

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

28
11

**Proyecto y Construcción de la Ampliación de
un Ingenio Azucarero en Tala, Jalisco**

T E S I S

Que para obtener el título de:

I N G E N I E R O C I V I L

p r e s e n t a :

OSWALDO VALENZUELA ABRIL



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

I N D I C E

	Pág.
CAPITULO I INTRODUCCION	
I.1 Antecedentes de la Industria Azucarera en México	1
I.2 Desarrollo de la Industria Azucarera en México	12
I.3 Perspectivas de la Industria Azucarera en México	17
CAPITULO II PROYECTO DE AMPLIACION	
II.1 Descripción de un Ingenio Azucarero en Operación	27
II.2 Condiciones y estado que guarda el -- equipo actual	72
II.3 Descripción del Proyecto de Ampliación	108
CAPITULO III CONSTRUCCION DE LA AMPLIACION	
III.1 Planeación de la Construcción	163
III.2 Presupuesto de Obra	167
III.3 Condiciones Generales sobre los concep- tos de obra	178
III.4 Programa de Construcción	194
III.5 Equipo de Construcción necesario	209
III.6 Control de la Ejecución de Obra	213
CAPITULO IV CONCLUSIONES	230



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-416

Señor OSWALDO VALENZUELA ABRIL,
P r e s e n t e .

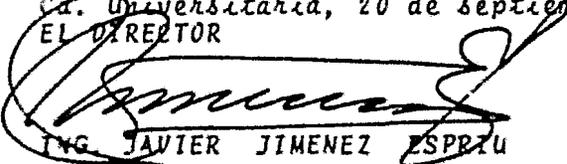
En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profesor Ing. Pedro Luis Benítez Esparza, para que lo desarrolle como tesis para su Examen Profesional de la carrera de Ingeniero CI VIL.

"PROYECTO Y CONSTRUCCION DE LA AMPLIACION DE UN INGENIO
AZUCARERO EN TALA, JALISCO"

- I. Introducción.
- II. Proyecto de ampliación.
- III. Construcción de la ampliación.
- IV. Conclusiones.

Ruego a usted se sirva tomar debida nota de que en cumplimiento con 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 Coordinación de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

A t e n t a m e n t e
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, 20 de septiembre 1982
EL DIRECTOR


ING. JAVIER JIMENEZ ESPRIU

JJE/05/EL/ser

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

- I.1 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN MEXICO
- I.2 SU DESARROLLO
- I.3 SUS PERSPECTIVAS

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

I.1 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN MEXICO

México ha sido tradicionalmente un importante productor de azúcar, obligado por la calidad de artículo de primera necesidad que este energético tiene - dentro de los hábitos alimenticios de nuestra Población, factor que determina la gran importancia que tiene la Industria Azucarera.

Esta Industria ha sido siempre un factor relevante en el desarrollo económico del País, contribuyendo a la descentralización propia de la Industria, a una mejor distribución del ingreso y trabajando con Capital 100 % Nacional proporciona medios de vida para miles de familias que dependen de esta actividad. Además de propiciar en forma muy significativa el desarrollo de la Infraestructura del País.

ORGANIZACION DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN MEXICO

La Industria Azucarera en México está integrada por 69 Ingenios, de los cuales 18 son propiedad de la Iniciativa Privada y 51 del Sector Público.

La relación de los Ingenios en operación en la actualidad, se muestra en la siguiente tabla:

PRODUCCION DE AZUCAR POR INGENIOS EN 1901

Ingenio	Kilogramos
---------	------------

CAMPECHE

La Joya	29.958,200
Total	<u>29.958,200</u>

COLIMA

Quesería.....	<u>50.409,200</u>
Total.....	50.409,200

CHIAPAS

Belisario Domínguez	5.269,650
Pujiltic.....	<u>37.940,050</u>
Total.....	43.209,700

JALISCO

Bellavista.....	45.550,900
Estipac	7.216,350
Guadalupe	4.086,000
José María Morelos.....	34.383,150
La Purísima.....	9.567,300
Melchor Ocampo.....	24.873,750
Santiago.....	3.257,000
San Francisco Arca.....	37.566,450
Tala.....	88.976,450
Tamazula.....	<u>86.554,500</u>
Total.....	348.130,350

Ingenio	Kilogramos
MICHOACAN	
Lázaro Cárdenas.....	15.103,100
Pedernales.....	18.485,100
Puruarán.....	15.721,650
San Sebastián.....	37.801,000
Santa Clara.....	<u>42.037,250</u>
Total.....	129.148,100
MORELOS	
Casasano.....	21.428,150
Emiliano Zapata.....	105.041,750
Oacalco	<u>17.980,850</u>
Total	144.450,750
NAYARIT	
El Molino.....	43.039,100
Puga	<u>41.588,700</u>
Total.....	84.627,800
OAXACA	
Adolfo López Mateos.....	41.564,000
El Refugio	23.522,500
La Margarita.....	40.911,800
Presidente José López Portillo....	4.705,050
Santo Domingo.....	<u>9.430,100</u>
Total.....	120.133,450
PUEBLA	
Atencingo	49.248,520
Cañpam	<u>23.135,750</u>
Total	72.384,270

Ingenio	Kilogramos
QUINTANA ROO	
Alvaro Obregón	<u>15.458,600</u>
Total	15.458,600

SAN LUIS POTOSI

Alianza Popular	39.183,950
Plan de Ayala	36.423,000
Ponciano Arriaga.....	<u>37.441,250</u>
Total	113.048,200

SINALOA

El Dorado	30.036,250
La Primavera	59.158,500
Los Mochis	85.551,800
Rosales	<u>42.116,000</u>
Total	216.862,550

TABASCO

Dos Patrias	5.159,000
Hermenegildo Galeana	9.371,000
Nueva Zelandia	1.950,350
Presidente Benito Juárez	24.276,450
Santa Rosalía	<u>20.277,500</u>
Total	61.034,300

TAMAULIPAS

El Mante	57.006,028
Xicoténcatl	<u>52.630,350</u>
Total.....	109.636,378

Ingenio	VERACRUZ	Kilogramos
Central Progreso		27.329,800
Constancia		27.031,300
Cuatotolápan		27.592,500
El Carmen		31.239,650
El Higo		13.235,000
El Modelo		51.679,200
El Potrero		109.216,050
Independencia		21.357,500
La Concepción		20.434,700
La Gloria		14.829,150
La Providencia.....		51.716,950
Libertad		7.914,050
Mahuixtlán.....		18.231,600
Motzorongo.....		40.750,200
San Cristobal		103.554,100
San Francisco el Naranjal		36.075,900
San Gabriel		17.155,000
San José de Abajo		30.810,400
San Miguelito		35.170,200
San Nicolás		25.325,800
San Pedro		55.144,300
Tres Valles		40.063,600
Zapcapita		28.600,200
		<hr/>
Total		834.455,750
PRODUCCION TOTAL		2,366.951,098

El Organismo que maneja los correspondientes al Sector Oficial, se denomina Comisión Nacional de la Industria Azucarera y es quien define y ejecuta la Política Gubernamental en materia de producción, industrialización y comercialización del azúcar y productos derivados de la propia Industria, tales como: mieles, alcoholes y bagazo de caña.

Algunas de las atribuciones que para la administración de la Industria tiene la Comisión Nacional de la Industria Azucarera son:

- Administrar, manejar y operar los Ingenios propiedad del Sector Público.
- Proyectar y ejecutar los trabajos de expansión de la capacidad de producción instalada a través de la construcción de nuevos Ingenios y de ampliaciones a los existentes.
- Administrar el financiamiento que requiere el desarrollo de la Industria Azucarera a través del Organismo Filial denominado Financiera Nacional Azucarera (FINASA)
- Realizar la adecuada distribución y comercialización del azúcar y productos derivados de la Industria, mediante la ejecución de Políticas Comerciales eficientes y coordinadas a través de la Unión Nacional de Productores de Azúcar, S.A. (UNPASA).

Los principales objetivos que persigue la Comisión a través de la operación de los Ingenios son:

- Establecer la justa distribución del beneficio entre los factores de la producción azucarera
- Integrar y reestructurar a la Industria Azucarera mediante el aprovechamiento adecuado de los recursos humanos, físicos y financieros y la introducción de técnicas modernas de producción que permitan mejorar la producción.
- Ampliar el consumo de la producción azucarera y sus derivados a precios razonables.
- Contribuir al fortalecimiento de la economía nacional.

DISTRIBUCION DE LAS ZONAS PRODUCTORAS

Actualmente la Industria Azucarera está dividida en - Regiones Productoras, mismas que cuentan con su organización propia dependiente de la Comisión Nacional de - la Industria Azucarera, encargada de administrar, operar y controlar la producción y que permite por su localización lograr una eficiente y económica distribución de los productos obtenidos a nivel nacional. La distribución de las Regiones es de acuerdo con la siguiente relación :

Región las Huastecas

Región Córdoba-Jalapa

Región Papaloapan

Región Tuxtla-Itzmo-Chiapas

Región Tabasco-Campeche-Quintana Roo

Región del Río Balsas

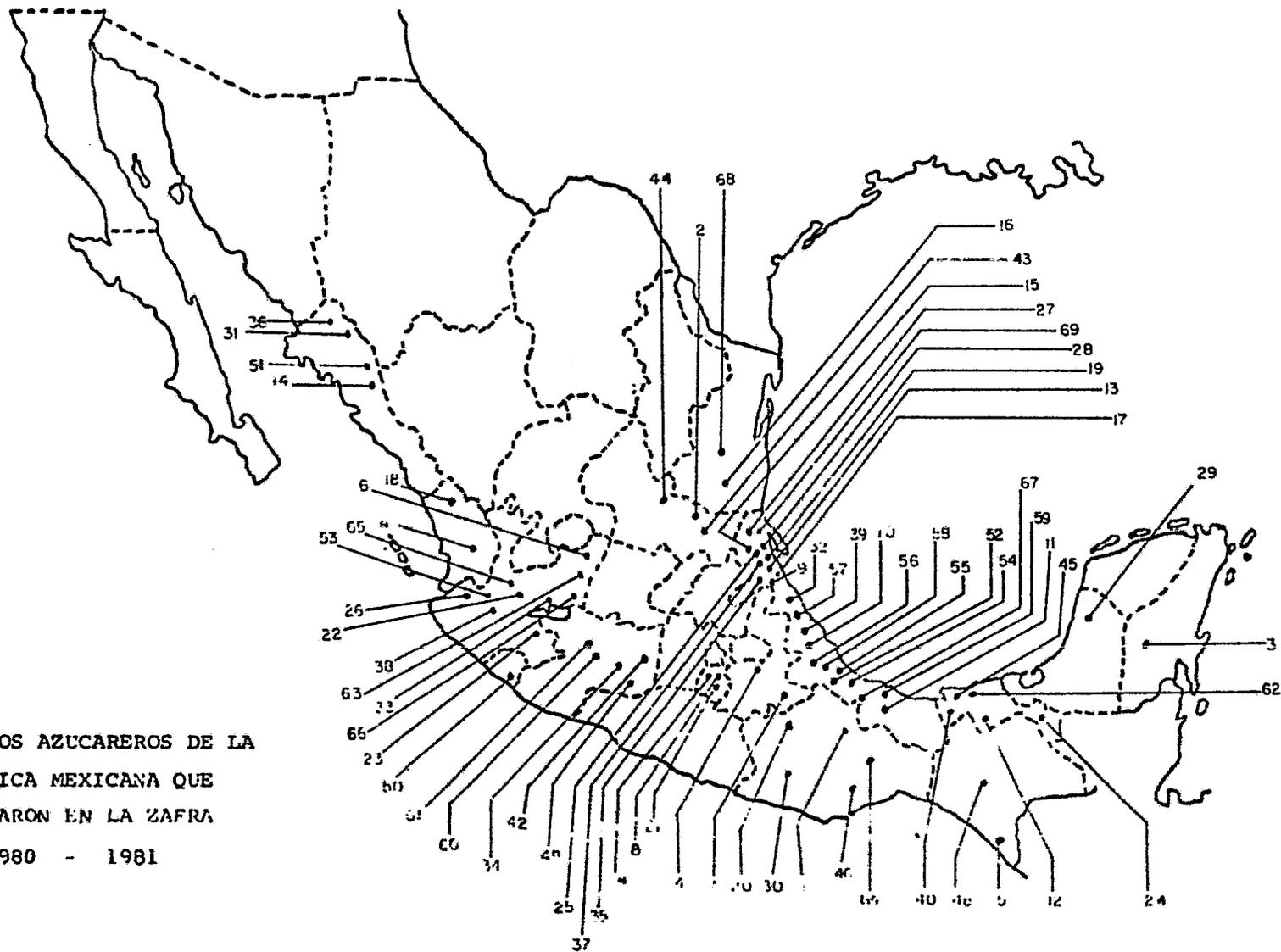
Región Jalisco-Colima-Michoacán

Región Nayarit

Región Sinaloa

La distribución de los Ingenios en operación por zona se muestra en la ilustración que aparece a continuación :

INGENIOS AZUCAREROS DE LA
REPUBLICA MEXICANA QUE
TRABAJARON EN LA ZAFRA
1980 - 1981



INDICE DE INGENIOS AZUCAREROS

Nº	NOMBRE DEL INGENIO	MANEJADO POR	MUNICIPIO	ESTADO	Pág.
1	ADOLFO LÓPEZ MATEOS	C.N.I.A.*	Tuxtepec,	OAXACA	158
2	ALIANZA POPULAR	C.N.I.A.*	Tamasopo,	SAN LUIS POTOSÍ	205
3	ALVARO ORREGÓN	C.N.I.A.*	Othón P. Blanco,	QUINTANA ROO	199
4	ATENCINGO	C.N.I.A.*	Chiella,	PUEBLA	187
5	BELISARIO DOMINGUEZ	C.N.I.A.*	Huixtla,	CHIAPAS	28
6	BELLAVISTA	C.N.I.A.*	Acatlán de Juárez,	JALISCO	39
7	CALÍPAM	C.N.I.A.*	Coxcatlán,	PUEBLA	194
8	CASASANO	C.N.I.A.*	Cuautla,	MORELOS	128
9	CENTRAL PROGRESO	Central Progreso, S. A.	Paso del Maño,	VERACRUZ	300
10	CONSTANCIA	Ingenio Constanca, S. A.	Tezonapa,	VERACRUZ	308
11	CUATOTOLÁPAM	C.N.I.A.*	Hueyapam de Ocampo,	VERACRUZ	312
12	DOS PATRIAS	Cia. Azucarera Tacotalpa, S. de R. L. y C. V.	Tacotalpa,	TABASCO	252
13	EL CARMEN	Ingenio "El Carmen", S. A.	Ixtaczoquitlán,	VERACRUZ	318
14	ELDORADO	C.N.I.A.*	Culiacán,	SINALOA	227
15	EL HIGO	C.N.I.A.*	Tempoal,	VERACRUZ	323
16	EL MANTE	Soc. Cooperativa de Ejidatarios y Obreros del Ingenio del Mante, S. C. L.	Ciudad Mante,	TAMAULIPAS	286
17	EL MODELO	C.N.I.A.*	Ciudad José Cardel, La Antigua,	VERACRUZ	329
18	EL MOLINO	Ingenio El Molino, S. A.	Topic,	NAYARIT	148
19	EL POTRERO	C.N.I.A.*	Atoyac,	VERACRUZ	336
20	EL REFUGIO	Ingenio El Refugio, S. A.	Cosolapa,	OAXACA	166
21	EMILIANO ZAPATA	Soc. Cooperativa de Ejidatarios, Obreros y Empleados del Ingenio "Emiliano Zapata", S. C. de P. E. de R. S.	Zacatepec,	MORELOS	133
22	ESTIPAC	C.N.I.A.*	Villa Corona,	JALISCO	44
23	GUADALUPE	Ingenio Guadalupe, S. A.	Tecalitlán,	JALISCO	49
24	HERMENEGILDO GALLANA	C.N.I.A.*	Tenosique,	TABASCO	258
25	INDEPENDENCIA	C.N.I.A.*	Martínez de la Torre,	VERACRUZ	346
26	JOSÉ MARÍA MORELOS	C.N.I.A.*	Casimiro Castillo,	JALISCO	52
27	LA CONCEPCIÓN	C.N.I.A.*	Jilotepec,	VERACRUZ	355
28	LA GLORIA	C.N.I.A.*	Villa Ursulo Galván,	VERACRUZ	360
29	LA JOYA	Ingenio La Joya, S. A.	Champotón,	CAMPECHE	16
30	LA MARGARITA	Ingenio "La Margarita", S. A.	Acatlán de Pérez Figueroa,	OAXACA	172
31	LA PRIMAVERA	C.N.I.A.*	Culiacán,	SINALOA	234
32	LA PROVIDENCIA	Ingenio "La Providencia", S. A.	Guichapa,	VERACRUZ	366
33	LA PURÍSIMA	C.N.I.A.*	Tecalitlán,	JALISCO	59
34	LÁZARO CÁRDENAS	C.N.I.A.*	Taretán,	MICHOACÁN	98
35	LIBERTAD	C.N.I.A.*	Misantla,	VERACRUZ	371
36	LOS MOCHIS	C.N.I.A.*	Ahome,	SINALOA	240
37	MAHUIXTLÁN	C.N.I.A.*	Coatepec,	VERACRUZ	377
38	MELCHOR OCAMPO	C.N.I.A.*	Autlán,	JALISCO	66
39	MOTZORONGO	Central Motzorongo, S. A.	Tezonapa,	VERACRUZ	383
40	NUEVA ZELANDIA	C.N.I.A.*	Cárdenas,	TABASCO	268
41	OACALCO	C.N.I.A.*	Yautepec de Zaragoza,	MORELOS	140
42	PEDERNALES	C.N.I.A.*	Tacámbaro,	MICHOACÁN	104
43	PLAN DE AYALA	C.N.I.A.*	Valles,	SAN LUIS POTOSÍ	214
44	PONCIANO ARMAGA	C.N.I.A.*	Ciudad del Maíz,	SAN LUIS POTOSÍ	223
45	PRESIDENTE BENITO JUÁREZ	C.N.I.A.*	H. Cárdenas,	TABASCO	272
46	PRESIDENTE JOSÉ LÓPEZ PORTILLO	C.N.I.A.*	Espinal,	OAXACA	178
47	PUGA	C.N.I.A.*	Tepic,	NAYARIT	154
48	PUIJILTLIC	C.N.I.A.*	Venustiano Carranza,	CHIAPAS	32
49	PURUARÁN	C.N.I.A.*	Turicato,	MICHOACÁN	110
50	QUESERÍA	C.N.I.A.*	Cuauhtémoc,	COLIMA	22
51	ROSALES	C.N.I.A.*	Culiacán,	SINALOA	246
52	SAN CRISTÓBAL	C.N.I.A.*	Cosamaloapan,	VERACRUZ	389
53	SAN FRANCISCO AMECA	C.N.I.A.*	Ameza,	JALISCO	75
54	SAN FRANCISCO EL NARANJAL	C.N.I.A.*	Lerdo de Tejada,	VERACRUZ	396
55	SAN GABRIEL	C.N.I.A.*	Cosamaloapan,	VERACRUZ	402
56	SAN JOSÉ DE ABAJO	Ingenio "San José de Abajo", S. A.	Cintaláhuac,	VERACRUZ	406
57	SAN MIGUELITO	C.N.I.A.*	Córdoba,	VERACRUZ	410
58	SAN NICOLÁS	Ingenio San Nicolás, S. A.	Guichapa,	VERACRUZ	414
59	SAN PEDRO	C.N.I.A.*	Lerdo de Tejada,	VERACRUZ	417
60	SAN SEBASTIÁN	C.N.I.A.*	Los Reyes,	MICHOACÁN	116
61	SANTA CLARA	C.N.I.A.*	Tocumbo,	MICHOACÁN	122
62	SANTA ROSALÍA	C.N.I.A.*	H. Cárdenas,	TABASCO	279
63	SANTIAGO	Ingenio Santiago, S. A.	Tecalitlán,	JALISCO	80
64	SANTO DOMINGO	C.N.I.A.*	Juchitán,	OAXACA	183
65	TALA	C.N.I.A.*	Tala,	JALISCO	84
66	TAMAZULA	Ingenio Tamazula, S. A.	Tamazula,	JALISCO	91
67	TRES VALLES	C.N.I.A.*	Cosamaloapan,	VERACRUZ	427
68	XICOTÉNCATL	Cia. Azucarera del Río Guayaleto S. A.	Xicoténcatl,	TAMAULIPAS	294
69	ZAPOPIA-PANICO	C.N.I.A.*	Paseco,	VERACRUZ	433

* Comisión Nacional de la Industria Azucarera

DISTRIBUCION DEL CONSUMO DE AZUCAR EN MEXICO

En la actualidad el consumo de azúcar en el País, se -
distribuye en la siguiente proporción:

Industria Dulcera	7.1	%
Industria Empacadora	2.4	%
Industria Panificadora y Galletera	6.3	%
Industria Refresquera	28.0	%
Industria de Productos Lacteos	1.1	%
Industria de Productos Farmacéuticos	0.1	%
Industria de Bebidas Alcohólicas	1.4	%
Otras Industrias	4.3	%
Consumidor Doméstico	49.3	%
	<hr/>	
	100.0	%

I.2 DESARROLLO DE LA INDUSTRIA
AZUCARERA EN MEXICO

1.2 DESARROLLO DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN MEXICO

Desde 1938, año desde el cual se cuenta con datos veraces ya existían en el País 84 Ingenios Azucareros en operación, mismos que producían el azúcar suficiente para cubrir las necesidades de consumo del País, obteniendo altos rendimientos en fábrica, aunque por falta de una adecuada Infraestructura y una tecnología de cultivo de campo definida, los rendimientos de cultivo de caña en Toneladas por Hectáreas y por consiguiente los de azúcar en Toneladas por Hectáreas, eran bajos.

Esta situación prevaleció hasta el año de 1956 en que a pesar de que se reduce el número de Ingenios en operación, éstos aumentaron su capacidad de molienda, al mismo tiempo que se incrementó la superficie cultivada y cortada, lo que permitió que la producción se mantuviera por encima de las demandas de consumo que lógicamente crecían al ritmo de la Población y la Industria.

Es a partir de 1957 y hasta 1979, en que la Industria Azucarera inicia un acelerado crecimiento superando ampliamente la producción a los requerimientos nacionales, permitiendo al País colocar en el Mercado Internacional importantes volúmenes, producto de los excedentes, con lo que la Economía Nacional se vio favorecida con la captación de importantes divisas por la exportación de este producto.

Pero a partir de 1979, la situación cambió radicalmente ya que la producción no fué suficiente para cubrir las demandas de consumo nacional, teniendo que recurrir a las importaciones del producto para satisfacer dicha demanda.

Los datos que apoyan los análisis anteriores, se presentan en la Tabla 1.1

PANORAMA HISTORICO DEL DESARROLLO INDUSTRIAL AZUCARERO DEL PAIS

ZAFRAS 1938 1979

ZAFRAS	N ^o . de Ing.	SUPERFICIE HAS.		Caña molida Toneladas	AZUCAR TONELADAS		RENDIMIENTOS		
		Cultivada	Cortada		Producción	Consumo (1)	Consumo Tons/Ha.	Yca. %	AZUCAR Tons/Ha.
1938	84	*	62 601	3 301 396	307 187	306 450	52.7	9.3	4.9
1939	82	*	67 040	3 479 771	329 897	330 520	51.9	9.5	4.9
1940	81	*	59 398	3 021 339	294 176	356 048	50.9	9.7	5.0
1941	83	*	66 954	3 500 153	330 396	365 163	52.6	9.4	4.9
1942	86	91 879	78 724	4 648 378	419 765	392 949	57.5	9.1	5.3
1943	82	95 177	82 023	4 393 637	412 236	421 688	53.6	9.4	5.0
1944	83	97 133	83 581	4 097 925	389 760	446 338	49.1	9.5	4.7
1945	78	94 727	80 943	3 963 417	373 070	452 215	49.0	9.4	4.6
1946	79	98 614	92 826	4 167 115	376 325	445 623	44.9	9.1	4.1
1947	84	117 158	106 342	5 546 093	490 456	431 493	52.3	8.9	4.7
1948	88	137 097	124 836	6 749 378	611 689	501 995	54.1	9.1	4.9
1949	87	153 388	140 948	7 465 975	645 419	561 163	50.8	9.0	4.6
1950	84	155 216	141 897	6 759 814	589 965	586 251	47.6	8.7	4.2
1951	81	168 962	152 496	7 621 825	665 824	630 380	49.8	8.7	4.4
1952	86	181 164	158 496	7 907 484	691 164	650 681	49.9	8.7	4.4
1953	83	181 347	163 393	8 351 567	779 265	678 294	52.3	9.1	4.8
1954	81	200 568	183 169	9 101 540	828 703	734 722	49.7	9.1	4.5
1955	73	200 099	183 938	9 715 127	901 336	800 385	52.8	9.3	4.9
1956	73	203 683	178 622	8 585 216	744 130	866 405	48.1	8.7	4.2
1957	71	219 197	205 689	11 349 357	1 018 041	891 756	55.2	9.0	4.9
1958	73	247 137	229 081	12 568 742	1 122 944	934 420	54.9	8.9	4.9
1959	74	266 132	244 546	14 407 840	1 264 137	976 478	56.9	8.8	5.2
1960	74	313 904	288 531	16 548 723	1 497 657	1 030 836	57.3	9.1	5.2
1961	71	312 786	287 341	15 307 131	1 387 794	1 063 449	53.3	8.9	4.8
1962	71	331 925	298 473	15 765 252	1 427 457	1 149 444	52.8	8.9	4.7
1963	69	344 520	316 237	17 749 597	1 618 139	1 207 012	56.0	9.0	5.1
1964	69	367 015	331 846	19 788 556	1 815 463	1 329 721	59.7	9.1	5.4
1965	72	393 030	364 413	22 432 781	1 987 969	1 356 484	60.7	8.7	5.3
1966	71	437 169	383 458	23 132 076	2 011 382	1 430 277	61.3	8.6	5.2
1967	68	439 338	406 519	25 555 351	2 327 250	1 517 833	62.9	9.0	5.6
1968	67	400 238	390 848	24 181 744	2 195 728	1 625 934	62.6	8.9	5.3
1969	65	410 116	401 043	27 028 728	2 383 966	1 731 567	62.6	8.7	5.9
1970	64	413 629	422 852	26 504 477	2 777 964	1 840 768	62.9	8.9	5.4
1971	66	427 406	416 678	26 841 148	2 392 850	1 774 654	62.4	9.1	5.7
1972	65	426 852	413 890	26 274 350	2 359 278	1 939 975	61.4	8.9	5.7
1973	64	452 746	440 370	29 849 272	2 592 277	2 124 873	67.8	8.6	5.8
1974	64	456 412	447 278	30 492 728	2 648 182	2 173 353	68.2	8.6	5.8
1975	65	461 407	449 617	28 849 144	2 568 287	2 414 268	67.4	8.7	5.6
1976	65	466 563	454 544	27 000 444	2 546 486	2 400 141	67.7	8.3	5.8
1977	64	471 687	458 779	27 000 444	2 541 764	2 400 141	67.7	8.1	6.1
1978	65	461 019	445 117	26 700 444	2 448 361	2 374 141	67.7	8.8	6.4
1979	66	474 239	462 878	33 865 116	2 880 566	2 565 911	73.2	8.5	6.2

TABLA 1. 1

(1) Año calendario
* No hay dato

Las causas que provocaron que se presentara una insuficiencia de la capacidad de la Industria para satisfacer las demandas del consumo interno y por consecuencia el agotamiento de su capacidad exportadora, fueron que mientras la producción crecía a un ritmo del 3.3 % por año, la demanda aumentaba con tasas del 5% anual.

La producción no tuvo el suficiente incremento debido a la baja tasa de crecimiento de la superficie cultivada, que en los últimos años sólo fue del 1.6% así como el nulo desarrollo de una adecuada tecnología de cultivo en los aspectos de planeación, de localización y tamaño de la superficie de cultivo, de fertilizantes, de riego y otros factores que inciden directamente en la productividad de la siembra de caña de azúcar.

En el aspecto Industrial y a pesar de que en los últimos años se construyeron nuevos Ingenios y se realizaron ampliaciones en las instalaciones de otros, la capacidad de molienda sólo aumentó a un ritmo del 1% anual.

Por lo que puede decirse que las inversiones realizadas no han sido suficientes ni correctamente aplicadas para lograr incrementar la eficiencia de las fábricas existentes, lo que da por resultado que en muchas unidades prevalecen la obsolescencia del equipo con fallas importantes del proceso productivo, lo que no permite aprovechar en forma adecuada la capacidad instalada.

Por otro lado al mantenerse en los últimos años una Política de Precios anormalmente bajos a través de - excesivos subsidios al consumo, se produjo un crecimiento indebido de éste, al grado de que el consumo - percápita en México es de 43 Kg., llegando a ser uno de los más altos en el mundo. Considerando que los precios en México para el azúcar destinado al consumidor son de 40% para el azúcar refinada y del 30% - para la estandar, respecto a los precios internacionales, esta diferencia ha tenido como consecuencia - que se produzcan actividades especulativas y hasta - contrabandos de azúcar, además de importantes desvia - ciones de azúcar subsidiada destinada a consumos po - pulares hacia consumos industriales.

Ha sido de tal magnitud e importancia los subsidios - que el Sector Público ha tenido que otorgar a la In - dustria Azucarera para cubrir las diferencias entre - los precios de venta y los costos de producción y de importación, que actualmente llegan a ser de orden - de 22,000 Millones de Pesos al año.

Es necesario considerar que cuando el País contaba - con excedentes de azúcar para exportar, se podían - mantener los subsidios a los precios de venta inter - nos y siendo que los precios en el Mercado Interna - cional eran considerablemente altos, proporcionaban - inclusive recursos adicionales a la Industria. Sin embargo en la actualidad se ha hecho imposible mante - nerlos, por lo que se presenta la necesidad de revi - sar y actualizar los precios internos.

Debido a que los problemas estructurales de la Industria, la Política de bajos precios y excesivos subsidios la ha llevado a niveles críticos, el Sector Público gradualmente ha ido absorbiendo los Ingenios que estaban en manos de la Iniciativa Privada, los que se encontraban en graves condiciones de deterioro en campo, de fábrica y sumamente endeudados por los subsidios otorgados, todo esto producto de que en muchos se observaban grandes fallas e incapacidades administrativas.

Actualmente el número de Ingenios que el Sector Público controla es de 51 los que producen el 70% del azúcar nacional, aunque la mayoría de ellos se encuentran todavía descapitalizados y excesivamente endeudados, por lo que se hace necesario tomar las medidas necesarias para corregir las fallas y orientar a la Industria Azucarera hacia nuevas metas de desarrollo.

I.3 PERSPECTIVAS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN MEXICO

I.3 PERSPECTIVAS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA EN MEXICO

Con el fin de orientar a la Industria Azucarera Nacional hacia la solución de los graves problemas técnicos y financieros que la han aquejado y que por su importancia repercuten en deterioro de la economía nacional, se ha implementado una nueva política de desarrollo que traza como objetivos fundamentales los siguientes:

- Que se recupere a corto plazo la autosuficiencia productora de azúcar del País para inmediatamente después, lanzarse a recuperar la capacidad exportadora.
- Lograr a corto plazo y en forma considerable y definitiva, un incremento de la productividad de la Industria a través de mejorar tanto los rendimientos obtenidos en campo, como los de fábrica.
- Obtener como producto del incremento de la productividad, cada vez mayores beneficios para la población trabajadora de campo que le permita aumentar su nivel de vida.
- Corregir los hábitos distorsionados que tradicionalmente se han tenido tanto en el consumo, como en la comercialización del azúcar en México.
- Disminuir gradualmente a través de una correcta operación, la necesidad actual de apoyo mediante Estímulos Fiscales a la Industria Azucarera, permitiendo al Sector Público desviarlos hacia otros Sectores más urgidos de ellos.

- Partiendo de una correcta planeación, establecer bases financieras sanas para la Industria que eviten el excesivo endeudamiento, que se traducirá en una mejor utilización y administración de sus recursos económicos.

Para ejecutar esta nueva Política de desarrollo de la Industria Azucarera, se ha implementado un Programa de Desarrollo Integral de la misma que establece las siguientes acciones a tomar:

1.- PARA EL CAMPO

Lograr mediante una adecuada planeación y correcta ejecución, ampliar en forma significativa la superficie cultivada de tal manera que para 1985, la superficie se vea incrementada en 170,000 Héctareas más.

Incrementar en forma considerable la productividad en las zonas cultivadas, de tal manera que se tenga un rendimiento promedio de 74 a 77 toneladas de caña por hectárea sembrada.

Llevar a cabo un programa intensivo de tecnificación de las labores agrícolas enfatizando especialmente en obras de Infraestructura, Fertilización, Mejoría de las Variedades de Caña, Combate de Plagas y demás Técnicas de Cultivo.

Se pretende que con estas medidas, la producción de caña para el año de 1985 ascienda a 50.000 Millones de hectáreas de caña cultivada y cortada, lo que daría un total aproximado de 4.5 Millones de toneladas de azúcar producida, suficiente para hacer frente a las necesidades internas de consumo y estar en posibilidades de concurrir nuevamente a los Mercados Externos en calidad de Exportadores.

2.- PARA LA ZONA DE FABRICA

a).- Rehabilitación de Unidades Existentes

A efecto de mejorar las condiciones de fábrica actuales que permitirán aprovechar al máximo su capacidad productiva instalada, se rehabilitarán 35 unidades existentes de tal manera que con esta medida se logrará un incremento de 500,000 toneladas de azúcar producida para el año de 1985.

b).- Ampliaciones en Unidades Existentes

Para lograr un incremento de 500,000 toneladas de azúcar por año se llevarán a cabo ampliaciones en su capacidad de molienda y producción en 18 Ingenios existentes, de tal manera que para 1985 se logre este objetivo. Las ampliaciones se llevarán a cabo en Ingenios que en la actualidad cuentan con capacidad excedente en campo y con insuficiencia de fábrica.

c).- Construcción de Nuevos Ingenios

Para completar la producción total esperada de azúcar para el año de 1985, se construirán 6 nuevos Ingenios Azucareros a base de caña y se estudiará la posibilidad de producir azúcar de remolacha con la construcción de un Ingenio de este tipo.

ESTUDIOS Y PROYECTOS DE CONSTRUCCION DE NUEVOS INGENIOS

Respecto a la construcción del Ingenio Azucarero a base de remolacha, se han realizado estudios preeliminarios en el Valle de Mexicali, B.C.N., concluyéndose que es posible, debido a que se producirá éste a un costo-medio similar al de un Ingenio de caña, ahorrándose el costo de transporte desde Sinaloa hasta Baja California que es su centro de abastecimiento. Actualmente se procede a llevar a cabo el estudio de factibilidad-correspondiente a fin de profundizar en su análisis y a precisar aún mas las conclusiones positivas anteriores.

Para los 6 nuevos Ingenios Azucareros a base de caña, se realizaron los estudios de factibilidad para la ubicación de éstos en: Tanquián en el Estado de San Luis Potosí, San Juan Evangelista, Playa Vicente, Papantla-Espinal en el Estado de Veracruz, Acapetahua en el Estado de Chiapas y Tacotalpa en el Estado de Tabasco.

