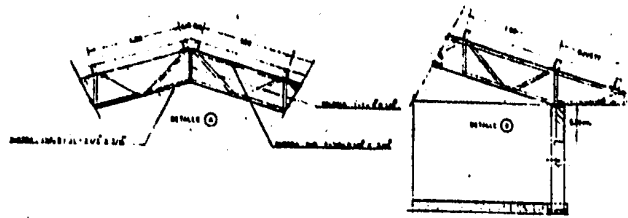
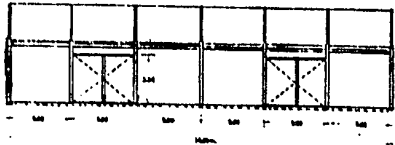
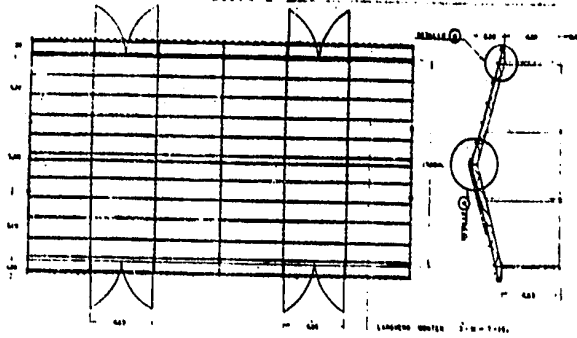
También se han usado otros tipos de estructuras en la construcción de bodegas rurales, como los marcos metálicos rígidos del tipo pesado (Butler), con muros tapón de tabique con cubiertas de lámina Pintro o Zintro, estructuras metálicas autosoportantes en arco (Wonder), estructuras combinadas de todo tipo, etc. Ver planos No.6 al 8.

Las bodegas construídas por el sistema ANDSA se basan en las bodegas rectangulares tradicionales, las cuales se han construído en diversas medidas y capacidades, de todo tipo de estructuras y utilizando los materiales regionales. Para esta Empresa, no es costeable la construcción de bodegas del tipo rural, de poca capacidad, ya que sus actividades están dirigidas al Sector Industrial. Plano A-1.

Actualmente, debido al impulso que se está dando a la agricultura y a los estímulos del Gobierno para aumentar la producción agrícola, sobre todo en materia alimenticia, se tienen proyectos para bodegas de grandes capacidades y de mayor eficiencia operacional, ya que el manejo de granos se hace en forma mecanizada y a granel, lo cual permite que la recepción y distribución a los centros consumidores se realice a mayor velocidad, en menor tiempo y a menor costo.

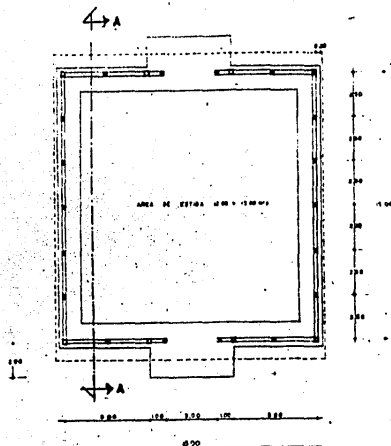
Estos proyectos contemplan mayores áreas de almacenamiento, instalaciones mecánicas más modernas, e instalaciones complementarias más rápidas y eficientes que mueven volúmenes de más de 50 ton por hora.

Las estructuras diseñadas para este tipo de bodegas son metálicas, tipo marco rígido de alma abierta y sección variable que cubren claros hasta de 30 m, los muros y la cubierta son de lámina Zintro, su forma es rectangular formando una nave de una cruzía, con techos a cuatro aguas. Plano 9 y A-1.

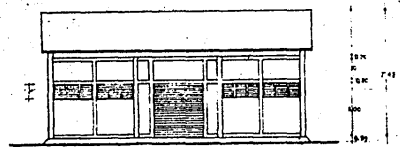


PLANO NO. 6

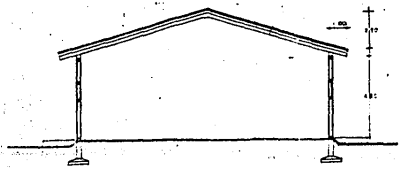
PLANO DE ESTRUCTURA N° 60
 Escala: 1/20
 1950



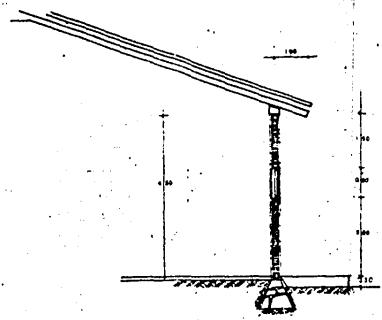
PLANTA Esc. 1:100



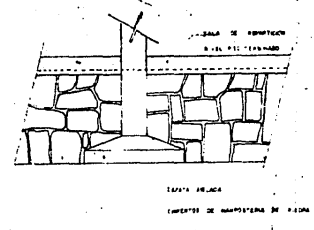
FACHADA DE ACCESO
Esc. 1:100



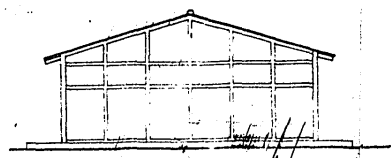
CORTE A-A Esc. 1:100



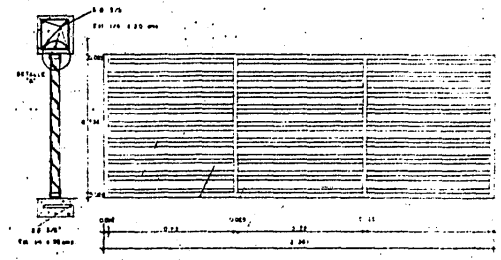
DETALLE Esc. 1:50



DETALLE DE CIMENTACION Esc. 1:20



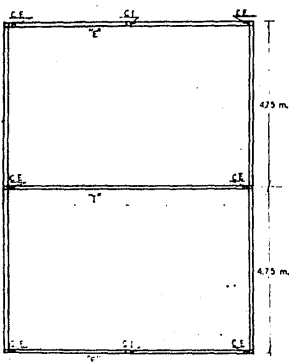
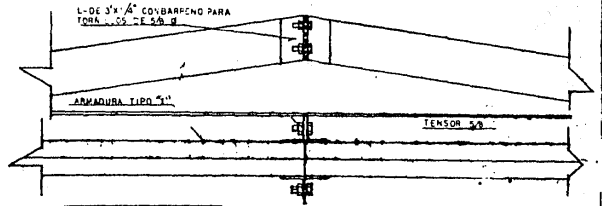
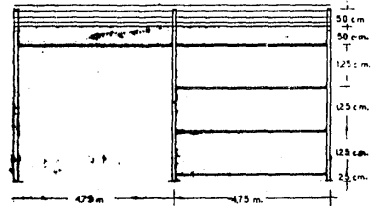
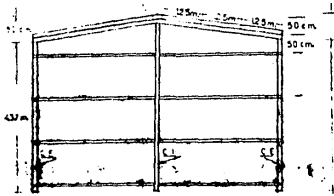
FACHADA LATERAL Esc. 1:100



DETALLE A

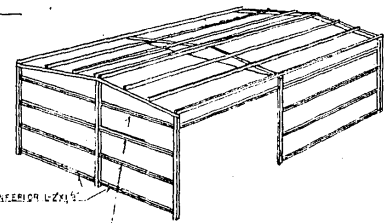
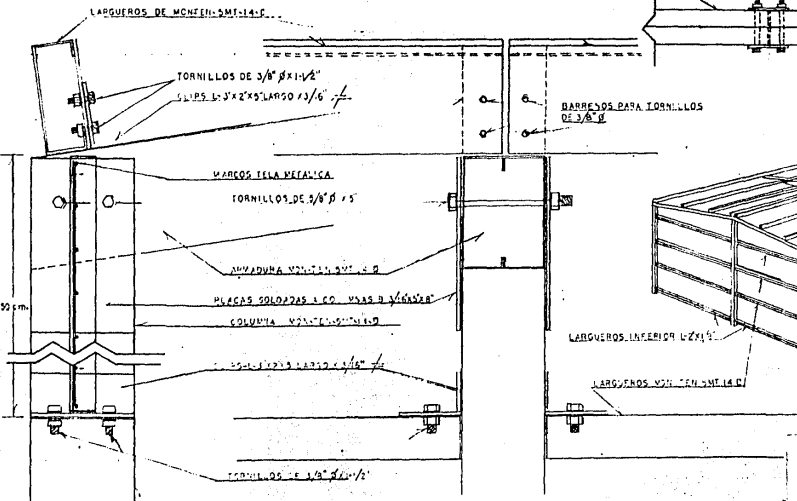
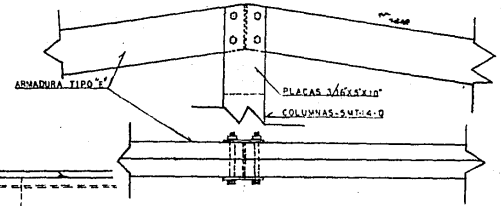
PROYECTO TIPO PARA PLANTA FACHADAS
500 TONS EN ESTIBA DETALLES y CORTE

U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O	
PLANO NO. 8.	
DIBUJO BC	JUL 82

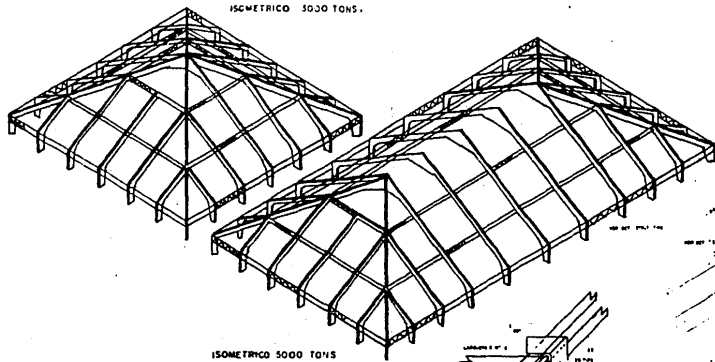


TODOS LOS LARGUEROS DE COSTANERA Y TICHUMBRE SON MONTEIL-SMT.14-D ATORNILLADOS EN LOS EXTREMOS A COLUMNAS Y ARMADURAS

TODAS LAS ARMADURAS SON DE MONTEIL-SMT.14-D



U N A M	
FACULTAD DE INGENIERIA	
CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD	
MATERIA: ELECTRICIDAD	
PROFESOR: DR. J. G. GONZALEZ	
PLANO: 107	
Escala: 1:10	



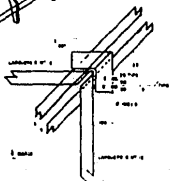
ISOMETRICO 5000 TONS



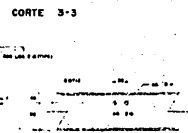
DETALLE 'A'



DETALLE 'C'



DETALLE 'H'



CORTE 3-3



CORTE 4-4

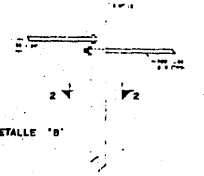


CORTE 1-1

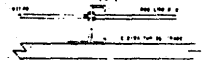


DETALLE 'D'

CORTE 5-5



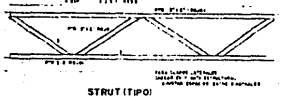
DETALLE 'B'



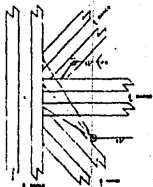
CORTE 2-2



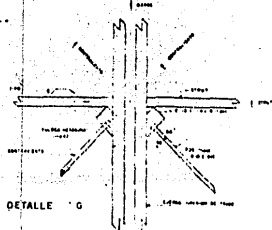
DETALLE 'E'



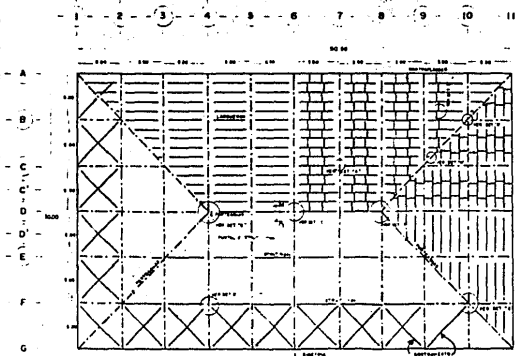
STRUT (TPO)



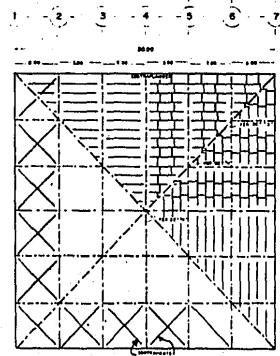
DETALLE 'F'



DETALLE 'G'



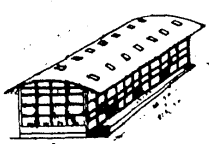
PLANTA ESTRUCTURAL 5000 TONS ESC 1/200



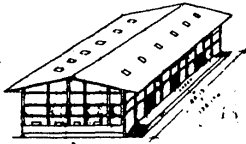
PLANTA ESTRUCTURAL 3000 TONS ESC 1/200

U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O	
GRANERO MECANIZADO	5000 TONS
DIBUJO	75C
JUL 62	

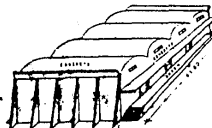
A. N. D. S. A.
TIPOS DE CONSTRUCCIONES PARA ALMACENAMIENTO



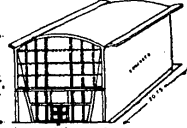
BODEGA TIPO ANCHA MODIFICADO
CAP. 1000 TON
EXP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



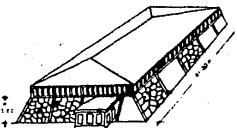
BODEGA TIPO PANTOCHO
CAP. 1000 TON
EXP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



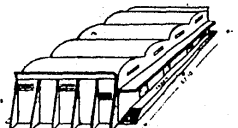
BODEGA TIPO REDNACIONAL
CAP. 1000 TON
EXP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



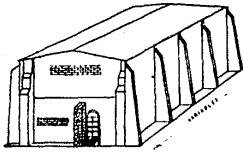
INTER BODEGA TIPO REDNACIONAL
CAP. 1000 TON
EXP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



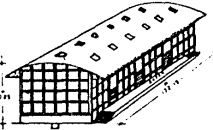
BODEGA TIPO 4 BAYAS
CAP. 1000 TON
EXP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



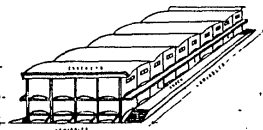
BODEGA TIPO S.A.O.
CAP. 1000 TON
EXP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



BODEGA TIPO ANTIGUO
CAP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



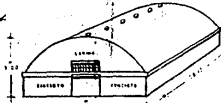
BODEGA ANCHA MODIFICADA A GRAVEL
CAP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



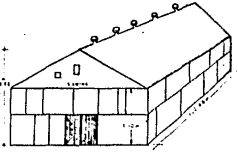
BODEGA TIPO CASCARONES
CAP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



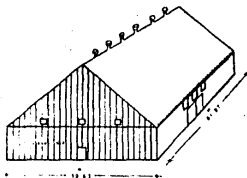
BODEGA TIPO EN ARCO
CAP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



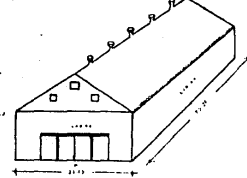
BODEGA TIPO 4 BAYAS
CAP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



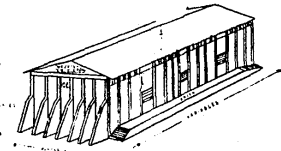
BODEGA TIPO DUPLE
CAP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



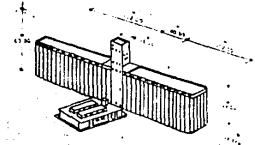
BODEGA TIPO BELLEN
CAP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



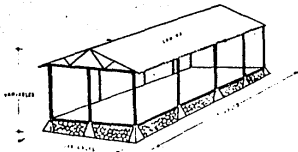
BODEGA TIPO SOULE
CAP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



BODEGA OTROS TIPOS
CAP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



UNIDAD SILOS
CAPACIDADES 1000, 2000, 3000 TON



TEJAVANES
CAP. 1000 TON
S. FUNDACIÓN 1950



U. N. A. M.		
FACULTAD DE INGENIERIA		
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL		
RAFAEL RODRIGUEZ O		
DIBUJO	11A	JUL 82

También se han utilizado sistemas combinados a base de muros de tabique o concreto y cubiertas ligeras con armaduras metálicas o estructuras de concreto reforzado.

Otra forma de solucionar el problema de almacenamiento de grandes volúmenes de grano, es construir silos metálicos prefabricados tipo tina o con techo y piso de concreto que en BORUCONSA han dado buen resultado aunque a costos muy elevados; también hay de concreto reforzado de grandes dimensiones, como los de ANDSA, pero esta solución, no es práctica ni económica para el caso particular de las bodegas rurales.

Antes de mencionar las posibles alternativas de construcción para las bodegas almacenadoras de productos agropecuarios en el medio rural, estudiaremos brevemente las características del Diseño, los factores que intervienen en él y que se deben cumplir, los tipos de estructura y los diferentes procesos constructivos que se pueden utilizar para resolver -- nuestro problema y nuestra urgente necesidad de incrementar la estructura almacenaría del medio rural.

II.2.- DISEÑO DE UNA BODEGA RURAL.

El diseño óptimo de una bodega rural no es fácil obtenerlo, debido a que intervienen en él, variables de diversa naturaleza.

El problema principal que tiene que afrontar el diseñador, es el de darle forma a la estructura para que cumpla un fin utilitario al hombre, con un grado de seguridad razonable y que en condiciones normales de servicio tenga un comportamiento adecuado; además de que debe cumplir con los requisitos de que el costo se mantenga dentro de los límites económicos y que se satisfagan las exigencias estéticas solicitadas, como se puede ver, la solución a estos problemas no es única, sino razonable.

La elección del tipo de estructuración, es sin duda, uno de los factores que más afecta al costo del proyecto. La elección de una cierta forma estructural debe ir asociada a la elección del material con que se piensa realizar la estructura. Al hacer esta elección, el proyectista debe tener en cuenta las características de la mano de obra y el equipo disponible, así como el sistema constructivo que más se preste al caso.

En general, se puede decir que la meta del diseño consiste en optimizar los parámetros de la estructura, haciendo máximo el cociente de los beneficios que de ella pueda esperarse entre el costo capitalizado de la obra. El costo sería la suma de los costos inicial, el de operación, el de mantenimiento y el de daño o falla, tomando en cuenta sus probabilidades respectivas.

Todavía es difícil la aplicación de esta meta en la mayoría de los problemas de la Ingeniería Civil, por la falta de información adecuada sobre los parámetros y variables, además implica soluciones a problemas difíciles, como la influencia que en el costo de falla pueden tener la pérdida de vidas humanas. Por esta razón, actualmente se busca un equilibrio cualitativo entre la seguridad y la economía entre el costo inicial y la probabilidad de falla.

La fase final del diseño es la comunicación de los datos necesarios para realizar la obra mediante los planos y especificaciones correspondientes, las cuales deben ser claras y sencillas. Este aspecto no debe descuidarse ya que evitará muchos errores y confusiones posteriores, además debemos tomar en cuenta que la comunicación con las zonas rurales, no es inmediata.

Por otra parte, se debe mencionar que es de gran interés e importancia, vigilar el comportamiento de la estructura, tanto en la etapa constructiva, como durante su vida de servicio, ya que se pueden detectar y poner de manifiesto las necesidades de efectuar modificaciones o reparaciones trascendentales tales como: Recimentaciones por hundimientos o desplomes, fallas de terreno, etc., o también existen factores que afectan la durabilidad de la estructura, como el desgaste causado por los efectos del intemperismo y la erosión.

II.2.1.- FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL DISEÑO DE UNA BODEGA RURAL.

Los factores más importantes que influyen en el diseño de una bodega rural son:

1. Tipo de producto por almacenar.
2. Volumen del producto por almacenar. Areas y cantidades.
3. Forma en que se maneja el producto, forma de estibar o almacenar.
4. Condiciones ambientales para la conservación del producto almacenado.
5. Diferentes usos que se le dan a la bodega.
6. Localización regional de la bodega.
7. Disponibilidad de recursos, etc.

A continuación, se describe como cada uno de estos factores interviene o afecta el diseño.

Tipo de Producto por Almacenar.- Generalmente se almacenan en este tipo de bodegas, toda clase de productos agrícolas, principalmente grãos y cereales como: maíz, frijol, sorgo, ajonjolí, cártamo, trigo, girasol, azúcar y otros insumos como fertilizantes, semillas mejoradas, etc. Los primeros se destinan para el consumo humano y la industria, los segundos son para el desarrollo agropecuario. Por esta razón, se requiere protegerlos debidamente contra fenómenos meteorológicos comunes como la lluvia, el viento, el sol, etc., y de causas de deterioro como calor, humedad, plagas, hongos, etc., es por eso que este aspecto debe tenerse en cuenta para aumentar la seguridad y resistencia de la estructura.

Volúmenes por Almacenar.- En el medio rural, como ya se mencionó anteriormente, se escogen zonas productoras con más de 2000 ton anuales promedio de producción. Estas zonas tienen un potencial de 500 a 1000 ton de excedentes mínimos, después de haber descontado los consumos. Por tal motivo, BORUCONSA ha tipificado las bodegas rectangulares con capacidad para 500 y 1000 ton de almacenamiento teórico, sin embargo, cuando se tienen zonas productoras que requieren mayor capacidad, se construyen varias unidades de este tipo, o se construyen bodegas con mayor capacidad, como las de 1 500, 3 000, 5 000, 10 000 o más toneladas en forma especial.

Como se puede observar, este aspecto influye directamente en las dimensiones de la bodega.

Forma en que se Maneja el Producto.- Los cereales que se almacenan en estas bodegas, se pueden manejar de dos formas: a granel y encostalados.

En el manejo encostalado, se debe tomar en cuenta que el área disponible se reduce en el almacenamiento, ya que se tienen que dejar pasillos de acceso entre las estibas que nos reducen la capacidad.

DIAGRAMA DE FLUJO
ALMACENAMIENTO ENCOSTALADO

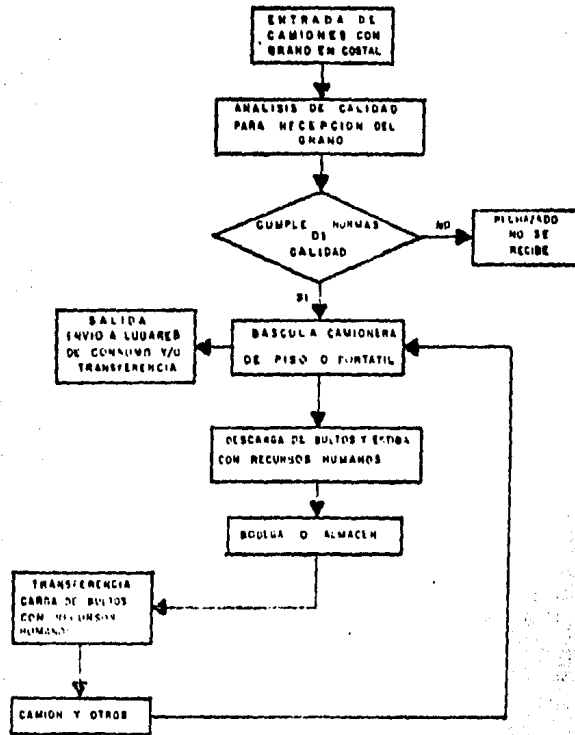
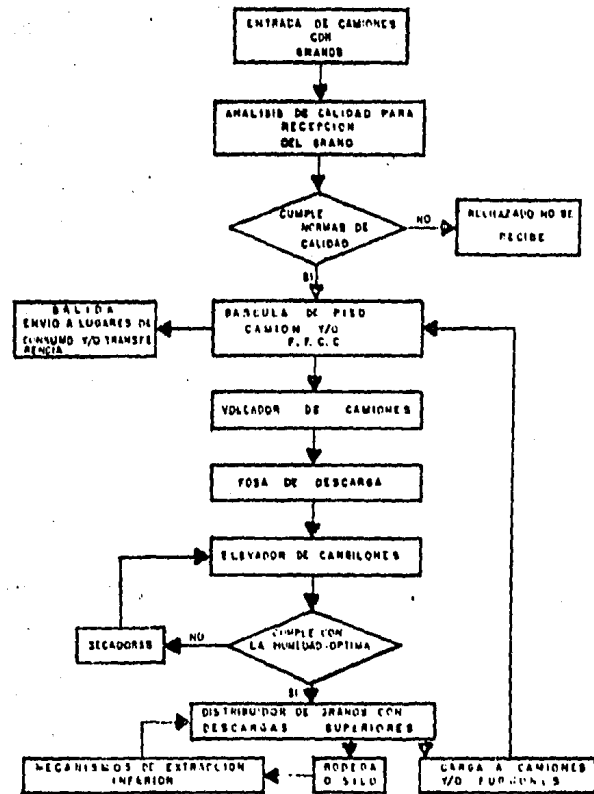


DIAGRAMA DE FLUJO
ALMACENAMIENTO MECANIZADO A GRANEL



Si el grano se maneja a granel, lo que debemos tomar en cuenta en forma adicional, es el empuje que se ejerce sobre los muros, por lo que este concepto influye en una mayor resistencia estructural de dichos elementos. Por otra parte, para los dos casos se debe tomar en cuenta el peso del grano lo cual se reflejará en la resistencia de la cimentación y de los pisos.

Actualmente, el manejo a granel se realiza en forma mecanizada, lo que implica la existencia de instalaciones adicionales y complementarias que se tienen que tomar en cuenta dentro del proyecto inicial de la bodega, siendo éstas: fosas de elevadores y descarga, volcador de camiones, elevadores de banda, tuberías de intercomunicación, elevadores, transportadores helicoidales, secadoras, compuertas, sistemas de aireación, subestación eléctrica, etc.

Las estructuras y cimentaciones para cada instalación, se consideran por separado, pero siempre hay que tomar en cuenta que trabajan en conjunto con la bodega.

Condiciones de Conservación del Producto.- Como ya se mencionó anteriormente, los granos almacenados dentro de estas bodegas deben cumplir con las normas de calidad establecidas por CONASUPO, ya que se destinan para el consumo humano, es la razón por la cual, las bodegas deben tener las condiciones adecuadas para que el grano se mantenga en sitios secos y ventilados, protegido de los rayos directos del sol, para que conserve sus características y humedad, que sea a prueba de roedores y filtraciones de humedad, de plagas y del calor, es decir, que debe proyectarse lo más herméticamente posible con un ambiente seco y fresco.

Diferentes Usos de la Bodega.- Ya se mencionó anteriormente que en algunas zonas, las bodegas permanecen desocupadas temporalmente; para evitar el desaprovechamiento de estos recursos, se prestan a otras Instituciones, las cuales las ocupan para instalar agroindustrias o para almacenar artículos que no son agrícolas, como aperos de labranza, materiales, insumos, etc. Este aspecto influye en la sencillez que debe tener el diseño para poder modificarla rápidamente con costos accesibles.

Localización de la Bodega.- De acuerdo a la información geológica y tectónica del país, así como las estadísticas de los sismos ocurridos desde principios de siglo; la República Mexicana se divide en cuatro zonas sísmicas, las cuales se deben considerar en el diseño estructural de una bodega de acuerdo a su ubicación topográfica; además, se debe considerar que esta localización se realiza en zonas donde los efectos del viento pueden ser más importantes que los de sismo, también se deben de tomar en cuenta las condiciones climatológicas, ya que están a campo abierto.

Dentro de este punto, se tienen problemas graves, como el hecho de no contar con la información necesaria sobre los efectos que han producido los sismos, las cargas del viento, la precipitación pluvial, el clima, etc., sobre las bodegas actualmente construidas, además se tienen dificultades para hacer estudios preliminares del lugar como topográficos, de mecánica de suelos y otros más, lo cual obliga a tomar factores de seguridad más elevados.

Disponibilidad de Recursos.- La escasa disponibilidad de recursos de capital del medio rural, limitan la realización de cuantiosas inversiones iniciales y dadas las caracterís-

ticas que imperan en el medio, las peculiaridades de la tenencia de la tierra, la topografía y orografía del país, etc., la inversión pública es el único elemento capaz de ejecutar estas obras de infraestructura, por esta razón, los costos para estas bodegas deben ser reducidos para que sus beneficios alcancen al mayor número de comunidades.

II.2.2.- CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA PARA UNA BODEGA RURAL.

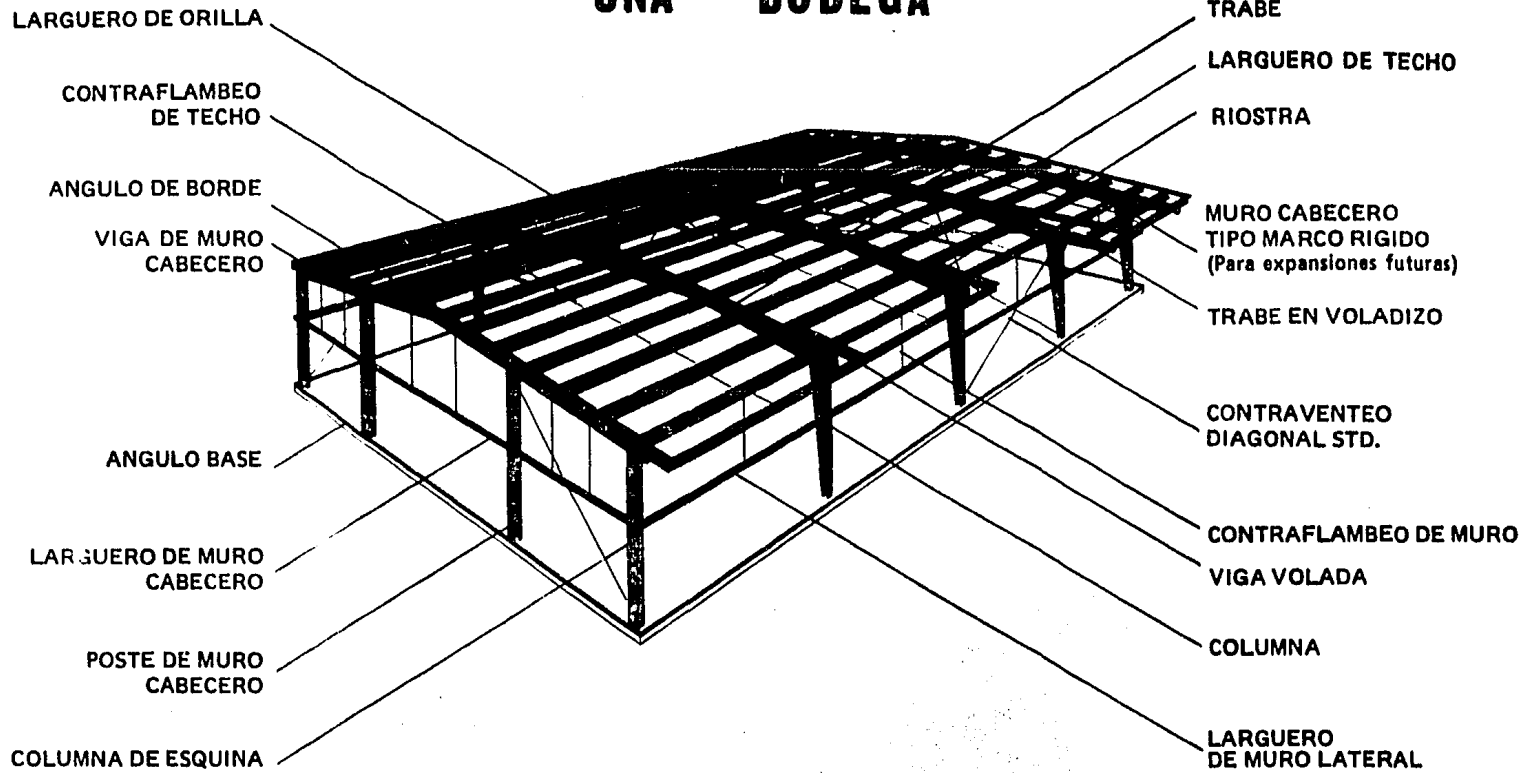
Para determinar el tipo de estructura que sea adecuado para una bodega rural, se deben considerar los siguientes factores:

1.- El proyecto arquitectónico debe contemplar la funcionalidad de la construcción, las dimensiones generales, la distribución de elementos, las obras complementarias, etc., para lograr un funcionamiento óptimo, lo que hará que el diseño estructural se tenga que adaptar a estas condiciones. En ocasiones, el proyecto arquitectónico deberá considerar la posible solución estructural, sin embargo, siempre debe analizarla un estructurista, ya que se puede llegar a la modificación total de la solución arquitectónica.

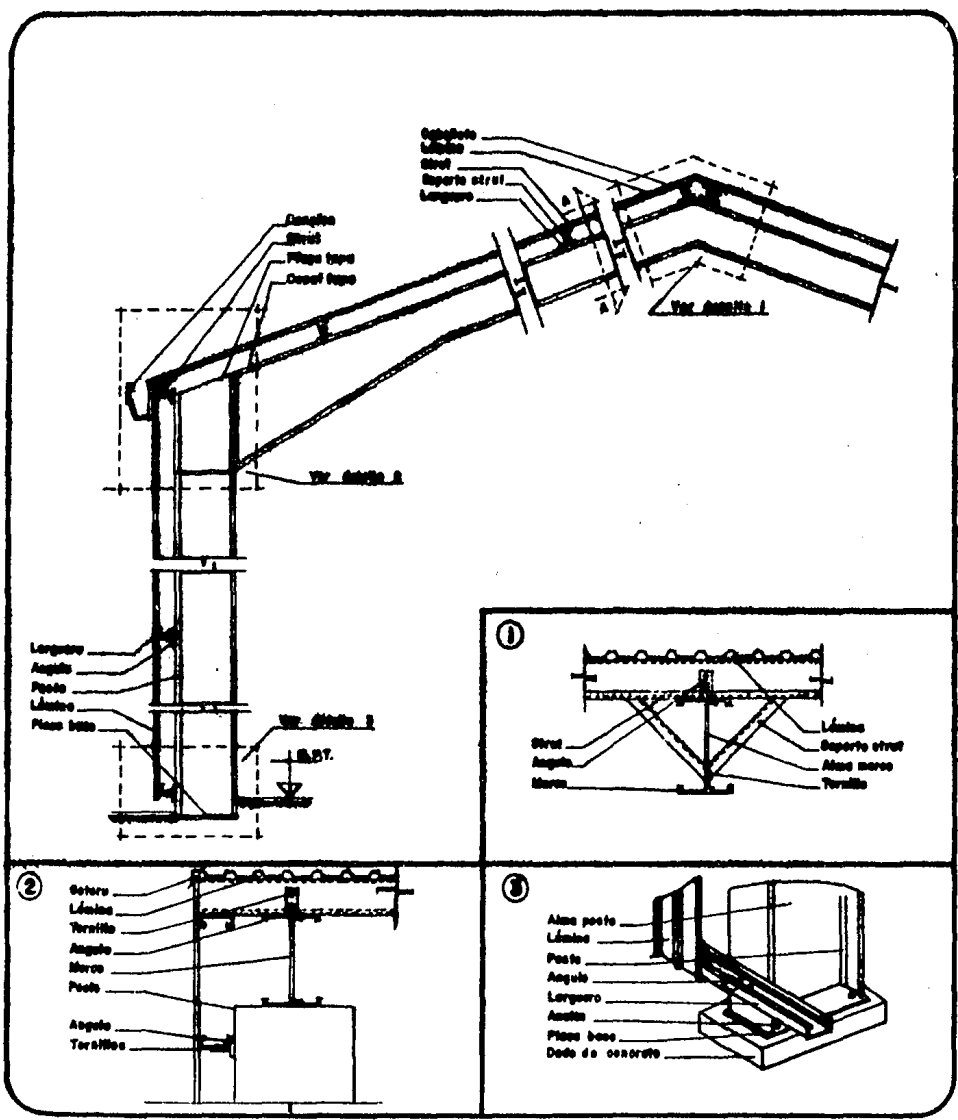
En otros casos, no existirá proyecto arquitectónico, por tanto la solución estructural deberá considerar los aspectos estéticos y funcionales de la obra.

2.- Solicitaciones.- Como ya se vió anteriormente, las mayores solicitudes dependen fundamentalmente del uso de la bodega y de la zona geográfica donde se localiza, esto determinará el tipo, magnitud y distribución de dichas solicita-

COMPONENTES BASICOS DE LA ESTRUCTURA DE UNA BODEGA



DETALLES ESTRUCTURALES DE UN EDIFICIO METALICO PREFABRICADO

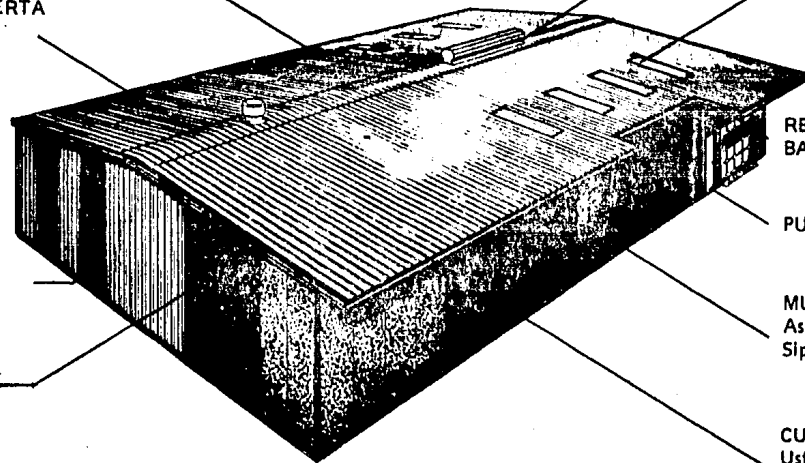


CUBIERTAS Y ACCESORIOS DE UNA BODEGA

AISLAMIENTO PARA CUBIERTAS
DE LAMINA GALVANIZADA.

CUMBRERAS DEL MISMO
MATERIAL DE LA CUBIERTA
Y/O TRANSLUCIDAS

Ventila



VENTILADORES

LAMINA TRANSLUCIDA

REMATES, CANALONES,
BAJADAS, ESQUINEROS.

PUERTAS Y VENTANAS.

MUROS - metálicos
Asbesto, Asbesto Extruido,
Siporex, Concreto, Tabique

CUBIERTA DE TECHO
Usted puede seleccionar entre:
LAMINA
B-26-A Galvanizada;
Pintro R-72 y R-105; Zintro
Asbesto; Siporex ; Aluminio

ciones, las cuales definirán, en muchos casos, los materiales, la distribución de elementos y la forma estructural. El diseño estructural, buscará un equilibrio entre las acciones externas y las internas de tal manera que se obtenga una estructura resistente, sin olvidarnos de la estabilidad del conjunto.

Es conveniente recordar que para que una estructura satisfaga el diseño estructural, es necesario considerar todas las sollicitaciones, tanto en su etapa de construcción como durante su etapa de funcionamiento, por lo que a continuación mencionaremos las más importantes:

ACCIONES EXTERNAS

- a). Carga muerta Peso propio de los elementos.
Peso del producto almacenado.
Empuje del producto almacenado.
- b). Cargas vivas.
- c). Efectos de sismo
- d). Efectos de viento.

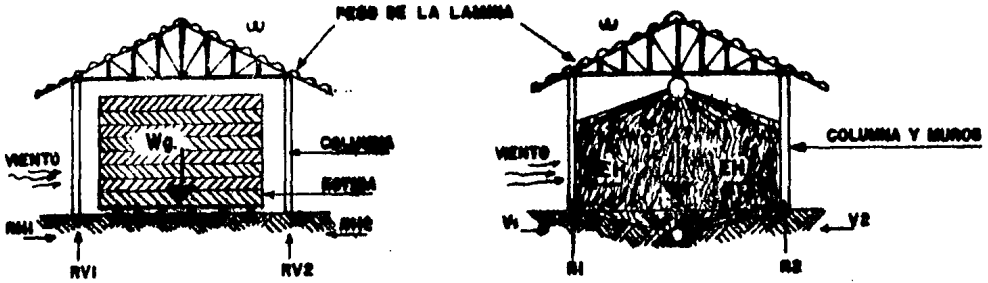
ACCIONES INTERNAS

1. Consideración de los esfuerzos axial, cortante, flexionante, etc.
2. Sollicitaciones durante el proceso constructivo.
3. Sollicitaciones durante el transporte y montaje de las estructuras prefabricadas.
4. Sollicitaciones accidentales, efectos producidos por cambios volumétricos, variaciones por la temperatura, efectos de contracción, asentamientos diferenciales, etc.

SOLICITACIONES QUE ACTUAN SOBRE UNA BODEGA

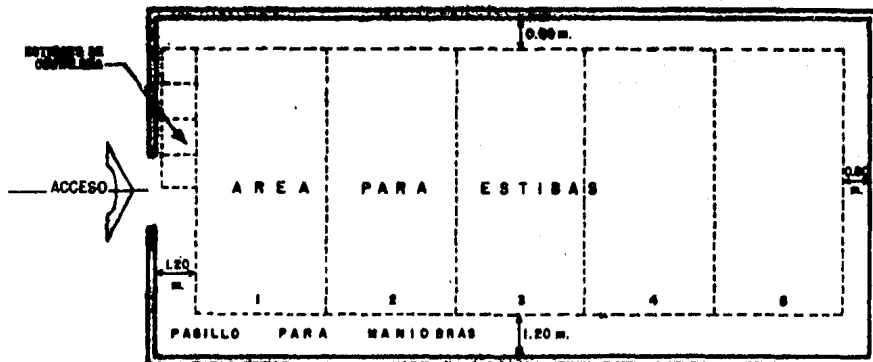
ALMACENAMIENTO EN COSTALADO

ALMACENAMIENTO A GRANEL



W_g = PESO DEL GRANO RH = REACCIONES HORIZONTALES
 EH = EMPUJE DEL GRANO RV = REACCIONES VERTICALES

J.G.I.J.



GRAFICA 4

5. Consideración de la rigidización temporal durante las etapas de montaje de elementos prefabricados que no han sido unidos definitivamente, etc.

CARGA MUERTA:

Esta solicitación está formada por el peso propio de los elementos estructurales o de relleno que actúan de manera permanente en la estructura, también se incluye el peso de todos los materiales necesarios para construir la bodega, así como el peso y empuje del material almacenado. Gráfica 4.

CARGA VIVA:

Son las cargas gravitacionales que actúan sobre una estructura y que no son permanentes, estas cargas son esencialmente variables.

Según el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal, la carga viva que se debe considerar para el diseño del techo de una bodega rural con pendiente mayor del 5%, es de 40 kg/m², sin embargo, esta carga solo debe considerarse para lámina, ya que para las armaduras principales o para la cimentación resultará excesiva, ya que es ilógico suponer que esta carga pueda estar aplicada de manera uniforme en la totalidad del techo.

EFFECTOS DE SISMO:

Para efectuar el análisis sísmico de una estructura cualquiera, se aplican una serie de coeficientes dependientes del tipo de terreno, del destino de los edificios, del tipo de estructura y de la zona topográfica, con los cuales se obtie

nen las solicitudes de diseño; generalmente las estructuras de las bodegas rurales se clasifican de acuerdo al Reglamento de Construcciones del D.F., por su destino en construcciones del grupo "C" y por su estructuración en estructuras del tipo "I". Por lo anterior, podemos decir que el coeficiente sísmico "C" para el tipo de estructuras de las bodegas, estará comprendido entre los valores de 0.02 y 0.09.

EFFECTOS DE VIENTO:

Por experiencia, sabemos que el viento es el aire de movimiento que produce presiones, que a su vez provocan deformaciones a las estructuras. Todas las fuerzas debidas al viento son dinámicas, sin embargo, para el diseño se ha podido simplificar al considerar que, si la velocidad es constante se producen fuerzas que se podrían llamar estáticas, no obstante, se deben determinar ciertas características.

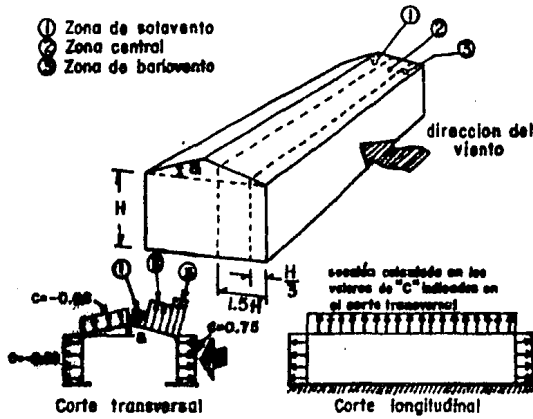
Al igual que en el diseño por sismo, también se aplican una serie de coeficientes que dependen de la localización geográfica, la topografía, el destino del edificio, la velocidad regional del viento, el tipo de estructura, la altitud, etc.

Las estructuras empleadas para bodegas, se caracterizan por su poca altura y por la ligereza de sus cubiertas; por esta razón las fuerzas debidas a sismo, generalmente pierden importancia, en comparación con los efectos que les produce el viento, por tanto esta solicitud es la que más se debe tomar en cuenta.

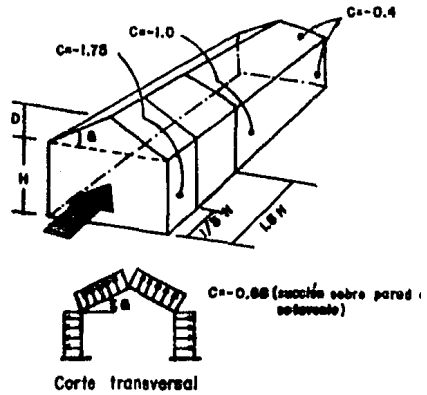
CRITERIO DE DISEÑO POR VIENTO

CUBIERTAS DE DOS AGUAS

a) Viento normal a las generatrices



b) Viento paralelo a las generatrices:



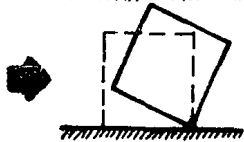
EFFECTOS DEL VIENTO SOBRE UNA ESTRUCTURA



DESlizAMIENTO.



COLAPSO... Si la estructura del edificio no es suficientemente resistente puede presentarse el colapso.



VOLTEO.



COLAPSO hacia dentro de un muro.



COLAPSO hacia fuera de muros o techos por efectos de succión.

3.- Economía.- Tomando en cuenta todos los factores que intervienen en el proyecto estructural, habra que optimizar la solución, considerando los distintos materiales de construcción, los diferentes sistemas constructivos y los posibles plazos de ejecución, además de establecer las consecuencias de una remota falla, con lo cual, podemos obtener una solución óptima para una cierta probabilidad de resistencia.

4.- Solución Constructiva.- La solución estructural propuesta, tendrá que ser fácilmente realizable dentro de las limitaciones propias de la construcción, como disponibilidad de maquinaria, mano de obra, materiales, velocidad de ejecución, etc. Muchos son los proyectos que a pesar de cumplir con las condiciones de los puntos anteriores, no se pueden realizar o se han encarecido por no haber tomado en cuenta el proceso constructivo, es decir, por una parte se economizan materiales, pero se descuidan conceptos como mano de obra, cimbras, etc.

Por otra parte, después de la estructura que es el esqueleto de la construcción y por tanto el más importante, existen otros elementos secundarios como muros, elementos de relleno, albañilería, acabados, etc., que forman parte del conjunto y que también es importante cuidar de que no fallen, ya que las reparaciones que se les hicieran, podrían resultar costosas, además del desprestigio que se tendría; por esta razón, es necesario proyectar en conjunto todos los elementos que forman parte de dicha construcción.

Por lo anterior, se concluye que las estructuras que se diseñan para una bodega rural deberán cumplir siempre con las siguientes características:

- a). Que el tipo de estructura seleccionado, cumpla con la forma, dimensiones, materiales y con la resistencia requerida y adecuada.
- b). Que la estructura, cumpla y satisfaga el diseño, las exigencias arquitectónicas y la estética.
- c). La estructura debe satisfacer todas las condiciones de trabajo ordinario y accidental.
- d). La estructura debe ser funcional.
- e). Que la estructura seleccionada sea económica.
- f). Que los costos de operación y mantenimiento sean económicos.
- g). Las obras complementarias que se requieran deben ser económicas y adecuadas.

Si una estructura cumple satisfactoriamente las características mencionadas, se puede asegurar fácilmente que se cumplen todas las exigencias del proyecto.

Como es de suponerse, existe una gran variedad de diseños y materiales con los que se pueden construir las bodegas rurales. Si observamos más detenidamente nuestros proyectos, vemos que, lo que realmente difiere entre las alternativas es el proceso constructivo que empleamos para edificar nuestra bodega, es por ello que a continuación, estudiaremos los diferentes sistemas que se indican en cada proyecto.

II.3.- ALTERNATIVAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO PARA LAS BODEGAS EN GENERAL.

II.3.1.- DEFINICION

Cuando hablamos del proceso constructivo de una obra, nos es tamos refiriendo a la forma en que realizamos dicha obra, de acuerdo con los planos y especificaciones; empleando las can tidades y calidades adecuadas de los recursos con los que con tamos, así como la experiencia del constructor, para cumplir con el objetivo fundamental, que generalmente es producir la obra terminada, de la manera más económica posible.

Por lo anterior, podemos decir que "La construcción de una obra consiste en combinar los materiales, la mano de obra, el equipo y las herramientas adecuadas a través de un proceso, con el objeto de producir dicha obra, de tal forma que se satisfaga una necesidad colectiva y que además se cumplan las condiciones de seguridad planteadas por el diseñador".

La obra es un sistema global que está formado por uno o varios procesos de producción o transformación, los cuales podemos dividir en subprocesos, pueden ser simultáneos o en cadena y es usual, que se analicen por separado para definir el procedimiento de construcción que más nos convenga, sin embargo, es necesario analizar todo el proceso en conjunto, previamente a la ejecución de la obra, para así poder definir el grupo de decisiones que nos permitan llegar a nuestros objetivos.

Normalmente, los objetivos están orientados hacia la adecuación de los costos con la satisfacción de una necesidad, teniendo que relacionar la productividad de la obra con el costo final de la misma.

El objetivo principal que rige al tomar una decisión dentro de la ingeniería, será el criterio que de mayores ventajas desde el punto de vista económico, aunque pueden tenerse varios objetivos, solos o combinados, que harán que las decisiones no sean tan sencillas ya que tendremos que evaluar y jerarquizar los objetivos, tomando en cuenta su efecto dentro del proceso constructivo.

Para poder estudiar el proceso constructivo, es necesario analizar primeramente todas las variables que intervienen en él, o al menos las más importantes, así como las relaciones que existen entre ellas, además de la influencia que tienen en el resultado final y en el logro de nuestro objetivo.

Por otro lado, las variables tienen normalmente limitaciones de tiempo, recursos, gastos, etc., las cuales son muy importantes en general, porque también afectan al resultado, así pues, tendremos que analizar en función de nuestro objetivo los siguientes capítulos:

- a). Las variables que pueden ser controladas en el proceso.
- b). Las variables que no pueden ser controladas, pero que influyan en el costo del proceso. Ejemplo: costo de los recursos.
- c). Las limitaciones de las variables que puedan provenir de las especificaciones, de las limitaciones propias de la empresa o de restricciones externas.

Como se puede observar, no es cosa fácil encontrar todas las variables, sus limitaciones y las relaciones que existen - entre todas ellas, de tal forma que si tomamos una decisión, la podamos revisar a lo largo del proceso, para verificar - que nuestros objetivos se estén cumpliendo.

Conviene recalcar que no bastará con tomar decisiones sino que habrá que comunicarl^{as} y al mismo tiempo tener la org^{ani}zación que las lleve a cabo.

Una de las características más importantes de los sistemas constructivos es que deben ser integrados, esto es, que debe existir una clara interdependencia entre todas sus partes, de tal manera que al efectuarse un cambio en una de ellas, las otras queden en menor grado afectadas, además, se requiere de una acción de retroalimentación que actúe con flexibilidad y que sirva para tomar aquellas decisiones que orienten al sistema a la consecución de los objetivos planteados, así tenemos que para estudiar la construcción de las bodegas rurales, es importante tomar en consideración la totalidad de las alternativas posibles, ya que si se olvida alguna, ésta pudiera ser la más económica y por tanto al compararl^{as}, la decisión que se tome, podría ser la no correcta.

Ya mencionamos anteriormente que el objetivo fundamental y la base de nuestras decisiones es el aspecto económico, por tanto lo primero que debemos considerar en la selección de una alternativa es el costo de cada una de ellas, para de esta forma iniciar las comparaciones; es conveniente hacer notar que no precisamente el costo más bajo nos dará la alternativa más adecuada, por lo tanto será necesario tomar

en cuenta otros factores diferentes del costo en sí, dichos factores pueden ser: el tiempo de reemplazo, el costo futuro de mantenimiento, el costo de operación por tonelada almacenada, costo por metro cuadrado construido, costo por tonelada almacenada, etc., los cuales nos ayudarán a encontrar la alternativa más adecuada.

Por otra parte, cabe recordar que una obra cualquiera, podrá ser ejecutada mediante diversos procedimientos de construcción y empleando diferentes equipos; pero siempre existirá algún procedimiento y un determinado equipo para ejecutar dicho trabajo, por medio del cual, las operaciones de los constructores serán realizadas en forma óptima, desde el punto de vista de la economía y de la eficiencia.

Como se puede apreciar, para resolver nuestro problema de construir bodegas rurales, contamos con un gran número de posibilidades; ya que se pueden emplear un sin número de formas, estructuras, materiales y sistemas, los cuales podemos combinar para aprovechar las ventajas particulares de cada uno, logrando así una mejor solución, por lo anterior, nuestros cursos de acción son prácticamente infinitos, sin embargo, podemos clasificarlos en función del sistema utilizado, de la siguiente manera:

- | | | |
|-----|----------------------|---|
| a). | Sistema prefabricado | Estructuras metálicas
Estructuras de concreto |
| | | Estructuras de mampostería
sección de gravedad. |
| b). | Sistema tradicional | Estructuras de mampostería
reforzadas con contra-fuertes.
Estructuras de tabique con
bovedas catalanas.
Estructuras de concreto
hecho en obra. |
| | | Estructuras con marcos rígi-
dos metálicos y muros de ta-
bique. |
| c). | Sistemas combinados | Estructuras con marcos de con-
creto y muros de tabique.
Estructuras con columnas de
concreto, armaduras metálicas
y muros de tabique, etc. |

II.3.2.- SISTEMA CONSTRUCTIVO PREFABRICADO.

A). ¿ Que es la prefabricación?.- La prefabricación es un sistema constructivo, basado en la elaboración de elementos estructurales en una posición distinta de la que tendrán en la estructura terminada. Este amplio concepto de prefabricación, incluye gran variedad de modalidades: estructuras construidas totalmente con elementos prefabricados en planta; estructuras mixtas en las que se combinan elementos prefabri- cados con elementos colados en el lugar, elementos prefabrica- dos en sitio, etc., en cualquier caso, los elementos prefabri- cados pueden ser de acero, concreto reforzado o presforzado, según sean las características técnicas y económicas de la estructura.

B). Modalidades.- Hay muchas formas de aplicar los principios de la prefabricación a la construcción de estructuras, las modalidades más usuales se basan en los siguientes enfoques:

- 1.- Estructuras a base de elementos estandarizados prefabricados, que se ligan entre sí, mediante juntas que proporcionan un grado variable de continuidad. Esta modalidad es la más común en estructuras metálicas.
- 2.- Utilizar elementos prefabricados que se combinan con colados en el lugar, los cuales simplifican el logro de soluciones continuas; esta modalidad es la más común en estructuras de concreto.
- 3.- Concebir la estructura como monolítica descompuesta en porciones. Las porciones se ligan de manera que se conserva la naturaleza monolítica de la estructura como fue originalmente concebida.

Las modalidades de prefabricación también varían en el grado de industrialización. En algunos países, los elementos prefabricados se producen en grandes fábricas con lujo de instalaciones y se transportan y montan con equipo especializado. Sin embargo, en muchas situaciones puede ser ventajoso recurrir a procedimientos más rudimentarios, como son las plantas provisionales establecidas en el lugar mismo de la obra, lo cual evita problemas de transporte y almacenamiento, etc.

C). Ventajas

- a.- Economía en cimbras y obra falsa.
- b.- Economía en mano de obra
- c.- Economía de materiales y disminución de peso propio.
(Se tienen secciones más eficientes y se reducen las cantidades de desperdicio de materiales).
- d.- Rapidez de ejecución, se reducen los tiempos de ejecución con una programación adecuada que permite traslapar las distintas etapas de la construcción.

El tiempo para el montaje de los elementos, se puede reducir considerablemente cuando se dispone del equipo adecuado, además, la limpieza de la obra permite iniciar los acabados antes que en las obras convencionales.