Los estudios de factibilidad en su primera etapa, fueron obtenidos en base a la información existente sobre la región a estudiar, de acuerdo con:

- Una superficie para el abastecimiento del Ingenio- que sea continua, plana y no interrumpida por accidentes fisiográficos.
- Sus condiciones climatológicas
- Calidad y profundidad de suelo
- Condiciones de drenaje superficial e interno
- Condiciones actuales de la tenencia de la tierra
- Aspectos Socioeconómicos
- Infraestructura Existente

En consecuencia los elementos básicos que se tomaron en cuenta para estas definiciones fueron:

- Minimización del costo de acarreo de caña
- Fácil acceso a las fuentes de agua y de energía eléctrica para las necesidades de la fábrica.
- Infraestructura Vial existente
- Previsión de riesgos de Inundación
- Cercanía de los centros de población con servicios de teléfono y correos.

Para una segunda etapa, se deberá tener realizados - los siguientes estudios, que darán apoyo definitivo al proyecto

- Estudio Topográfico detallado mediante aerofotogrametría.
- Estudio detallado de suelos
- Anteproyecto de drenaje necesario
- Anteproyecto de desarrollo del campo
- Anteproyecto de riego en su caso
- Proyección de la producción
- Evaluación económica del proyecto

De acuerdo a la información obtenida, se considera recomendable la construcción de nuevas unidades en cinco de las seis zonas estudiadas; ésto es, se excluyó la - de Tacotalpa, Tab., por su alta densidad de lluvias, y en consecuencia una corta temporada de zafra.

Asímismo, se deja pendiente de esta primera etapa de - construcción el correspondiente a Playa Vicente, Ver., por ser el que requiere mayores inversiones en obras - de Infraestructura.

La definición de estos dos sitios, queda pendiente - hasta tener los estudios definitivos que determinarán el seguir adelante con los proyectos o bien a estudiar otras zonas con mejores condiciones.

Actualmente la Comisión Nacional de la Industria Azucarera, realiza inspecciones sobre las zonas de abastecimiento para determinar la ubicación de la fábrica en los sitios más adecuados para proceder a las negociaciones relativas a la adquisición de los terrenos, para de inmediato proseguir con los trabajos adicionales hasta que formalmente se inicie la construcción.

Asimismo, se está procediendo a cuantificar los costos de los proyectos de Infraestructura de campo que será necesario llevar a cabo en las zonas de abastecimiento que han quedado señaladas.

Para cumplir con este compromiso, se pretende contratar la construcción de estos Ingenios mediante el sistema de "Paquete Llave en Mano" a precio alzado, lo que permitirá un ahorro del 15% en el costo total de la obra, la seguridad de terminarlos en un plazo no mayor de 24 meses y simplificar mediante un sólo procedimiento de adjudicación y contratación, todas las etapas de que se compone la construcción de una fábrica de este tipo.

Asimismo, para dar agilidad a estos proyectos se pretende incorporar tecnología no utilizada actualmente, utilizar totalmente materiales y equipos ya adquiridos en años anteriores para otros Ingenios, cuya construcción no se llevó a cabo en la fecha prevista; así como también, la integración nacional de por lo menos un 80% de los equipos.

El programa de desarrollo antes descrito, requiere de una inversión de aproximadamente \$ 36,000 Millones de Pesos en la presente administración. De ellos - - - \$ 14'800 Millones se destinarán a los Ingenios en operación, incluyendo las mejoras en sus respectivos campos cañeros. La inversión en la construcción de nuevas unidades ascenderá para 1982 a \$ 21'200 Millones de Pesos.

Además para completar el Programa de Desarrollo Integral de la Industria Azucarera, se requiere modificar la estructura de precios del azúcar para evitar las distorsiones que se han generado en la demanda, eliminar las especulaciones y permitir a la Industria lograr un sano desarrollo y expansión, mediante la generación de los recursos necesarios para cubrir sus operaciones.

Para que la Industria pueda captar ingresos más reales necesarios para su operación, se ha determinado llevar al mismo nivel de los precios internacionales el precio del azúcar destinada a la Industria Exportadora, así como al de las Industrias que consumen azúcar para productos que no tienen carácter de populares y que por lo tanto, no merecen subsidios.

Por otro lado se ha ajustado el precio del azúcar utilizado para la Industria y el destinado al consumo popular, en que si bién todavía se mantiene un considerable diferencial con el precio internacional, se reduce la brecha que a través del tiempo ha venido generando los problemas que afronta la Industria Azucarera y es posible llevarlo a cabo ya que los costos de la producción nacional de azúcar se mantiene por abajo de los precios internacionales.

Por último puede decirse que estos programas de reestructuración de la Industria a través de la Rehabilitación y Ampliación de Ingenios existentes y la construcción de nuevos Ingenios, deberá generar nuevos empleos obreros; y asimismo, por la ampliación de la superficie dedicada al cultivo de caña, generará empleos campesinos y en ambos casos, elevará el nivel de vida de los trabajadores y sus familias dedicadas a esta rama industrial tan importante para el desarrollo económico del País.

Es importante hacer notar que en el proyecto de construcción de un Ingenio Azucarero es posible alcanzar un alto grado de integración nacional y que la Industria Mexicana es capaz de fabricar la gran mayoría de los equipos y materiales que se requieren. Se estima que la inversión necesaria para la construcción y montaje de un Ingenio en términos generales, se distribuye de acuerdo a la siguiente relación :

1).- Equipos para recepción de caña y Batey	8%
2).- Equipo para molienda de caña	18%
3).- Equipo de fábrica, tanquería y calderas	35%
4).- Estructura y Cubierta de Edificios	12%
5).- Obra Civil	5%
6).- Montajes Electromecánicos	10%
7).- Adquisición de Terrenos	2%
8).- Ingeniería y Proyecto General	10%

T o t a l

100%

II PROYECTO DE AMPLIACION

II.1 DESCRIPCION DE UN INGENIO AZUCARERO EN OPERACION

II.2 CONDICIONES Y ESTADO QUE GUARDA EL EQUIPO ACTUAL

II.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO DE AMPLIACION

**II.1 DESCRIPCION DE UN INGENIO
AZUCARERO EN OPERACION**

II PROYECTO DE AMPLIACION

II.1 DESCRIPCION DE UN INGENIO AZUCARERO EN OPERACION

Como ya quedé establecido, un Ingenio Azucarero está constituido por una parte, por la zona de cultivo o área de campo y por la otra, la zona industrial o - área de fábrica.

AREA DE CAMPO



CAMPO CAÑERO LISTO PARA EL INICIO DE LA ZAFRA.



Corresponde al área denominada en las inmediaciones del Ingenio, donde se siembra y cultiva la caña que surtirá a éste para su operación. El área de campo se trabaja en coordinación con el Ingenio, al encargarse éste de la planeación de la siembra y el cultivo del mantenimiento y construcción de las obras de infraestructura necesarias, así como del corte y liquidación de las cosechas por su adquisición a los propietarios de las superficies cultivadas.



PREPARACION DE TIERRAS DE CULTIVO

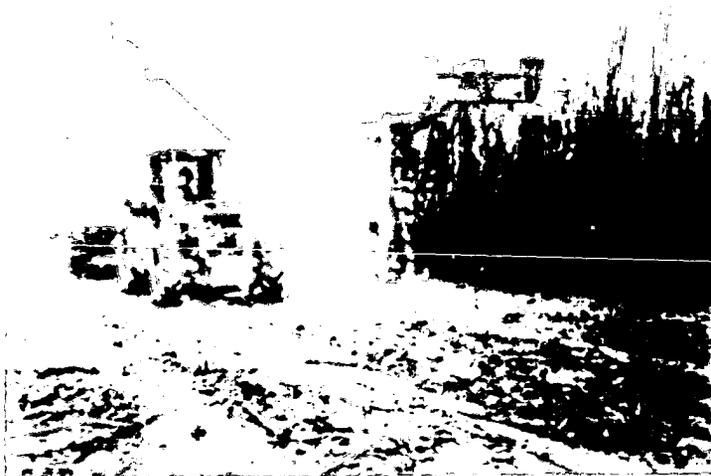
La cantidad de azúcar en la caña es muy variable y depende del tipo de ésta, del clima, de la calidad del suelo y la tecnología de cultivo utilizada, de tal manera que hay Países como Cuba, que tienen contenidos entre el 13 y el 14%, mientras que otros, no pasa del 12%.

La composición promedio de la caña se ajusta a las siguientes cantidades:

Agua	74.5	%
Carbohidratos	16.8	%
Proteína	1.1	%
Calcio	0.1	%
Fósforo	0.1	%

La caña de azúcar comienza su madurez en la parte inferior prosiguiendo hacia la parte superior, por lo que al realizar los Análisis Químicos que determinará la mejor época de corte, se tomará en cuenta que la mayor concentración de sacarosa se tendrá en la parte inferior.

Asimismo el rendimiento de los campos, se determinará por la cantidad de caña que se obtiene por hectárea sembrada, variando actualmente en México entre 60 y 70 toneladas por hectárea. Al determinar la temporada de corte, se inicia quemando primero las hojas que cubren la caña para proseguir al corte propiamente dicho que generalmente se realiza a mano y con machete. En México se utilizan ya en varios Ingenios maquinas cosechadoras que cortan la caña y además automáticamente separan las hojas y cortan en trozos las cañas para mayor facilidad de manejo, carga y molienda.

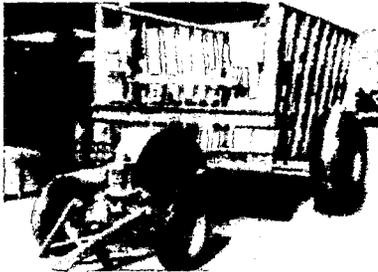


COSECHADORA Y CARGADORA AUTOMÁTICA

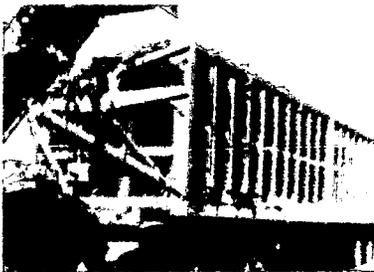
El acarreo de la caña cortada a la fábrica, debe hacerse en el menor tiempo posible para evitar al máximo la pérdida de azúcar, el transporte se realiza a través de diversos medios dependiendo de la distancia de acarreos, el tipo de terreno y demás factores locales y puede ser por carreta, camiones, carros - jaula, góndolas de ferrocarril y en algunos casos en barcazas a través de ríos y canales.

CARGA Y ACARREO DE CAÑA

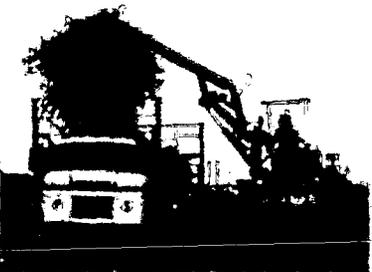
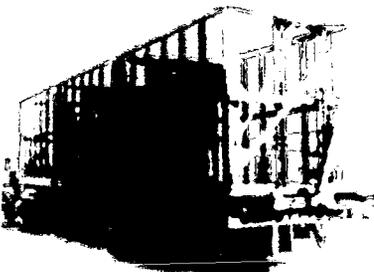
EN CARRETA CAÑERA



EN CARROS JAULA



EN CAMIONES





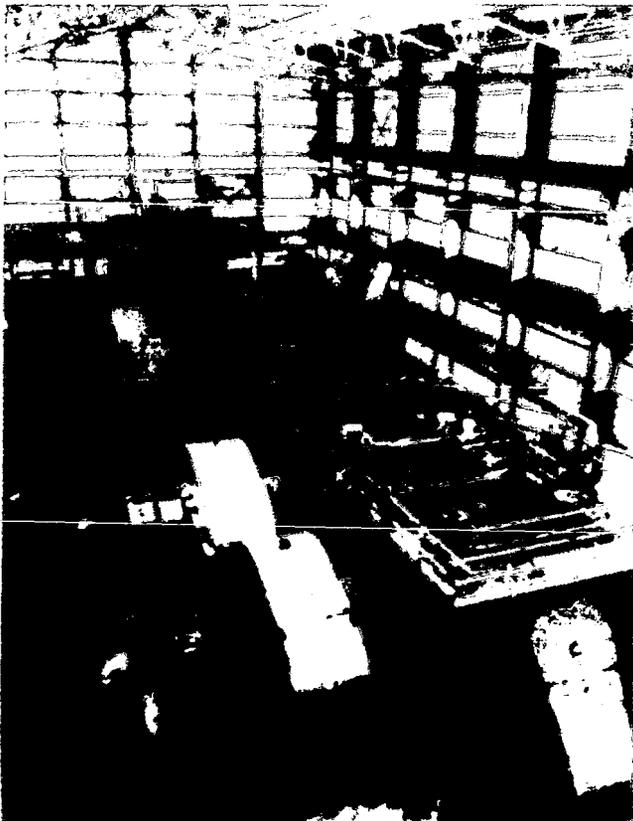
ZONA DE FABRICA

En términos generales, un Ingenio Azucarero independientemente de su capacidad de molienda y de producción diaria de azúcar, está constituido por las siguientes áreas de operación:

AREA DE FABRICA

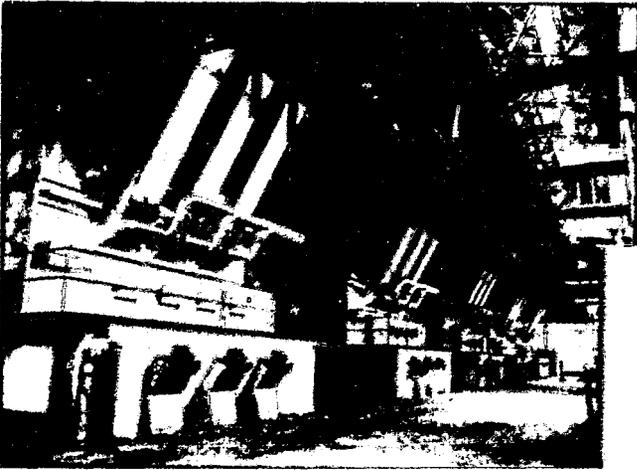


1.- Batey.- Area de recepción, almacenamiento y preparación de la caña para su mollienda

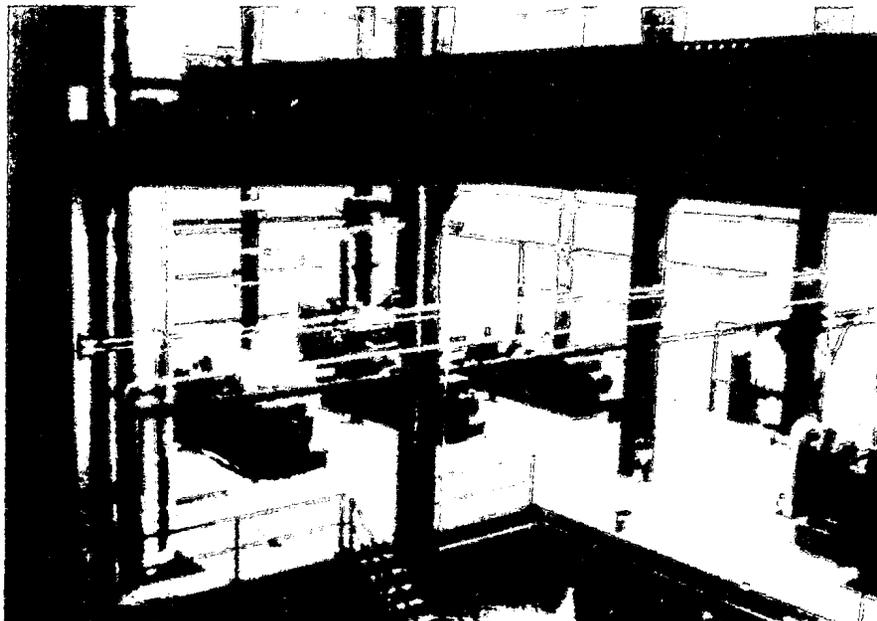


2.- Sala de Molinos.- Area donde se realiza la mollienda de la caña y la extracción de sus jugos.

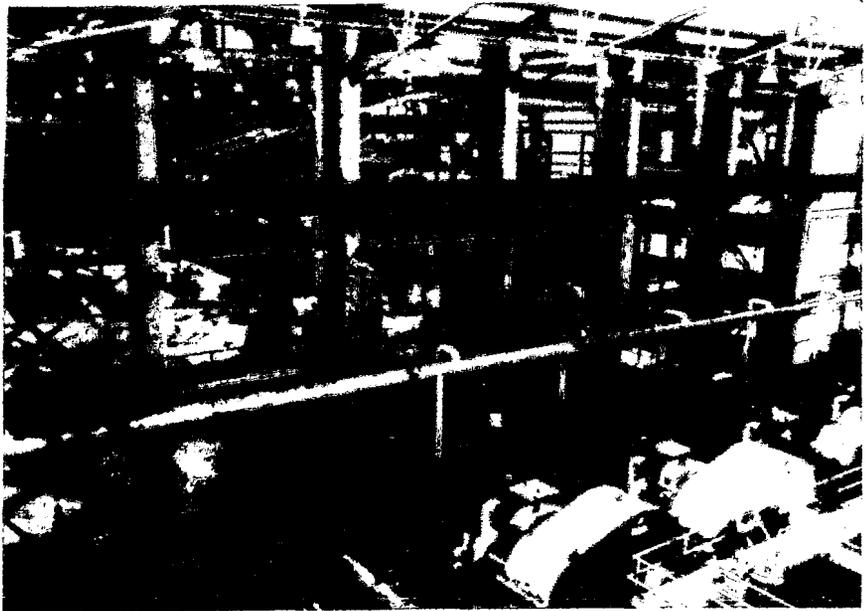
3.- Sala de Calderas.- Área donde se obtiene el vapor necesario para la operación de equipos y para el proceso de fabricación de azúcar, a través de calderas que son operadas utilizando como combustible el bagazo de caña, petróleo o combustóleo.



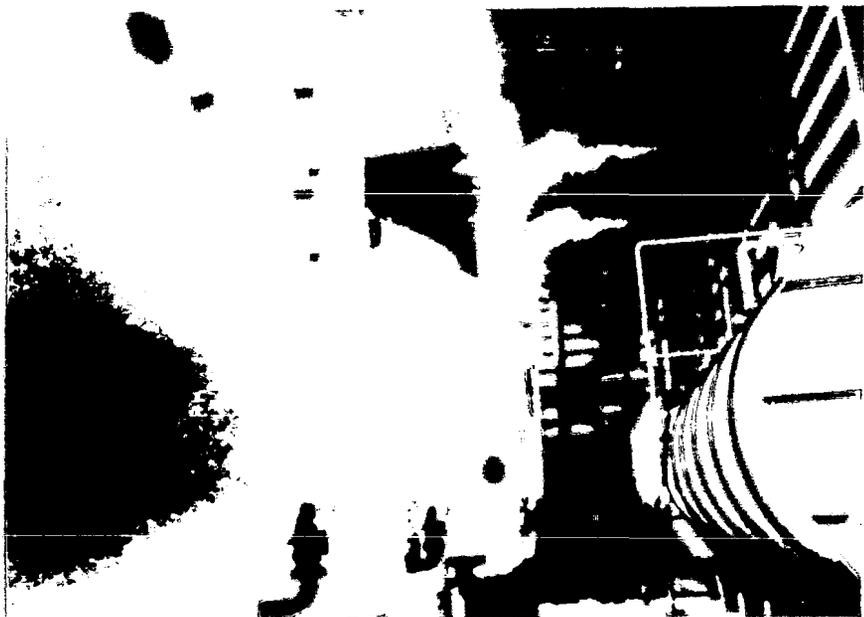
- 4.- Planta Eléctrica.- Area donde se genera la -
energía eléctrica necesaria para la operación-
del Ingenio, a través de Turbo Generadores, -
operados con vapor proveniente de las calderas



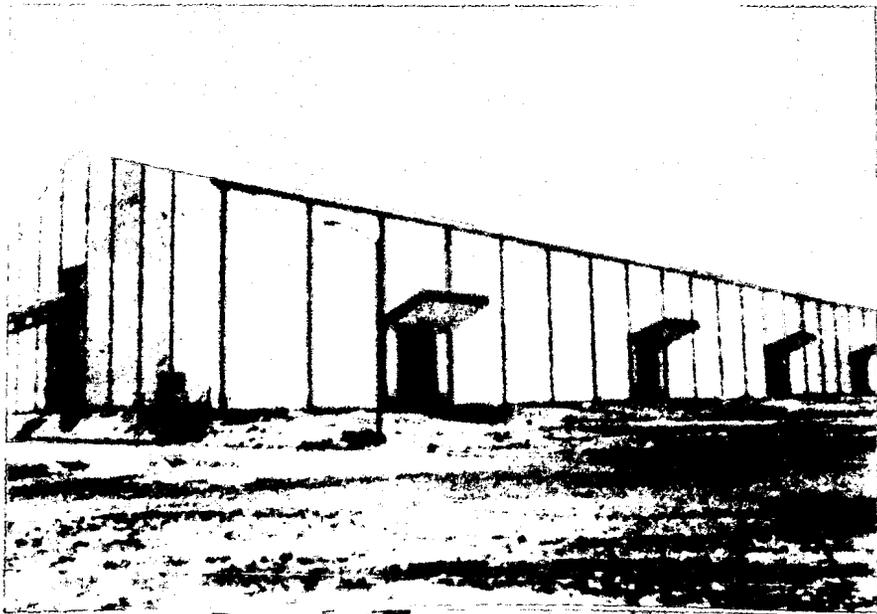
- 5.- Sala de Procesos.- Area donde se realiza propiamente todo el proceso de fabricación, partiendo de la recepción de jugo de la sala de molinos, hasta la obtención del azúcar



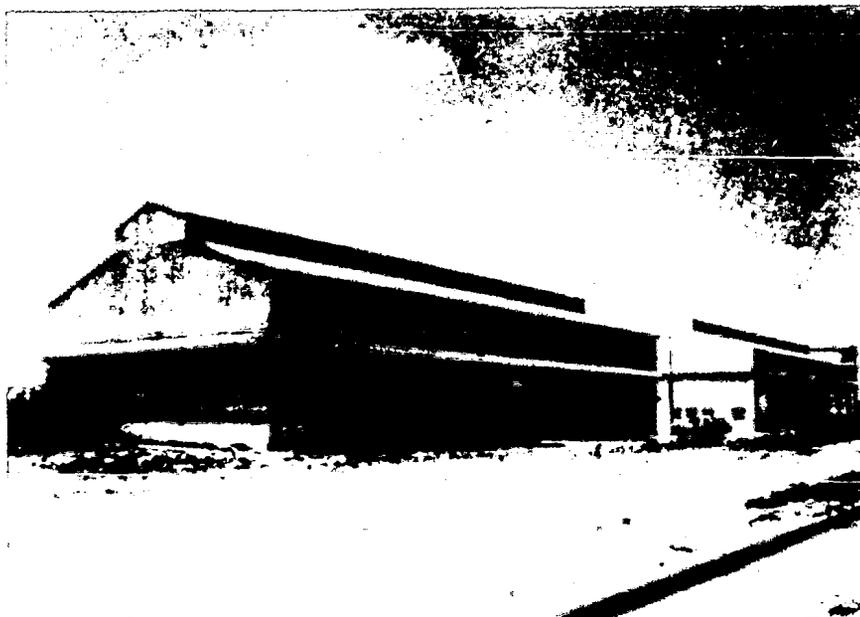
- 6.- Refinería.- Area donde se realiza el proceso necesario para obtener azúcar refinada, - partiendo del azúcar estandar proveniente de la Sala de Proceso

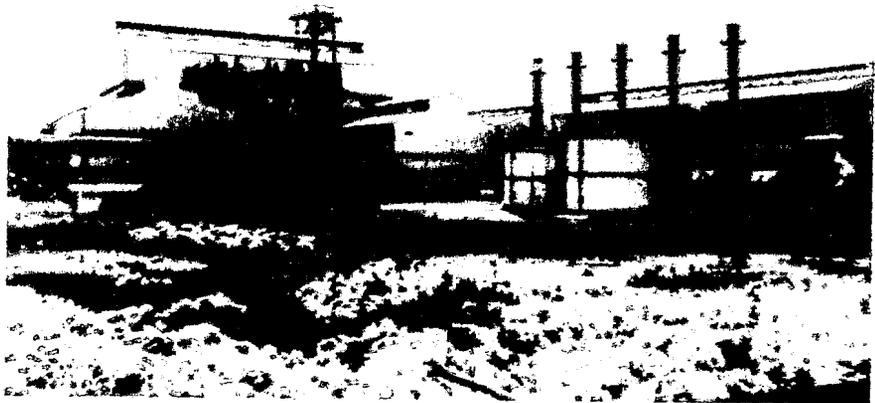


7.- Bodega de Azúcar.- Area de almacenamiento del azúcar obtenida en fábrica, pudiendo ser en sacos para el azúcar estandar y refinada o a granel para el caso de mascabado.



- 8.- Taller Mecánico.- Area con instalaciones mecánicas necesarias para realizar en él, los trabajos de mantenimiento o reparación de equipo, durante la zafra o para la fase de reparación general para la operación de la siguiente zafra.
- 9.- Almacén de Materiales.- Area de almacenamiento de refacciones y materiales necesarios para el mantenimiento de equipos y productos auxiliares para el proceso de fabricación de azúcar.

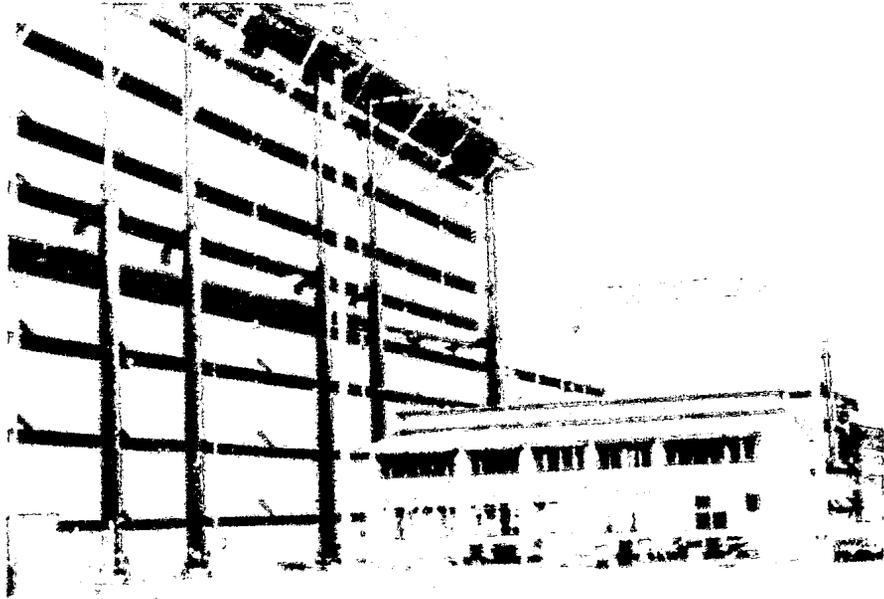




10.- Area de Servicios Auxiliares.-Area que corresponde a las instalaciones auxiliares necesarias para la operación del Ingenio como son : Subestaciones Eléctricas, Pozos de Agua, Torre de Enfriamiento, Plantas de Tratamiento de Aguas, Tanques de Almacenamiento de Combustibles y Mielles Finales, Casetas de Básculas.



- 11.- Oficinas y Laboratorios.- Área donde se lleva a
el control de la producción a través de los aná-
lisis de la calidad de los productos obtenidos.



Oficinas Técnicas y Laboratorio Químico

- 12.- Zona Habitacional.- Área de vivienda y recrea-
ción para el personal de operación del Ingenio.



DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO

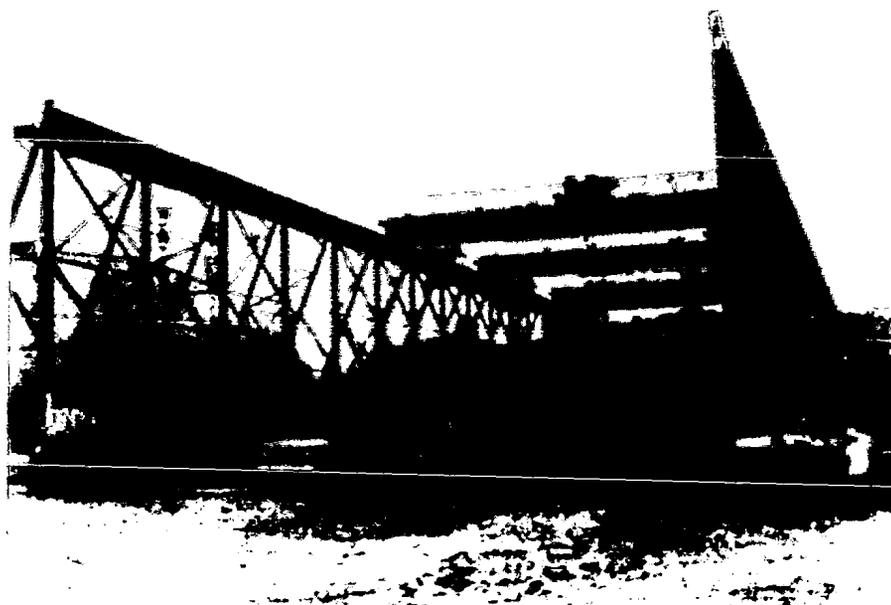
Al recibirse en el Ingenio las primeras cañas, es cuando da inicio la zafra y es a partir de este momento en que la caña se someterá al siguiente proceso, que como fin tiene el obtener azúcar:

- a).- Recepción, descarga y almacenamiento de caña en el Batey.
- b).- Preparación de la caña para la molienda con cuchillas picadoras.
- c).- Molienda y extracción de jugos en la Sala de Molinos.
- d).- Proceso de purificación y clarificación del jugo extraído.
- e).- Formación de masas a través de procesos de evaporación.
- f).- Cristalización de las masas y obtención de azúcar por centrifugación.
- g).- Granulación, secado con aire caliente y envasado del azúcar obtenida.
- h).- Para el caso de azúcar refinada, se somete además a un proceso de decoloración y refinamiento.
- i).- Almacenamiento del azúcar producida.

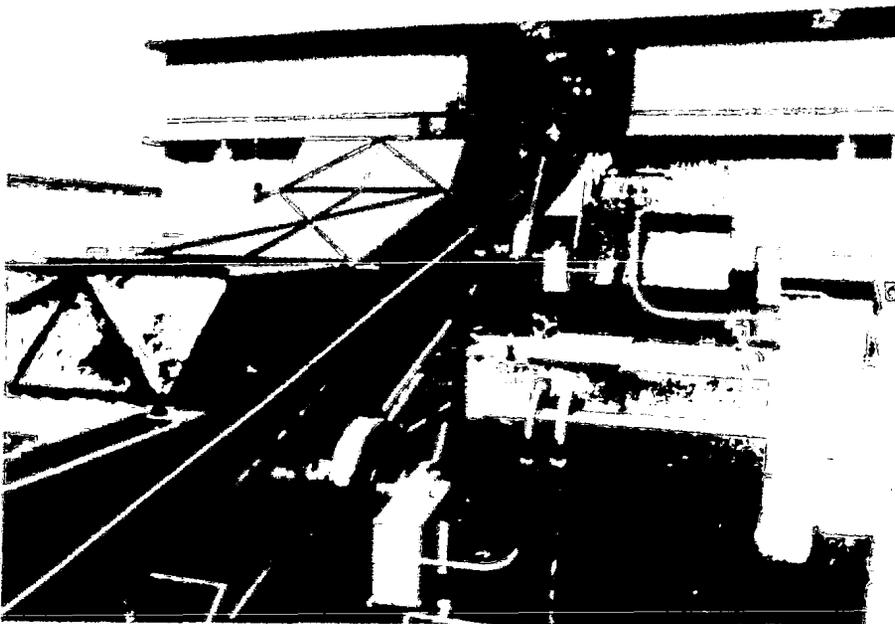
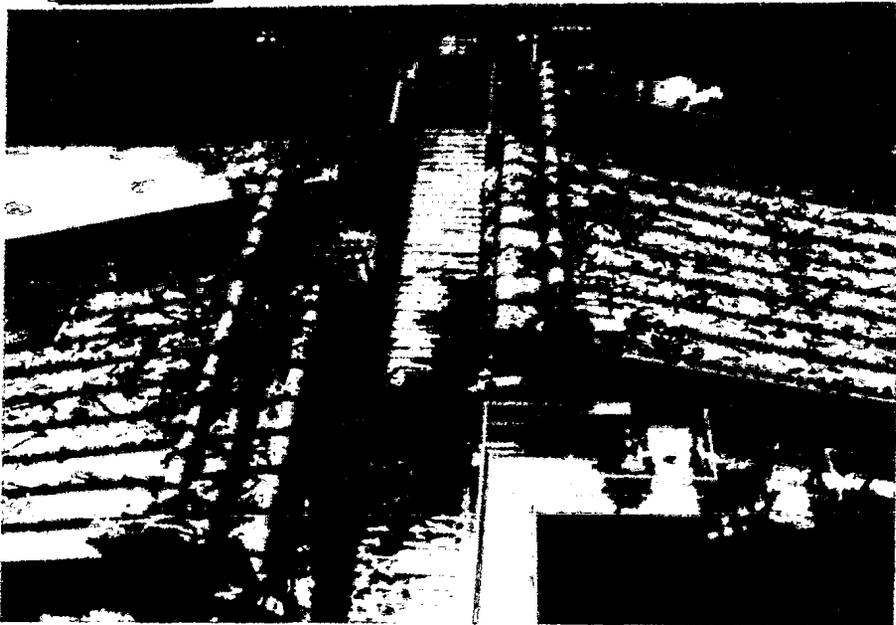
Enseguida se procede a detallar y explicar cada uno de los pasos del proceso productivo :

MOLIENDA

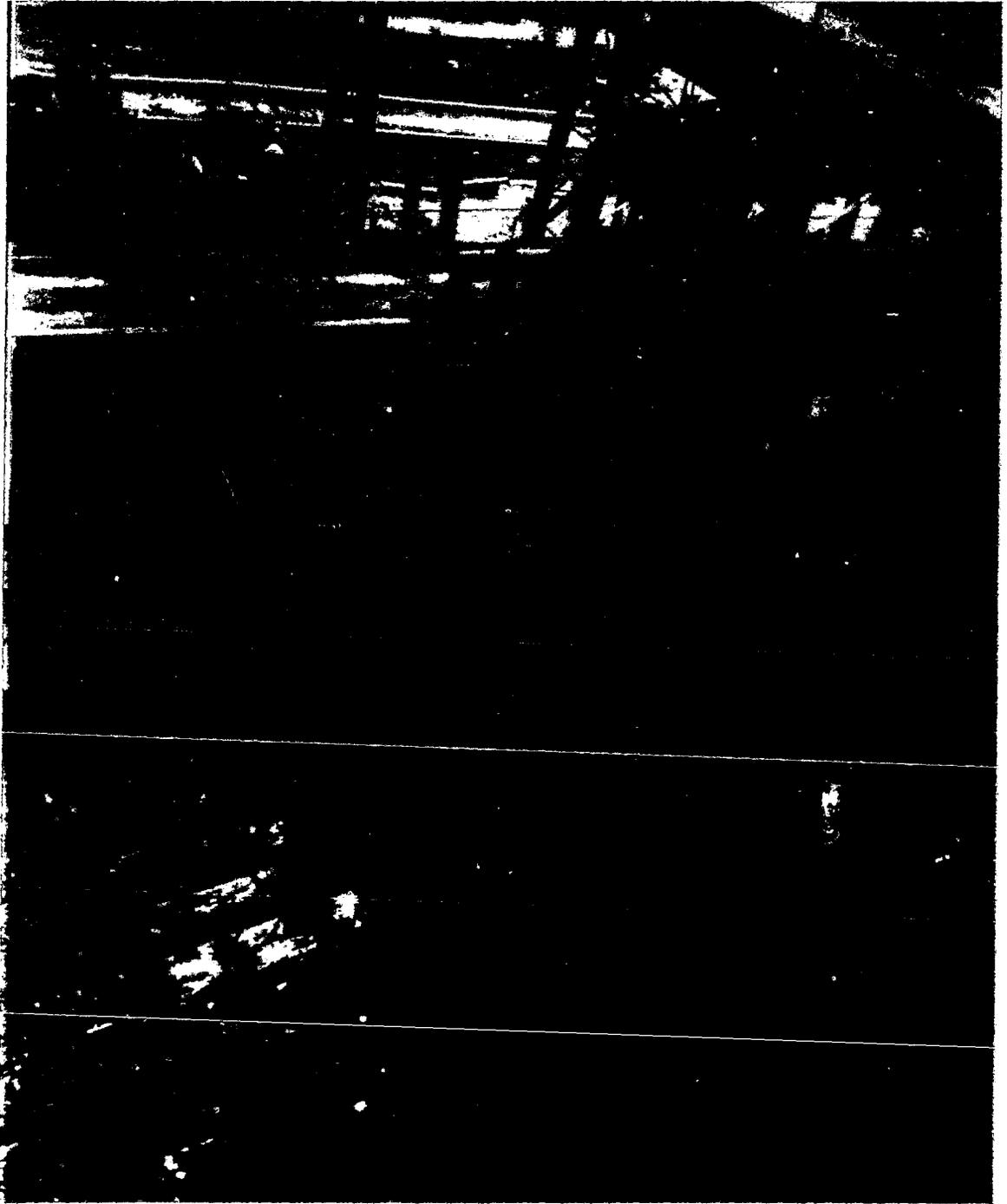
Los transportes de caña al llegar al Ingenio y ser pesados para controlar las cantidades que se reciben, son descargadas en el Batey a través de Grúas Radiales, Grúas Viajeras y Volteadores Hidráulicos y puede ser almacenada en el Batey, o bién descargada directamente a las mesas alimentadoras o a los conductores de caña que se encargarán de llevarla directamente a los molinos.