La reducción de los tiempos de construcción inducen una disminución en los gastos de administración y supervisión, además de los intereses sobre el capital, al poder aprovechar más temprano las inversiones.

- e.- Ventajas diversas.- Las estructuras cuyos elementos están ligados por conexiones sin continuidad, son recuperables, como las conexiones a base de pernos y tornillos y los miembros con que se unen pueden dilatarse y contraerse libremente, por lo que se reducen los efectos de contracción y de los cambios de temperatura y no es necesario prever juntas especiales para estos efectos.

En las zonas sísmicas los efectos de contracción son de menor importancia, porque con frecuencia una parte considerable del acortamiento se realiza cuando la pieza está todavía almacenada en los patios de las plantas.

Se eliminan las juntas de colado, que son regiones críticas en estructuras coladas en el lugar.

La producción por tender a ser industrializada favorece el aprovechamiento más eficiente del equipo en condiciones óptimas de trabajo, por lo que es posible lograr un alto grado de calidad.

D). Desventajas.

- 1.- Necesidad de invertir en equipo especial, equipo de transporte y montaje.
- 2.- Dificultad en el diseño de juntas y conexiones.
- 3.- Alto costo del proyecto.

Se debe a la mayor complejidad de los detalles constructivos, a la secuencia de montaje y a los métodos de fabricación de los elementos.

- 4.- Necesidad de una programación detallada.
- 5.- Necesidad de una supervisión cuidadosa.
- 6.- Alto costo de transporte y montaje. Conviene señalar que en estructuras convencionales existen costos de movimiento y almacenamiento de materiales que en las prefabricadas no existen.

- 7.- Escasez de rigidez en algunas estructuras prefabricadas.
- 8.- Necesidad de prever la colocación de ductos e instalaciones en las primeras fases del proyecto.

E). Consideraciones sobre Economía y Aplicabilidad.

Del estudio anterior, se deducen los peligros de hacer generalizaciones. Es obvio, que la prefabricación no siempre es conveniente, cada caso particular debe estudiarse con cuidado, haciendo comparaciones con soluciones convencionales.

Si las comparaciones se efectúan con criterio simplista, es fácil llegar a conclusiones erróneas. Las comparaciones por precios unitarios pueden ser engañosas, ya que el metro cúbico de concreto utilizado en prefabricación, es evidentemente más caro que el colado en el lugar.

Para poder hacer las comparaciones de una forma correcta, se deben considerar, el acortamiento en el tiempo de ejecución, las características para lograr mejor calidad, considerar los ahorros que se tienen por la disminución del peso de la estructura, el ahorro de mano de obra, el ahorro de materiales escasos, como acero y madera; el aumento de la productividad, el mejoramiento de las condiciones de trabajo, etc.

En forma general, se puede decir que la prefabricación es tanto más ventajosa, cuanto mayor es el desarrollo industrial del país.

Se hace hincapié en las condiciones para que la prefabricación sea económicamente ventajosa.

- a). El volumen de obra debe ser lo suficientemente grande para que se justifiquen las altas inversiones.
- b). De ser posible, que los elementos se puedan estandarizar.
- c). Uniformizar el criterio de diseño, para contar con una continuidad de los sistemas constructivos.

En el caso que nos ocupa, prefabricación de bodegas y naves industriales, presentan pocos problemas técnicos; es fácil modularlos, las conexiones generalmente son bastante simples. Las instalaciones para los diferentes servicios suelen ser sencillas y el montaje presenta poca dificultad. Por lo anterior, no es sorprendente que en estos edificios sea donde más se ha empleado.

II.3.2.A.- DESCRIPCION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE ESTRUCTURAS METALICAS. PREFABRICADAS.

El acero, ha sido uno de los materiales de construcción que más ha evolucionado en los últimos años, ya que se ha logrado obtener aceros de alta resistencia con capacidad superior a los aceros estructurales comunes.

Los perfiles de acero estructural, también han sufrido modificaciones importantes, principalmente en su forma geométrica con lo que se ha podido obtener un mejor aprovechamiento del material, además de que se han aumentado sus características mecánicas; también el empleo de tornillos de-

acero de alta resistencia y el ensamblado a fricción ha permitido reducir los costos, tanto en la fabricación de las estructuras, como en el montaje de las mismas, además de que se pueden dar mejores acabados finales.

Por otra parte, debido al progreso que se ha desarrollado en el diseño y cálculo de estructuras de acero, se está obteniendo una considerable reducción en el peso de dichas estructuras, lo que también se repercute en la cimentación ya que es más ligera y por tanto más económica.

Como material de construcción, ha eliminado toda intervención de factores de riesgo, ya que durante su proceso de elaboración, es rigurosamente controlado para garantizar su comportamiento teórico.

El acoplamiento de las estructuras metálicas a cualquier tipo de cimentación es perfectamente factible, ya que se tienen muchas posibilidades, para un mayor aprovechamiento de los recursos disponibles, ya que se pueden aumentar los claros y se pueden disminuir las secciones, etc.

La fabricación de una estructura de acero, puede iniciarse desde el momento en que se resuelve construir una obra y tenerla adelantada hasta el momento en que se termine la cimentación, con lo cual, tenemos un ahorro considerable en el tiempo de la construcción. Por otra parte en la fabricación y montaje de estas estructuras, no interfieren las inclemencias del tiempo.

Se hace hincapié en las condiciones para que la prefabricación sea económicamente ventajosa.

- a). El volumen de obra debe ser lo suficientemente grande para que se justifiquen las altas inversiones.
- b). De ser posible, que los elementos se puedan estandarizar.
- c). Uniformizar el criterio de diseño, para contar con una continuidad de los sistemas constructivos.

En el caso que nos ocupa, prefabricación de bodegas y naves industriales, presentan pocos problemas técnicos; es fácil modularlos, las conexiones generalmente son bastante simples. Las instalaciones para los diferentes servicios suelen ser sencillas y el montaje presenta poca dificultad. Por lo anterior, no es sorprendente que en estos edificios sea donde más se ha empleado.

II.3.2.A.- DESCRIPCION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE ESTRUCTURAS METALICAS. PREFABRICADAS.

El acero, ha sido uno de los materiales de construcción que más ha evolucionado en los últimos años, ya que se ha logrado obtener aceros de alta resistencia con capacidad superior a los aceros estructurales comunes.

Los perfiles de acero estructural, también han sufrido modificaciones importantes, principalmente en su forma geométrica con lo que se ha podido obtener un mejor aprovechamiento del material, además de que se han aumentado sus características mecánicas; también el empleo de tornillos de-

acero de alta resistencia y el ensamblado a fricción ha permitido reducir los costos, tanto en la fabricación de las estructuras, como en el montaje de las mismas, además de que se pueden dar mejores acabados finales.

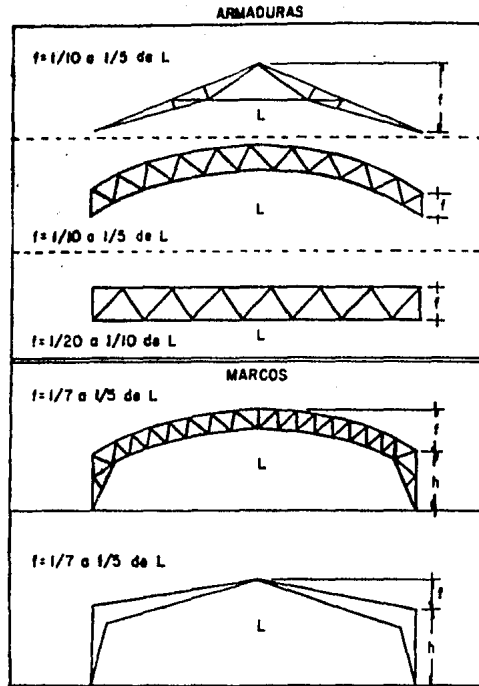
Por otra parte, debido al progreso que se ha desarrollado en el diseño y cálculo de estructuras de acero, se está obteniendo una considerable reducción en el peso de dichas estructuras, lo que también se repercute en la cimentación ya que es más ligera y por tanto más económica.

Como material de construcción, ha eliminado toda intervención de factores de riesgo, ya que durante su proceso de elaboración, es rigurosamente controlado para garantizar su comportamiento teórico.

El acoplamiento de las estructuras metálicas a cualquier tipo de cimentación es perfectamente factible, ya que se tienen muchas posibilidades, para un mayor aprovechamiento de los recursos disponibles, ya que se pueden aumentar los claros y se pueden disminuir las secciones, etc.

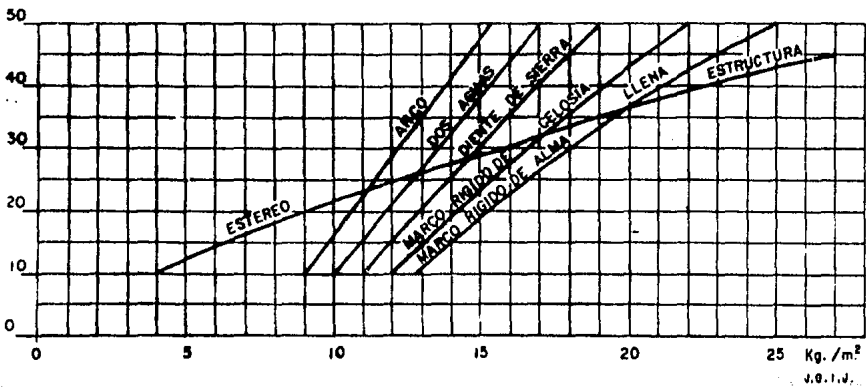
La fabricación de una estructura de acero, puede iniciarse desde el momento en que se resuelve construir una obra y tenerla adelantada hasta el momento en que se termine la cimentación, con lo cual, tenemos un ahorro considerable en el tiempo de la construcción. Por otra parte en la fabricación y montaje de estas estructuras, no interfieren las inclemencias del tiempo.

ESTRUCTURAS METALICAS



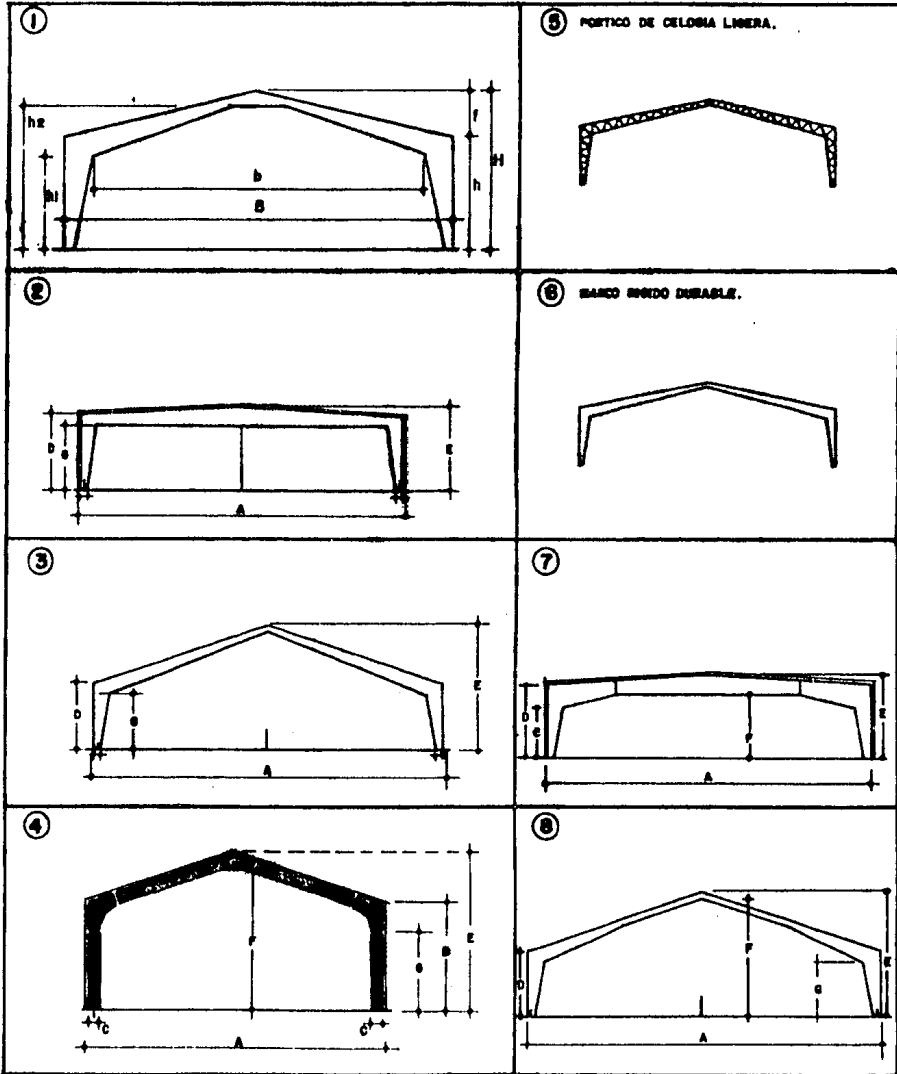
PESO DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS PARA CUBIERTAS

PESO EN KG/m², SIN INCLUIR LAMINA



ESTRUCTURAS DE ACERO

MARCOS RIGIDOS



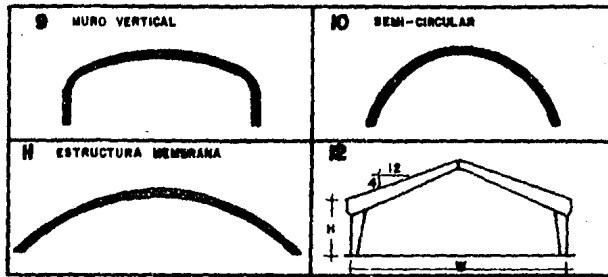
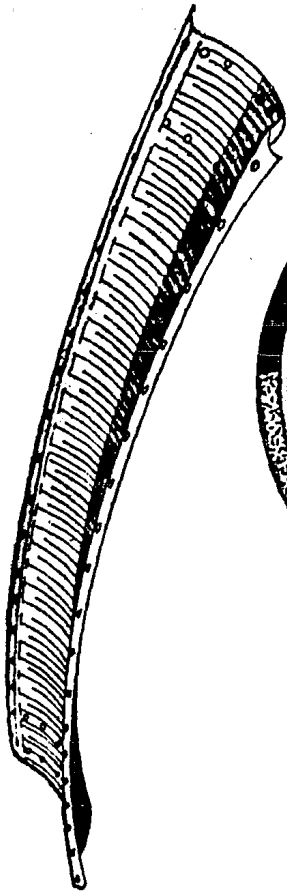


TABLA DE MARCOS RIGIDOS

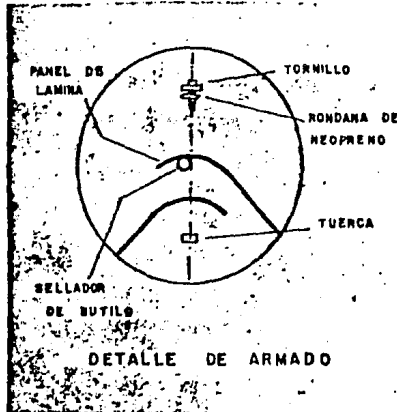
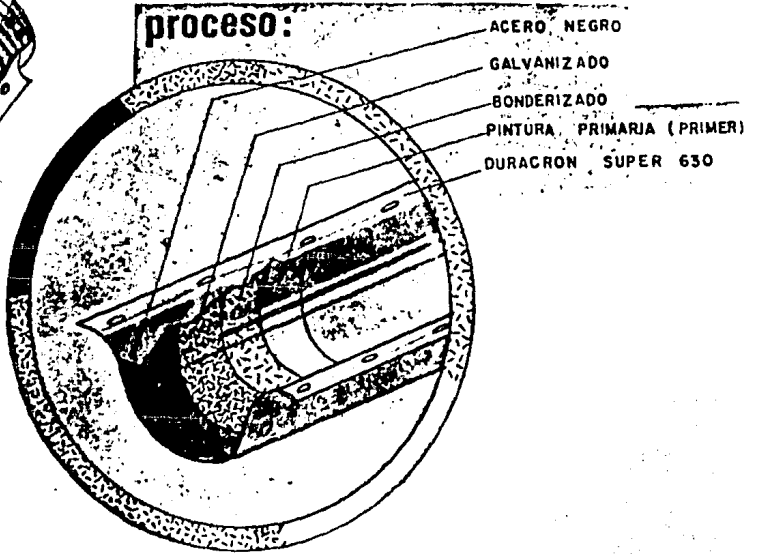
CLAVE	ANCHO TOTAL (m.)	ALTURA ALERO	ALTURA MAXIMA	ALTURA MAXIMA INTERIOR	ALTURA MINIMA INTERIOR	LONGITUD MODULAR
1	10.00 a 40.00 m.	3.50 a 7.20 m.	4.30 a 11.20 m.	4.02 a 10.50 m.	3.22 a 6.00 m.	6.00 a 10.00 m.
2	8.95 a 36.00 m.	3.65 a 7.35 m.	3.85 a 7.95 m.	3.07 a 6.97 m.	3.07 a 6.13 m.	10.00 m.
3	8.86 a 36.00 m.	3.65 a 7.14 m.	5.12 a 13.12 m.	4.68 a 12.58 m.	3.07 a 6.13 m.	10.00 m.
4	10.00 a 25.00 m.	3.94 a 5.18 m.	5.61 a 9.32 m.	5.08 a 8.66 m.	3.08 a 4.30 m.	10.00 m.
5	10.00 a 25.00 m.		6.00 m.		4.00 m.	4.00 a 6.00 m.
6	12.00 a 25.00 m.		8.00 m.		4.00 m.	6.00 a 10.00 m.
7	8.95 a 36.00 m.	3.65 a 7.35 m.	3.85 a 7.95 m.	3.07 a 6.97 m.	3.07 a 6.13 m.	10.00 m.
8	8.86 a 36.00 m.	3.65 a 7.14 m.	5.12 a 13.12 m.	4.68 a 12.58 m.	3.07 a 6.13 m.	10.00 m.
9	5.00 a 25.00 m.		3.00 a 7.00 m.	6.80 m.	2.80 m.	
10	10.00 a 30.00 m.		3.00 a 8.00	7.80 m.	2.80 m.	
11	20.00 a 100.00 m.		VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE	
12						

SISTEMA WONDER.



Lamina Wonder.

proceso:



ESTRUCTURAS DE ACERO (ARMADURAS)

① Dos aguas para claros cortos.



② Dos aguas con tensor, economía en estructura.



③ Armadura tipo 2 aguas con acero este Resistencia.



④ Armadura tipo arco con cuerda horizontal permite librar grandes claros.



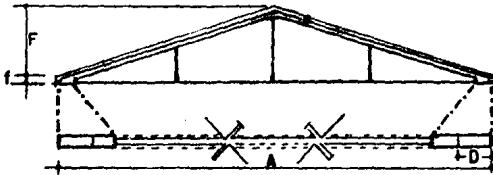
⑤ Armadura tipo arco con tensor, es economía.



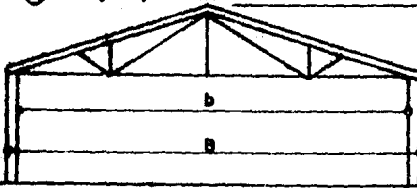
⑥ Armadura tipo arco sin tensor permite mayor altura libre.



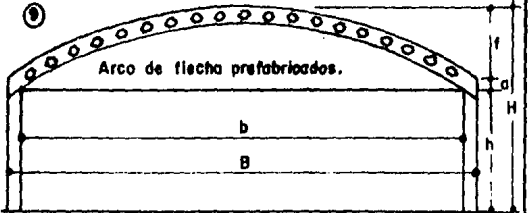
⑦ Armadura estructural con tensor.



⑧ Dos aguas prefabricados.



⑨ Arco de flecha prefabricados.

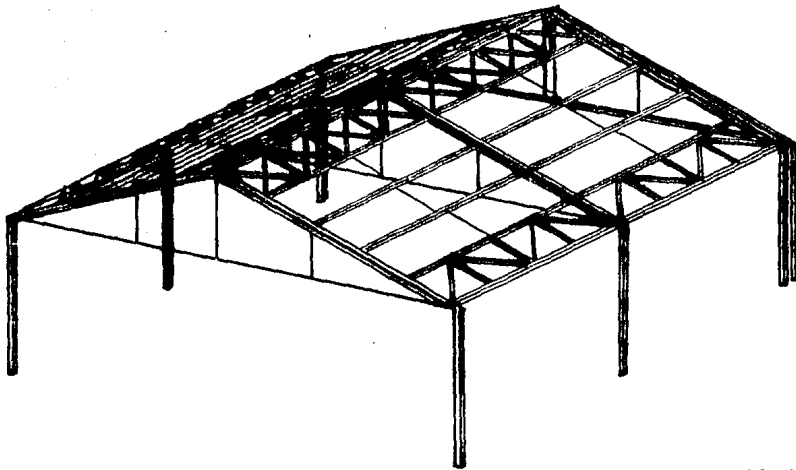
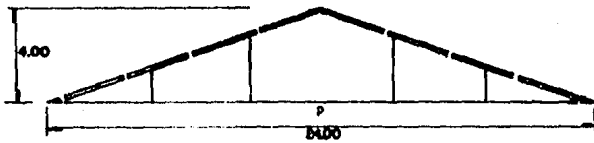
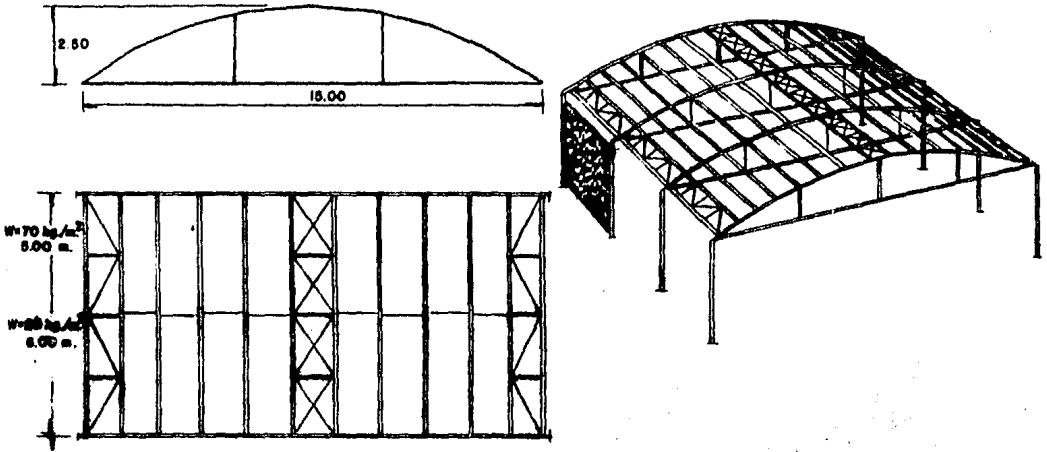


* VER ESPECIFICACIONES EN TABLA.

TABLA DE ARMADURAS

CLAVE	ANCHO CLARO TOTAL CUBIERTO	ANCHO UTIL	FLECHA	ALTURA		LONGITUD MODULAR
				MAXIMA	MINIMA	
1	10.00 a 25.00m			6.00 m.	3.00m.	5.00 a 6.00 m.
2	10.00 a 20.00m			7.00 m.	4.00m.	5.00 a 7.00 m.
3	20.00 a 40.00m			8.00 m.	6.00m.	5.00 a 10.00m.
4	30.00 a 36.00m			10.00m.	6.00m.	5.00 a 10.00m.
5	12.00 a 20.00m			6.00 m.	4.00m.	5.00 a 6.00 m.
6	10.00 a 15.00m			6.00 m.	4.00m.	5.00 a 6.00 m.
7	12.50 a 25.00m	12.17 a 24.62m.	2.50 a 4.63 m.			5.00 a 10.00m.
8	8.00 a 40.00m	7.75 a 39.00m.	0.95 a 5.20 m	11.60 m	3.00m.	5.00 a 6.00 m.
9	8.00 a 40.00m	7.75 a 39.00m.	0.80 a 6.00m.	12.55m.	3.00	5.00 a 6.00m.

J.B.I.J.



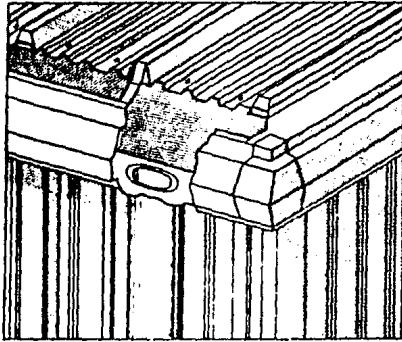
J.O.I.J.

ESTRUCTURAS DE ACERO

ACCESORIOS DE TECHUMBRE

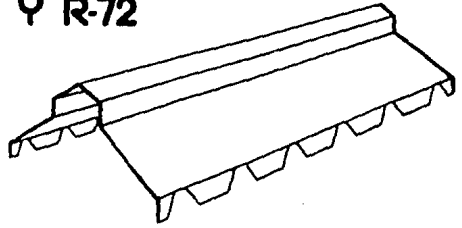


Cumbrera R-101 y R-72 para acanalados R-101 y R-72 (con pendiente de 1 a 10 ó de 1 a 12); permite un mejor sellado de su edificio. El ancho efectivo es de 101 cm. y 72 cm. respectivamente. El largo de cada faldón en ambas es de 80 cm.



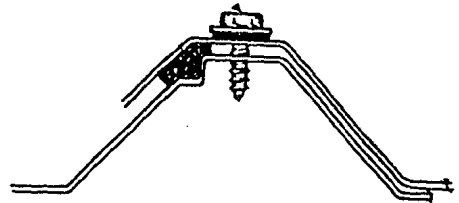
CANALONES Y BAJADAS

CABALLETE R-101 Y R-72

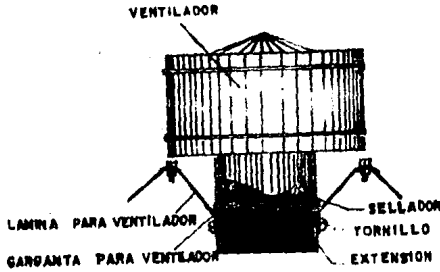


ANCHO BASE	DESARROLLO
30 cm.	45,7 cm.

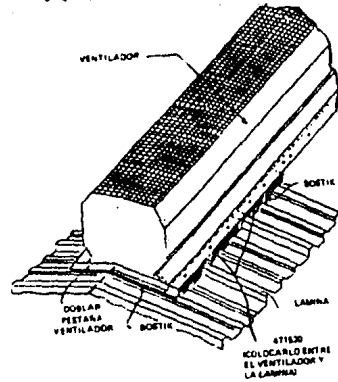
El caballete para acanalados R-101 y R-72 se fabrica en calibre 26 en largos de 2,44 m. (8') y 3,5 m. (10').



DETALLE DE SELLAMIENTO A BASE DE BOSTIK

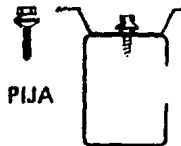


CORTE DEL VENTILADOR
INSTALADO



VENTILADORES DE GRAVEDAD

Accesorios y formas de instalarse



Como se puede ver en las siguientes gráficas, actualmente existen un sin número de diseños y alternativas para las estructuras metálicas prefabricadas, las que más se emplean hasta la fecha, son las armaduras metálicas del tipo dos aguas o en arco, formadas con perfiles estructurales de acero A-36 y los marcos rígidos de almallena a base de tres placas soldadas en sección "I" de peraltes variables.

A manera de recomendación podemos decir, que para el caso particular de las bodegas rurales, debemos seleccionar las estructuras más ligeras, siempre y cuando, cumplan satisfactoriamente con el diseño planteado para una bodega rural.

Las actividades para la construcción de bodegas rurales con estructuras metálicas prefabricadas son en general las siguientes:

1.- Preparación del terreno.- Una vez seleccionado el terreno apropiado que generalmente son terrenos ejidales, se procede a trazar y nivelar, efectuando la limpieza y conformando la superficie, hasta que quede lo más horizontal posible; normalmente se busca que esta actividad se realice con mano de obra del lugar, aunque lo adecuado es usar maquinaria ligera, como tractores y traxcavos.

2.- Cimentación.- El tipo de cimentación que por lo regular se utiliza, son zapatas aisladas de concreto y dados, donde se colocan anclas de acero redondo en forma de "L", con rosca en el extremo; estas anclas se unen a los anillos de refuerzo de alambren o varilla de los dados. También es usual la losa de cimentación, en sustitución de las zapatas, las anclas se colocan en los puntos donde se localizaran las co

lumnas, ahogadas en la losa. Este tipo de cimentaciones se desplantan superficialmente, sobre terreno firme compactado o sobre un mejoramiento con material de banco.

3.- Estructura.- La siguiente actividad es el montaje del sistema estructural; una vez que se tiene el material en la obra, se procede a armar los elementos estructurales, para después montarlos, para esto se pueden emplear gruas sobre neumáticos de capacidad adecuada o torres fijas; en ocasiones, los sistemas solo emplean andamios y personal especializado, dependiendo de la marca y el peso de los elementos.

4.- Una vez terminado el montaje de los marcos y el contravento definitivo, se procede a instalar el sistema de techo que puede ser de lámina Pintro y de Asbesto. Para esto, se puede utilizar el mismo equipo y personal que monta la estructura.

5.- Edificación de muros.- El sistema de muros puede iniciarse en forma simultánea al montaje de techos; los muros pueden ser prefabricados o contruidos en sitio, ambos pueden ser de cualquier material, lo más usual en prefabricado es lámina Pintro, pero puede usarse cualquier otro material, como concreto, etc. En los contruidos en sitio, el material más usado es el tabique rojo recocido, pero puede usarse cualquiera que se encuentre en la región.

6.- La siguiente etapa, es la colocación de las instalaciones eléctricas y mecánicas, cuando existan (bodegas mecanizadas).

7.- Una vez terminadas las instalaciones, se dan los acabados finales y se efectúa la limpieza de obra, para posteriormente entregarla para su operación.

Las ventajas de este tipo de estructuras son principalmente:

- a). Los tiempos de construcción son más cortos en comparación con los sistemas tradicionales, por lo que se ahorra tiempo e inversión.
- b). El inmueble se puede recuperar casi en su totalidad para trasladarse a otro sitio y reutilizarse.
- c). El costo de la cimentación se reduce, ya que son cimentaciones más ligeras.
- d). La obra civil se simplifica por ser la estructura sencilla.
- e). La estructura se puede adaptar a cualquier tipo de acabados y aplicaciones.
- f). Durante la vida económica de la bodega, se tiene un reducido programa de mantenimiento.
- g). Se cubren grandes claros, sin columnas intermedias.
- h). Se tiene adaptabilidad para futuras ampliaciones.
- i). Se tiene mayor durabilidad y resistencia.
- j). Existe mayor adaptabilidad de la obra civil y la estructura.

- k). Se reducen los costos de proyecto y diseño.
- l). La estructura se puede dividir en partes para ser transportada, lo cual proporciona facilidad y sencillez para su manejo.
- m). La estructura se puede habilitar con mucha facilidad en campo, por el tipo de conexiones atornillables.
- n). La colocación de las instalaciones es más sencilla, etc.

Las desventajas de este tipo de estructuras son:

1. Los costos de inversión son elevados.
2. Para la construcción se requiere utilizar personal especializado.
3. Los elementos de la estructura, se tienen que transportar desde las ciudades o lugares de fabricación hasta los sitios de utilización, implicando altos costos de transporte.
4. Estos tipos de estructura son más económicos para grandes claros o grandes áreas de construcción.
5. Se debe cuidar que para el montaje de la estructura se cumplan las tolerancias permisibles, lo cual implica mayor control y supervisión de obra.
6. Para el montaje se requieren equipos que no se consiguen fácilmente en los lugares donde se construyen las bodegas por lo que se tienen que trasladar de las ciudades cercanas, lo cual nos aumenta los costos de tránsito y montaje. Este punto no es aplicable a todos los casos ni a todas las alternativas.

II.3.2.B.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO PREFABRICADAS.

Al desarrollar un proyecto de este tipo, además de los aspectos técnicos relacionados con la resistencia de la estructura y su funcionamiento, se deben hacer otras consideraciones que pueden influir bastante en la solución que se adopte, por ejemplo: Para determinar si conviene establecer una planta provisional para prefabricar en el lugar de la obra, o si es preferible adquirir los elementos prefabricados en una planta fija especializada, se debe considerar que en el primer caso se eliminan los gastos de transporte y se disminuye a un mínimo el manejo de las piezas, por lo que se reduce el riesgo de roturas accidentales, además se pueden trabajar elementos de grandes proporciones que no podrían ser transportados por carretera, sin embargo, suponen una inversión en instalaciones que deben amortizarse rápidamente, ya que generalmente, sólo sirven para la obra para la que fueron construídas.

Cuando se adopta utilizar una planta fija de elementos prefabricados, es necesario tomar en cuenta los problemas de transporte. En México, resulta difícil transportar por carretera o ferrocarril elementos estructurales de más de veinticinco metros de longitud y de treinta toneladas de peso.

La disponibilidad del equipo para montaje, es otra consideración importante, ya que esta circunstancia puede imponer un límite al peso de las piezas prefabricadas, por eso se deben analizar las ventajas relativas de usar elementos de concreto reforzado colado "in situ". En resumen se puede -

decir, que el éxito de la prefabricación se basa no solamente en la realización de un diseño técnicamente correcto, sino en una programación adecuada del proceso constructivo, junto con el empleo de procedimientos de fabricación en serie.

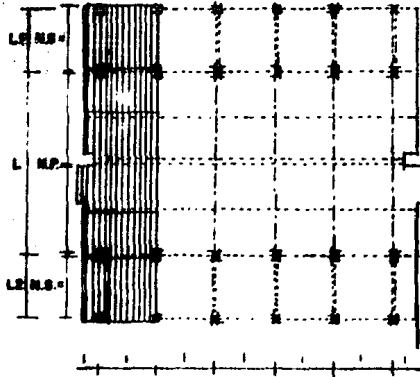
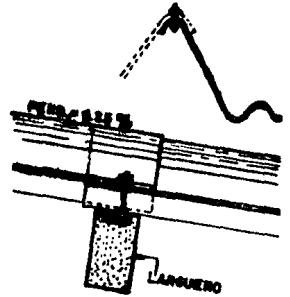
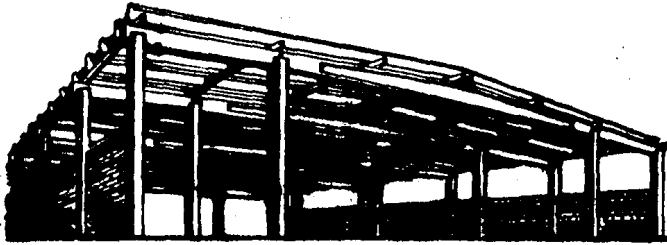
Estas ideas generales indican que se requiere más estudio y tolera menos improvisación que las estructuras convencionales de concreto reforzado, nuestro medio es aficionado a la improvisación, quizás sea éste uno de los motivos por los cuales este sistema constructivo no se ha generalizado en México, sin embargo, cuando se lleva a cabo concienzudamente resulta ampliamente compensado por los notables beneficios que se obtienen. Pero si se descuida puede significar el fracaso de una obra que quizá esté bien resuelta.

Las actividades para la construcción de bodegas rurales con estructuras prefabricadas de concreto, son semejantes a las actividades para estructuras metálicas, las diferencias están solo en las conexiones, las cuales pueden ser a base de pernos, de placas soldadas o de colados en sitio.

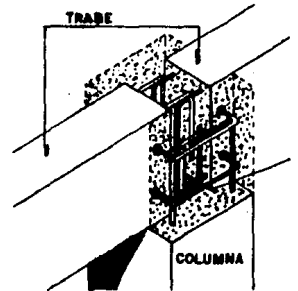
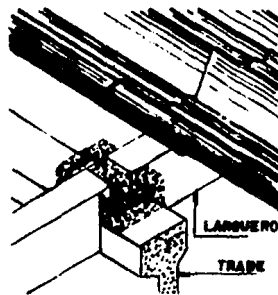
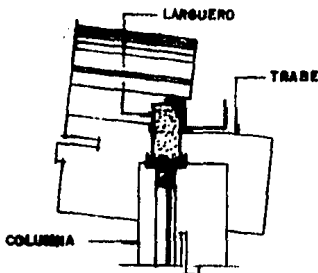
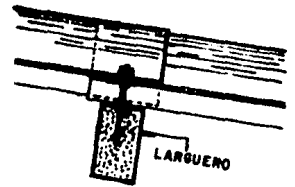
Las ventajas y desventajas son similares a las indicadas para estructuras metálicas, teniéndose limitaciones para el equipo de transporte y montaje.

CUBIERTAS PARA NAVES INDUSTRIALES

CUBIERTA A DOS AGUAS



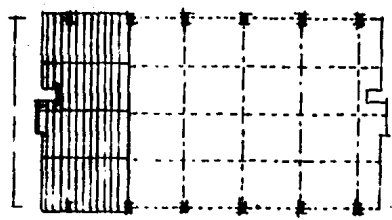
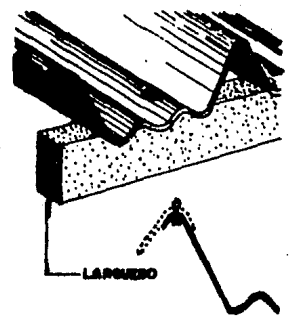
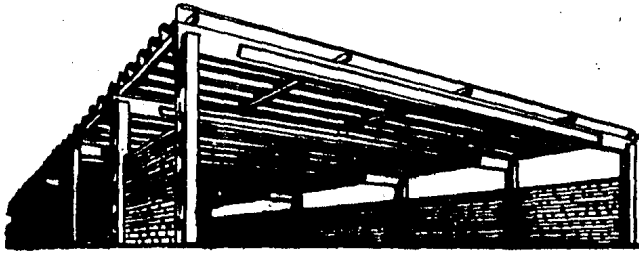
PLANTA



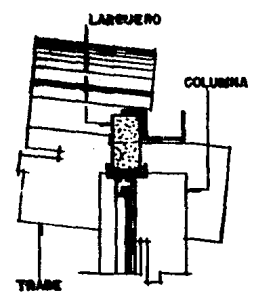
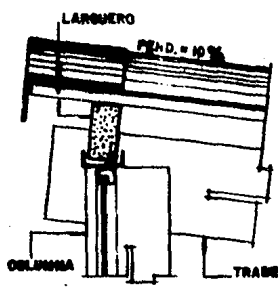
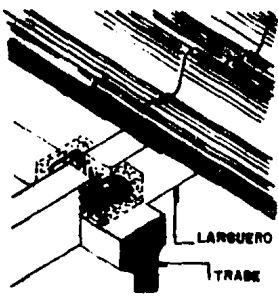
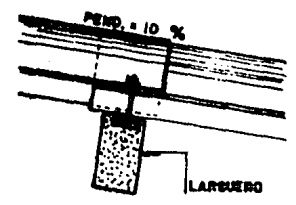
J. G. I. J.

CUBIERTAS PARA NAVES INDUSTRIALES

CUBIERTA A UNA AGUA

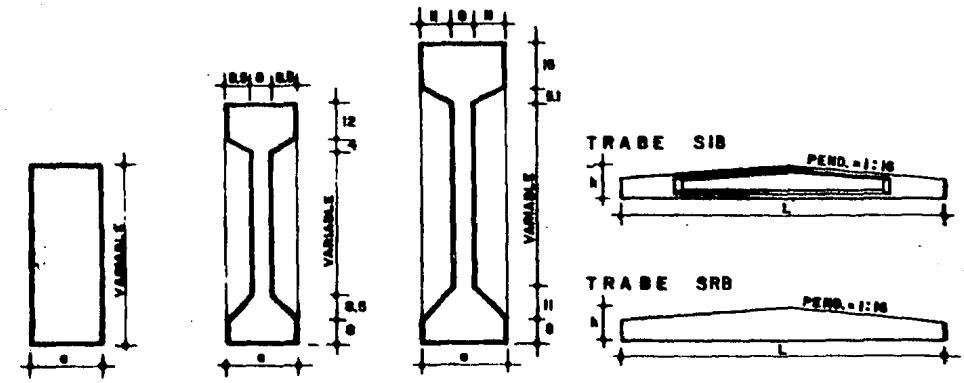


PLANTA



J. G. I. J.

SECCIONES DE TRABES SRB Y SIB



TRABE SRB TRABE SIB-25 TRABE SIB-30

J. G. I. J.

II.3.3.- SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL.

En este sistema existen dos formas para construir las bodegas rurales. El primero cuando la estructura se hace a base de concreto hecho en obra formando la estructura en su posición definitiva mediante moldes, se caracteriza por lo elaborado de las cimbras y obras falsas, por la dificultad del colado del concreto y por los retrasos ocasionados por la necesidad de esperar a que el concreto frague, normalmente este procedimiento se combina con estructuras metálicas para la techumbre, lo cual lo estudiaremos en el capítulo de sistemas mixtos.

La segunda forma de construcción de las bodegas rurales, fué el más usado en el inicio de la infraestructura almacenaria y consiste en utilizar los materiales de la región para formar los muros y los techos de las bodegas, generalmente, son a base de mamposterías de piedra o tabique pero en algunos casos, también se usó el adobe.

Este sistema de construcción ya se ha dejado de usar a consecuencia del progreso tecnológico y de los inconvenientes que tiene el sistema, tales como: los largos tiempos de construcción, el alto costo de ejecución, la inseguridad de la obra y la poca eficiencia del sistema y por las reducidas áreas de almacenaje, sin embargo, se menciona como antecedente. Si actualmente se llegara a utilizar, se debería a factores independientes de las ventajas y conveniencia del sistema, estos factores podrían ser: la generación de empleos, la utilización de la mano de obra desocupada en las zonas rurales, el fomento de la infraestructura agropecuaria y el desarrollo de la economía rural.

Las actividades que se desarrollan en este sistema para la construcción de bodegas serían:

1. Limpieza, trazo, nivelación y conformación a mano de un área con las dimensiones de la bodega.
2. Excavación en zanja para desplante de los cimientos de la bodega, los cuales serían de mampostería de piedra.
3. Construcción de los muros de mampostería de piedra en sección tipo gravedad o bien muros de tabique reforzados con contrafuertes.
4. Construcción de techos a base de bóvedas de ladrillo, en ocasiones se utiliza concreto hecho en obra en vez de ladrillo.
5. Colocación de la herrería metálica (puertas y ventilas)
6. Rellenos compactados de tepetate para pisos, algunas veces se colocan filtros de arena y grava bajo dichos rellenos.
7. Colado de pisos con concreto simple.
8. En ocasiones se efectúan acabados a base de aplanados de mortero pulido de cemento, cal y arena.

Las ventajas y desventajas que se tendrían en este sistema, son muy semejantes a las indicadas para los sistemas mixtos, los cuales se enumeran más adelante.

II.3.4.- SISTEMAS CONSTRUCTIVOS MIXTOS.

No siempre son convenientes los sistemas totalmente prefabricados. Puede resultar más económico combinar la prefabricación con métodos convencionales de construcción, buscando soluciones que permitan obtener las máximas ventajas de cada uno de ellos.

En las condiciones particulares de nuestro medio, el empleo de soluciones mixtas es a menudo el más conveniente, así podemos combinar muros de mampostería con sistemas de cubiertas prefabricadas. En los muros se aprovechan los métodos tradicionales, cuya economía es difícil de superar, mientras que la prefabricación se utiliza en las estructuras, lo que supone ahorros importantes de cimbra y reducción considerable de los tiempos de construcción.

Otra modalidad común, consiste en combinar piezas prefabricadas de concreto, con colados de concreto hecho en el lugar, de manera que se formen elementos estructurales que actúen como un conjunto monolítico para resistir cargas, lo anterior, hace posible usar elementos prefabricados más ligeros, por lo que la alternativa adoptada para cada caso, dependerá de las condiciones constructivas y económicas de cada lugar.

Las actividades que se desarrollan en este sistema, son en general:

- 1.- Una vez seleccionado el terreno apropiado, se traza, nivela y conforma, de acuerdo a lo descrito anteriormente en las estructuras metálicas.

2.- Una vez trazada la ubicación, se procede a efectuar la excavación para desplantar la cimentación, la profundidad, se determinará en base a las características y dureza del terreno, en algunos casos, se requieren mejoramientos a base de rellenos compactados con material de banco, después se coloca una plantilla de 5 cm. de espesor de pedacería de ladrillo con mortero de cal-arena, o bien de concreto pobre de 8 cm. de espesor.

3.- La cimentación es a base de una mampostería de tercera de piedra brasa, asentado con mortero de cemento-arena, o bien, pueden ser zapatas aisladas de concreto reforzado hecho en obra, ligadas a las contratrabes y dadas de reparación, las cuales se impermeabilizan con emulsión asfáltica, arena y fieltro.

4.- Los muros pueden ser de tabique recocido con castillos y columnas de concreto reforzado hecho en obra, o pueden ser de cualquier material que exista en la Región. También es usual el muro de concreto reforzado si existen los materiales necesarios en el lugar, cuando no es posible esto se colocan de lámina Pintro.

5.- Dependiendo del sistema de estructura elegido, podemos tener columnas de concreto con armaduras metálicas formando marcos, o bien de concreto. Requiriéndose además para ambos casos, la rigidización del sistema, mediante muros piñón, que pueden ser de tabique reforzados con dadas y castillos de concreto reforzado, la altura de estos muros varía de 4.50 m a 7.00 m. Es importante recordar que la estructura debe contraventearse con tensores metálicos cruzados, para evitar deformaciones.

6.- Una vez que se tienen las columnas y los muros piñón totalmente terminados, se efectúa el montaje de las armaduras de techumbre, las cuales son de perfiles laminados a dos aguas de acero A-36 y largueros Montén tipo 6 MT-14. El sistema de techumbre puede ser de cualquier tipo de material y sistema, pero se ha visto que el de más uso es el descrito anteriormente.

7.- Una vez instalados los sistemas de techumbre, se coloca la cubierta del techo, que normalmente es de lámina Pintocal # 20-R-105 o calibre # 22-R-72, también puede ser lámina de asbesto-cemento de 6.5 ondas y de 6.5 mm. de espesor.

8.- Los acabados que normalmente se dan son aplanados finos a plomo y regla de mortero de cemento-cal-arena y pintura vinílica a dos manos. Las armaduras y los largueros se recubren de resinas epóxicas Sylpyl.

9.- Los pisos son de concreto simple reforzado con malla 66-88 en módulos de 3 X 3 m., desplantados sobre terreno compactado y un firme de concreto pobre.

10.- La herrería es tubular de perfiles metálicos calibre # 18 y pintados con esmalte anticorrosivo.

11.- Las instalaciones eléctricas, se construyen en circuitos trifásicos y monofásicos, las unidades de iluminación son del tipo incandescente para intemperie.

12.- En ocasiones es necesario construir banquetas perimetrales y guarniciones, siendo éstas de concreto simple hecho en obra, desplantadas sobre terreno compactado.

13.- Finalmente, se procede a efectuar la limpieza general de la obra y su entrega para su operación.

Las ventajas de este sistema son:

- a). Se utilizan los materiales de la región, por lo cual se reducen los costos y fletes de algunos materiales.
- b). Se utiliza la mano de obra del lugar, reduciendo su costo y a la vez se generan empleos en las zonas rurales, permitiendo de esta manera, el desarrollo de la región.
- c). Los costos iniciales se distribuyen a lo largo del tiempo de construcción, por lo que se puede programar la inversión.
- d). Se aprovechan las ventajas de los sistemas prefabricados para acortar los tiempos de construcción.
- e). Se aprovechan las ventajas del sistema tradicional por su economía.
- f). Para el caso particular de las bodegas rurales, este sistema es el que más se adapta a las necesidades de cada lugar, por la facilidad del sistema y del transporte de los materiales.

Las desventajas que presenta este sistema son:

1. Los tiempos para la construcción son muy largos, por lo que se ven afectados por fenómenos meteorológicos y épocas del año.

2. A consecuencia del punto anterior, los costos de administración son más altos.
3. La mano de obra que se utiliza, no es calificada, además es escasa y se ve afectada por las épocas del año.
4. No todos los materiales de construcción se encuentran en el lugar, por lo que hay que traerlos de las ciudades cercanas, aumentando los costos por estos fletes, además de que se ocasionan pérdidas de tiempo.
5. Se requiere de una dirección y supervisión de obra más intensa, lo cual es a veces imposible por lo retirado de los lugares y lo inaccesible de los caminos, así como el número de obras que hay que atender.
6. A consecuencia del punto anterior, los costos se elevan por las visitas del personal técnico y a los bajos volúmenes de las obras.

CAPITULO III

III. EVALUACION DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO PARA LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS.

Hemos llegado al momento en el cual debemos de hacer la selección de un sistema constructivo para edificar una bodega rural. Para esto, primero tenemos que comparar entre sí las posibles soluciones presentadas anteriormente para seleccionar las de mayor conveniencia, y de estas deberemos escoger las que consideremos más adecuadas. Aquí, se presenta el problema de como valuarlas y en función de que y como ya se mencionó, generalmente la base de esta comparación es el criterio económico, pero también se expuso que el criterio se puede determinar en función de otros objetivos, los cuales pueden ser: el desarrollo de la zona, el impulso a la producción agropecuaria, el mejoramiento de las condiciones agrológicas, incrementar los tipos de cultivo, etc., y otro tipo de factores, inclusive humanos, que en este trabajo no se han considerado, por no intervenir en el costo de la solución económica constructiva.

Como mencionabamos, nuestras decisiones se basan primordialmente en el aspecto económico, por tanto, lo primero que debemos considerar en la selección de una alternativa, es el costo de cada una de ellas a través de un presupuesto, con esto, podremos iniciar las comparaciones; es conveniente hacer notar que no bastará con este requisito, sino que será necesario tomar en cuenta otros factores diferentes, incluso del costo en sí, como son; el tiempo de reemplazo, el costo futuro del mantenimiento, el costo de operación, el costo por tonelada almacenada, el costo por metro cuadrado construido, el número de habitantes beneficiados, la cantidad de mano de obra local utilizada, etc. Además, de relacionar la productividad de la obra con su costo, todos estos factores, debidamente analizados nos ayudarán a encontrar la alternativa más adecuada.

Como se puede ver, la comparación entre las alternativas posibles, será una valoración económica de la solución constructiva, donde habrá que determinar el costo inicial y los beneficios probables a lo largo del tiempo. Con este estudio, y nuestra capacidad para tomar la decisión acertada, tendremos plena conciencia de las consecuencias que se tendrán por haber elegido nuestra opción.

Por otra parte, tomando en cuenta que las zonas productoras donde se pueden construir las bodegas rurales, son aproximadamente 1,750 localidades que agrupan poblaciones comprendidas entre 2500 y 10,000 habitantes y que además se tienen potencialmente 11,701 localidades con poblaciones entre 500 y 2,500 habitantes, (Anexo I, Cuadros 4 y 5), en las que se cosecha el 80% de la producción agrícola y cuyo volumen individual de excedentes promedio por año agrícola, varía entre las 1000 y 3000 toneladas. Salvo casos especiales, se ha tomado como base de este estudio, la bodega para 1000 toneladas de capacidad, que se puede modular para cubrir estas necesidades. La base de esta propuesta, se apoya en el hecho de que al estandarizar la capacidad, aprovechamos mejor los recursos, ya que habrá temporadas en las cuales los excedentes de producción apenas si cubrirán la capacidad supuesta; ahora bien, si se presenta el caso, en el cual la recepción es mayor que la capacidad disponible, se puede recibir provisionalmente a intemperie, mientras se efectúan las transferencias correspondientes a los lugares de consumo y distribución; como se puede apreciar, este tipo de bodegas rurales son un punto de captación de la producción agrícola regional, que hace las funciones de un vaso regulador en primera instancia, ya que después abastece a un centro concentrador y distribuidor de mayor capacidad, ubicado cerca de los centros consumidores.

Por otra parte, como se puede ver en las estadísticas de producción (Anexo II), el cultivo mayoritario en México es el maíz, el cual se maneja y almacena encostado por tradición, aunque en ocasiones se ha manejado a granel.

Lo anterior, se ha considerado en nuestro estudio, como una característica de la bodega, es decir que en el cálculo de la capacidad, se ha contemplado el almacenamiento en costal.

A continuación, presentamos algunas de las alternativas mencionadas anteriormente y que se adaptan a la solución de nuestro problema.

III.I.- ALTERNATIVAS DE CONSTRUCCION PARA UNA BODEGA RURAL.

1. Bodega prefabricada 100% de concreto presforzado, a base de marcos rígidos y muros prefabricados de concreto.
2. Bodega prefabricada 100% de acero, a base de marcos rígidos y muros prefabricados metálicos.
3. Bodega prefabricada de acero, tipo Wonder semi-circular.
4. Bodega prefabricada 100% a base de marcos rígidos metálicos y muros prefabricados de concreto.
5. Bodega de sistema combinado, a base de dos marcos metálicos y muros tradicionales.
6. Bodega de un sistema combinado a base de marcos de concreto prefabricados y muros tradicionales.
7. Bodega de sistema combinado a base de armaduras metálicas a dos aguas tipo semi-ligero apoyadas sobre columnas coladas en sitio y muros tradicionales.
8. Bodega de sistema combinado a base de armaduras metálicas, tipo arco de flecha y muros tradicionales con columnas metálicas.

9. Bodega de sistema combinado a base de armaduras metálicas a dos aguas formadas con perfiles estructurales, apoyadas sobre columnas de concreto y muros tradicionales.
10. Bodega de sistema combinado a base de armaduras de concreto prefabricadas, apoyadas sobre columnas prefabricadas de concreto y muros tradicionales.

A continuación, analizaremos cada una de estas alternativas a través de sus características y sus presupuestos, recordando que un presupuesto es el estudio por medio del cual se supone el importe de una obra.

En este estudio, se enlistan en forma ordenada todas aquellas cantidades de obra y conceptos que describen ampliamente la obra y que facilitan su interpretación. Todo lo anterior, seleccionado en capítulos, con precios unitarios e importes totales.

Para presupuestar estas alternativas se han considerado las siguientes especificaciones y costos básicos.

III.I.1.- ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION.

Velocidad de Viento

Para marcos.....120 K.P.H. (73 kg/m²).
Para arcos.....160 K.P.H. (97 kg/m²).
Para armaduras a dos aguas.....170 K.P.H. (105kg/m²).

Cargas Muertas

Se considera el peso propio de acuerdo a la alternativa, más el peso de la cubierta.

Lámina de asbesto..... 15 kg/m²
Lámina Pintro (metálica)..... 10 kg/m²

Cargas Vivas

Para cubiertas a dos aguas con:

Pendiente de más del 5%..... 40 kg/m²

Para arcos tipo Wonder..... 100 kg/m².

Efectos de Sismo

No se consideran, ya que en todos los casos rige el diseño por viento; tampoco se considera la carga viva y la carga de viento actuando simultáneamente.

Estructuración

Naves de una cruja de 15 m de ancho por 30 m de largo, formada por marcos y cubiertas a dos aguas, a base de marcos rígidos de acero A-36 o de concreto presforzado, espaciados a cada 10 m centro a centro de columnas en el sentido transversal, o de armaduras prefabricadas metálicas o de concreto a dos aguas o en arco, apoyadas sobre columnas de concreto hecho en obra o prefabricadas espaciadas a cada 5 ó 10m en el sentido transversal, a menos que se indiquen otras medidas.

La pendiente del techo será de 33.33% (4:12), a menos que se indique otra medida.

Conexiones

Las conexiones y ensambles en alternativas prefabricadas de acero, serán atornillables con tornillos de alta resistencia.

Las conexiones de concreto, serán articuladas a base de pernos y placas de apoyo, o bien, rígidas a base de concreto colado "in situ".

Largueros

Los largueros serán perfiles "Z", "Canal" o "Monten", de acero rolado en frío, de 8" y 10" de peralte, que se fijaran a los marcos por medio de ángulos y tornillos. Los largueros de concreto serán de sección "T" presforzados que se fijaran a los marcos por medio de tornillos anclados o por medio de placas de apoyo soldadas.

Contraventeo.

Para todas las alternativas, serán barras redondas de acero, colocadas diagonalmente en techos y muros, instaladas con tuercas y tensores de acero de alta resistencia.

Soldadura.

Todas las soldaduras serán del tipo E-60 y se harán de acuerdo al Manual AWS.

Diseño

El diseño de todas las secciones se hizo de acuerdo al Reglamento de Construcciones del D.F.; también se uso el Manual AISC, para elementos de acero y para las secciones de lámina estructural delgada se consultó el manual AISI. Para los elementos de concreto también se usó el manual ACI.

Cimentación

Para la cimentación se ha considerado una capacidad de terreno de 5 ton/m². La forma estructural es de zapatas aisladas o losas corridas.

Materiales

Los concretos hechos en obra serán de una resistencia de $f'c=200$ kg/cm², TMA=20 mm., para estructura y de $f'c=150$ kg/cm², TMA=40 mm, para firmes y elementos no estructurales.

Los concretos de los elementos prefabricados presforzados son de $f'c=400$ kg/cm².

El acero de refuerzo para estructuras será grado duro de $f_y=4200$ kg/cm², para diámetros mayores de 5/16" (7.93 mm.) y para diámetros número 2 (1/4"), o acero tipo estructural será acero A-36 de $f_y=2530$ kg/cm².

La lámina de techo se consideró metálica, tipo Pintro, acanalado R-72 calibre número 22, con una capacidad de carga de 149 kg/m².

Peso volumétrico de los productos almacenados:

<u>PRODUCTO</u>	<u>PESO ENCOSTALADO</u>	<u>PESO A GRANEL</u>
- MAIZ	0.63 ton/m ³ .	0.75 ton/m ³ .

Aireación y Humedad Interior

Toda bodega debe tener un sistema de aireación natural que permita conservar la humedad interior entre los 14° y 17°C normalmente.

III.2.- PRESUPUESTOS DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS DE CONSTRUCCION DE BODEGAS RURALES.

Para definir los presupuestos correspondientes a cada alternativa, fué necesario elaborar los precios normativos considerando los siguientes:

III.2.1.- ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

Dentro de los múltiples problemas que se afrontan en la construcción de una obra, tenemos el referente a la determinación de los precios unitarios equitativos, que se deben pagar por la ejecución de dicha obra.

Tradicionalmente, en este punto, se tienen grandes divergencias de opinión, entre las empresas constructoras y los organismos oficiales o particulares que se encargan de la realización de las obras y han sido motivos de discusiones, per didas de tiempo, fricciones entre el personal, etc., incluso retrasos en el desarrollo de las obras. Por eso, es preferible fijar con anticipación y en forma perfectamente definida las especificaciones, normas y criterios generales que sirvan para calcular los precios unitarios, los cuales estarán en función del procedimiento constructivo utilizado.

Para poder calcular estos precios y que además sean equitativos, se requiere conocer perfectamente las especificaciones de la obra y la forma en que se debe ejecutar, ya que esto constituye la base del cálculo; por otra parte, es absolutamente indispensable conocer a fondo los recursos dispo nibles, tanto humanos como de los materiales y equipo, así como su calidad, ya que las bodegas rurales se construyen generalmente en zonas donde estos recursos no son abundantes.

A continuación, mencionamos los costos básicos normativos que se han utilizado para elaborar los precios unitarios y los presupuestos de cada una de las alternativas presentadas, para la construcción de las Bodegas Rurales.

III.2.1.a.- SALARIOS.

Son las retribuciones en efectivo y las prestaciones que se le dan a un trabajador por los servicios prestados en una jornada normal de trabajo.

Los salarios de mano de obra se han considerado bajo el sistema de pago por "día" y en base a la organización de los diversos niveles jerárquicos que se utilizan en el medio de la construcción y en la capacidad y preparación del trabajador.

A continuación, en el siguiente cuadro se detallan los salarios bases empleados en nuestros análisis, para el programa 1982, así como los factores de prestaciones y los costos por día de cada una de las diferentes categorías.

DATOS BASICOS DE MANO DE OBRA
Estudio de Listas de Jornales

DIAS NO TRABAJADOS:

	<u>DIAS/AÑO</u>	<u>% DEL SALARIO</u> <u>BASE</u>
1). 7os. DIAS.....	52.00	
2). DIAS DE LEY.....	7.17	
3). VACACIONES.....	6.00	
4). DIAS FESTIVOS LOCALES (3 MAYO, 2 NOV., 12 DIC.).....	3.00	
5). DIAS PERDIDOS POR LLUVIA.....	5.00	
6). ENFERMEDADES SIN INCAPACIDAD DEL IMSS.....	2.00	
TOTAL:.....	75.17	20.59 %

DIAS TRABAJADOS POR AÑO:

DIAS DEL AÑO..... 365.25

(-) DIAS NO TRABAJADOS = .. (-) 75.17

DIAS EFECTIVOS: = 290.08

DIAS PAGADOS ADICIONALES, PERO SI
TRABAJADOS:

1). VACACIONES 0.25 X 6= ..	1.50	0.41 %
2). AGUINALDO =	<u>15.00</u>	<u>4.11 %</u>
TOTAL:.....	16.50	4.52 %

CALCULO DE PORCENTAJES DE PRESTACIONES

A).- DIAS NO LABORABLES.

	<u>MINIMO</u>	<u>MAS DE MINIMO</u>
$\frac{75.17 \text{ Días/año}}{290.08 \text{ Días/año}} = 0.2591$	25.91%	25.91%

B).- DIAS PAGADOS ADICIONALES
PERO SI TRABAJADOS:

$\frac{16.50 \text{ Días/año}}{290.08 \text{ Días/año}} = 0.0569$	5.69%	5.69%
---	-------	-------

SALARIO TOTAL INTEGRADO:

Salario base diario = 1.0000

A). Días no laborables = 0.2591

B). Prestaciones LFT = 0.0569

TOTAL 1.3160

C).- PRESTACIONES SEGURO SOCIAL

1. Para Salario Mínimo

19.6875% sobre salario total

19.6875% (1.3160) = 25.91%

- - - -

2. Para Salario Mayor del Mínimo

15.9375% sobre salario total

15.9375% (1.3160) = - - - -

20.98%

D).- GUARDERIAS

0.1 % sobre salario total

0.1 % (1.3160) = 0.13%

0.13%

E).- IMPUESTOS SOBRE EDUCACION

1% sobre salario total

1% (1.3160) = 1.32%

1.32%

F).- INFONAVIT

5% (1+A+B) = 6.58%

6.58%

SUMAS 39.63%

34.70%

Conceptos del B al F.

SALARIOS BASICOS TOTALES PARA ESTUDIOS DE PRECIOS UNITARIOS, INCLUYENDO AUMENTOS POR DIAS NO LA
BORALES, SEGURO SOCIAL, EDUCACION E INFONAVIT

1 9 8 2

C A T E G O R I A :	SALARIO NOMINAL		I	II	III = II + I	
	DIA	SEMANA	DIAS NO LABO- RABLES: PRESTACIONES	IMSS, INFONAVIT	FACTOR SA- LARIO REAL	SALARIO BA- SICO TOTAL:
PEON	280	1,960	25.91 %	39.63%	1.6554	463.51
AYTE CARPINTERO	305	2,135	25.91 %	34.70%	1.6061	489.86
AYTE FIERRERO	305	2,135	25.91 %	34.70%	1.6061	489.86
MEDIA CUCHARA	325	2,275	25.91 %	34.70%	1.6061	521.98
OFICIAL CARPINTERO	420	2,940	25.91 %	34.70%	1.6061	674.56
OFICIAL FIERRERO	420	2,940	25.91 %	34.70%	1.6061	674.56
OFICIAL ALBAÑIL	409	2,863	25.91 %	34.70%	1.6061	656.89
CABO.	425	2,975	25.91 %	34.70%	1.6061	682.59
SOLDADOR	690	4,830	25.91 %	34.70%	1.6061	1,108.21
AYTE. SOLDADOR	325	2,275	25.91 %	34.70%	1.6061	521.98
ELECTRICISTA	425	2,975	25.91 %	34.70%	1.6061	682.59

III.2.1.b.- MATERIALES.

El costo del material que se tomó para integrar los precios unitarios, es el "costo del material puesto en obra", el cual se compone del precio de adquisición en la fábrica o lugar de origen, más el costo de flete a la obra y los desperdicios tanto en la transportación como en su utilización. También se deben tomar en cuenta los factores de escasez y abundancia de los materiales básicos en la zona, o las fluctuaciones debidas a condiciones climáticas, escasez de materias primas, problemas laborales o de producción, etc., ya que son determinantes para seleccionar el procedimiento constructivo o para considerar incrementos de los costos de dichos materiales.

Con relación a los costos de transporte, carga y descarga, se han considerado que pueden ser de dos tipos: "Transportación Externa", de la fuente de producción a la obra, que se han adicionado al costo de suministro de los materiales; y "Transportación Local", acarreos dentro de la obra, los cuales se han considerado dentro de los conceptos en donde intervienen en los análisis de Precios Unitarios.

Los costos de almacenamiento de materiales y los riesgos, se han considerado dentro de los indirectos que se aplican a los Precios Unitarios.

A continuación, presentamos la lista de los costos de materiales que se usaron para los análisis de precios a finales del programa 1982.

ANALITICO DE INSUMOS PARA ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SEPTIEMBRE 1982

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO LAB	FLETES	DESCARGA	T O T A L
01	Cemento gris tipo normal	Ton.	4,250.00	700.00	100.00	5,050.00
02	Cal Hidra.	Ton.	2,200.00	660.00	70.00	2,930.00
03	Arena	M3.	450.00	300.00	---	750.00
04	Grava TMA 3/4" (20 mm)	M3	450.00	300.00	---	750.00
05	Agua	M3.	10.40	15.90	---	26.30
06	Piedra braza de 3a.	M3.	795.00	225.00	50.00	1,070.00
07	Tabique rojo recocido	Mi.l.	4,500.00	110.00	20.00	4,630.00
08	Acero de refuerzo 5/16"	Ton.	32,200.00	660.00	70.00	32,930.00
09	Acero de 3/8" a 1" ø	Ton.	32,200.00	660.00	70.00	32,930.00
10	Alambre 1/4" ø	Ton.	27,000.00	660.00	70.00	27,730.00
11	Alambre recocido #18	Kg.	33.00	0.30	---	33.30
12	Malla electrosoldada AR de acero 66-88	M2.	51.96	6.00	1.50	59.46
13	Malla electrosoldada AR de acero 66-66.	M2	65.98	6.00	1.50	73.48
14	Perfiles laminados AR	Kg.	32.00	0.66	---	32.66
15	Perfiles Montén	Kg.	38.95	0.66	---	39.61
16	Soldadura	Kg.	57.34	0.66	---	58.00
17	Perfiles tubulares Minsa o similar calibre #18	Kg.	63.00	0.66	---	63.66
18	Placa de acero de 1/2"	Kg.	28.85	0.66	0.34	29.85
19	Madera de pino de 3a.	Pt.	27.85	1.50	0.50	29.85
20	Clavo de 2 1/2" a 4"	Kg.	31.77	0.33	---	32.10
21	Diesel	Lt.	4.00	0.07	---	4.07
22	Pintura esmalte SH.W.	Cub.	3,485.00	18.00	2.00	3,505.00
23	Pintura vinílica SH.W.	Cub.	2,531.00	18.00	2.00	2,551.00
24	Brochas de 6"XI 1/2"	Pza.	290.00	---	---	290.00
25	Lámina Pintro R-72	Kg.	67.95	0.66	---	68.61

1
123
1

Continúa....

PARTIDA	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO LAB	FLETES	DESCARGA	T O T A L
26	Lámina Pintro O-725	Kg.	67.95	0.66	---	67.95
27	Lámina Galvanizada Cal 20	Kg.	38.85	0.66	---	39.51
28	Renta de andamios	\$/D	---	---	---	1,180.00
MATERIAL PARA IMPERMEABILIZAR						
29	Bituprimer	Cub.	505.90	18.00	---	523.90
30	Bitudar (emusión asfáltica)	Cub.	590.00	18.00	---	608.00
31	Cartón asfáltico #5	M2	28.30	3.00	---	31.30
MATERIAL ELECTRICO						
32	Unidad de alumbrado VDA con pantalla guarda y bombilla Domex.	Pza.	1,134.15	---	---	1,134.15
33	Centro de carga Square D tipo QO-4 con 4 interruptores.	Pza.	987.90	---	---	987.90
34	Interruptores Termomagnéticos.	Pza.	610.50	---	---	610.50
35	Interruptor de fusibles de 3 polos X 30 Amps. en caja de seguridad NEMA-1 de 240 volts.	Pza.	691.45	---	---	691.45
36	Tubería galvanizada Conduit de:					
	-13 mm Ø.....	Ml.	49.34	---	---	49.34
	-19 mm Ø.....	Ml.	68.10	---	---	68.10
	-32 mm Ø.....	Ml.	161.35	---	---	161.35
37	Alambre de cobre TW-10 para 600 volts.	Ml.	8.15	---	---	8.15
38	Alambre de cobre TW-8 para 600 Volts.	Ml.	13.75	---	---	13.75

III.2.1.c.- HERRAMIENTAS.

Se consideró como un porcentaje del costo de la mano de obra, siendo este valor el 5% para todos los casos.

III.2.1.d.- INDIRECTOS.

En el siguiente cuadro se analiza el porcentaje probable.

ANALISIS DE INDIRECTOS

<u>PARTIDA</u>	<u>CONCEPTO</u>	<u>PORCENTAJE</u>		<u>RANGOS NORMALES DE VA</u>	
		<u>SOBRE:</u> <u>P.U.</u>	<u>SOBRE:</u> <u>COSTO</u> <u>DIREC</u> <u>TO.</u>	<u>RELACION</u>	<u>SOBRE C.D.</u>
				<u>MINIMO</u>	<u>MAXIMO</u>
Oficina Central		5.00	6.90	3	8
Admon.Obra		6.00	8.28	5	20
Impuestos.	1) I.I.G.E.	3.75	5.18	-	--
	II) Inspección S.P.P.	0.50	0.69	-	--
	III) Aportación de la IC.	0.20	0.28	-	--
Fianzas	Sobre anticipo y fondo de ga rantía.	0.35	0.48	1	4
Financiamiento		1.75	2.42	1	5
Imprevistos		1.00	1.38	2	5
	S U M A	18.55	25.61		
UTILIDAD.		9.00	12.45	8	15
	T O T A L	27.55	38.03		

$$\text{FACTOR DE INDIRECTOS} \\ \text{SOBRE COSTO DIRECTO.} = \frac{27.55}{(1.00 - 0.2755)} = 38.03\%$$

A manera de ejemplo, se presenta un análisis de un precio Unitario para ilustrar la forma en que fueron analizados; de manera semejante, se calcularon todos los demás conceptos que intervienen en cada uno de los -- presupuestos.

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

COSTO BASICO

CLAVE : OC-02

CONCEPTO : CONCRETO SIMPLE HECHO EN OBRA CON CEMENTO NORMAL DE
F'c = 200 KG/CM2 TMA = 20 MM (3/4") REVENIMIENTO 10MM

C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
A) MATERIALES				
Cemento	Ton.	0.348	5,050.00	1,939.20
Arena	M3	0.555	750.00	416.25
Grava	M3	0.630	750.00	472.50
Agua	M3	0.202	519.00	103.02
			S U M A :	2,930.97
DESPERDICIO	%	0.050	2,930.97	146.55
			TOTAL DE MATERIALES	\$3,077.52
B) MANO DE OBRA				
Cuadrilla para elaborar concreto:				
		SALARIO	IMPORTE	
1/10 Cabo	\$	682.59	68.26	
1 Oficial Albañil		656.89	656.89	
1 Media Cuchara		521.98	521.98	
6 Peones		463.51	2,781.06	
		S U M A :	\$4,028.19	
Rendimiento Promedio:				
	$R = \frac{1}{J}$		J	0.0833
	12 M3			4,028.19
				335.55
C) EQUIPO				
Revolvedora				
Costo Horario = 370.84				
Rendimiento	$= \frac{1}{4 \text{ M3}} = 0.25$	Hr	0.250	370.84
				92.71
D) HERRAMIENTA				
5% de la Mano de Obra		MO	0.050	335.55
				16.78
			Costo Directo :	\$3,522.56

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

CLAVE : BEMC - 02
 CONCEPTO : CONCRETO SIMPLE HECHO EN OBRA CON CEMENTO NORMAL,
 PARA CIMENTACIONES (ZAPATAS AISLADOS O CORRIDAD,
 CONTRATRADES, ETC.,) DE F'c = 200 KG/CM2 TMA = -
 20 MM. MATERIAL Y MANO DE OBRA.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
A) MATERIALES				
De concepto OC-02	M3	1.05	3,522.56	3,698.69
B) MANO DE OBRA				
Cuadrilla de Colocación				
			SALARIO	IMPORTE
1/10 Cabo			\$682.59	68.26
1 Oficial Albañil			656.89	656.89
1 Media Cuchara			521.98	521.98
6 Peones			463.51	2,781.06
				<u>4,028.19</u>
Rendimiento Promedio.				
$R = \frac{1 \text{ Jor}}{15 \text{ M3}} = 0.0667$				
	J	0.0667	4,028.19	268.68
C) HERRAMIENTA				
5% de la Mano de Obra	MO	0.050	268.68	13.43
D) EQUIPO				
Vibrador para concreto				
Costo Horario	=	\$ 173.00		
Rendimiento	=	<u>1 Hr</u>	Hr	0.200
		5 M3		173.55
				<u>34.71</u>
			COSTO DIRECTO	\$4,015.57
			IND. Y UT. PROBABLES 38%	1,525.89
			P.U.	\$5,541.40

III.2.2.- NORMAS PARA LA ELABORACION DE LOS PRESUPUESTOS PARA CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS PRESENTADAS.

Para poder hacer las comparaciones pertinentes de los presupuestos de cada alternativa, se han agrupado los conceptos de obra en diez partidas generales, las cuales se pueden comparar fácilmente y que con las cantidades correspondientes a cada alternativa y la aplicación de los precios unitarios adecuados, nos proporcionan el importe de cada presupuesto, estas partidas son:

<u>NO.</u>	<u>CLAVE</u>	<u>GRUPO DE CONCEPTOS</u>
1	BEOP	OBRAS PRELIMINARES
2	BECM	CIMENTACION
3	BEET	ESTRUCTURA
4	BETE	TECHUMBRE
5	BESM	MUROS, CADENAS Y CASTILLOS.
6	BEPS	PISOS
7	BEHE	HERRERIA
8	BERE	RECUBRIMIENTOS
9	BEIE	INSTALACIONES ELECTRICAS.
10	BEOE	OBRAS EXTERIORES

Dentro del primer grupo (Obras Preliminares), se han considerado los siguientes conceptos de obra:

- a). Limpieza y trazo del terreno
- b). Preparación, conformación y compactación del terreno para desplante de la bodega.
- c). Excavaciones a mano en cualquier material, zona A de 0.0 a 2.0 m de profundidad.

- d). Cargas y acarreos en carretilla.
- e). Rellenos con tepetate compactado al 90% con pizón de mano, en capas de 20 cm., etc.

Dentro del grupo dos (Cimentación), se han incluido los siguientes conceptos de obra.

- a). Plantilla de concreto simple hecho en obra de 8 cm para desplante de zapatas, etc.
- b). Concretos hechos en obra para estructura de cimentación (zapatas, contratraveses, etc).
- c). Cimbra común en cimentaciones.
- d). Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo, grado duro, en sus diferentes diámetros.
- e). Impermeabilización de contratraveses.

En el grupo tres (Estructura), se han considerado los presupuestos que presentaron los proveedores para cada una de las diferentes alternativas, los cuales incluyen suministros, transporte a la obra y montaje de la estructura, largueros para techo y accesorios, en ocasiones incluyen puertas y ventilas. También se han incluido los conceptos que intervienen en la construcción de columnas, dados, etc., hechos en obra, en los casos en que se requieren.

En el grupo cuatro (Techumbre), generalmente está incluido en los presupuestos de los proveedores, pero se ha separado para tener una idea más clara de los costos de cada solución.

Estos conceptos incluyen el suministro y colocación de la lámina de techo tipo Pintro, los materiales de fijación como tornillos, ganchos, rondanas, etc y los materiales de sellado como Bostick, Butilo, etc. y los accesorios de cubierta como caballetes o cumbreras.

Dentro del grupo cinco (muros, cadenas y castillos), se han considerado los siguientes conceptos:

- a). Muro de tabique rojo recocido de 21 cm. de espesor, asentado con mortero, cemento, arena 1:5, incluyendo remates con techumbre.
- b). Dalas y castillos de refuerzo de los muros, incluyendo acero, cimbra, concreto, chaflanes, etc.

NOTA: Cuando se requieran en la solución "Muros Piñón", en esta partida se incluyen las cantidades de obra.

En las alternativas prefabricadas, se incluyen los presupuestos del proveedor que sustituyen a los conceptos anteriores, los cuales incluyen el suministro de los muros, el transporte a la obra y el montaje de los mismos y en ocasiones también se incluyen puertas y ventilas.

En el grupo seis (Pisos), se consideran los siguientes conceptos:

- a). Piso de concreto simple de 10 cm. de espesor, colado en módulos de 3 X 3, incluyendo el acabado.
- b). Suministro y colocación de malla electrosoldada 66-88 para refuerzo de los pisos.

En el grupo siete (Herrería), se agrupan los conceptos:

- a). Suministro y colocación de portón de acceso, construido con marco y refuerzos de perfiles estructurales y lámina estriada, incluyendo pasadores, placas de anclaje, herrajes en general.
- b). Suministro y colocación de ventanas, construídas con marco y estructura tubular incluyendo persianas y mosquiteros.

NOTA: En los casos en los cuales estos conceptos están incluidos total o parcialmente en los presupuestos de los proveedores: En el primer caso, no se toman en cuenta en este grupo; en el segundo, solo se considera el complemento o las partes que no se incluyeron.

En el grupo ocho (Recubrimientos), solo se incluyen en las alternativas de sistema combinado ya que es donde se utiliza, debido a que las alternativas prefabricadas generalmente no requieren de acabados; agrupa los siguientes conceptos:

- a). Pintura de esmalte en herrería.
- b). Pintura vinílica en muros o aplanados.
- c). Recubrimiento epóxico en estructuras metálicas, cuando así se requiera.

El grupo nueve (Instalaciones Eléctricas), es común a todas las alternativas y considera los siguientes conceptos:

- a). Suministro y colocación de unidades de iluminación.
- b). Suministros y colocaciones de accesorios eléctricos, así como centros de carga, interruptores, etc.
- c). Salidas para alumbrado y contactos, construídas con tubos de conduit y alambres de cobre TW, cajas y accesorios.
- d). Alimentación general, construída con tubería conduit y cables TW desde el lindero del terreno hasta el tablero general de distribución, considerando una longitud promedio de 50m.

El grupo número diez (Obras Exteriores), al igual que el grupo anterior, es general para todas las alternativas y contempla los siguientes conceptos:

- a). Banquetas de concreto de 10 cm. de espesor.
- b). Guarniciones perimetrales de concreto de 15X10X35 cm.
- c). Limpieza general de la obra.

III.- 2.3.- CATALOGO DE PRECIOS.

A continuación se detallan cada uno de los conceptos y precios utilizados para generar los presupuestos correspondientes a -- cada alternativa presentada.

CATALOGO DE PRECIOS UNITARIOS

<u>CLAVE</u>	<u>C O N C E P T O</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>PRECIO UNITARIO</u>	
			1982	1983.
<u>"OBRAS PRELIMINARES"</u>				
OP01	LIMPIEZA Y TRAZO DEL TERRENO EN EL INTERIOR DE LA BODEGA Y HASTA UN METRO MAS ALLA DE LA LINEA DE GUARNICION DE LA BANQUETA PERIMETRAL PARA DESPLANTE DE LA BODEGA CON APARATOS.	M2.	12.08	13.07
OP02	PREPARACION, CONFORMACION, NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE PARA DESPLANTE DE BODEGA EN FORMA MANUAL, EN EL INTERIOR DE LA BODEGA Y HASTA UN METRO MAS ALLA DE LA LINEA DE GUARNICION DE LA BANQUETA PERIMETRAL.	M2.	27.53	29.80
OP03	EXCAVACION A MANO DE CEPA EN ZONA "A" EN MATERIAL CLASE II DE 0.0 A 2.0 M. DE PROFUNDIDAD INCLUYENDO: AFINE DE TALUDES Y FONDO DE EXCAVACION Y ACARREO EN CARRETILLA 1a. ESTACION DE 20 M.	M2.	290.53	314.49
OP04	ACARREOS EN CARRETILLA DE TIERRA Y MATERIAL MIXTO PRODUCTO DE LA EXCAVACION, INCLUYENDO: CARGA Y DESCARGA EN ESTACIONES DE 20 M. - IDA Y VUELTA ESTACIONES SUBSECUENTES.	M3.	98.13	106.23
OP05	RELLENO DE EXCAVACIONES PARA ALCANZAR NIVELES DE PROYECTO CON MATERIAL DE BANCO, EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR COMPACTADAS CON PISON AL 90% PROCTOR PREVIA LA INCORPORACION DEL AGUA NECESARIA EN RIEGOS, INCLUYE: SUMINISTRO, COLOCACION Y TENDIDO DE MATERIAL, CON ESPESOR MAXIMO DE 60 CMS.	M3.	891.05	844.57

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	
			1982	1983.
QPO6	COMPACTACION DE TERRENO NATURAL CON RODILLO VIBRATORIO EN CAPAS DE 15 CMS. DE ESPESOR AL 90% PROCTOR, PREVIA LA INCORPORACION DEL AGUA NECESARIA.	M3.	181.08	196.02
<u>CIMENTACIONES :</u>				
CMO1	PLANTILLA DE 8 CMS. DE ESPESOR-PARA DESPLANTE DE ZAPATAS, TRABES Y CONTRATRABES, DE CONCRETO SIMPLE DE $f'c=100$ KG/CM2. AGREGADO MAXIMO DE 40 MM. HECHO EN-OBRA, INCLUYE: PREPARACION DEL DESPLANTE, NIVELACION Y COMPACTACION.	M2.	438.76	536.93
CMO2	CONCRETO SIMPLE HECHO EN OBRA - CON CEMENTO NORMAL PARA CIMENTACIONES (ZAPATAS AISLADAS O CORRIDAS, CONTRATRABES, TRABES DE DESPLANTE, DADOS ETC) DE $f'c=200$ KG/CM2. TAMAÑO MAXIMO DE AGREGADO 20 mm. Y REVENIMIENTO DE 10 CMS. INCLUYE: MATERIAL Y MANO DE OBRA.	M3.	5,541.40	6,781.31
CMO3	CIMERA COMUN, NO APARENTE EN CIMENTACION (ZAPATAS AISLADAS O CORRIDAS) INCLUYENDO: CIMBRADO, -DESCIMBRADO, OBRA FALSA, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	M2.	497.26	608.53
CMO4	CIMERA COMUN, NO APARENTE EN DADOS, CONTRATRABES Y TRABES DE DESPLANTE, ETC. INCLUYENDO: CIMBRADO, DESCIMBRADO, OBRA FALSA, -MATERIAL Y MANO DE OBRA.	M2.	534.36	653.92
CMO5	SUMINISTRO HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO, GRADO DURO - DE $f'c=4,200$ KG/CM2. DEL No. 2.5 ϕ 5/16" (7.94 MM) DE DIAMETRO PARA REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO. INCLUYE: ALAMBRE DE AMARRE, -GANCHOS, SILLETAS, TRASLAPES Y DESPERDICIOS.	KG.	54.25	66.39

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	
			1982	1983.
CM06	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO, GRADO DURO fy =4,200 KG/CM2 DEL No. 3 6 3/8" - - (9.5 MM) DE DIAMETRO PARA REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO, INCLUYE: ALAMERE DE AMARRE, GANCHOS, SI--LLETAS, TRASLAPES Y DESPERDICIOS.	KG.	51.01	62.42
<u>CIMENTACIONES:</u>				
CM07	IMPERMEABILIZACION DE 25 CMS. EN LA CARA SUPERIOR DE CONTRATRABES Y TRABES DE DESPLANIE CON EMULSION ASFALTICA Y DOS CAPAS DE FIELTRO ASFALTICO No. 5	M2.	265.72	325.18
CM08	CIMIENOS DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA-BRAZA, ASENTADA CON MORTERO CEMENTO ARENA 1.5	M3.	3,382.75	4,139.65
CM09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLACAS - DE APOYO DE MARCOS DE 45 x 45 CM. - DE 1/4" DE ESPESOR INCLUYENDO: 4 AN--CLAS ROSCADAS DE ACERO REDONDO LISO DE 3/4" Ø Y 60 CMS. DE LONGITUD.	PZA.	1,175.14	1,438.10
CM10	COLOCACION DE PLACAS DE APOYO INCLUYENDO: LAS 4 ANCLAS DE ACERO REDON--DO DE 3/4".	PZA.	346.36	423.86
<u>ESTRUCTURA:</u>				
BEETO1	CONCRETO SIMPLE, HECHO EN OBRA CON-CEMENTO NORMAL PARA COLUMNAS DE 20x 35 CM. DE F'c=200 KG/CM2. TMA=20 MM Y REVENIMIENTO DE 10 Cm.	M3.	5,619.38	6,876.74
BEETO2	CIMBRA APARENTE EN COLUMNAS DE 20 x 35 CM. A CUALQUIER NIVEL INCLUYENDO: CHAFLANES, QUITANDO REBABAS Y PER--DIENDO JUNIAS, LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO, OBRA FALSA CIM--BRADO Y DESCIMERADO, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	M2.	639.36	782.42
BEETO3	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO GRADO DURO Fy= 4,200 KG/CM2. DEL No. 4 6 1/2"(12.7 MM) Y MAYORES DE DIAMETRO PARA REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO, INCLU--YENDO: ALAMBRE DE AMARRE, GANCHOS,--SILLETAS TRASLAPES Y DESPERDICIOS.	KG.	50.95	62.42

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	
			1982	1983.
ESTRUCTURA:				
BEET04	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO ESTRUCTURAS $F_y=2,530$ KG/CM ² . LISO DEL 2 $6 \frac{1}{2}$ " (6.4 MM) DE DIAMETRO INCLUYE: ALAMBRE DE AMARRE, GANCHOS TRASLAPES Y DESPERDICIOS.	KG.	57.49	70.35
BEET05	DALAS Y CASTILLOS APARENTE DE 20 x 20 CM. DE CONCRETO SIMPLE HECHO EN OBRA CON CEMENTO NORMAL $F'_c=150$ KG/CM ² . - TMA=20 MM. REFORZADOS CON 4 VARILLAS DEL No. 4 Y ESTRIBOS No. 2 A CADA 20 CM. CONSTRUIDOS EN MURO PIÑON, INCLUYENDO: CIMERA CON CHAFLANES, APARENTE EN CUALQUIER NIVEL, MATERIALES Y MANO DE OBRA.	ML.	744.12	910.62
BEET06	DALAS Y CASTILLOS APARENTE DE 0.21 x 0.35 M. DE CONCRETO HECHO EN OBRA CON CEMENTO NORMAL $F'_c=150$ KG/CM ² . TMA=20 MM. REFORZADOS CON 4 VARILLAS DEL No. 4 Y ESTRIBOS DEL No. 2 A CADA 20 CM. INCLUYENDO: CIMERA CON CHAFLANES APARENTE EN CUALQUIER NIVEL, MATERIAL Y-MANO DE OBRA.	ML.	947.67	1,159.71
BEET10	SUMINISTRO, HABILITACION Y MONTAJE DE ARMADURAS DE ACERO A-36, FABRICADAS CON PERFILES LAMINADOS INCLUYENDO: - PLACAS DE APOYO ANCLAJES, ATIEZADORES TENSORES Y TORNILLERIA DE FIJACION - PARA ESTRUCTURA DE TECHUMBRE A DOS AGUAS CON EL 33.33% DE PENDIENTE COLOCADAS SOBRE COLUMNAS DE CONCRETO DE 4.50 M. A 7.0 M. DE ALTURA.	KG.	103.68	126.87
BEET11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO REDONDO DE ϕ 3/8" PARA CONTRAVIENTO DEFINITIVO DE LA ESTRUCTURA.	KG.	67.42	82.51
BEET12	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LARGUERO DE PERFIL MON-TEN 8 MT PARA RECIBIR LAMINA DE ASBESTO -CEMENTO O ZINTRO INCLUYENDO: TORNILLERIA, RONDANAS SOLDADURA Y ANGULO ESTRUCTURA PARA FIJACION.	KG.	90.56	110.82
BEET13	ACERO ESTRUCTURAL EN ELEMENTOS FORMADOS POR PLACAS SOLDADAS, INCLUYENDO: CORTE, DESPERDICIOS, SOLDADURA, ESMERILADO, ACARRERO Y MONTAJE.	KG.	83.06	101.64

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	
			1982	1983.
<u>TECHUMBRE:</u>				
BETE01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMINA-ZINTIRO R-72 CAL. No. 22, INCLUYENDO: TORNILLERIA RONDANAS CADMINIZADAS Y CAPUCHON DE NEOPRENO, SELLADO A BASE DE BOSTICK O BUTILO, ETC.	M2.	727.86	890.72
BETE02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA TECHUMBRE, CABALLETES DE LAMINA ZINTIRO R-72, CALIBRE 26 COLOCADOS EN CUMBRERA.	ML.	752.09	920.38
<u>SISTEMAS DE MURO:</u>				
BESM01	MURO DE TABIQUE ROJO RECOCIDO ACABADO COMUN NO APARENTE, ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 DE 21 CM. DE ESPESOR CON LADRILLO DE 7 CM. INCLUYENDO: DESPERDICIOS, AN DAMOS EN AREAS PLANAS Y LOS REMATES CON TECHUMBRE, A CUALQUIER NIVEL.	M2.	793.94	973.81
BESM02	DALAS Y CASTILLOS APARENTES DE 20x 21 CM. DE CONCRETO SIMPLE FABRICADO EN OBRA DE F'c=150 KG/CM2. TMA=20 MM. REFORZADOS CON 4 VARI--LLAS No. 4 Y ESTRIBOS DEL No. 2 A CADA 20 CM. CONSTRUIDOS EN MUROS, INCLUYENDO: CIMERA CON CHAFLANES APARENTE LIMPIEZA, ACABADO DE SUPERFICIES PERDIENDO JUNTAS, QUITANDO REBABAS, MATERIAL Y MANO DE OBRA CIMBRADO Y DESCIMBRADO A CUALQUIER NIVEL.	ML.	744.12	910.62
BESM03	DALAS Y CASTILLOS APARENTE DE 15x20 CM. DE CONCRETO SIMPLE HECHO EN OBRA DE f'c=150 KG/CM. TMA=20 MM. REFORZADOS CON 4 VARILLAS No. 3 Y ESTRIBOS No. 2 A CADA 20 CM. INCLUYENDO: CIMERA CON CHAFLANES, APARENTE LIMPIEZA ACABADO DE SUPERFICIES PERDIENDO JUNTAS QUITANDO REBABAS, MATERIALES Y MANO DE OBRA, CIMBRADO Y DESCIMBRADO A CUALQUIER NIVEL.	ML.	528.20	646.39

<u>CLAVE</u>	<u>CONCEPTO</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>PRECIO UNITARIO</u>	
			1982	1983.
BESM04	REPISONES APARENTES DE 15 x 25 = CM. DE CONCRETO SIMPLE FABRICADO EN OBRA DE $f'c=150$ KG/CM2. TMA=20 MM. REFORZADOS CON 4 VARILLAS No. 3 Y ESTRIBOS No. 2 A CADA 20 CM. INCLUYENDO: GOTERO, CIMBRA APAREN TE CHAFLANES, LIMPIEZA ACABADO DE SUPERFICIES, PERDIENDO JUNTAS, - QUITANDO REBABAS, MATERIALES Y MA NO DE OBRA, CIMBRADO Y DESCIMBRADO A CUALQUIER NIVEL.	ML.	459.93	562.84
BESM05	APLANADO FINO EN MURO CON MORTERO - DE CEMENTO-CAL-ARENA PROPORCION 1:5 CON 120 KG. DE CAL, A CUALQUIER NI VEL, A PLOMO Y REGLA INCLUYENDO: - EMBOQUILLADOS EN PUERTAS VENTANAS Y REMATES DE MUROS, ANDAMIOS EN ZONAS PLANAS, ETC.	M2.	284.38	367.16
BESM06	MURO DE PIEDRA BRAZA LIMPIA ACABADO APARENTE UNA CARA, ASENTADA CON MOR TERO CEMENTO ARENA 1:5 PARA CONOS.	M3.	2,112.75	2,585.49
BESM07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOSA - SIPOREX O SIMILAR PARA MUROS DE DI FERENTES ALTURAS DE 1-0, 5/150 7.5- 200-50; 15-200-50.	M2.	990.60	1,212.35
BESM08	CONCRETO SIMPLE HECHO EN OBRA CON - CEMENTO NORMAL PARA MUROS DE $f'c=200$ KG/CM2. TMA=20 MM. Y REVENIMIENTO - 14 CM.	M3.	3,441.10	4,211.05
BESM09	CIMBRA DE CONTACTO EN MUROS INCLU-- YENDO: CHAFLANES, ACABADO DE SUPER FICIE DE CONTACTO, ACABADO PERDIEN DO JUNTAS Y QUITANDO REBABAS, LIMPIE ZA, CIMBRA Y DESCIMBRADO A CUALQUIER NIVEL OBRA FALSA, MATERIAL Y MANO DE OBRA.	M2.	556.75	681.32
<u>PISOS:</u>				
BEPS01	PISO DE CONCRETO SIMPLE, HECHO EN OBRA DE $f'c=150$ KG/CM2 TIPO NORMAL TMA=20 MM DE 10 CM. DE ESPESOR, ACABADO ESCOBILLA DO CON JUNTAS FRIAS EN MODULOS DE 3 x 3 M. LAS ARISTAS REMATADAS CON VOLTEADOR, INCLUYE: CIMBRA MATERIALES Y MANO DE OBRA.	M2.	629.10	769.85

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	
			1982	1983.
BEPSO2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA DE ALAMERE DE ACERO ESTIRADO EN FRIO, - SOLDADA ELECTRICAMENTE (MALLA-IAC O SIMILAR) INCLUYENDO: ALAMERE PARA - AMARRAR TRASLAPES, DESPERDICIOS Y - ACARREOS. MALLA 66-88.	M2.	115.08	140.83
HERRERIA:				
BEHEO1	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE HERRERIA DE FIERRO ESTRUCTURAL, - INCLUYENDO: ARMADO SOLDADO, ESMERILADO, HERRAJES COMUNES, DESPERDICIO FLETES Y UNA MANO DE PINTURA ANTICORROSIVA.	KG.	110.67	135.44
BEHEO2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PORTON - DE 3.12 x 3.00 M. CONSTRUIDO CON - MARCO DE ANGULO DE 2" x ½" Y TABLE- RO DE LAMINA ESTRIADA CAL # 18 EN - DOS HOJAS DE ABATIR, INTEGRADA CON DUELAS No. 170 PROLAMSA, ENGARGOLA- DAS Y REFORZADAS CON DIAGONALES EN- EQUIS CON ANGULO DE 1" x 1/8" CON - BISAGRAS TUBULARES DE Ø ½" PARA AN- CLAJE MEDIANTE PERNOS Y TAQUETES - INCLUYENDO: PASADORES Y PORTA CANDA DO.	PZA.	39,295.50	48,093.59
BEHEO3	SUMINISTRO Y COLOCACION DE HERRERIA TUBULAR DE LAMINA NEGRA ROLADA EN - FRIO INCLUYENDO: HABILITADO, MAQUILA DO, ARMADO SOLDADO, ESMERILADO, HE- RRAJES COMUNES, DESPERDICIOS FLETE - Y UNA MANO DE PINTURA ANTICORROSIVA, A CUALQUIER NIVEL, CON PERFILES CO- MERCIALES CALIBRE No. 18	KG.	146.12	178.82
BEHEO4	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANA - DE 2.25 x 0.80 M. CONSTRUIDA CON MAR CO PERIMETRAL TUBULAR DE 25 x 58 MM. CAL. # 18 CON PERSIANAS HORIZONTALES TROQUELADAS DE LAMINA CAL. # 18 CON FORMA DE "Z" Y COLOCADAS A CADA 75 MM. SOLDADAS A ATIEZADORES VERTICALES DE SOLERA PERIMETRAL DE 1" x ½" - ATORNILLADO A TODO EL PERIMETRO.	PZA.	10,623.01	12,999.95
BEHEO5	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CANALON DE - LAMINA GALVANIZADA, CALIBRE 26 DE 3 ft. DE DESARROLLO RECTANGULAR, IN- CLUYENDO: BAJADAS DE AGUA PLUVIAL DE Ø 4" TORNILLERIA Y MATERIALES DE FI- JACION EN CUBIERTAS DE BODEGAS RURALES	ML.	586.60	980.00

<u>CLAVE</u>	<u>C O N C E P T O</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>PRECIO UNITARIO</u>	
			1982	1983.
<u>RECUERIMIENTOS:</u>				
BERE01	PINTURA DE ESMALTE A DOS MANOS, APLICADA EN HERRERIA, POR AMBAS CARAS DE PUERTAS Y VENTANAS.	M2.	110.48	136.42
BERE02	PINTURA VINILICA APLICADA SOBRE APLANADOS EN MURO INTERIORES Y-EXTERIORES DE LAS BODEGAS, A DOS MANOS.	M2.	100.78	123.33
BERE03	PINTURA DE PROTECCION ANTICORRO-SIVA MARCA SyL-PyL Y ACABADO EN ESTRUCTURAS METALICAS.	KG.	5.72	7.00
<u>INSTALACIONES ELECTRICAS:</u>				
BEIE01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE UNIDA DES Y ALUMBRADO TIPO VDA. CON - PANTALLA GUARDA Y BOMBILLA DOMEX	PZA.	2,652.43	3,245.92
BEIE02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CENIRO DE CARGA SQUARE D. TIPO Q04 CON 4 INTERRUPTORES.	PZA.	3,854.53	4,716.99
BEIE03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE INTERRUPTOR DE FUSIBLE DE TRES POLOS x 30 AMPS. EN CAJA DE SEGURIDAD NEMA-1, PARA SERVICIOS LIGERO DE 240 VOLTS, TIRO SENCILLO COMPLETO CON PORTAFUSIBLES Y LISTONES, FUSIBLES Y MATERIAL PARA COLOCACION INCLUYE: MATERIAL Y MANO DE OBRA.	PZA.	1,907.88	2,334.75
BEIE04	SALIDA DE ALUMBRADO EN BODEGA CON TUBERIA CONDUIT GALVANIZADA 13 Y-19 MM. DE Ø, 2 HILOS DE ALAMERE - DE COBRE TW DEL No. 10 PARA 600 - VOLTS. INCLUYE: APAGADORES DE BAQUELITA, TODO COLOCADO Y PROBADO.	SAL.	1,360.10	1,664.44
BEIE05	SALIDA DE CONTACTO EN BODEGAS, CON TUBERIAS CONDUIT GALVANIZADAS DE - 13 y 19 MM. DE Ø 2 HILOS DE ALAMERE DE COBRE TW DEL No. 10 PARA 600 VOLTS. INCLUYE: CONTACTOS INTERCAMBIABLES DE BAQUELITA CAFE, TODO COLOCADO Y PROBADO.	SL.	1,512.55	1,850.99

<u>CLAVE</u>	<u>CONCEPTO</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>PRECIO UNITARIO</u>	
			1982	1983.
BEIE06	ALIMENTACION GENERAL. DESDE LA MIFA EN EL LINDERO DE PREDIO HASTA EL INTERRUPTOR GENERAL, CON TUBERIA DE 32 MM. DE Ø Y 3 CABLES TW DEL No. 8 INCLUYE: MATERIAL Y MANO DE OBRA.	M1.	336.12	411.32
<u>OBRAS EXTERIORES:</u>				
BEEO01	BANQUETA DE CONCRETO SIMPLE FABRICADO DE 10 CM. DE ESPESOR, CON CONCRETO DE $f'c=150$ KG/CM2. $TMA=40$ MM. CON ACABADO ESCOBILLADO Y RAYADO, CON JUNTAS FRIAS A CADA 2.0 M. Y PENDIENTES DE 4% HACIA EL EXTERIOR EN CUADROS ALTERNADOS, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, CIMBRA Y JUNTAS.	M2.	596.99	730.58
BEEO02	GUARNICIONES DE CONCRETO SIMPLE DE $f'c=150$ KG/CM2. $TMA=40$ MM. DE SECCION TRAPEZIAL DE 15 x 10 x 35 CM. INCLUYENDO: EXCAVACION RELLENO COMPACTADO, CIMERADO Y DESCIMERADO SUMINISTRO DE MATERIALES Y MANO DE OBRA.	M1.	609.52	652.66
BEEO03	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA.	M2.	22.42	24.30

III.3. CARACTERISTICAS DE LAS ALTERNATIVAS QUE SE PUEDEN EMPLEAR PARA CONSTRUIR UNA BODEGA RURAL.

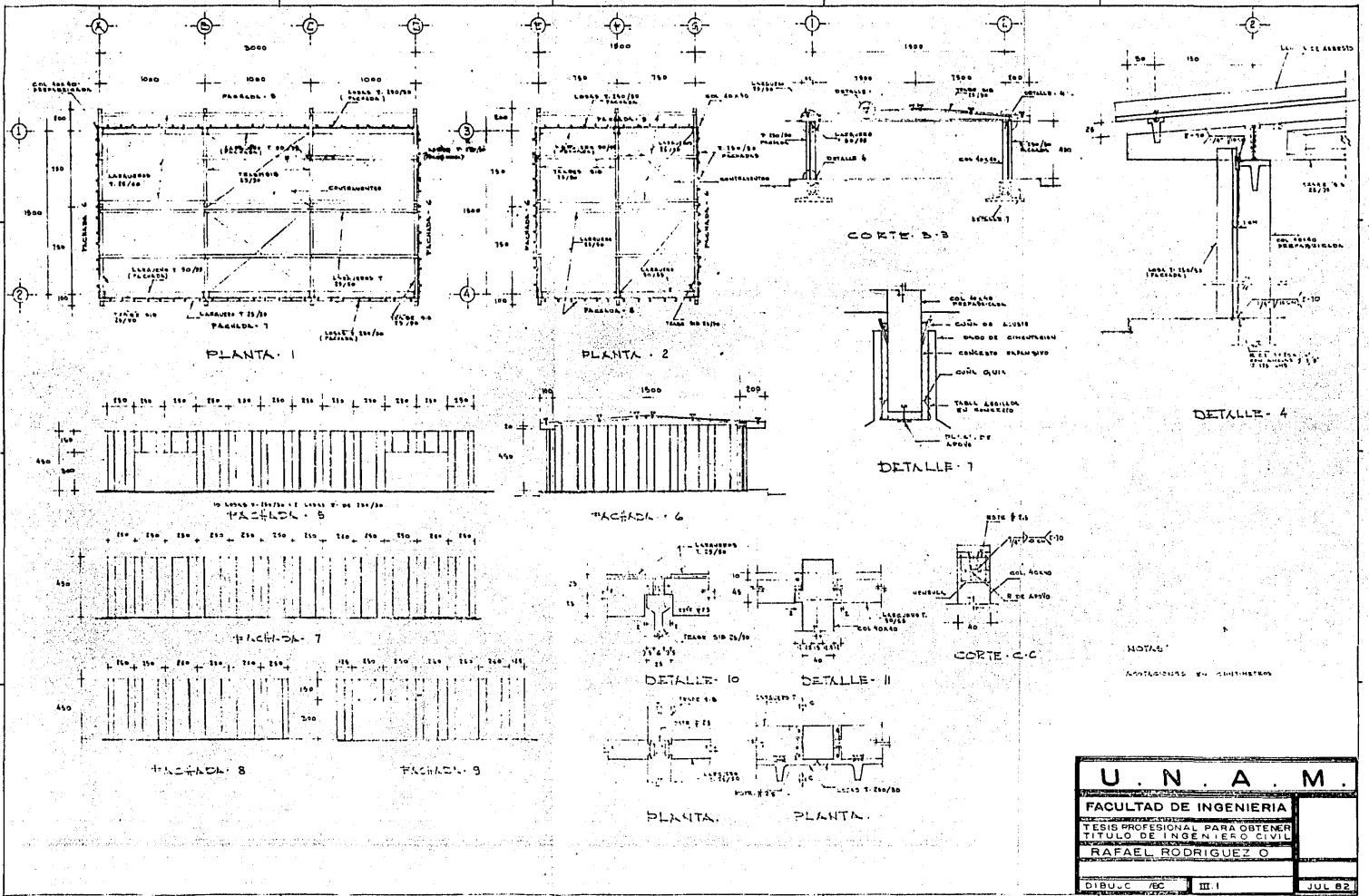
III.3.1. ALTERNATIVA NUMERO UNO.- Bodega prefabricada 100% a base de Estructura de Concreto Presforzado, incluyendo el Sistema de Muros de Concreto Prefabricado Presforzado.

Esta solución presenta una estructuración a base de columnas y traveses prefabricadas en forma de marcos rígidos; las columnas son de concreto reforzado de 45 X 45 cm., sobre las que se apoyan las traveses portantes prefabricadas de concreto presforzado de sección "I" de peralte variable a dos aguas, como se ilustrará en los Planos III.1.

La cimentación se resolvió con zapatas aisladas y contra-traveses de rigidización de concreto hecho en obra, dejando sobre las zapatas la preparación de los dados para recibir y colocar posteriormente las columnas prefabricadas. Ver detalle No.1 en Plano III-1.

La estructura esta formada por 4 marcos rígidos transversales y traveses rigidizantes de sección T en el sentido longitudinal, que se montan en obra y cuyo peso total, incluyendo los muros es de 140 ton.

La capacidad de almacenamiento de esta bodega es de 986 ton., la cual se calculó para manejo de grano encostalado considerando un área de estiba de 364 m² y una altura de 4.50 m. Sin embargo, se podría trabajar con almacenamiento a granel sin problemas, con lo cual tendríamos una capacidad de 1,290 toneladas aproximadamente.



U. N. A. M.		
FACULTAD DE INGENIERIA		
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL		
RAFAEL RODRIGUEZ O		
DIBUJ. / B.C.	III	JUL 82

El importe de esta alternativa para el año de 1982 se indica en el siguiente resumen del presupuesto.

R E S U M E N

C L A V E	PARTIDA	IMPORTE	INDICE POR M2.	%
BEOP	OBRAS PRELIMINARES.	295,877.01	616.41	8.0
BECM	CIMENTACION	393,246.43	819.27	10.0
BEET	ESTRUCTURA	961,188.49	2,002.47	26.0
BESM	SISTEMA DE MUROS	884,210.00	1,842.10	24.0
BEFE	TECHUMBRE	423,637.79	882.58	11.0
BEPS	PISOS	346,043.70	720.93	9.0
BEHE	HERRERIA	204,751.67	426.56	6.0
BETE	INSTALACION ELECTRICA	65,718.81	136.91	2.0
BEOE	OBRA EXTERIOR	<u>138,270.02</u>	<u>288.07</u>	<u>4.0</u>
		\$3'712,943.92	7,735.30	100.0

AREA CONSTRUIDA.....	480.00 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO EN COSTALADO.....	986.08 ton.
AREA DE ALMACENAMIENTO.....	364.00 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO A GRANEL.....	1,290.94 ton.
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN EL LUGAR.....	35.58 %
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN TALLER.....	64.42 %

Como observaciones tenemos:

1. Transporte.- Los elementos prefabricados se tienen que transportar desde la planta de fabricación hasta el lugar de la obra, lo cual implica, un costo adicional de fletes que se deben considerar.
2. Costo de Transporte.- Cabe mencionar que para que los fletes y traslados se mantengan dentro de límites adecuados, no deben exceder de 350 km. de distancia, después de este valor, los incrementos son cada vez más significativos y hacen que una solución adecuada sea antieconómica.
3. Desventaja de Montaje.- Para efectuar el montaje de los elementos prefabricados, requerimos de una grúa de 15 ton. de capacidad mínima, la cual se debe conseguir en la ciudad más cercana a la obra. Este equipo y su traslado obviamente nos incrementará el costo de la solución.
4. Costo de Montaje .- Debido al tonelaje de la estructura, el costo de montaje es más elevado que el de una estructura metálica, ya que requiere de equipo especial.
5. Iluminación y Ventilación.- Estas funciones solo se efectúan por medio de las puertas laterales, ya que no se pueden instalar ventilas en los muros; si se deseara aumentar dichas características, tendría que pensarse en instalar ventiladores de gravedad colocados en la cubierta, lo cual implicaría un costo adicional no considerado en este trabajo.

6. Ventaja de Costo.- En el presupuesto presentado, solo se incluyó la herrería de las puertas de acceso, ya que no se requieren ventilas en esta solución.
7. Acabados.- Esta alternativa no requiere de ningún acabado.
8. Mantenimiento.- El programa de mantenimiento para esta alternativa, es bastante reducido, ya que sólo lo requieren la techumbre y la herrería de puertas.

El procedimiento constructivo sería:

- a). Realizar las obras preliminares, construir la cimentación y fabricar la estructura en una planta especializada.
- b). Transportar a la obra los elementos de la estructura y trasladar el equipo de montaje.
- c). Efectuar la erección de las columnas, colando los dados inmediatamente después de alinearlas y plomearlas, dejándolas fraguar hasta que alcancen la resistencia de proyecto.
- d). Efectuar el montaje de traveses y largueros, una vez que los dados han alcanzado la resistencia de proyecto.
- e). Una vez que se tiene toda la estructura montada, se colocan las losas TT de los muros prefabricados y se puede iniciar la instalación de la lámina de cubierta.
- f). Al terminar el montaje de los muros, se realizan las instalaciones, las cuales son sobrepuestas en forma visible; al mismo tiempo se pueden efectuar las obras exteriores.
- g). Finalmente, se hace la limpieza total de la obra y se procede a entregarla para su operación y funcionamiento.

III.3.2.- ALTERNATIVA NUMERO DOS.- Bodega Prefabricada 100%
Metálica con Marcos Rígidos de Acero y Muros de
Lámina Pintro.

En esta solución se presenta una estructura a base de cuatro marcos formados por tres placas soldadas en sección "I" de peraltes variables tipo Butler, Modelo, 5020-RF-21 espaciados a cada 10 m, sobre los cuales se apoyan los largueros de sección "Z" de 10" de peralte y 10 m. de longitud, que sostienen la cubierta y los muros de lámina, como se muestra en los planos III.2.

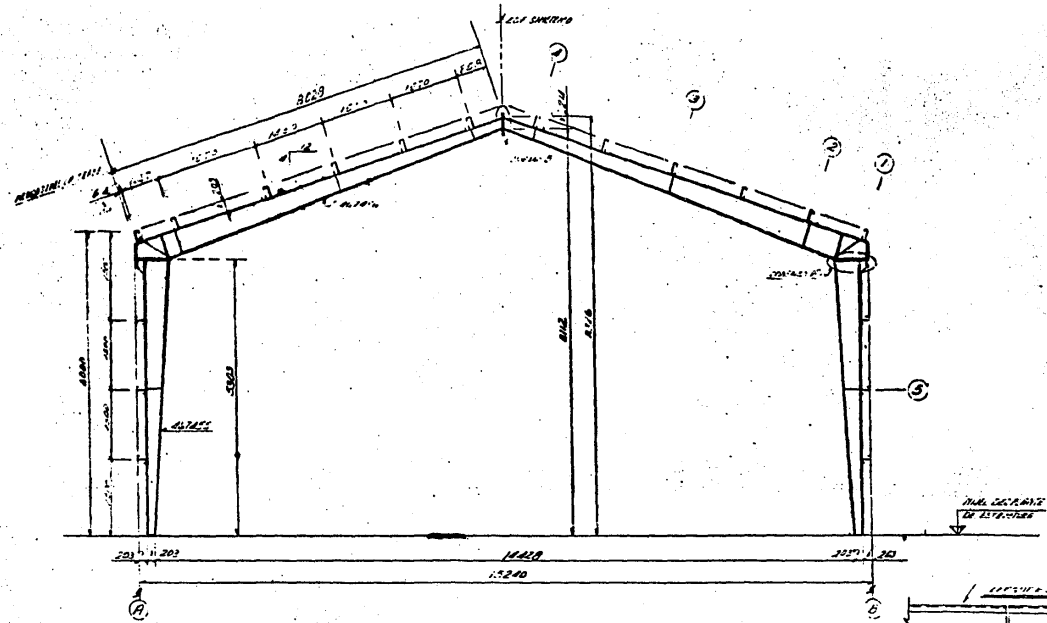
La cimentación es a base de zapatas aisladas y contratraves de rigidización de concreto reforzado hecho en obra. Las conexiones entre cimentación y columna son a base de pernos anclados a un dado de concreto sobre el que se atornilla una placa de acero que está soldada a las columnas.

La estructura son cuatro marcos de acero, cuyo peso total es de 11.5 ton., incluyendo largueros y rigidizantes. Los muros tienen una estructura semejante a la de techo, la cual tiene un peso aproximado de 8.5 ton.

Los muros y la cubierta de techo son de lámina Pintro R-72 calibre número 22 colocada en la parte exterior de la estructura, como se ve en los detalles del Plano III:2.

El área construída es de 460.86 m², en una nave de una cruja de 15.24 X 30.24 m en planta, con entre-ejes de 10m.