Las mesas alimentadoras tienen como función principal - al recibir la caña, la de regular la cantidad recibida - de tal manera que al descargarla en el conductor principal, aseguren un colchón uniforme de caña en dicho conductor, mismo que asegurará un correcto funcionamiento de los molinos.



ALIMENTACION DE CARA DE LAS MESAS ALIMENTADORAS Y SERVA
VIAGERA DE BATEY AL CONDUCTOR PRINCIPAL.



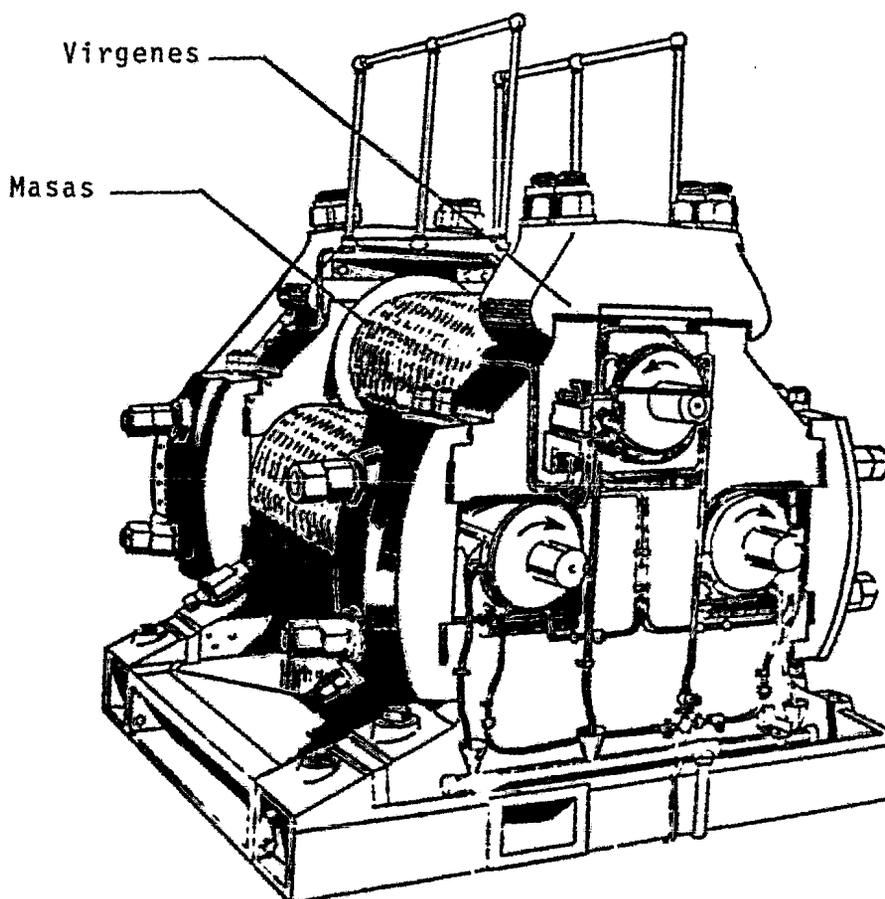
El conductor principal es un mecanismo de construcción metálica a base de frenos y perfiles estructurales, - formado por tablillas metálicas que a base de cadenas de acero trabaja como una banda sin fin, accionada a través de motores eléctricos o turbina de vapor y reductores de engranes.

Además de transportar la caña, el conductor tiene otra finalidad importante que es la de prepararla para la molienda, para esta función se instalan en la parte - inclinada de la banda, primero un nivelador que regula el grueso del colchón de caña y después juegos de cu - chillas picadoras de acero especial que la cortan en - trozos pequeños para que los molinos la puedan tomar - fácilmente.



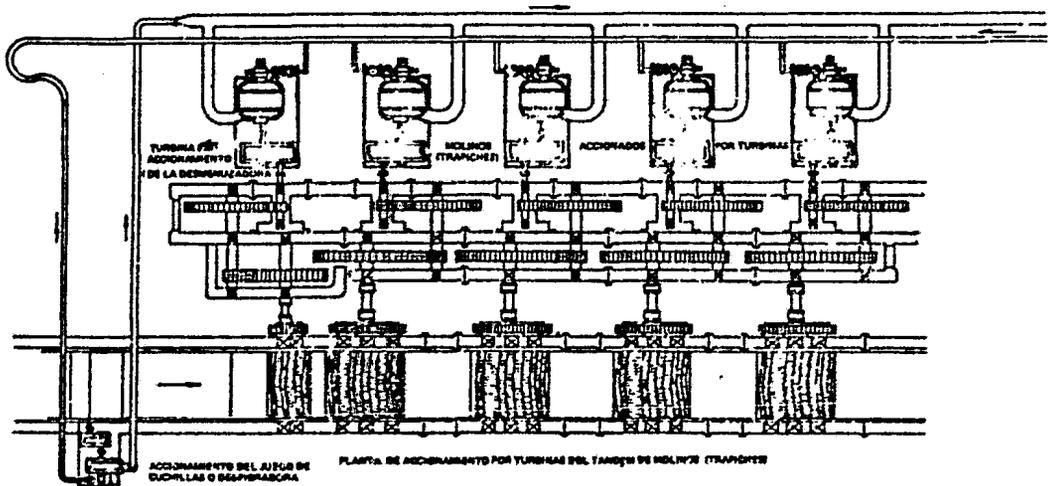
Los molinos están formados por tres cilindros o masas montadas en flechas y su disposición relativa más común es en posición horizontal formando un triángulo isósceles. La masa superior se desliza verticalmente y es con la que se ajusta la presión necesaria al bajarla o subirla por medios hidráulicos para asegurar el exprimido y facilitar la toma del bagazo, las masas llevan unas ranuras circulares y otras transversales en forma de "V" muy abierta.

Los tres cilindros apoyan en dos bastidores laterales comunmente llamados virgenes, de construcción robusta y pesada. La velocidad angular de trabajo de las masas varía de 4 a 6 revoluciones por minuto y la fuerza motriz la proporcionan generalmente varias turbinas de vapor a través de gigantescos reductores de velocidad.

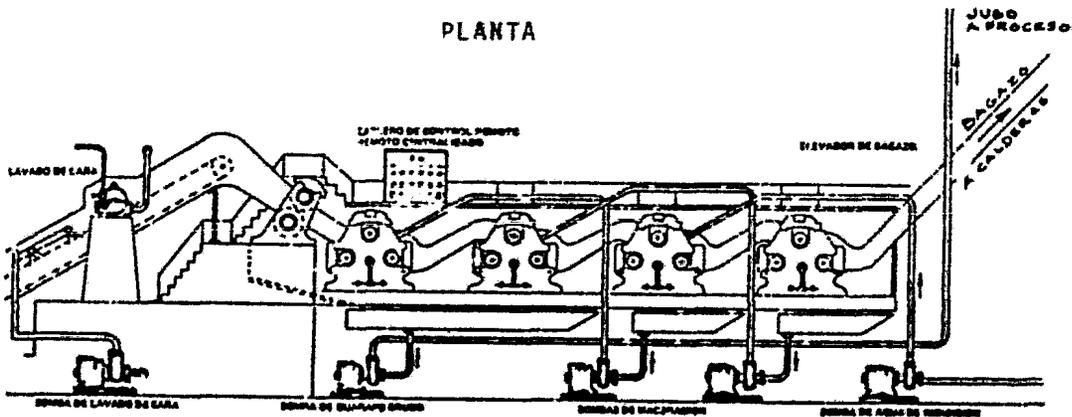


La disposición de los molinos en la sala, es bajo el sistema de trabajo en tándem y su número dependerá de la capacidad de molienda que tenga el Ingenio.

El jugo extraído se recoge en canaletas localizadas - en la parte inferior de los molinos y unicamente el - que sale de los primeros molinos es el que se envía a la fábrica para su proceso, ya que el de los últimos, se recircula para aplicar el proceso de imbibición, - que consiste en bañar el bagazo con una mezcla de jugo y agua que permite mejorar la extracción de jugo.

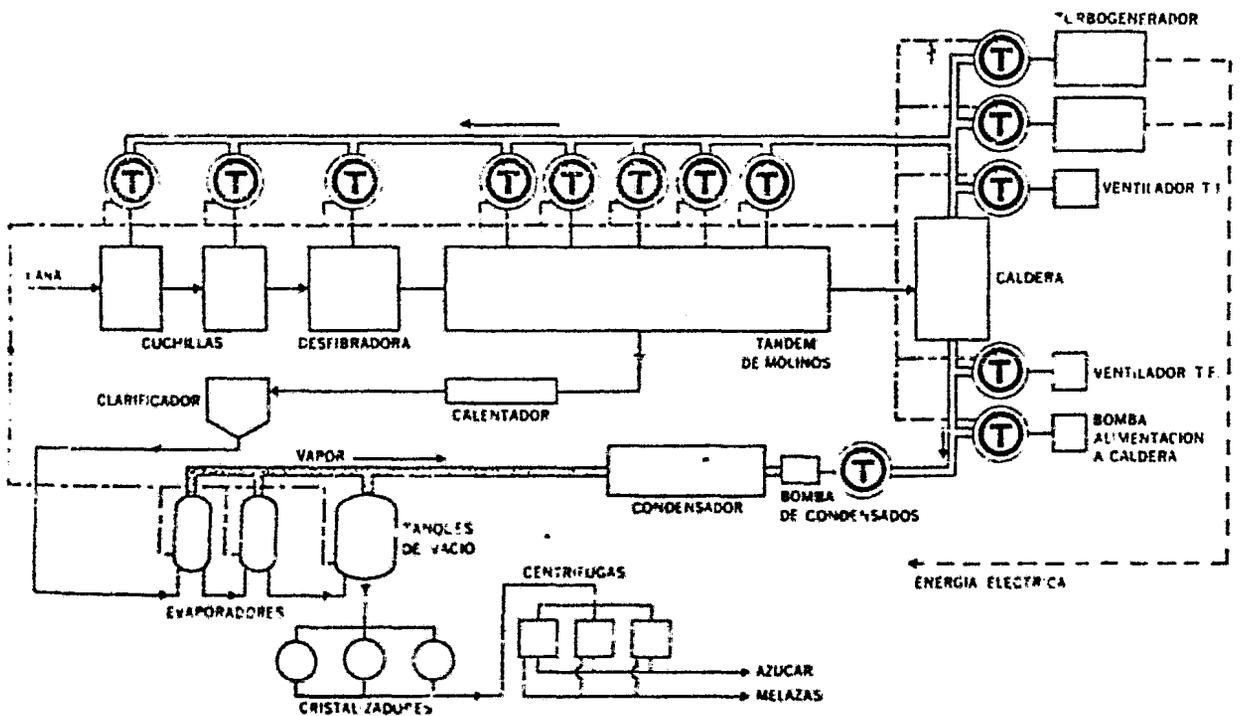


PLANTA

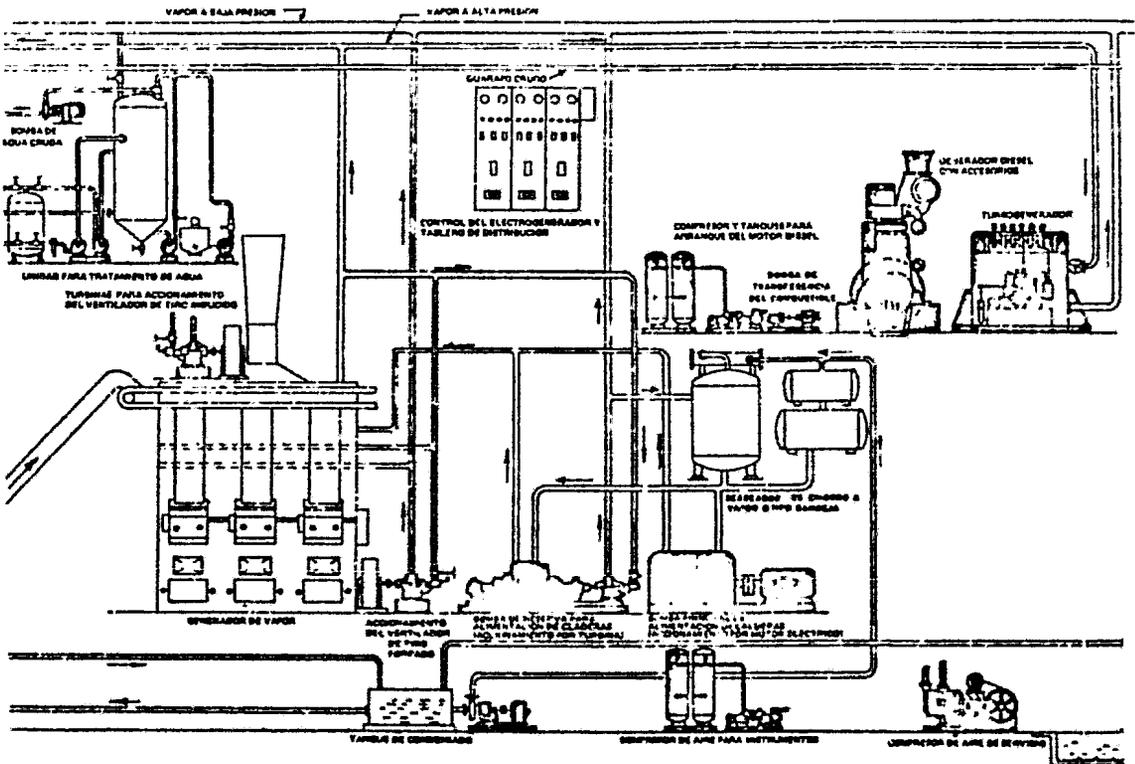


ELEVACION

De la molienda se obtiene dos cosas: El bagazo húmedo y el jugo de caña o guarapo. El bagazo pasa a través -- de conductores a la Sala de Calderas donde es utilizado como combustible mezclado con petróleo o combustóleo. - El vapor generado en las Calderas se utiliza para impulsar los Turbogeneradores de la Planta Eléctrica, las turbinas de los molinos y algunas bombas. El vapor de escape de las turbinas se emplea posteriormente en los diferentes procesos de calentamiento del jugo de caña o guarapo.



PRODUCCION DE VAPOR Y GENERACION ELEC
TRICA



El guarapo obtenido, inicia un proceso pasando por un separador de bagacillo para efectos de eliminar éste y dejar sólo el jugo, mismo que tiene aproximadamente la siguiente composición:

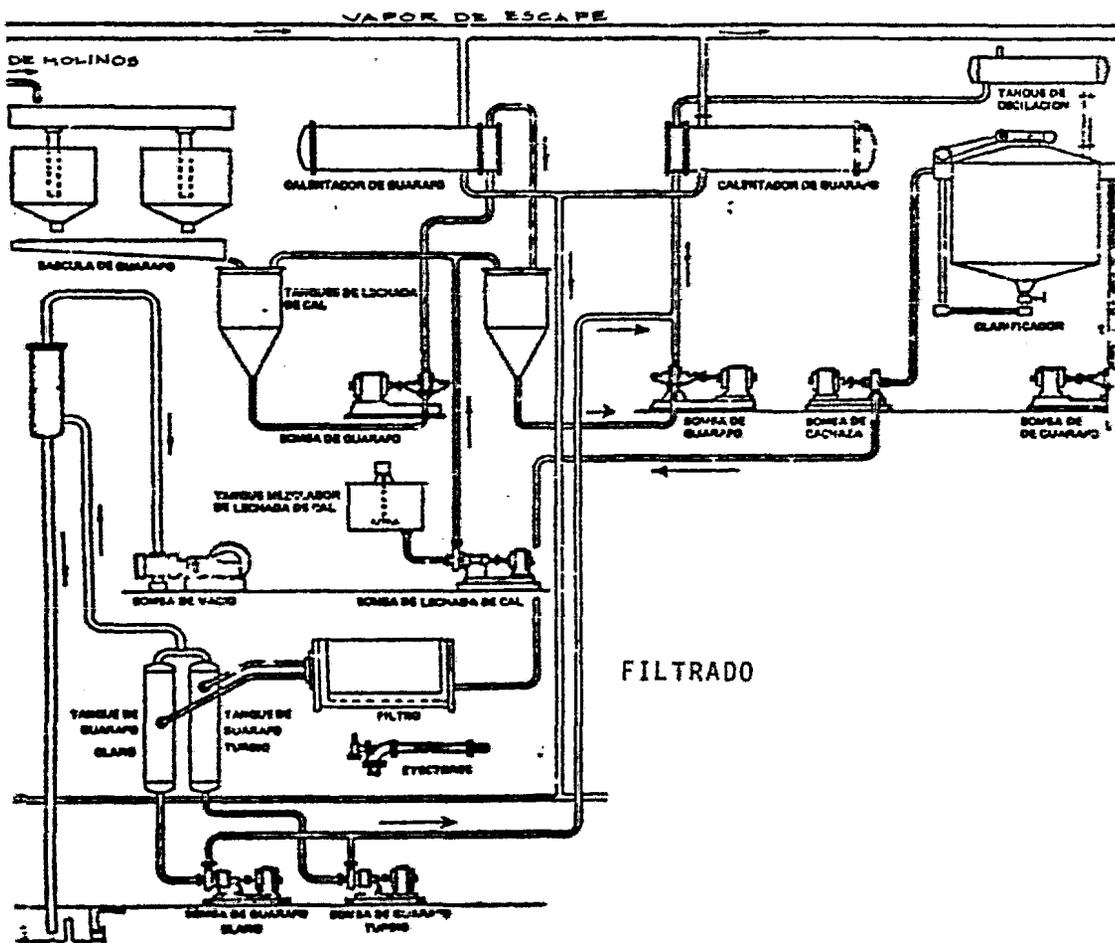
Sacarosa	10	a	18 %
Agua	80	a	85 %
Reductores	0.3	a	3 %
Materias Inorgánicas	0.2	a	0.6 %
Materias Orgánicas	0.4	a	1 %

PURIFICACION Y CLARIFICACION DEL JUGO

Es en estas condiciones en que el jugo pasa al Edificio de Proceso para ser convertido en azúcar. Es necesario aclarar que durante el proceso se hace referencia a los Grados Brix del jugo y de las melasuras, que indican el contenido de sólidos por cada 100 Grs., de solución; por ejemplo, un jugo de 18° Brix, indica que 100 Grs. de ese jugo, contienen 18 Grs., de materia sólida y 82 Grs. de agua.

PURIFICACION

CLARIFICACION

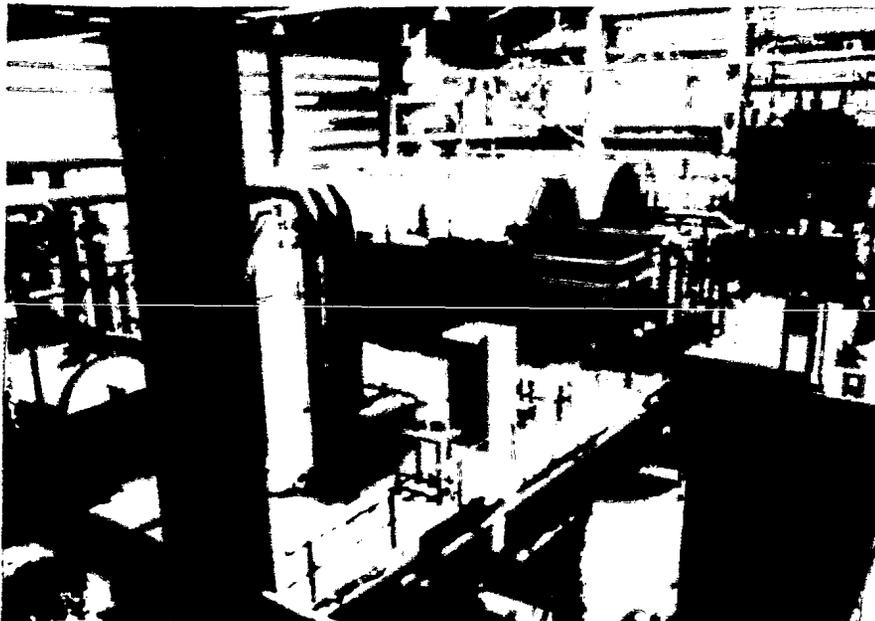


PURIFICACION DEL GUARAPÓ

El proceso de obtención de azúcar se inicia definitivamente con la purificación del guarapo, conociendo como Pureza del Jugo al porcentaje de azúcar que contiene la materia sólida que forma parte de dicho jugo. El tratamiento consiste en agregar al jugo diferentes productos químicos que constituyen diferentes tratamientos como son:

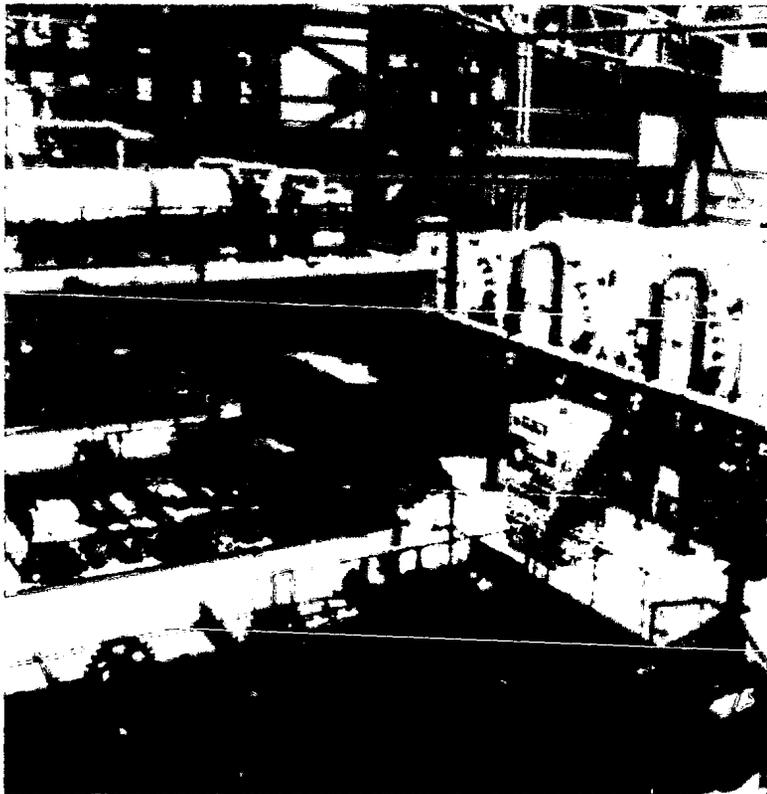
- Defecación: a través de agregar cal.
- Sulfitación: agregando Oxido de Azufre
- Fosfatación: con Oxido de Fósforo

La utilización de un tratamiento u otro, dependerá de la acidez o alcalinidad del jugo y del tipo de azúcar que se desea obtener y el éxito dependerá de lograr una correcta dosificación de los elementos que se utilicen en el tratamiento.

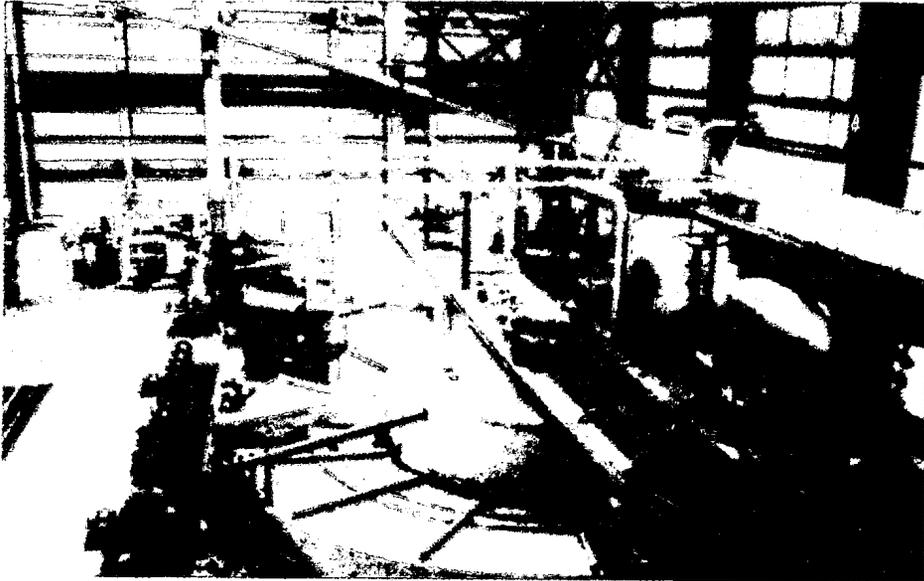


CLARIFICACION DEL GUARAPO

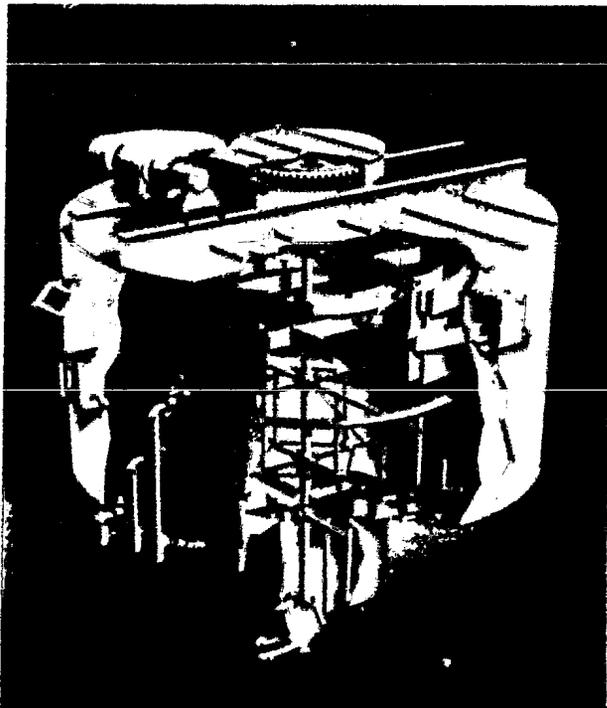
Enseguida se somete al jugo tratado a un calentamiento hasta una temperatura cercana a los 90° C., empleando calentadores que aprovechan el calor del vapor de escape de las turbinas, para posteriormente dejarlo en reposo para su decantación. La decantación, es el proceso mediante el cuál se logra que las impurezas que se han aglomerado en el jugo por el tratamiento de purificación utilizado, se precipiten al fondo de los Clarificadores de donde se extrae y desechan.



AREA DE CLARIFICACION



DETALLE DEL CLARIFICADOR



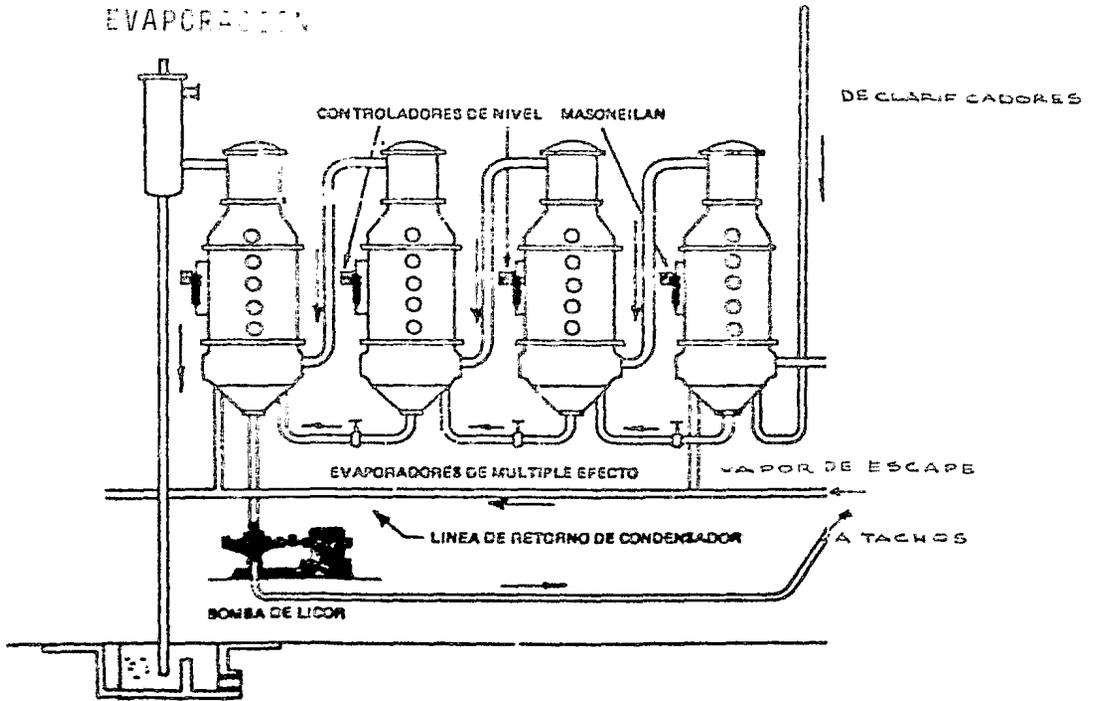
EVAPORACION

El jugo claro al cual se le han eliminado todas las impurezas no es otra cosa que azúcar disuelta en agua, ya que hemos visto que el agua representa aproximadamente el 75% del peso de la caña y para eliminarla es que se somete al jugo a un proceso de evaporación. Pero al eliminar el agua, el producto se va concentrando y por tanto se va haciendo cada vez más difícil manejarlo y es por esta razón que la evaporación se divide en dos fases que son:

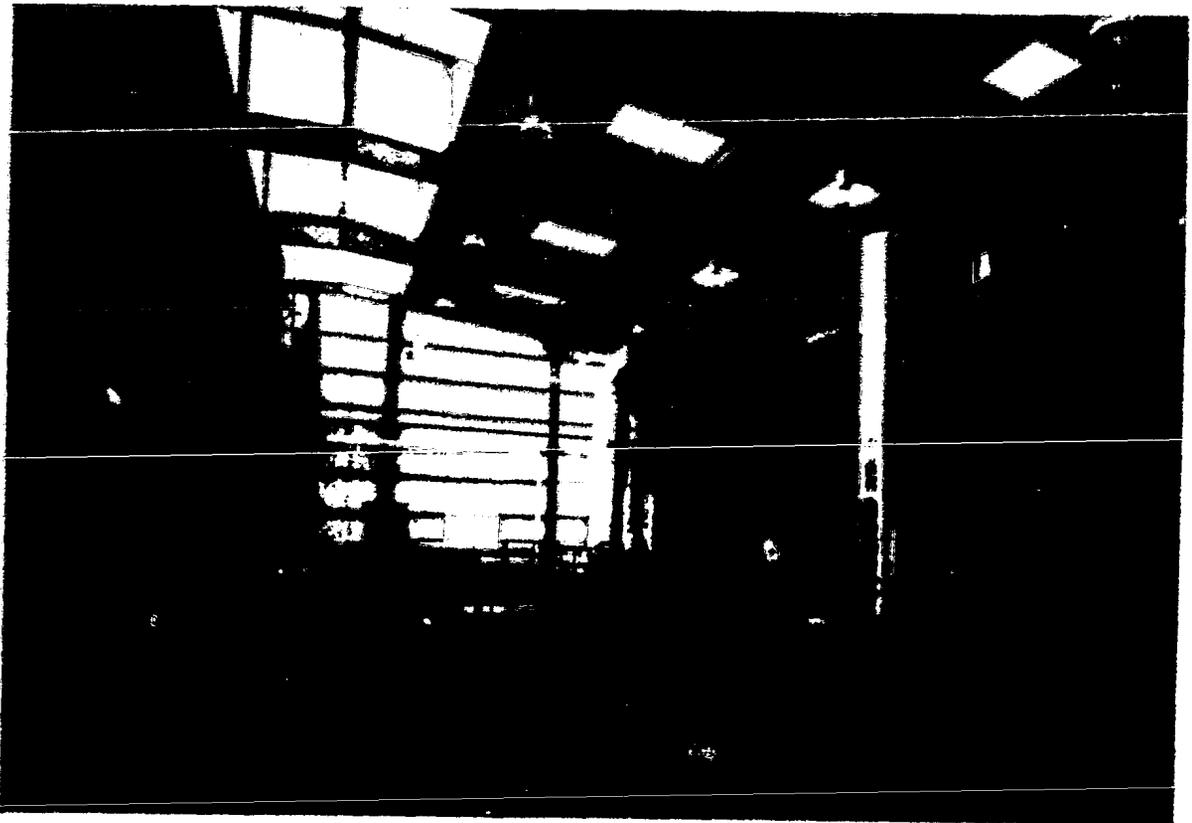
1).- La Evaporación Propiamente Dicha.-

Que se efectúa en un grupo de 3 ó 4 vasos de gran volumen denominados "Evaporadores de Cuadruple Efecto" de operación continua. En el primer vaso, se emplea vapor de escape de las turbinas para calentar el jugo y el vapor que se genera del jugo en este vaso se utiliza para calentar el siguiente y así sucesivamente.