La capacidad de almacenamiento es de 1,110 tons., se calculó para manejo de grano enconstalado, considerando un área de - 352.80 m², una altura máxima de estiba de 5 m, sin embargo -

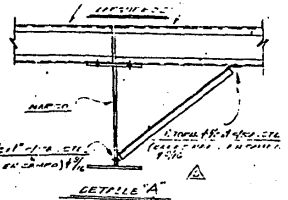


PORTA DE ALUMINIO EN EJE 1,2 + 3

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	ALUMINIO	2316.4
2	ALUMINIO	66
3	ALUMINIO	66
4	ALUMINIO	113.4
5	ALUMINIO	66

CONDICION	TAMAÑO	UNIDAD	CANTIDAD
A	4" x 4"	2	2
B	4" x 4"	2	2

* TUBO DE ALUMINIO DE 1 1/2" x 1/4" x 1/4"



NOTAS:
 1. TUBO DE ALUMINIO DE 1 1/2" x 1/4" x 1/4"
 2. TUBO DE ALUMINIO DE 1 1/2" x 1/4" x 1/4"

REVISIONES		COMENTARIOS	
NO.	FECHA	NO.	FECHA
1			
2			
3			

U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O	
D. BUC. U.:	III - 2
JUL 82	

Por tanto, resulta el siguiente programa de obra:

PROGRAMA DE OBRA		ALTERNATIVA No 2																													
No	C O N C E P T O	DURACION SEMANAS - -																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	OBRAS PRELIMINARES Y CIMENTACION																														
2	CONSTRUC. COLUMNAS Y MUROS PIÑON																														
3	FABRICACION DE ESTRUCTURA																														
4	MONTAJE DE LA ESTRUCTURA																														
5	MONTAJE DE LA CUBIERTA																														
6	CONSTRUC. PISOS Y MUROS LATERALES																														
7	INSTALACIONES Y ACABADOS																														
8	OBRAS EXTERIORES																														
9	DETALLES FINALES																														
EJECUCION																															14 SEMANAS

El importe de esta alternativa para 1982 se indicá en el siguiente resumen del presupuesto.

R E S U M E N

C L A V E	PARTIDA	IMPORTE	INDICE POR	
			M2.	%
BEOP	OBRAS PRELIMINARES	295,877.01	642.01	8.0
BECM	CIMENTACION	360,079.07	781.32	10.0
BEET	ESTRUCTURA	860,389.44	1,866.92	24.0
BESM	SISTEMA DE MUROS	1'120,810.00	2,431.99	31.0
BETE	TECHUMBRE	423,637.79	919.23	12.0
BEPS	PISOS	343,066.98	744.41	9.0
BEIE	INSTALACION ELECTRICA	65,718.81	142.60	2.0
BEOE	OBRA EXTERIOR	138,270.02	300.03	4.0
TOTAL:		\$3'607,849.12	7,828.51	100.0%

AREA CONSTRUIDA.....	460.86 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO ENCOSTALADO.....	1,111.32 ton.
AREA DE ALMACENAMIENTO.....	352.80 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO A GRANEL.....	1,840.78 ton.
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN EL LUGAR.....	33.34 %
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN TALLER.....	66.66 %

Como observaciones tenemos:

1. Economía.- Todas las conexiones son atornillables, lo cual hace que el edificio sea recuperable en un 88%, ya que solo se pierde la cimentación.
2. Simplificación del Montaje.- Por el tipo de conexiones el trabajo de montaje se simplifica, haciendo que se reduzca el tiempo de terminación de la obra.
3. Simplificación del Transporte.- La estructura se puede desarmar en partes que son manejables, por esta razón el flete desde la fábrica hasta la obra se simplifican al poder transportar fácilmente todos los elementos de la estructura, lo cual implica, que el costo del flete sea más económico.
4. Facilidad de Montaje.- Por ser manejables los elementos en que se divide la estructura, no se requiere de equipo especial para su montaje. Estas piezas se arman en campo y se pueden montar con torres fijas o grúas ligeras lo que hacen que el costo del montaje sea económico.
5. Costo de Mercados.- El costo de esta alternativa, está sujeto a los precios de mercado, a las fluctuaciones, a la demanda y a la escasez del acero, por lo que su inversión es alta y su costo puede variar de un momento a otro.
6. Afectaciones al Programa de Obra.- La demanda, las fluctuciones y la escasez del acero, pueden afectar nuestros programas de fabricación y construcción de la obra.

7. Adaptabilidad.- Esta bodega puede adaptarse muy fácilmente para recibir almacenamiento a granel, sólo tendríamos que reforzar la estructura de los muros y la capacidad aumentaría un 65%, esto representaría un costo por separado que en este trabajo no se consideró.
8. Ventaja de Costo.- En esta alternativa, el importe de las puertas y ventilas está considerado dentro del costo de los muros, por eso no se consideran por separado.
9. Acabados.- Esta alternativa no requiere de ningún acabado.
10. Mantenimiento.- El programa de mantenimiento es bastante reducido y sólo se requiere cada 5 años aproximadamente.

El proceso de construcción BUTLER

1. Preparación del terreno
2. Cimentaciones
3. Sistema estructural
4. Sistema de techos
5. Estructura metálica
6. Instalación mecánica
7. Acabado de interiores
8. Decoración exterior



III.3.3.- ALTERNATIVA NUMERO TRES.- Bodega Prefabricada 100% a base de Marcos Rígidos Metálicos y Muros Prefabricados de Concreto Presforzado (losa extruída).

Esta solución presenta una estructura igual a la alternativa número dos y los muros son semejantes a los presentados en la alternativa número uno, solamente que en vez de losa nervurada se presenta una losa extruída de concreto prefabricado tipo Spancret o Siporex para muros que son más económicos que la losa doble "T" y que se puede montar muy fácilmente.

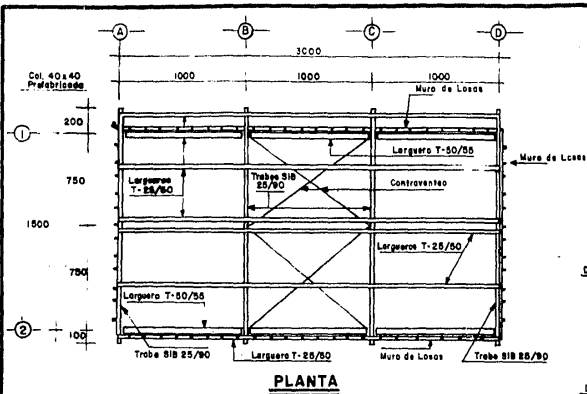
La cimentación y techumbre se describen en la Alternativa Número 2.

La estructura son 4 marcos metálicos que pesan 11.5 ton y los muros son losas de concreto prefabricado de 15 cm de espesor que tienen un peso total de 113.40 ton.

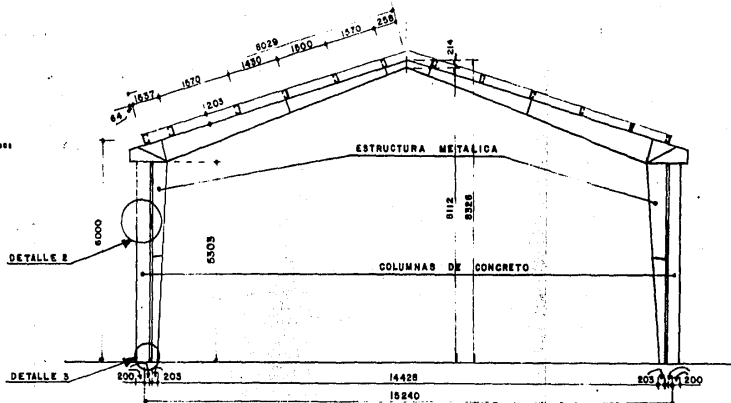
La descripción de muros es semejante a la mencionada en la Alternativa No.1 por lo que, los comentarios para esta solución, son similares a los de las alternativas mencionadas anteriormente, ya que se están aprovechando las ventajas particulares de los dos sistemas. Ver croquis.

El área construída en planta es de 460.86 m² en una cruja de 15.24 X 30.24 m, con entre-ejes de 10 m.

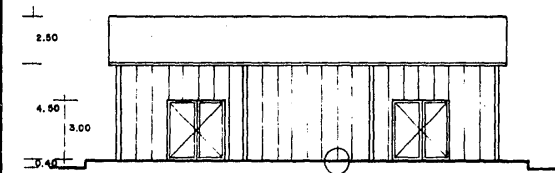
La capacidad de almacenamiento es de 1,111.32 ton para manejo de grano encostalado, considerando una altura de estiba de 5 m y una área de almacenamiento de 352.80 m². También se podría almacenar a granel, teniendo una capacidad de 1,840.78 ton aproximadamente.



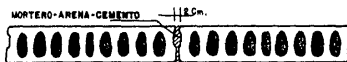
PLANTA



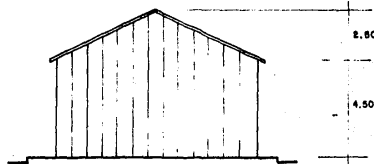
CORTE B-B'



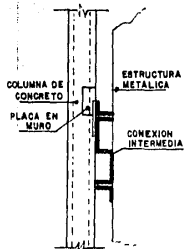
FACHADA DE ACCESO



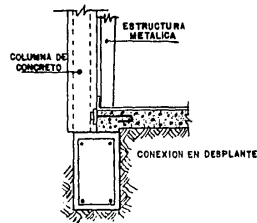
DETALLE I



FACHADA FRONTAL



DETALLE 2



DETALLE 3

U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL.	
RAFAEL RODRIGUEZ O.	
DIBUJO: J. S. I. J.	ABRIL-83

El tiempo de ejecución de esta alternativa es de 21 semanas como se muestra en el siguiente programa de obra:

PROGRAMA DE OBRA		ALTERNATIVA N° 3																				
N°	CONCEPTO	DURACION SEMANAS																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	OBRA PRELIMINARES Y CIMENTACION																					
2	CONSTRUC COLUMNAS Y MUROS PIÑON																					
3	FABRICACION DE ESTRUCTURA																					
4	MONTAJE DE LA ESTRUCTURA																					
5	MONTAJE DE LA CUBIERTA																					
6	CONSTRUC PISOS Y MUROS LATERALES																					
7	INSTALACIONES Y ACABADOS																					
8	OBRA EXTERIORES																					
9	DETALLES FINALES																					
EJECUCION																						21 SEMANAS

El sistema constructivo sería igual al de la Alternativa No.2 y para los muros se seguiría la misma secuencia que la indicada en la Alternativa No.1.

Los comentarios y observaciones serían los mismos que los de las Alternativas No.1 y No.2, ya que se están aprovechando las ventajas particulares de cada sistema.

El importe de esta alternativa para 1982, se indica en el siguiente resumen del presupuesto correspondiente.

R E S U M E N

C L A V E	PARTIDA	IMPORTE	INDICE POR	
			M2.	%
BEOP	OBRAS PRELIMINARES	295,877.01	642.01	8.0
BEOM	CIMENTACION	389,078.52	844.24	11.0
BEET	ESTRUCTURA	848,997.54	1,842.20	23.0
BESM	SISTEMA DE MUROS	895,767.73	1,943.69	25.0
BETE	TECHUMBRE	423,637.79	919.23	12.0
BEPS	PISOS	343,066.98	744.41	10.0
BEHE	HERRERIA	166,989.96	362.34	5.0
BEIE	INSTALACION ELECTRICA	65,718.81	142.60	2.0
BEOE	OBRA EXTERIOR	138,270.02	300.03	4.0
	TOTAL:	\$3'567,404.36	7,740.75	100.0 %

AREA CONSTRUIDA..... 460.86 m2.
 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO ENCOSTALADO.....1,111.32 ton.
 AREA DE ALMACENAMIENTO..... 352.80 m2.
 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO A GRANEL.....1,840.78 ton.
 PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN EL LUGAR..... 36.40 %
 PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN TALLER..... 63.60 %

III.3.4. ALTERNATIVA NUMERO CUATRO.- Bodegas Prefabricadas
100% de Acero a base de un Edificio Tipo Wonder
Semicircular de Lámina Galvanizada de Doble Curva-
tura,Corrugada para Formar Arcos Autosoportantes.

Esta solución presenta un sistema prefabricado patentado por
WONDER-BUILDING, para construir edificios sin estructura a
base de lámina de acero galvanizada y prepintada, con doble
curvatura y corrugada para formar arcos modulados autosopor-
tantes que forman la estructura de la bodega, con lo cual se
pueden eliminar los elementos estructurales como marcos, co-
lumnas y armaduras de cualquier tipo.

De entre los modelos de WONDER-BUILDING, se seleccionó el
edificio semicircular modelo 5001, cuyas características
son:

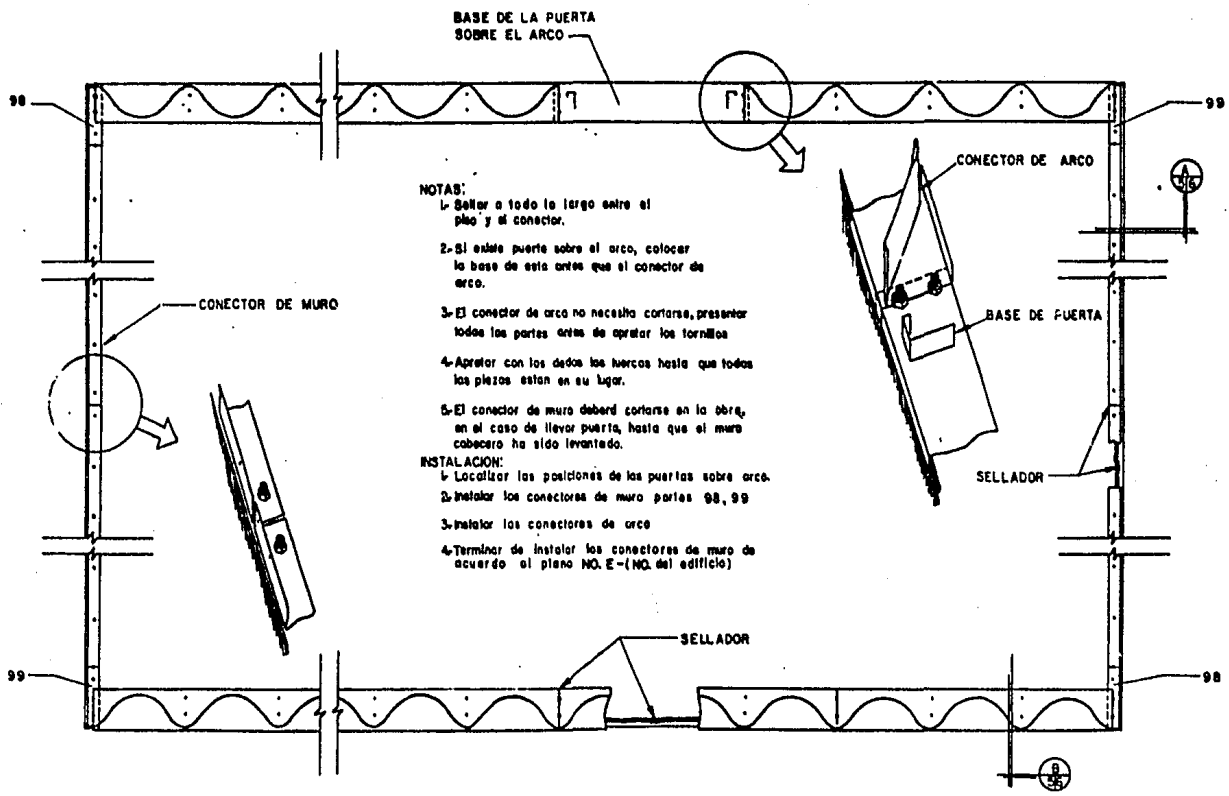
Claro 15.65 m.
Altura máxima al centro.... 5.67 m.
Longitud..... 30.00 m.
Superficie.....469.50 m2.

Estructura formada por 48 arcos
de lámina Wonder calibre No.22.

La cimentación es una losa corrida de concreto armado hecho
en obra de 15 cm. de espesor, que sirve a la vez de piso de
la bodega. En el perímetro de esta losa se forma un canal en
el concreto, que sirve para anclar y recibir el arranque de
la lámina, ver detalle en Plano III.4.1.

La estructura del edificio se forma con 48 arcos de lámina
Wonder, dos muros cabeceros semicirculares de lámina Pintro
R-90 y puertas abatibles de 3 X 3 m montadas en cada muro -
cabecero teniendo todo el conjunto un peso total aproximado
de 12.5 ton.

TRABAJO NO.	C	Hoja No.	EM-9
INTERVENCIÓN		FECHA	



- NOTAS:**
- 1- Sellar a todo el largo entre el piso y el conector.
 - 2- Si existe puerta sobre el arco, colocar la base de esta antes que el conector de arco.
 - 3- El conector de arco no necesita cortarse, presentar todas las partes antes de apretar los tornillos.
 - 4- Apretar con los dedos los tornillos hasta que todas las piezas están en su lugar.
 - 5- El conector de muro deberá cortarse en la obra, en el caso de llevar puerta, hasta que el muro cabecero ha sido levantado.
- INSTALACION:**
- 1- Localizar las posiciones de las puertas sobre arco.
 - 2- Instalar los conectores de muro partes 98, 99
 - 3- Instalar los conectores de arco
 - 4- Terminar de instalar los conectores de muro de acuerdo al plano NO. E-(NO. del edificio)

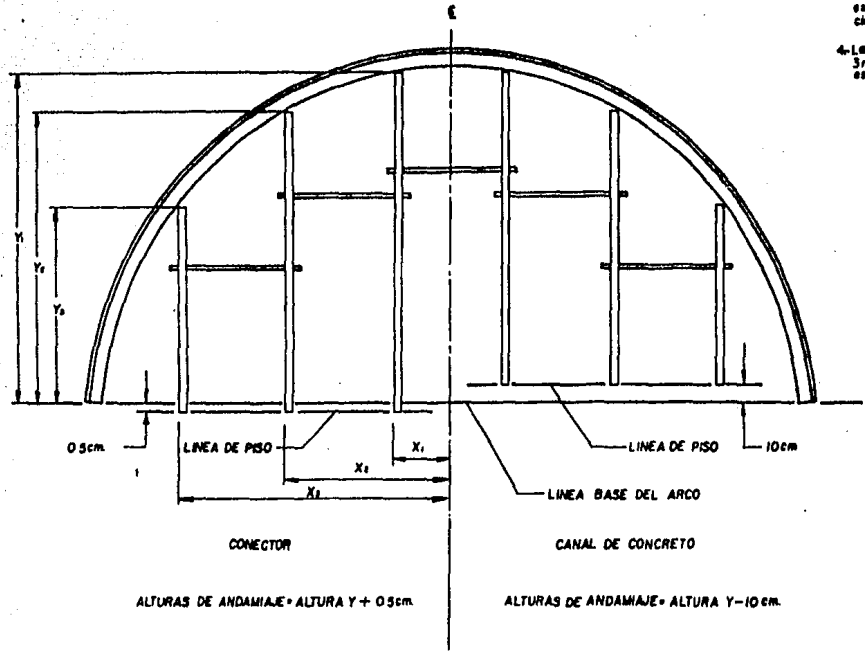
NOTA:
VER DIBUJO NO. EM-6 (PAGINA DE ENFRENTA)
PARA DETALLES Y SECCIONES

156

U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TRABAJO PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O.	
DIBUJO NO.	III-4-2
FECHA	

NO. DE	PROYECTO
FECHA	REVISOR

- NOTA:**
1. Las medidas X y Y están dadas en los dibujos C-(EDIFICIO NO.1)
 2. La medida X va desde el centro del edificio hacia los arcos.
 3. Las medidas Y van desde la base del arco, hasta el punto en que deben apoyarse los lujeros durante el ensamblaje. Para determinar esta altura con el piso, chequear la según el tipo de cimentación en la base de este dibujo.
 4. La profundidad recomendada del andamiaje es de 3ms los andamiajes deben soportar los arcos que están siendo ensamblados.



- 157 -

U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TÉRMINO PROFESIONAL PARA OBTENER	
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O	
DIBUJO N.º	III-4-3
	JUL 88

MONTAJE DEL 1er ARCO

ANTES DE LEVANTAR EL PRIMER ARCO SE TIENE QUE CHEGAR AL ANDAMIAJE DE COLOCARLOS DE TAL MODO QUE SE PUEDAN ATORNILLAR CON SUS BOMBANAS DE ALIENADA.

PARA PREVENIR AL MAXIMO LAS SOBRESIMAS SE DEBE PREVENIR SIEMPRE SUO SEA POSIBLE DE QUE EL ARCO SE DESPLAZE EN SU LANTINA SUO SEAN ESTAS BOMBANAS DE ALIENADA.

CHEGAR LOS PLANOS CORRESPONDIENTES A LAS MEDIDAS DEL INTERIOR DE EDIFICIO

INICIAR EL MONTAJE DEL ARCO ATORNILLANDO LA HOJA LARGA A LA HOJA CORTA DEL ARCO. NO COLOCAR TORNILLOS EN LOS LUGARES QUE INDICA LA FIG. 3A. LA HOJA LARGA TAMBIEN DEBE SER ATORNILLADA EN LA HOJA CORTA.

LEVANTAR ESTE PANEL YA ATORNILLADO Y DESCANSARLO SOBRE EL ANDAMIAJE Y COLOCARLO SOBRE EL CANAL DE CONCRETO O CONECTOR METALICO COMO SE INDICA EN LA FIG. 3A. LAS LARGAS TALL Y COMO SE INDICA EN EL PLANO DEL INTERIOR DEL ARCO ANTES QUE LA ULTIMA LAMINA LLEGUE AL CENTRO DE EDIFICIO VER FIG. 3B

EN EL LADO OPUERTO DEL ARCO ATORNILLAR LOS DOS MODULOS PRIMEROS Y DESCANSARLOS SOBRE EL ANDAMIAJE CHEGANDO QUE EL MODULO SUPERIOR TRASPASE SOBRE EL MODULO INFERIOR. LO COLOCAMOS DE LA MISMA MANERA SOBRE EL CANAL DE CONCRETO O CONECTOR FIG. 3C. CONTINUAR ATORNILLANDO LOS MODULOS HASTA QUE EL PRIMER ARCO SE HAYA ARMADO EN EDIFICIOS PEQUEÑOS EL PRIMER ARCO PODRA ATORNILLARSE CON EL PRIMER ARCO DE LA MANERA SIGUIENTE. CONTINUANDO LEVANTANDO POSTERIORMENTE LOS SIGUIENTES ARCOS CORRESPONDIENTES.

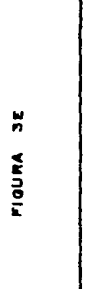
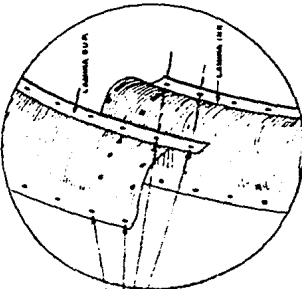
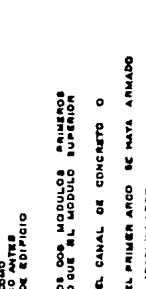
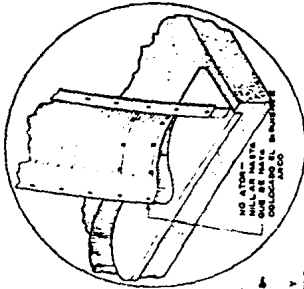


FIGURA 3E

SIEMPRE TRABAJAR LA LAMINA SUPERIOR HACIA EL EXTERIOR DE LA LAMINA INFERIOR

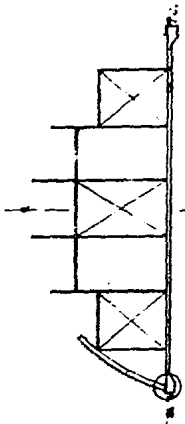


FIGURA 3A

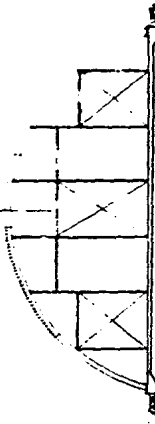


FIGURA 3B

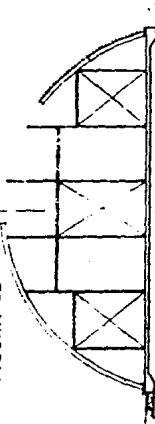


FIGURA 3C

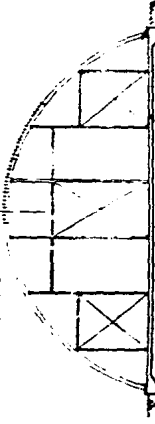
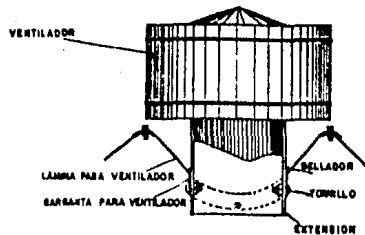


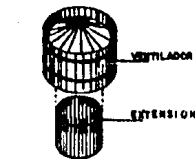
FIGURA 3D

U. N. I. V. E. R. S. I. D. A. D. E. M. E. J. I. C. O.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
CARRERA DE INGENIERIA EN CONSTRUCCION	
ALUMNO: RAFAEL RODRIGUEZ O.	
CURSO: 2º	SECCION: 4
FOLIO No. 110	

Número de	Hoja No.	CM-18
Proyecto	FECHAS	



CORTE DEL VENTILADOR INSTALADO



NOTA: COLOCAR LA EXTENSION ANTES DE INSTALAR EL VENTILADOR.



Romero de T



Escotamento



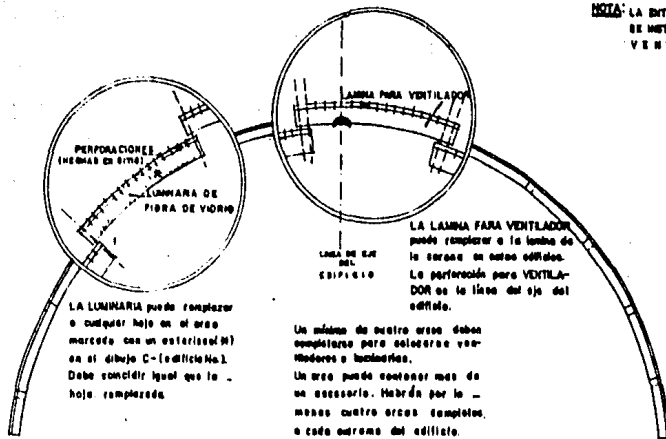
Torbido



ENTRADA PARA GRANERO

NOTA: LA ENTRADA PARA GRANERO DE METALO IGUAL QUE UN VENTILADOR.

VENTILADORES



LA LUMINARIA puede reemplazarse a cualquier hoja en el arco marcado con un asterisco (*) en el dibujo C- (edificio No. 1). Debe coincidir igual que la hoja reemplazada.

LA LAMINA PARA VENTILADOR puede reemplazarse a la lampa de la serena en estos edificios. La perforación para VENTILADOR es la línea del ojo del edificio.

Un mínimo de cuatro arcos deben completarse para seleccionar ventiladores a instalarlos. Un arco puede contener más de un accesorio. Habrá por lo menos cuatro arcos completos a cada extremo del edificio.



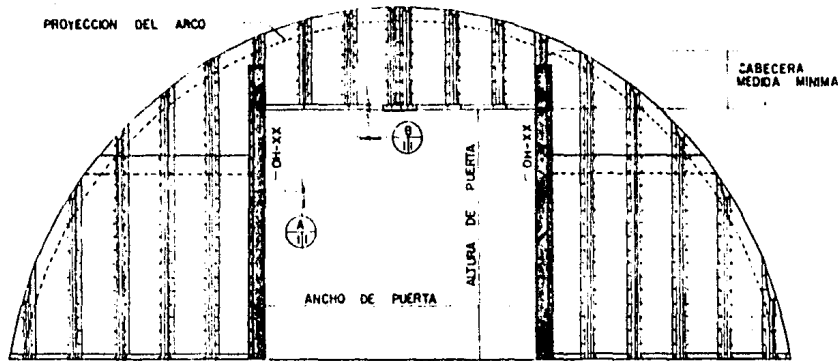
LAMINA (16 arcos)



LAMINA PARA VENTILADOR (14 arcos)

U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TÉRMINO FINAL PARA GOBIERNO	
TÍTULO DE INGENIERO EN	
RAFAEL RODRIGUEZ	
DISEÑO	III-46

VER NO	C	NO NO	EM-27
ALUSO	ALUSO	ALUSO	ALUSO



MURO CABECERO (VISTO DESDE EL INTERIOR)

● IMPORTANTE ●

LAS MEDIDAS DE LA PUERTA SON NOMINALES

1. Checar los dibujos de los muros cabeceros para tener las dimensiones exactas antes... de ordenar una puerta

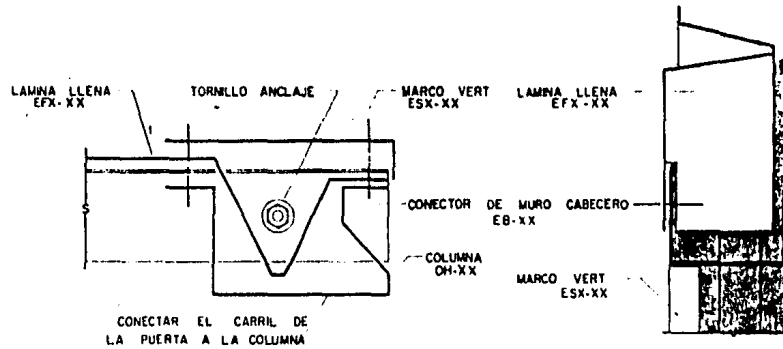
NOTAS:

1. Ver dibujo no E. (edificio no) XXXX para encontrar las dimensiones de la puerta... y elementos del muro cabecero

2. Se recomienda que la medida mínima... del cabezal sea de 0.50 mts. si es más... por la columna deberá llegarse hasta la... altura en la parte bajo de la lámina... del arco

3. Los elementos de las columnas se lig... man OH-XX en donde XX= altura de pu... erta

4. WBSA no proporciona la puerta leva... da o abatible únicamente puertas corredizas



CONECTAR EL CARRIL DE LA PUERTA A LA COLUMNA

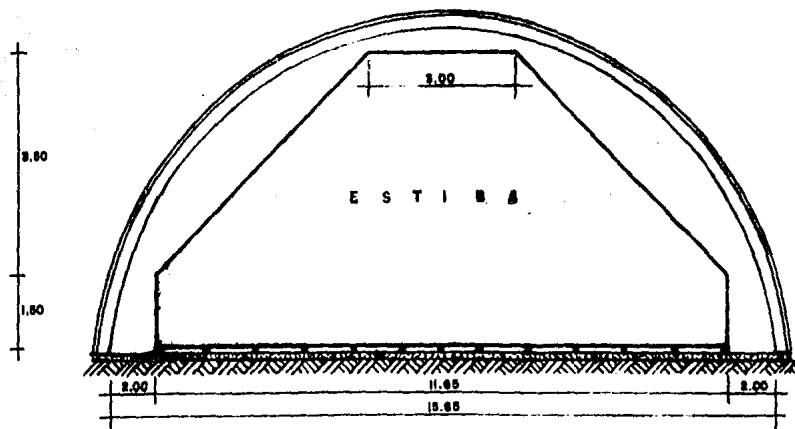
SECCION (A)

SECCION (B)

161

U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TEORIAS Y SISTEMAS PARA SISTEMAS	
ESTRUCTURAS DE CONCRETO	
RAFAEL HERRERA	
1980	III 4 7

AREA DE ALMACENAMIENTO EN ESTIBA BODEGA WONDER



U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANTON	
MATEO RODRIGUEZ O.	
UNIVERSIDAD III-4-1	QUILMÉ

El importe de esta alternativa para 1982, se indica en el resumen del presupuesto correspondiente.

R E S U M E N

C L A V E	PARTIDA	IMPORTE	INDICE POR	
			M2.	%
BEOP	OBRAS PRELIMINARES	398,797.36	849.41	15.0
BEOM	CIMENTACION Y PISOS	893,646.08	1,903.40	32.0
BEET	ESTRUCTURA	1'261,665.00	2,687.25	46.0
BEIE	INSTALACION ELECTRICA	65,718.81	139.98	2.0
BECE	OBRA EXTERIOR	138,270.02	294.50	5.0
	TOTAL:	\$2'758,097.27	5,874.54	100.0 %

AREA CONSTRUIDA.....	469.50 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO EN COSTALADO.....	679.14 ton.
AREA DE ALMACENAMIENTO.....	310.80 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO A GRANEL.....	1,206.98 ton.
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN EL LUGAR.....	54.25 %
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN TALLER.....	45.75 %

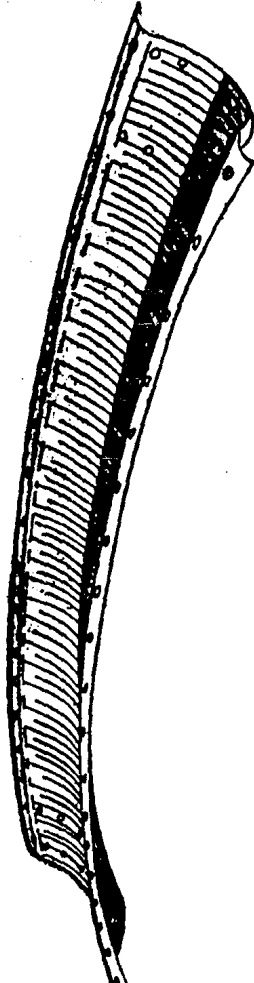
Los comentarios para esta alternativa son:

1. Simplificación de transporte y montaje.- Por el tamaño y peso de los elementos se pueden manejar y transportar fácilmente en cualquier tipo de vehículo, lo cual representa menores costos.
2. Facilidad de montaje.- Para el montaje del sistema no se requiere equipo ni personal especializado, se puede emplear gente de la zona, en cuadrillas pequeñas de 5 ó 6 personas, lo cual nos representa un ahorro de hasta un 50% en el costo de la mano de obra.
3. Simplificación del montaje.- Todas las conexiones son atornillables, lo cual facilita el montaje y reduce el tiempo de terminación de la obra.
4. Economía en cimentación.- Este tipo de edificio es muy ligero, por eso la cimentación es más económica.
5. Montaje.- La erección y construcción de la bodega (arcos) se realiza en forma rápida debido a que el 50% de los ensamblajes de las láminas se realiza sobre el piso y en el montaje del arco completo, sólo se requiere de un sencillo andamiaje, además todas las conexiones son atornillables. Ver Planos III.4.3 al 7.
6. Ventaja de diseño y costo.- La estructura de la bodega son los arcos formados por paneles de lámina doblemente curvada que son al mismo tiempo pared y techo, por lo que no se requiere de ninguna estructura adicional, además nos ahorran tiempo y dinero en el montaje de la bodega. Plano III.4.2.

7. Economía.- El edificio se puede recuperar casi en su totalidad (80% aproximadamente), debido a las conexiones solo se perdería la cimentación.
8. Tipo de almacenamiento.- Esta bodega es más eficiente cuando se almacena a granel, además de que aumenta su capacidad hasta en un 70%, por lo que se podría almacenar 1,206.98 ton aproximadamente.
9. Costos de mercado.- El costo de esta alternativa, está sujeto a las fluctuaciones, a la demanda, a los precios del mercado, a la escasez del acero, por lo que su costo puede variar de un momento a otro.
10. Desventaja de mercado.- Al existir un solo fabricante en todo el país, de este tipo de lámina, los tiempos de entrega de los materiales se pueden ver sujetos a la especulación y frecuentemente se tienen retrasos, ocasionando pérdidas importantes.
11. Ventilación.- Para la ventilación se han considerado 9 ventiladores tipo estacionario cilíndricos instalados a cada 3.75 m. en la parte alta del arco. Ver Plano III.4.6.
12. Inconvenientes.- Al ser una estructura de lámina absorbe mucho calor, lo cual no es adecuado para la conservación del grano.

El proceso constructivo se presenta en el siguiente esquema.

PROCESO CONSTRUCTIVO.



Lamina Wonder

1: COMIENZE POR EL PISO.

Una cimentación de bajo costo, el armado de sus pisos de acuerdo a sus necesidades, y una canal lateral de concreto para recibir el arranque de la lámina.



2: ENSAMBLE RAPIDO

Las láminas vienen perfectamente perforadas con el objeto de armarlas rápidamente, así mismo se va colocando el sellador para asegurarle un cierre hermético.



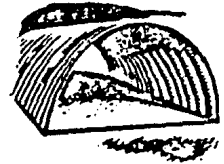
3: CONSTRUCCION DEL ARCO

Montando un sencillo andamiaje se atornilla lámina sobre lámina hasta completar el medio círculo.



4: EL EDIFICIO SE COMPLETA

Los arcos se van adjuntando progresivamente hasta la longitud que el cliente solicite sellando los arranques en concreto, sobre la canal de cimentación.



5: ACCESORIOS

Muros cabeceros de lámina de acero galvanizada y prepintada, una línea completa de modelos de ventanas, puertas, puertas corredizas, sistemas de ventilación, iluminación, etc. que pueden ser proporcionados a solicitud y necesidades del cliente.



6: SIMBOLO DE SENCILLEZ

No existe ningún tipo de estructura que pueda construirse tan sencilla y económicamente, los arcos y paneles se ensamblan con un solo tipo de tornillo, únicamente se necesitan apretar; son colocados con una rondana de Neopreno exclusiva de WONDER BUILDING que dá a su construcción máxima seguridad contra la intemperie. El 50% del trabajo se realiza en el piso ahorrando trabajo y bajando los costos.

U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TRABAJOS PROFESIONALES PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O	
DIBUJO / DC	JUL 88

III.3.5.- ALTERNATIVA NUMERO CINCO.- Bodega con Sistema Combinado, a Base de Marcos Metálicos y Muros Tradicionales de Tabique.

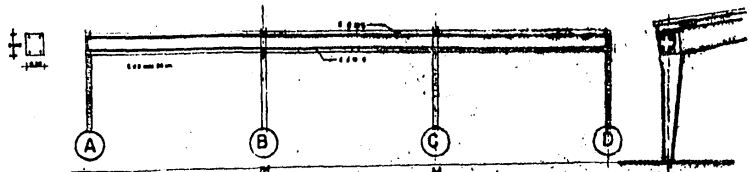
Esta alternativa, presenta una estructura a base de dos marcos metálicos tipo Butler Modelo 5020-RF-21 como los de la alternativa número dos, complementados con dos muros rigidizantes de tabique rojo (muros Piñón), construídos en los extremos de la bodega, que trabajan en conjunto con los marcos.

Como se puede apreciar, en esta alternativa estamos aprovechando con grandes ventajas, las características de los muros tradicionales de tabique hechos en obra, con la conveniencia de los marcos prefabricados de acero disminuyendo su cantidad, con lo cual, logramos reducir el costo de la estructura y por tanto de la bodega.

Por otra parte, en esta solución podemos aprovechar los materiales que se encuentran en la región, como lo puede ser el tabique rojo, el cual se puede substituir por cualquier otro tabique de características semejantes, además de la mano de obra local, con lo que podemos ayudar a generar empleos en el medio rural, que contribuyan al desarrollo de la zona.

La cimentación es más sencilla que la utilizada para las alternativas prefabricadas y está formada por zapatas corridas para los muros Piñón y zapatas aisladas para los marcos, unidas entre sí con las contratraves de rigidización.

La estructura esta formada por 2 marcos rígidos y 2 muros Piñón rigidizantes de tabique. El peso aproximado de los marcos es de 7.2 ton incluyendo largueros.



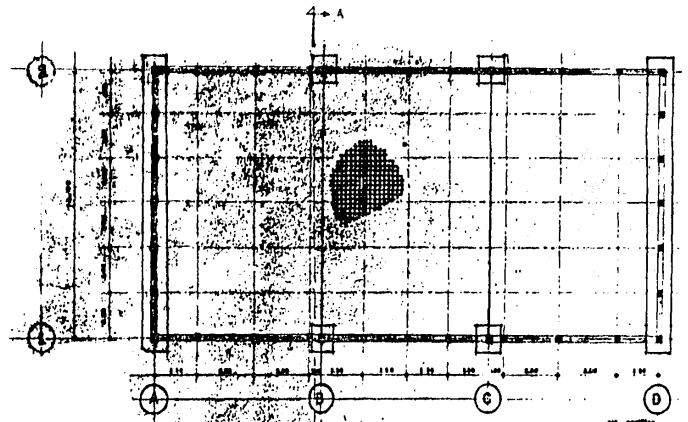
EJES 1 y 2 TRÁBE DE LIGA EN CIMENTACION

DETALLE DE UNION EN CERRAMIENTO

TABLA DE ZAPATAS						
capacidad (toneladas)	longitud	B x b	a	b'	D.D.	cantidad de las zapatas
100	5 1/2"	96x108	18	18	30x30	250 @ 18"
100	10 1/2"	120x110	18	18	30x30	250 @ 18"
170	5 1/2"	185x185	30	18	30x40	300 @ 18"
170	10 1/2"	140x180	30	18	30x40	300 @ 18"

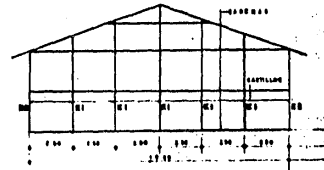


MATERIALES DE MUROS Y CIMENTACION (toneladas)					
CONCEPTO	cantidad de mts. cúbicos	cantidad de mts. cuadrados	cantidad de mts. lineales	cantidad de mts. cuadrados de superficie	cantidad de mts. cuadrados de superficie
cimientos	18.1	1.29	850	100	1.70
muros y pilares		1.27	850	60	1.08
columnas		1.03	870	160	1.08
total					

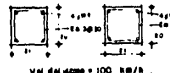


BODEGA 1000 Ton.

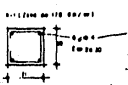
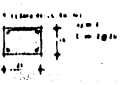
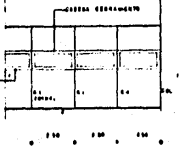
PLANTA CIMENTACION



MURO PIÑON

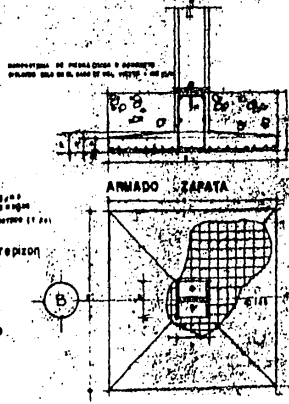


castillos k-2

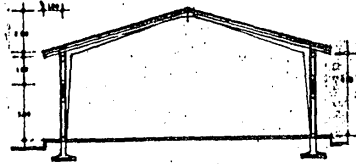


cadena de refuerzo

cadena cerramiento

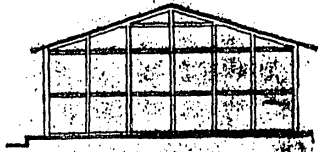


ARMADO ZAPATA

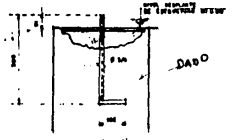


CORTE A-A esc. 1:100

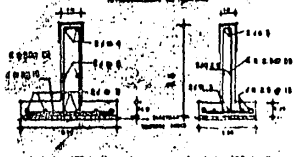
COLUMNA ACERO



FACHADA LATERAL esc. 1:100



ancla tipo



cemento muro piñon

U . N . A . M .		
FACULTAD DE INGENIERIA		
TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL		
TITULO DE INGENIERO EN		
RAFAEL RODRIGUEZ C		
CIMENTACION Y COLUMNAS		
E . P .	FC	III - 5
		JULIO 62

La techumbre al igual que las demás alternativas, es de lámina Pintro R-72, apoyadas sobre largueros Monten tipo canal de 10 pulgadas de peralte.

Los muros Piñón y de relleno, son de tabique rojo recocido de 21 cm. de espesor, reforzados con castillos y cadenas de rigidización a cada 2.50 m, los muros Piñón están reforzados con castillos, columnas y cadenas de secciones más robustas que tienen una altura de 6.80 m. con sección a dos aguas. Plano III.5.

El área construída aprovechable es de 457.20 m2 en una nave de 15.20 m. de ancho por 30.00 m. de largo con entre-ejes de 10 m.

La capacidad de almacenamiento es de 1,106.38 ton considerando manejo enconstalado en un área de 358.40 m2 y una altura máxima de estiba de 4.90 m.

El tiempo de ejecución de esta alternativa sería de 23 semanas, como se muestra en el siguiente programa.

PROGRAMA DE OBRA		ALTERNATIVA No 5																							
No	CONCEPTO	DURACION SEMANAS																							
1	OBRA PRELIMINARES Y CIMENTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
2	CONSTRUC. COLUMNAS Y MUROS PIÑON																								
3	FABRICACION DE ESTRUCTURA																								
4	MONTAJE DE LA ESTRUCTURA																								
5	MONTAJE DE LA CUBIERTA																								
6	CONSTRUC PISOS Y MUROS LATERALES																								
7	INSTALACIONES Y ACABADOS																								
8	OBRA EXTERIORES																								
9	DETALLES FINALES																								
EJECUCION		22 SEMANAS																							

El importe de esta alternativa en 1982, se indica en el resumen del presupuesto correspondiente.

R E S U M E N

C L A V E	PARTIDA	IMPORTE	INDICE POR	
			M2.	%
BEOP	OBRAS PRELIMINARES	295,877.01	647.15	8.0
BECM	CIMENTACION	329,510.29	720.72	9.0
BEEP	ESTRUCTURA	745,590.00	1,630.77	20.0
BESM	SISTEMA DE MUROS	919,427.59	2,011.00	25.0
BETE	TECHUMBRE	423,637.79	926.59	12.0
BEPS	PISOS	340,834.44	745.48	9.0
BERE	RECUBRIMIENTOS	104,354.18	228.25	3.0
BEIE	INSTALACION ELECTRICA	65,718.81	143.74	2.0
BEHE	HERRERIA	284,658.12	622.61	8.0
BEOE	OBRA EXTERIOR	138,270.02	302.43	4.0
	TOTAL:	3'647,878.25	7,978.74	100.0 %

AREA CONSTRUIDA.....	457.20 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO ENCOSTALADO.....	1,106.38 ton.
AREA DE ALMACENAMIENTO.....	358.40 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO A GRANEL.....	---
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN EL LUGAR.....	63.27 %
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN TALLER.....	36.73 %

Como observaciones tenemos:

1. Economía en Transporte.- Al aprovechar los materiales regionales, los costos de los fletes se reducen.
2. Ventaja Económica.- Al poder utilizar la mano de obra local, generamos fuentes de ingreso que ayudan al desarrollo de la zona, al mismo tiempo que se reducen los costos.
3. Afectación a los Programas de Obra.- El tiempo de terminación de la obra es más largo en comparación con los sistemas prefabricados, ya que la construcción de los muros limita el montaje de los marcos y de la cubierta; así como la terminación de acabados e instalaciones eléctricas.
4. Simplificación de Montaje.- El tiempo de montaje de los marcos se reduce, ya que solo se montan dos piezas y los largueros, además no se requiere de equipo especial para efectuar la erección de esta estructura.
5. Desventaja.- La calidad de la mano de obra local que se utiliza es deficiente, lo cual hace que se tenga que hacer una supervisión más detallada y con mayor dedicación.

El proceso constructivo sería:

- a). Realizar las obras preliminares, construir la cimentación y fabricar los marcos metálicos en planta especializada.

- b). Construir los muros Piñón y muros de relleno, dejando espacio suficiente para poder montar los marcos.
- c). Una vez terminados los muros se pueden montar los marcos, los largueros y se puede iniciar la colocación de lámina de techo.
- d). Como alternativa tenemos el montar primero los marcos, después construir los muros y una vez terminados, montar largueros y lámina de techo, pero esto implica que el personal de montaje tendría que realizar en 2 etapas el trabajo.
- e). Una vez terminados los muros y la techumbre se realizan las instalaciones y montaje de herrería y al mismo tiempo se pueden efectuar las obras exteriores.
- f). Finalmente, se hace la limpieza y se procede a la entrega para su operación y funcionamiento.

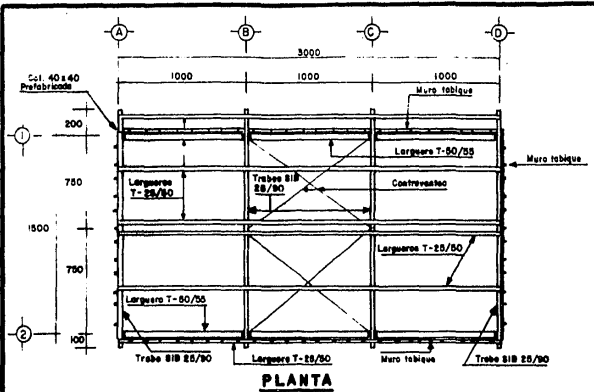
III.3.6.- ALTERNATIVA NUMERO SEIS.- Bodega con Sistema Combinado a Base de Marcos Rígidos de Concreto Prefabricado y Muros Tradicionales de Tabique.

En esta solución, se utilizó la misma estructura indicada en la alternativa número uno, solo que se han substituído los muros prefabricados por muros tradicionales de tabique.

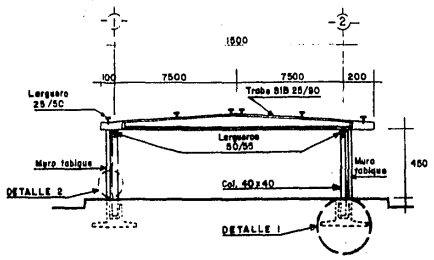
Como se indicó en dicha alternativa para el montaje de la estructura, requerimos de una grúa de 15 toneladas de capacidad, la cual no es fácil conseguir; por otra parte, al substituir los muros prefabricados por los hechos en obra, el peso de la estructura por montar es menor, lo cual hace que el costo de montaje por tonelada sea más elevado, repercutiendo directamente en el costo de la estructura, sin embargo, la cantidad de los muros hechos en obra es menor que en cualquier otra alternativa, debido a que se construyen entre los claros de columnas y trabes, a paño de las mismas, haciendo que en el importe global de esta alternativa sea más económico que la totalmente prefabricada.

El área construída en planta es de 450 m², en una cruzifa de 15 X 30 m, la estructura son cuatro marcos de concreto prefabricado con un peso aproximado de 72 ton, incluyendo largueros y rigidizantes, esto ocasiona que el costo de montaje sea más alto.

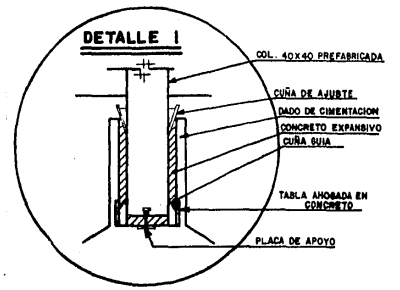
La capacidad de almacenamiento se consideró para manejo de grano encostalado siendo de 986.08 toneladas, considerando una altura de estiba de 4.30m y una área de 364 m².



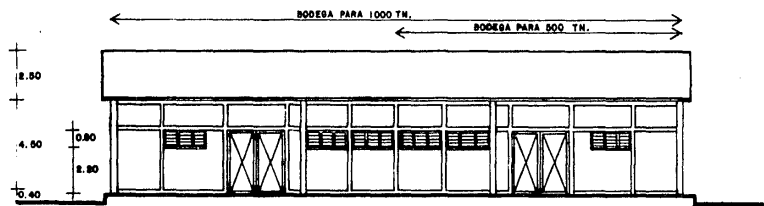
PLANTA



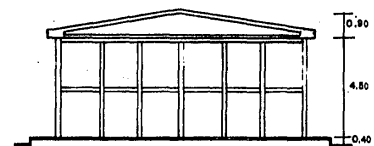
CORTE A-A'



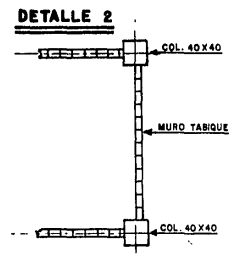
DETALLE I



FACHADA DE ACCESO



FACHADA LATERAL



DETALLE 2

U . N . A . M .		
FACULTAD DE INGENIERIA		
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL.		
RAFAEL RODRIGUEZ O.		
DIBUJO: J. G. I. J.	111-8	ABRIL - 63

Como es de suponer, el tiempo de ejecución de esta solución aumenta debido a la construcción en obra de los muros, así tenemos que el tiempo total sería de 24 semanas, como se muestra en el siguiente programa.

PROGRAMA DE OBRA		ALTERNATIVA No 6																									
No	CONCEPTO	DURACION SEMANAS - -																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	OBRAS PRELIMINARES Y CIMENTACION																										
2	CONSTRUC COLUMNAS Y MUROS PINON																										
3	FABRICACION DE ESTRUCTURA																										
4	MONTAJE DE LA ESTRUCTURA																										
5	MONTAJE DE LA CUBIERTA																										
6	CONSTRUC. PISOS Y MUROS LATERALES																										
7	INSTALACIONES Y ACABADOS																										
8	OBRAS EXTERIORES																										
9	DETALLES FINALES																										
EJECUCION																											17 SEMANAS

El importe de esta alternativa para 1982, se indica en el resumen del presupuesto correspondiente.

R E S U M E N

C L A V E	PARTIDA	IMPORTE	INDICE POR M2.	%
BEOP	OBRAS PRELIMINARES.	411,960.50	915.47	11.0
BEOM	CIMENTACION	366,703.13	814.90	10.0
BEET	ESTRUCTURA	998,543.49	2,218.97	27.0
BESM	SISTEMA DE MUROS	635,565.02	1,412.37	17.0
BETE	TECHUMBRE	423,637.79	941.42	11.0
BEPS	PISOS	345,299.52	767.33	9.0
BEHE	HERRERIA	284,658.12	632.57	8.0
BEIE	INSTALACION ELECTRICA	65,718.81	146.04	2.0
BEFE	RECUBRIMIENTOS	79,270.03	176.16	2.0
BECE	OBRA EXTERIOR	138,270.02	307.27	3.0
	TOTAL:	\$ 3'749,626.43	8,332.50	100.0%

AREA CONSTRUIDA.....	450.00 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO ENCOSTALADO.....	986.08 ton.
AREA DE ALMACENAMIENTO.....	364.00 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO A GRANEL.....	- - - -
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN EL LUGAR.....	57.52 %
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN TALLER.....	42.48 %

Respecto a los comentarios y sistema constructivo, serian semejantes a los indicados para la alternativa número uno y la número cinco, ya que se están aprovechando sus ventajas particulares.

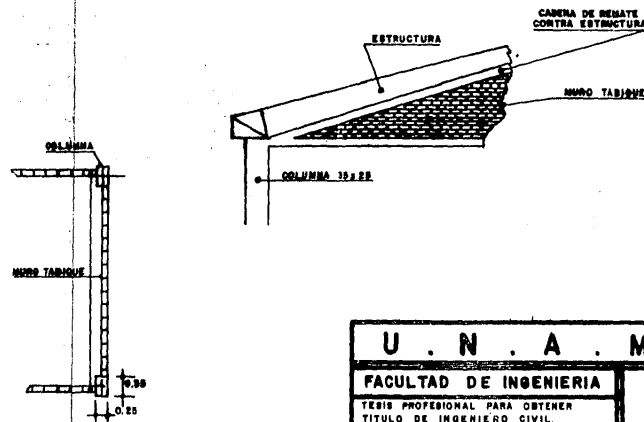
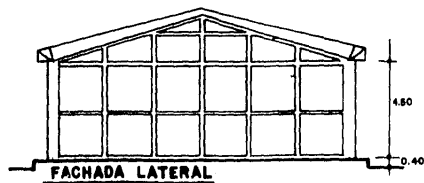
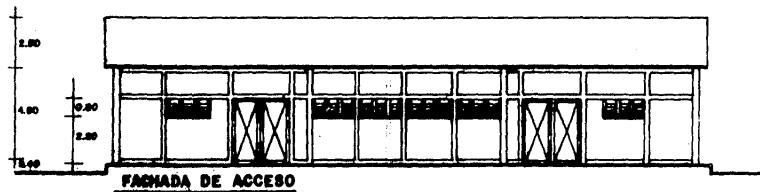
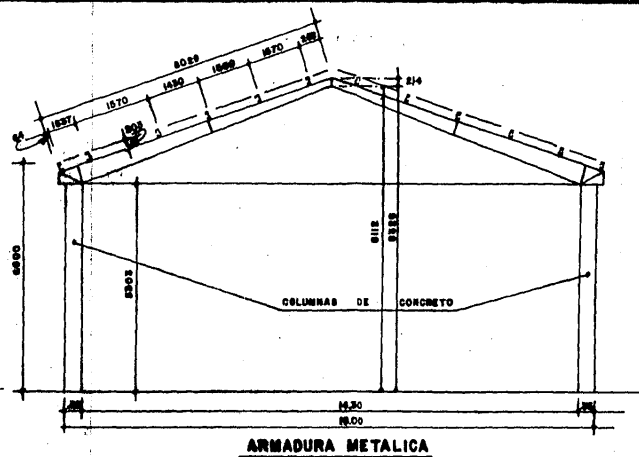
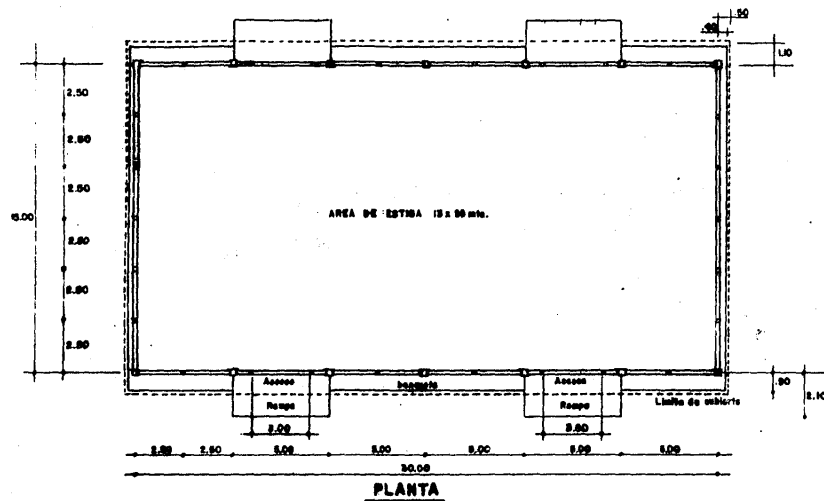
III.3.7.- ALTERNATIVA NUMERO SIETE.- Bodega con Sistema Combinado, a Base de Armaduras Metálicas a Dos Aguas Prefabricadas Apoyadas sobre Columnas de Concreto hecho en Obra y Muros Tradicionales de Tabique.