Debido al paso del jugo por todos los vasos, éste va aumentando su viscosidad hasta que se obtiene un producto conocido como meladura, que aún es líquido pero con 60° Brix. Todos los vasos de un múltiple efecto, aún cuando trabajan en diferentes condiciones de temperatura y vacío, son semejantes en su construcción ya que están formados por un cuerpo de placa rolada y soldada, en cuya parte inferior se aloja un haz de tubos de cobre que constituyen la calandria.



AREA DE EVAPORADORES



2).- La Evaporación Complementaria.-

Que se efectúa en equipos semejantes a los anteriores llamados Tachos, pero debido a que se maneja meladura con mayor viscosidad, difieren de aquellos en que son de operación intermitente y los tubos de la calandria son de mayor diámetro para permitir la circulación de la meladura, trabajando también al vacío.

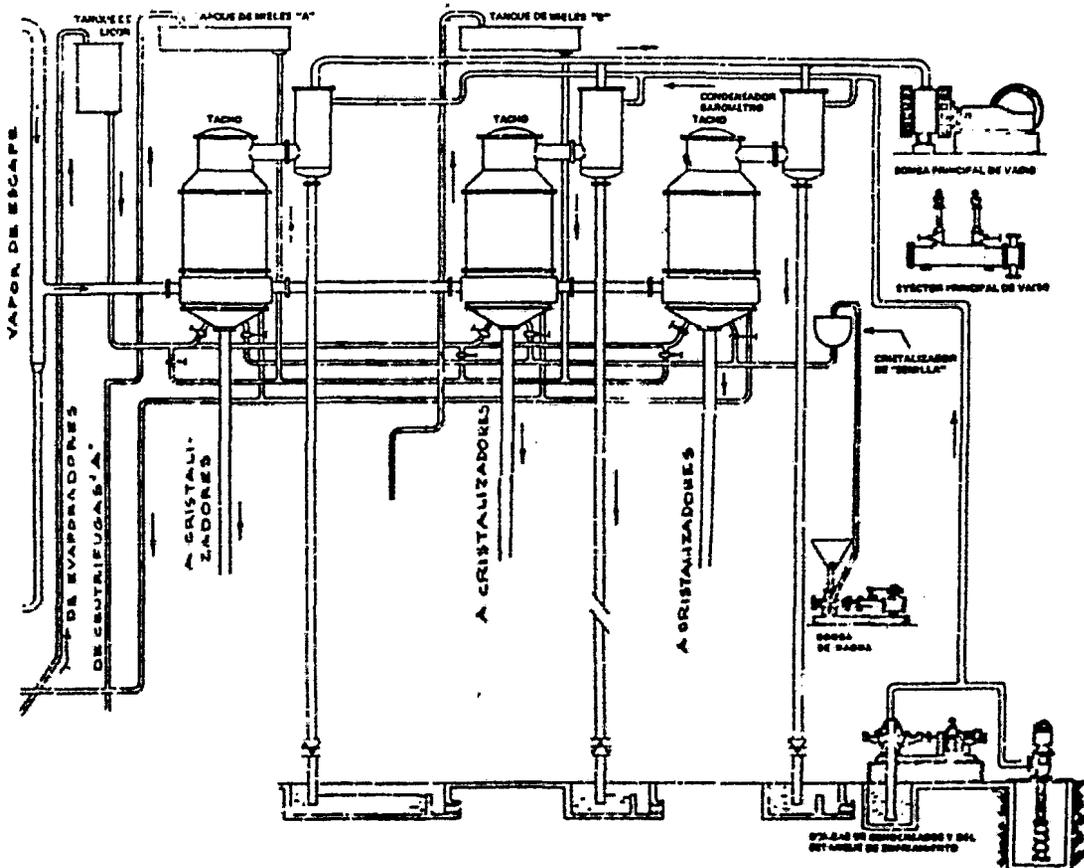
Al aumentar la concentración de meladura en los Tachos por efecto de la Evaporación Complementaria comienza a aparecer cristales sólidos de azúcar perdiendo el material su fluidez por encontrarse parcialmente sólido y es en estas condiciones que se le conoce como "Masa Cocida"

El total del trabajo en los Tachos, se le conoce como "Templa", y se forma de cuatro etapas :

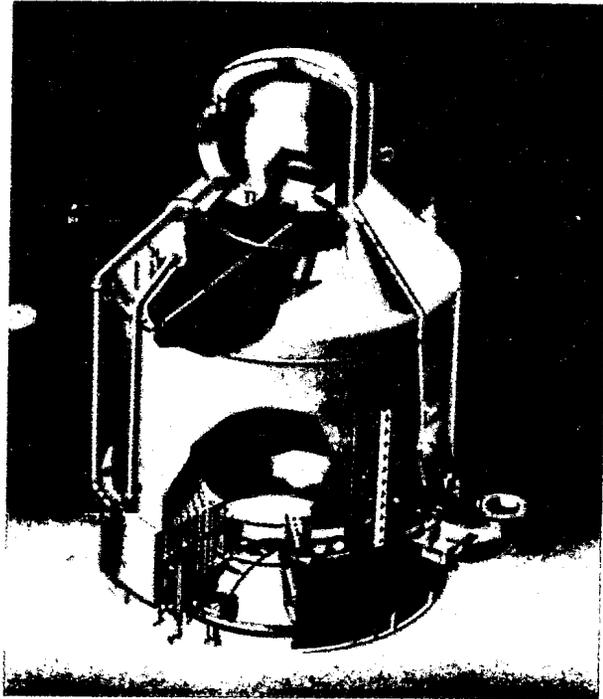
- 1).- Una Evaporación
- 2).- La cristalización que se inicia simultáneamente con la evaporación o bien se provoca al introducir subitamente meladura fría.
- 3).- El crecimiento del grano durante el cuál se permite a los cristales crecer uniformemente.
- 4).- El cerrado de la masa cocida, que ocurre cuando los cristales formados, van robando espacio al licor madre, que es la parte que todavía permanece líquida.

El operador, debe precisar cuando la Templa en el Tacho ha terminado, valiéndose del análisis continuo de muestras de la masa en cocimiento, dependiendo en gran parte de esta operación, el obtener un buen producto final.

EVAPORACION COMPLEMENTARIA



DETALLE DE TACHOS



AREA DE TACHOS



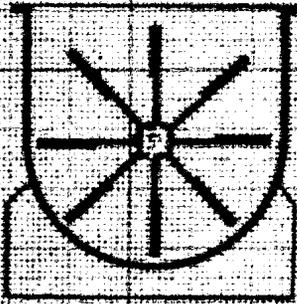
CRISTALIZACION

Al salir la masa cocida del Tacho tiene una fuerte tendencia a seguir cristalizándose, es decir, el azúcar - que aún forma parte del licor madre sigue depositándose sobre los cristales ya formados, pero como la masa es - muy densa la cristalización cesa rápidamente si se le - deja en reposo, porque el licor que rodea a los cristales se agota y la viscosidad impide que las moléculas - de azúcar más alejadas se acerquen.

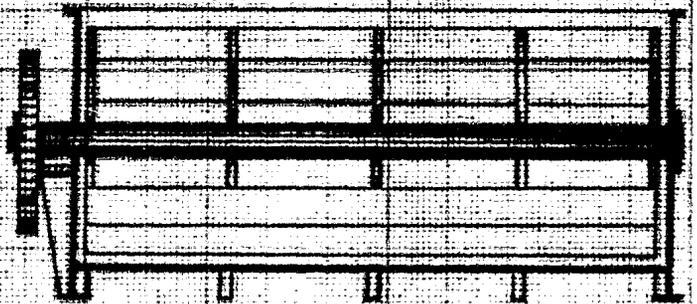
La cristalización definitiva de las masas, se realiza en los llamados Cristalizadores o Portatemplas, que son recipientes metálicos descubiertos de sección semicircular y colocados en posición horizontal. Llevan en su - interior una serie de agitadores de paleta montados en una flecha, misma que es accionada por motores eléctricos y reductores de velocidad, para regularla a las condiciones que se requieran. Los agitadores se encargan de mover la masa para aprovechar la fuerte tendencia de ésta a cristalizarse y agotar al máximo el contenido - del licor madre.

Para facilitar el manejo de las masas y evitar el em - pleo de bombas o equipos equivalentes, los Tachos se colocan en el nivel más alto posible de la Sala de Proce - sos, para que la descarga a los cristalizadores sea por gravedad.

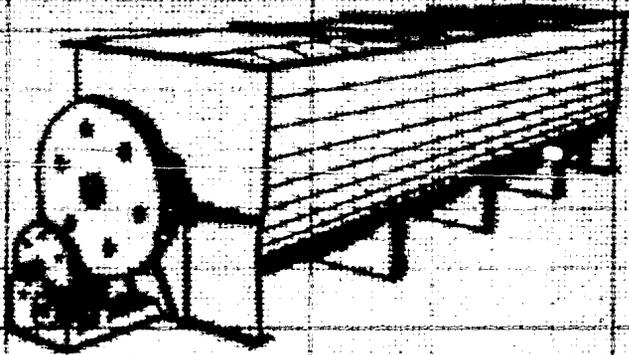
DETALLE DE CRISTALIZADORES



SECCION
TRANSVERSAL



SECCION LONGITUDINAL



PERSPECTIVA

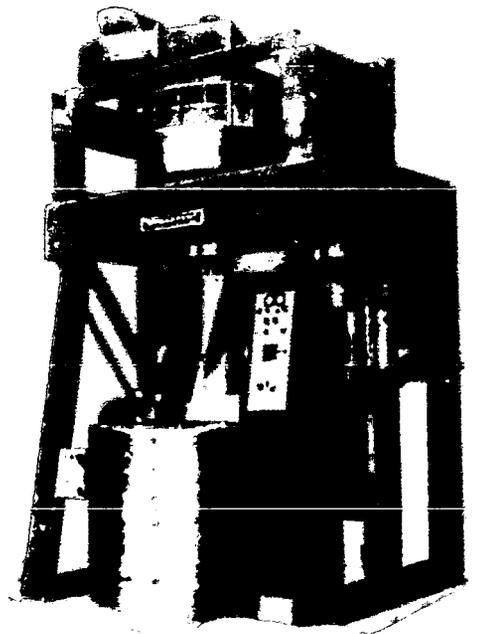
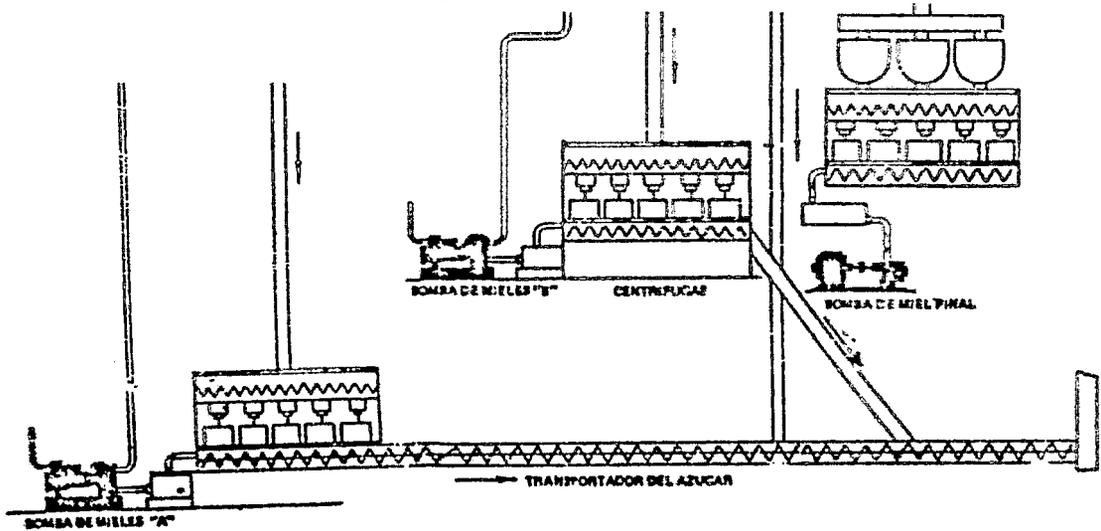
CENTRIFUGACION

Una vez cristalizada la masa hasta un límite práctico, - es decir, en condiciones de fácil manejabilidad, el siguiente paso es el de obtener ya el azúcar en su forma comercial separando para ello los cristales de azúcar - de las mieles, que no es otra cosa que lo que aún queda de licor madre en la masa.

La operación se lleva a cabo en separadores Centrífugos que comunmente se les conoce como "Centrífugas" . - Con el mismo objetivo de evitar el empleo de bombas, - la alimentación de la masa de los cristalizadores a las Centrífugas se realiza por gravedad, para lo cual se lo calizan éstos a un nivel inferior dentro de la Sala de Proceso.

Las Centrífugas, son máquinas formadas por una canasta cilíndrica que es la que recibe la masa, están unidas - a una flecha vertical en cuyo extremo superior se localiza el motor eléctrico que proporciona la fuerza motriz, haciéndola girar a gran velocidad. La canasta - tiene numerosos orificios que permiten el paso de las mieles reteniendo los cristales de azúcar y por la parte exterior existe una cubierta donde se reciben las - mieles y se extraen enviándolas a los Tanques de Almacenamiento para ser vendidas como subproducto de azúcar - o bien se regresan a otro sistema de templeas para su agotamiento.

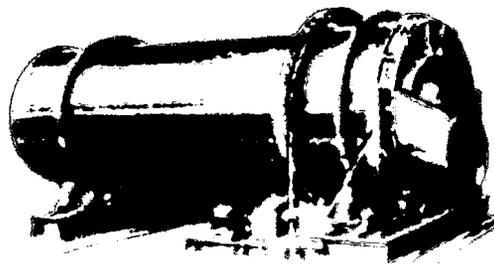
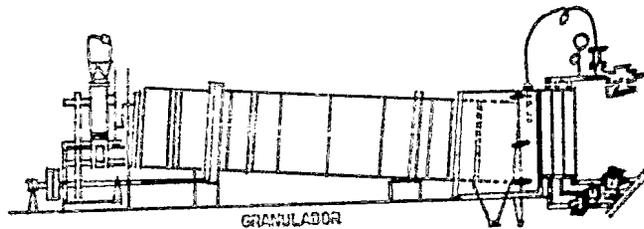
Por su parte, los cristales retenidos se descargan por la parte inferior de la canasta y se envían al siguiente paso de proceso en forma de azúcar, pero que se encuentra muy húmeda y ligeramente caliente.



S E C A D O

Como las condiciones de humedad y alta temperatura en que se encuentra en esta fase el azúcar son perjudiciales para el producto, se hace necesario someterla a un proceso de secado y enfriamiento.

Esta fase se realiza dentro del llamado "Secador Enfriador", y consiste en un recipiente cilíndrico rotatorio que trabaja en su eje longitudinal inclinado. En el interior del cuerpo cilíndrico, existen unas paletas longitudinales unidas al cuerpo que ayudan a formar una cortina de azúcar que avanza por efecto de la rotación e inclinación y por el extremo superior se introduce el azúcar y el aire caliente necesario para secarla y por el otro extremo, el aire frío para disminuir su temperatura. En estas condiciones se recibe al final del proceso, azúcar fría, seca y lista para envasarse.

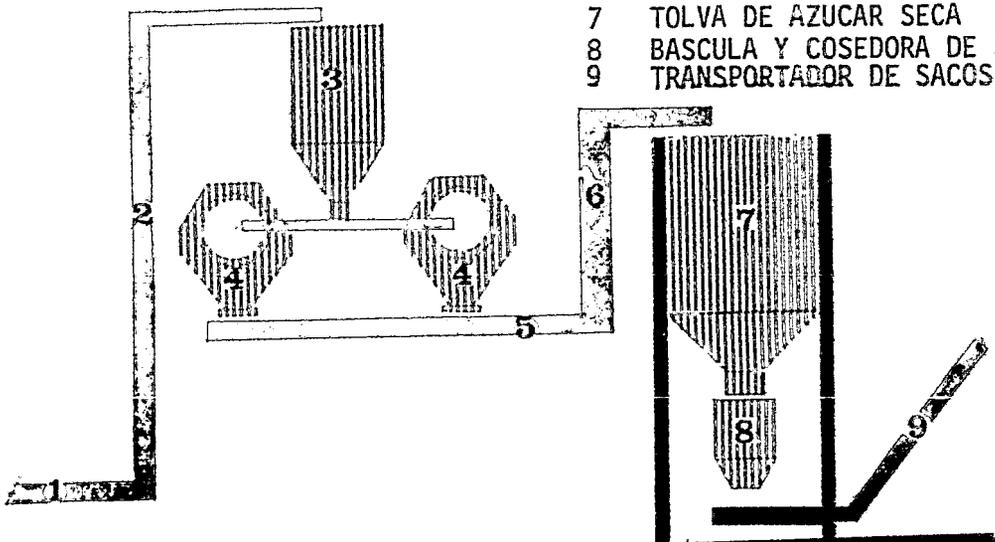


SECADOR GRANULADOR OPERATIVO

ENVASE

El azúcar proveniente del secador, se transporta a tolvas especiales que alimentan un sistema automático de Básculas Dosificadoras, que llenan sacos - de 50 Kgs., mismos que se cierran con una máquina cosedora automática.

- 1 CONDUCTOR DE AZUCAR HUMEDA
- 2 ELEVADOR DE AZUCAR HUMEDA
- 3 TOLVA DE AZUCAR HUMEDA
- 4 SECADORES ENFRIADORES
- 5 CONDUCTOR DE AZUCAR SECA
- 6 ELEVADOR DE AZUCAR SECA
- 7 TOLVA DE AZUCAR SECA
- 8 BASCULA Y COSEDORA DE SACOS
- 9 TRANSPORTADOR DE SACOS



ALMACENAMIENTO

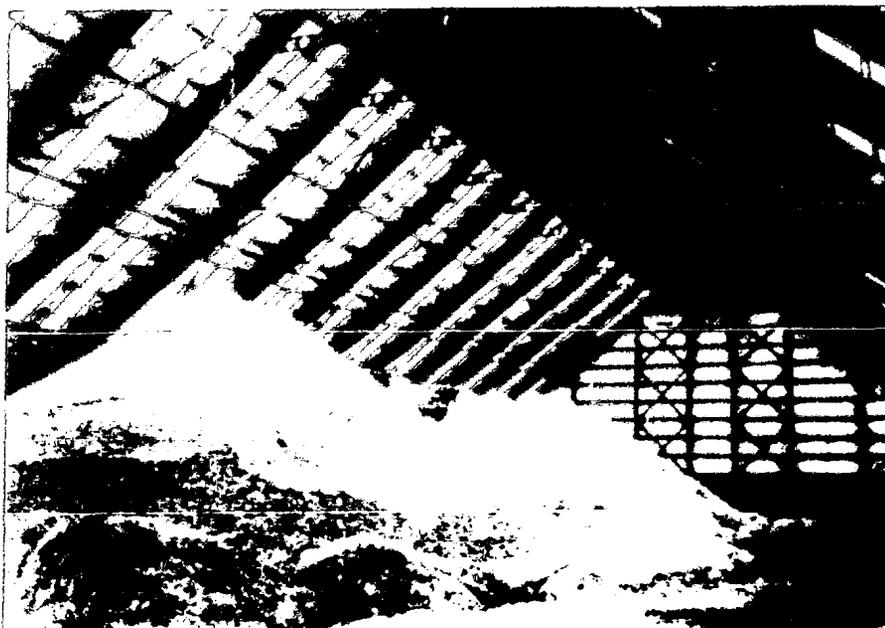
Del Area de Envasado y a través de un transportador - inclinado de tablillas de madera para evitar daños a los sacos, se envían éstos a la Bodega de Azúcar dentro de la cual y con su sistema de transportadores horizontales colocados en el nivel más alto y auxiliados por rampas, se distribuyen y almacenan.

La Bodega de Azúcar en su construcción debe guardar de terminadas condiciones, de tal manera que pueda asegurarse el correcto control de la humedad ambiental, para que el producto almacenado, no sufra deterioros en su calidad.



En estas condiciones el azúcar está lista para su distribución e incorporación al mercado.

Con los procesos anteriores y salvo diferencias, se puede obtener tanto azúcar estandar como azúcar mascabado. Esta última se produce en México en baja cantidad destinada exclusivamente para las exportaciones y no se envasa sino que se almacena a granel enviándola de Centrifugas a la Bodega de Azúcar sobre transportadores de banda. El objeto de almacenar a granel, es el de facilitar la carga y transportación por ferrocarril o por barco.



Para el caso de azúcar estandar, la única diferencia es que ésta debe cumplir con ciertos requisitos de granulometría, para lo cual, antes de aplicar el secado, se envía el azúcar a unos dispositivos llamados "Graneros", en los cuales por rotación se separan los granos que no cumplan con la granulometría especificada siendo devueltos a otro sistema de tampos.

Para la obtención de Azúcar Refinada, se aplica un proceso posterior mediante el cual el azúcar obtenida se somete a las siguientes fases:

- a).- Se diluye en agua y se calienta
- b).- Se trata con ácido fosfórico, cal y carbón activo lo que le da el color blanco característico.
- c).- Se filtra y decanta para separar el azúcar.
- d).- Se cristaliza nuevamente en Tachos y se vuelve a centrifugar.
- e).- Se uniformiza su granulometría, regresando a templeas el volumen que no cumpla con ella.
- f).- Se seca y envasa
- g).- Se almacena.

II.3 CONDICIONES DE OPERACION QUE
GUARDA EL EQUIPO ACTUAL

II.2 CONDICIONES DE OPERACION Y ESTADO QUE GUARDA EL EQUIPO ACTUAL

LOCALIZACION

El Ingenio se localiza en el Municipio de Tala, Estado de Jalisco a 1,300 Mts., sobre el nivel del mar, con una temperatura ambiente máxima de 30° C., y una temperatura mínima de 12.3° C., Es administrado por la Comisión Nacional de la Industria Azucarera y actualmente tiene una capacidad de molienda de 3,000-toneladas de caña al día, y una capacidad de producción de 860 toneladas de azúcar diaria, lo que arroja un rendimiento en fábrica de 10.7 %.

COMUNICACIONES

El Ingenio está comunicado a través de la carretera Guadalajara-Ameca-Puerto Vallarta y por el Ferrocarril del Pacífico Ramal Guadalajara-Ameca.

INFORMACION DEL CAMPO

La totalidad de la caña que recibe el Ingenio, proviene de ejidatarios y pequeños propietarios de la zona de abastecimiento localizada en el perímetro del Ingenio. Los principales Ejidos cultivados son Tala, San Juan, Luisillo, Ahualulco y Huastla.

La superficie cultivada en la última Zafra fué de - 14,476.080 hectáreas de riego y de 11,554.078 hectáreas de humedad, lo que hace un total de 26,030.158 hectáreas sembradas, con las siguientes variedades de caña : La L 6014; 88.89%, La MEX 57-473; 9.4 %, La NCC 310; 1.27%, y el resto por otras variedades. La preparación de las tierras se inicia en octubre - con un período de plantación de octubre a marzo

Para el alzado de caña en el campo, se utilizan 22 - cargadores de araña con una capacidad de 300 toneladas/Hr., de caña; así como 8 cosechadoras integrales que automáticamente cortan, cargan y trczan la caña.

TRANSPORTE DE CAÑA

La totalidad de la caña cortada, se transporta al - Ingenio sobre camiones y cargadoras de caña. Se utilizan 65 camiones Torton provistos de cajas cañeras - de descarga superior lateral con capacidad de 16 toneladas, 100 cajas chicas para camiones comunes con capacidad de 12 toneladas y 16 camiones provistos - con redilas y juegos de cadenas.

MANEJO DE CAÑA

Descripción.-

Al llegar la caña al Ingenio, es pesada mediante una báscula de 4 pases, de 50 toneladas de capacidad con plataforma de 3.05 X 16.05 Mts., automática.

A la salida del Batey, los camiones son destarados - mediante una báscula de 20 toneladas de capacidad, - por este motivo, el Patio de Batey se encuentra dividido de acuerdo con el Tándem correspondiente de la siguiente manera:

El Tándem "A" a partir de la Zafra 81-82 ha quedado fuera de servicio, y el equipo de descarga de caña - con que contaba se utiliza actualmente para descargar caña de emergencia en el patio de almacenamiento. El equipo consiste en una Grúa Eléctrica radial con capacidad de 5 Ton., de levante, 120Ton./Hr. de descarga y brazo de 19 Mts., asimismo se cuenta con una grúa autoestable con capacidad de levante de 7 Ton., 160 Ton/Hrs., de descarga y brazo de 21 Mts., accionada con motor eléctrico, además de un volteador de camiones de 20 Ton., de capacidad de levante y 350 - Ton./Hr de descarga.

Para el Tándem "B", se cuenta con dos mesas alimentadoras y la descarga de caña se efectúa mediante - dos volteadores de camiones de 20 Ton., de capacidad de levante, y 350 Ton./Hr., de descarga. Una de las mesas con su volteador correspondía al equipo del Tándem "A" .

Para el Tándem "C", se cuenta también con dos mesas alimentadoras las cuales se descargan con volteadores de camiones de características iguales a los del Tándem "B".

Las mesas para los dos Tándems, son del tipo inclinado de 45°, con sistema de lavado de caña y capacidad de 5,000 Tons., de caña / día, cada una, accionadas con sistema hidráulico y motores eléctricos.

El conductor del Tándem "B", es de 5' de ancho y 85-Mts., de longitud de banda y con un juego de cuchillas picadoras de 60" de diámetro máximo y 28 machetes de 18", trabajando a 600 RPM accionados por una turbina de 600 HP., con reductor de relación 6:1. Cuenta además con Desfibradora de 5.5' accionada por turbina de 375 HP y 3,500 RPM., y con reductor de relación 3:1.

El conductor del Tándem "C", es de 8' de ancho y 110 Mts., de longitud de banda, con un juego de cuchillas picadoras de 8' accionadas por una turbina de 600 HP-3,600 RPM., con reductor de relación 8.2:1. Para la preparación de la caña, cuenta con un desintegrador Unigrator de 96" de ancho, para operar a 7,501 RPM., con una capacidad de 8,000 Tons., de caña diaria accionado por una turbina de 4 pasos de 1,750 HP y 4,166 RPM con reductor de relación 5.5:1.

Para alimentar con la caña de emergencia almacenada en el patio, a las mesas de los Tándems "B" y "C", se cuenta con dos cargadores Staker Frontales tipo - Cameco, de 5.5 Ton., de capacidad de levante.

Condiciones de Operación.-

El patio de caña se encuentra pavimentado con concreto, y aunque el 100% de la caña es cargada en el campo mecánicamente con cargadores de tipo de garra, es necesario eliminar la tierra, arena y en algunas ocasiones piedras que vienen con la caña mediante un sistema de lavado con agua.

El agua en cantidad aproximada de unos 4,000 GPM, es bombeada a tubos de distribución colocados arriba de los conductores de caña. Se han incorporado sistemas adecuados de drenaje en las tablillas de los conductores, así como en el foso de los conductores.

Aunque en términos generales, el Batey funciona satisfactoriamente, sí se hace necesario mejorar el sistema de lavado para asegurar la eliminación de impurezas que acompañan a la caña, así como el sistema de drenaje actual. Del mismo modo debe pensarse en incrementar el área de almacenamiento, y los accesos a ella aunados a una mejor distribución de los sistemas de descarga.

EQUIPO DE MOLIENDA

Descripción.-

Como ya se mencionó, el equipo de Molienda actual lo forman dos Tándems de molinos, ya que como mencionamos el Tándem "A" con capacidad de 3,000 Tons., de caña por día, ha quedado fuera de servicio, manteniéndose en operación el Tándem "B" de 4,000 TCD de capacidad y el Tándem "C" de 2,000 TCD., mismos que trabajan alternadamente para mantener la capacidad total diaria actual del Ingenio que es de 6,000 Tons.

El Tándem "B", lo forman 6 molinos de 3 masas cada uno. Las masas de los 4 primeros molinos, son de 34" de diámetro por 5' de ancho, las del quinto molino, son de 35" X 5.5' y las del sexto, de 42" X 7' y cada dos molinos son accionados por una turbina de 1,100 HP y 3,600 RPM., un reductor de alta velocidad con relación 3:1 y un reductor de baja velocidad con relación 13:1 .

El Tándem "C", está formado por 6 molinos de 3 masas cada uno de 40" de diámetro por 7' de ancho, y cada molino está accionado por una turbina de 1,200 HP y 4,200 RPM., un reductor de alta velocidad y uno de baja velocidad con relación de 18:1 y 34:1, respectivamente. Esta transmisión tiene mecanismo de reversa y clutch neumático, y el Tándem se complementa con equipos auxiliares y accesorios para su operación.

Condiciones de Operación.-

Las condiciones de baja eficiencia en la operación del Tándem "B" debido a la antigüedad y obsolescencia del equipo, da como resultado una extracción de sacarosa muy reducida y que la humedad en el bagazo resultante sea muy elevada, así como los frecuentes paros en la operación teniéndose como consecuencia un alto costo en el mantenimiento del equipo y la utilización de una gran cantidad de mano de obra para operarlos.

La mala operación de estos molinos por lo expuesto - anteriormente y sobre todo si se compara con los resultados que se tendrían con un equipo moderno de molienda, elimina toda posibilidad de mejorar su operación introduciendo la tecnología adecuada y los cambios necesarios. Por lo tanto la solución adecuada, es renovar todo este equipo obsoleto por equipo moderno y eficiente.

En cambio el Tándem "C" de reciente instalación, se encuentra en perfectas condiciones de funcionamiento y con resultados satisfactorios, por lo que se tomará en cuenta al realizar el proyecto de renovación del equipo y ampliación de la capacidad de molienda.

PLANTA DE VAPOR

Descripción.-

La Planta de Vapor o Sala de Calderas existente se compone de dos secciones para cubrir las necesidades de vapor del Ingenio para su operación.

La Sección A, consta de 6 calderas Babcock & Wilcox acuotubulares y una tipo Sterling de diferentes capacidades y que generan un total de 223,000 Kg/HR., de vapor a una presión de 13 Kg/Cm²., y a una temperatura de 194° C., cuentan con dos quemadores auxiliares de petróleo y todas las calderas equipadas con sus ventiladores de tiro forzado y tiro inducido adicionales por turbinas de vapor. La alimentación de agua a las calderas, se efectúa mediante 6 turbobombas con capacidad total de 11,300 LPM., y el petróleo mediante 2 bombas Duplex de vapor con capacidad de 175 LPM cada una.

La Sección B, consta de 2 calderas Fymisa-Bigelow - con capacidad máxima de generación de vapor de - 150,000 LBS/Hr., a una presión de 18 Kg/Cm²., y a una temperatura de 600° F., y están equipadas con ca^lentador y sobrecalentador de aire, ventiladores de tiro inducido y tiro forzado.

Estas calderas son alimentadas de agua por dos turbo bombas de 600 HP., y 1,200 GPM., de capacidad, y el bombeo de combustible se efectúa mediante dos bombas de 30 HP., y 160 GPM., y cuentan para el encendido - con su sistema de generadores y tuberías de Diesel.

Bajo estas condiciones la producción total de vapor- actualmente es de 401,200 Kg/Hr., suficiente para la capacidad actual del Ingenio.

Condiciones de Operación.-

Todo el equipo de la Sección A por su antigüedad , - se encuentra en condiciones de obsolescencia y por tanto con grandes deficiencias en su operación, por lo que deberá desecharse. Más no así el correspondien^{te} a la Sección B, que servirá como base para que - complementado con equipo moderno establecer la nueva Planta de Vapor congruente con las necesidades de - vapor que requiera el Ingenio.

PLANTA ELECTRICA

Descripción.-

Para la generación de la energía eléctrica necesaria el Ingenio cuenta con el siguiente equipo dentro de la Planta Eléctrica :

- Un Turbogenerador Stal-Asea de 315 Kw. 900 RPM - para vapor vivo de 7.5 Kg/Cm² y 1.9 Kg/Cm², de contrapresión.
- Un Turbogenerador Stal-Asea de 425 Kw. 900 RPM - para vapor vivo de 8.7 Kg/Cm², y 2.0 Kg/Cm², de contrapresión.
- Un Turbogenerador KKK de 1,500 Kw, 1800 RPM para vapor vivo de 12.7 Kg/Cm², y 0.7 Kg/Cm², de contrapresión.
- Un Turbogenerador AEG Karis de 3,000 Kw, 1,850 - RPM, para vapor vivo de 12.7 Kg/Cm² y 1.6 Kg/Cm² de contrapresión.

Todos los Generadores adaptados a 480 Volts. 60 HZ y cuentan además con una subestación auxiliar conectada a CFE con dos transformadores de 300 Kva. y uno de 150 Kva. Como equipo de emergencia cuenta con una Planta Diesel de 750 Kva. 40 Volts. 60 HZ.

Condiciones de Operación.-

En general todo el equipo se encuentra en condiciones satisfactorias de uso y trabajando eficientemente, - por lo que puede seguirse utilizando, y sólo que se requiera mayor capacidad se haría necesario adquirir equipo nuevo.

SALA DE PROCESO

Descripción.-

Para el proceso productivo de azúcar y dentro de las diferentes áreas que le componen, se cuenta con los siguientes equipos y accesorios :

Purificación.- El guarapo proveniente de los molinos, se pesa en dos básculas de 7 Tons., de capacidad cada una que descargan a un tanque colector de 30,000 Lts., de capacidad.

La sulfitación se efectúa mediante dos torres de sulfitación de madera equipadas con dos hornos Acme, consumiendo un total de óxido de azufre de 1,200 Kg., en 24 Hrs., Para efectuar la Defecación, el guarapo se alcaliza en un Turbomezclador de 300,000-Lts./Hr., y los Tanques de Lechada tienen una capacidad de 6,500 Lts., cada uno, y el Turbomezclador se controla mediante un medidor de PH., con regulación automática y está equipado con agitador mecánico accionado con motor eléctrico de 10 HP/110 RPM. El jugo alcalizado se bombea a los calentadores mediante dos bombas centrífugas de 1,725 GPM a 300 pies de carga dinámica total, accionados por motor eléctrico de 250 HP., a 1,700 RPM.

Condiciones de Operación.-

En términos generales todo el equipo de este departamento se encuentra en buenas condiciones de mantenimiento funcionando apropiadamente. Bajo estas condiciones puede seguir siendo utilizado, y sólo en caso de requerir incrementar la capacidad actual, se adquirirá nuevo equipo.

CLARIFICACION

Descripción.-

Para el calentamiento del guarapo alcalizado se tienen 3 calentadores, para calentamiento primario de 4,000 pies cuadrados de superficie con 24 pasos de 19 tubos de 44.45 MM., de diámetro por 6.10 Mts., de longitud cada uno.

Para la decantación del guarapo, se utilizan cuatro clarificadores uno de cuatro compartimientos y 6.10-Mts., de diámetro y tres de cinco compartimientos y de 7.31 Mts., de diámetro uno, y 6.10 Mts., los dos restantes.

La separación de las cachazas del jugo clarificado se efectúa mediante 4 filtros rotativos al vacío, tres de 2.44 Mts., y uno de 3.04 Mts., de diámetro.

Condiciones de Operación.-

El equipo de calentadores se encuentra en buenas condiciones de conservación habiéndose cambiado el aislante a todos ellos. Por lo tanto, este equipo puede tomarse en cuenta para ser utilizado al proyectar la renovación y ampliación de la fábrica, ya que el único inconveniente que presentan es el de carecer de trampas para el desalojo de condensados, habiendo en su lugar sifones y tubos que en forma independiente los llevan de cada calentador hasta el tanque de agua de condensados. Esta deficiencia se resuelve dentro del proyecto de ampliación y renovación.

El equipo de clarificadores existentes se encuentran en buenas condiciones de funcionamiento, por lo que también podrían seguir siendo utilizados, salvo que por no ser de fabricación reciente habría que sustituir durante el tiempo de reparación algunos materiales y láminas deterioradas por el uso.

Respecto a los filtros de cachaza existentes, éstos se encuentran en malas condiciones de uso, por su antigüedad pero sin ser totalmente obsoletos, por lo que para seguir siendo utilizados se tendrán que someter a trabajos de mantenimiento para eliminar los deterioros sufridos por la corrosión.

EVAPORACION

Descripción.-

Para esta fase del proceso el Ingenio cuenta actualmente con el siguiente equipo:

Evaporadores.- Para efectuar la evaporación propiamente dicha, se cuenta con :

- Un recalentador de jugo clarificado de 112 M² - de superficie calórica y de 6 pasos con 22 tubos de 1.75" de diámetro y 6.10 Mts., de longitud cada paso.
- Cuatro Evaporadores Cuadruple Efecto de diferentes capacidades y con un total de 10,220 M², de superficie calórica, debidamente aislados con fibra de vidrio, cemento monolítico y lámina galvanizada.

Tachos.- Para llevar a cabo la evaporación complementaria, se tiene lo siguiente:

- Nueve Tachos de fabricación nacional de diferentes dimensiones, con una capacidad total de 334 M3 y con 2,464 M2 de superficie de calefacción total, no cuentan con aislamiento térmico.
- Graneros, semilleros, tanques de mieles y de lavados, tuberías y válvulas necesarias para su manejo .

Condiciones de Operación.-

El diseño de los evaporadores, su estado de conservación y su mala localización dentro del Area de Proceso, hacen complicada su operación de los aparatos y difícil la supervisión del trabajo, de tal suerte que resulta una deficiente tasa de evaporación y altos costos de mantenimiento, motivos por los que en términos generales puede decirse que este departamento opera deficientemente. Al pensar en modificar las instalaciones de fábrica, pueden utilizarse dos evaporadores previo mantenimiento y relocalización de los mismos.

De los Tachos sólo 3 se encuentran en buenas condiciones de uso y operación y podrían ser utilizados, el resto por su diseño, antigüedad y deterioro con el uso, es inconveniente seguirlos utilizando y deberán ser desechados, así como todo el equipo auxiliar como es el caso de graneros, semilleros, tanques de mieles y lavados que se encuentran hoy, deteriorados y que tienen el inconveniente de ser varias unidades con poca capacidad cada una.

EQUIPO DE CONDENSACION Y VACIO

Descripción.-

Para los equipos del Ingenio que trabajan al vacío - como son los Filtros de Cachaza, los Evaporadores - Cuadruple Efecto, y los Tachos, se cuenta con el siguiente sistema el cual está interconectado:

- Para Filtros de Cachaza.- cuatro bombas de motor de 50 HP y una capacidad de 700,540, 350 y 300 pies cúbicos por minuto, respectivamente.
- Para los Evaporadores.- cuatro bombas con capacidad de 1,535, 1,689 y dos de 700 pies cúbicos por minuto.
- Para los Tachos.- Seis bombas de 1,369, 1,217 - y cuatro de 265 pies cúbicos por minuto de capacidad y 5 eyectores para un vacío de 829 MM de agua.

Tanto los Evaporadores, como los Tachos, tienen condensadores de vacío tipo de cascada y se cuenta con el siguiente equipo para inyección de agua a los mismos:

- Cuatro Turbobombas de 18,925 LPM de capacidad y con turbinas de 208 HP cada una.
- Dos bombas de 5,000 galones por minuto de capacidad y accionadas con motor eléctrico de 250 HP a 1,180 RPM .

Condiciones de Operación.-

En términos generales el sistema de vacío opera eficientemente excepto el correspondiente a los Filtros de Cachaza que deberá ser sustituido , no así el de Evaporadores y Tachos que se puede utilizar al relocalizarlo.

En cambio los condensadores de los Tachos, se encuentran en condiciones de operación muy deficientes, - por lo que, al considerar la renovación del equipo - se deberá pensar en adquirir nuevos.

CRISTALIZACION

Descripción.-

Para la Cristalización de las masas cocidas provenientes de los Tachos, se tienen instalados 23 Cristalizadores abiertos con sección en forma de " U " , de los cuales 8 tienen capacidad de 25,000 Lts., cada uno, 12 de 30,000 Lts., cada uno y tres, donde - cada uno tiene capacidad de 45,300 Lts.

Todos los Cristalizadores tienen sistema de circulación de agua para refrigeración y calentamiento del tipo Blanchard y son accionados con motor eléctrico de 30 HP .

Condiciones de Operación.-

La mala situación en que está montado el equipo, así como el estado que guarda la maquinaria y el gran número de equipo auxiliar con que se necesita disponer hacen que este departamento sea uno de los más insuficientes en la fábrica en cuanto a su operación y - en cuanto a los resultados obtenidos.

Este equipo de cristalizadores está muy lejos de cubrir las especificaciones necesarias para que con el se obtenga una buena recuperación de sacarosa en la masa cocida y puedan obtenerse Mielles Finales con baja pureza, por lo que no puede utilizarse al pensar en renovar e ampliar la capacidad del Ingenio.

CENTRIFUGACION

Descripción.-

Para la obtención del azúcar partiendo de las masas cristalizadas, se localizan en el Ingenio 17 maquinas centrífugas repartidas en dos Baterías, de acuerdo con la siguiente distribución :

- La batería No. 1, compuesta de 7 Centrífugas para Azúcar Estandar Blanca de 1.22 X 0.91 Mts., de 500 Kg., por carga, totalmente automática y accionada por motor eléctrico a la cabeza de 50 HP a 1,770 RPM.
- La batería No. 2, con 10 Centrífugas contínuas para templeas "C" de 0.86 X 0.86 Mts., con capacidad de 1,700 Hs/Hr., cada una, trabajando a 1,200 RPM., operada con motor eléctrico.

Condiciones de Operación.-

En términos generales la totalidad de las Centrífugas se encuentran en buenas condiciones y con eficiente trabajo, por lo que se pueden seguir utilizando relocalizandolas al efectuar trabajos de ampliación o rehabilitación.

SECADO Y ENVASE

Descripción.-

Para la etapa final del proceso productivo consistente en obtener azúcar con granulometría uniforme, seca y con baja temperatura, se utiliza 4 secadores en friadores con las siguientes características:

- El No.1 y No. 2, con dimensiones de 1.52 Mts., de diámetro por 8.53 Mts.de largo, de 6.5 Ton/Hr de capacidad y temperatura de secado de 75° C - cada uno.

- El No.3 de 1.83 Mts., de diámetro por 8.53 Mts.- de largo con capacidad de 9.0 Tons/Hr., y 100°C de temperatura de secado.

- El No. 4 con dimensiones de 2.10 Mts., de diámetro y 9.15 Mts., de largo, con capacidad de carga de 12.0 Tons/Hr., temperatura de secado de - 100° C.

Los cuatro granuladores secadores trabajan en paralelo con ventilador tipo Roto Clone y son alimentados- por una tolva de azúcar húmeda, la que a través de 4 compuertas los alimenta, la tolva recibe el azúcar a través de un elevador de canjilones, el que es a su vez alimentado por el gusano que recoge el azúcar de las Centrifugas.

Para proceder al envase del azúcar obtenida en su forma comercial, se cuenta con una Tolva de Almacenamiento de Azúcar Seca de 60 Tons., de capacidad, que alimenta a un sistema de Básculas Automáticas Metro-Parsons de 50 Kgs., para pesado y costura de sacos.

Condiciones de Operación.-

El estado de conservación del equipo en general es bueno, no habiendo inconvenientes para su operación el Roto-Clone, ha sido parcialmente reconstruido en contrandose también en magnífico estado de conservación.

En conjunto el departamento opera satisfactoriamente produciendo azúcar con un contenido de humedad dentro de las normas que fija la Secretaría de Comercio por lo que al pensar en rehabilitar y ampliar la capacidad del Ingenio, pueda ser utilizado complementado con equipo nuevo.

ALMACENAMIENTO DE AZUCAR

Descripción.-

El azúcar envasada en sacos, es transportada a la Bodega de Azúcar, que en este Ingenio tiene una capacidad total de almacenamiento de hasta 320,000 sacos de 50 Kgs., o sean 16,000 Tons. de azúcar, listas para ser enviadas al mercado.

Esta bodega cuenta con un andén a todo lo largo de sus 150 Mts., de longitud y hasta este andén llega una espuela del Ferrocarril del Pacífico que da servicio al Ingenio, y la carga de furgones se hace a través de 6 puertas corredizas que permiten el acceso a conductores.

Además del conductor principal de sacos que corre a todo lo largo de la bodega, existen otros conductores móviles así como su elevador, todo este equipo está formado con bandas de hule y movidos por motores eléctricos.

Condiciones de Operación.-

Tanto el edificio como el equipo de transporte y estiba, se encuentra en buen estado de conservación, uso y funcionando adecuadamente.

SERVICIOS AUXILIARES

Como complemento de los equipos necesarios para el proceso productivo, se tienen las siguientes instalaciones que auxilian a la operación del Ingenio:

Descripción.-

- Torre de Enfriamiento.- Para auxiliar al proceso de condensación, se cuenta con una Torre y Es tanque de Enfriamiento de Tuberas por circulación de A.G., con capacidad de tres toneladas, las características siguientes: 1. 170 Mts. de altura por 3000 galones, 2. 1.400 GPM de capacidad, 3. 1000 GPM de flujo, 4. 1000 GPM de flujo, 5. 1000 GPM de flujo.

- Sistema de Aire Comprimido.- El aire comprimido necesario para la operación del sistema de Secado y Envase y de todos los sistemas de Instrumentación Neumática del Ingenio, se obtiene de dos compresores estacionarios con desplazamiento de 120 Pies Cúbicos por minuto cada uno.

- Tanques de Petróleo.- El Petróleo necesario para la combustión de las calderas, se almacena en tanques cilíndricos verticales de construcción metálica con una capacidad total de almacenamiento de 5'270,000 Lts.

- Tanques de Mieles.- Para almacenar las mieles finales que posteriormente serán distribuidas como subproductos del azúcar, se cuenta con 6 tanques cilíndricos verticales de diferentes dimensiones y capacidades, de tal manera que la capacidad total sea de 194.85 Tons.

Condiciones de Operación.-

En general las condiciones de operación de estas áreas de servicios son satisfactorias, aunque restringidas a la capacidad actual del Ingenio, por lo que, al pensar en una ampliación deberá estudiarse su capacidad y localización para que en su caso sea complementada o modificada.

EDIFICIOS

El Ingenio Tala está formado por un conjunto de edificios que alojan los equipos e instalaciones necesarias y que por su ubicación pueden equiparse en la siguiente forma :

- 10.- Edificios de Fábrica
- 20.- Edificio de Gerencia
- 30.- Edificio Almacén de Materiales
- 40.- Edificio de Administración
- 50.- Edificio Bodega de Azúcar
- 60.- Laboratorio de Fábrica
- 70.- Taller Mecánico

Estas instalaciones se describen con detalle a continuación :

10.- Edificio de Fábrica.-

Estos edificios son principalmente naves, algunos de los cuales tienen varios niveles de pisos. Estas naves en lo general carecen de paredes y están construidas con estructuras de acero y techados con lámina de asbesto

Las principales naves con que cuentan los edificios de fábrica son las siguientes :

A) Naves Principales			Dimensiones	Areas que la Ocupan
Nave I	(1 nivel)	14 X 60 Mts.	Centrífugas "C" Cristalización	
Nave II	(3 niveles)	9 X 60 Mts.	Clarificadores y Filtros de Ca chazas Semille- ros.	
Nave III	(3 niveles)	15 X 60 Mts.	Tachos, Centrí- fugas "A" Tan- ques de Mieles.	
Nave IV	(2 niveles)	6 X 40 Mts.	Tanques de Mela dura.	
Nave V	(1 nivel)	17 X 40 Mts.	Tándem "A" (fue ra de servicio)	
Nave VI	(1 nivel)	25.70 X 60 "	Tándem "C"	
Nave VII	(3 niveles)	25 X 28 Mts.	Alcalización , Calentadores y Evaporadores	
Nave VIII	(1 nivel)	17 X 45 Mts.	Tándem "B"	
B) Naves Auxiliares			Dimensiones	Areas que la Ocupan
Sala de Calderas	(1 nivel)	30 X 50 Mts.	Calderas	
Planta Eléctrica		14 X 25 Mts.	Turbogenerado- res, Tolberas a Distribución eléctrica.	

20.- Edificio de Gerencia.-

Este edificio está construido sobre una superficie de 13 X 18 Mts., tiene dos plantas y está hecho de tabique, techos de concreto y pisos de mosaicos. Este edificio dá cabida a las oficinas de la Dirección General, Gerencia Técnica, Contraloría General, Superintendencia de Elaboración y Maquinaria, así como al Departamento de Ingeniería y Archivo.

30.- Edificio de Almacén de Materiales.-

Este edificio de 11 Mts., de ancho por 32 Mts., de largo, está construido con paredes de tabique, estructura de acero para el techo con lámina de asbesto, tiene 2 puertas corredizas de cortina de acero, anexo a este edificio se encuentra el Almacén de Aceites Lubricantes, así como el edificio de Almacén de Herramientas.

Las instalaciones para almacenaje se encuentran en buenas condiciones de conservación y uso.

40.- Edificio de Administración.-

Edificio construido de mampostería, techos de bóveda, pisos de mosaico y con una superficie total de 161 Mts.2, Este edificio aloja a los Departamentos de Pagaduría, Seguro Social, Departamento de Relaciones Industriales y Sala de Juntas.

50.- Bodega de Azúcar.-

Está construido con paredes de tabiques y trabes de concreto de 120 Mts., de largo por 30 Mts., - de ancho con piso de concreto. El techo está - construido a base de armaduras de acero y lámi - nas de asbesto. Esta bodega no tiene columnas interiores disponiendose totalmente del área, y tiene 8 puertas corredizas de 4 Mts., de alto - por 6 Mts., de largo cada una.

En la actualidad se encuentra en buenas condicio - nes de conservación y operando eficientemente.

60.- Laboratorio de Fábrica.-

Edificio situado en área independiente de la fá - brica, de 8.40 X 13.00 Mts., construido de man - postería con pisos de mosaico y techo de bóveda. El edificio se encuentra dividido interiormente en 3 secciones: Laboratorio General, Laborato - rio de Análisis Especiales y Oficina, contandose con todo el instrumental y equipos necesarios pa - ra su funcionamiento.

En términos generales, las instalaciones están - en buenas condiciones de uso y operan eficiente - mente.

70.- Taller Mecánico.-

El edificio de Taller Mecánico, está construido con estructura metálica, paredes de tabique y - pisos de concreto. En la parte posterior cuen - ta con dos anexos que funcionan como almacén y oficina, respectivamente.

En su interior se encuentran instaladas las herramientas y equipo necesarios para llevar a cabo las reparaciones del equipo del Ingenio como son: Tornos, Cepillos, Esmeriles ,Taladros.

En la actualidad puede decirse que estas herramientas son anticuadas e insuficientes para las necesidades del Ingenio.

DATOS COMPLEMENTARIOS

Con el fin de ilustrar con más detalle la operación del Ingenio a través de sus rendimientos, se presentan los resultados obtenidos en las últimas 5 Zafra anteriores, así como los obtenidos en la última Zafra:

Año	Caña Molida Tons.	Tons. de Caña por Hectárea	Días Efectivos de Molienda	% de Rendimiento en fábrica	Producción de Azúcar Tons.
1976	715,066	60.2	136	9.12	65,189
1977	870,573	86.4	125	9.81	85,408
1978	1'119,388	88.4	158	9.74	109,021
1979	1'039,403	77.3	149	9.54	99,591
1980	875,985	67.3	132	8.61	75,409

INFORME FINAL DE LA ZAFRA 1981

Fecha de iniciación de la Zafra Diciembre 1°. de 1981
 Fecha de terminación de la Zafra Junio 26 de 1981

Número de Días de Zafra	208
Toneladas de Caña Molida	870,164
Toneladas de Caña molida por Hrs.	278.64
Tiempo perdido % de tiempo total	37.16
Kgs. de Miel final a 85° Brix por Ton.de Caña	37.23
Extracción Molino: Jugo absoluto	73.34
Extracción Molino: Sacarosa % Sacarosa en Caña	85.10
Imbibición % de Caña	18.89
Toneladas de Azúcar Producida	88.978
Tipo de Azúcar producida y Pol Estandar	99.56°
Azúcar producida % de Caña	9.43
Litros de Petróleo por tonelada de Caña	22.75

Datos Resultantes de los Análisis Químicos:

Caña :

Fibra	13.28
Sacarosa	12.99

Jugo de la Desmenuzadora:

Brix	18.64
% Sacarosa	16.05
Pureza	86.10

Jugo Mezclado :

Brix	15.28
% Sacarosa	12.85
Pureza	84.10

Bagazo:

% Fibra	40.41
% Sacarosa	5.89

Miel Final :

Brix	9.00
% Sacarosa	39.02
Pureza	43.36

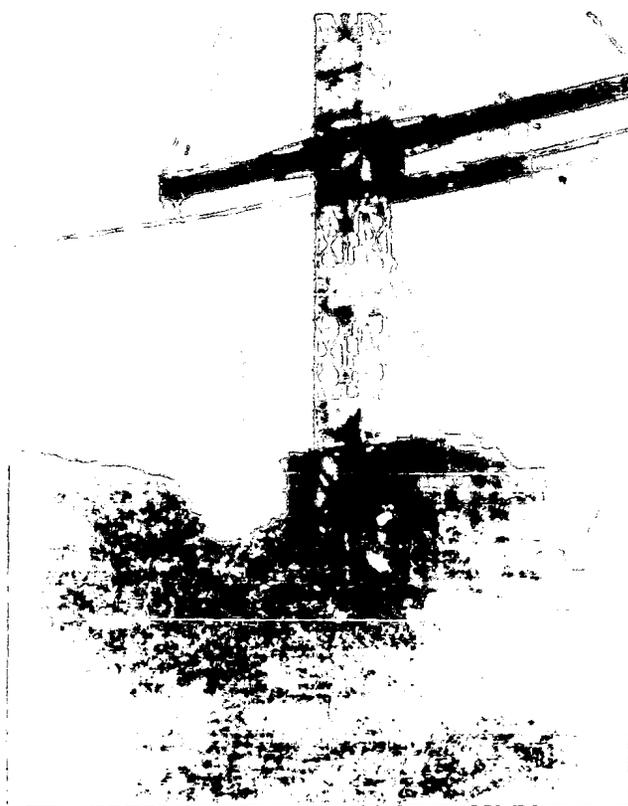
Balance de Sacarosa

Pérdidas en Bagazo	1.936
Pérdidas en Miel Final	1.372
Pérdidas en Cachaza	0.092
Pérdidas indeterminadas	0.102
Pérdidas Totales	3.502
Azúcar producida (Sacarosa)	9.491
Sacarosa en Caña	12.993

ILUSTRACION GRAFICA DEL INGENIO ACTUAL

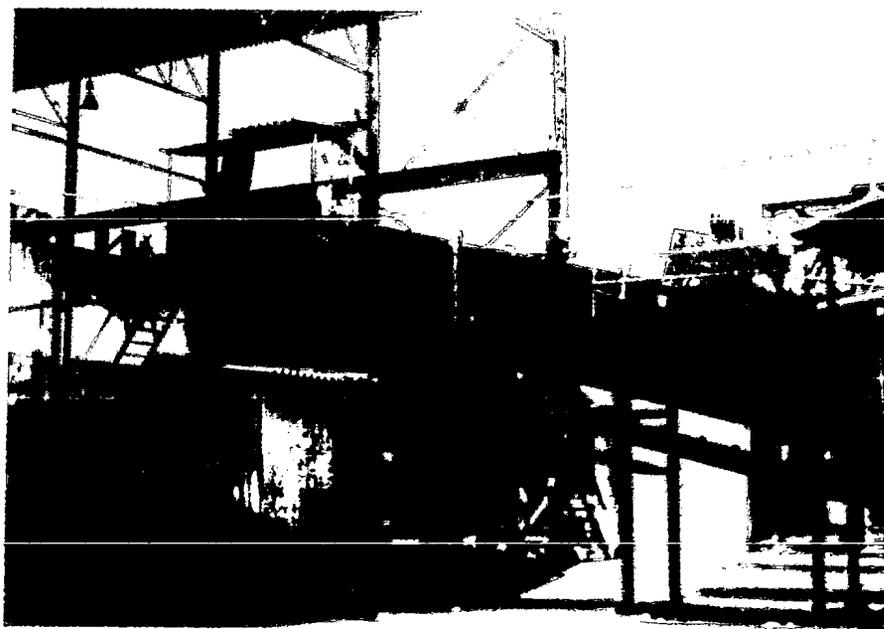


VISTA GENERAL



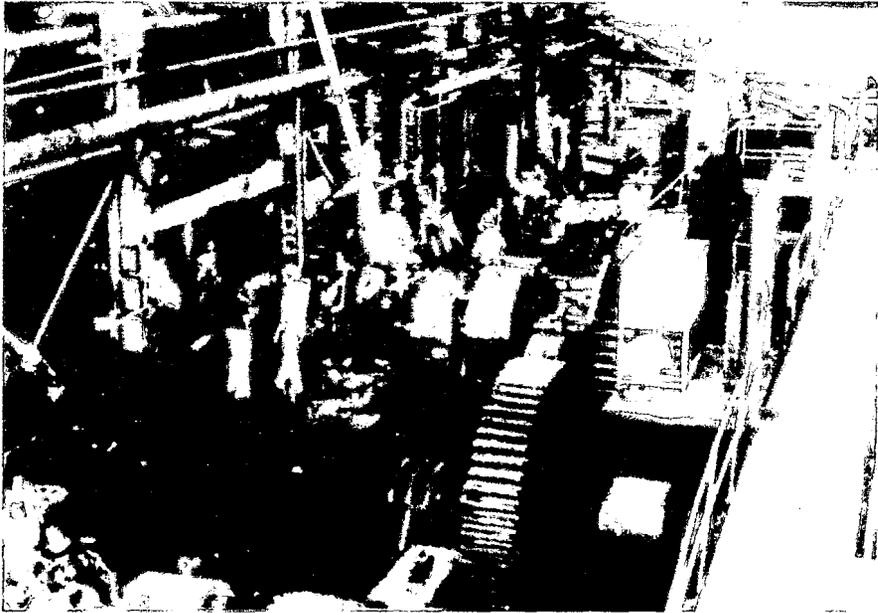


MELA ALIMENTADORA Y CARGADORES FRONTALES TIPO
CAMECO.



CONDUCTOR PRINCIPAL DE CAÑA DEL TANQUE Nº 1

200
SALA MOLINOS TANDEM



TURBINAS

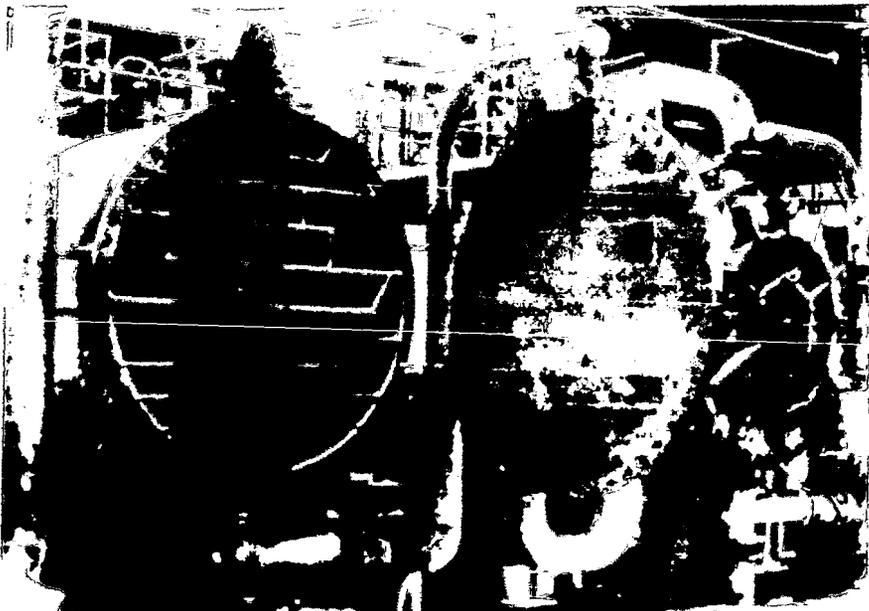


MOLINOS.

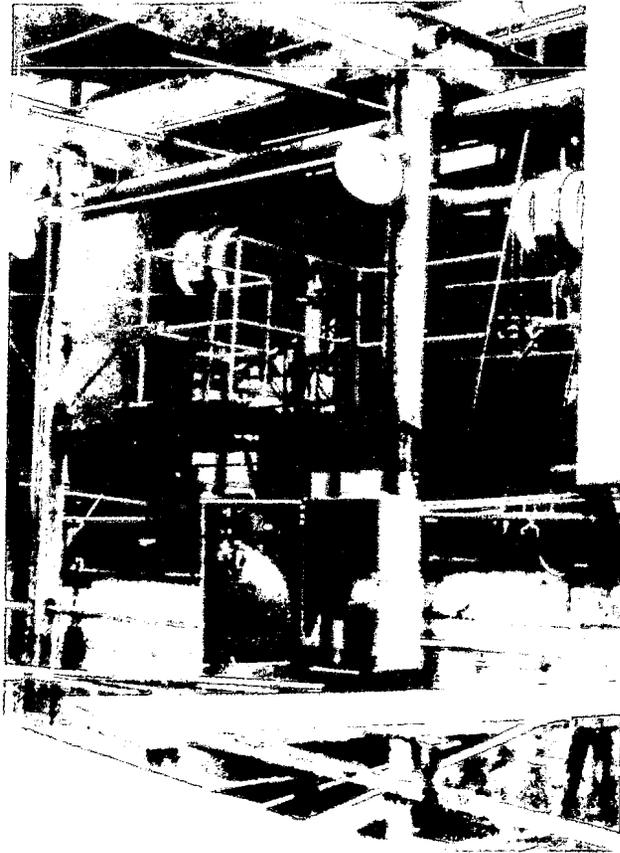
AREA DE CLARIFICACION.



TORRES DE SULFITA
CION.



CALENTADORES DE JUGO CLARIFICADO.

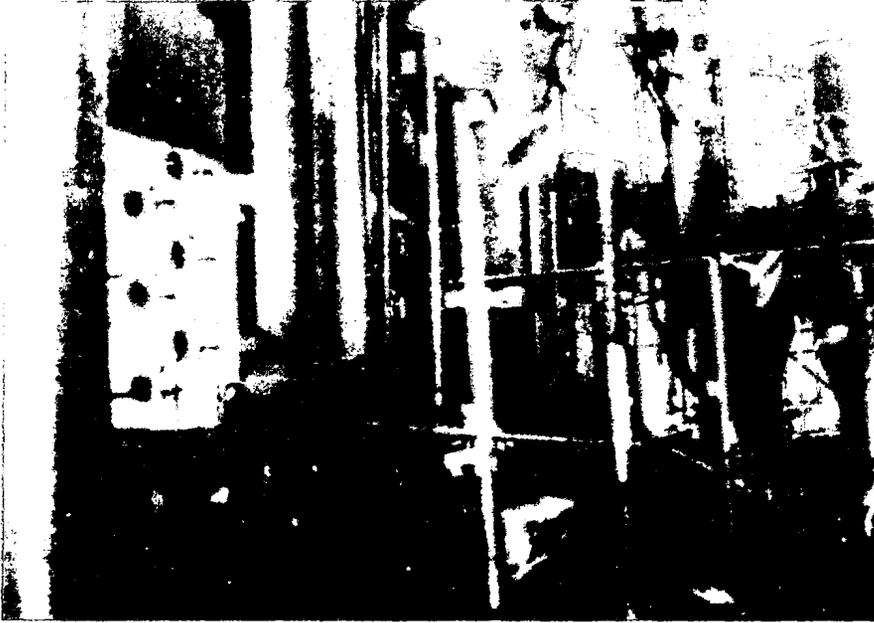


CLARIFICADORES

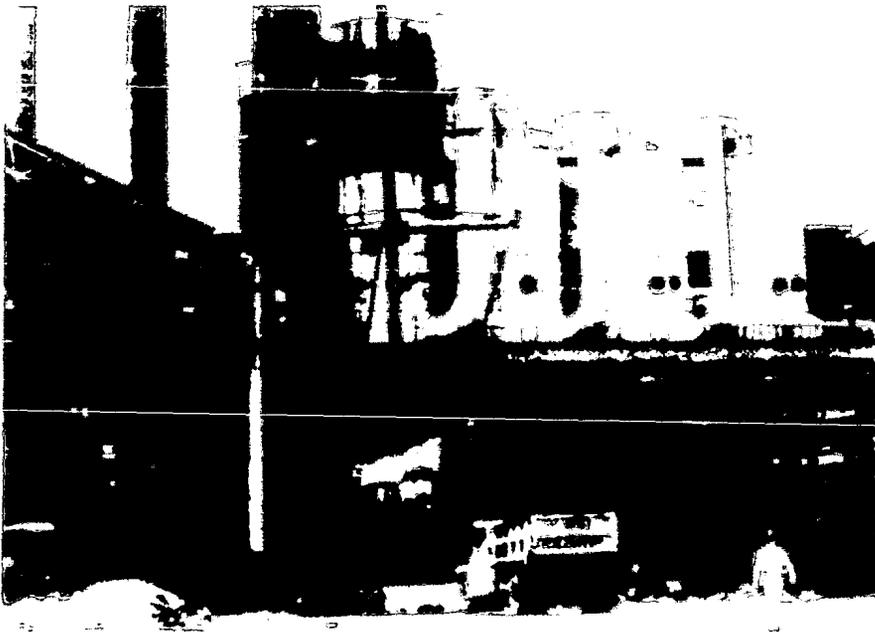


FILTROS DE CACIATA

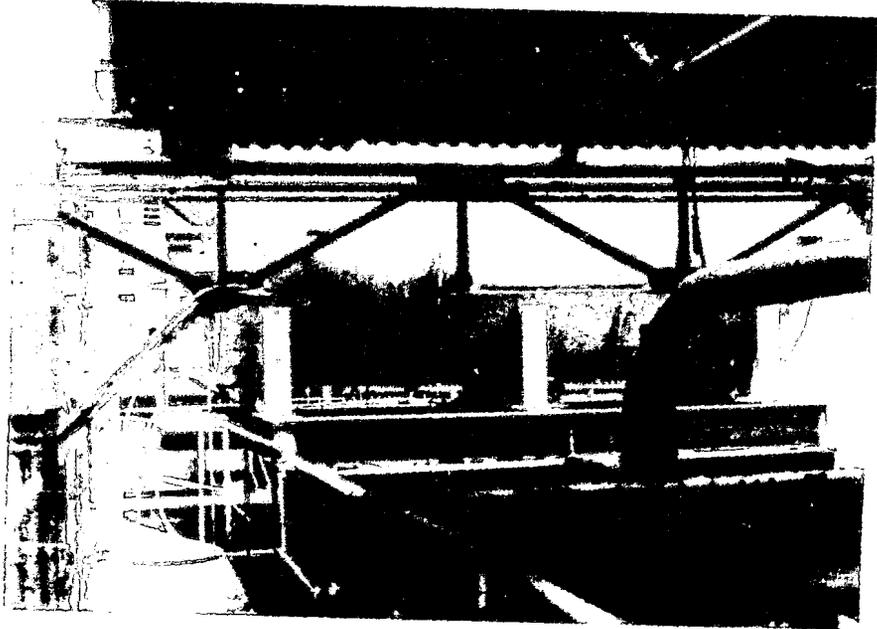
AREA DE EVAPORACION.