Esta solución presenta una estructura a base de 7 marcos formados por armaduras metálicas semi-ligeras tipo Butler Modelo 50-VRT-21, apoyadas sobre columnas de concreto de 20 X 35 cm, coladas "in situ", espaciadas a cada cinco metros. reforzados con cadenas y castillos a cada 2.50 m. Es importante hacer notar que la estructura se complementa con dos muros rigidizantes (muros Piñón), construídos en los extremos de la nave.

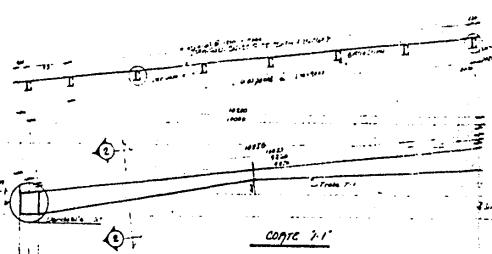
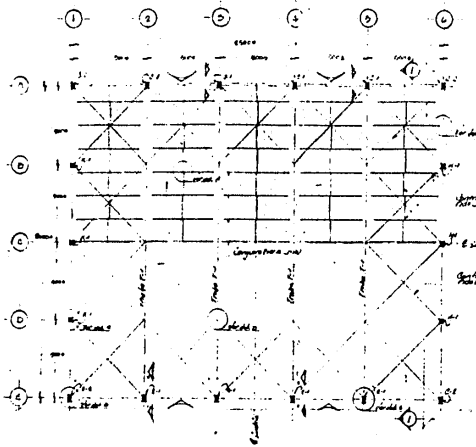
Esta solución, al presentar una estructura más ligera, tiene un mejor costo, además de que casi toda la obra se realiza en campo, con materiales y mano de obra local, lo que nos representa ahorros en los costos.

La erección de la bodega se realiza con sistemas convencionales, cimbras y andamios, y el montaje de las armaduras se puede realizar con una torre fija y malacate o con una grúa de poca capacidad, ya que pesan 483 kg. aproximadamente, lo que nos representa un menor costo.

Esta solución puede ser más económica que la alternativa usa da hasta la fecha por BORUCONSA, la que emplea una armadura semejante formada con perfiles estructurales que la hacen más pesada, en cambio, en la solución propuesta se aprovechan mejor los materiales y las secciones; por otra parte, se fabrican en compañías especializadas y en plantas apropiadas, además de que la suministran y la montan, con lo que queda garantizado su funcionamiento.



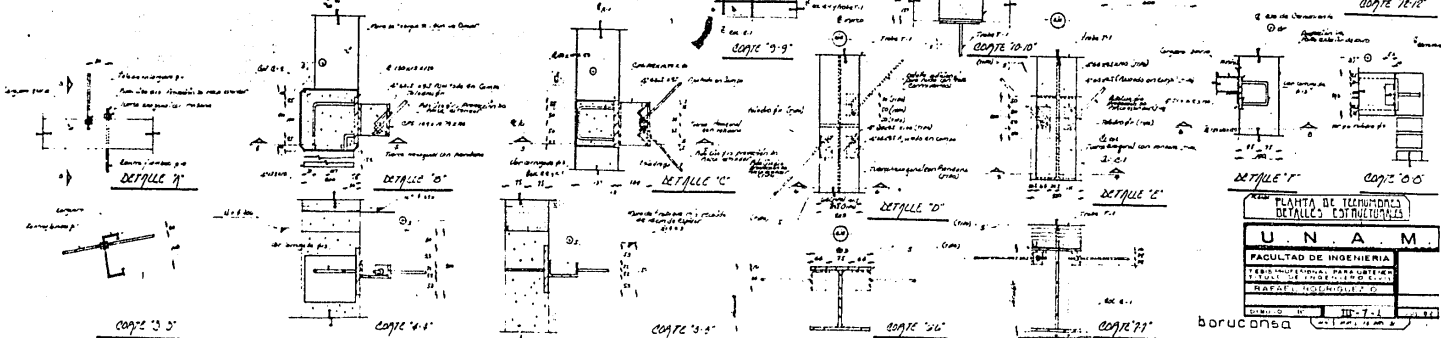
U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O.	
DIBUJO JOU	11 - 7 - 2
	ABRIL - 83



- LISTA:**
1. Vigas de concreto armado
 2. Columnas de concreto armado
 3. Losas de concreto armado
 4. Muros de concreto armado
 5. Puercas de concreto armado
 6. Escaleras de concreto armado
 7. Puercas de acero
 8. Vigas de acero
 9. Columnas de acero
 10. Losas de acero
 11. Muros de acero
 12. Puercas de acero
 13. Escaleras de acero
 14. Puercas de aluminio
 15. Vigas de aluminio
 16. Columnas de aluminio
 17. Losas de aluminio
 18. Muros de aluminio
 19. Puercas de aluminio
 20. Escaleras de aluminio

- MACROELEMENTOS Y COMPONENTES:**
- 1. Columna
 - 2. Vigas
 - 3. Losas
 - 4. Muros
 - 5. Puercas
 - 6. Escaleras
 - 7. Puercas de aluminio
 - 8. Vigas de aluminio
 - 9. Columnas de aluminio
 - 10. Losas de aluminio
 - 11. Muros de aluminio
 - 12. Puercas de aluminio
 - 13. Escaleras de aluminio

PLANOS DE TECHOS:



PLANTA DE TECNICOS
DETALLES ESTRUCTURALES

U N A M

FACULTAD DE INGENIERIA
INSTITUTO VENEZOLANO PARA LA CIENCIA
Y LA INVESTIGACION TECNICA
MATERIA: ESTRUCTURAS II

borucansa

El importe de esta alternativa en 1982, se indica en el resumen del presupuesto correspondiente.

R E S U M E N

C L A V E	PARTIDA	IMPORTE	INDICE POR	
			M2.	%
BEOP	OBRAS PRELIMINARES	411,960.50	857.68	11.0
BEOM	CIMENTACION	357,308.19	743.90	10.0
BEET	ESTRUCTURA	868,374.66	1,807.92	24.0
	Obra Civil 210,239.66			
	Armaduras 658,135.00			
BESM	SISTEMA DE MUROS	608,322.44	1,266.49	17.0
BETE	TECHUMBRE	423,637.79	881.99	12.0
BEPS	PISOS	356,462.22	742.13	10.0
BEHE	HERRERIA	284,658.12	592.64	8.0
BEIE	INSTALACION ELECTRICA	65,718.81	136.82	2.0
BERE	RECUBRIMIENTOS	81,215.09	169.09	2.0
BECE	OBRA EXTERIOR	138,270.02	287.87	4.0
	TOTAL:	\$3'595,927.84	7,486.53	100.0

AREA CONSTRUIDA.....	480.32 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO ENCOSTALADO.....	1,071.63 ton.
AREA DE ALMACENAMIENTO.....	378.00 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO A GRANEL.....	-----
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN EL LUGAR.....	65.17 %
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN TALLER.....	34.83 %

Los comentarios de esta alternativa son:

1. Economía en Transporte.- La mayor parte de la obra se construye en el sitio, por lo que se puede aprovechar los materiales regionales, lo que nos ahorrará los costos de algunos fletes.
2. Ventaja Económica.- No requerimos de personal especializado, sino por el contrario podemos utilizar la mano de obra local, lo que nos representará un ahorro en el costo, además de que generamos fuentes de trabajo que ayudaran al desarrollo económico de la zona.
3. Desventaja.- La calidad de la mano de obra no es muy buena, por lo cual requerimos un control y una supervisión de obra más detallada y consciente.
4. Afectaciones al Programa de Obra.- El tiempo de ejecución de esta obra es más largo, que en los sistemas prefabricados, ya que no se pueden montar las armaduras hasta que se tengan totalmente terminados los muros Piñón y las columnas.
5. Inconvenientes del Programa de Obra.- Al ser más largo el programa de obra, el desarrollo de la obra se puede ver afectado por los fenómenos metereológicos, las estaciones del año y temporales de la región.

El sistema constructivo sería:

- a). Realizar las obras preliminares, construir la cimentación y fabricar las armaduras metálicas en planta especializada.

- b). Construir las columnas y los muros dejando las preparaciones necesarias para después montar las armaduras.
- c). Una vez terminadas las columnas se pueden montar las armaduras, los largueros y la lámina de techo.
- d). Después de montar la techumbre se cierran los muros en los enrasos con la misma, se realizan las instalaciones y se monta la herrería.
- e). Una vez terminadas las actividades anteriores y sus detalles, se procede a ejecutar los acabados y limpiezas.
- f). Las obras exteriores se pueden realizar después de terminar los muros y simultáneamente con los trabajos mencionados en el inciso d).
- g). Finalmente, se entrega para su uso y operación.

III.3.8.- ALTERNATIVA NUMERO OCHO.- Bodega con Sistema Combinado a Base de Armaduras Tipo Arco de Flecha, Apoyadas sobre Columnas Metálicas y Muros Tradicionales de Tabique.

Esta solución presenta una estructura patentada por EAFSA, a base de armaduras de arco, formadas con perfiles IPSD, es - decir, vigueta "I" de acero A-36 de 4 pulgadas, desplegada a 1.5 veces el peralte original; este desplegado consiste en - un corte especial que se hace a la vigueta, para después unir se formando una sección de mayor peralte aligerada sin haber modificado el peso de la vigueta original. Después de soldar las dos secciones de la vigueta se precurva para formar el - arco.

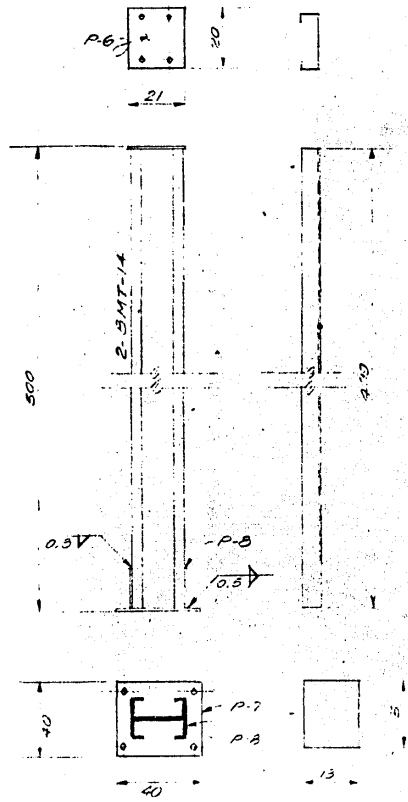
Con lo anterior, se obtiene una estructura de gran resistencia y además muy ligera (de 5 a 8 kg/m²) y de menor costo.

Las armaduras se apoyan sobre columnas metálicas, formadas con dos perfiles rolados en frío, de sección canal, las que se pueden soldar en cajón o en sección "H", soldándolas en espalda (ver Figura), esto se puede realizar debido a que la armadura tiene un peso total aproximado de 350 kg por pieza.

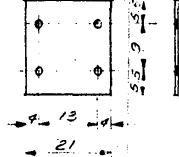
La cimentación es muy ligera, se puede resolver a base de losa corrida o de zapatas aisladas, en el presupuesto se consideró el segundo caso. La conexión entre la cimentación y las columnas es a base de pernos anclados en el concreto que se atornillan a una placa de acero que está soldada a las columnas.

Los muros pueden ser de tabique rojo recocido de 21 cm. de espesor o metálicos prefabricados a base de lámina galvanizada - R-72. Si se utilizan muros de tabique estos pueden ser exclusi

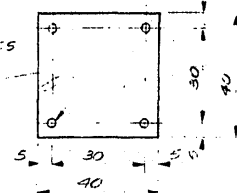
COLUMNA



P-6
 SOLERA 14x15"
 1 PIEZA
 4 BARRS. Ø 22 (7/8")

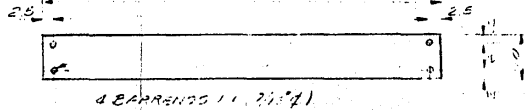


P-7
 PLACA DE ORO 14x15"
 1 PIEZA

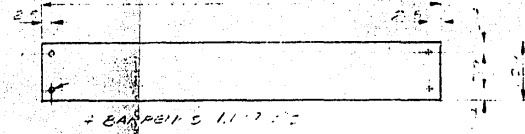


3 BARRS.
 2 Ø 7/8"
 1 ALACODS

LARGUERO L-1 PARA CUBIERTA METALICA
 4M-14
 14 PIEZAS POR ENTRE EJE
 492



LARGUERO L-1 PARA CUBIERTA DE ASBESTO
 5M-14
 14 PIEZAS POR ENTRE EJE
 492

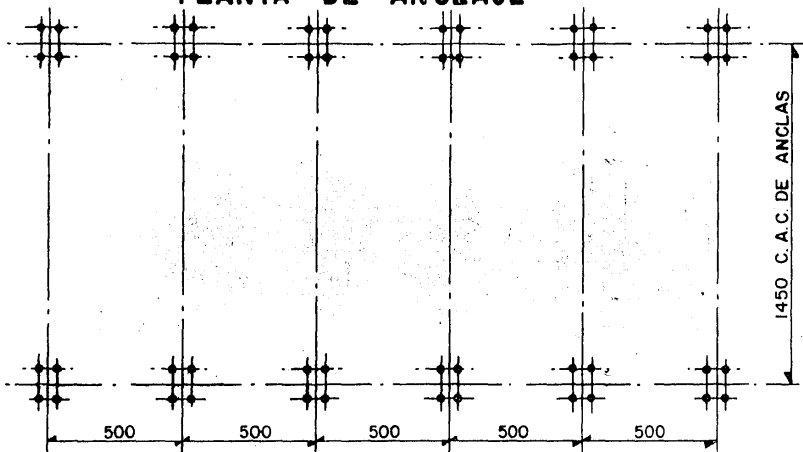


P.8
 SOLERA 14x15"
 DOS PIEZAS

A.1.1

U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ C	
DISEÑO	EC
III-B-2	JUL 82

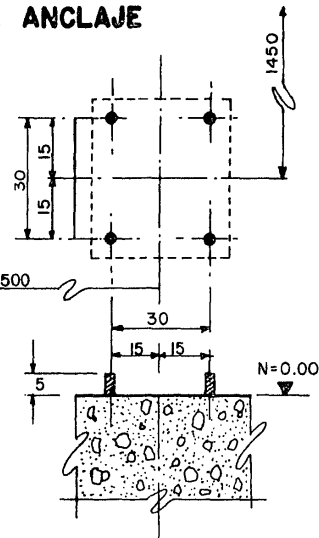
PLANTA DE ANCLAJE



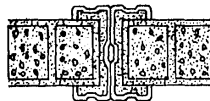
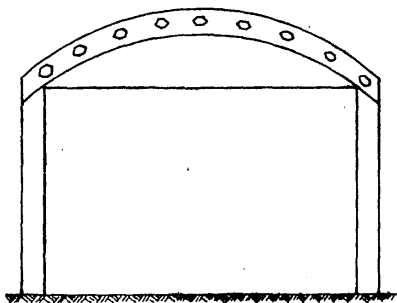
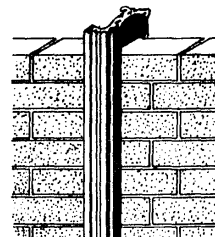
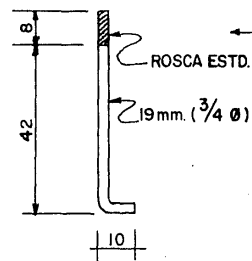
ESTRUCTURAS DE ARCO Y FLECHA

DETALLE DE ANCLAJE

SECCION MINIMA
SUGERIDA PARA
LA CORONA DE
LA ZAPATA
40 X 40 Cm.



ANCLA TIPO



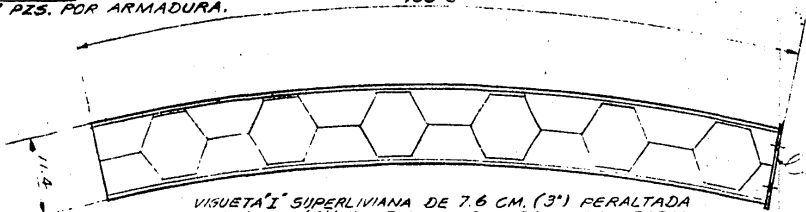
U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O.	
DIBUJO: J.G.I.J.	MARZO 83

MODELO AM-15

ESTRUCTURAS Y ARCO DE FLECHA, S.A.

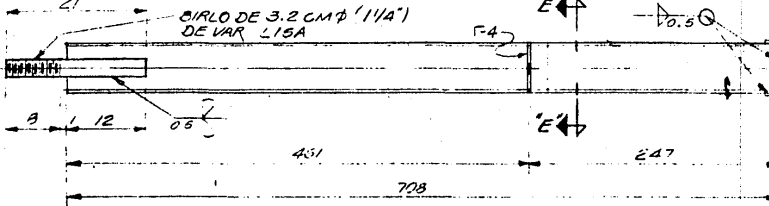
V-1
2 PZS. POR ARMADURA.

759.5

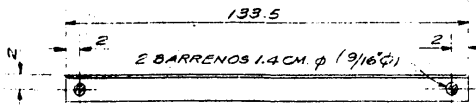


VISUETA "I" SUPERLIVIANA DE 7.6 CM. (3") FERALTADA A 11.4 CM. (4 1/2") 2 PZS. ROLADA CON UN RADIO DE CURVATURA DE 1924 CM. (2 PZS. X ARMADURA)

TIRANTE 1 LG DE 0.5 x 5.1 CM. (3/16" x 2") 2 PZS. X ARMADURA.

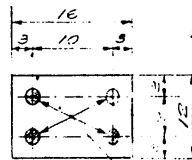


M-1 E DE 0.3 x 3.9 CM (1/8" x 1 1/2")
2 PZS. X ARMADURA



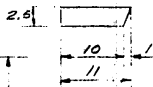
2 BARRENOS 1.4 CM. Ø (9/16")

PLACA P-1
PLACA 1/2
2 PZS. X ARMADURA

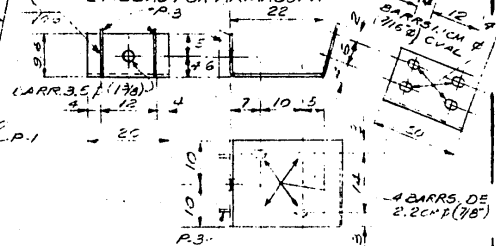


4 BARRENOS DE 2.2 CM. Ø (7/8")

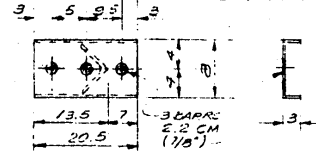
PLACA P-3
SOLETA 1/8" x 1"
4 PZS. X ARMADURA



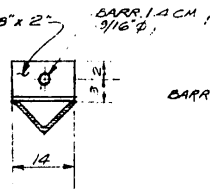
PLACA P-2 (PLACA 0.6 CM. - 1/4")
2 PZS. POR ARMADURA



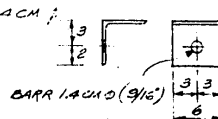
PLACA P-5 PLACA DE 3/16"
2 PZS. X ARMADURA



PIEZA F-4
CORTE "E-E"
2 PZS. X ARMADURA



M-2
2 PZS. X ARMADURA
1/2 3/16" x 2"



AM-15

2

U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O	
E. B. 2	JUL 82

vamente de relleno, o pueden usarse para aumentar la rigidez de la bodega construyendo muros Piñón en los extremos de la nave.

En el presupuesto se consideraron los muros tradicionales de tabique por ser más económicos y también se consideraron los muros Pinón.

La cubierta es a base de lámina acanalada Pintro 0-100' calibre 22 precurvada, apoyada sobre largueros Mon-ten de 6 pulgadas de peralte.

El área construida en planta es de 449.96 m² en una cruzja de 14.85 X 30.30 m. con entre-ejes de 5 m.

La capacidad de almacenamiento se calculó para manejo de grano encostalado, siendo de 1,191.32 ton para una altura de estiba de 4.50 m y un área de almacenamiento de 364 m².

El tiempo de ejecución de esta alternativa es de 22 semanas, como se indica en el siguiente programa.

PROGRAMA DE OBRA		ALTERNATIVA N.º 8																					
Nº	CONCEPTO	DURACION SEMANAS																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	OBRAS PRELIMINARES Y CIMENTACION																						
2	CONSTRUC. COLUMNAS Y MUROS PIÑON																						
3	FABRICACION DE ESTRUCTURA																						
4	MONTAJE DE LA ESTRUCTURA																						
5	MONTAJE DE LA CUBIERTA																						
6	CONSTRUC. PISOS Y MUROS LATERALES																						
7	INSTALACIONES Y ACABADOS																						
8	OBRAS EXTERIORES																						
9	DETALLES FINALES																						
EJECUCION																						22 SEMANAS	

El importe de esta alternativa en 1982, se indica en el resumen del presupuesto correspondiente.

RESUMEN

C L A V E	PARTIDA	IMPORTE	INDICE POR	
			M2.	%
BEOP	OBRAS PRELIMINARES	411,960.50	915.02	13.0
BECM	CIMENTACION	362,157.23	804.40	11.0
BEET	ESTRUCTURA	528,079.30	1,172.94	17.0
BESM	SISTEMA DE MUROS	607,093.40	1,348.44	19.0
BETE	TECHUMBRE	389,343.24	864.78	12.0
BEPS	PISOS	335,625.18	745.47	10.0
BEHE	HERRERIA.	284,658.12	632.26	9.0
BEIE	INSTALACION ELECTRICA	65,718.81	145.97	2.0
BERE	RECUBRIMIENTOS	74,154.44	164.71	3.0
BEOE	OBRA EXTERIOR	138,270.02	307.12	4.0
	TOTAL:	<u>3'197,060.24</u>	<u>7,101.11</u>	<u>100.0 %</u>

AREA CONSTRUIDA.....	450.22 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO ENCOSTALADO.....	1,031.94 ton.
AREA DE ALMACENAMIENTO.....	364.00 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO A GRANEL.....	- - -
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN EL LUGAR.....	65.96 %
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN TALLER.....	34.04 %

Los comentarios de esta alternativa son semejantes a los descritos para las soluciones combinadas, con la característica de que esta estructura es más ligera que las anteriores y por tanto su costo es menor

El proceso constructivo se ilustra en el siguiente esquema III.8 y es semejante a los descritos anteriormente.

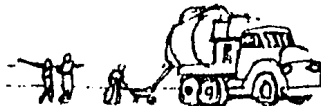
PROCESO DE CONSTRUCCION ARCO DE FLECHA

1. PREPARACION DEL TERRENO



2. CIMENTACION

Se resuelve a base de zapatas aisladas y, para construirlos, EAFSA proporciona los planos necesarios así como, la orientación adecuada para minimizar errores.



3. SISTEMA ESTRUCTURAL

Constituido por las columnas, largueros y armaduras, nuestros diseños son tan avanzados que desde la fabricación resolvemos los posibles errores, ajustándose la estructura al diseño original.



4. SISTEMA DE TECHOS

Aquí empleamos nuestra patente "Sillado Mexicano", con la cual integramos el techo a la estructura formando un todo compacto estrictamente totalmente de concreto.



5. SISTEMA DE MUROS

Como se ilustra, integramos los muros que pueden ser metálicos o de materiales tradicionales, ahorrando los castillos y haciendo trabajar las columnas metálicas como escantillón.



III.3.9.- ALTERNATIVA NUMERO NUEVE.- Bodega con Sistema Combinado a Base de Armaduras de Perfiles Estructurales Apoyadas sobre Columnas de Concreto y Muros Tradicionales de Tabique.

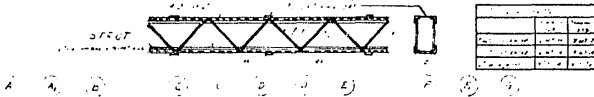
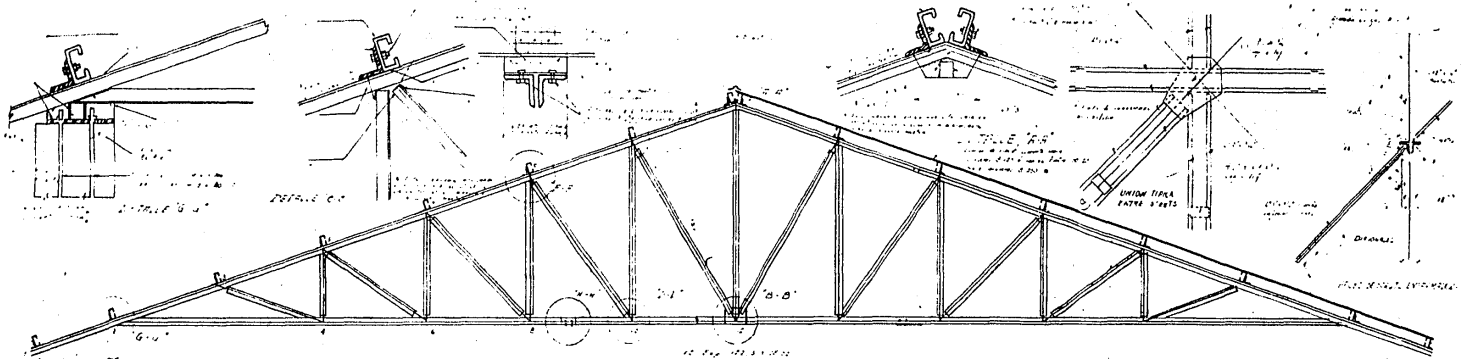
Esta solución es la que hasta la fecha ha usado BORUCONSA, para construir sus bodegas rurales y consiste en marcos formados por armaduras a dos aguas, construídas con perfiles estructurales comerciales de acero A-36 de 953.27 kg. y struts de 325.29 kg. de peso, que se apoyan sobre columnas de concreto hecho en obra de sección 20X35 cm, complementados con muros de rigidización en los extremos.

La cimentación es a base de zapatas aisladas para las columnas y de zapatas corridas para los muros Piñón, además de las contratraves de rigidización, que unen los dados y zapatas.

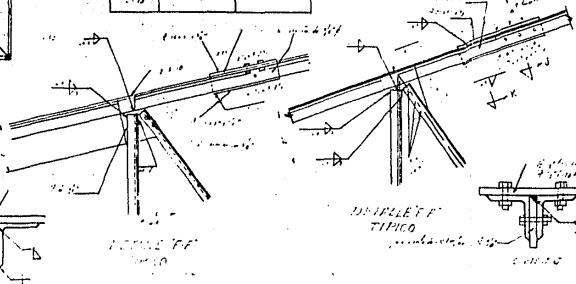
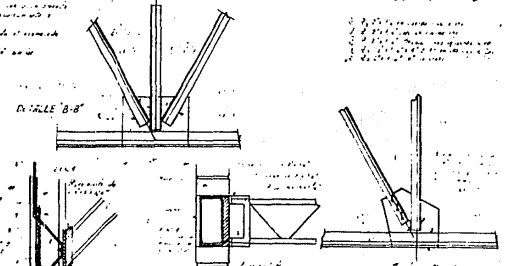
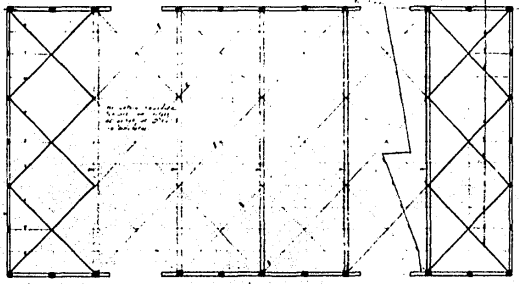
La techumbre al igual que las demás alternativas, es de lámina Pintro acanalada R-72.

El área construída es de 450 m² en una crujía de 15 X 30 m en planta, la estructura tiene un peso total de 9.08 ton incluyendo largueros.

La capacidad de almacenamiento es de 997.54 ton, se calculó considerando manejo encostalado con una altura de estiba de 4.35 m y una área de almacenamiento de 364 m².

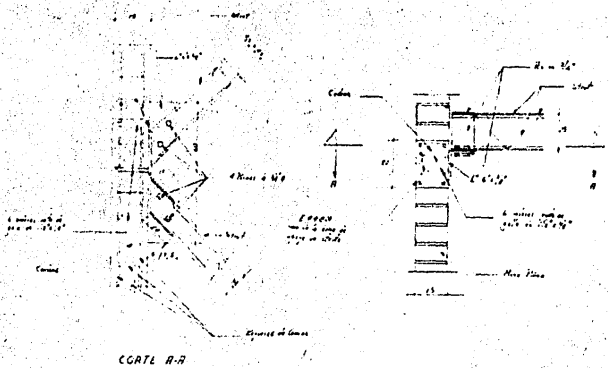


MEMBRO	AL. HOJA	AL. HOJA	AL. HOJA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

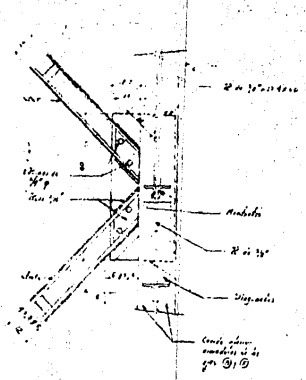


(TIPO) PARA 1000 Y 500 TCN.

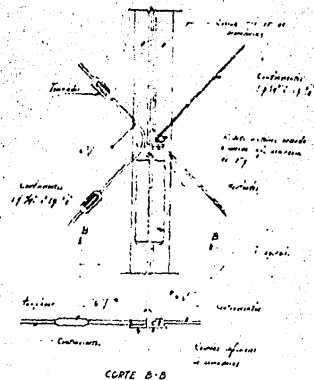
U N A M	
FACULTAD DE INGENIERIA	
CARRAN DE LOS BARRIOS	
BARRIO DE LOS BARRIOS	
TECHUMBRE	



UNION DE STRUTS CON MUDO PINON

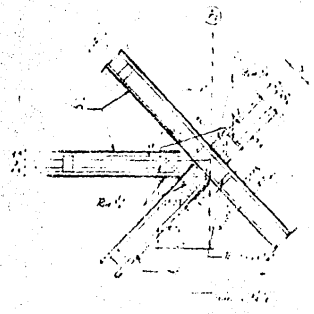


UNION DE STRUTS CON ARMADURAS

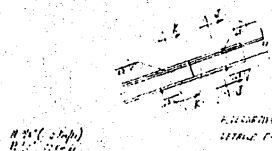


CORTE B-B

DETALLE DE UNION DE STRUTS CON ARMADURAS EN CUBO ALREDOR DE MADERA



UNION DE STRUTS CON ARMADURAS



CORTE A-A

DETALLES DE CONEXIONES ALTERNATIVAS

U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O	
DIBUJO REC	III-9-4
	JUL 82

El tiempo de ejecución de esta alternativa sería de 24 semanas como se muestra en el programa de obra siguiente:

PROGRAMA DE OBRA													ALTERNATIVA No 9														
No	CONCEPTO	DURACION													SEMANAS												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1	OBRAS PRELIMINARES Y CIMENTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
2	CONSTRUC COLUMNAS Y MUROS PINON																										
3	PABRICACION DE ESTRUCTURA																										
4	MONTAJE DE LA ESTRUCTURA																										
5	MONTAJE DE LA CUBIERTA																										
6	CONSTRUC PISOS Y MUROS LATERALES																										
7	INSTALACIONES Y ACABADOS																										
8	OBRAS EXTERIORES																										
9	DETALLES FINALES																										
EJECUCION		24 SEMANAS																									

Los comentarios para esta alternativa son similares a los expuestos en las alternativas con sistema combinado.

El Sistema Constructivo es similar al que se describe en la Alternativa No.7.

El importe de esta alternativa para 1982, se indica en el resumen del presupuesto correspondiente.

RESUMEN

C L A V E	PARTIDA	IMPORTE	INDICE POR	
			M2.	%
BEOP	OBRAS PRELIMINARES	411,960.50	915.47	11.0
BEOM	CIMENTACION	357,308.19	794.02	9.0
BEET	ESTRUCTURA:	1'129,132.29	2,509.18	29.0
	a) Obra civil			
	211,181.43			
	b) Armaduras			
	917,850.86			
BESM	SISTEMA DE MUROS	588,468.67	1,307.71	15.0
BETE	TECHUMBRE	423,637.79	941.42	11.0
BEPS	PISOS	341-578.62	759.06	9.0
BEHE	HERRERIA	284,658.12	632.57	7.0
BEIE	INSTALACION ELECTRICA	65,718.81	146.04	2.0
BEFE	RECUBRIMIENTOS	132,138.09	293.64	3.0
BECE	OBRA EXTERIOR	138,270.02	307.27	4.0
	TOTAL:	\$ 3'872,871.10	8,606.38	100.0 %

AREA CONSTRUIDA.....	450.00 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO ENCOSTALADO.....	963.14 ton.
AREA DE ALMACENAMIENTO.....	364.00 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO A GRANEL.....	-----
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN EL LUGAR.....	60.95 %
PORCIENTO DE OBRA EJECUTADA EN TALLER.....	39.05 %

III.3.10.- ALTERNATIVA NUMERO DIEZ.- Bodega con Sistema Combinado a Base de Columnas y Armaduras Prefabricadas de Concreto y Muros Tradicionales de Tabique.

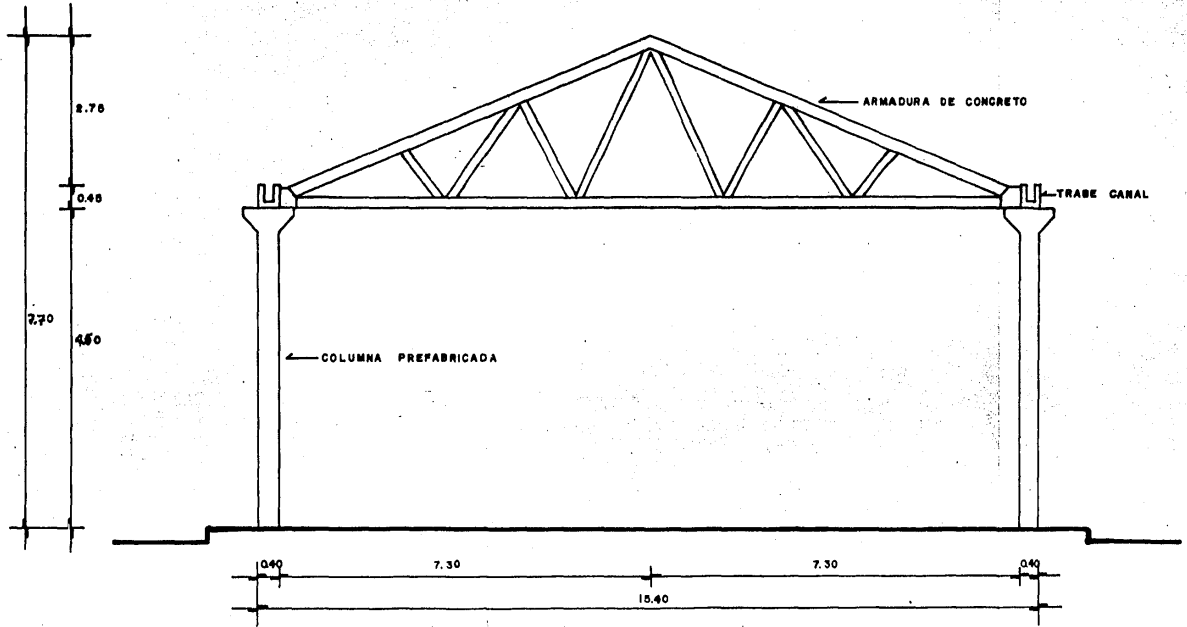
Esta solución presenta una estructura a base de 7 armaduras prefabricadas de concreto presforzado, tipo PRESISA, apoyadas sobre columnas de concreto prefabricadas de 5.30 de longitud, estas columnas también pueden ser "coladas en sitio", aquí se consideró la solución prefabricada por ser más económica y rápida. En el sentido longitudinal se tienen trabes tipo canal que rigidizan la estructura y que además trabajan como canalones de recolección de las aguas pluviales.

La cimentación se resolvió a base de zapatas aisladas y dados con preparación para recibir las columnas prefabricadas, unidos entre sí con las contratrabes de rigidización; es obvio que este tipo de cimentación sea un poco más pesada que las utilizadas para acero.

La techumbre es a base de lámina Pintro R-72, apoyada sobre largueros de perfil Monten que a su vez, se apoyan en las armaduras, las cuales están espaciadas a cada 5 m.

Los muros son de tabique rojo de 21 cm. de espesor reforzados con dalas y castillos de concreto, como los indicados en las otras alternativas.

El área construida en planta es de 450 m², en una nave de 15 m de ancho por 30 m. de largo y entre-ejes de 5 m.



U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL:	
RAFAEL RODRIGUEZ O.	
DIBUJO: JMAM III : 10	JUL 62

La capacidad de esta bodega, se calculó exclusivamente para almacenamiento en costal y es de 963.14 ton., con un área de almacenamiento de 13 X 28 m y la altura máxima de la estiba que se puede alcanzar de 4.20 m.

El tiempo de ejecución de esta alternativa sería de 20 semanas, como se muestra en el programa de obra adjunto.

PROGRAMA DE OBRA		ALTERNATIVA No 10			
No	CONCEPTO	DURACION SEMANAS			
1	OBRAS PRELIMINARES Y CIMENTACION				
2	CONSTRUCC. COLUMNAS Y MUROS PIÑON				
3	FABRICACION DE ESTRUCTURA				
4	MONTAJE DE LA ESTRUCTURA				
5	MONTAJE DE LA CUBIERTA				
6	CONSTRUCC. PISOS Y MUROS LATERALES				
7	INSTALACIONES Y ACABADOS				
8	OBRAS EXTERIORES				
9	DETALLES FINALES				
EJECUCION					20 SEMANAS

El importe de esta alternativa para 1982, se indica en el resumen del presupuesto correspondiente.

RESUMEN

C L A V E	PARTIDA	IMPORTE	INDICE POR M2.	%
BEOP	ORRAS PRELIMINARES	411,960.50	879.95	10.0
BEOM	CIMENTACION.	386,307.64	825.16	10.0
BEET	ESTRUCTURA	1'320,022.09	2,819.60	33.0
BESM	SISTEMA DE MUROS	655,942.77	1,401.10	16.0
BETE	TECHUMBRE	361,769.69	772.75	9.0
BEPS	PISOS	346,787.88	740.75	9.0
BEHE	HERRERIA	284,658.12	608.05	7.0
BEIE	INSTALACION ELECTRICA	65,718.81	140.37	1.0
BERE	RECUBRIMIENTOS	79,199.49	169.17	2.0
BEOE	OBRA EXTERIOR	<u>138,270.02</u>	<u>295.35</u>	<u>3.0</u>
		4'050,637.01	8,652.25	100.0 %

AREA CONSTRUIDA.....	468.16 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO ENCOSTALADO.....	963.14 ton.
AREA DE ALMACENAMIENTO.....	364.00 m2.
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO A GRANEL.....	-----
PORCIENIO DE OBRA EJECUTADA EN EL LUGAR.....	54.26 %
PORCIENIO DE OBRA EJECUTADA EN TALLER.....	45.74 %

Como observaciones tenemos:

1. Ventaja Económica.- Esta solución combina las ventajas de las armaduras prefabricadas, con las ventajas de los sistemas tradicionales, con lo cual, se ahorra tiempo de ejecución y costo.
2. Desventaja de Transporte.- Se tiene la desventaja de que las armaduras hay que transportarlas desde las plantas de fabricación hasta el lugar de la obra, lo cual nos representa un costo adicional de fletes.
3. Desventaja de Montaje.- Para efectuar el montaje de la estructura, requerimos de equipo especial que normalmente hay que trasladar de las ciudades cercanas, lo cual nos incrementa los costos de montaje, además del peso de la estructura que es de 123 ton.
4. Mantenimiento.- La estructura prácticamente no requiere de mantenimiento, no así las demás partes de la bodega.
5. Afectaciones al Programa de Obra.- El programa de obra sólo se ve afectado por la ejecución de los muros que se hacen en sitio, ya que la estructura es independiente.

Los comentarios para esta alternativa son semejantes a los indicados para los sistemas constructivos combinados.

III.4.- BODEGAS MECANIZADAS

Como mencionamos en el Capítulo I, el desarrollo tecnológico y la estructura económica, están propiciando el crecimiento de los centros industriales y de consumo en las ciudades más importantes del país. Esto tiene como consecuencia que el almacenamiento en el medio rural se vea amenazado con desaparecer en un futuro no lejano, debido a que la demanda de alimentos es mayor en dichos centros. Sin embargo, la importancia del almacenamiento rural, seguirá prevaleciendo en nuestro país, por las razones ya mencionadas.

Actualmente, para poder satisfacer esta creciente demanda, se están construyendo centros almacenadores de gran capacidad con instalaciones adecuadas que permiten concentrar y distribuir grandes volúmenes en forma simultánea, es por esto que la mecanización es indispensable, ya que permite manejar los granos con gran rapidez y eficiencia.

Generalmente, este tipo de bodegas se construyen en zonas urbanas cerca de las ciudades y no en medio rural, debido a su alto costo de operación, no obstante se mencionan como ejemplos y alternativas de construcción de bodegas para resolver el déficit de almacenamiento que existe en el país.

Al igual que en las bodegas tradicionales los diferentes tipos de estructuras son prefabricadas de acero ó concreto combinadas, siendo la más usual la estructura prefabricada de acero combinada con los materiales regionales.

A continuación, se mencionan algunos ejemplos:

1. Estructura a cuatro aguas de marcos de alma abierta, tipo celosía, monten.
2. Estructura de arco de flecha apoyada sobre muros tradicionales.
3. Estructura de membrana Wonder apoyada sobre muros tradicionales.
4. Estructura de concreto preforzado, prefabricado con muros tradicionales, etc.

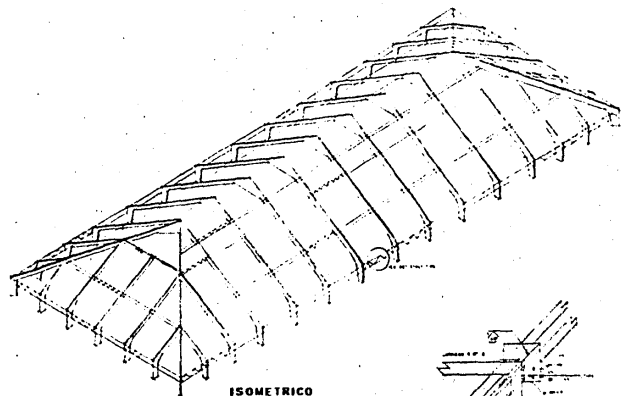
Por simplicidad del estudio, solo se analiza y presenta el presupuesto de la primera solución, mencionándose el costo por M² y algunas características.

En el diseño de esta bodega se tomó en cuenta el ángulo de reposo del grano, para poder reducir el costo de la estructura y del sistema de muros, su principal finalidad es apoyar la producción de la zona, regulando la recepción y transferencia en forma más ágil, además de hacer llegar más rápidamente los granos, a los centros consumidores importantes del país.

MANEJO MECANIZADO DE GRANOS

Dentro del sistema de mecanización intervienen los siguientes conceptos:

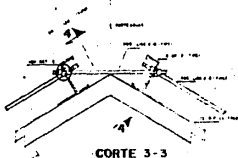
- I). Sistema de Elevadores
 - a). Fosa de elevadores
 - b). Fosa de descarga
 - c). Rampa de acceso de camiones para fosa de descarga.



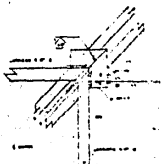
ISOMETRICO



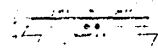
DETALLE 'A'



CORTE 3-3

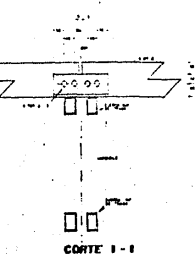


DETALLE 'C'

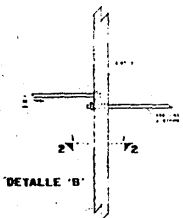


CORTE 4-4

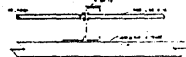
DETALLE 'H'



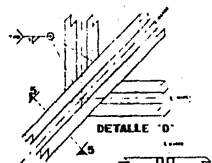
CORTE 1-1



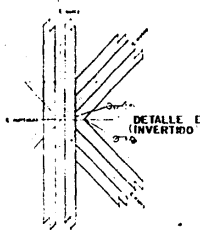
DETALLE 'B'



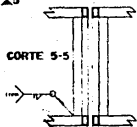
CORTE 2-2



DETALLE 'D'



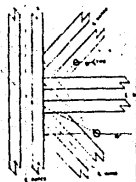
DETALLE 'E' (INVERTIDO)



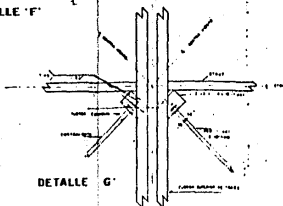
CORTE 5-5



STRUT (1/10)

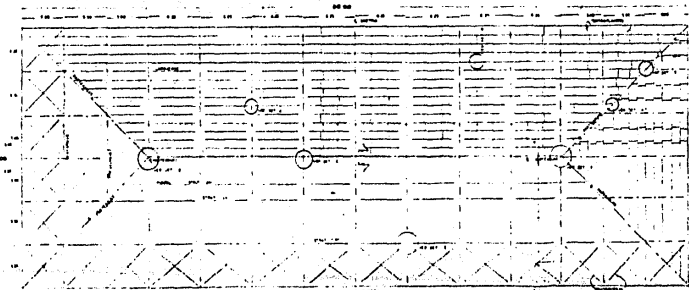


DETALLE 'F'



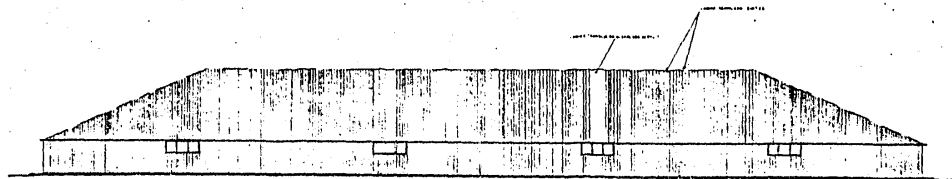
DETALLE 'G'

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

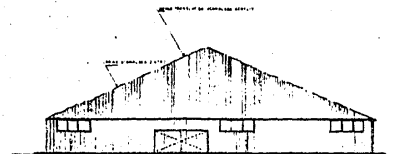


PLANTA ESTRUCTURAL

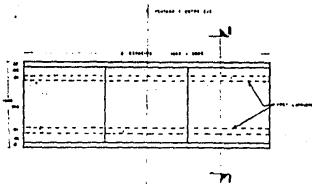
U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL	
RAFAEL RODRIGUEZ O	
GRANERO MECANIZADO CAP. 10 000 TON	
D: BU - C / BC	JUL 82



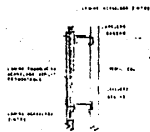
FACHADA LATERAL



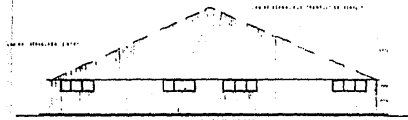
FACHADA FRONTAL



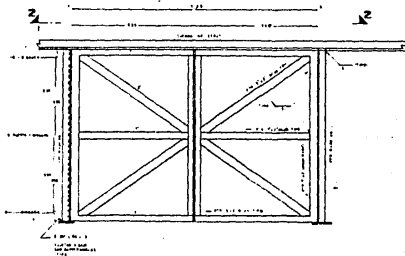
DETALLE A



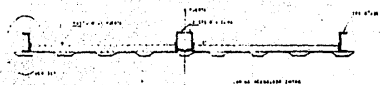
CORTE 1-1



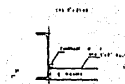
FACHADA POSTERIOR



DETALLE B



CORTE 2-2



DETALLE C

U . N . A . M .	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PRESENTADA PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO	
RAFAEL RODRIGUEZ C	
GRANERO MECANIZADO CAP 30.000 TON	
C. B.	E. C.

- d). Volcador electromagnético de camiones.
- e). Parrilla para fosa de descarga.
- f). Elevadores de banda para canjilones cubiertos con ductos de acero y motoreductores.
- g). Distribuidor múltiple.

II) Transportación Superior

- a). Artesa metálica
- b). Pasarela de mantenimiento del transportador superior.
- c). Transportadores helicoidales para introducir grano incluyendo motoreductores.
- d). Compuertas múltiples cortadoras.
- e). Tuberías de intercomunicación entre transportadores, elevadores y secadores.
- f). Múltiple de descarga.

III) Transportación Inferior

- a). Artesa metálica.
- b). Angulo protector.
- c). Cubierta superior de ductos inferiores.
- d). Transportadores helicoidales para introducir o extraer grano, incluyen sus motoreductores.
- e). Compuertas operables desde el exterior que cortan y regulan el flujo.
- f). Tuberías de intercomunicación entre elevadores transportadores y secadoras.

IV) Sistema de Aireación

Consiste en hacer circular aire a través del grano para bajarle la humedad o para conservarlo en condiciones óptimas.

Para esto, se utilizan ventiladores que dependiendo del área pueden ser abanicos axiales de extracción o inyección a base de conchas perforadas, ventiladores de gravedad, tipo cebolla, etc., cuya capacidad puede ser de 5 7 ó 10 H.P., lo recomendable es que sean mayores de 7 H.P.

V) Instalación Eléctrica y Sistema Pararayos.

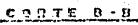
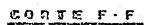
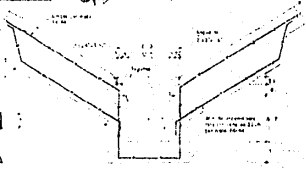
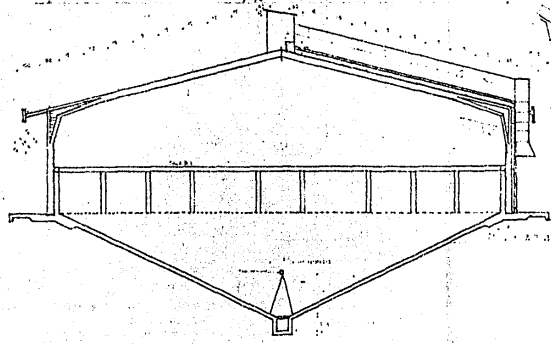
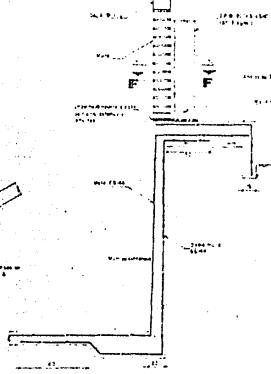
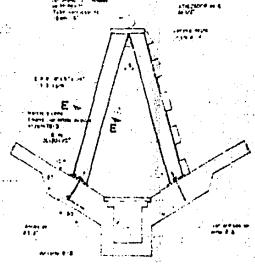
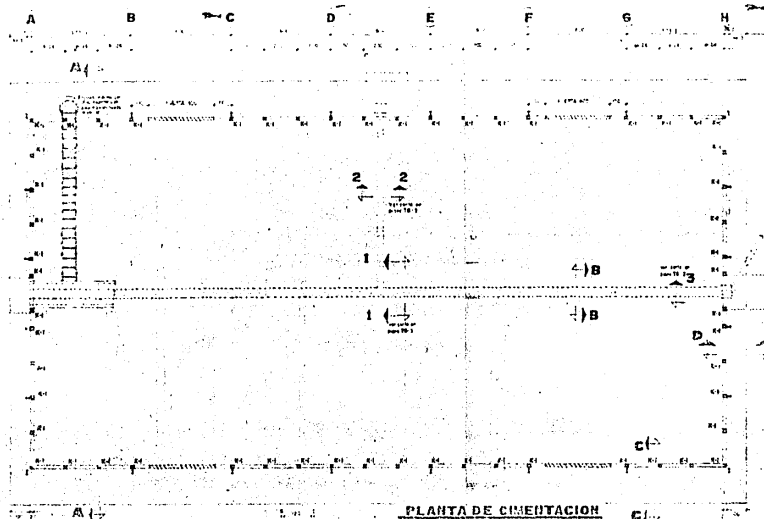
Para satisfacer la demanda de todos los equipos de mecanización debe contarse con una subestación adecuada cuya capacidad debe ser 15% mayor de la demanda total del equipo.

Las partes componentes son:

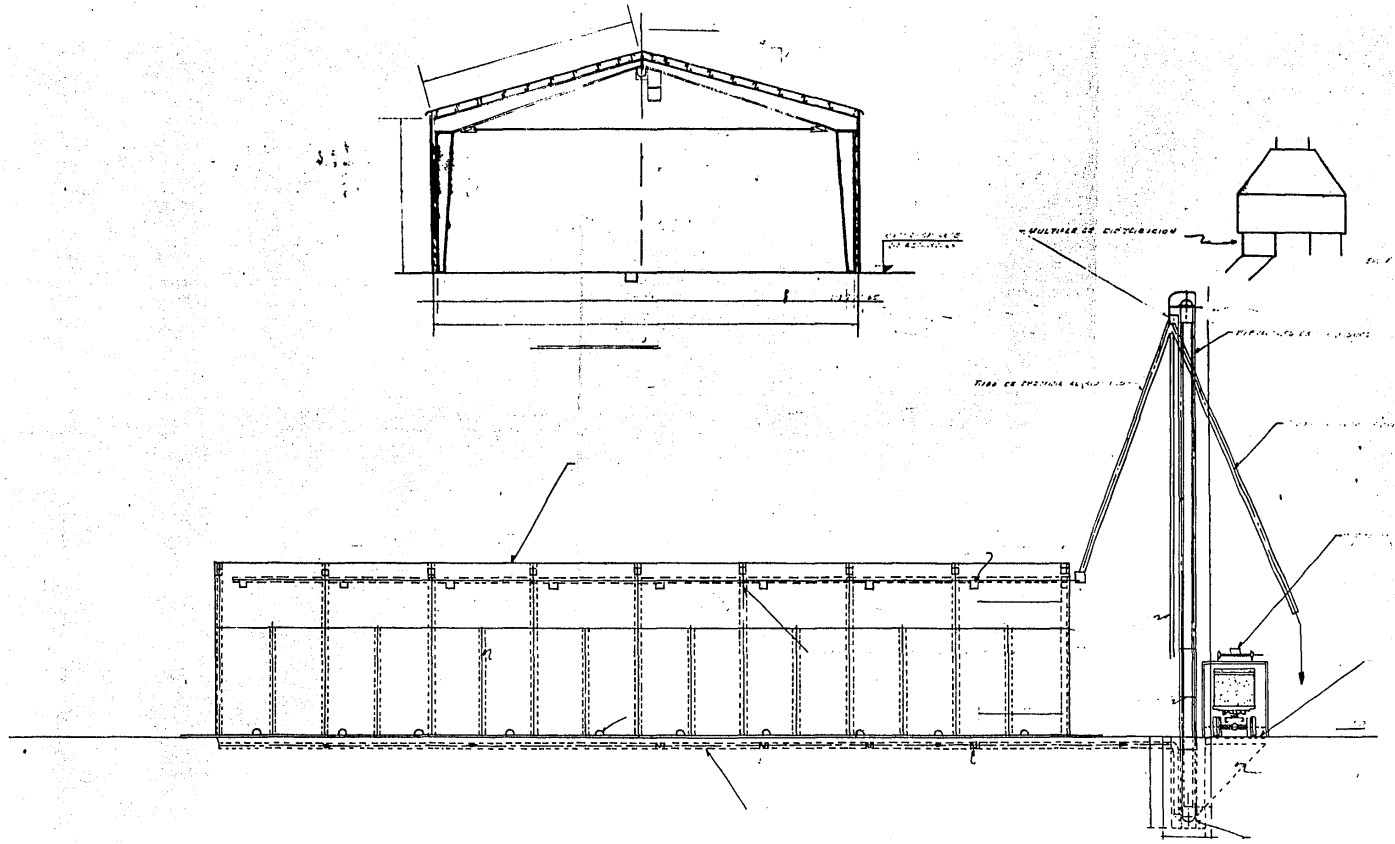
- a). Sistemas de protección de equipos eléctricos.
- b). Capacidad no menor de 250 KVA.
- c). Sistema de pararayos instalados sobre la bodega.
- d). Señalización Aeronáutica sobre las torres del sistema de elevadores.
- e). Iluminación excelente exterior e interior de la bodega.

VI) Sistema de Secadoras

Generalmente, cuentan con quemadores de gas natural para una capacidad mínima de 50 ton/hr para obtener 18% de humedad en el grano.



U. N. A. M.	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO	
RAFAEL RODRIGUEZ O.	
CIMENTACION	
DIBUJANTE	CIMENTACION
JUL 62	



U N A M	
FACULTAD DE INGENIERIA	
TERCER SEMESTRE PARA INGENIERIA	
MATERIA: MECANICA DE LOS SUELOS	
NOMBRE	FECHA

CAPITULO IV

IV.- COSTOS DE MANTENIMIENTO PROBABLE DURANTE LA VIDA ECONOMICA DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS DE LAS BODEGAS RURALES.

IV.I. MANTENIMIENTO.

Esta actividad tiene por objetivo, mantener en óptimas condiciones las bodegas, sus instalaciones y las obras complementarias para conservar en buen estado los granos que se almacenan, además de permitir el desarrollo de los programas y actividades que se realizan dentro de estas instalaciones.

Históricamente, los primeros sistemas de mantenimiento, aparecieron en las instalaciones industriales, como un sistema administrativo, manejado por personal con formación administrativa; pero con el tiempo, han sufrido cambios paulatinos hacia un carácter totalmente técnico. El desarrollo dentro de la industria de la construcción es semejante al de la industria en general.

La importancia que tienen los sistemas de mantenimiento, estriba en el hecho de que se disminuyen los costos de reparaciones, se aprovechan mejor las instalaciones y se tienen siempre en óptimas condiciones de operación, por lo cual, incrementa su valor.

El efecto económico que tiene un sistema de mantenimiento dentro de la industria en general, se ilustra en la Gráfica Número IV.I y su justificación económica se deriva de la valuación de la disminución de la inversión y del aumento de la productividad. pag. 199.

IV.2.- CLASIFICACION DEL MANTENIMIENTO

El mantenimiento para un sistema constructivo en general, se clasifica en:

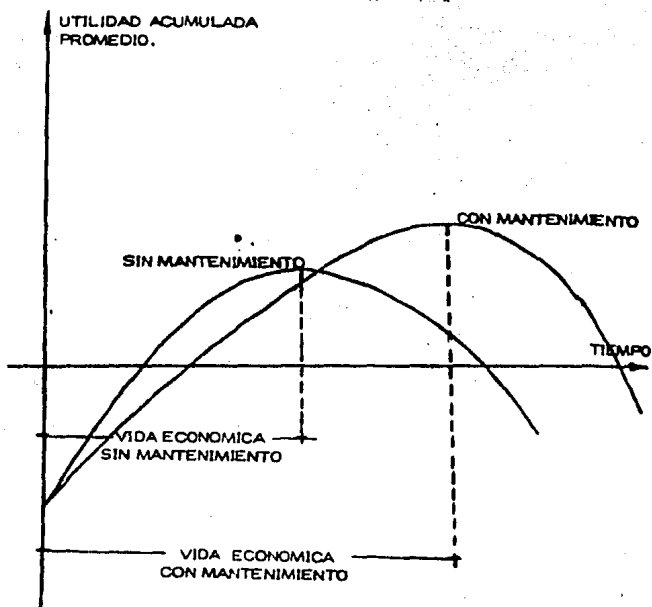
- a). PREDICTIVO
- b). PREVENTIVO
- c). CORRECTIVO

El mantenimiento predictivo, es la planeación del mantenimiento, es decir, es el mantenimiento teórico que se debe realizar en una instalación para mantenerla en óptimas condiciones de operación. Se basa en:

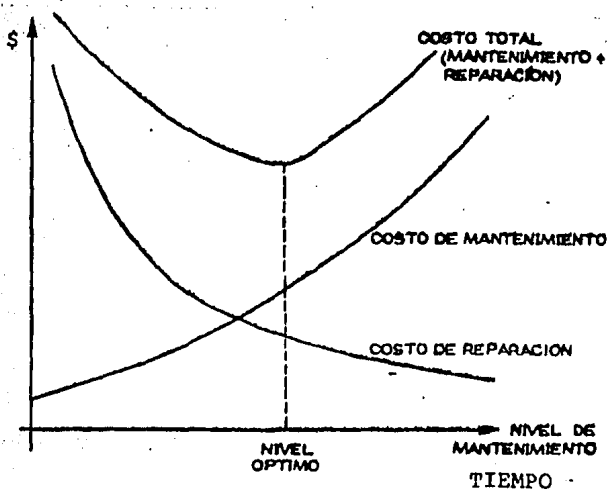
1. Análisis estadísticos de las vidas útiles de los componentes del sistema o instalación.
2. Análisis físico de las partes y piezas de desgaste.
3. Análisis de laboratorio y diagnósticos de campo.

Con los datos anteriores, se obtiene el programa de mantenimiento preventivo, los pronósticos de cambio y reposición de las partes componentes de las instalaciones, los datos para el reemplazo económico, etc.

El mantenimiento preventivo, es la aplicación práctica del mantenimiento predictivo, es decir, es el mantenimiento realizado antes de que ocurran las fallas, por tanto, este tipo de mantenimiento es el menos costoso y consume menos tiempo que el correctivo.



GRAFICA IV:1



GRAFICA IV:2

El mantenimiento correctivo, es el mantenimiento que se realiza después de que se presentó una falla, es decir es una reparación, es el mantenimiento fuera de todo programa, su ejecución es inmediata e imperativa y el haber llegado a la falla, puede haber afectado a las otras partes del conjunto.

Por lo anterior, se puede apreciar que el objetivo básico de los sistemas de mantenimiento, es maximizar la productividad, minimizando los costos; un sistema de mantenimiento orientado hacia ese objetivo, nos proporcionará el nivel óptimo de mantenimiento, como se demuestra en la gráfica IV.2. pag. 199.

Para el caso particular de las bodegas rurales, se presentan características especiales que han hecho difícil de realizar el mantenimiento con éxito, debido a que las bodegas en general, están ubicadas lejos de los centros importantes de población, además de que se utilizan gran variedad de diseños y materiales para su construcción, sin embargo, las labores de mantenimiento se han ocupado de todas las actividades de reparación y conservación que se requieren para que dichas instalaciones funcionen adecuadamente.

Los programas de mantenimiento, se elaboran de acuerdo con la política de las empresas u organismos encargados de la construcción de la obra y a los costos disponibles para este concepto, que generalmente son insuficientes, por esto se establecen prioridades.

El costo total de un sistema de mantenimiento, será la suma de los costos de los mantenimientos preventivo y correctivo efectuados a una instalación.

IV.3.- ANALISIS DE LAS VIDAS UTILES Y ECONOMICAS DE LOS MATERIALES CON LOS QUE SE CONSTRUYEN LAS BODEGAS RURALES.

VIDA UTIL

Universalmente se entiende, que es el periodo de tiempo, durante el cual, los materiales de construcción van sufriendo desgastes y deméritos hasta llegar al punto en que es necesario substituirlos por otros nuevos.

VIDA ECONOMICA

La definición de la llamada vida económica, señala que es el período de tiempo durante el cual un material, realiza el trabajo para el que fué diseñado, en forma eficiente y satisfactoria, siempre y cuando haya sido correctamente conservado y mantenido, por lo cual, se deben obtener los máximos beneficios durante su operación, ya que los materiales pueden seguir existiendo durante mayor tiempo. La vida económica puede ser elástica en función de la política que fije el dueño, la vida útil puede ser ilimitada.

La esencia de las observaciones anteriores, constituye la diferencia entre los dos conceptos anteriores.

El criterio para determinar la Vida Económica de los diferentes materiales, se basa en las estadísticas y recomendaciones de los fabricantes, en la experiencia de los proyectistas y en los estudios de los investigadores.

A continuación, presentamos algunos datos sobre la Vida Económica de los materiales más usados en la construcción.

<u>NO.</u>	<u>CONCEPTO</u>	<u>VIDA ECONOMICA</u>
1	Estructuras de Concreto Reforzado	50 años mínimo
2	Estructuras de Acero.	25 años mínimo
3	Muros de Tabique Recocido	20 años mínimo
4	Lámina Pintro	15 años mínimo
5	Lámina de Asbesto-Cemento	8 años mínimo
6	Largueros Monten.	15 años mínimo
7	Impermeabilizantes.	2 años mínimo
8	Aplanados de Mortero.	5 años mínimo
9	Herrería Metálica	18 años mínimo
10	Accesorios de Lámina Galvanizada	3 años mínimo
11	Pinturas Vinílicas.	2 años mínimo
12	Pinturas de Esmalte.	2 años mínimo
13	Protecciones Anticorrosivas	3 años mínimo
14	Instalaciones Eléctricas.	10 años mínimo
15	Lámparas para Iluminación	2 años mínimo

IV.4.- COSTOS DE MANTENIMIENTO.

Los costos de mantenimiento, son todos los gastos necesarios para conservar los materiales con los que están construídas las bodegas rurales en buen estado, a efecto de que tengan un mayor rendimiento en sus vidas de servicio; para que así las instalaciones siempre estén en óptimas condiciones de operación y funcionamiento.

Es muy difícil fijar cuales serán las erogaciones rutinarias necesarias para efectuar las labores de mantenimiento y las reparaciones en campo.

En organismos diversos, donde el mantenimiento es riguroso, se asignan las erogaciones para el mantenimiento, como un porcentaje anual del monto de la inversión, que varía entre el 2% y 4%, sin embargo en la práctica, BORUCONSA a destinado cantidades mucho menores, aproximadamente el 0.5% anual y sus bodegas operan, aunque con porcentajes muy bajos de eficiencia.

Sin entrar a un estudio muy complicado, trataremos de valorar el porcentaje adecuado en base a los datos de las alternativas de construcción presentadas y al siguiente análisis.

Supongamos que para cualquier tipo de bodega se requiere el mismo tipo de mantenimiento y que además éste será el mínimo necesario para que se opere con satisfacción, basándonos en la información de la bodega que actualmente se ha construído, ver alternativa No.9 y su presupuesto, pag 187, tenemos que los conceptos más usuales son:

CALCULO DEL COSTO DE MANTENIMIENTO PARA UNA BODEGA RURAL

<u>CONCEPTO</u>	<u>COSTO DE PRE SUPUESTO.</u> <u>1981</u>	<u>V.E. AÑOS</u>	<u>COSTO DE MAN TENIMIENTO.</u>
a). MANTENIMIENTO.			
- Pintura en muros	\$ 43,409.05	2	\$ 21,704.53
- Pintura en techumbre. 550 m ² X \$ 73.15/m ² .	\$ 40,232.50	2	20,116.25
- Pintura en estructura metálica con probabilidad del 50%.	20,823.75	3	3,470.63
- Pintura en herrería de puertas y ventanas.	17,274.10	2	<u>8,637.55</u>
		SUMA:	\$ 53,928.96

Esta cantidad comparada con el total del presupuesto representa el 2.11%, a precios actuales.

b). REPARACIONES VARIAS

1. De muros con probabilidad del 50%.	180,394.06	20	4,509.85
2. De herrería con probabilidad del 75%.	186,783.56	18	7,782.65
3. De pisos con probabilidad del 50%.	227,059.50	50	2,270.59
4. De estructura metálica con probabilidad del 10%	604,023.05	25	2,416.09
5. De techumbre con probabilidad del 50%	277,978.50	15	9,265.95

<u>CONCEPTO</u>	<u>COSTO DE PRE SUPUESTO.</u> <u>1981</u>	<u>V.E.</u> <u>AÑOS</u>	<u>COSTO DE MAN</u> <u>TENIMIENTO</u>
6. De instalaciones eléctricas con probabilidad del 20%.	\$ 43,122.59	10	\$ 862.45
7. De lámparas de iluminación con probabilidad del 50%.	17,404.40	2	4,351.10
8. De obras exteriores con probabilidad del 50%	87,917.72	50	879.18
			<hr/>
			SUMA: \$32,337.86

Cantidad que representa el 1.26% del presupuesto y cuyo valor tiene probabilidad de aparecer después del sexto año.

La suma de las dos cantidades representa el 3.38% del presupuesto total a precios actuales, pero considerando que el segundo valor aparece al sexto año y promediando las dos cantidades vemos que representan el 1.62% del presupuesto total.

Como se puede apreciar, los valores anteriores están calculados con precios actuales, por lo que no se pueden comparar fácilmente con valores al futuro. Para esto, realizamos un estudio de valor actualizado cuyos datos se muestran en la siguiente tabla; tomando en cuenta los datos obtenidos de los informes del Banco de México, las gráficas de incrementos de costos publicados por la CNIC, donde se observa que los precios se están incrementando con valores del 25% anual hasta 1981, así mismo, de la información bancaria para 1981, obtenemos que los dividendos mínimos aceptables para la inversión a plazo fijo son del orden del 33% anual.

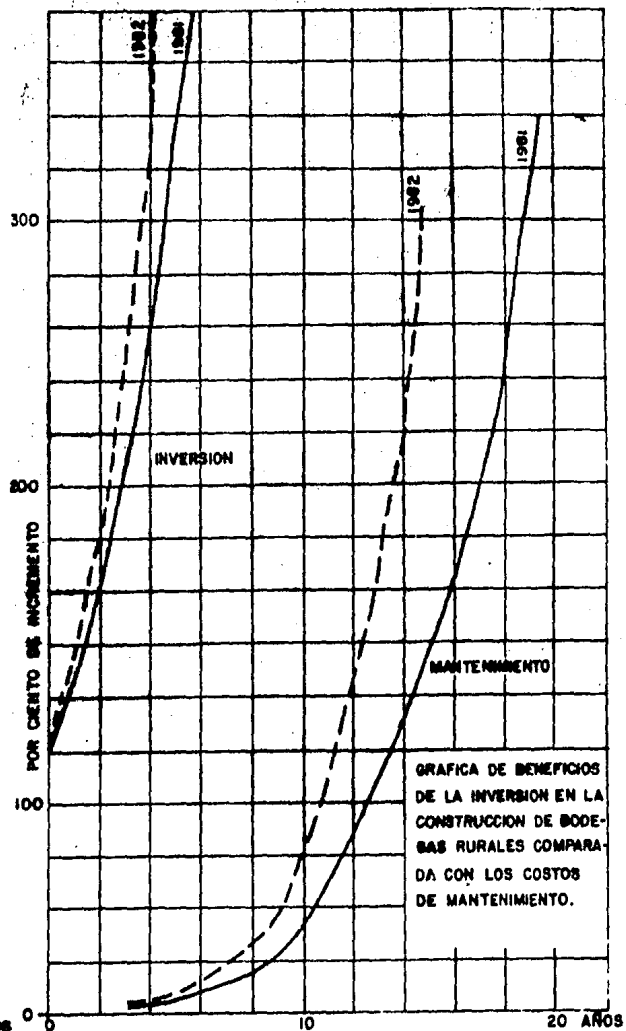
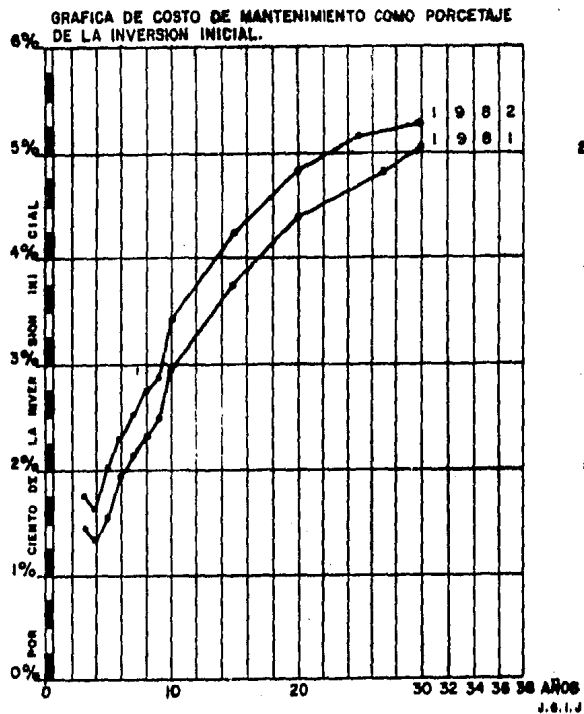
CALCULO DEL VALOR ACTUALIZADO DEL COSTO DE MANTENIMIENTO

AÑO	COSTO DE MANTENIMIENTO PRECIO UNITARIO ACTUALES.	FACTOR DE INCREMENTO DE P.U.	COSTO DE MANTENIMIENTO P.U. FUTUROS.	% DE LA INVERSION INICIAL.	FACTOR DE INVERSION	INVERSION FUTURA	FACTOR COSTO MANTENIMIENTO/INV. FUTURA.
0	-----	-----	-----	-----	1.00	2'558,223.28	-----
1	-----	1.25	-----	-----	1.33	3'402,346.96	-----
2	-----	1.56	-----	-----	1.77	4'525,241.20	-----
3	53,928.96	1.95	105,161.47	4.11 %	2.35	6'018,570.80	1.75%
4	53,928.96	2.44	131,586.66	5.14 %	3.13	8'004,699.10	1.64%
5	71,889.02	3.05	219,261.51	8.57 %	4.16	10'646,249.78	2.06%
6	86,266.82	3.81	328,676.58	12.85 %	5.53	14'159,512.21	2.32%
7	100,644.62	4.77	480,074.84	18.77 %	7.36	18'832,151.24	2.55%
8	115,022.42	5.96	685,533.62	26.80 %	9.79	25'046,761.15	2.74%
9	129,400.22	7.45	964,031.64	37.68 %	13.02	33'312,192.33	2.89%
10	163,778.03	9.31	1'524,773.46	59.60 %	17.32	44'305,215.80	3.44%
15	275,667.05	28.42	7'834,457.56	306.25 %	72.08	184'379,681.80	4.25%
20	426,812.53	86.74	37'021,718.85	1447.20 %	299.96	767'310,720.40	4.82%
25	619,513.82	264.70	163'985,308.10	6410.10 %	1248.31	3"193'224,632.00	5.14%
30	866,971.09	807.79	700'330,576.70	27376.00 %	5194.94	13"289' X 10 ⁶	5.27%

Con estos datos graficamos la información en los siguientes cuadros:

GASTOS DE MANTENIMIENTO DE UNA BODEGA RURAL

B-1000 TRADICIONAL



En el estudio anterior, se puede ver que los costos de mantenimiento aparecen a partir del tercer año de servicio y los costos de reparaciones, tienen probabilidad de aparecer a partir del sexto año.

Para el caso particular de las bodegas rurales, se presentan características especiales que hacen difícil de realizar el mantenimiento con éxito, debido a que las obras en general, están ubicadas lejos de los centros importantes de población y a que se utilizan gran variedad de diseños y materiales en su construcción, sin embargo, las labores de mantenimiento se han ocupado de todas las actividades de conservación y de las reparaciones necesarias para que las instalaciones funcionen adecuadamente.

En la práctica, no se llegan a asignar las cantidades que se mencionan en el estudio anterior, ya que las reparaciones generalmente se presentan hasta después de varios años de servicio y es entonces cuando se designan los recursos para resolver estos problemas, que no han sido previstos en su oportunidad.

Aplicando el criterio anteriormente descrito, a cada una de las alternativas presentadas obtenemos el siguiente cuadro, en el que se han tabulado cada una de las alternativas con los costos actuales de lo que podría ser el mantenimiento, calculándose así mismo el porcentaje que representaría para cada una de las alternativas con respecto a su presupuesto total.

CALCULO DEL COSTO PROBABLE DE MANTENIMIENTO
 PARA LAS ALTERNATIVAS DE CONSTRUCCION DE --
 BODEGAS B-1000 EN EL MEDIO RURAL,

PARTIDAS	VIDA ECONOMICA PROM. AÑOS.	PROBABILIDAD	ALTERNATIVAS.									
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
IMENTACION	50	0.10	516.07	468.91	506.26	1,172.75	423.31	481.24	468.91	400.21	468.91	506.96
ESTRUCTURA	25	0.10	2,522.79	2,258.24	2,228.34	3,311.40	1,956.92	2,620.87	2,279.23	1,476.17	2,970.68	3,401.60
TECHUMBRE	15	0.50	9,265.95	9,265.95	9,265.95	- 0 -	9,265.95	9,265.95	9,265.95	9,265.95	9,265.95	9,265.95
MUROS	20	0.40	11,604.20	14,708.80	11,755.48	- 0 -	12,511.85	8,664.13	8,316.11	9,237.95	8,045.72	8,931.20
PISOS	50	0.50	2,270.59	2,270.59	2,270.59	- 0 -	2,270.59	2,270.59	2,270.59	2,270.59	2,270.59	2,270.59
HERRERIA	20	0.60	4,030.63	2,025.62	3,287.30	2,075.62	5,603.50	5,603.50	5,603.50	5,603.50	5,603.50	5,603.50
RECUBRIMIENTOS	2	0.80	18,027.70	18,027.70	18,548.02	16,326.27	26,121.05	21,637.16	21,947.66	22,294.46	25,098.14	20,618.64
INTALACION ELEC.	10	0.20	862.45	862.45	862.45	862.45	862.45	862.45	862.45	862.45	862.45	862.45
OBRAS EXTERIORES.	50	0.46	808.84	808.84	808.84	808.84	808.84	808.84	808.84	808.84	808.84	808.84
T O T A L.			49,909.22	50,697.10	49,533.23	24,557.33	59,824.46	52,214.73	51,823.24	50,805.50	53,944.16	50,916.44
FACTOR DE MANTENIMIENTO			1.98	2.08	2.04	1.35	2.39	2.10	2.18	2.37	2.11	1.91

IV.5.- OTROS COSTOS ADICIONALES.

Adicionalmente al importe de cada uno de los presupuestos, suelen intervenir en forma indirecta y a veces directamente, otros costos que se tienen que sumar al importe del presupuesto de las alternativas, para determinar el monto total de las mismas, dichos costos son:

1. Gastos de supervisión y control de obra
2. Gastos administrativos de dirección y residencia de obra.
3. Gastos imprevistos, etc.

Los costos de supervisión y control de obra son los gastos que realiza el Organismo Oficial o Particular encargado de la realización de la obra, para mantener la organización de campo necesaria para vigilar la buena ejecución y calidad de la obra contratada, así como la terminación de los trabajos en el tiempo previsto.

Estos gastos se acostumbra determinarlos como un porcentaje del importe de los presupuestos iniciales de obra. El valor de estos conceptos varía entre el 7% y 15%, según el tipo de obra y la importancia de la misma. En este trabajo se calculará como el 0%.

Los costos administrativos de dirección y residencia de obra, son los gastos que origina el cuerpo administrativo del Organismo Oficial o Particular que está encargado de desarrollar la obra; estos costos son semejantes a los costos de "Administración Central" de las empresas constructoras. También se determinan como un porcentaje del costo total de las obras y su valor varía entre el 3% y 8%.

Gastos Imprevistos.- Son todos los elementos o causas de costo que no pueden ser expresados en números y que constituyen el riesgo natural de la construcción, generalmente -- este concepto se toma, para cubrir las obras no previstas que resultan al construir las bodegas rurales. Se expresa como un porcentaje del costo y su valor dependerá del grado de incertidumbre que se tenga respecto a los factores de la obra. En términos generales, los imprevistos pueden representar entre un 2% y 5% del costo total de la obra.

Tomando en cuenta lo anterior, vemos que habría que aumentar cada uno de los presupuestos de obra, en un 15% aproximadamente para cubrir totalmente los costos de una bodega propia dichos y los gastos que se originan por la organización que es necesaria para poder ejecutar dicho proyecto.

CAPITULO V

V. COMPARACION ECONOMICA DE LAS DIFERENTES SOLUCIONES

Para facilitar las comparaciones entre cada una de las alternativas analizadas y para tener mayor comprensión de la información que se está manejando, se han tabulado en un cuadro resumen todos los presupuestos calculados y se han complementado con datos adicionales tales como: El porcentaje de participación de cada una de las partidas en relación con el total del presupuesto, el costo por m² construido, el costo por ton almacenada, el área construida, la capacidad de almacenamiento, el área de almacenamiento, el porcentaje de obra ejecutada localmente, etc., que nos servirán de parámetros para poder seleccionar de una manera más racional la alternativa que sea más adecuada.

V.1.- CUADRO COMPARATIVO DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS PRESENTADAS PARA LA CONSTRUCCION DE UNA BODEGA DE 1000 TON DE CAPACIDAD EN EL MEDIO RURAL.

CUADRO COMPARATIVO DE PRESUPUESTOS 1981 BODEGA B-1000

J. B. I. U.

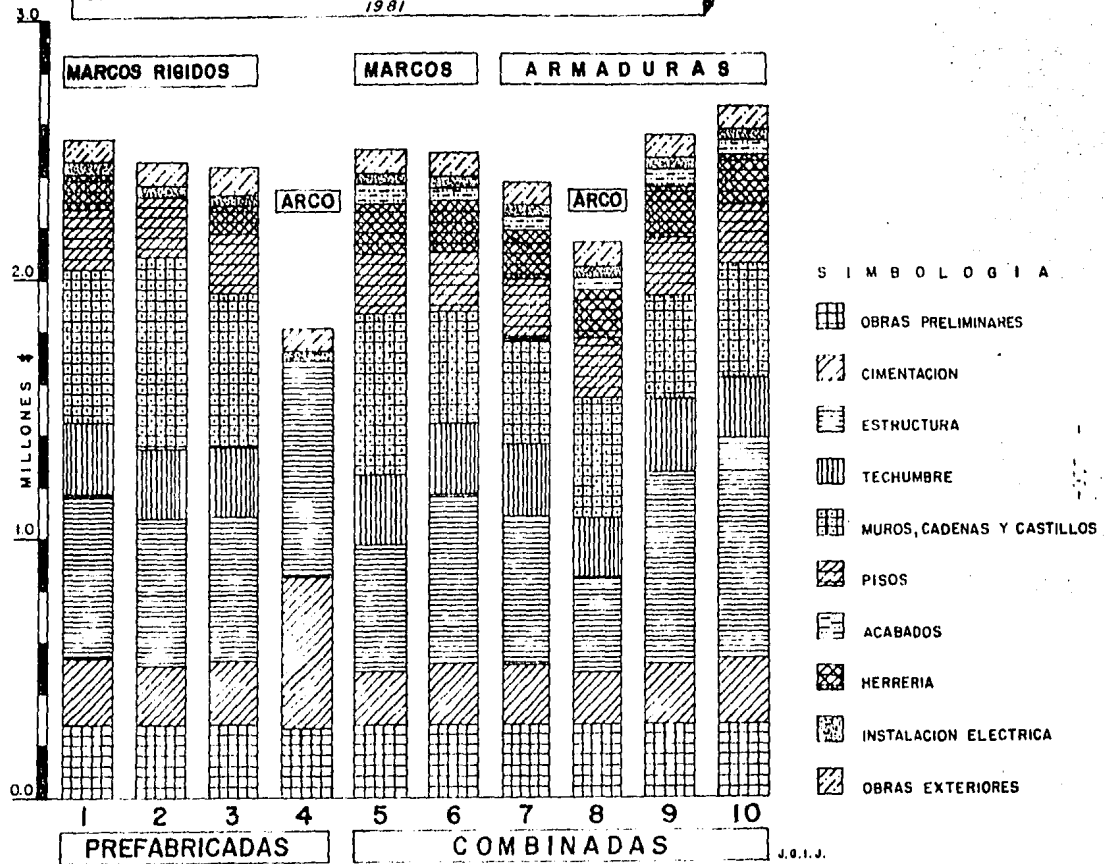
CLAVE	ALTERNATIVAS CONCEPTO	P R E F A B R I C A D A S				C O M B I N A D A S					
		ESTRUCTURA CONCRETO 100 %	ESTRUCTURA ACERO 100 %	ESTRUCTURA ACERO Y MU- ROS CONCRE	WONDER ACERO 100 %	MARCOS DE ACERO Y MURO TRADICIONAL	MARCOS DE CONCRETO Y MURO TRADI.	ARMAD. MET. Y MUROS TRADICIONAL	ARMAD. MET. ARCO DE FLE- CHA M. TRADI.	ARMAD. MET. PERF. ESTRU. Y M. TRADI.	ARMAD. CON- CRETO Y MURO TRADICIONAL
BEOP	OBRAS PRELIMINA- RES.	281605.35 11.17 %	281605.35 11.48 %	281605.35 11.61 %	274133.56 15.07 %	281605.35 11.27 %	281605.35 11.33 %	281605.35 11.84 %	281605.35 13.14 %	281605.35 11.01 %	281605.35 10.56 %
BECA	CIMENTACION.	258035.39 10.24 %	234453.88 9.56 %	253132.34 10.44 %	568375.22 32.23 %	218655.60 8.47 %	240618.52 9.68 %	234453.88 9.86 %	200104.87 9.34 %	234453.88 9.17	253482.51 9.51 %
BEET	ESTRUCTURA.	630696.51 25.02 %	564560.00 23.04 %	557085.00 22.96 %	827850.00 45.50 %	489230.00 19.57 %	655216.51 26.36 %	569808.30 23.96 %	388042.24 17.22 %	742669.93 29.05 %	850377.35 31.89 %
BETE	TECHUMBRE	277978.50 11.03 %	277978.50 11.34 %	277978.50 11.46 %		277978.50 11.12 %	277978.50 11.18 %	277978.50 11.69 %	234460.00 10.94 %	277978.50 10.87 %	237382.50 8.90 %
BESM	SISTEMA DE MUROS.	580210.00 23.02 %	735440.00 30.00 %	587774.10 24.24 %		625592.28 25.03 %	433206.34 17.43 %	415805.42 17.49 %	463697.39 21.64 %	402285.89 15.73 %	446560.19 16.78 %
BEPS	PISOS.	227059.50 9.00 %	227059.50 9.28 %	227059.50 9.36 %		227059.50 9.08 %	227059.50 9.14 %	227059.50 9.55 %	227059.50 10.80 %	227059.50 8.88 %	227059.50 8.52 %
BEHE	HERRERIA.	134354.26 5.33 %		108576.32 4.52 %		186783.56 7.47 %	186783.56 7.51 %	186783.56 7.85 %	186783.56 8.72 %	186783.56 7.31 %	186783.56 7.00 %
BERE	RECUBRIMIENTOS.					68552.62 2.74 %	52092.90 2.10 %	53369.15 2.24 %	48736.14 2.27 %	72870.35 2.85 %	52046.60 1.95 %
BEIE	INSTALACIONES — ELECTRICAS.	43122.59 1.71 %	43122.59 1.76 %	43122.59 1.78 %	43122.59 2.37 %	43122.59 1.73 %	43122.59 1.73 %	43122.59 1.82 %	43122.59 2.03 %	43122.59 1.69 %	43122.59 1.62 %
BEOE	OBRAS EXTERIORES.	87917.72 3.48 %	87917.72 3.56 %	87917.72 3.63 %	87917.72 4.83 %	87917.72 3.52 %	87917.72 3.54 %	87917.72 3.70 %	87917.72 4.10 %	87917.72 3.44 %	87917.72 3.30 %
	IMPORTE TOTAL	2'520979.82	2'452137.54	2'425251.42	1'819399.09	2'499497.72	2'485601.49	2'377903.97	2'142529.36	2'586747.27	2'666337.73
	AREA CONSTRUIDA M ²	480.00	480.88	480.86	489.50	457.20	450.00	480.32	449.96	450.00	488.18
	P.U. POR M ² \$/m ²	5252.04	5320.79	5262.45	3875.18	5466.97	5523.56	4950.67	4761.65	5681.66	5698.58
	CAPACIDAD GRANO EN — COSTALADO (TONELADA)	986.08	1111.32	1111.32	756.23	1100.21	986.08	1071.63	1031.94	99754	983.14
	P.U. POR TONELADA AL- MACENADA.	2556.57	2206.51	2182.32	2405.88	2271.84	2520.69	2218.96	2076.22	2563.05	2768.38
	% DE OBRA EJECUTADA LOCALMENTE.	37.75 %	35.65 %	38.62 %	54.50 %	64.82 %	57.95 %	65.44 %	66.60 %	61.12 %	55.00 %

RESUMEN DE ALTERNATIVAS PARA UNA BODEGA B-1000

AÑO 1981
AÑO 1982
AÑO 1983

Nº	ALTERNATIVA DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		COSTO INICIAL \$	DURACION DE OBRA MESES	INVERSION PROMEDIO MENSUAL \$	AREA CONSTRUIDA M ²	COSTO POR M ² CONSTRUIDO \$/M ²	CAPACIDAD ALMACENAMIENTO PRODUCTO TON	COSTO POR TON ALMACENADO \$/TON	AREA DE ALMACENAMIENTO M ²	FACTOR DE OBRAS %	ALTURA DE EXTERNA M	FACTOR DE ALTURA #/M ² DEL	% OBRA DESCRIPCIÓN LOGICAMENTE %	IMPORTE APRUEBADO DE COSTO N. DE C.	CAPACIDAD A GRANEL TON.	COSTO POR TON A GRANEL \$/TON.	COSTO DE MANTENIMIENTO PROBABLE %
1	PREFABRICADA CONCRETO 100%	2'520 978,82 3'712 943,92 2'438 554,1	4.80	548039 807182	480.00	5252.04 7735.30	986.08	2894.57 3785.36 24727.75	364.00	0.76	4.30	0.87	37.75 35.58	388878 485400	1290.94	1952.82 2876.15 16889.21	1.98
2	PREFABRICADA ACERO 100%	2'432 137.54 3'807 849.12 23'705 694	4.38	558848 823710	460.86	5320.79 7629.81	1111.32	3206.57 3244.45 21331.11	362.80	0.76	5.00	0.62	30.85 33.34	327820 461071	1840.78	1332.12 1859.96 12878.07	2.08
3	PREFABRICADA ACERO Y CONCRETO.	2'425 281.42 3'967 404.36 23'442 905	4.85	500052 735547	460.86	5322.45 7740.75	1111.32	2185.28 3210.08 21094.65	352.80	0.77	5.00	0.62	38.82 34.40	301237 406950	1840.78	1317.51 1837.98 12735.31	2.04
4	PREFABRICADA 100% ACERO WONDER.	1'819 389.09 2'758 097.27 17'951 673	5.54	328411 437851	469.50	3676.18 9674.84	756.23	2405.88 3647.17 23368.14	310.80	0.86	5.00	0.88	64.20 54.23	371840 561100	1204.98	1507.40 2285.12 14790.36	1.35
5	COMBINADA ESTRUCTURA ACERO Y V.JRO TRADICIONAL.	2'499 497.72 3'647 878.23 24'067 543	5.31	470715 686363	457.20	5466.97 7978.74	1100.21	2271.84 3315.82 21873.41	352.80	0.77	4.85	0.81	64.82 63.27	807545 863505			2.39
6	COMBINADA ESTRUCTURA CONCRETO Y MURO TRADICIONAL.	2'485 801.49 3'749 824.43 24'328 805	5.54	448663 678628	460.00	5323.56 6332.90	986.08	2520.89 3625.56 24672.24	364.00	0.81	4.30	0.87	37.95 37.32	340152 536144			2.10
7	COMBINADA ARMADURA ACERO Y MURO TRADICIONAL.	2'377 905.97 3'595 927.84 23'303 058	5.54	429225 649064	480.32	4980.67 7488.82	1071.63	2218.96 3355.57 21743.43	378.00	0.79	4.30	0.85	65.44 63.17	563338 878900			2.18
8	COMBINADA ARMADURA ARCO ACERO Y MURO TRADICIONAL.	2'142 528.36 3'197 080.24 20'857 447	5.08	421758 629343	449.96	4781.65 7105.21	1031.94	2076.22 3098.11 20211.88	364.00	0.81	4.80	0.86	66.80 63.96	535097 790793			2.37
9	COMBINADA ARMADURA PERFILES COMERCIALES Y MURO TRADICIONAL.	2'556 747.27 3'872 871.10 25'076 709	5.54	461507 699074	450.00	5681.66 8606.58	997.54	2563.05 3182.42 25138.55	364.00	0.81	4.35	0.62	61.12 60.95	588006 885193			2.11
10	COMBINADA ARMADURA CONCRETO Y MURO TRADICIONAL.	2'666 337.73 4'050 637.01 26'189 657	5.77	452104 702017	468.16	5695.36 8652.25	963.14	2768.38 4203.66 27191.95	364.00	0.78	4.20	0.72	65.00 54.28	549832 824203			1.91

COMPARACION GRAFICA DE PRESUPUESTOS DE UNA BODEGA B-1000
1981



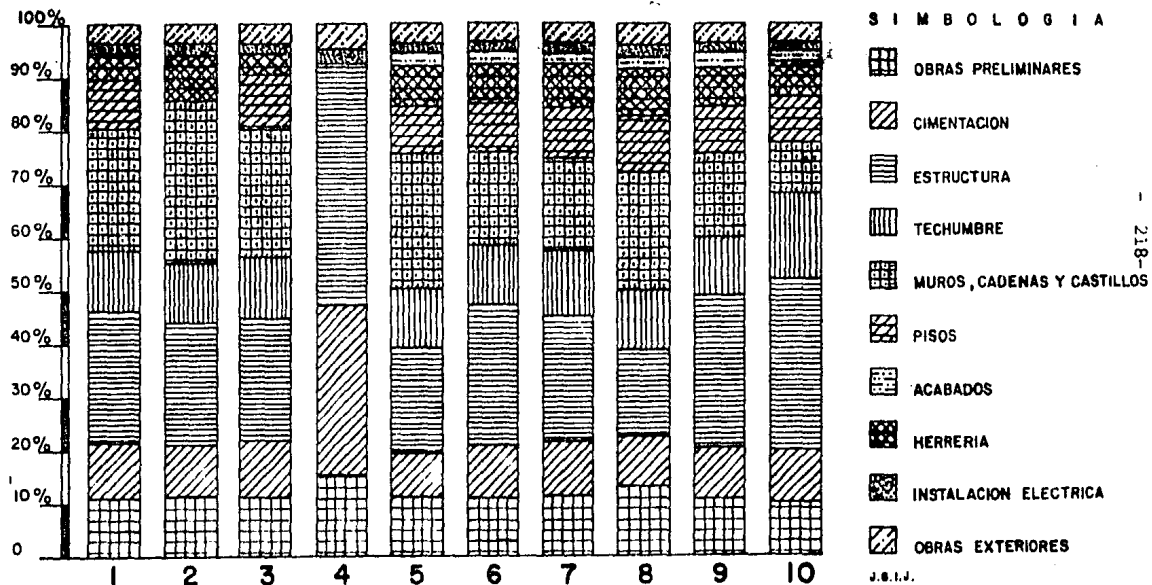
V.2.- GRAFICAS DE RESULTADOS.

Del análisis de la información tabulada en los cuadros anteriores, obtenemos los siguientes parámetros que nos servirán para efectuar las comparaciones entre las alternativas presentadas, de una manera racional y analítica, pero debe recordarse que la toma de decisión final puede ser en forma intuitiva.

ANALISIS DE PARAMETROS.

1. Considerando como primer parámetro el costo total de la solución tenemos que la cotización más baja fué la alternativa número 4, siguiendo en orden creciente la número 8, que es un 18% más alta, después sigue la número 7 que cotizó un 31% más cara, a continuación la número 3 con un 33% arriba; la más cara de todas fué la alternativa número 10 que tiene un factor del 46.5% con respecto a la más baja. La variación porcentual con respecto al promedio de propuestas es del + 11% y del -24% para 1981 y del +13% y -23% para 1982.
2. Como segundo parámetro, tenemos la duración de la obra en meses, obteniendo que la alternativa más rápida es la número 2 con 4.38 meses, le siguen la número 1 y la número 3 con 4.60 y 4.85 meses respectivamente. Si observamos estas son las alternativas prefabricadas. Las variaciones con respecto a la media son + 11% y -16%. Si comparamos por grupos, tenemos que en promedio las alternativas prefabricadas tienen una duración de 4.84 meses contra 5.46 meses de las soluciones combinadas, lo cual representa un 20% de ahorro en tiempo.

**COMPARACION PORCENTUAL DE LOS PRESUPUESTOS DE UNA BODEGA B-1000
1981**



3. El siguiente parámetro es la inversión promedio mensual que se requiere para construir la alternativa, así tenemos que la más baja resulta ser la número 4 siguiéndole la número 8,7 y 6, también podemos observar que las inversiones más altas corresponden a las soluciones prefabricadas.
4. Otro parámetro importante es el costo por m² construido, que es un valor tradicionalmente usado en la construcción para comparar alternativas, resultando ser la más barata la alternativa número 4 con un valor de 3,875.18 pesos por m², siguiéndole después la número 8,7 y 3. La variación con respecto al valor medio en 1981 (\$5,237.00/m²), fué de -26% y + 13% y para 1982 (\$7,820.56/m²) son de +15% y -25%.
5. El siguiente parámetro es el costo por ton almacenada, con manejo de grano encostalado, el cual es también muy importante, ocupando la cotización más baja la solución número 8, con un valor de 2,076.22 pesos por ton, le siguen los números 3,2,5,7. La variación con respecto a la media para 1981 (\$2,386.20/ton) fué de +16% y - 13% y para 1982 (\$3,566.77/ton) son de +18% y - 13%.
6. El siguiente parámetro relaciona el área utilizada para almacenar los granos, contra el área total construida, la utilización más adecuada la tienen las alternativas números ,6,8,9 y la más desfavorable es la número 4.
7. El siguiente factor lo denominamos factor de altura y relaciona la altura de la estiba considerada en el almacenamiento con la altura máxima de la bodega, es decir, que existe un volumen de aereación muy grande, que hace que -

desperdiciemos espacio de almacenamiento, así tenemos que las alternativas más eficientes son las números 4,1, 6,8 y 7 respectivamente y las más desfavorables son las alternativas 5,2,9 y 3.

8. El siguiente parámetro es el porcentaje del total del presupuesto que se realiza "in-situ" con mano de obra local, así tenemos que la alternativa que más conceptos tiene de este tipo es la número 8, siguiéndole la 7 y 5. Aquí, no dejemos que nos engañen los números, ya que si calculamos el costo de la mano de obra que ocuparía mos para cada solución, considerando que el 60% del total son materiales, el 37.50% mano de obra y el 2.50% herramienta y equipo, vemos que la situación cambia, ya que para 1981 la alternativa número 5 es la que más mano de obra pagaría, siguiendo después la número 9 y 7 y para 1982 sería la alternativa número 9, siguiendo la número 7,5 y 10 respectivamente. Este factor es el que se toma en cuenta cuando nuestros objetivos están orientados al desarrollo económico de la zona donde se ubica ría la bodega, ya que se generarían empleos para la mano de obra local.
9. El siguiente factor es el porcentaje de mantenimiento probable del costo actual, obteniendo que la alternativa con menor costo de mantenimiento es la número 4, siguién doles la 10 y después la 1. Si observamos este parámetro es menor para las estructuras prefabricadas, aunque para el grupo de las soluciones combinadas no es muy alto, la variación con respecto a la media es de -34% +17%.

10. Por último, tenemos el parámetro denominado costo por tonelada a granel, solo que no todas las alternativas tienen este parámetro, las que si son factibles corresponden a las soluciones prefabricadas. Del análisis de este parámetro, cabe hacer notar que este tipo de almacenamiento abate el costo por ton. almacenada en un 35% aproximadamente, obteniendo el valor más bajo de 1,317.51 pesos por tonelada para 1981 y de 1,937.98 para 1982.

Para tratar de encontrar la alternativa más adecuada de una manera racional y en función del análisis de estos parámetros, procederemos a calcular el siguiente cuadro, haciendo unitario el valor más bajo de cada parámetro y relacionando todos los valores para cada alternativa con dichos datos, de esta manera obtendremos la variación unitaria por cada parámetro y su promedio, lo cual nos permitirá escoger una solución técnicamente adecuada, ya que la que más valores unitarios tenga, será la que más nos convenga realizar.

CUADRO DE PARAMETROS UNITARIOS

NO. DE ALTERNATIVA.	PARAMETROS 1982								
	I \$	II Meses	III \$/Mes	IV \$/M2	V \$/Ton	VIII (a)	VIII (b)	IX	X
1	1.35	1.05	1.62	1.32	1.22	0.54	0.56	1.47	1.48
2	1.31	<u>1.00</u>	1.65	1.33	1.05	0.51	0.51	1.54	1.01
3	1.29	1.11	1.48	1.32	1.04	0.55	0.55	1.51	<u>1.00</u>
4	<u>1.00</u>	1.26	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	1.18	0.82	0.63	<u>1.00</u>	1.14
5	1.32	1.21	1.38	1.36	1.07	0.96	0.98	1.77	_____
6	1.36	1.26	1.36	1.42	1.23	0.87	0.61	1.56	_____
7	1.30	1.26	1.30	1.27	1.08	0.99	0.99	1.61	_____
8	1.16	1.16	1.26	1.21	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	0.89	1.76	_____
9	1.40	1.26	1.40	1.47	1.25	0.92	<u>1.00</u>	1.56	_____
10	1.47	1.32	1.41	1.47	1.36	0.82	0.93	1.41	_____
PROMEDIOS	<u>1.30</u>	<u>1.09</u>	<u>1.39</u>	<u>1.32</u>	<u>1.15</u>	<u>0.72</u>	<u>0.77</u>	<u>1.52</u>	<u>1.16</u>

CLAVE DE PARAMETROS

- I. Importe del Presupuesto de la Alternativa
- II. Duración del Programa de Construcción.
- III. Inversión Mensual para Construir la Alternativa
- IV. Factor de costo por m2 construido.
- V. Factor de costo por ton. almacenada.
- VIII a). Porcentaje de obra Ejecutada Localmente.
- VIII b). Importe de la Mano de Obra del Trabajo Ejecutado Localmente.
- IX. Porcentaje del Mantenimiento Probable
- X. Costo por Tonelada a Granel.

V.3.- GRAFICA DEL COMPORTAMIENTO ECONOMICO DE LA ALTERNATIVA USADA ACTUALMENTE Y PROYECCION FUTURA.

De manera similar a los capítulos anteriores, procederemos a analizar la evolución y el comportamiento de los costos que se han registrado de la alternativa que se había venido utilizando en forma regular para construir bodegas B-1000 tradicional, ya que dicho estudio nos proporcionará una idea clara de como fue su comportamiento en años anteriores. Esto nos ayudara para efectuar proyecciones y así conocer los posibles costos que podemos esperar de la alternativa que analizamos ya que al relacionarla con las otras alternativas presentadas para construir bodegas en el medio rural, podremos conocer -- también sus costos.

La información que se logro obtener de BORUCONSA, corresponde a un periodo de 10 años (1973-1982) del presupuesto de la alternativa número 9, que por ser la solución que más se ha usado, se ha podido registrar su historia por cada programa anual de inversión.

Para simplificar el trabajo y el registro de la información, se tabularon en cuadros los datos de Precios, las cantidades y los conceptos de obra agrupados en las diez partidas generales que se plantearon para la elaboración de los presupuestos, registrando los precios unitarios de 8 años diferentes dentro -- del periodo mencionado anteriormente, además se calcularon los costos por m² construido, el factor de incremento de un año -- respecto del anterior, el porcentaje de cada partida respecto del total del presupuesto y el costo por tonelada almacenada. -- Por razones de espacio solo se presenta el resumen. Ver cuadro V:3:1.pag 224.

Como se puede observar despues de analizar el cuadro que resume los presupuestos mencionados anteriormente, obtenemos los si---

EVOLUCION DE COSTOS DE UNA BODEGA RURAL

RESUMEN DE PRESUPUESTOS DE UNA BODEGA B-1000 TRADICIONAL

CLAVE	PARTIDA	I		M		P		O		R		T		E		S		
		1973	1975	1977	1978	1979	1980	NOV.-DIC.	1982	1982	NOV.-DIC.	JUN.-SEP.						
BEOP	OTRAS PRELIMINARES	24574.88	24000.00	22200.00	21220.51	20000.00	18220.00	16220.00	15220.00	14220.00	13220.00	12220.00	11220.00	10220.00	9220.00	8220.00	7220.00	6220.00
	% del TOTAL	5.4%	5.9%	5.7%	5.3%	5.1%	4.8%	4.6%	4.4%	4.2%	4.0%	3.8%	3.6%	3.4%	3.2%	3.0%	2.8%	2.6%
BECI	CIMENTACION	39248.70	43180.84	62791.78	64250.89	117314.39	142274.61	235612.32	359370.89	523612.32	799050.89	1088050.89	1388050.89	1688050.89	1988050.89	2288050.89	2588050.89	2888050.89
	% del TOTAL	8.2%	8.7%	9.2%	9.5%	10.1%	10.7%	11.2%	11.7%	12.2%	12.7%	13.2%	13.7%	14.2%	14.7%	15.2%	15.7%	16.2%
BEEC	ESTRUCTURA (OBRA CIVIL)	34620.59	37201.37	62732.28	52968.64	63993.99	68030.23	138982.87	108802.87	108802.87	108802.87	108802.87	108802.87	108802.87	108802.87	108802.87	108802.87	108802.87
	% del TOTAL	7.6%	8.2%	9.2%	5.7%	6.3%	6.8%	13.8%	10.9%	10.9%	10.9%	10.9%	10.9%	10.9%	10.9%	10.9%	10.9%	10.9%
BEEC	ESTRUCTURA (ARMADURAS METALICAS)	119444.70	131459.83	192193.62	241473.37	306821.00	364874.72	604023.05	917650.86	138982.87	108802.87	108802.87	108802.87	108802.87	108802.87	108802.87	108802.87	108802.87
	% del TOTAL	25.1%	28.2%	42.7%	30.6%	38.6%	46.7%	60.4%	91.8%	13.9%	10.9%	10.9%	10.9%	10.9%	10.9%	10.9%	10.9%	10.9%
BETE	TECHUMBRE	44810.82	55545.68	64393.14	71703.21	133840.00	174610.00	277978.80	423437.79	617.73	981.42	1087.73	1087.73	1087.73	1087.73	1087.73	1087.73	1087.73
	% del TOTAL	9.9%	12.3%	14.3%	15.9%	28.7%	38.8%	46.7%	61.7%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
BEEM	MUNOS, CADENAS Y CASTILLOS	91819.70	104048.36	147086.57	181856.45	188363.04	232030.63	402888.89	588468.87	893.87	1307.71	1573.87	1573.87	1573.87	1573.87	1573.87	1573.87	1573.87
	% del TOTAL	20.4%	23.2%	32.6%	35.8%	41.9%	51.0%	61.7%	89.3%	0.2%	0.3%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%
BEPS	PISOS	38971.68	43240.35	62351.85	64132.45	110907.16	129590.85	227088.80	348043.70	287.98	468.87	573.87	573.87	573.87	573.87	573.87	573.87	573.87
	% del TOTAL	8.7%	9.6%	13.8%	7.1%	11.0%	12.9%	22.7%	34.8%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
BEHE	HERRERIA	38844.68	43882.24	64700.58	68946.92	72072.00	87689.86	186783.68	284658.12	415.07	632.87	732.87	732.87	732.87	732.87	732.87	732.87	732.87
	% del TOTAL	8.7%	9.7%	12.1%	14.6%	16.0%	18.1%	33.2%	43.7%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
BEIE	INSTALACION ELECTRICA	6864.37	7378.34	10662.64	10985.80	17812.00	20780.00	43122.63	63714.81	48.18	93.83	146.04	146.04	146.04	146.04	146.04	146.04	146.04
	% del TOTAL	1.5%	1.6%	2.3%	2.4%	3.6%	4.1%	8.1%	11.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
BERE	RECUBRIMIENTOS	22053.94	24718.80	28848.38	34877.38	39709.43	48791.33	72870.33	132136.88	185.18	307.87	383.86	383.86	383.86	383.86	383.86	383.86	383.86
	% del TOTAL	4.9%	5.4%	6.4%	7.7%	8.9%	10.1%	16.1%	23.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
BEOE	OBRA EXTERIOR	13630.02	15227.02	20276.50	25880.34	41630.20	52990.80	87917.72	138702.02	195.18	307.87	383.86	383.86	383.86	383.86	383.86	383.86	383.86
	% del TOTAL	3.0%	3.3%	4.5%	5.6%	9.2%	11.7%	19.5%	28.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
IMPORTE TOTAL DE PRESUPUESTO		475 813.68	533 300.83	735 314.93	865 782.16	1 175 781.40	1 499 919.14	2 558 222.40	3 800 082.88									
PRECIO POR M² CONSTRUIDO		1 057.36	1 185.11	1 634.03	1 923.98	2 612.80	3 333.10	5 684.94	8 622.41									
AREA CONSTRUIDA = 450 M²																		
PRECIO POR TON. ALMACENADA		476.98	634.62	737.13	867.92	1 176.86	1 503.62	2 564.63	3 808.66									
CAPACIDAD TECNICA PROMEDIO 897.54 Ton.																		
FACTOR DE INCREMENTO RESPECTO AL AÑO AN- TERIOR.		1.00	1.12	1.38	1.18	1.36	1.28	1.71	1.88									

güentes parámetros generales con los cuales determinaremos las características y las variaciones de los costos, para poder --- efectuar las proyecciones al futuro.

- 1.- De la comparación de los importes totales, obtenemos el fac tor de incremento de los costos para este tipo de Bodegas, - encontrando que el valor promedio es de un 35% anual, sin - embargo, se han alcanzado valores de más del 70%. Lo ante--- rior al graficarlo, proyectarlo e interpolarlo, nos servira para calcular el costo probable que podra tener una bodega- en años futuros.
- 2.- El relacionar los importes de cada presupuesto con el área construída y con la capacidad de almacenamiento, nos servi ra para calcular los índices de construcción y almacena--- miento para este tipo de obras, encontrando que son los si guientes:

AÑO	\$/ M2	\$/Ton.Alm.
1980	3,333.00	1,504,00
1981	5,685.00	2,565.00
1982	8,622.00	3,890.00

- 3.- Para conocer los conceptos globales más importantes, debe- mos analizar las partidas que integran el presupuesto de - la bodega B-1000 tradicional, observando que la Estructura representa el 29% del costo total, la cimentación y pisos- el 18%, el sistema de muros representa el 16%, la techumbre el 11% y los conceptos de obras preliminares, herrería, -- acabados, instalación eléctrica y obras exteriores suman el 26%.

De lo anterior, podemos concluir que el costo que más debe- mos cuidar es el de la Estructura ya que es el más signifi- cativo dentro del presupuesto, tambien observamos que para- abatir el costo total, es necesario presentar una alternati

va con estructura que sea lo más económica posible pero cumpliendo las características requeridas.

Como se indicó anteriormente, estos parámetros se pueden -- utilizar para comparar las alternativas presentadas y aún -- las que pudiesemos proponer en un futuro; es conveniente ha -- cer notar que si proponemos otras alternativas, éstas debe -- rán tener costos menores ó semejantes a los índices presen -- tados para poder garantizar que es realmente adecuada en su -- costo, ya que no tiene sentido mostrar soluciones más caras -- a las ya presentadas.

Para elaborar la gráfica de proyección de los costos de una bodega, solo utilizaremos los parámetros de Costo por M² -- construido y el de Tonelada almacenada por ser los más usua -- les dentro de la construcción y en este tipo de obras.

Para que la gráfica que elaboremos sea de utilidad y debido a que este trabajo se realizó con información de años anteriores. (1) Se tuvo que actualizar el presupuesto de esta -- alternativa, con precios a febrero de 1986, a través de los análisis de precios con los que se calcularon los presupueg -- tos de los años anteriores obteniéndose el siguiente resumen:

NOTA (1).- Por razones fortuitas se suspendió la termina -- ción de este trabajo, durante más de cuatro -- años.