EVAPORADORES CUADRUPLE EFECTO



107
CRISTALIZACION



CRISTALIZADORES PORTATEMPLOS

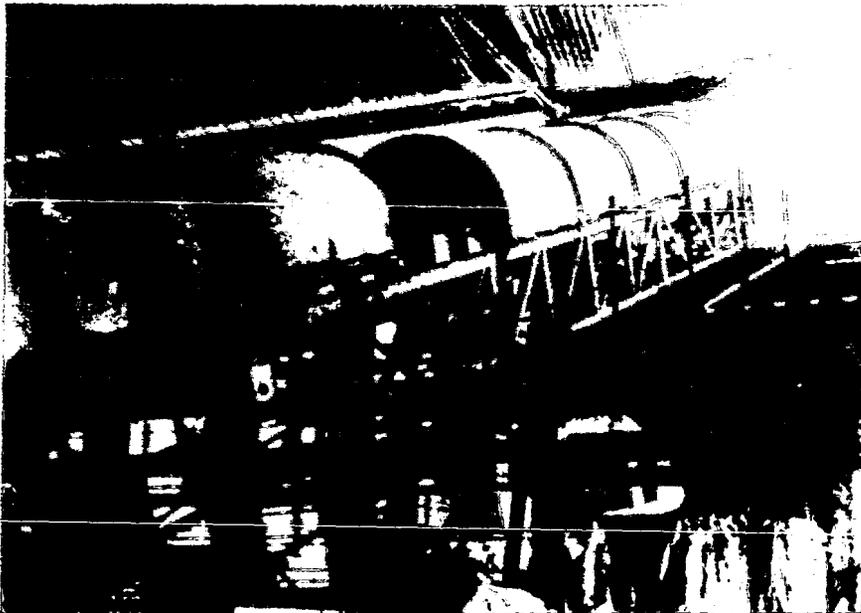


CENTRIFUGAS DE CRUSOS,

AREA DE SECADO Y ENVASE

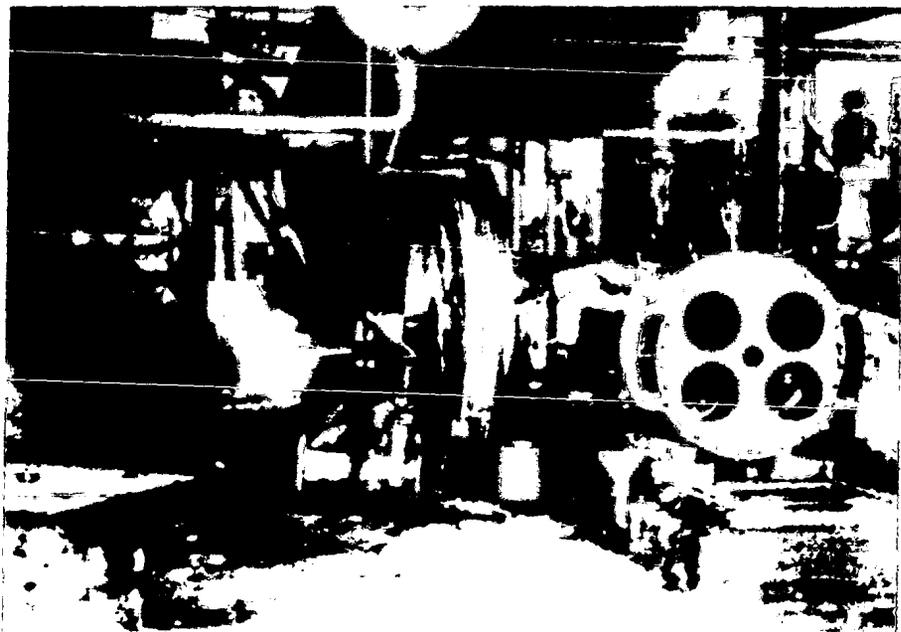
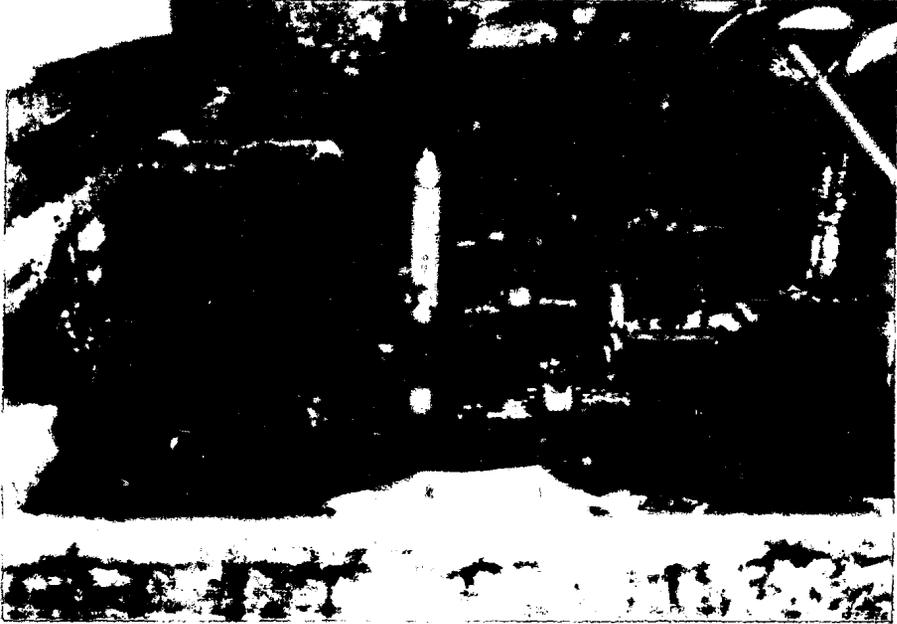


ZONA DE PESADO Y ENVASE



CONDUCTOR DE SACOS.

CONDICIONES ACTUALES DE OPERACION DE EQUIPOS E INSTALACIONES.



II.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO DE AMPLIACION

II.3 PROYECTO DE AMPLIACION

INTRODUCCION

Del análisis de las condiciones de operación en que se encuentra actualmente el Ingenio, se establece la necesidad de renovar los equipos por el estado de deterioro y obsolescencia que se observa. Asimismo, para cumplir el Programa de Desarrollo General que se pretende establecer, para lanzar a la Industria Azucarrera a obtener los niveles de producción que la llevaron a ser uno de los pilares de la economía nacional se decidió también ampliar su capacidad de molienda a 12,000 toneladas de caña diarias.

Al mismo tiempo que se proyecta ampliar la capacidad de molienda, se pretende mejorar en forma considerable y definitiva los rendimientos de producción obtenidos en campo en lo que se refiere a toneladas de caña cosechada por hectárea sembrada, como los de fábrica representados por las toneladas de azúcar producida por toneladas de caña molidas. Algunas de las metas que se pretenden alcanzar con los trabajos de ampliación se representa mediante la siguiente relación:

AÑO	CAÑA MOLIDA	TONS. DE CAÑA POR HA.	DIAS EFECTIVOS DE MOLIENDA	% DE RENDIMIENTO EN FABRICA	PRODUCCION DE AZUCAR TONS.
1982	1'500,000	86.3	173	10.43	156,500
1983	1'600,000	91.5	175	10.69	171,000
1984	1'700,000	93.6	180	10.69	181,730
1985	1'700,000	93.6	180	10.69	181,730

DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

Con el fin de ampliar la capacidad de molienda del - Ingenio a 12,000 Toneladas de caña diarias, partiendo de las 8,000 que en la actualidad tiene, se realizó un estudio detallado del equipo existente para determinar el necesario para llegar a la capacidad - deseada.

Como primer paso, se determinó el equipo existente - en el Ingenio que podía ser aprovechado ya fuera por su capacidad, o por las condiciones de uso en que se encontraba para que sirvieran de base del Ingenio - Ampliado.

Como segunda fase del estudio, se realizaron los balances de materiales que se producen y utilizan, así como del vapor necesario para la operación del equipo, y en el proceso productivo los cuales sirvieron de base para determinar los requisitos totales de - equipos necesarios para lograr una molienda de - 12,000 TCD.

Como resultado base del proyecto, se determinó la necesidad de instalar un nuevo Tándem de 4 molinos , - semejantes a los del Tándem "C" existente, con los - que sumando capacidades, se lograrán las 12,000 TCD proyectadas, ya que el nuevo Tándem nos daría 4,000 TCD, que sumadas a las 8,000 TCD del Tándem "C", se cumpliría el Proyecto.

Se definió asimismo, que la localización óptima del nuevo Tándem es al Este del existente, seguido del nuevo Edificio de Fábrica y ésto se debe a que en cualquier momento se puede iniciar su construcción y montaje, aún antes de la terminación de la Zafra actual sin que ésta se vea interrumpida.

También se estableció la conveniencia de utilizar las Salas de Molinos donde se localizan los Tándems "A" y "B" los cuales quedarán fuera de servicio, como taller de mantenimiento y almacén de materiales

Asimismo, se construirá un nuevo Edificio de Proceso que como ya mencionamos se localizará al Este del nuevo Edificio de Molinos con efecto de darle la eficiencia requerida.

DESARROLLO DEL PROYECTO

A continuación se describe con detalle el Proyecto de Ampliación por Areas de Operación y por Fases del Proceso Productivo:

B A T E Y

Para hacer eficiente el pesaje de los camiones carga dos de caña que llegan al Ingenio, se montará una nueva báscula de 50 Tons. de capacidad con todas sus instalaciones. La báscula existente de 50 Tons. de relocalizará para usarse en el destare, eliminando las que para este efecto actualmente se tienen.

Para el Tándem "C", tanto las mesas alimentadoras - como los volteadores de camiones, se dejarán en su sitio. De los tres volteadores existentes en el patio y el Tándem "B" uno se relocalizará en el nuevo Tándem de 4 molinos y los otros dos en la Ampliación del Patrio de Almacenaje de Caña que se hace necesario realizar por los nuevos molinos.

Para complementar las instalaciones que requiere el nuevo Tándem, se colocará una de las mesas alimentadoras existentes, más un nuevo volteador de camiones y otra mesa alimentadora nueva, así como un nuevo conductor de caña, con sus cuchillas picadoras y desintegrador Unigrator, similar al que tiene el Tándem "C" existente.

De la misma forma que se requiere ampliar el Batey, se hace necesario construir las instalaciones necesarias para el drenaje y alimentación de agua de las mesas lavadoras de caña del nuevo Tándem, para conectarlo al sistema actual.

Para asegurar el correcto abastecimiento de caña a los conductores de los molinos en su nueva localización, dada la necesidad de darle mantenimiento a los dos cargadores frontales tipo Cameco con que se cuenta, se hace necesario adquirir un tercer cargador semejante a los existentes.

EQUIPO DE MOLIENDA

Dadas las pésimas condiciones ya mencionadas en que se encuentra el Tándem "B", se hace necesario eliminarlo, mientras que el Tándem "C" actual compuesto de 5 molinos Ferrel IH de 40" X 84" , y dadas sus perfectas condiciones de funcionamiento y rendimiento, se utilizará tal como se encuentra en la actualidad manteniendo su capacidad de 8,000 TCD. Para completar la capacidad deseada, se instalará un nuevo Tándem, pero éste de 4 molinos de 40"X 84" semejantes a los anteriores, accionados también por Turbinas Murray de 1,200 HP a múltiples etapas, con todos sus accesorios para manejo de jugo, bagacillo y bagazo.

El edificio que alojará a los nuevos molinos, será con las mismas dimensiones que el anterior y llevará también una Grúa Viajera de 30 Tons., de capacidad.

SALA DE PROCESO

Se construirá un nuevo Edificio de Proceso colindante con la Sala de Molinos para su correcta operación donde se alojarán todos los equipos nuevos y los que se utilizarán de las instalaciones existentes.

Para el proceso productivo en sus diferentes fases, se realizarán las siguientes actividades :

Purificación de Jugo.-

Se relocalizarán las dos Básculas de Jugo existentes con su tanque receptor y para completar la capacidad de 12,000 TCD, se adquirirá una tercera Báscula similar a las existentes.

Las Bombas de Jugo con que se cuenta en la actualidad, tienen la capacidad suficiente, y sólo se hace necesario relocalizarlas en el nuevo Edificio.

Para el caso de las Torres de Sulfitación, se adquirirán tres nuevas de 64" X 64" similares a las anteriores; asimismo, se relocalizarán dos Hornos de Azufre existentes y se instalará un tercero

Se instalará un nuevo Tanque para encalar Jugo Sulfitado provisto con agitador mecánico y tanque secundario con bomba muestreadora de PH. Para el caso de las Bombas de Jugo Encalado de los Calentadores como ya tienen capacidad suficiente, sólo se relocalizarán .

Clarificación.-

Se relocalizarán tres calentadores primarios y tres secundarios existentes, y para completar la capacidad de 12,000 TCD., se instalará un calentador primario y uno secundario nuevo.

Se establece la necesidad de instalar un nuevo Tan - que Flash para servicio de Clarificadores, así como tres nuevos Clarificadores de 36 Pies de diámetro ca da uno para alcanzar la capacidad proyectada.

Para el caso de los Filtros de Cachaza, se relocali- zarán tres existentes de 8' X 16' y uno de 10' X 20' y se instalará uno nuevo de 10' X 20' para asegurar la capacidad, asimismo se adquirirá un nuevo Mezcla- dor de Cachaza y Bagacillo y una Bomba de Alimenta- ción de Cachaza, Sistema Central de Vacío y de Reco- lección de Jugo.

Se relocalizarán dos Ventiladores para bagacillo - existentes de 5,000 PCM., así como dos de 8,000 PCM, y para el manejo de Cachaza se instalará una Tolva - con sus conductores de banda.

Para el manejo de Jugo Clarificado, se instalará un nuevo Tanque de Guarapo Clarificado, relocalizandose dos bombas existentes con capacidad para 12,000 TCD.

Evaporación.-

Para la fase del Proceso correspondiente a la Evapo- ración, se requiere un nuevo Precalentador de Guara- po Clarificado de 3,300 pies cuadrados.

Para la capacidad de 12,000 TCD., el ciclo de evaporación constará de siete nuevos Evaporadores de - - 20,000 pies cuadrados de superficie calorífica y dos de cuádruple efecto existentes que se relocalizarán, cada uno de 40,000 pies cuadrados de superficie calorífica con sus condensadores. Las Bombas de Vacío de los cuádruples como las bombas de meladura existentes en el Ingenio se relocalizarán, y sólo se hace necesario adquirir un nuevo sistema hidráulico para operar las válvulas con cilindros hidráulicos.

Cristalización de Crudo.-

Para asegurar la capacidad proyectada en esta fase del proceso, se instalará el siguiente equipo:

- Se instalarán nuevos Tanques de Almacenamiento de Meladura, Mieles y Lavado con sus respectivas bombas, conjuntamente con cuatro tanques de alimentación de Tachos.
- Se instalarán tres Tachos existentes de 1,700 - pies cúbicos equipados con revolvedores mecánicos así como uno de 2,000 pies cúbicos y para - completar la capacidad, los Tachos se instalarán tres nuevos de 2,000 pies cúbicos.
- Para el servicio de Tachos se instalarán diez - nuevos condensadores Multi Spray, los cuales operarán con cuatro Bombas de Vacío existentes y - dos Bombas nuevas.

- Se instalarán dos nuevos Graneros Verticales para grano fino y uno para grano grueso, y se relocalizará un granero existente con agitador. Para el servicio de los graneros se instalarán dos Bombas de Vacío.
- Se adquirirán e instalarán dos nuevos Tanques de Magma "B" y "C" cilíndricos verticales, y se relocalizará una Bomba de Vacío de pistón existente para levantar vacío en los Tachos.
- Para el manejo de las masas "B" y "C", se instalarán cinco nuevos Portatemplas con sus agitadores mecánicos así como cinco Cristalizadores Continuos para masa "C" .

Centrifugación.-

Para manejar la capacidad nueva de 12,000 TCD, usando un sistema de doble semillamiento, se instalará la Estación de Centrifugado en la siguiente forma :

- Para masa "A", se relocalizará una batería de 7 Centrifugas de 40" X 36" existentes y cinco nuevas similares a las existentes.
- Para la masa "B", se instalarán 7 nuevas Centrifugas continuas Western States CC-6
- Para masa "C", se relocalizarán 10 Centrifugas continuas de 34" X 34" y dos CC-6 y se adquirirán 6 Centrifugas continuas CC-6 .

Este equipo irá provisto de sus accesorios y será necesario adquirir Bombas de Miel para servicio de Miel A y B y para lavados, así como para Melaza de Almacenaje.

Se relocalizarán las Bombas de Magma existentes para servicio de Magma "B" y "C" .

Secado y Envase.-

Para manejar y secar el azúcar, se instalará el siguiente equipo :

- Un Elevador de Azúcar Húmeda de la Centrífuga "A" a un conductor de banda transversal que descarga en la tolva de azúcar húmeda que alimenta a los dos secadores de azúcar.

El azúcar seca se transporta en un elevador a la tolva de azúcar seca y básculas existentes, mismas que se relocalizarán, y para completar la instalación se deberá adquirir una nueva Báscula Mantro Parsons de 400 Tons., de azúcar diaria.

- El resto del equipo, será el que actualmente se utiliza como en el caso de los Secadores y Transportadores.

Almacenamiento de Azúcar.-

Dado el cambio en las características de las tres bodegas de azúcar que se proyecta construir, se hace necesario adquirir el siguiente equipo nuevo :

- Conductores inclinados de sacos localizados desde la zona de envase hasta la entrada a las bodegas.
- Conductores horizontales de sacos a lo largo de las tres bodegas de azúcar.
- Conductores móviles para descarga y estiba de sacos.

Sala de Calderas.-

Para obtener el vapor necesario para la operación del Proyecto de Ampliación sólo se utilizará la sección "B" de calderas existente, eliminando la sección "A", debido a las condiciones de ineficiencia y obsolescencia que observan sus instalaciones.

Se cuenta con 2 calderas FYMISA-ELGELOW de 150,000 LBS/Hr., de vapor cada una con sus accesorios tal como calentadores de aire, Ventiladores de tiro inducido y tiro forzado, así como los correspondientes conductores de bagazo, Dearadores con sus tambores y bombas de alimentación. Todo comprendido dentro de un edificio de acero estructural cubierto.

Para llegar a la capacidad suficiente para moler - 12,000 TCD., se hace necesario adquirir e instalar 5 nuevas Calderas semejantes a las existentes, pero de 100,000 LBR/Hr., cada una y por consiguiente ampliar el edificio de calderas lo suficiente para cubrir las cinco nuevas.

También será necesario adquirir e instalar los Con - ductores de Alimentación de Bagazo alrededor del nue Tándem de 4 molinos de 40" X 84", así como el Conduc tor Transversal que llevará este bagazo al conductor principal de bagazo existente.

Este conductor principal se ampliará para unir las - cinco nuevas calderas, y se relocalizará el actual - conductor de Retorno de Bagazo, hasta después de las cinco nuevas calderas.

Bajo estas condiciones la producción total de vapor, será de 800,000 LBS/Hr.

Planta de Fuerza.-

Se hace necesario construir un nuevo edificio para - alojar los equipos de generación de energía eléctri - ca acorde a las necesidades del Proyecto de Amplia - ción, el cual se localizará contínuo al Edificio de Proceso. El equipo que integrará la Planta de Fuerza es el siguiente :

- Dos Turbogeneradores de 3.750 KVA, con alterna - dor de 4,160 Vols. existentes en el Ingenio y - que se relocalizarán.

- Para completar la capacidad generadora necesaria en la Ampliación, se hace necesario adquirir e instalar un tercer Turbogenerador de 3.750 KVA , 4,160 Volts.

- Conjuntamente con este equipo, se adquirirá un nuevo Tablero de Control y Distribución para un Turbogenerador, utilizandose para los dos restantes los que se tienen en existencia.

- Para el sistema de Generación de Energía, se comprarán y se instalarán dos Generadores Diesel de 200 KW cada uno.

- En el nuevo edificio, se colocará una Grúa Viajera con capacidad de 10 Tons., para el mantenimiento del equipo.

Todos los edificios y areas auxiliares que se contempla construir en el Proyecto de Ampliación, llevarán un sistema de distribución eléctrica partiendo de 4,160 Volts. generados, bajando de 40 Volts. en las subestaciones y de ahí a los Centros de Control de Motores, distribuidos en las diferentes areas.

Asimismo, toda la fábrica llevará un nuevo sistema de alumbrado, y se instalará una nueva subestación de la C.F.E., para servicios del Ingenio con tiempo fuerte.

Sistema de Condensación y Enfriamiento.-

Se proyecta operar un sistema cerrado de agua de enfriamiento a Condensadores, para lo cual se hace necesario adquirir tres nuevas Bombas de Inyección a Condensadores con capacidad de 15,000 GPM. cada una, y utilizar dos bombas existentes de 5,000 GPM.

Estas bombas se instalarán en un cárcamo donde se recibirá el agua fría proveniente de la nueva Torre de Enfriamiento, que con capacidad de 18,000 GPM. se hace necesario construir e instalar.

El rechazo de los Condensadores se realizará a través de pozos calientes para que se logre regresar el agua por gravedad a la Torre de Enfriamiento.

Almacenamiento y Manejo de Condensados.-

Para la operación de la Ampliación se deberá adquirir un sistema de Condensados, y que consistirá básicamente en manejarlos en tanques cerrados del cual resulta una recuperación de condensados puros a la alta temperatura para uso en las calderas y demás requisitos de fábrica. El sistema estará interconectado con los dos tanques de reserva de condensados existentes.

Con excepción del Tanque Elevado de Agua Caliente para servicio de fábrica que se relocaliza, todos los demás tanques de manejo de Condensados, Tanque de Pruebas, Bombas y Tubería de Interconexión, serán de nueva adquisición.

Sistema de Aire Comprimido.-

Se relocalizarán los dos Compresores existentes, y para completar la capacidad requerida se deberá adquirir un Compresor más para servicio general, así como dos Compresores con Deshumidificadores para servicio de instrumentos y controles. Los tres de características semejantes a los existentes.

E D I F I C I O S

Edificio de Proceso.-

Como ya se mencionó se construirá un Edificio para Procesos de acero estructural con sus estructuras de soporte de equipo de diferentes niveles con su cimentación y pisos, con drenaje y dimensiones de 60 X 45 Mts., y una altura variable con un máximo de 32.50 Mts.

En este edificio quedarán alojados los siguientes -
equipos de acuerdo a las diferentes fases del proce-
so productivo :

- Básculas de Jugo
- Torres de Sulfitación
- Tanques de Encalar
- Calentadores de Jugo
- Clarificadores
- Filtros de Cachaza con sus accesorios
- Calentador de Guarapo Clarificado
- Evaporadores con sus Condensadores
- Tachos con sus Condensadores
- Tanquería de Alimentación de Tachos
- Portatemplas Cristalizadores
- Centrífugas
- Graneros
- Tanques de Magma
- Tolvas de Azúcar
- Secadores y Básculas Envasadoras y Cosedoras de Sacos
- Tuberías y Bombas para interconectar todo el equi
po.

Los niveles de operación y donde estarán localizados los diferentes equipos mencionados serán en la Planta Baja y en los niveles con elevación de 7.650, - 12.000 y 18.350 Mts. Asimismo, se localizarán dentro del edificio las instalaciones para Laboratorio, Oficina Técnica, Baños y Bebedores de Agua.

Edificio de Molinos.-

El edificio que alojará al nuevo Tándem de Molinos, será semejante al existente, es decir de 25.70 X 60 Mts. con estructura metálica a base de marcos y cubierta de lámina galvanizadora en techo y parte de las paredes.

El piso será de concreto y los muros de block. La cimentación que soportará al Tándem de Molinos, será también de concreto así como los de los equipos auxiliares.

Sobre la estructura, se apoyarán las travesaños carriles de acero que recibirán una grúa viajera de 30 Tons, - de capacidad

Edificio de Planta Eléctrica.-

Se construirá con estructura metálica a base de marcos sobre una cimentación de concreto, y será cubierta de lámina galvanizada.

Los pisos y la cimentación de los Turbogeneradores y equipos auxiliares serán de concreto y el edificio - llevará muros de block y lámina.

Las dimensiones del edificio serán de 18.00 de ancho por 33.00 Mts. de largo, y una altura máxima de 16.20 Mts.

Bodega de Azúcar.-

Las dimensiones de la Bodega de Azúcar, serán de 38 X 174 Mts. y la altura de la base de la estructura del techo, será de 10.5 Mts.

La estructura metálica a base de marcos, está diseñada para soportar un conductor de sacos en su Eje Longitudinal y tendrá una capacidad de almacenamiento de 32,000 Tons.

Los pisos serán de concreto armado diseñados para soportar cargas del orden de 6 Tons/M². Los muros perimetrales en toda su altura serán de tabique, y la cubierta del techo de lámina galvanizada.

A todo lo largo de la Bodega, se construirá un andén de concreto para que a través de las puertas localizadas en los muros laterales de la bodega, se permita cargar los sacos a camiones o furgones de ferrocarril.

Se construirán tres bodegas con estas características con un arreglo en forma paralela, de tal manera que una de ellas quede en forma colineal al Eje del Conductor de Sacos que viene de la Sección de Envase

Con todo esto el Ingenio tendrá una capacidad de almacenamiento total de azúcar en sacos de 80 Kg. de 96,000 Tons.

Taller Mecánico y Almacén de Materiales.-

Se proyecta construir también un edificio de acero - estructural para Taller Mecánico y Almacén de Mate - riales, que deberá estar provisto de una Grúa Viaje - ra de 15 Tons. de capacidad en la zona de taller y - con anaqueles según las necesidades en la zona de Al - macenamiento de Materiales.

Se hace la aclaración que existe la posibilidad de - aprovechar el edificio donde actualmente se localiza el Tándem "A", ya fuera de servicio como Taller Mecá - nico aprovechando que cuenta con grúa viajera; así - mismo, el edificio del Tándem "B" existente se po - dría aprovechar como Almacén de Materiales, aunque hay que tomaren cuenta que será necesario en ambos - casos preparar el sitio para sus nuevos servicios, - demoliendo las cimentaciones de molinos y reparando pisos.

Servicios Generales.-

Para preparar el terreno para la construcción de la - Ampliación, será necesario ejecutar considerables - trabajos de terracerías en la Plataforma Industrial, así como caminos de acceso y obras de urbanización.

Se deberá adquirir también un sistema de tuberías, - válvulas, accesorios y aislamiento necesario para interconectar completamente todo el equipo nuevo y el existente que se relocaliza. Esto toma en cuenta - las áreas de Batey, Molinos, Calderas, Planta de - Fuerza, Proceso y Tanquería de Almacenaje. Para esta situación existe la posibilidad de aprovechar los materiales existentes, siempre y cuando sus condiciones de funcionamiento lo permitan.

Servicios Auxiliares de Fábrica.-

Para manejar los productos químicos en uso en el Inge - nio, tales como: la cal, sosa caústica, ácido muriá - tico y azufre, se designará una área donde estos pro - ductos se almacenarán y manejarán hacia su destino - en la fábrica.

Para manejo de cal, se construirá un edificio para - almacenaje de sacos, y se adquirirá un nuevo equipo para preparación y bombeo de cal.

Para el caso de la Sosa Caústica, se adquirirá tan - quería para almacenaje de sosa caústica virgen, así como para manejo y bombeo a calentadores, evaporado - res y tachos, con capacidad de 33,500 Lts.

Para almacenaje de Acido Muriático, se deberá adqui - rir e instalar un tanque de 20,000 Lts. revestido de hule con bomba para enviarlo al tanque dosificador , en la sección de evaporadores.

El Azufre necesario se almacenará en una área abierta para su traslado a los hornos según se requiera

InstrUMENTACIÓN.-

Dentro de la Ampliación proyectada, se contempla la - instalación de los Instrumentos de Medición y Control necesarios para facilitar y mejorar la operación del - proceso productivo.

Tratamiento de Efluentes.-

En este Proyecto, se establece como necesaria la construcción de un sistema para recogida y bombeo de - efluentes del proceso a una laguna de aeración, localizada en las proximidades del Ingenio.

BALANCE DE VAPOR Y DE MATERIALES

Con el fin de determinar la capacidad del Equipo de Generación de Vapor se realizaron los estudios de Balance General de Vapor requerido para la Operación del Ingenio :

Asimismo se realizó el Balance de Materiales producidos durante el proceso que determinó la base para diseñar la capacidad de los equipos necesarios para cumplir con la ampliación de la capacidad a 12,000 TCD.

Condiciones de Operación

Las condiciones con las que se pretende operar el Ingenio y que sirvieron de base a los estudios de Balances de Vapor y Materiales fueron los siguientes:

	<u>TEMPERATURA</u> ° F
Jugo Alcalizado	85
Primer Calentamiento	190
Segundo Calentamiento	220
Jugo Salido de Clarificadores	205
Jugo Clarificado	225
Agua a Condensadores	95
Agua de Rechazo Condensadores	120
Agua de Alimentación Calderas	250
Vapor Directo	600
Vapor de Escape	258
	<u>PRESIONES</u>
Vapor Directo	250 Lbs/Pulg 2
Vapor de Escape	20 Lbs/Pulg 2
Vacfo en Condensadores	25 " Hg.

PRODUCCION DE VAPOR CON BAGAZO

El siguiente factor que se determinó fué la producción de Vapor que se tendría en función del bagazo obtenido de la molienda, lo que permitió definir la capacidad requerida en las calderas.

La producción de Vapor se determinó de acuerdo con los siguientes datos:

Caña	Tons/día	12,000
Caña	Tons/hora	500
% de Bagazo de Caña		32
Bagazo	Tons/hora	160
Bagazo	Lbs /hora	352,000
Vapor calorífico del bagazo seco	BTU /Lbs.	8,000
% de Humedad en Bagazo		53
Calor disponible con eficiencia 58%	BTU /hora	767,641.600
BTU/Lbs. de Vapor a 250 - Lbs/Pulg 2 y 600° F con agua de alimentación a 250° F		1,100
Producción de Vapor	Lbs/hora	697,860

Consumo de Vapor Directo para producción de Vapor de Escape

	<u>LBS./HORA</u>
Tándem I	175,450
Tándem II	71,950
Turbogeneradores	150,000
Ventiladores Calderas	44,800
Bombas de Agua de Alimentación	16,000
S u m a	<u>458,200</u>
Vapor de Escape disponible (90% del Vapor Directo)	412,380
Consumo de Vapor de Escape	<u>513,230</u>

Complemento de Vapor Directo a Vapor de Escape

100,850

Esto quiere decir que la producción de Vapor de Escape no satisface las necesidades, por lo tanto se tomará un complemento del Vapor Directo para cubrir la diferencia.

Consumo General de Vapor Directo

	<u>LBS./HORA</u>
Consumos para producción de Vapor de Escape	458,200
Complemento de Vapor Directo a Vapor de Escape	100,850
Consumo en Secadores de Azúcar	5,000
Purgas y Pérdidas 5%	25,000
T o t a l	<u>589,050</u>
Producción total de Vapor con Bagazo	<u>697,860</u>
Reserva de Vapor	LBS/HR. 108,810

Lo cual se cumple ya que como establecimos se contará en la ampliación con 2 calderas de 150,000 Lbs/Hr. existentes y 2 nuevas de 200,000 Lbs/Hrs., lo que nos dará una capacidad total de 700,000 Lbs/Hr.

Análisis de Consumo de Vapor Directo .-

Los datos de consumos de Vapor Directo se obtuvieron partiendo de los requisitos de Potencia y Consumos Unitarios de los diferentes equipos que lo requieren obteniéndose lo siguiente:

Preparación de Caña y Molinos

Condiciones de Operación de los Molinos

	<u>TANDEM I</u>	<u>TANDEM II</u>
Capacidad	8,000 TCD	4,000 TCD
% de Fibras	13%	13%
Carga Hidráulica	70 Tons/Pie	70 Tons/Pie

Requisitos de Potencia y Consumo de Vapor

	<u>POTENCIA HP</u>	<u>CONSUMO UNITARIO LBS/HP-HR.</u>	<u>CONSUMO TOTAL LBS/HR.</u>
Tándem I :			
Cuchillas	650	33	21,450
Unigrator	1,000	25	25,000
6 Molinos	5,160	25	129,000
		S u m a	175,450
Tándem II :			
Cuchillas	400	33	13,200
Unigrator	550	25	13,750
4 Molinos	1,800	25	45,000
		S u m a	71,950
		Total	247,400 LBS/HR.

Planta de Fuerza

Requisitos de Potencia y Consumos:

	POTENCIA Kw	CONSUMO UNITARIO LBS/KW/HR.	CONSUMO TOTAL LBS/HR.
Turbogeneradores	5,000	30	150,000

Sala de Calderas

Requisitos de Potencia y Consumo :

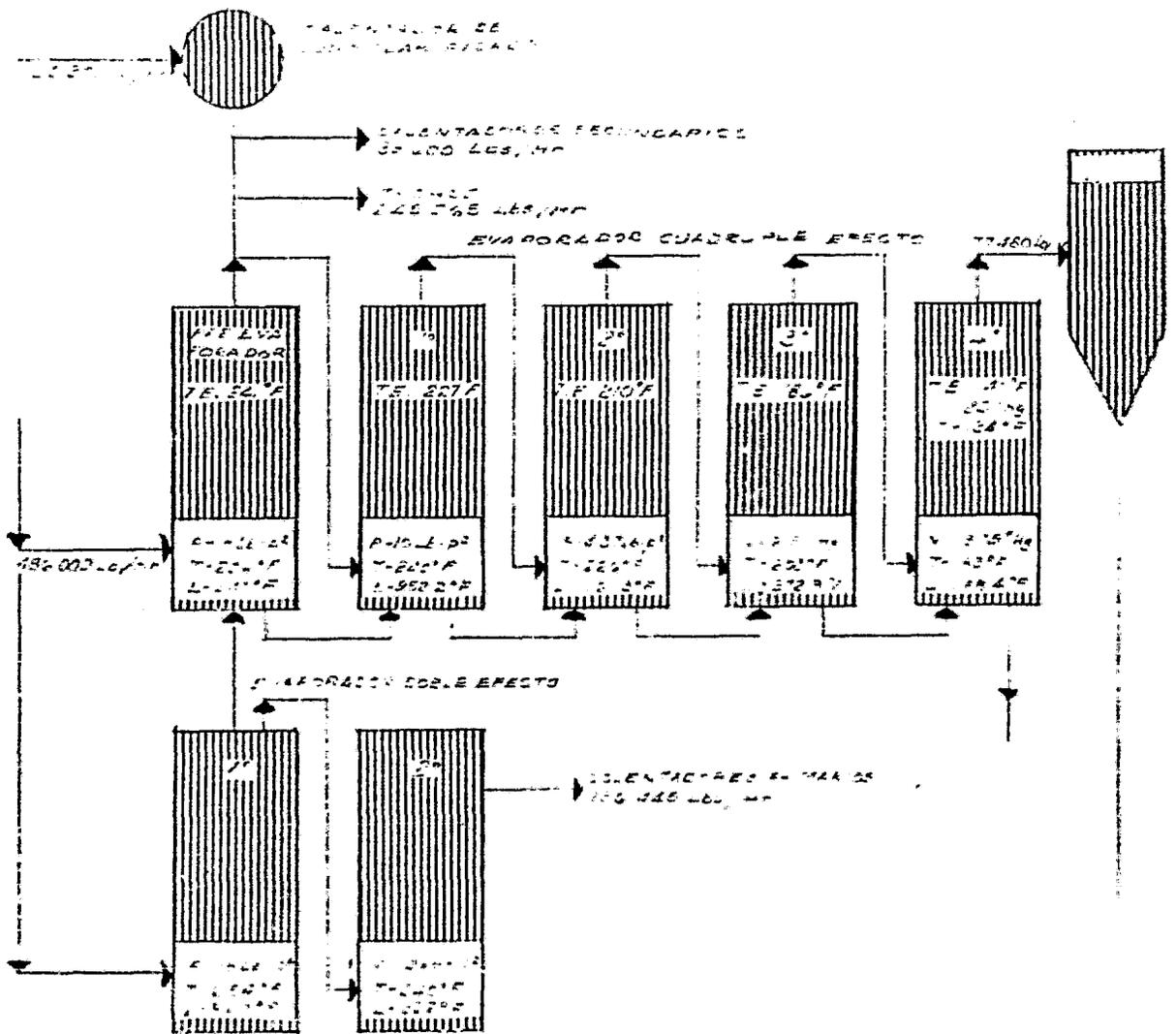
	POTENCIA HP	CONSUMO UNITARIO LBS/HP/HR.	CONSUMO TOTAL LBS/HR.
Ventiladores de Tiro Inducido	1,000	32	32,000
Ventiladores de Tiro Forzado	400	32	12,800
Bombas de Agua de Alimentación	500	32	16,000
		S u m a	210,800 LBS/HR.

Análisis de consumo de Vapor de Escape.-

De igual forma se analizaron los requisitos de consumo de Vapor de Escape de acuerdo con las condiciones de operación y características propias de los equipos los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Calentadores de Jugo Clarificado	22,230
Preevaporadores	436,000
Deareador	5,000
T o t a l	513,230 LBS/HR.