RESUMEN DEL PRESUPUESTO A FEBRERO '86 DE LA ALTERNATI
VA No. 9 PARA UNA BODEGA B-1000 TRADICIONAL.

CLAVE	P A R T I D A	I M P O R T E	%	FACTOR ACTUAL 86/82
BEOP	OBRAS PRELIMINARES	2'625,975.69	10.50	6.374
BECI	CIMENTACION	2'255,565.18	9.00	6.273
BEEC	ESTRUCTURA:	7'468,045.23	29.80	- o -
	a) OBRA CIVIL	1'360,580.61		6.425
	b) ARMADURA MET.	6'107,464.62		6.654
BETE	TECHUMBRE	2'728,142.13	10.90	6.440
BESM	SISTEMA DE MUROS	3'887,944.45	15.50	6.607
BEPS	PISOS	2'241,151.20	8.90	6.476
BEHE	HERRERIA	1'951,499.44	7.80	6.856
BEIE	INSTLACION ELECTRICA	449,695.75	1.80	6.843
BERE	RECUBRIMIENTOS	649,566.87	2.60	4.916
BEOE	OBRA EXTERIOR	819,171.38	3.30	5.924
	IMPORTE T O T A L	<u>25'076,757.32</u>	<u>100.00</u>	<u>6.475</u>
	COSTO POR M2		\$ 55,726.13	
	COSTO POR TON ALMACENADA		25,138.60	
	FACTOR DE ACTUALIZACION 86/81		9.808	
	FACTOR DE ACTUALIZACION 86/82		6.475	

Con el importe actual se obtuvieron los parámetros que requerimos para graficar la historia de los costos para la bodega B-1000 y - además se determinaron los factores de actualización con respecto a la información de este trabajo para aplicarlos a las otras alternativas, suponiendo que el comportamiento de los costos es similar para todos los sistemas analizados en este trabajo y por -- tanto se conservan las mismas relaciones entre sus componentes y - sus presupuestos.

Debido a que se calcularon dos factores de actualización, se obtuvo el importe para cada una de las alternativas y por cada factor, promediándose los resultados. De esta forma obtuvimos el factor promedio de actualización a febrero '86, el cual es de 6.521 respecto al año de '82, tal como se indica en el cuadro V:3.2.

Para completar los datos que graficaremos con respecto al tiempo y obtener la Proyección de Costos, fue necesario consultar la información proporcionada por la C.N.I.C. y el BANCO DE MEXICO, en los diferentes años que se mencionan en este trabajo, para aplicarlos a la información que tenemos y así calcular los valores de los índices de precios faltantes del periodo analizado, obteniendo los siguientes datos:

AÑO	\$/M2	\$/TON.ALM.
1982	8,606.38	3,882.42
1983	14,163.49	6,389.29
1984	25,053.62	11,301.69
1985	38,897.27	17,546.56
1986	55,725.99	25,138.53

Ahora si procedemos a dibujar la grafica que nos servira de apoyo para calcular los costos futuros, que podemos esperar para una bodega del tipo analizado. Ver grafica V:3.

Después de graficar la información, observemos que tenemos varias opciones para proyectar nuestra curva de Costos-Tiempo, por eso solo escogimos la recta logaritmica entre dos puntos de la curva dibujada, encontrando que se tienen tres posibles proyecciones. Por simplicidad solo se dibujó la recta de valores medios, pero se localizaron los puntos para cada año de las dos opciones extremas, de esta forma contamos con tres posibilidades para conocer los futuros costos, siendo probable que el costo real se presente dentro de este entorno.

CALCULO DE COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS

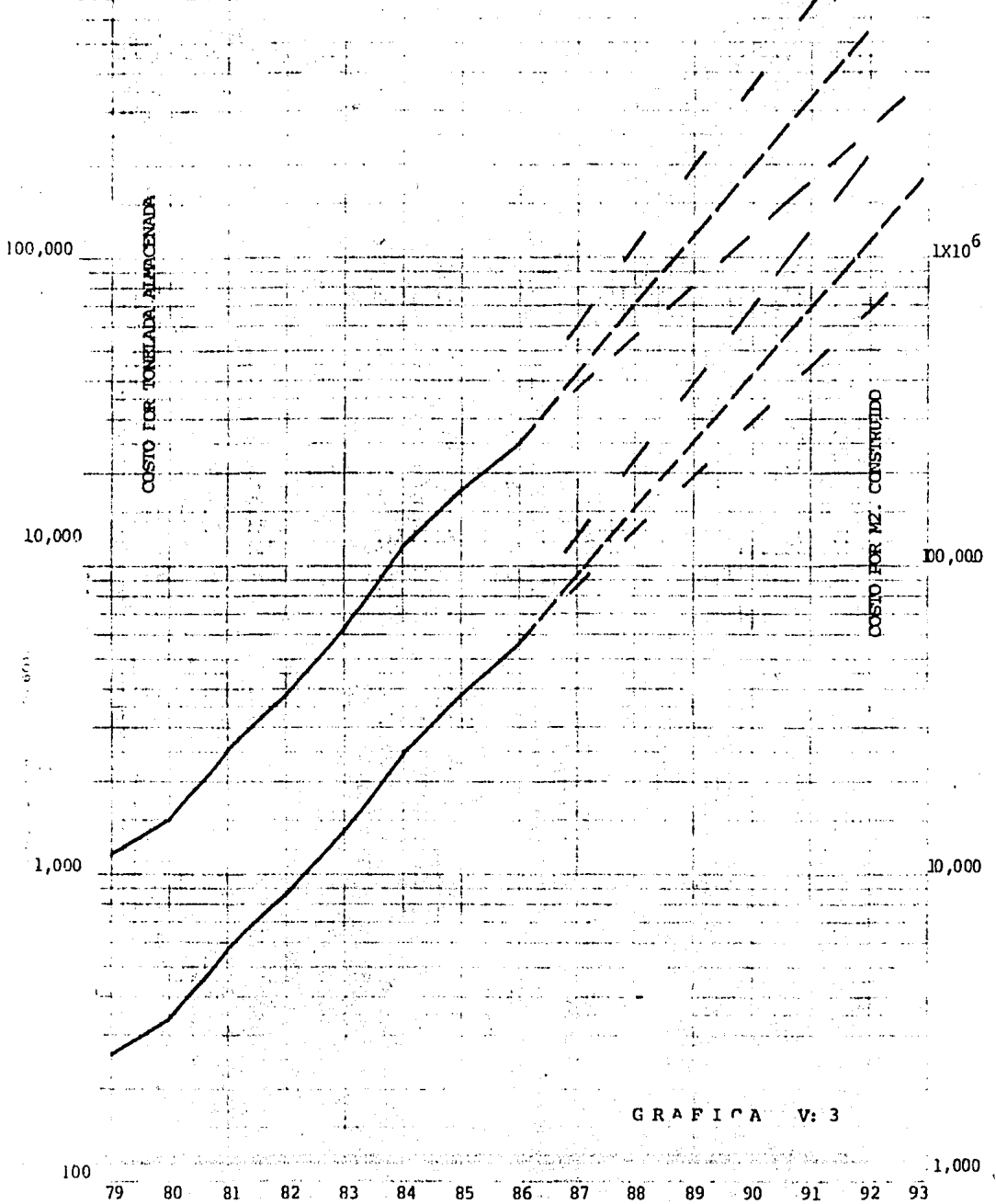
I M P O R T E S			C O S T O S 1986		
NUMERO DE ALTERNATIVA	CON FACTOR 86/81	CON FACTOR 86/82	PROMEDIO ACTUAL	POR M2	POR TON.ALM.
1	\$ 24'041,312	\$ 24'725,770	\$ 24'383,541	\$ 50,799.04	\$ 24,727.75
2	23'360,823	24'050,565	23'705,694	51,437.95	21,331.11
3	23'098,943	23,786,866	23'442,905	50,867.74	21,094.65
4	17'858,680	17'844,666	17'851,673	38,022.73	23,606.14
5	23'620,012	24'515,074	24'067,543	52,641.17	21,875.41
6	24'278,831	24'378,779	24'328,805	54,064.01	24,672.24
7	23'283,633	23'322,482	23'303,058	48,515.69	21,745.43
8	20'700,965	21'013,928	20'857,447	46,354.00	20,211.88
9	25'076,840	25'076,577	25'076,709	55,726.02	25,138.55
10	26'227,875	26'151,440	<u>26'189,657</u>	<u>55,941.68</u>	<u>27,191.95</u>
P R O M E D I O :			23'320,703	55,437.00	23,159.51
IMPORTE PROMEDIO EN 1982 \$ 3'576,029.55					
FACTOR DE ACTUALIZACION = <u>23'320,703.00</u> = 6.521					
3'576,029.55					

229

\$/TON.
1x10⁶

\$/M².
1x10⁷

PROYECCION DE COSTOS DE UNA BODEGA RURAL.

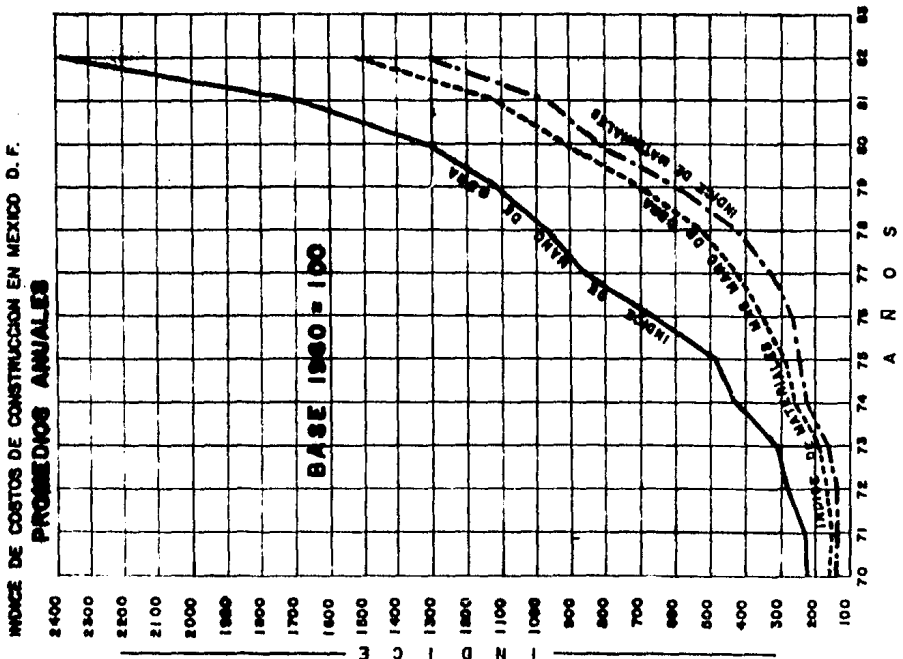


GRAFICA V: 3

INDICES DE COSTOS DE EDIFICACION DEL BANCO DE MEXICO

<u>PERIODO</u>	<u>INDICE GENERAL</u>	<u>FACTOR INCREMENTO.</u>	<u>INDICE MATERIAL.</u>	<u>INDICE DE MANO DE OBRA.</u>
1973	78.3	1.000	78.8	77.2
1975	115.6	1.476	116.8	113.1
1976	144.6	1,251	144.2	145.3
1977	190.1	1.315	186.5	197.1
1978	226.3	1.190	223.7	231.6
1979	282.7	1.249	286.2	275.8
1980	365.0	1.291	380.9	332.9
1981	471.0	1.290	486.3	440.1
1982	728.9	1.548	751.0	684.5
1983	1.340.2	1.839	1.481.7	1.066.5
1984	2.096.6	1.564	2.330.4	1.645.1
1985	3.255.1	1,553	3.658.2	2.479.5
1986*	4.563.2	1.402	5.139.6	3.455.1

* VALORES AL MES DE FEBRERO



FUENTE: Dirección Técnica de la C.N.I.C.

Por último, para verificar que la información graficada es correcta, procederemos a calcular los mismos parámetros mencionados, pero aplicando en forma regresiva los índices del Banco de México para el mismo período analizado y partiendo del presupuesto actualizado. Los resultados de estos cálculos se proporcionan en la siguiente tabla:

AÑO	FACTOR	I M P O R T E	\$/M2	\$/TON.
1986	1.000	25'076,757.32	55,726.13	25,138.60
1985	1.402	17'886,374.00	39,747.49	17,930.48
1984	2.176	11'524,217.00	25,609.37	11,552.63
1983	3.405	7'364,668.00	16,385.93	7,382.83
1982	6.260	4'005,862.00	8,901.92	4,015.74
1981	9.688	2'588,428.00	5,752.06	2,594.81
1980	12.502	2'005,815.00	4,457.37	2,010.76
1979	16.141	1'553,602.00	3,452.45	1,557.43
1978	20.164	1'243,637.00	2,763.64	1,246.70

Comparando estos datos con los anteriores, vemos que los costos de las Bodegas son similares a los valores obtenidos con la grafica que preparamos, ya que las variaciones son pequeñas, por lo cual podemos considerar que estamos dentro de los márgenes de tolerancia, aun tomando en cuenta los efectos que produce la inflación.

Con el fin de ampliar el panorama del almacenamiento rural, -- además de generalizar este trabajo, a continuación proporcionamos los costos aproximados de construcción para los diferentes tipos de proyectos que BORUCONSA manejó a fines de 1982 y su actualización a 1986, la cual se obtuvo al multiplicar el factor de actualización mencionado anteriormente, por cada uno de los importes registrados en cada proyecto en ese año.

COSTOS APROXIMADOS DE CONSTRUCCION PARA LOS DIFERENTES
TIPOS DE PROYECTO EN EL ALMACENAMIENTO DE GRANOS.

AÑO-1986

TIPO DE PROYECTO	CAPACIDAD TEORICA.	DIMENSIONES. METROS, A L. Ht.	AREA CONSTRUIDA M2	COSTO TOTAL DE CONSTRUCCION	COSTO POR M2	COSTO POR TON.
1.- Bodega tradicional para encostalado tipo arco - de flecha.	500.00	15.0x15.0x5.72	225.0	16'300,000.00	72,444.44	32,600.00
2.- Bodega tradicional para encostalado tipo arco - de flecha	1,000.00	20.0x25.0x5.72	500.0	26'080,000.00	52,160.00	26,080.00
3.- Bodega tradicional para encostalado tipo arco - de flecha.	3,000.00					
4.- Tejaban para encostalado.	1,000.00	18.0x30.0x7.75	540.0	23'276,400.00	43,104.44	23,276.40
5.- Tejaban para encostalado.	2,000.00	18.0x40.0x7.75	720.0	29'340,000.00	40,750.00	14,670.00
6.- Tejaban para encostalado.	3,000.00	18.0x50.0x7.75	900.0	36'186,000.00	40,206.67	12,062.00
7.- Bodega Metálica a granel	3,000.00	30.0x30.0x11.0	900.0	127'140,000.00	141,266.67	42,380.00
a). Obra Civil				22'820,000.00	23,355.56	7,606.67
b). Estructura metálica-marco de sección variable en celosía a 4 aguas.				47'270,000.00	52,522.22	15,756.67
c). Electrificación				12'714,000.00	14,126.67	4,238.00
d). Mecanización y aereación.				44'336,000.00	49,262.22	14,778.67

233

TIPO DE PROYECTO	CAPACIDAD TEORICA.	DIMENSIONES. METROS. A. L. Ht.	AREA CONSTRUIDA M2	COSTO TOTAL DE CONSTRUCCION	COSTO POR M2	COSTO POR TON
8.- Bodega metálica a granel	5,000.00	50.0x30.0x12.95	1,500.0	<u>173'185,000.00</u>	<u>115,456.67</u>	<u>34,637.00</u>
a). Obra Civil.				37'490,000.00	24,993.33	7,498.00
b). Estructura metálica marco de sección variable - en celosía a 4 aguas.				70'495,000.00	46,996.67	14,099.00
c). Electrificación				16'300,000.00	10,866.67	3,260.00
d). Mecanización y aereación				48'900,000.00	32,600.00	9,780.00
9.- Bodega Metálica a granel	10,000.00	80.0x30.0x12.95	2,400.0	<u>218'420,000.00</u>	<u>91,008.33</u>	<u>21,842.00</u>
a). Obra Civil.				48'900,000.00	20,375.00	4,890.00
b). Estructura Metálica marco de sección variable - en celosía a 4 aguas.				97,800,000.00	40,750.00	9,780.00
c). Electrificación.				19'560,000.00	8,150.00	1,956.00
d). Mecanización y Aereación.				52'160,000.00	21,733.33	5,216.00
10.-Bodega metálica hexagonal a granel.	10,000.00	L=26.56 y H _c =18.0	1,834.23	<u>189'080,000.00</u>	<u>103,084.13</u>	<u>18,908.00</u>
a). Obra Civil				55'420,000.00	30,214.31	5,542.00
b). Estructura metálica				68'460,000.00	37,323.56	6,846.00
c). Electrificación.				19'560,000.00	10,663.88	1,956.00
d). Mecanización y aereación				45'640,000.00	24,882.38	4,564.00

234

TIPO DE PROYECTO	CAPACIDAD TEORICA.	DIMENSIONES METROS.		AREA CONSTRUIDA M2	COSTO TOTAL DE CONSTRUCCION	COSTO POR M2	COSTO POR TPN
		A.	L. Ht.				
11.- Silo metálico con lona a granel	1,400.00	Ø =21.8	H _c =3.35	373.25	16'113,400.00	43,170.52	11,509.57
a). Obra Civil. (Terraceria)					2'705,800.00	7,249.30	1,932.71
b). Adquisición (Importación).					6'040,000.00	16,182.18	4,314.29
c). Instalación					1'695,200.00	4,541.73	1,210.86
d). Electrificación (0.2 plan ta luz diesel).					3'260,000.00	8,734.10	2,328.57
e). Semi-mecanización (Bazoočka)					1'108,400.00	2,969.56	791.71
f). Aereación					1'304,000.00	3'493.65	931.43
12.- Silo metálico techumbre a granel.	2,500.00	Ø =18.29	y H _c =17.65	263.05	127'286,000.00	483,885.51	50,914.40
a). Obra Civil.					11'736,000.00	44,615.09	4,694.40
b). Adquisición (importación).					84'906,000.00	322,775.13	33,962.40
c). Instalación					4'564,000.00	17,350.31	1,825.60
d). Electrificación					9'780,000.00	37,179.24	3,912.00
e). 0:25 Mecanización					13'040,000.00	49,572.32	5,216.00
f). Aereación					3'260,000.00	12,393.08	1,304.00

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

Como se puede apreciar, en éste trabajo se analizó brevemente el aspecto agroeconómico del país y al mismo tiempo se estudiaron las posibilidades que se tienen para fomentar la producción de productos del campo destinados para el consumo humano, así como la posibilidad de tecnificar el sector agrícola, además de mencionar la posibilidad de fomentar la creación de agroindustrias que exigen una gran demanda y potencial de áreas para almacenamiento en forma adecuada.

Por otra parte, se determinó que existen un sinnúmero de posibilidades para construir bodegas que cumplan con el fin de resguardar las cosechas que se captan directamente dentro de las zonas productoras del medio rural, por tanto, solo se analizaron las alternativas formales que son las más representativas para dicho fin, por lo que consideramos de vital importancia el poder definir cuales se pueden emplear para resolver este problema, ya que se requieren de estudios de gran alcance y técnicos altamente capacitados.

Es aquí donde la Ingeniería tiene un papel importante, ya que el estudio que se realice de la aplicación de estas alternativas y de sus conclusiones, dependerá en gran parte el desarrollo que el país pueda tener en materia de alimentos de origen agrícola, tanto con su producción y conservación como con su distribución. En otras palabras, este trabajo pretende introducir al lector en el análisis de un problema complejo y de como dar los primeros pasos para buscar su solución.

El primer paso en el planteamiento de una posible solución para construir una bodega, será fijar los objetivos que se persiguen con dicha construcción, ya que en función de éstos se valuaran las alternativas, desechando las que no se apeguen al logro de -- estos objetivos; al hacer esta selección, garantizamos que las ALTERNATIVAS que estudiemos serán las más adecuadas para nuestro problema, independientemente de la solución constructiva.

Al escoger una ALTERNATIVA para construir una bodega, debemos tener presente que ésta deberá cumplir con las características y factores que se mencionan en el Capítulo II, las cuales nos darán el tipo de proyecto y la estructuración más adecuados. También debemos recordar que al seleccionar una forma estructural, ésta deberá ir relacionada con los materiales que existan dentro de la zona donde se piensa construir y al mismo tiempo se deberá tomar en cuenta que proceso constructivo debemos emplear, dependiendo de la calidad de la mano de obra y del equipo disponible, así como la facilidad que tengamos para poder obtenerlos, ya que de ello dependerá el costo final de nuestra elección.

Con el fin de poder tomar la decisión final de cual es la ALTERNATIVA más adecuada, debemos analizar todas las variables que intervienen en cada solución, haciendo las comparaciones pertinentes que para nuestro caso se realizaron en función de varios parámetros, los cuales se detallan y comentan en el Capítulo V y se resumen en el cuadro de la página 215.

Como recomendaciones generales podríamos decir las siguientes:

1. Antes de seleccionar una alternativa debemos definir claramente los objetivos por los cuales se regirá nuestra selección y análisis.

2. Para resolver el problema planteado en este trabajo, se cuenta con un sin número de alternativas que varían en formas, estructuras, materiales y procesos constructivos pero siempre existirá alguna que sea la más adecuada en función de los objetivos preestablecidos.
3. Debemos buscar el procedimiento, el equipo y el diseño adecuado para ejecutar la construcción de nuestro proyecto en forma óptima desde el punto de vista de la economía y la eficiencia.
4. Generalmente la selección de una alternativa se basa en el criterio económico, primordialmente en la inversión inicial, pero debemos tomar en cuenta que existen otros factores, incluso diferentes de los costos que nos ayudaran a buscar una mejor solución.
5. No siempre el costo más bajo nos dará la alternativa más adecuada.
6. Existen técnicas y procedimientos que nos orientaran para tomar la decisión adecuada de una manera racional y analítica, pero la decisión final puede tomarse en forma intuitiva en función de la experiencia, ó de otros factores no ingenieriles.

Con referencia al análisis de parámetros que se planteó en el Capítulo V, los comentarios que podemos manifestar son los siguientes:

1. Que las partidas más significativas en los presupuestos de cada ALTERNATIVA resultaron ser las de "Estructura" que después de las comparaciones se encontró que varía entre el 17% y el 46%, con un valor medio del 27% del valor total del presupuesto y que el costo menor correspondió a la Alternativa No. 8 ; el "Sistema de Muros" - que varía entre el 15 y 31% con una media del 21% del importe total del presupuesto y que el valor más bajo correspondió a la Alternativa No. 9.

De lo anterior podemos concluir que el objetivo que se persigue con estos comentarios, es el de buscar nuevas alternativas que mejoren los costos por tonelada almacenada de las partidas más significativas con las mismas características planteadas en este estudio, ya que si logramos encontrar alguna estructura ó sistema de muros más económicos que los analizados, estaremos ahorrando dinero al bajar el costo total.

- 2.- Refiriéndonos al cuadro de parámetros unitarios planteado en el Capítulo V pag. 222, vemos que la Alternativa No. 4 ocupa varias veces el primer lugar en los valores unitarios y la Alternativa No. 8 el segundo lugar, pero si analizamos más a fondo encontramos que estos resultados no son absolutos, ya que si elegimos la No. 4, vemos que el costo por tonelada almacenada es un 18% más cara que la Alternativa No. 8 y si elegimos esta última, se requerirá de un 26% más de inversión inicial mensual; además de ser un 21% más cara por M2. De esta manera podríamos seguir analizando, pero vemos que es preciso definir en algún momento cual solución cumple mejor con los objetivos que planteamos desde el principio y que además son particulares para cada problema que afrontemos, lo cual hace que sea difícil generalizar soluciones.

Con el fin de poder elegir racionalmente alguna alternativa, en el siguiente cuadro damos el orden de aparición de las alternativas presentadas por cada parámetro analizado, teniendo que los valores unitarios que aparecen en primer lugar para cada factor son la 1ª columna y así sucesivamente.

		No. DE ALTERNATIVA 1982				
PARAMETROS MAS IMPOR- TANTES		ORDEN DE APARICION				
		1o.	2o.	3o.	4o.	5o. LUGAR
1	Inversión Inicial	4	8	3	2	5
III	Inversión Mensual	4	8	7	6	5
IV	Costo por M2.	4	8	7	3	2
V	Costo por Ton. Alm.	8	3	2	5	7
VIII (b)	Monto de la mano de Ob.local	9	7	5	10	8

Se observa que la alternativa No. 8 aunque esta en segundo lugar de aparición, podría ser la más adecuada por tener más valores - que aparecen dentro de los cinco primeros lugares.

Finalmente, daremos los siguientes puntos como procedimientos de comparación de nuevas alternativas para construir bodegas que al macenen productos del campo en el medio rural.

1. Plantear las posibles alternativas según lo indicado en las recomendaciones generales.
2. Analizar los costos de las alternativas significativas y -- compararlos con los que se mencionan en este trabajo, si -- son menores hay que verificar que se cumplan las caracterís ticas mencionadas en el Capítulo II, si se cumplen se enco tró una nueva posible alternativa.
3. Con las posibles alternativas, efectuar el análisis de pará metros como se indica en el Capítulo V, al obtener los resul tados se estará en posibilidad de obtener una selección téc nicamente adecuada.

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

1. Revista SOP No. 83 de Feb/1973 Año VII.
Artículo "Programa de Desarrollo Rural", p.p. 31-40
Editor.- SOP. Director General de Relaciones y Difusión.
2. Revista Mexicana de la Construcción No. 267-12 de -
Diciembre/1976.
Artículos "El Ingeniero Civil y Desarrollo de la Industria de la Construcción" p.p.50-56 Economía y Construcción p.p. 22-27.
Autores. Ing. Jorge A. Boue, Ing. Jaime Torres H.
Editor. CNIC
3. Revista CIC (Colegio de Ingenieros Civiles de México) No. 150 de Enero/Febrero 1969.
Artículo. "Crecimiento de la Economía Mexicana"p.p.-4-10.
Autor. Ing. Rodolfo Félix Valdéz.
Editor. Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C.
4. Revista Construcción Mexicana No. 11, de Noviembre - 1974.
Artículo. "Un punto de vista, los impuestos y la Cd" p.p. 4-6
Autor Arq. Carlos Reyes Navarro.
Editor Novaro Internacional, S.A.
5. Revista Gaceta UNAM No. 6 Vol III, Cuarta época, 22 - enero 1979.
Artículo. "Campesinado y formas de Producción Agrícola, la problemática del Sector Agrario, etc p.p.12-17
Autores Pierre George, Eckart Boege, Armando Bartra, Arturo Warman, Cuauhtémoc González Pacheco.
Editor Dirección General de Información de la UNAM.
6. Revista "El Mercado de Valores", No. 2 de enero 8-1979 Año XXXIX
Artículos "Cosechas de cultivos Básicos en 1978 p.p. 21
"Salarios Mínimos para 1979 p.p.22
"Tendencias económicas en América Latina p.p.25
Editor Nacional Financiera, S.A.

7. Revista "El Mercado de Valores No. 29 de Julio 17/1978
Artículos. "México y los cambios en la economía interna
cional". p.p. 565
Editor. Nacional Financiera, S.A.
8. Revista Construcción Mexicana No. 5 de Mayo/1979.
Artículo Informe Especial del XII Congreso Mexicano -
de la Industria de la Construcción P.P. 8-20
Editor Novaro Internacional
9. Revista "Mexicana de la Construcción" No. 291 de enero
1979.
Artículo. Economía y Construcción p.p. 22-29
Autor Dirección Técnica CNIC
Editor CNIC
10. Revista Mexicana de la Construcción No. 295 de mayo/1979
Artículos El crecimiento del País, reto a los constructo
res Mexicanos p.p. 34
Hacia el año 2,000 p.p. 45
Editor CNIC
11. Revista "Mercado de Valores" No. 9 de Mzo 3/1980, Año XL
Artículo La Economía Mexicana en 1979, p.p. 197-202
Autor. Banco de México.
Editor. Nacional Financiera, S.A.
12. Revista "Mercado de Valores" No. 33 de agosto 14-1978,
Año XXXVII
Artículos Seminario Internacional sobre nuevas Técnicas
Presupuestarias, p.658-664
"Poblacion y Producto nacional Bruto por Habi-
tante en diversos Países, 1975 p.665
Editor Nacional Financiera, S.A.
13. Informe Anual del Banco de México, S.A. 1977, texto del
informe del consejo de Administración de la LIX Asamblea
General Ordinaria.
Autor Banco de México, S.A.
14. Libro "Ciencias Sociales Uno"
Unidad 3. Extensión territorial del país p.74
Población de México 1970 p.77
Datos Censales de Población p.79
Población Rural y Urbana p.90
Unidad 4 Zonas Económicas, Recursos de México y su Apro-
vechamiento p.106
Unidad 7. Características generales de los países del --
Tercer Mundo p.200
Principales Problemas Agrícolas e Industriales
de países del Tercer Mundo p.204

Problemas Económicos, Políticos y Demográficos de Países Subdesarrollados. p.200,p.214
Perspectivas para el Desarrollo de México,
p.222.

15. Apuntes del Curso de Construcción I, "Factores de Consistencia de Costos y Precios Unitarios".
Actualización 1980.
Autores Pasante Samuel Reifer G.
Ing. José Carreño Romani
Ing. Alberto Meade Veramendi
Ing. Jorge de Alba Castañeda.
Editor Facultad de Ingeniería, UNAM.
16. Construcción I "Apuntes Edición 1971.
Editor. Facultad de Ingeniería, UNAM
17. Apuntes. Movimiento de Tierras.
Temas. a) Mantenimiento de Equipo.
b) Métodos de Selección de Equipo.
c) Control.
Autores. a) Coordinador: Ing. José Hartasánchez G.
b) Ing. Fernando Favela L.
c) Ing. Federico Alcaráz Lozano.
Editor Facultad de Ingeniería, UNAM.
18. Apuntes Diseño Estructural
Autores Profesores de la Sección de Estructuras.
Editor Facultad de Ingeniería, UNAM.
19. Resumen del Catálogo de Almacenes de Servicio. Inventario Nacional.
Autor. Dirección General de Productos Básicos, Sria. de Comercio.
Edición. Marzo 1980
Editor. Secretaría de Comercio.
20. Calendario Mexicano 1977.
Editor Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO)
21. Calendario Mexicano 1980
Editor. Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO)
22. Anuario estadístico de la Producción Agrícola de los --
Estados Unidos Mexicanos 1977.
Autor. Dirección General de Economía Agrícola.
Editor. S.A.R.H.

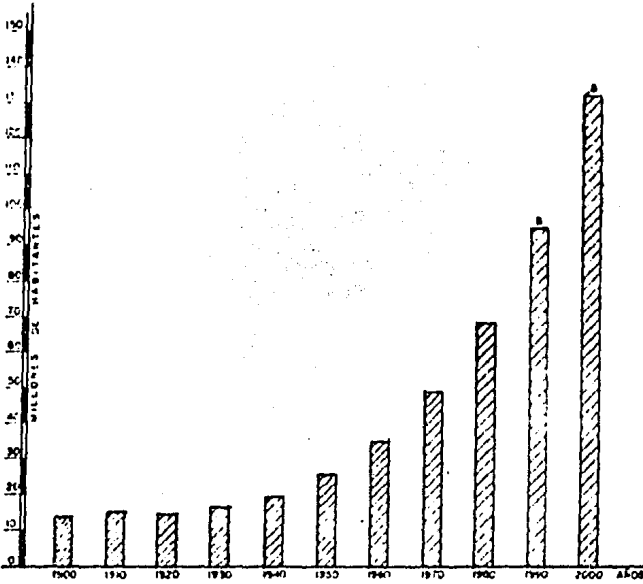
23. Manual de Estadísticas Básicas.
Editor S.P.P. 1979
24. Monografía de la Compañía "Bodegas Rurales Conasupo",
para el congreso de la Industria de la Construcción.
25. Normas y Costos de Construcción, Vol. I, 3ra. Edición,
1976.
Autor. Plazola
Editor LIMUSA
26. Costos y tiempo en Edificación, 3ra. Edición 1980.
Autor Suárez Salazar
Editor LIMUSA
27. Cuadernos de Análisis de Costos, Congreso Mexicano de
la Industria de la Construcción.
Autor. Dirección Técnica CNIC
Editor Cámara Nacional de la Industria de la Cons-
trucción.
28. Revista "Industria Mexicana", vol. V, No. 1, enero-feb.
1974.
Artículo Anatomía de la Inflación en México, p.p. 4-10
Artículo "La Agricultura ¿Freno o impulso al desarrollo?
p.p. 12-19.
Autor Lic. Carlos Muñoz Sánchez.
Editor Novaro Internacional, S.A.
29. Revista Mexicana de la Construcción, No. 32B de febrero
1982.
Artículo La Economía Mexicana, p.p. 9-14
Editor CNIC
30. Desarrollo Económico de México
Autor Ing. Luis Unikel
31. Bosquejo Histórico del Almacenaje.
Autores Ing. José Antonio Herrera Campe.
Ing. Luis Chávez Orozco.
32. Manual de Procedimientos de Bodegas Rurales Conasupo, --
S.A. de C.V.
Autor. Unidad de Organización y Métodos.
33. Oferta Nacional de la Capacidad Instalada de Almacenamiento
en México, febrero 1982.
Editor Dirección General de Productos Básicos de la Sria.
de Comercio.

- 34 Revista Ingeniería de Costos No. 8, Vol. I, de octubre a diciembre de 1971.
Editor Sociedad Mexicana de Ingeniería de Costos A.C.
Artículo Proyección de la Ingeniería Civil Mexicana, - Conferencia del Ing. Bernardo Quintana A, p.p. 22-42

A N E X O S

ANEXO I

PROYECCION DE POBLACION FUTURA DE LA REPUBLICA MEXICANA



AÑO	POBLACION TOTAL	TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL %
1895	12'632 427	-
1900	13'607 259	1.5
1910	15'160 369	1.1
1921	14'334 780	-0.5
1930	16'552 722	1.6
1940	19'853 551	1.7
1950	25'791 017	2.8
1960	34'923 129	3.1
1970	48'225 238	3.4
1980	66'546 833	3.2

FUENTE: Censos Nacionales, 1995-1980.

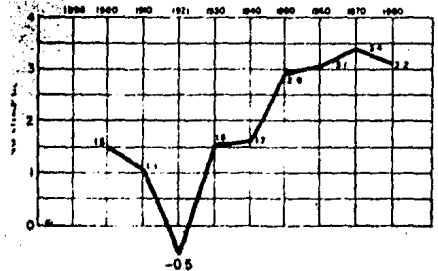
BY VALORES ESTIMADOS
ELABORADO EN BASE A LOS CENSOS DE POBLACION

DIAGRAMA I
1980

ESTADISTICAS DE LA POBLACION DE LA REPUBLICA MEXICANA.

AÑO	POBLACION	TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL
1900	13'607,272	1.00 %
1910	15'002,690	1.00 %
1920	14'334,780	-0.45 %
1930	16'552,722	1.45 %
1940	19'853,551	1.81 %
1950	25'791,017	2.65 %
1960	34,923,129	3.08 %
1970	48'381,547	3.40 %
1980	67'382,581	3.37 %
1985	72'520,956	
1990	91'641,142	
1995	110'071,169	
2000	130'730,854	

TASAS DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL DE LA POBLACION TOTAL EN LA REPUBLICA MEXICANA 1895-1980



FUENTES: CENSO DE POBLACION DE MEXICO, S.A.
BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO ECONOMICO
FINAN 1984.

NOTAS: * VALORES CALCULADOS A TASA DE CRECIMIENTO 3.37 % ANUAL.

CUADRO No. 1.1

ENTIDADES FEDERATIVAS	1970		1980		TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL
	POBLACION TOTAL	DISTRIBUCION POR-CENTUAL	POBLACION TOTAL	DISTRIBUCION POR-CENTUAL	
TOTAL NACIONAL	48 225 238	100.0	66 848 833	100.0	-3.2
Aguascalientes	338 142	0.7	519 438	0.8	4.2
Baja California	870 421	1.8	1 177 886	1.8	3.0
Baja California Sur	128 019	0.3	215 139	0.3	5.2
Campeche	261 656	0.5	420 653	0.6	5.1
Coahuila	1 114 956	2.3	1 667 266	2.5	3.3
Colima	241 153	0.5	346 293	0.5	3.6
Chapas	1 669 053	3.3	2 084 717	3.1	2.8
Chihuahua	1 612 525	3.3	2 008 477	3.0	2.1
Distrito Federal	6 874 165	14.3	8 831 079	13.2	2.6
Durango	939 208	1.9	1 182 320	1.8	2.2
Guanajuato	2 270 370	4.7	3 008 110	4.5	2.7
Guerrero	1 697 360	3.3	2 109 513	3.2	2.7
Hidalgo	1 193 846	2.5	1 647 493	2.3	2.5
Jalisco	3 296 686	6.8	4 371 998	6.5	2.8
México	3 833 523	7.9	5 064 335	7.6	6.8
Michoacán	2 324 228	4.8	2 898 824	4.3	2.1
Morales	818 119	1.3	947 089	1.4	4.2
Nayarit	644 031	1.1	728 120	1.1	2.8
Nuevo León	1 894 689	3.5	2 513 044	3.8	3.9
Oaxaca	2 015 424	4.2	2 369 076	3.5	1.8
Puebla	2 508 226	5.2	3 347 685	5.0	2.6
Querétaro	835 523	1.0	1 129 605	1.1	4.2
Quintana Roo	88 150	0.2	226 985	0.3	9.5
San Luis Potosí	1 281 996	2.7	1 673 893	2.5	2.6
Sinaloa	1 266 528	2.6	1 649 879	2.8	3.7
Sonora	1 008 720	2.3	1 513 731	2.3	3.1
Tabasco	768 327	1.6	1 062 981	1.6	3.2
Tamaulipas	1 456 858	3.0	1 824 484	2.9	2.7
Tlaxcala	420 638	0.9	564 597	0.8	7.7
Veracruz	3 815 422	7.9	5 387 680	8.1	3.4
Yucatán	758 365	1.6	1 063 733	1.6	3.3
Zacatecas	951 462	2.0	1 136 830	1.7	1.7

FUENTE: Censos Nacionales, 1970 y 1980

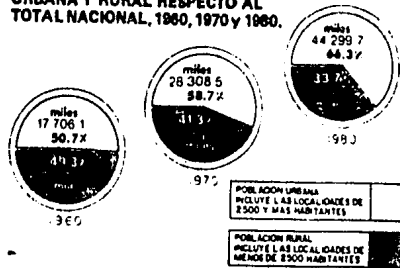
POBLACION RURAL Y URBANA

(ANEXO I)

ENTIDADES	TOTAL	RURAL	URBANA	%	
Aguascalientes	338 142	122 998	36	215 144	64
Baja California Edo.	870 421	125 721	14	744 700	86
Baja California Terr.	128 019	58 963	46	69 056	54
Campeche	251 556	89 937	36	161 619	64
Coahuila	1 114 956	303 792	27	811 164	73
Colima	241 153	74 223	31	166 930	69
Chiapas	1 569 053	1 132 871	72	436 182	28
Chihuahua	1 612 525	557 270	35	1 055 255	65
Durango	939 208	549 693	59	389 515	41
Guanajuato	2 270 370	1 093 109	48	1 177 261	52
Guerrero	1 597 360	1 032 400	65	564 960	35
Hidalgo	1 192 268	880 761	74	311 507	26
Jalisco	3 296 586	1 049 673	32	2 246 913	68
México	3 833 185	1 451 577	38	2 381 608	62
Michoacán	2 320 042	1 253 095	54	1 066 947	46
Morales	816 119	191 765	31	424 354	69
Nayarit	644 031	280 824	52	263 207	48
Nuevo León	1 894 689	398 159	24	1 296 530	76
Oaxaca	2 015 424	1 567 725	74	609 008	48
Puebla	2 508 226	1 340 178	53	1 168 048	47
Querétaro	485 523	312 715	64	172 808	36
Quintana Roo Terr.	88 150	55 944	64	32 206	36
San Luis Potosí	1 281 996	784 738	61	497 258	39
Sinaloa	1 266 528	657 789	52	608 739	48
Sonora	1 008 720	387 947	35	710 773	65
Tabasco	768 327	517 480	67	250 847	33
Tamaulipas	1 456 858	459 397	32	997 461	68
Tlaxcala	420 638	211 547	50	209 091	50
Veracruz	3 815 422	2 022 928	53	1 792 494	47
Yucatán	758 365	265 398	35	492 967	65
Zacatecas	951 462	653 150	69	298 312	31
DISTRITO FEDERAL	6 874 165	—	0	6 874 165	100
TOTAL	48 273 784	19 878 747	41	28 395 037	59

FUENTE: Censo General de Población 1970

PROPORCION DE POBLACION URBANA Y RURAL RESPECTO AL TOTAL NACIONAL, 1960, 1970 y 1980.



POBLACION URBANA INCLUYE LAS LOCALIDADES DE 2500 Y MAS HABITANTES

POBLACION RURAL INCLUYE LAS LOCALIDADES DE MENOS DE 2500 HABITANTES

NUMERO DE LOCALIDADES Y POBLACION QUE AGRUPAN

ENTIDAD	Localidades entre 0 y 100 hab.		Localidades entre 100 y 2 500 hab.		Localidades con más de 2 500 hab.	
	Número de Localidades	Población que Agrupan (Habs.)	Número de Localidades	Población que Agrupan (Habs.)	Número de Localidades	Población que Agrupan (Habs.)
Aguascalientes	823	66 136	59	56 864	7	215 144
Baja California Norte	558	37 659	63	88 022	19	744 700
Baja California Sur	1 513	41 237	17	17 726	5	69 656
Campeche	577	39 308	17	50 629	14	161 619
Coahuila	1 823	145 022	164	158 770	32	811 164
Colima	535	31 888	41	42 335	14	166 933
Chiapas	7 068	592 725	600	540 146	52	436 182
Chihuahua	5 123	340 187	237	217 083	43	1 055 255
Durango	2 775	253 266	305	291 427	37	359 515
Guanajuato	4 210	560 763	595	532 346	63	1 177 261
Guerrero	2 752	443 921	617	568 479	65	564 900
Hidalgo	1 827	383 379	541	497 322	41	311 507
Jalisco	9 157	580 381	432	469 292	137	2 246 913
México	1 712	265 601	1 023	1 155 976	289	2 381 608
Michoacán	5 128	578 896	661	674 199	114	1 666 947
Morelos	173	38 870	124	152 895	55	424 354
Nayarit	1 233	100 924	179	179 900	30	263 207
Nuevo León	4 324	224 463	173	173 696	61	1 293 530
Oaxaca	2 366	464 965	1 232	1 097 760	92	609 008
Puebla	1 959	349 122	930	911 056	145	1 168 043
Querétaro	922	149 881	188	162 334	13	172 808
Quintana Roo	516	30 389	28	25 555	3	32 266
San Luis Potosí	3 185	401 095	423	383 643	34	497 253
Sinaloa	3 341	313 960	360	343 829	43	638 739
Sonora	4 719	217 207	172	170 740	39	710 773
Tobasco	755	192 290	363	325 190	24	250 847
Tamaulipas	5 040	332 607	181	156 790	32	997 421
Tlaxcala	436	44 956	142	165 591	34	259 091
Veracruz	4 313	802 557	1 290	1 220 371	163	1 792 494
Yucatán	1 525	109 341	137	156 057	50	492 957
Zacatecas	2 912	331 927	352	321 223	34	298 312
Distrito Federal	—	—	—	—	1	6 874 165
S U M A :	83 303	8 469 963	11 701	11 408 804	1 789	21 622 854

FUENTE: Censo General de Población 1970.

Clase de localidad	Núm. de localidades	Porcentaje	Población
De 1 a 99 hab.	55 650	3.05	1 471 000
De 100 a 499	28 055	14.29	6 889 000
De 500 a 999	7 473	10.76	5 190 000
De 1 000 a 2 499	4 232	13.20	6 366 000
Sumas	95 410	41.30	19 916 000
De 2 500 a 4 999	1 201	8.56	4 130 000
De 5 000 a 9 999	539	7.80	3 764 000
De 10 000 a 19 999	248	7.07	3 410 000
De 20 000 a 29 999	65	3.18	1 532 000
De 30 000 a 39 999	30	2.11	1 016 000
De 40 000 a 49 999	19	1.78	859 000
De 50 000 a 74 999	21	2.58	1 242 000
De 75 000 a 99 999	13	2.31	1 114 000
De 100 000 a 249 999	24	7.74	3 735 000
De 250 000 a 499 999	6	4.09	1 972 000
De 500 000 y más	4	11.48	5 535 000
Sumas	2 170	58.70	28 309 000
Totales:	97 580	100.00%	48 225 000

Población rural y urbana.

AMERICA LATINA: POBLACION TOTAL Y TASAS DE CRECIMIENTO, POR PAISES, 1960, 1973-1977

País	1960	1973	1974-1977 (Miles de habitantes)			1977	Tasa de crecimiento anual 1970-77
			1974	1975	1976		%
Argentina	19 937	24 286	24 648	25 030	25 384	26 086	1.7
Barbados	0 233	0 240	0 240	0 242	0 243	0 243	0.2
Bolivia	3 310	4 344	4 435	4 528	4 624	4 788	2.3
Brasil	70 758	101 433	104 268	107 145	110 123	113 208	2.8
Colombia	15 397	22 388	22 913	23 416	24 103	24 763	2.7
Costa Rica	1 254	1 877	1 934	1 988	2 020	2 080	2.9
Chile	7 701	9 984	10 078	10 253	10 428	10 658	1.9
Ecuador	4 338	6 315	6 301	6 390	6 473	7 088	2.9
El Salvador	2 433	3 808	3 842	4 108	4 224	4 255	3.1
Guatemala	3 943	5 540	5 684	5 852	6 018	6 188	2.8
Guyana	0 562	0 754	0 771	0 789	0 806	0 825	2.1
Haití	3 574	4 440	4 518	4 584	4 668	4 749	1.7
Honduras	1 843	2 805	2 875	2 747	2 821	2 897	2.7
Jamaica	1 613	1 953	1 984	2 014	2 045	2 075	1.5
México	34 923	56 168	58 122	60 145	62 238	64 404	3.5
Nicaragua	1 420	2 028	2 085	2 182	2 218	2 325	3.2
Paraná	1 062	1 570	1 618	1 668	1 719	1 771	3.1
Paraguay	1 710	2 412	2 478	2 547	2 739	2 813	3.4
Perú	10 022	14 628	15 044	15 470	15 908	16 358	2.9
República Dominicana	3 036	4 425	4 562	4 725	4 846	4 978	3.0
Trinidad y Tobago	0 831	1 062	1 078	1 098	1 110	1 137	1.5
Uruguay	2 483	2 725	2 744	2 784	2 782	2 848	0.9
Venezuela	7 352	11 282	11 632	11 960	12 361	12 737	3.1
AMERICA LATINA	199 736	286 087	293 927	302 042	310 303	319 229	2.8

FUENTE: Banco Interamericano de Desarrollo. Progreso Económico y Social en América Latina. Informe 1977.

AMERICA LATINA: POBLACION URBANA Y RURAL, POR PAISES, 1960 Y 1977

(Miles de habitantes)

País	1960			1977			Tasa de crecimiento urbano 1960-77
	Urbana	Rural	% Urbana	Urbana	Rural	% Urbana	%
Argentina	14 676	5 281	73.6	21 814	4 242	83.7	2.3
Barbados	94	139	40.3	111	132	45.7	1.0
Bolivia	887	2 426	26.8	1 508	3 280	31.5	3.1
Brasil	32 598	38 180	46.1	72 310	40 898	63.9	4.8
Colombia	7 420	7 977	48.2	17 284	7 478	69.8	5.1
Costa Rica	410	844	32.7	913	1 177	43.7	4.9
Chile	5 222	2 470	67.8	8 444	2 212	79.2	2.9
Ecuador	1 515	2 821	34.9	3 048	4 040	43.0	4.6
El Salvador	935	1 498	38.4	1 702	2 553	40.0	3.8
Guatemala	1 325	2 618	33.8	1 918	4 250	31.1	2.2
Guyana	159	403	28.3	350	475	42.4	4.8
Haití	598	3 008	15.9	1 092	3 657	23.0	3.9
Honduras	420	1 423	22.8	968	1 909	34.1	4.6
Jamaica	381	1 232	23.7	1 223	852	58.9	7.1
México	17 705	17 218	50.7	40 446	23 958	62.8	5.0
Nicaragua	545	875	38.4	1 263	1 062	54.3	5.1
Paraná	441	621	41.5	917	854	51.8	4.4
Paraguay	605	1 105	35.4	1 018	1 795	36.2	3.1
Perú	4 630	5 392	46.2	10 829	5 529	66.2	5.2
República Dominicana	914	2 122	30.1	2 444	2 534	49.1	6.0
Trinidad y Tobago	325	506	39.2	678	461	59.5	4.4
Uruguay	2 008	477	80.8	2 299	547	80.8	0.8
Venezuela	4 901	2 451	66.7	9 666	3 071	75.9	4.1
AMERICA LATINA	98 682	101 034	49.4	202 263	116 966	63.4	4.3

¹ Basada en la distribución del censo de 1963.

FUENTE: Banco Interamericano de Desarrollo. Progreso Económico y Social en América Latina. Informe 1977.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA

	1960	1970	1980	1990	2000
Suma	<u>11 253</u>	<u>12 994</u>	<u>18 150</u>	<u>25 358</u>	<u>35 423</u>
Agropecuario	6 100	5 132	6 625	7 481	9 104
Extractivas	141	180	254	355	490
Transformación	1 544	2 173	3 449	6 086	9 210
Construcción	405	572	834	1 318	1 913
Electricidad	40	53	91	152	248
Transporte	354	369	544	837	1 204
Comercio y Servicios	2 699	4 515	6 353	9 129	13 248

Fuente: Estimaciones de ICATEC, S. A. con base en los Censos de Población.

PRODUCTO E INGRESO PER-CAPITA

P e s o s

	<u>1970</u>	<u>1980</u>	<u>1990</u>	<u>2000</u>
Producto per-cápita	6 175.00	7 854.00	10 560.00	14 624.00
Ingreso per-cápita	5 249.00	6 676.00	8 975.00	12 430.00
Ingreso per-cápita U.S.	419.9	534.0	718.0	944.4

Fuente: Estimaciones de ICATEC; S. A. con base en los Censos de Población.

A N E X O II

ESTADISTICAS DE PRODUCCION AGRICOLA

PRODUCTOS AGRICOLAS

CEREALES.- Los cereales son plantas cuyas semillas producen harina; ocupan un lugar primordial debido a que se destinan para la alimentación humana. En México, los más importantes son: el maíz, frijol, arroz y trigo y son de menos importancia la cebada, avena, centeno, sorgo, etc.

MAIZ.- Constituye la base de la alimentación nacional, se utiliza en la fabricación de tortillas, atole, tamales, etc., se obtienen de él no menos de 150 productos derivados útiles a la alimentación y a la industria.

Su cultivo se extiende a todo el país, las cosechas son de riego y de temporal, siendo la más común esta última, a pesar de que está expuesta a la sequía de los climas de lluvias irregulares.

A continuación se proporcionan gráficas de producción y superficie cosechada por Estados y en los Cuadros No.1 y 2 se tiene las estadísticas generales.

FRIJOL.- Constituye otro alimento nacional, frecuentemente se cultiva alternado con el maíz, requiere de mano de obra laboriosa, se produce en casi todo el país.

ARROZ.- Es un complemento de la alimentación, por lo que es de uso común. Este cultivo necesita cosecharse en un verdadero pantano, por lo que de los campos arroceros, se desprenden gases que los hacen malsanos, requieren de mano de obra abundante y delicada.

TRIGO.- Este cereal se utiliza en la fabricación de pastas y pan, por lo que es indispensable en la economía de los pueblos.

Este cultivo agota fuertemente las tierras, por lo que debe alternarse con otros cultivos como alfalfa y frijón, también requiere de abonos abundantes y de mano de obra especializada.

La producción nacional de este producto, es insuficiente para la economía del país, por lo que es necesario importarlo.

En los cuadros siguientes se proporciona la información estadística de estos productos.

ESTADISTICA DE LA PRODUCCION AGRICOLA
MILES DE TONELADAS

CUADRO II-1

PRODUCTO	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
<u>CEREALES</u>											
Maíz	9,786	9,223	8,609	7,848	8,478	8,017	10,138	10,909	8,591	12,383	14,766
Frijol	954	870	1,009	972	1,027	74	770	840	712	971	1,192
Sorgo	2,516	2,612	3,270	3,499	4,126	4,027	4,325	4,185	3,737	4,812	5,298
Arroz	369	403	451	492	717	463	567	397	494	456	587
Cebada	270	310	392	250	440	549	418	505	532	609	580
Trigo	1,831	1,809	2,091	2,786	2,798	3,363	2,456	2,643	2,874	2,785	3,123
Avena	26	27	39	51	87	48	122	60	77	79	77
<u>OLEAGINOSAS</u>											
Soya	256	377	585	491	599	302	516	334	387	312	469
Ajonjolí	180	161	178	160	111	85	121	134	136	175	166
Cártamo	411	271	298	272	532	240	518	557	475	446	612
TOTALES:	16,599	16,063	16,922	16,824	18,915	17,168	19,951	19,996	18,015	23,028	26,870

ESTADISTICA DE LA SUPERFICIE CULTIVADA
MILES DE

CUADRO II-2

<u>CEREALES</u>											
Maíz	7,692	7,292	7,606	6,717	6,694	6,783	7,469	7,184	7,220	6,955	7,829
Frijol	1,965	1,687	1,870	1,552	1,753	1,316	1,631	1,580	1,571	1,763	2,013
Sorgo	936	1,109	1,185	1,156	1,445	125	1,413	1,397	1,419	1,579	1,650
Arroz	154	156	150	173	257	159	180	121	155	132	187
Cebada	221	217	262	173	286	364	248	296	343	329	580
Trigo	614	687	640	774	778	894	709	759	798	739	886
Avena	54	42	47	60	59	66	68	65	66	64	65
<u>OLEAGINOSAS</u>											
Soya	129	222	312	300	344	172	314	216	222	155	265
Ajonjolí	281	276	255	240	219	198	205	244	234	282	267
Cártamo	265	199	198	192	363	185	404	429	377	392	475
TOTALES:	12,311	11,887	12,525	11,337	12,198	10,262	12,715	12,340	12,405	12,390	14,217

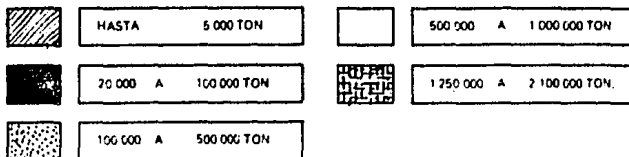
FUENTE: CENSOS AGRICOLAS, GANADEROS Y EJIDALES; MANUAL DE ESTADISTICAS BASICAS S.P.P. 1979 Y SISTEMA ALIMENTARIO MEXICANO S.A.R.H. 1981.

ESTADÍSTICAS BÁSICAS DE LAS TIERRAS CULTIVADAS.
EN LA REPÚBLICA MEXICANA.

CONCEPTO	PARCIAL	SUPERFICIE TOTAL	PORCENTAJE CON RESPECTO A LA TIERRA DISPONIBLE.
I.- EXTENSIÓN TERRITORIAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA,	1'967,183 1/2 =	196'718,300 Ha	
II.- TIERRAS AGRÍCOLAS DISPONIBLES APROXIMADAS (74% DEL TERRITORIO NACIONAL).		145'516,945 Ha	100%
III.- POTENCIAL DE TIERRAS AGRÍCOLAS SUPERFICIE POTENCIAL		29'714,560 Ha	20.42%
a).- SUPERFICIE POTENCIAL DE SECO: (38.26%)	11'369,718		
b).- SUPERFICIE POTENCIAL DE TEMPORAL: (61.74%)	18'344,862		
IV.- TIERRAS DE LABO:		23'816,912 Ha	16.37%
a).- CON FLEJO:	(23.0%) 5'472,050		
b).- DE TEMPORAL:	(77.0%) 18'344,862		
V.- SUPERFICIE TOTAL COSECHADA. (BACLA, BARRIO, PLANTACIONES, FRUTALES Y AGRILO).		16'996,451. Ha	11.66%
a).- CON FLEJO:	(27.0%) 4'617,659		
b).- DE TEMPORAL:	(72.0%) 12'378,792		
VI.- SUPERFICIE POTENCIAL CULTIVADA CON CEREALES APROXIMADAMENTE REPRESENTA EL 4% DEL POTENCIAL DE TIERRAS		12'326,431 Ha	
a).- CON FLEJO:	(60%) 7'395,230		
b).- DE TEMPORAL:	(40%) 4'931,201		
VII.- TIERRAS DE CULTIVAS AGRÍCOLAMENTE		15'797,004 Ha	10.85%
VIII.- PASTOS NATURALES		74'496,820 Ha	51.22%
IX.- BOSQUES:		19'657,766 Ha	13.65%

CUADRO 11-3

MAIZ
Producción obtenida por entidad federativa



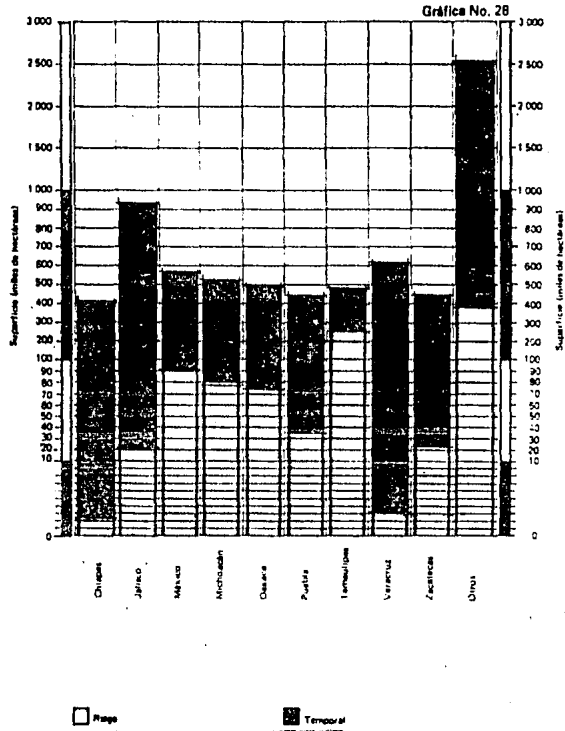
ESTADÍSTICAS DE PRODUCCION
DE MAIZ.

AÑO	PRODUCCION	SUPERFICIE COSECHADA.	RENDIMIENTO MEDIO POR HA. Ton/Ha.
1960	5'426,183	5'386,256	1.01 %
1961	6'253,925	6'290,837	0.99 %
1962	6'318,225	6'353,604	0.99 %
1963	6'141,271	6'015,590	1.02 %
1964	8'487,030	7'490,582	1.13 %
1965	8'935,859	7'718,765	1.16 %
1966	9'951,855	8'434,612	1.18 %
1967	9'659,546	7'610,332	1.14 %
1968	9'093,976	7'675,935	1.18 %
1969	8'456,566	7'159,279	1.18 %
1970	8'912,530	7'440,960	1.20 %
1971	9'785,813	7'692,000	1.27 %
1972	9'222,929	7'292,000	1.26 %
1973	8'608,520	7'606,000	1.13 %
1974	8'211,956	6'717,000	1.22 %
1975	8'842,822	6'894,000	1.32 %
1976	8'017,123	6'783,000	1.18 %
1977	10'137,914	7'469,000	1.36 %
1978	10'909,030	7'184,000	1.52 %
1979	8'590,796	7'220,596	1.19 %
1980	12'383,234	6'955,201	1.78 %
1981	14'765,760	7'828,737	1.89 %
1982	13'057,440	7'985,312	1.64 %

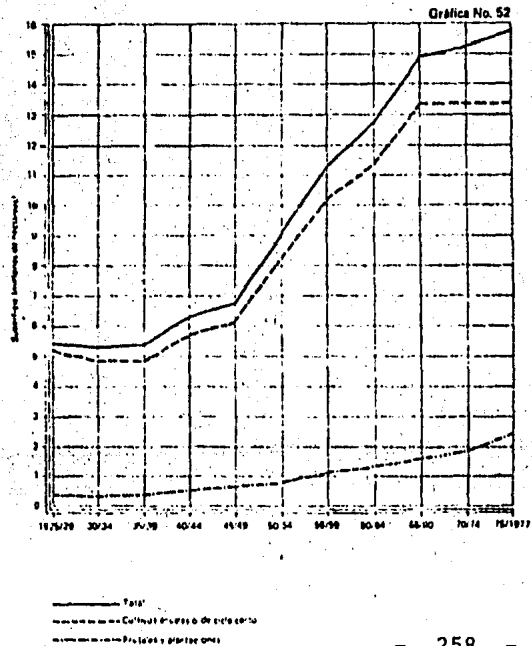
CUADRO: II:5:a

ENTIDAD	M A I Z.			
	1980		1982	
	HAS.	TON.	HAS.	TON.
BAJA CALIF. NORTE	17,746	46,951	6,818	25,637
BAJA CALIF. SUR.	7,310	7,500	2,321	7,891
SONORA.	24,818	74,454	24,790	90,097
SINALOA.	160,660	189,384	145,141	195,586
MAYARIT.	87,000	232,000	98,532	261,141
CHIHUAHUA	72,545	106,538	446,392	431,342
DURANGO.	172,492	164,797	206,678	273,698
COAHUILA	16,368	30,306	70,480	111,017
MUEVO LEON	36,324	52,288	98,484	141,533
ZAMALIPAS.	416,148	693,487	424,694	848,709
ZACATECAS.	227,516	183,158	468,948	433,366
AGUASCALIENTES.	38,791	49,535	98,158	80,064
SAN. LUIS POTOSI.	53,145	81,228	234,834	260,492
JALISCO	908,873	2,268,062	814,346	2'133,979
COLIMA	36,088	77,460	40,294	104,094
MICHUACAN	475,806	807,572	466,818	784,928
MEXICO.	677,160	1'875,435	587,577	1'403,084
QUERETARO.	103,397	124,529	105,347	140,568
GUANAJUATO.	282,287	347,050	411,118	385,706
HIDALGO.	232,729	314,980	255,547	206,977
PUEBLA	514,703	852,415	489,459	877,249
TALAMCALA.	142,074	239,249	132,585	234,380
MORELOS.	54,635	107,543	51,740	105,273
VERACRUZ.	565,629	822,639	556,916	831,020
DISTRITO FEDERAL.	11,510	28,775	13,050	22,295
GUERREPO.	375,189	604,305	426,825	529,412
OAXACA	437,396	507,837	393,152	496,809
CHIAPAS.	515,010	1'200,000	462,566	1'170,299
TABASCO	33,100	75,000	59,220	120,584
QUINTANA ROO	40,897	40,079	62,424	70,573
YUCATAN	159,724	129,829	126,264	118,507
CAMPECHE	59,121	48,856	42,220	61,330
T O T A L.	6'955,201	12'383,243	7'828,737	13'057,440

MAIZ
SUPERFICIE COSECHADA POR ENTIDAD FEDERATIVA
AÑO AGRICOLA 1977



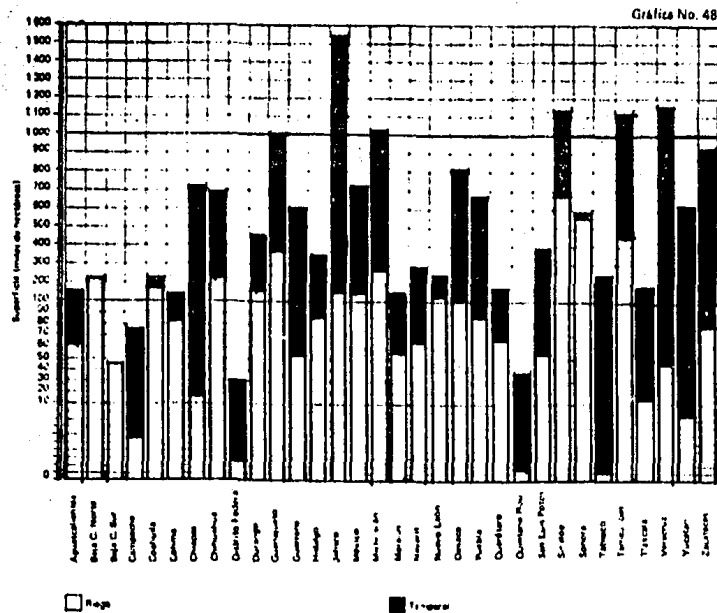
SUPERFICIE COSECHADA A NIVEL NACIONAL
PROMEDIOS QUINQUENALES
1925-1977



ESTADÍSTICAS DE SUPERFICIE COSECHADA
CON GRANOS.

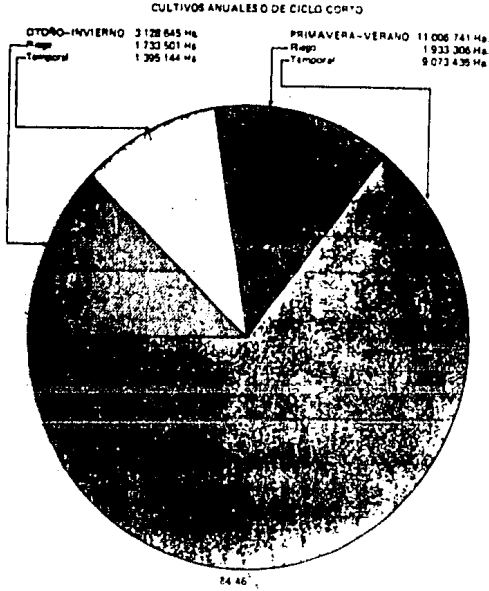
AÑO	SUPERFICIE Has.
1960	9'360 699
1961	10'466 548
1962	10'386 895
1963	10'012 698
1964	12'295 660
1965	12'751 989
1966	13'680 324
1967	12'542 357
1968	12'773 563
1969	12'110 492
1970	12'462 186
1971	12'045 532
1972	12'132 175
1973	13'052 278
1974	12'245 102
1975	12'720 413
1976	12'016 009
1977	12'796 867
1978	12'572 757
1979	
1980	12'559 771
1981	14'244 278

SUPERFICIE COSECHADA TOTAL POR ENTIDAD FEDERATIVA
AÑO 1977

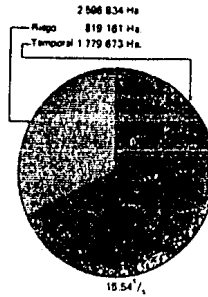


DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE COSECHADA
POR CICLOS Y TIPO DE PRODUCTOS
AÑO AGRICOLA 1977

Gráfica No. 50



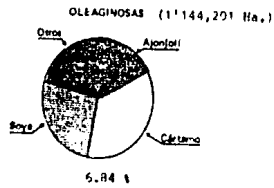
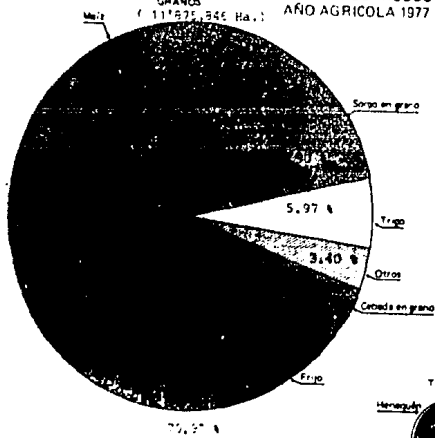
FRUTALES Y PLANTACIONES



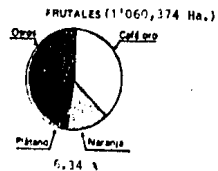
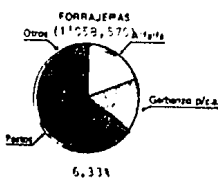
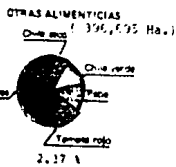
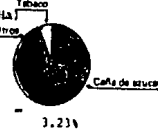
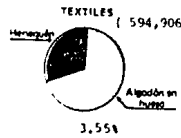
DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE COSECHADA
POR GRUPOS DE PRODUCTOS
AÑO AGRICOLA 1977

SUPERFICIE TOTAL: 16'734,220 Ha.
SUPERF. DE RIEGO: 4'495,968 Ha.
SUP. TEMPORAL: 12'248,252 Ha.

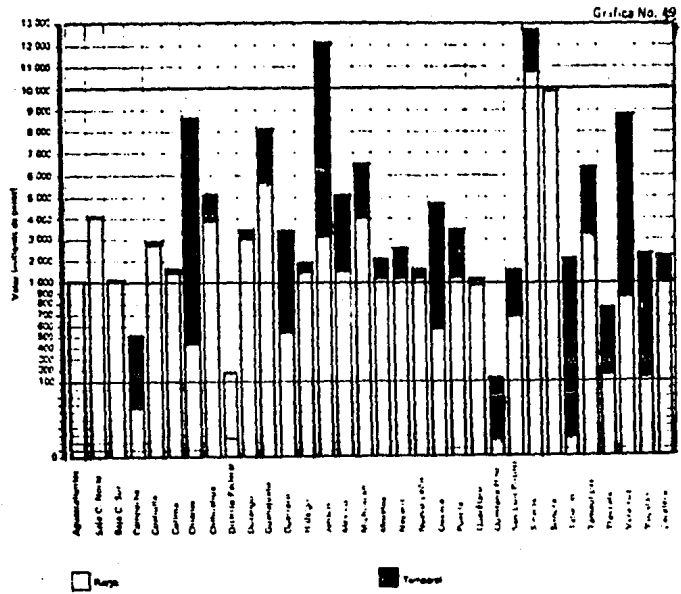
Gráfica No. 51



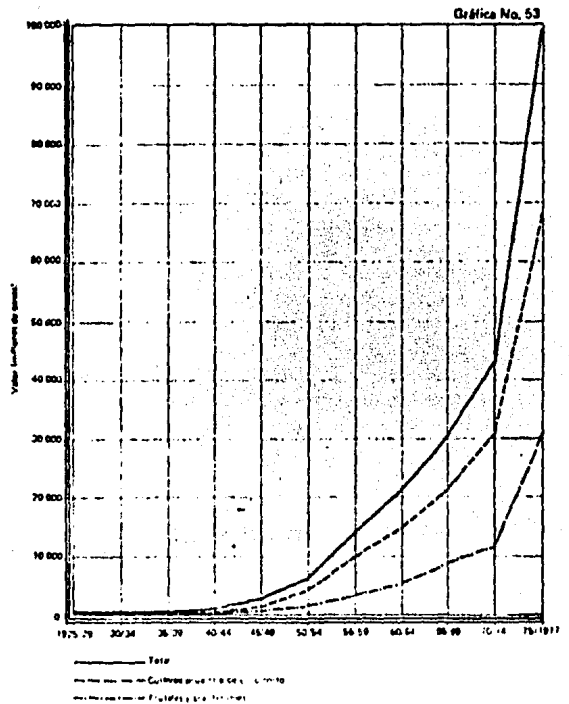
INDUSTRIALES (540,748 Ha.)



VALOR DE LA PRODUCCION TOTAL POR ENTIDAD FEDERATIVA
AÑO 1977



VALOR DE LA PRODUCCION A NIVEL NACIONAL
PROMEDIOS QUINQUENALES
1925 - 1977



A N E X O III

SITUACION ECONOMICA DE MEXICO EN EL PERIODO 1970-1980

El desarrollo de la economía mexicana se ha podido medir a través del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) a precios constantes, el cual nos proporciona el grado de crecimiento y bienestar Socioeconómico que hemos alcanzado y que se deriva de la productividad de los diferentes sectores que lo conforman.

En las últimas décadas se ha observado el siguiente avance: Entre 1925 y 1970 el crecimiento promedio anual fue del 4.7%. En el período 1950-1970 se registró una tasa promedio del 6.6%. En la década de los 60's, el crecimiento tenía un promedio anual del 7%; de 1970 a 1971 el crecimiento promedio fue del 5.8% anual, ya que en 1971, la tasa de crecimiento bajó subitamente al 3.4% y en 1976 llegó a su punto más bajo de 2.1%, aunque después fue aumentando paulativamente y de 1977 a 1981 el crecimiento fue del 8.3% anual; Lo anterior indica que la economía Mexicana ha incrementado gradualmente su tamaño y su dinámica, basándose en un crecimiento inflacionario, cuyas metas son alcanzar mayores etapas de crecimiento sin importar si éste se obtiene a elevadas tasas de inflación, esto se demuestra al ver que durante los últimos años el PIB ha crecido a tasas anuales comprendidas entre 7 y 8%, que son sustancialmente más elevadas que las de la generalidad de los países, ya que el grupo de países desarrollados promedió una tasa del 3.4% durante la década de los setenta y los menos desarrollados el 5.4% para el mismo período.

Al comparar estos crecimientos del PIB con los correspondientes Demográficos del 3.4% para el período 1970-1980, se observa que se han mejorado los Ingresos per Cápita en términos promedio, pero no se han transformado en una mejora de la distribución del ingreso. Ver graficas, sin embargo si se han traducido en una elevación del empleo para la población que está en disponibilidad de trabajar.

Como se puede apreciar, el desarrollo que se ha presentado en la última década ha ido acompañado de varios problemas; uno de los principales es la Inflación, que es un fenómeno a nivel mundial que se puede medir a través del índice de precios del PIB, en el cual México ha registrado incrementos del 5.4% entre 1925 y 1970; Para el período 1970-1980, el aumento promedio fue del 17.6%, pero en los últimos años han alcanzado promedios del 25%, registrándose el máximo más reciente del 33% en 1981, desafortunadamente, en este renglón nos encontramos por encima de la media de los países menos desarrollados que en los setentas fue del 19% y muy por encima de la correspondiente a los países desarrollados que fue del 8.3% para los mismos años. Las proyecciones de la inflación para la próxima década indican que se espera una tendencia mayor a la esperada para los países subdesarrollados.

La incidencia que la inflación tiene sobre el desarrollo económico del país, básicamente reviste un doble aspecto:

Tabla 1
PRODUCTO INTERNO BRUTO

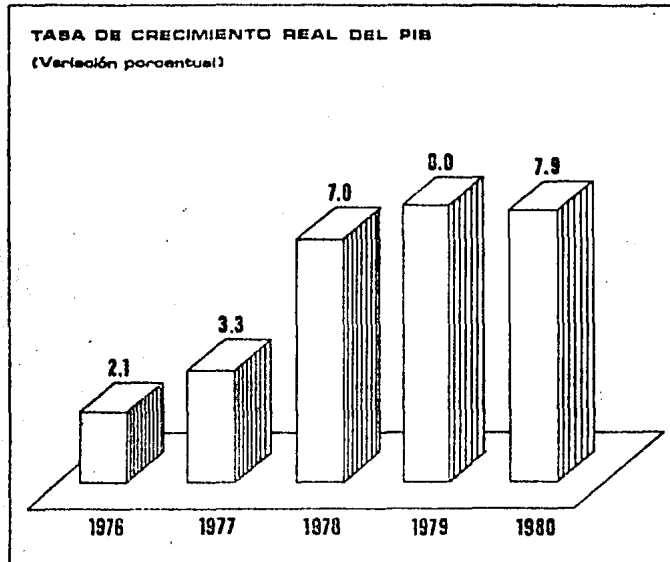
AÑO	Miliones de Pesos	Miliones de Pesos 1960	Crecimiento Real %	Incremento de Precios **
1970	418 700	296 600	6.9	4.5
1971	452 400	306 800	3.4	4.5
1972	512 300	329 100	7.3	5.6
1973	619 600	354 100	7.6	12.4
1974	813 700	375 000	5.9	12.4
1975	988 300	390 300	4.1	16.7
1976	1 228 000	398 600	2.1	21.7
1977	1 674 700	411 600	3.3	32.1
1978/p	2 104 550	440 600	7.0	17.4
1979/e	2 727 500	475 800	8.0	20.0
1980/e	3 648 000	509 100	7.0	25.0

FUENTE: Elaborado por la Dirección Técnica de la CNIC en base a datos del Banco de México.

* A precios corrientes. ** Anual.
/p: preliminar. /e: estimado.

PRODUCTO NACIONAL BRUTO POR SECTORES								
Millones de pesos								
	Total	Agropecuario	Extractivas	Transformación	Construcción	Electricidad	Transporte y comunicaciones	Comercio y Servicios
1960	<u>150 472</u>	23 970	7 395	28 892	6 105	1 502	4 222	78 486
	<u>100.0</u>	15.9	4.9	19.3	4.0	1.0	2.8	52.1
1970	<u>298 700</u>	34 730	15 456	64 402	13 559	5 341	9 406	155 806
	<u>100.0</u>	11.6	5.2	21.6	4.5	1.8	3.1	52.2
1980	<u>560 690</u>	75 693	30 838	151 386	29 716	11 214	18 503	243 340
	<u>100.0</u>	13.5	5.5	27.0	5.3	2.0	3.3	43.4
1990	<u>1 052 471</u>	126 297	58 038	336 791	62 096	23 154	36 836	408 359
	<u>100.0</u>	12.0	6.6	32.0	5.9	2.2	3.5	38.8
2000	<u>1 975 593</u>	207 437	108 658	750 969	128 413	47 414	75 073	677 629
	<u>100.0</u>	10.5	5.5	37.0	6.5	2.4	3.8	34.3

Fuente: Estimaciones de ICATEC, S. A. con base en todos los Censos de Población.



TASAS DE CRECIMIENTO DEL PRODUCTO NACIONAL BRUTO POR SECTORES

	1960 - 1970	1970 - 1980	1980 - 1990	1990 - 2000'	1970 - 2000
Total	6.3	6.5	6.5	6.5	6.5
Agropecuaria	5.7	6.1	5.2	5.1	7.7
Extractivas	7.7	7.1	6.7	6.3	6.8
Transformación	8.3	8.9	8.3	8.1	8.4
Construcción	8.3	8.2	7.7	7.5	7.6
Electricidad	15.5	7.7	7.5	7.4	7.5
Transportes y Com.	8.3	7.0	7.1	7.4	6.8
Comercio y Servicios	7.1	4.6	5.3	5.2	5.0

Fuente: Estimaciones de ICATAC, S. A. con base en los Censos de Población.

- 1.- Desde el punto de vista de los individuos; Existe un deterioro del poder adquisitivo del dinero causado por el alza de precios, que abate su poder de compra, además se presenta un bajo nivel de ingresos motivado por una modificación en la distribución de la riqueza en favor de los grupos de altos ingresos, en detrimento de los sectores que tiene bajos niveles y fija remuneración. Otra consecuencia del mismo fenómeno es la falta de un mercado interno consistente, al haber sectores que consumen bienes --suntuarios o de lujo, que provocan una deformación de la estructura productiva del país.
- 2.- Desde el punto de vista del desarrollo; Los efectos de un proceso inflacionario no controlado tienden a generar un deterioro en el poder adquisitivo de la población y por ende una reducción de la demanda al reducir sus compras. Por otra parte, la excesiva intermediación y especulación en la comercialización hacen que se eleven los costos de los productos , --provocando la saturación y debilitamiento del Mercado Interno; Esta situación influye como factor de desaliento a la inversión que a su vez se traduce en menor producción, ocupación, ingreso, etc., que son frenos del Desarrollo Económico.

Asimismo, la inflación reduce las posibilidades de competir en el Mercado Internacional en perjuicio de la balanza comercial y de la actividad-económica interna.

En México, se ha visto que resulta inoperante el crecimiento con inflación ya que no solo reduce la capacidad adquisitiva y la demanda efectiva de la población, sino que constituye un factor de desaliento a la inversión, desempleo, desconfianza y desequilibrios en la producción de las diferentes ramas y sectores de la economía.

Por otra parte, en casi todos los países del mundo, se presenta el fenómeno de la inflación con altas tasas que repercuten en nuestra economía a través de las importaciones que se tienen que realizar para satisfacer la demanda Interna, estas compras que en su mayor parte son bienes de inversión que se utilizan para producir otros bienes, por lo que tienen un efecto multiplicador inflacionario que provocan que el producto Per Cápita se reduzca.

Hacia fines de la década, se advirtieron problemas sectoriales, aunque la producción de las diferentes ramas y sectores se habían expandido, su incremento fué insuficiente para proporcionar los requerimientos exigidos, esto es atribuible en buena parte a la escases de materias primas básicas, energéticos, cuellos de botella en la Planta Industrial, huelgas, dificultades en la distribución final, acercamiento a los límites máximos permisibles de la capacidad instalada de la industria y el agotamiento de la oferta disponible de Mano de Obra calificada.

El ejemplo más claro de los "cuellos de Botella" estuvo en el transporte-ferroviario de carga, ya que el volumen de servicios prestados solo aumentó el 2%. Esto obligó a una substitución rápida por otros medios de transporte de carga, que se hizo con relativa facilidad, pero que implicó el -

AMERICA LATINA: PRODUCTO INTERNO BRUTO TOTAL Y POR HABITANTE.
POR PAISES, 1960, 1973-1977

País	Total (millones de dólares de 1978)						Por habitante (dólares de 1978)			
	1960	1973	1974	1975	1976	1977	1960	1973	1974	1977
Argentina	24 058.2	42 120.7	44 848.5	44 257.0	42 957.5	44 840.5	1 206.8	1 582.5	1 632.7	1 720.8
Barbados	206.1	375.8	365.1	368.8	383.9	402.0	864.8	1 387.8	1 580.0	1 854.3
Bolivia	806.0	1 843.8	1 563.1	2 076.8	2 210.1	2 320.8	273.5	378.8	478.0	484.7
Brasil	25 818.4	93 003.8	102 198.4	108 008.8	117 843.2	123 430.8	308.2	861.8	1 071.0	1 060.3
Colombia	8 130.8	12 458.8	13 200.3	13 783.9	14 415.8	15 138.3	308.2	498.8	568.8	611.3
Costa Rica	823.1	1 823.7	1 924.8	1 995.3	2 049.8	2 191.2	858.4	853.7	1 014.7	1 048.4
Chile	6 200.7	13 183.7	13 868.2	12 329.3	12 867.1	13 995.4	1 064.8	4 353.8	1 328.8	1 313.4
Ecuador	1 342.8	3 178.2	3 853.2	3 777.8	4 048.8	4 382.8	308.8	404.2	588.1	618.3
El Salvador	1 048.5	2 108.0	2 342.4	2 337.4	2 447.3	2 567.2	431.0	528.8	579.4	603.8
Guatemala	2 184.3	4 392.3	4 672.3	4 763.4	5 128.1	5 541.1	538.7	711.7	851.8	888.4
Guyana	278.8	403.4	421.7	452.5	480.7	443.8	498.1	558.0	571.8	537.8
Haití	868.1	801.0	828.2	838.7	874.7	868.8	187.2	171.0	187.4	188.8
Honduras	711.7	1 278.8	1 287.7	1 284.8	1 380.0	1 488.8	388.2	483.0	488.2	514.0
Jamaica	1 034.1	2 811.3	2 880.7	2 823.0	3 828.7	2 497.3	1 018.1	1 481.5	1 283.4	1 203.8
México	23 451.1	55 172.3	58 428.8	60 812.8	62 105.8	63 850.8	671.5	911.8	961.4	987.8
Nicaragua	802.0	1 534.8	1 732.8	1 783.8	1 873.4	1 992.4	487.3	722.2	844.8	888.8
Paraná	809.8	2 144.8	3 201.1	2 214.8	2 218.7	3 250.8	782.5	1 214.8	1 288.0	1 270.8
Paraguay	801.8	1 107.7	1 188.4	1 288.7	1 234.4	1 464.2	351.8	420.1	484.8	538.8
Perú	8 310.2	12 453.0	13 448.5	14 020.3	14 487.3	14 548.3	828.8	808.8	911.3	888.4
República Dominicana	1 470.4	3 368.8	3 592.2	3 794.8	4 035.8	4 188.3	484.3	584.8	632.8	677.3
Trinidad y Tobago	864.4	1 378.0	1 388.4	1 373.0	1 451.3	1 510.8	1 040.1	1 247.5	1 307.5	1 328.7
Uruguay	2 848.8	3 311.7	3 414.7	3 588.4	3 659.0	3 787.2	1 187.8	1 288.4	1 313.3	1 330.7
Venezuela	10 122.8	20 201.0	21 888.8	22 828.8	24 520.8	26 511.8	1 378.8	1 788.7	1 983.7	2 083.0
AMERICA LATINA	121 218.8	280 905.8	301 434.8	310 718.1	325 538.8	340 238.3	657.0	858.2	1 048.1	1 068.8

¹ Estimación preliminar.

FUENTE: Banco Interamericano de Desarrollo. Progreso Económico y Social en América Latina. Informe 1977.

28

EL MERCADO DE VALORES. AÑO XXXIX. NUM. 2, ENERO 8 DE 1979

VARIACIONES ANUALES DEL PIB Y DE LA POBLACION
POR PAISES DE AMERICA LATINA

(Tasas de crecimiento real promedio anual)

País	Producto Interno Bruto			Población 1970-1978
	1971-1974	1975-1978	1979	
Argentina	5.1	(1.1)	8.7	1.3
Brasil	12.2	6.3	5.0 ^{e/}	2.8
Colombia	6.7	5.3	6.0	2.7
Costa Rica	7.1	5.3	3.5	2.9
Chile	2.4	1.5	7.1	1.9
Ecuador	12.1	6.6	5.3	3.4
Guatemala	6.5	5.7	4.6	2.9
Honduras	3.4	5.1	6.7	3.4
Jamaica	3.0	(3.7)	(3.0) ^{1/}	1.5
MEXICO	6.1	3.9	8.0	3.5
Nicaragua	6.5	1.9	(27.0)	3.1
Paraná	6.0	1.0	3.7	3.1
Paraguay	6.4	8.5	10.0	3.3
Perú	5.4	1.5	3.5	2.8
República Dominicana	10.0	4.9	4.0	3.0
Venezuela	4.7	6.6	4.0	3.1

Fuente: Elaborado por la CNIC, con datos del Fondo Monetario Internacional, el Banco Interamericano de Desarrollo y el CEMLA.

Nota 1. Ultimo año disponible es 1978.

PRODUCTO NACIONAL Y POBLACION DE LOS PAISES INDUSTRIALES, PAISES EN
DESARROLLO Y AMERICA LATINA, 1960, 1970 Y 1978

Grupos de países	Producto nacional bruto (miles de millones de dólares de 1971)	Población (millones)	Producto per cápita (dólares de 1971)
Países Industriales			
1960	2 142	595	3 600
1970	3 474	651	5 337
1978	4 184	684	6 113
Países en desarrollo (excluyendo países OPEP)			
1960	439	1 400	314
1970	777	1 789	434
1978	1 115	2 056	542
América Latina			
1960	129	200	645
1970	222	262	847
1978	320	311	1 029

FUENTE: América Latina: BID, a base de estadísticas oficiales de los países miembros.
Países industriales y países en desarrollo: BIRF, Informe Anual 1977 y *World Economic and Social Indicators*, de
abril de 1978.

	1960	1961	1962	1963	1964	1965 ^{1/}
Braail	7.9	-2.0	1.4	- 2.7	4.8	7.0
Chile	7.5	6.2	-13.1	- 0.5	6.2	2.0
Guatemala	3.7	1.0	- 3.4	- 2.8	0.4	-1.5
Perú	3.0	3.7	- 0.2	-12.0	4.4	2.0
Venezuela	-1.7	-1.0	- 1.3	- 5.8	-1.1	0.0
TOTAL						
AMERICA LATINA						

aumento de costos y la reducción de la oferta.

Como consecuencia del fuerte aumento de la producción de los sectores Industrial y de Servicios, hubo un notable incremento en el empleo urbano, por lo que aumentaron las Horas-Obrero trabajadas y el personal ocupado, en contra posición del aumento del desempleo de las zonas rurales.

La complejidad inherente a la inflación no controlada, limitan las posibilidades de realizar pronósticos, sin embargo y pese a las medidas adoptadas por nuestro gobierno en materia de salarios, en precios de energéticos, etc. Así como la continuación de algunos desequilibrios Sectoriales, la presencia de ciertas prácticas especulativas, los efectos inflacionarios que se vienen arrastrando desde hace tiempo y la influencia externa, permiten suponer que el proceso inflacionario persistirá en los próximos años, aunque más moderado.

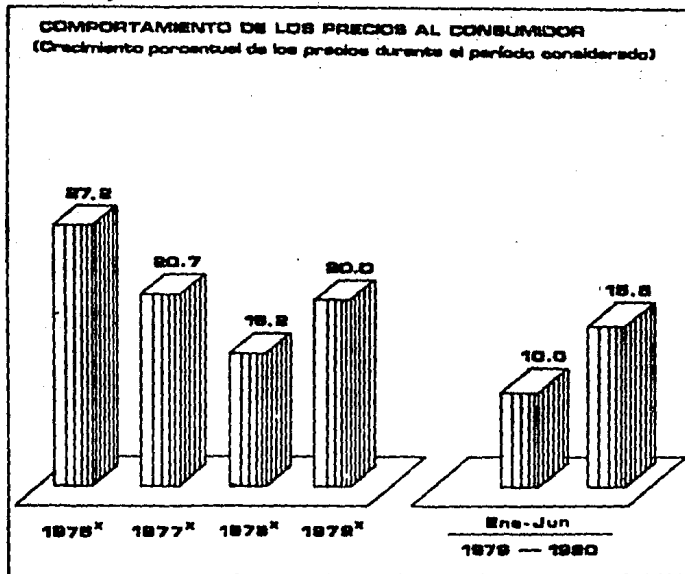
SECTOR AGROPECUARIO

A medida que avanza el desarrollo económico de México, el sector Agropecuario acusa una tendencia decreciente en la participación del Producto Interno Bruto, como se indica a continuación.

AÑO	PORCIENTO DEL SECTOR EN EL PIB	PORCIENTO DE LA AGRICULTURA
1950	20.2 %	
1960	15.9	9.95
1970	11.6	7.13
1972	9.9	5.70
1978	9.1	4.96
1980	9.0	

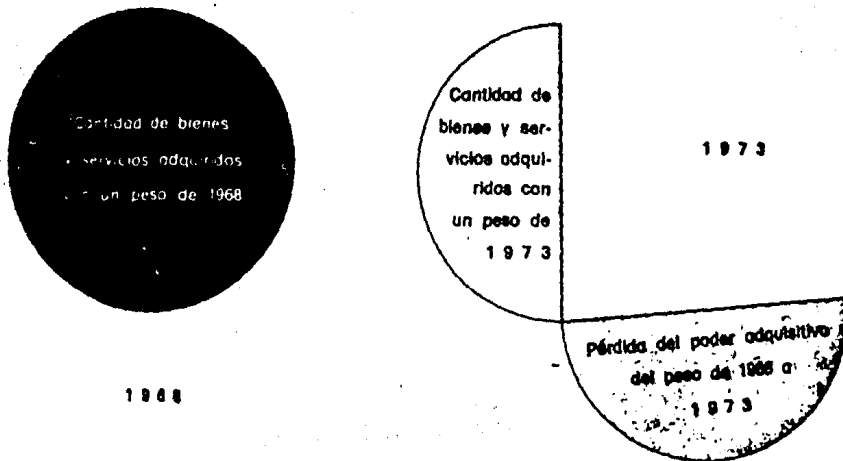
Esta tendencia puede considerarse normal, pues constituye un objetivo y una consecuencia del desarrollo; Sin embargo la imagen de este cambio en la estructura productiva se deteriora al hacer comparaciones entre la escasa participación del Producto Agropecuario en el PIB y el elevado porcentaje de la población que obtiene sus ingresos de la producción Agropecuaria.

Lo anterior, nos sirve para comprender la relación de 6:1 que existe entre los ingresos per Cápita obtenidos por la población de este Sector y los generados por las actividades Industriales y de Servicios, discrepancia que también explica la deficiente distribución de la riqueza en México que impide que el país cuente con una base amplia y firme que soporte la expansión Industrial y de Servicios y aun el propio crecimiento de la producción en el campo.



Fuente: Banco de México, S. A.
Nota: * - Periodo Diciembre a Diciembre.

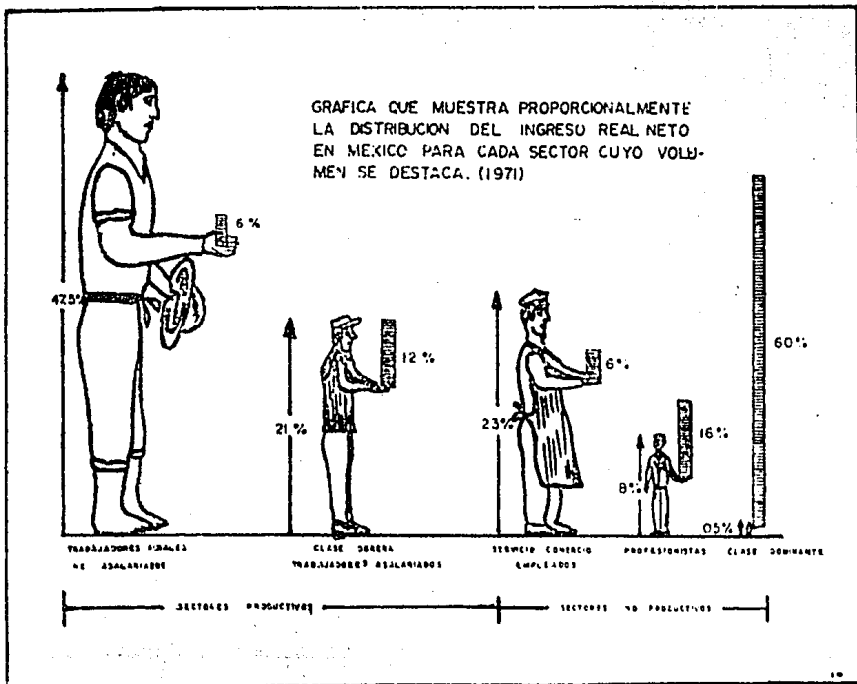
Pérdida del poder adquisitivo del peso durante 1968-1973
(1968 = 100)



PERSONAL OCUPADO (Miles de Personas Remuneradas) *

Años	1977	1978	1979	1980
Ocupación Media	16,238	16,844	17,676	18,795
Crecimiento Anual %	4.4	3.7	4.9	6.3

* Fuente: Quinto Informe de Gobierno, SPP.



PROBLEMAS Y POLITICAS DEL SECTOR AGRICOLA

La agricultura representa aproximadamente el 60% del Producto Interno de las actividades agropecuarias y su desarrollo durante el período ----- 1935-1966, se puede considerar satisfactorio, en terminos generales, ya que alcanzó una tasa anual de crecimiento promedio del 4.3% a precios -- constantes que superaron el crecimiento Demográfico que fué del 3.0%. -- Conviane señalar, que no obstante lo dinamico de la tendencia, el crecimiento no fué constante ni uniforme.

El comportamiento de la agricultura durante ese lapso significó para el desarrollo del País lo siguiente:

- a).- Autosuficiencia de productos agrícolas, ya que además de satisfacer la demanda interna, registra excedentes para la exportación.
- b).- Capacidad de compra en el exterior que ayudó a financiar el desarrollo industrial, ya que las exportaciones de productos agrícolas --- fueron muy significativas.
- c).- Incremento moderado de precios de los productos agrícolas y su consecuente contribución a contrarrestar el aumento en el índice General de Precios.
- d).- Satisfacción de la demanda creciente de materias primas para la Industria Nacional y el correlativo aumento de la proporción de dicha clase de materias dentro del total del Producto Agrícola (de 30% en 1940 ascendió al 40% en 1960).
- e).- Elevación significativa de la dieta alimenticia Nacional, pues el - consumo medio de calorías se incrementó de 1800 en 1940 a 2654 en -- 1970, cifra que sobrepasa el mínimo señalado por la FAO para los -- países en vías de desarrollo.

Desde 1966, la Agricultura viene creciendo a menor ritmo que la población, circunstancia que ha suscitado una politica de importaciones de alimentos para compensar el déficit de la oferta interna, por otra parte, su participación en la exportación declarada disminuyó en 1970 a 45% y a 39.5% en 1972 en comparación del 51.3% en 1950 y 52.7% para 1960. En consecuencia, a partir de 1970 la oferta agrícola presenta deficiencias en los renglones de alimentos y materias primas, así como la perdida de todas las ventas mencionadas anteriormente, fenómeno que es asociado al proceso inflacionario que actualmente vive el país.

Como se puede apreciar en los datos anteriores, el crecimiento de la Agricultura ha sido especialmente en los últimos 30 años, muy inferior al de - la economía global del país, situación que se refleja en una menor participación dentro del PIB como se demuestra a continuación; ya que en 1950 fue del 11.7%; en 1960 del 9.8%; en 1970 del 7.1%; en 1972 del 6.4% en 1975 -- del 5.6% y en 1978 del 4.96%.

**FIGURA 1.1
DESENVOLVIMIENTO DE
LAS DIVISIONES
ECONOMICAS**

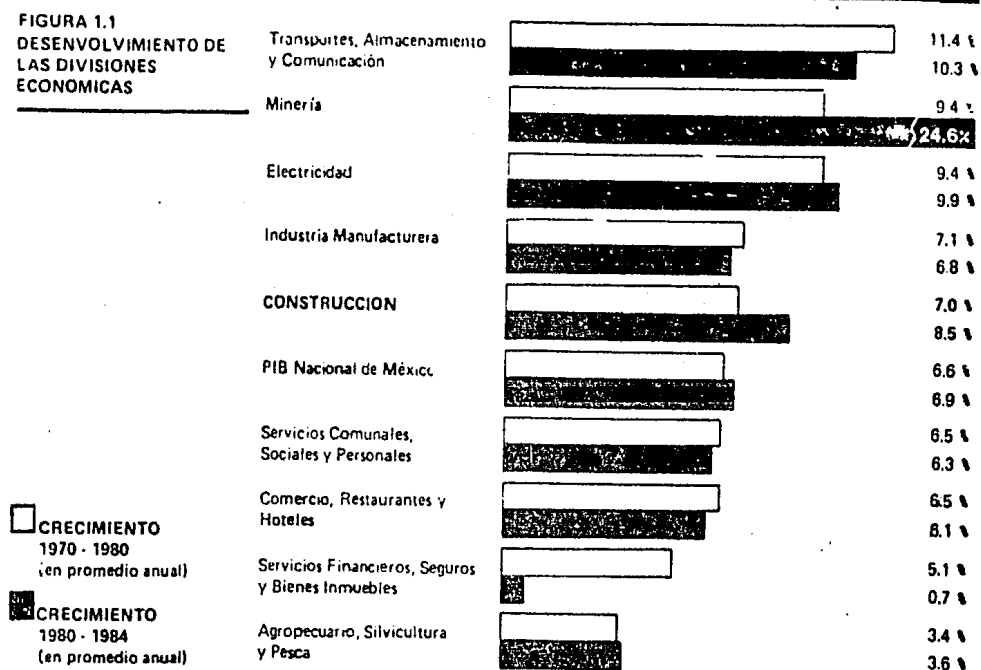


TABLA 1.1

PRODUCTO INTERNO BRUTO POR GRANDES DIVISIONES ECONOMICAS
(Miles de millones de pesos constantes en 1970)

	1970	1980	1981	1982	1983	1984
PIB Nacional de México	444.3	841.9	905.0	968.2	1016.1	1098.1
Construcción	23.5	46.4	51.2	55.8	57.6	64.2
Agropecuaria, Silvicultura y Pesca	54.1	75.7	78.7	81.6	83.7	87.1
Minería y Extracciones de Petróleo y Gas	11.2	27.4	33.2	41.2	51.8	66.0
Industria Manufacturera	105.2	209.7	226.3	241.2	251.8	272.3
Electricidad	5.2	12.6	14.2	15.4	16.3	17.7
Comercio, Restaurantes y Hoteles	115.2	216.2	231.0	245.8	255.0	274.1
Transporte Almacenamiento y Comunicaciones	21.4	62.9	70.0	77.6	83.8	93.1
Servicios Financieros, Seguros y Bienes Inmuebles	50.2	82.2	84.2	85.5	85.2	84.6
Servicios Comunales, Sociales y Personales	63.7	119.8	128.0	136.7	144.5	153.2
Servicios Bancarios Imputados	5.4	11.0	11.8	12.6	13.6	14.2

Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales de México, SPP. Estimaciones propias.

Por otra parte, este crecimiento obedece al efecto combinado de los aumentos en la superficie cosechada y la elevación de los rendimientos agrícolas, adicionalmente de la política de Irrigación, de la introducción de semillas mejoradas en los cultivos principales, del uso creciente de fertilizantes, del aumento de la eficiencia en el control de plagas mediante el uso de insecticidas y a la aplicación de mejores técnicas de cultivo.

Gran parte de estas medidas se ha adaptado como consecuencia de la inversión pública que se ha concentrado en las áreas beneficiadas por las obras de riego o en tierras de temporal de calidad aceptable, en tanto que la agricultura de temporal ha permanecido marginada de este proceso.

La carencia de dinamismo en las actividades agrícolas es atribuible al desequilibrio en el uso y tenencia de la tierra, situación que conduce a una alta concentración de la riqueza y de los recursos, al deficiente sistema de reparto agrario que ha originado la extremada subdivisión de la tierra (mini fundo), circunstancia que ha propiciado una explotación antieconómica, ya que comprende la mayor parte de la superficie cultivable del país y que se caracteriza por una explotación atrasada cuya producción se destina al autoconsumo. A esto se debe agregar la insuficiencia de vías de comunicación, sistemas de riego, tecnología, organización, créditos, etc.

En contraste, existen superficies de gran extensión con obras de infraestructura y otros servicios determinantes para que la operación se realice con elevados rendimientos, como ocurre en la Agricultura Comercial o de Exportación (Algodón, Café, Azúcar, etc.).

La reducida extensión de la propiedad y los cultivos de baja rentabilidad que se practican, impiden absorber la creciente fuerza de trabajo rural y aunque ésta ha disminuído del 58.3% que era en 1950 al 39.5% en 1970, de la población económica activa, sigue generando elevadas tasas de desempleo y subempleo. Esta situación registra índices muy altos en la población que no posee tierras (jornaleros agrícolas), que en 1970 representaban el 52% de la población activa en la Agricultura y que sólo tienen oportunidad de aportar el 30% (en 1970) de su capacidad potencial al laborar aproximadamente 70 días por año.

Por otra parte, la mecanización prosigue su tendencia de desplazar el empleo de la Mano de Obra, lo cual contribuye a que el crecimiento demográfico esté generando inseguridad en la propiedad Privada, como se advierte en diversas entidades del país, donde ocurren frecuentes invasiones de tierras.

Todo este conjunto de circunstancias ha influído para que la agricultura presente una situación paradójica; Por un lado, la producción ha registrado niveles superiores a la capacidad de consumo del país y a las posibilidades de exportación a precios competitivos, mientras que la mayoría de la población rural se estanca en un estado agudo de sub-alimentación y de indigencia. Por otro lado se encuentra la Agricultura Comercial con los mayores volúmenes de producción.

Cierto es que los logros alcanzados en algunos renglones de la producción son espectaculares, pero un amplio sector de la población campesina sigue debatiéndose en la miseria.

En otros términos, lo que se ha podido lograr es que el Sector Agrícola - cumpla con su misión como productor más no como consumidor; otros factores que también afectan el desarrollo del Sector Agrícola son:

- a).- Los recursos acuíferos: La agricultura en México se explota de dos formas: De temporal y de Riego. La primera ocupa el 82.4% de la superficie cultivable, está condicionada por factores climáticos y su operación generalmente se realiza con baja productividad. Por el contrario, la Agricultura de Riego es más productiva, no obstante que la operación de estos sistemas tropieza con un inadecuado aprovechamiento de la escasa agua disponible. Por otra parte, el bajo rendimiento en el cultivo de la mayoría de los productos agrícolas, comparado con el obtenido en otros países, obedece entre otras causas, al deficiente uso del recurso acuífero y a la anarquía de su legislación.
- b).- Insuficiencia y concentración de las inversiones públicas: La importancia de las inversiones gubernamentales en la agricultura ha ido disminuyendo paulativamente por lo que también el dinamismo del Sector se ha visto afectado conforme se pierde terreno en la asignación de los recursos financieros. Esta situación constituye un serio peligro para la economía del país, ya que al contraer su participación en una actividad estratégica se convierte en un freno para el desarrollo.
- c).- Insuficiencia y concentración de recursos crediticios: Según estudios de la SARH, 8 estados reciben más del 70% del crédito total y hay ejidos que perciben más crédito que un estado. Por otra parte, de 200 productos cosechados, once son destinados al exterior o a la industria y reciben más del 90% del crédito de Avío, por lo que se observa una marcada insuficiencia y desigual distribución por regiones y productos.
- d).- Precios: Los precios de los productos agrícolas han crecido a un ritmo menor en los últimos 30 años, situación que afecta al agricultor, ya que cada día tiene que desprenderse de un mayor volumen de bienes para adquirir la misma cantidad de satisfactores. Esta reducción del poder adquisitivo sufre un fuerte deterioro por la inflación que actualmente enfrenta el país.
- e).- Educación agropecuaria y extensión agrícola: en México, la mayoría de los campesinos tienen un deficiente nivel educativo, que limita el uso de tecnologías para elevar la productividad del campo. Ello obedece a que el desarrollo de la educación en el medio agrícola es anárquico y sin orientación hacia la satisfacción de las necesidades presentes y futuras del Sector.

Por otra parte, no se transmiten al agricultor los resultados de las investigaciones que se llevan a cabo de la aplicación de métodos y técnicas aplicables a la producción como son: Uso de semillas mejoradas, fertilizantes, fungicidas, parasitidas, uso racional del suelo y del agua, nuevos

métodos de cultivo, industrialización y conservación de productos agropecuarios, etc.

En resumen, podemos decir que nuestro gobierno ha establecido mecanismos y bases para reorientar el desarrollo agrícola del país, pero en diversos casos han sido enfocados y aplicados deficientemente, en virtud de la duplicidad de esfuerzos y la falta de una coordinación en los programas, sin embargo, la agudización de los desequilibrios del Sector, amenazan la continuidad del proceso de desarrollo.

Las proyecciones del comportamiento de la agricultura a través de modelos matemáticos y el procesamiento electrónico, muestran un desenvolvimiento a largo plazo muy similar al experimentado en el decenio 1970-1980, (crecimiento del 3.8% anual) que ocupó la clasificación más lenta, por lo que perdió importancia en la formación del PIB.

Este comportamiento permite estimar que los graves problemas existentes, -- como el elevado índice de desocupación y subempleo rural, la desigualdad en la distribución del ingreso y su consecuente impacto en el bienestar, no sufrirán cambios radicales, ya que su crecimiento será menor que el de la Economía en su conjunto. En otros términos, a pesar de las mayores inversiones anunciadas y las medidas adoptadas por el Gobierno, se estima que continuarán siendo graves problemas y uno de los factores limitantes del desarrollo, la desatención del mercado interno de amplio consumo y la falta de una planeación integral a largo plazo ya que motivan el lento crecimiento del sector, lo cual repercute en el desarrollo económico y social de los habitantes del medio rural, en la autosuficiencia alimentaria y en la Economía en general. Por esto se hace necesario formular soluciones que determinen las necesidades y los recursos a largo plazo, contemplándolas desde el punto de vista Tecnológico y de la productividad, todo enmarcado dentro de un régimen de administración empresarial que permita coadyuvar a la eficaz solución de estos problemas y de la industrialización de sus productos, ya que el mejoramiento del medio rural dependerá de estos factores.

En consecuencia, de aplicarse un mecanismo de este tipo, no sólo se dispondrá de un instrumento de impulso, sino de un factor dinámico del desarrollo futuro.

INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE ALMACENAMIENTO POR ENTIDADES

ENTIDADES	BORUCONSA			ANDSA			ALM. GRALES. DE DEP.			TOTALES			BOLEGAS PROPIAS		TIPO DE PERTENENCIA										
	Nº ENTIDAD	Nº BOLEGAS	CAPACIDAD TON	Nº ENTIDAD	Nº BOLEGAS	CAPACIDAD TON	Nº ENTIDAD	Nº BOLEGAS	CAPACIDAD TON	Nº ENTIDAD	Nº BOLEGAS	CAPACIDAD TON	Nº ENTIDAD	Nº BOLEGAS	BOLEGAS RENTADAS		BOLEGAS HABILITADAS		BOLEGAS GRATUITAS						
															Nº ENTIDAD	Nº BOLEGAS	CAPACIDAD TON	Nº ENTIDAD	Nº BOLEGAS	CAPACIDAD TON	Nº ENTIDAD	Nº BOLEGAS	CAPACIDAD TON		
AGUASCALIENTES	37	134	35853	4	9	38500	6	94	629054	47	237	697107	40	142	65453	2	2	6717	5	93	624737				
BAJA CALIFORNIA NORTE	6	6	6270	10	19	163460	24	30	88499	40	55	242419	6	12	92779	7	12	32007	26	30	126433	1	1	3000	
BAJA CALIFORNIA SUR	9	10	9400	3	5	39400	6	38	4079	18	53	76078	5	6	12800	2	3	25600	7	39	34079	4	5	1600	
CAMPECHE	17	18	12861	3	4	7080	1	3	4254	21	23	24193	13	15	14934	7	7	5007	1	3	4254				
COAHUILA	17	20	9913	8	56	221750	29	209	86717	50	295	320390	5	56	209454	20	23	23573	24	205	87053	1	1	300	
COLIMA	14	15	8965	2	6	7590	3	3	16703	19	24	32644	7	9	15823	10	13	5330	2	2	1209				
CHAPAS	113	303	154779	22	51	173030	5	7	9778	140	361	317588	121	338	239529	7	9	4335	6	8	12719	6	6	1015	
CHIHUAHUA	108	363	102073	23	38	145806	65	616	636096	201	1015	883974	109	399	203441	13	21	40323	66	617	638596	8	8	1412	
DISTRITO FEDERAL	148	432	102431	6	123	759940	25	48	66379	31	171	828219	6	129	782568	1	1	19000	24	41	44853				
DURANGO	158	357	210717	23	53	540460	92	241	392297	263	691	1448354	149	441	159956	9	9	7890	13	58	138858				
GUANAJUATO	87	307	6011	20	38	165945	28	53	127181	135	396	373237	96	330	224957	1	16	24686	28	50	125862				
GUERRERO	43	75	50906	9	14	49075	1	1	2022	53	90	102003	22	57	7857	30	32	24424	1	1	2022				
HALDGO	56	210	36835	9	5	18590	2	3	3074	63	218	60469	48	202	63100	4	4	2875	2	3	3074	9	9	1140	
JALISCO	126	437	109564	10	39	349000	28	157	172464	164	633	631048	133	462	331684	12	12	32643	81	240	521894				
ESTADO DE MEXICO	126	437	109564	10	39	349000	28	157	172464	164	633	631048	133	462	331684										
MICHOACAN	113	384	99384	21	30	106675	20	52	75221	194	466	284280	116	376	170472	19	39	43523	18	50	66413	1	1	1870	
MORELOS	13	52	10596	4	10	30960	4	4	14239	21	86	60257	14	57	40058	2	3	2960	5	6	17239				
NAYARIT	56	137	64654	2	6	40450	8	12	100660	69	157	205673	61	145	105104	1	1	5548	7	11	95021				
QUEZARAO	17	17	7596	10	17	149450	49	180	225420	76	214	383566	10	17	61663	17	49	39658	48	147	231931	1	1	394	
OAXACA	34	122	34362	12	15	23185	2	2	1314	48	139	59861	31	122	50317	14	14	7036	2	2	1314	1	1	173	
PUEBLA	61	372	69453	13	19	68250	34	102	185639	108	493	323342	71	391	130040	7	7	23238	30	93	170066				
QUERETARO	27	71	18901	6	7	37400	2	3	1599	35	61	57600	30	75	33001	3	3	23600	2	3	1599				
QUINTANA ROO	9	9	20300	1	1	300	10	10	20600	9	9	20500	9	9	20500	1	1	300							
SAN LUIS POTOSI	33	193	26796	6	9	35435	6	17	32057	45	131	94309	29	104	32916	11	11	20432	5	16	20960				
SINALOA	32	43	70325	20	42	349825	112	323	891993	159	408	1312143	41	72	300236	8	9	46623	112	324	963222	3	3	160	
SONORA	27	28	10367	43	63	892600	14	307	87845	164	478	1778334	35	49	112466	14	15	9333	131	408	1245420	4	6	11336	
TABASCO	14	14	8455	8	16	50785	4	8	32463	26	38	81909	11	13	23220	10	16	36760	4	8	32469	1	1	1160	
TAMAULIPAS	34	34	42733	45	72	501915	33	159	223150	112	261	767778	35	52	230293	17	23	70467	51	178	363630	9	12	41386	
TLAXCALA	22	102	16773	3	9	38845	3	6	16948	28	117	74566	25	111	55618				3	6	16948				
VERACRUZ	63	154	62951	30	45	356090	37	106	205287	130	315	923022	64	181	118253	28	29	83555	38	105	226694				
YUCATAN	12	19	14339	34	65	221200	11	135	344301	57	239	579960	11	24	59641	4	4	6616	41	200	51101	1	1	2500	
ZACATECAS	102	431	115913	13	17	34050				115	448	149963	107	437	147790	8	11	2173							
TOTALES	1608	4981	1609248	432	1009	5'577555	753	3037	5'633650	2793	9027	12'800453	1630	5442	5'383978	299	399	671949	813	3129	6'695776	51	57	68750	