A continuación se muestra un Croquis donde se observan en detalle el consumo de Vapor de Escape en la Evaporación:



BALANCE DE MATERIALES

Como quedó establecido para determinar la capacidad y por tanto el diseño de los equipos de proceso, se elaboró el Balance de Materiales que también determinó el consumo de Vapor de Escape necesario por el Calentamiento y Evaporación del Jugo Clarificado

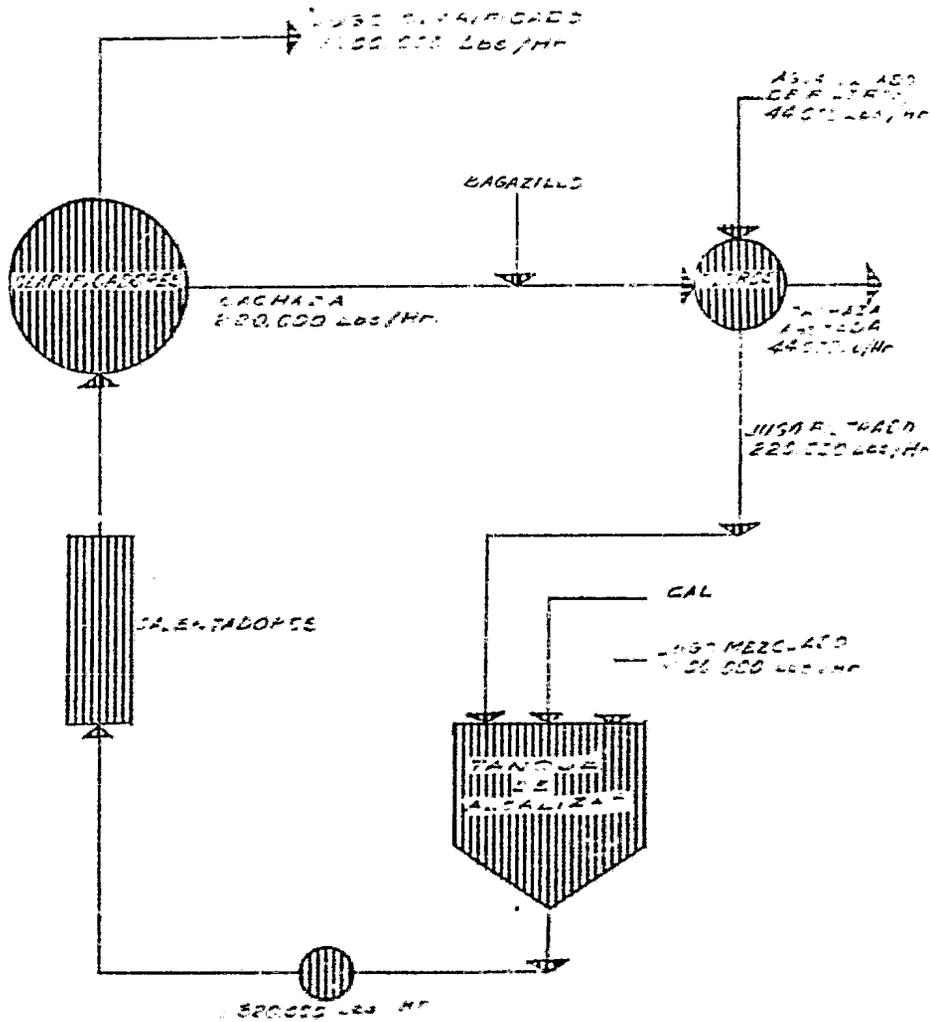
El estudio efectuado arrojó los siguientes resultados:

	<u>%</u> CAÑA	TON/DIA	TON/HR.	LBS/HR.
Caña	100	12,000	500	1'100,000
Maceración	32	3,840	160	352,000
Jugo Mezc.	100	12,000	500	1'100,000
Bagazo	32	3,840	160	352,000
Fibra	13	1,560	65	143,000

Características:

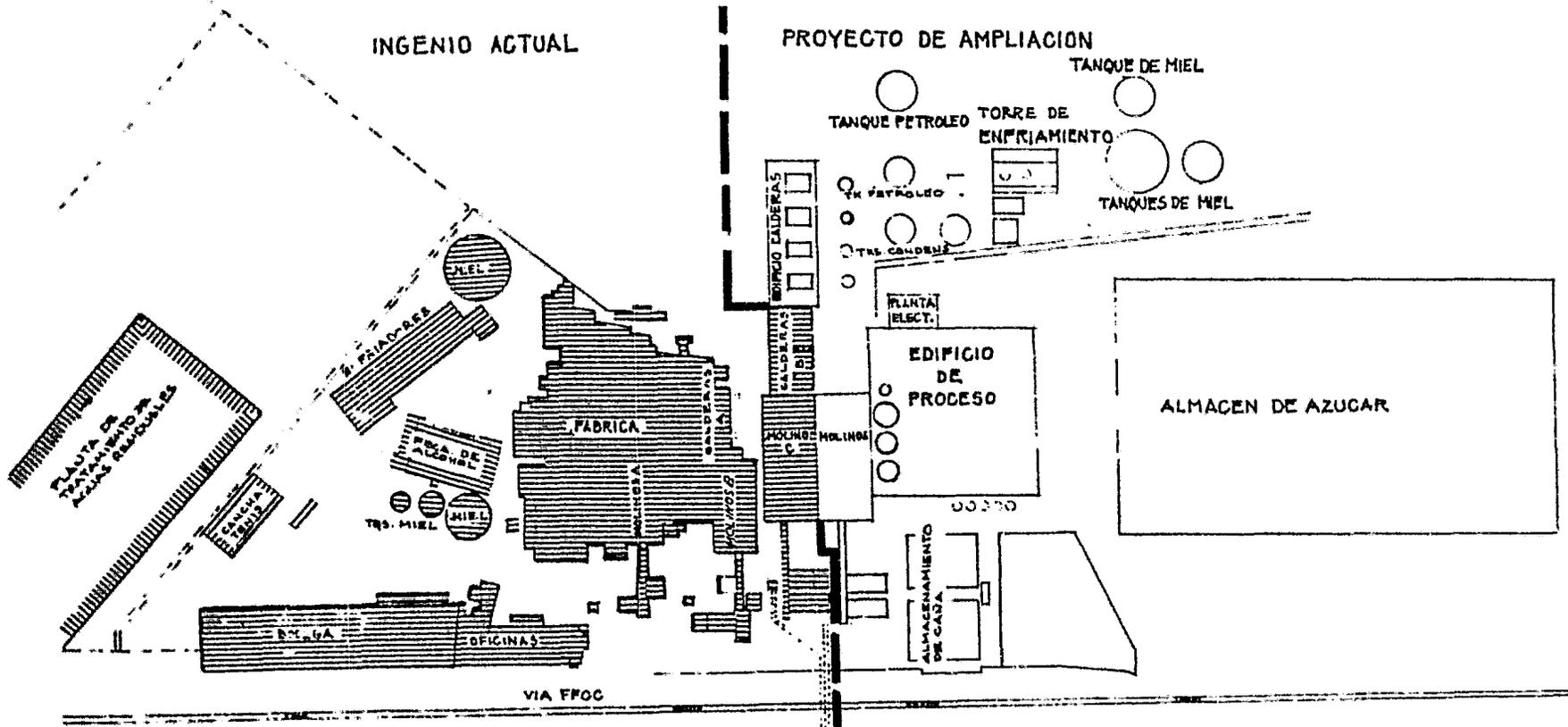
	<u>% CAÑA</u>	° BRIX	<u>VOLUMEN</u> LBS./HR.
Jugo Mezclado	100	15	1'100,000
Jugo Alcalizado	120	15	1'320,000
Cachaza	20		220,000
Lavado Filtros	4		44,000
Jugo Filtrado	20		220,000
Jugo Clarificado	100	15	1'100,000
Evaporación			346,000
Meladura		65	254,000

Esta parte del Balance que corresponde al Proceso de Clarificación, se ilustra con el siguiente esquema de Flujo :



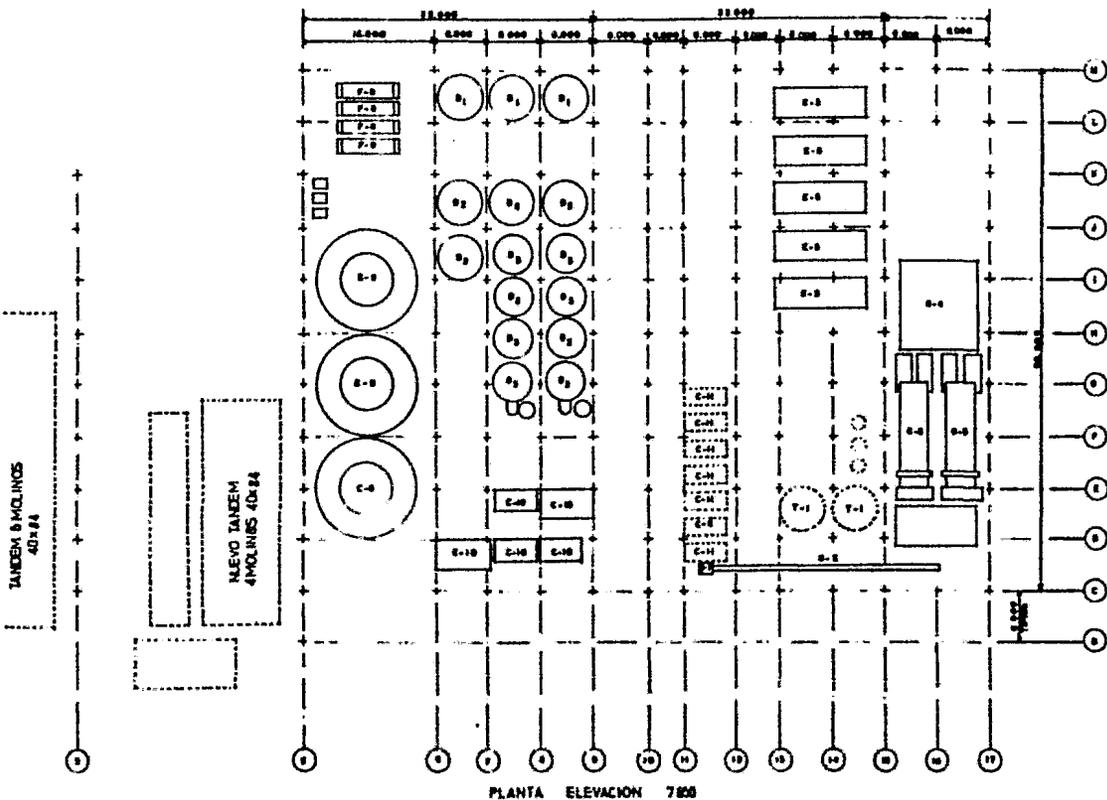
INGENIO ACTUAL

PROYECTO DE AMPLIACION



INGENIO TALA
 PROYECTO DE AMPLIACION

PLANTA DE LOCALIZACION GENERAL DEL INGENIO ACTUAL Y DEL PROYECTO DE AMPLIACION.	PLANO No.
---	-----------

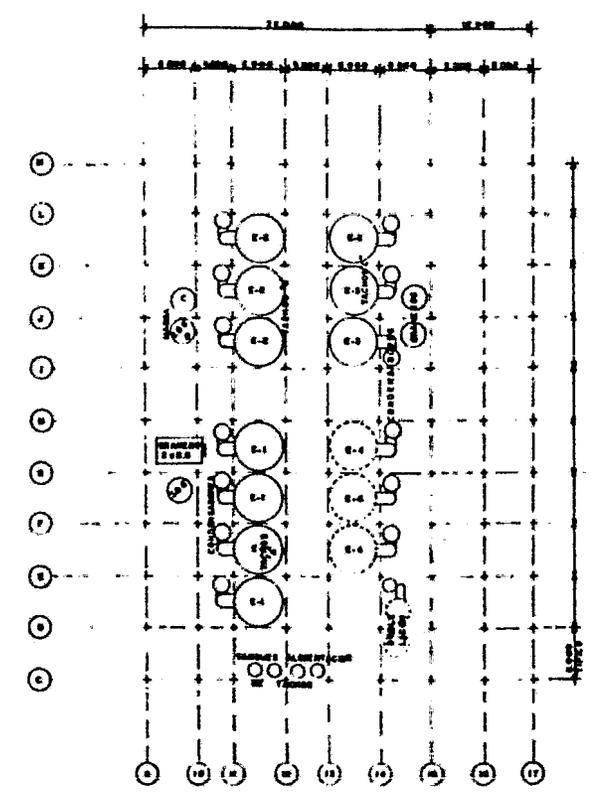


- NOVENCLATURA:**
- C-0 CLASIFICADORES
 - C-10 FILTROS DE CACHAZA DE 10x20 (EQUIPOS)
 - C-11 FILTROS DE CACHAZA DE 20x10 (EQUIPOS)
 - C-11' AUTO FILTROS DUMMEL (EQUIPOS)
 - B-1 DOBLE EFECTO
 - B-2 DOB. EVAPORADORES (4 CILINDROS)
 - B-3 No 1 CUADRUPLE EFECTO
 - B-4 No 2 CUADRUPLE EFECTO
 - B-5 CRISTALIZADORES (2)
 - F-0 CALENTADORES (4)
 - G-1 ELEVADOR DE AZÚCAR
 - G-2 CONDUCTOR DE AZÚCAR
 - G-3 DESCARADOR
 - G-4 AREA DE MOVAGE
 - T-1 TANQUES DE TALO

- EQUIPO DESLOCALIZADO
- EQUIPO P.D. ADJUNTO
- FUTURA REFINERIA

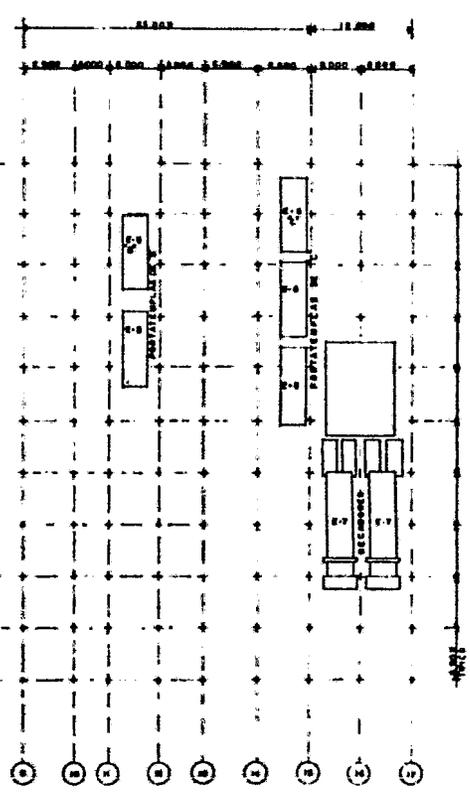
ESCALA DE DISEÑO 1:2500 T.P.D.

INGENIO TALA	
PROYECTO DE AMPLIACION.	
PLANTA DE LOCALIZACION DE LA AMPLIACION. LOCALIZACION DE AREAS DE OPERACION Y EQUIPOS NIVEL +7.650	



PLANTA ELEVACION 11,700

ESPACIO PARA FUTURO DESARROLLO
 EQUIPO LOCALIZADO
 EQUIPO POR ADQUIRIR

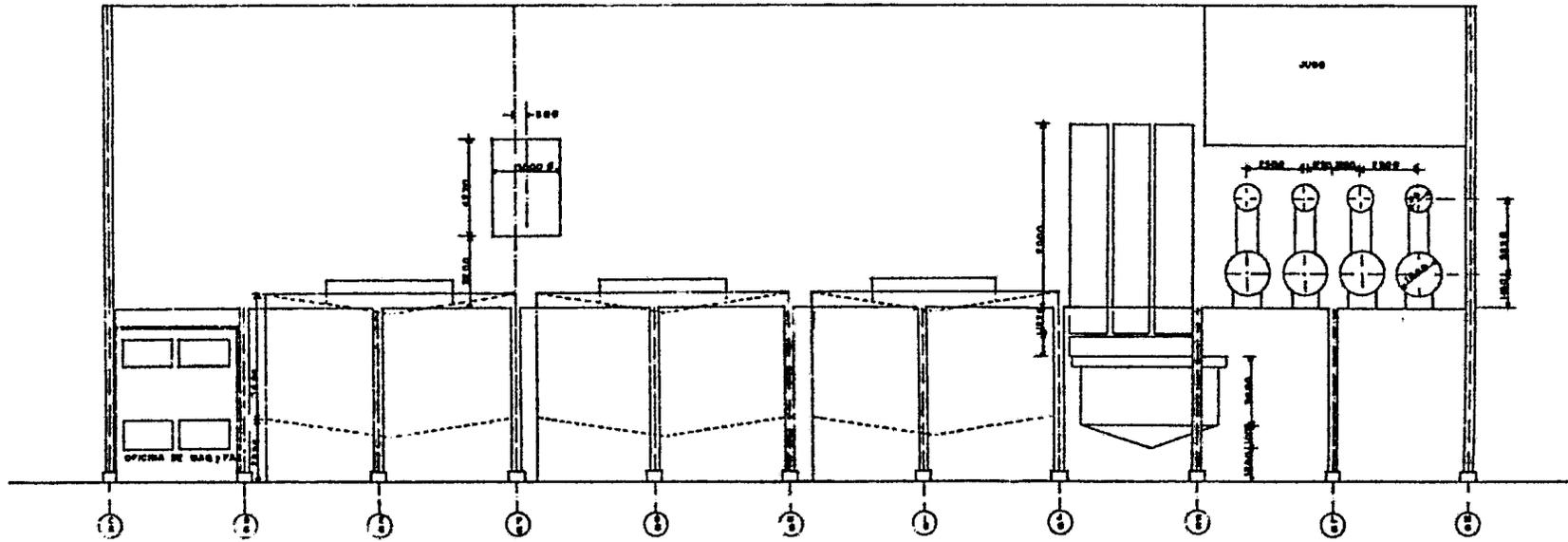


PLANTA ELEVACION 12,000

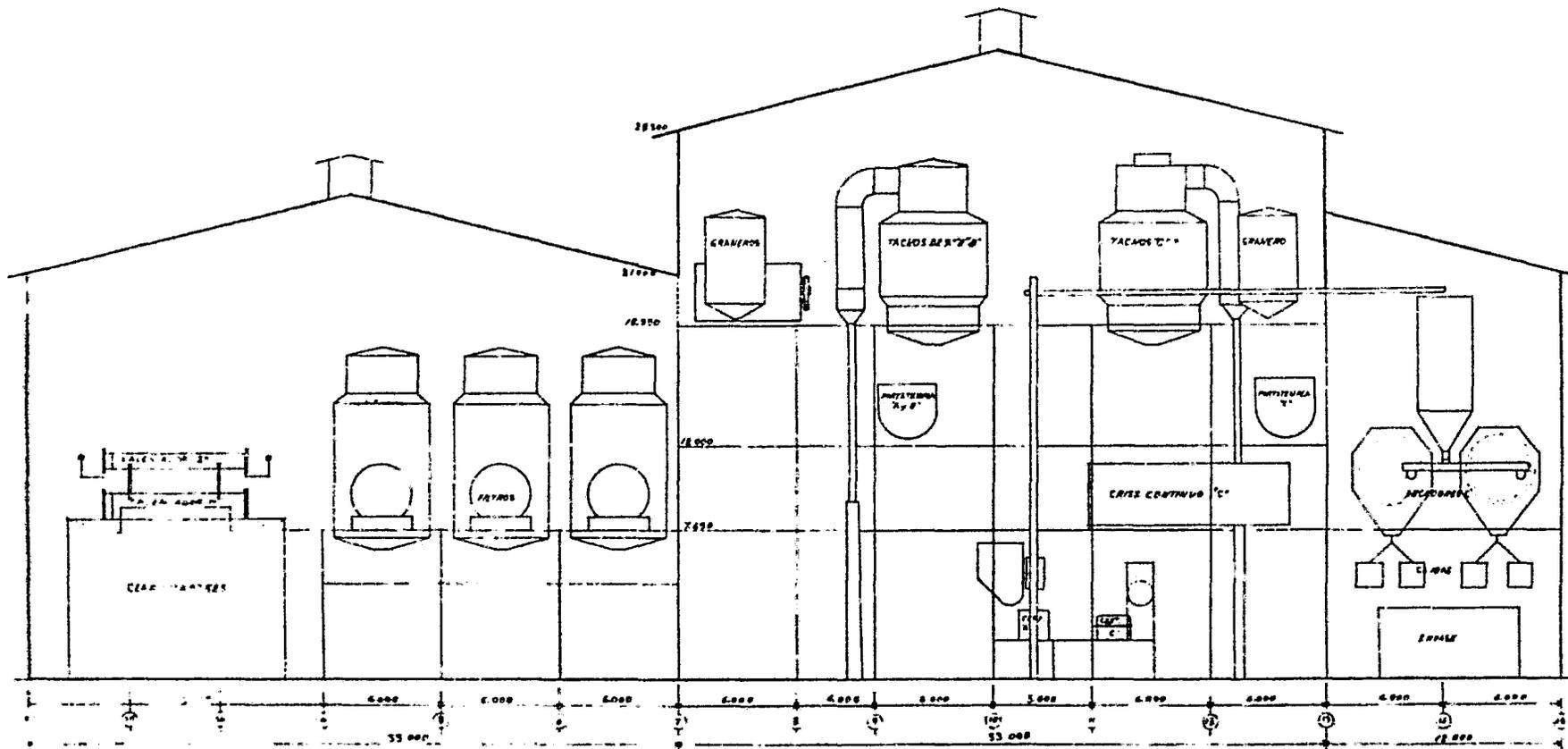
- LEGENDA
- 1 - 1 - 1 TACNO 1
 - 1 - 1 - 2 TACNO 2
 - 1 - 1 - 3 TACNO 3
 - 1 - 1 - 4 TACNO 4
 - 1 - 1 - 5 TACNO 5
 - 1 - 1 - 6 TACNO 6
 - 1 - 1 - 7 TACNO 7
 - 1 - 1 - 8 TACNO 8
 - 1 - 1 - 9 TACNO 9
 - 1 - 1 - 10 TACNO 10
 - 1 - 1 - 11 TACNO 11
 - 1 - 1 - 12 TACNO 12
 - 1 - 1 - 13 TACNO 13
 - 1 - 1 - 14 TACNO 14
 - 1 - 1 - 15 TACNO 15
 - 1 - 1 - 16 TACNO 16
 - 1 - 1 - 17 TACNO 17
 - 1 - 1 - 18 TACNO 18
 - 1 - 1 - 19 TACNO 19
 - 1 - 1 - 20 TACNO 20
 - 1 - 1 - 21 TACNO 21
 - 1 - 1 - 22 TACNO 22
 - 1 - 1 - 23 TACNO 23
 - 1 - 1 - 24 TACNO 24
 - 1 - 1 - 25 TACNO 25
 - 1 - 1 - 26 TACNO 26
 - 1 - 1 - 27 TACNO 27
 - 1 - 1 - 28 TACNO 28
 - 1 - 1 - 29 TACNO 29
 - 1 - 1 - 30 TACNO 30
 - 1 - 1 - 31 TACNO 31
 - 1 - 1 - 32 TACNO 32
 - 1 - 1 - 33 TACNO 33
 - 1 - 1 - 34 TACNO 34
 - 1 - 1 - 35 TACNO 35
 - 1 - 1 - 36 TACNO 36
 - 1 - 1 - 37 TACNO 37
 - 1 - 1 - 38 TACNO 38
 - 1 - 1 - 39 TACNO 39
 - 1 - 1 - 40 TACNO 40
 - 1 - 1 - 41 TACNO 41
 - 1 - 1 - 42 TACNO 42
 - 1 - 1 - 43 TACNO 43
 - 1 - 1 - 44 TACNO 44
 - 1 - 1 - 45 TACNO 45
 - 1 - 1 - 46 TACNO 46
 - 1 - 1 - 47 TACNO 47
 - 1 - 1 - 48 TACNO 48
 - 1 - 1 - 49 TACNO 49
 - 1 - 1 - 50 TACNO 50
 - 1 - 1 - 51 TACNO 51
 - 1 - 1 - 52 TACNO 52
 - 1 - 1 - 53 TACNO 53
 - 1 - 1 - 54 TACNO 54
 - 1 - 1 - 55 TACNO 55
 - 1 - 1 - 56 TACNO 56
 - 1 - 1 - 57 TACNO 57
 - 1 - 1 - 58 TACNO 58
 - 1 - 1 - 59 TACNO 59
 - 1 - 1 - 60 TACNO 60
 - 1 - 1 - 61 TACNO 61
 - 1 - 1 - 62 TACNO 62
 - 1 - 1 - 63 TACNO 63
 - 1 - 1 - 64 TACNO 64
 - 1 - 1 - 65 TACNO 65
 - 1 - 1 - 66 TACNO 66
 - 1 - 1 - 67 TACNO 67
 - 1 - 1 - 68 TACNO 68
 - 1 - 1 - 69 TACNO 69
 - 1 - 1 - 70 TACNO 70
 - 1 - 1 - 71 TACNO 71
 - 1 - 1 - 72 TACNO 72
 - 1 - 1 - 73 TACNO 73
 - 1 - 1 - 74 TACNO 74
 - 1 - 1 - 75 TACNO 75
 - 1 - 1 - 76 TACNO 76
 - 1 - 1 - 77 TACNO 77
 - 1 - 1 - 78 TACNO 78
 - 1 - 1 - 79 TACNO 79
 - 1 - 1 - 80 TACNO 80
 - 1 - 1 - 81 TACNO 81
 - 1 - 1 - 82 TACNO 82
 - 1 - 1 - 83 TACNO 83
 - 1 - 1 - 84 TACNO 84
 - 1 - 1 - 85 TACNO 85
 - 1 - 1 - 86 TACNO 86
 - 1 - 1 - 87 TACNO 87
 - 1 - 1 - 88 TACNO 88
 - 1 - 1 - 89 TACNO 89
 - 1 - 1 - 90 TACNO 90
 - 1 - 1 - 91 TACNO 91
 - 1 - 1 - 92 TACNO 92
 - 1 - 1 - 93 TACNO 93
 - 1 - 1 - 94 TACNO 94
 - 1 - 1 - 95 TACNO 95
 - 1 - 1 - 96 TACNO 96
 - 1 - 1 - 97 TACNO 97
 - 1 - 1 - 98 TACNO 98
 - 1 - 1 - 99 TACNO 99
 - 1 - 1 - 100 TACNO 100

CASA DE DOCUMENTOS

INGENIO TALA PROYECTO DE AMPLIACION	
PLANTA DE LOCALIZACION DE LA AMPLIACION. EDIFICIO DE PROCESO LOCALIZACION DE EQUIPOS	INVERLES \$12.000 Y \$10.350



INGENIO TALA	
PROYECTO DE AMPLIACION	
EDIFICIO DE PROCESO	
LOCALIZACION GENERAL	
DE EQUIPOS:	



142

INGENIO TALA SA
 ELEVACION CASA COL VINTO
 12000 TPO

INGENIO TALA SA	
PROYECTO DE AMPLIACION	
EDIFICIO DE PROCESO	
LOCALIZACION GENERAL	
DE EQUIPOS.	
PLANO	Nº

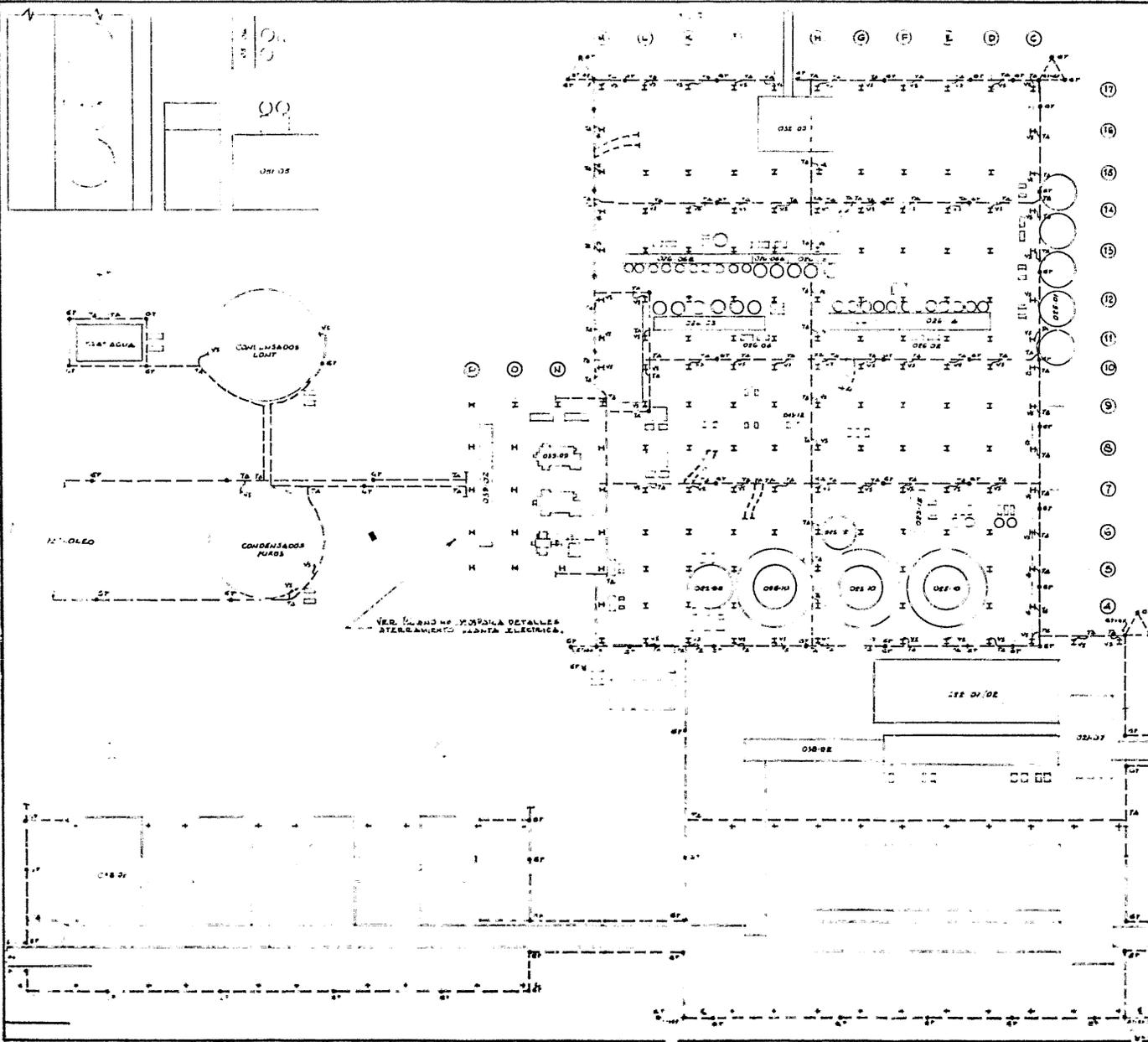
PLANTA DE TIERRAS
TABLA DE M.C. ESTRUCTURAS

LINEA DE CABLE	TAMAÑO DE CABLE	TAMAÑO DE TUBO	TAMAÑO DE TUBO	TAMAÑO DE TUBO
SS	250MCM	-	BSC 2V	115
T-3	250MCM	3/0 AWG	TAC 2V26	90
T-2	250MCM	250MCM	TAC 2V2V	150
X-2	250MCM	250M	XAC 2V2V	200
U	250MCM	-	GRC 162V	150
U-Y	250MCM	-	GYE 162V	150
+5	-	3/0 AWG	YSC 2G	90

NOTAS

1- VER PLANO DE OBRAS PARA ESTE TUBO EN EL LUGAR DE LA RELACION DE MATERIALES SUBSISTEMAS DE LESPERA PARA UNO

ALMACENAMIENTO DE CABLE

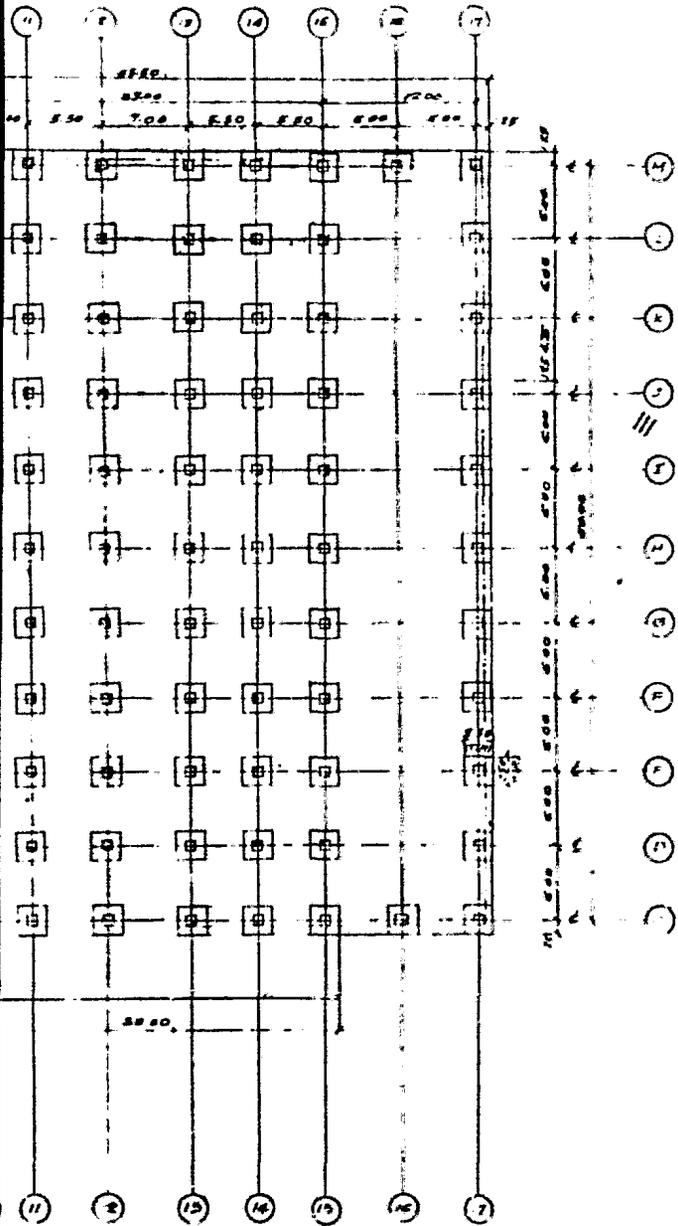


INGENIO TALA
PROYECTO DE AMPLIACION
PLANTA DE LOCALIZACION DE LA AMPLIACION
SISTEMA DE TIERRAS GENERAL

PLANO No.



ALCTE CA
 JO FQ.0. 257-09

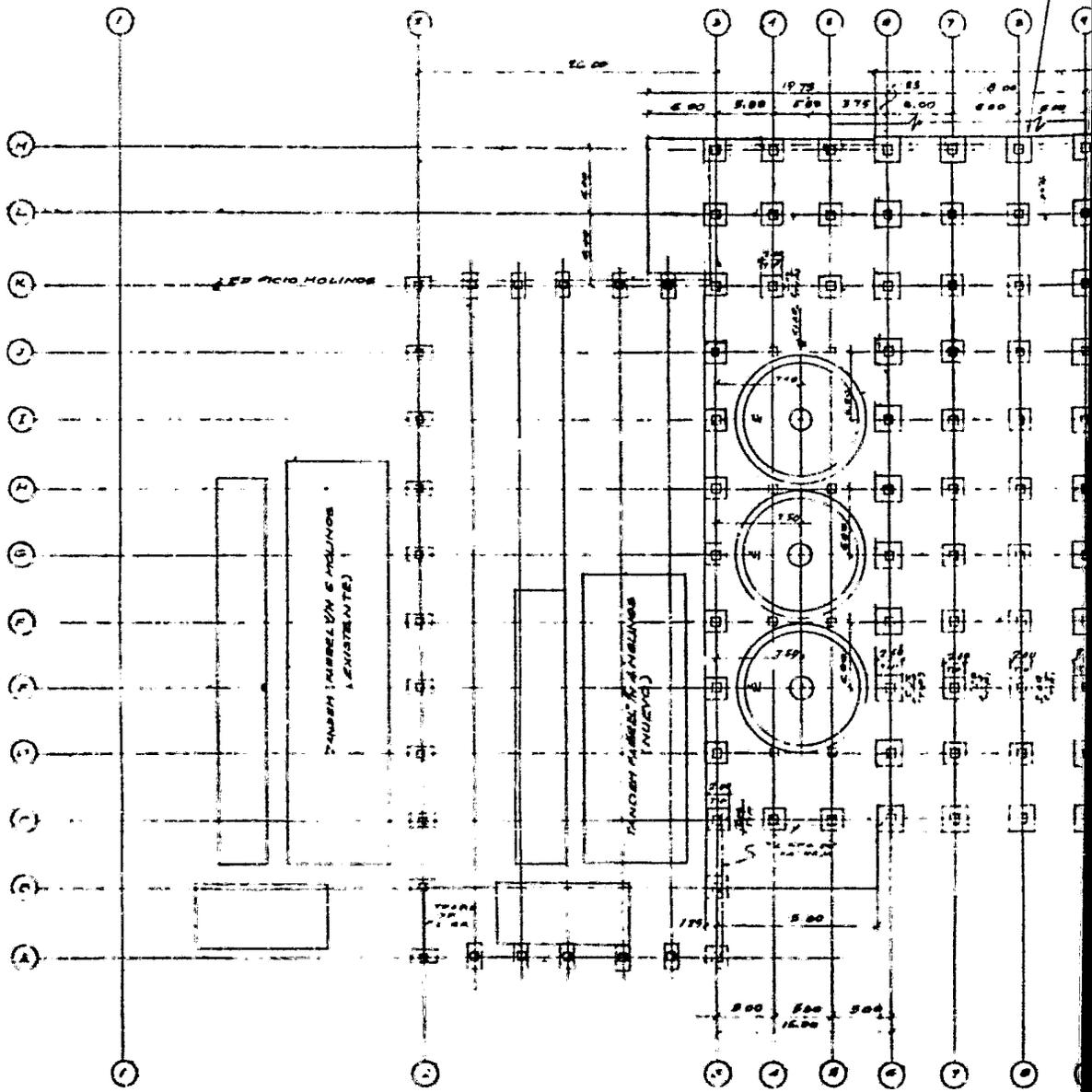


NOTAS

- 1- PARA TAMAÑO DE ZAPATAS VER PLANO Q7.
- 2- PARA SECCIONES VER PLANOS Q4 Q5 Q6 Y Q7.
- 3- VER NOTAS GENERALES EN PLANO Q7.
- 4- PARA SITUACION DE ANCLAJES Y PERNAS VER DIBUJOS KI-050-01, K2 30-0 Y K3-050-01.

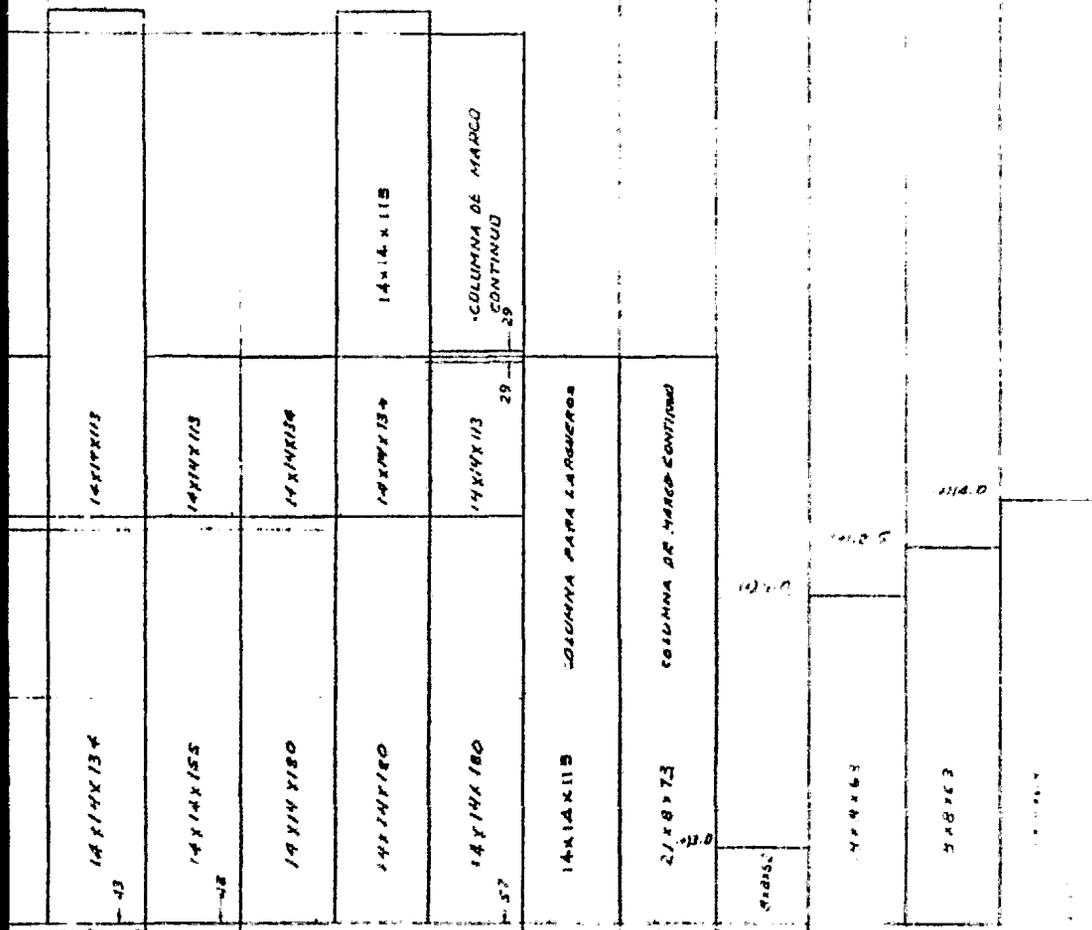
DES

INGENIO TALA PROYECTO DE AMPLIACION.	
PLANTA DE LOCALIZACION DE LA AMPLIACION. PLANTA DE CIMENTACIONES DE EDIFICIOS Y EQUIPOS.	PLANO No.



PLANTA DE CIMEN

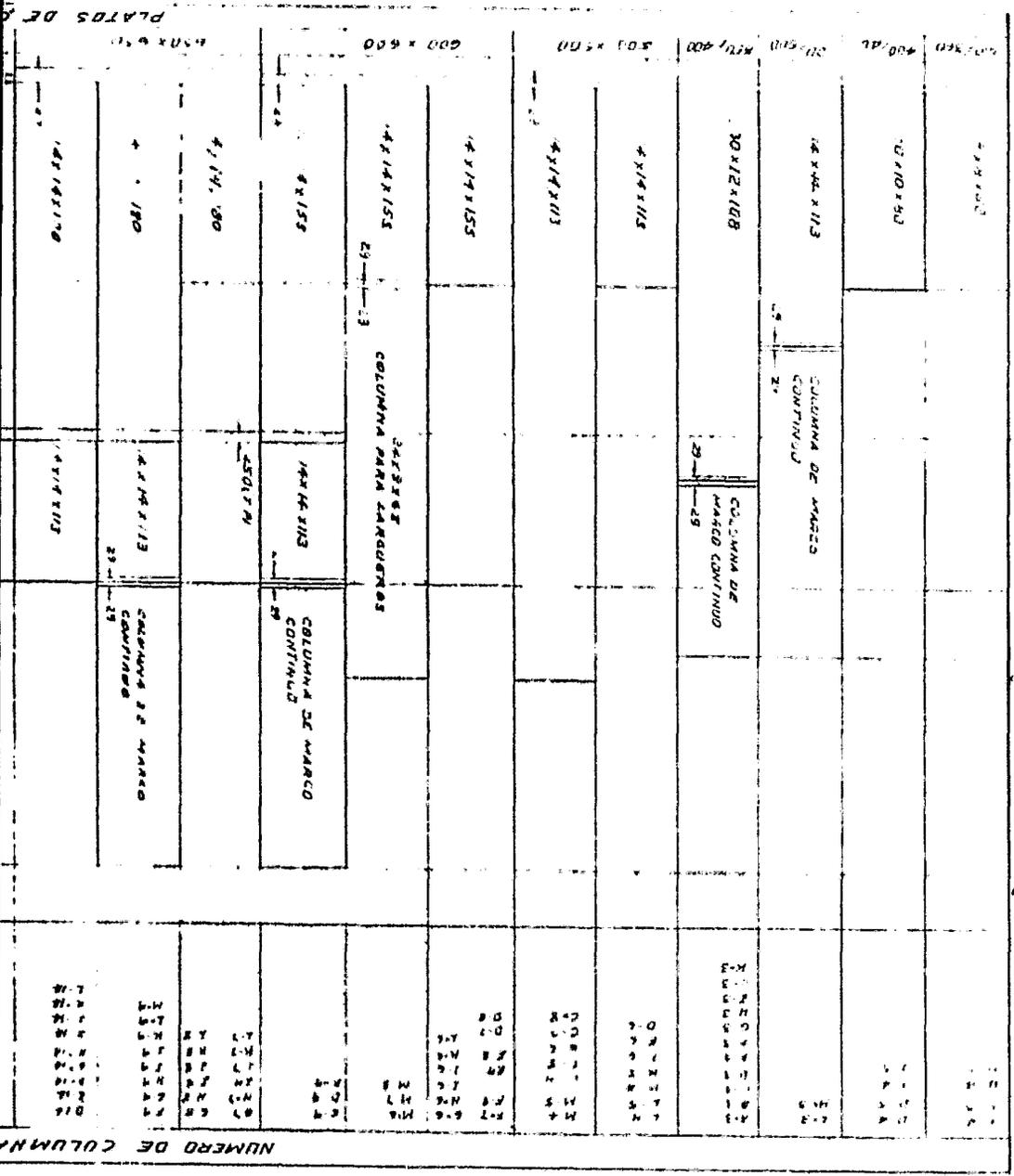
C-10	B-11	D-12	E-13	F-14	G-15	H-16	I-17	J-18	K-19	L-20	M-21
C-11	D-12	E-13	F-14	G-15	H-16	I-17	J-18	K-19	L-20	M-21	N-22
C-12	D-13	E-14	F-15	G-16	H-17	I-18	J-19	K-20	L-21	M-22	N-23
M-10	N-11	O-12	P-13	Q-14	R-15	S-16	T-17	U-18	V-19	W-20	X-21



50x550 60x600 650x650 500x500 600x600 60x60 60x60 60x60

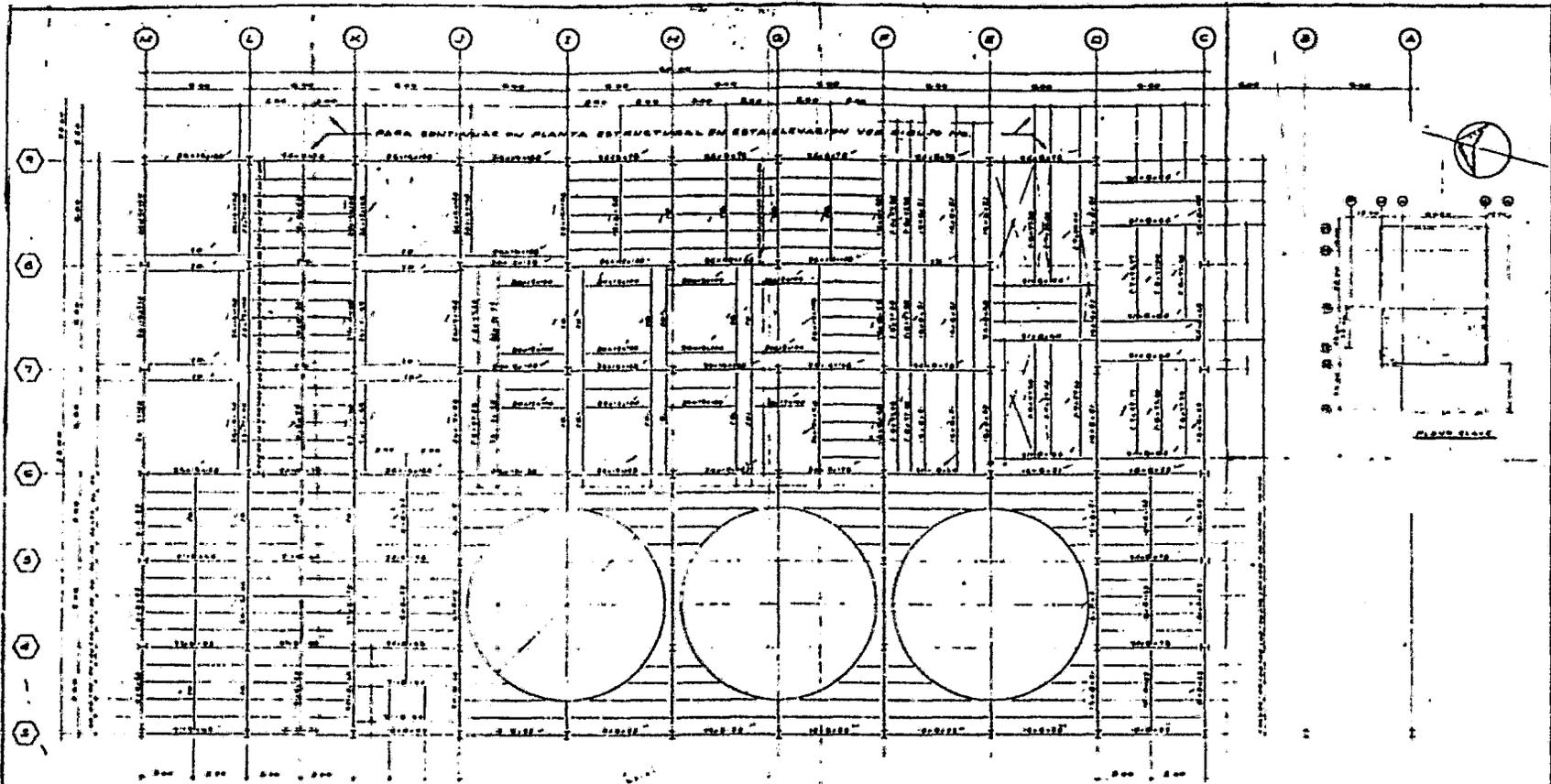
UMNAS

INGENIO TALA PROYECTO DE AMPLIACION	
DETALLES ESTRUCTURALES. DE EDIFICIOS. LOCALIZACION DE ELEMENTOS. COLUMNAS.	PLANO No.



A
 B
 C
 D
 E
 F
 G
 H
 I
 J
 K
 L
 M
 N
 O
 P
 Q
 R
 S
 T
 U
 V
 W
 X
 Y
 Z

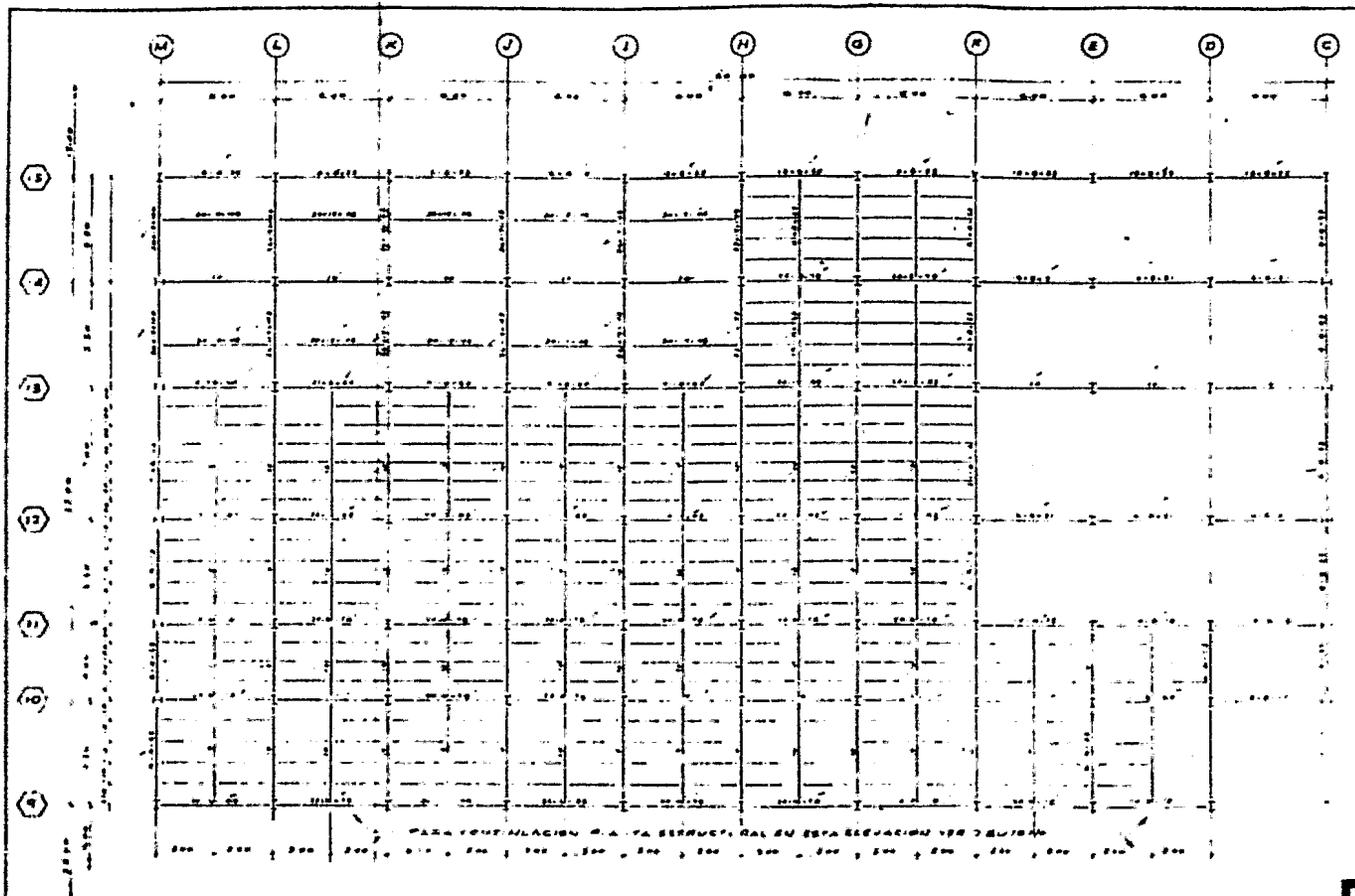
NUMERO DE COLUMNA



PLANTA ESTRUCTURAL AREA DE CLARIFICADORES, CALENTADORES, EVAPORADORES Y FILTROS
 ELEVACION + 7.55 (NIVEL DE ACERO)

INGENIO TALA PROYECTO DE AMPLIACION	
EDIFICIO DE PROCESO	PLANTA
PLANTA ESTRUCTURAL	No.
NIVEL +7.680 (NIVEL B.A.9)	

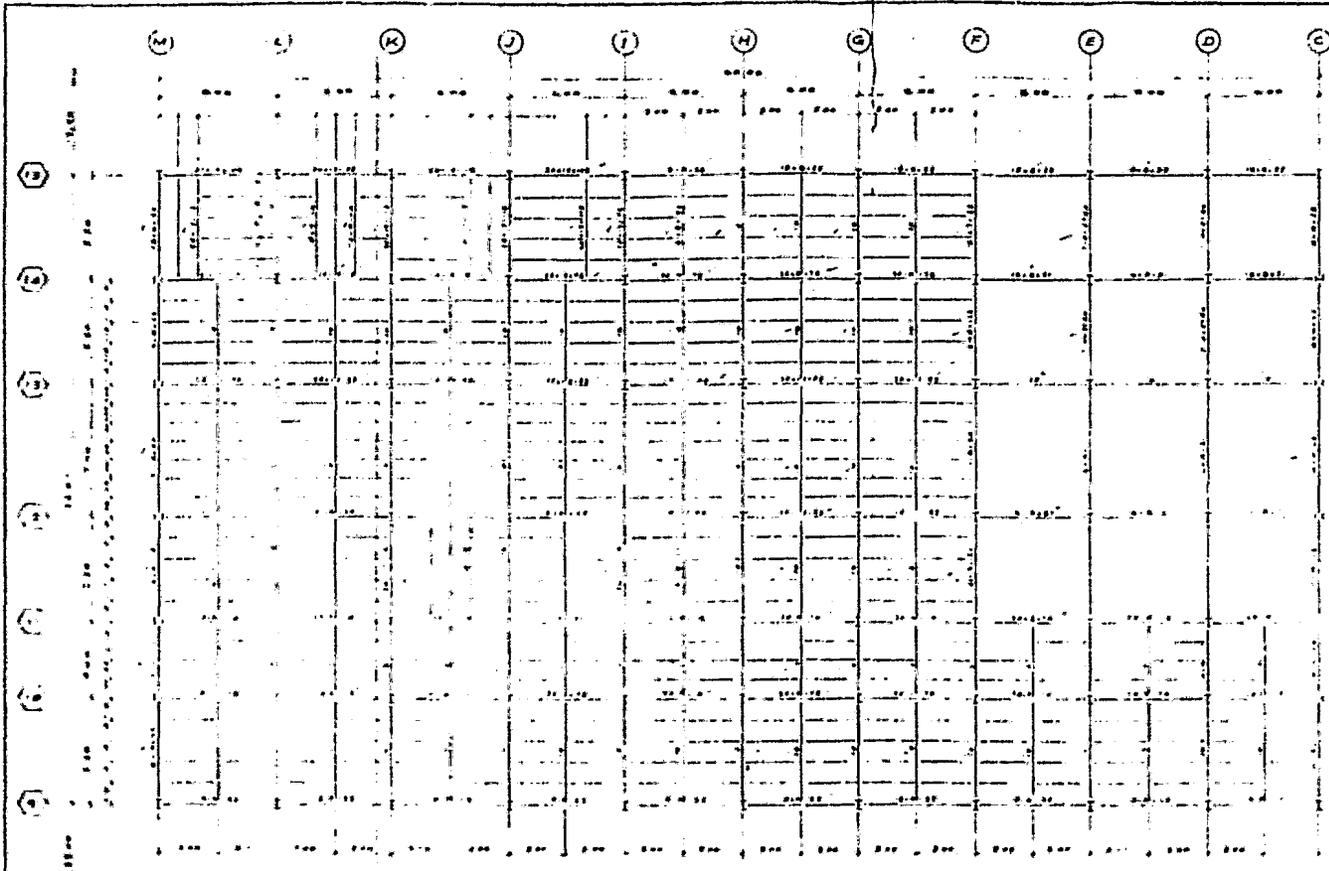
61054



PLANTA ESTRUCTURAL AREA CR SYALIZADORES CONT NUOS
ELEVAC. C. 145 (TOP DE ACERO)

INGENIO TALA	
PROYECTO DE AMPLIACION	
EDIFICIO DE PROCESO	PLANO No
PLANTA ESTRUCTURAL	
NIVEL +7650 (CUBO A)	

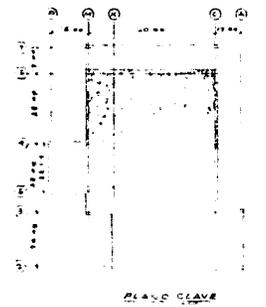
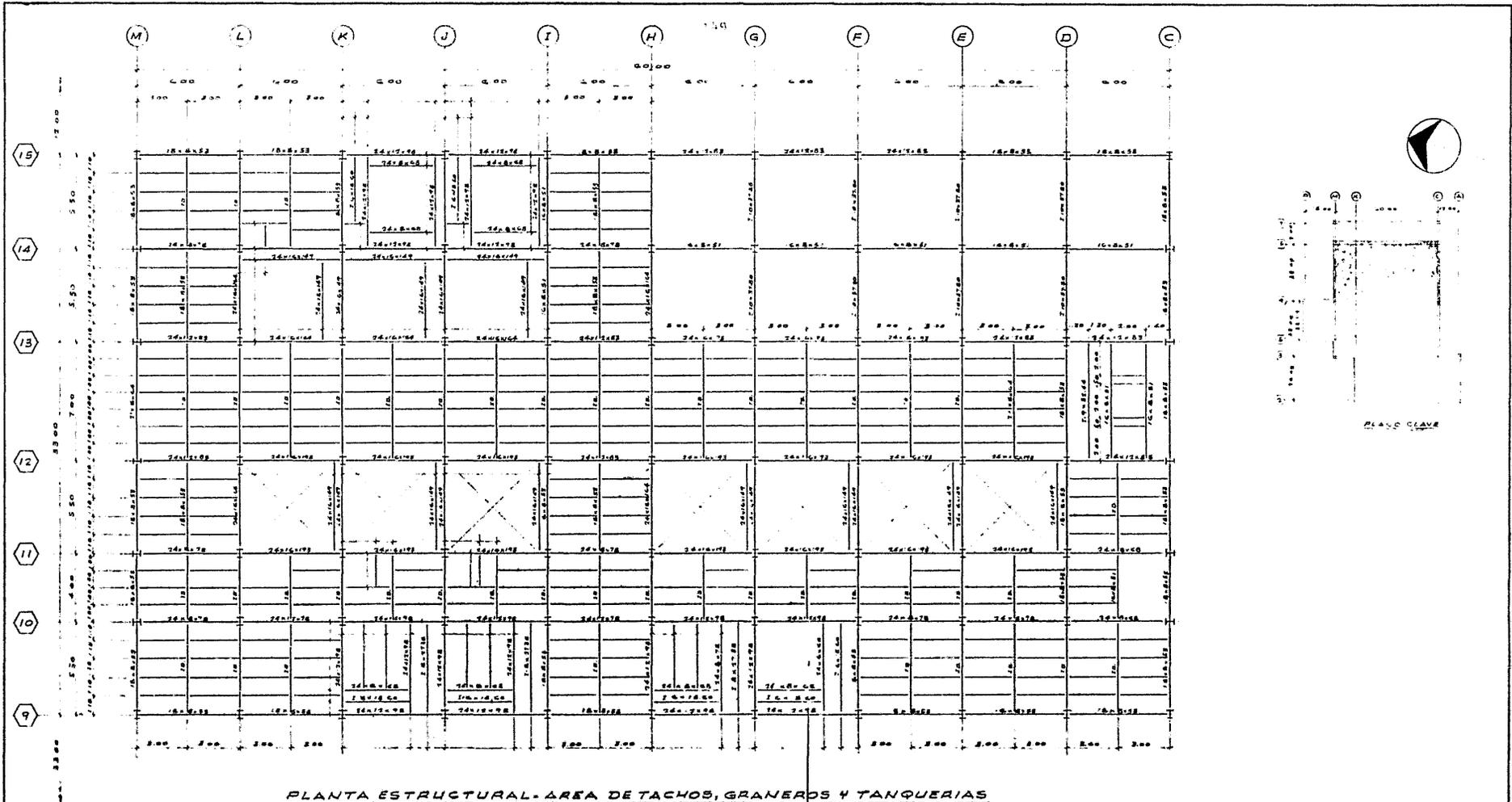
P-125



PLANTA ESTRUCTURAL AREA DE BORTATEMPLAS
(SUEVA, COL. 12 Y TORRE DE AYERDI)

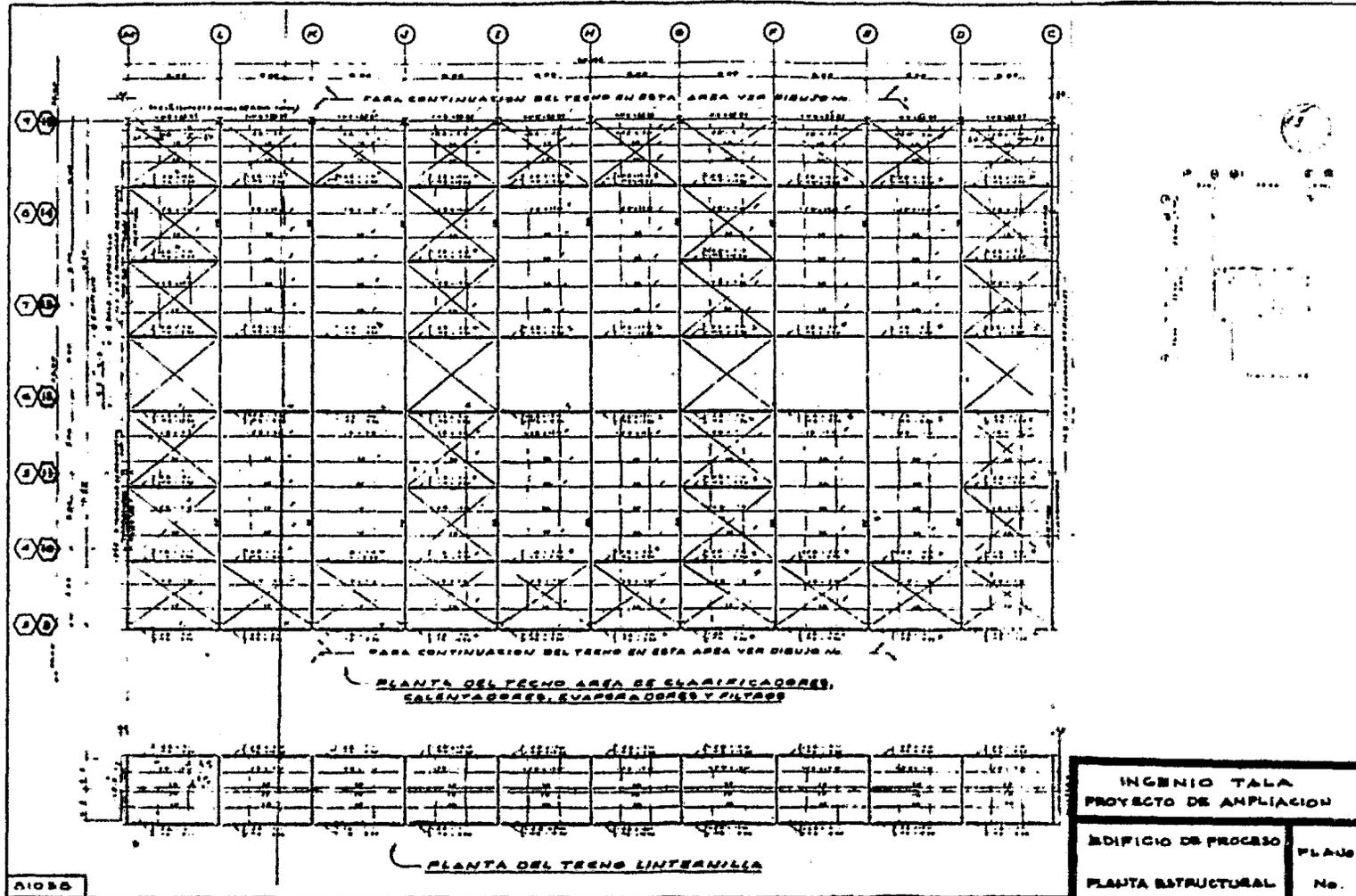
INGENIO TALA	
PROYECTO DE ANLACION	
EDIFICIO DE PROCESO	PLANO
PLANTA ESTRUCTURAL	No.
NIVEL + 13.000	

S. C. T. A.

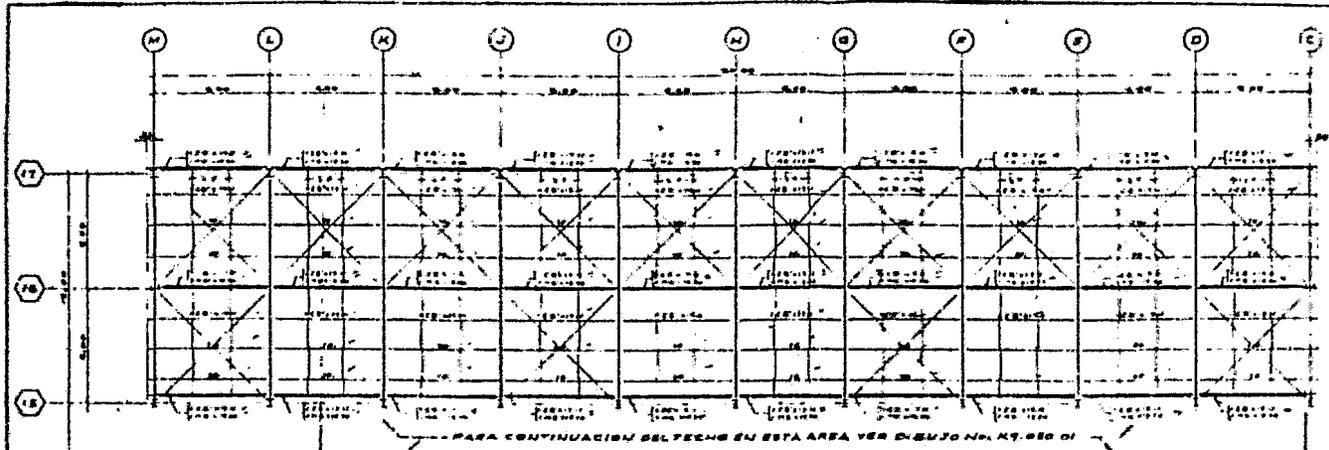


PLANTA ESTRUCTURAL - AREA DE TACHOS, GRANEROS Y TANQUERIAS
ELEVACION + 18.50 (TOPE DE ACERO)

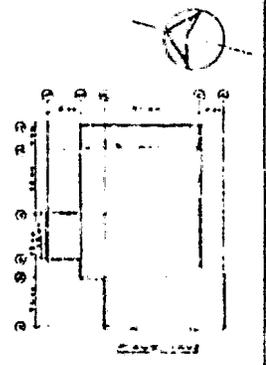
INGENIO TALA	
PROYECTO DE AMPLIACION	
EDIFICIO DE PROCESO	
PLANTA ESTRUCTURAL	PLANO No
NIVEL + 18.50	



INGENIO TALA PROYECTO DE ANPLIACION	
EDIFICIO DE PROCESO	PLANO
PLANTA ESTRUCTURAL	No.
NIVEL DE TECHO:	

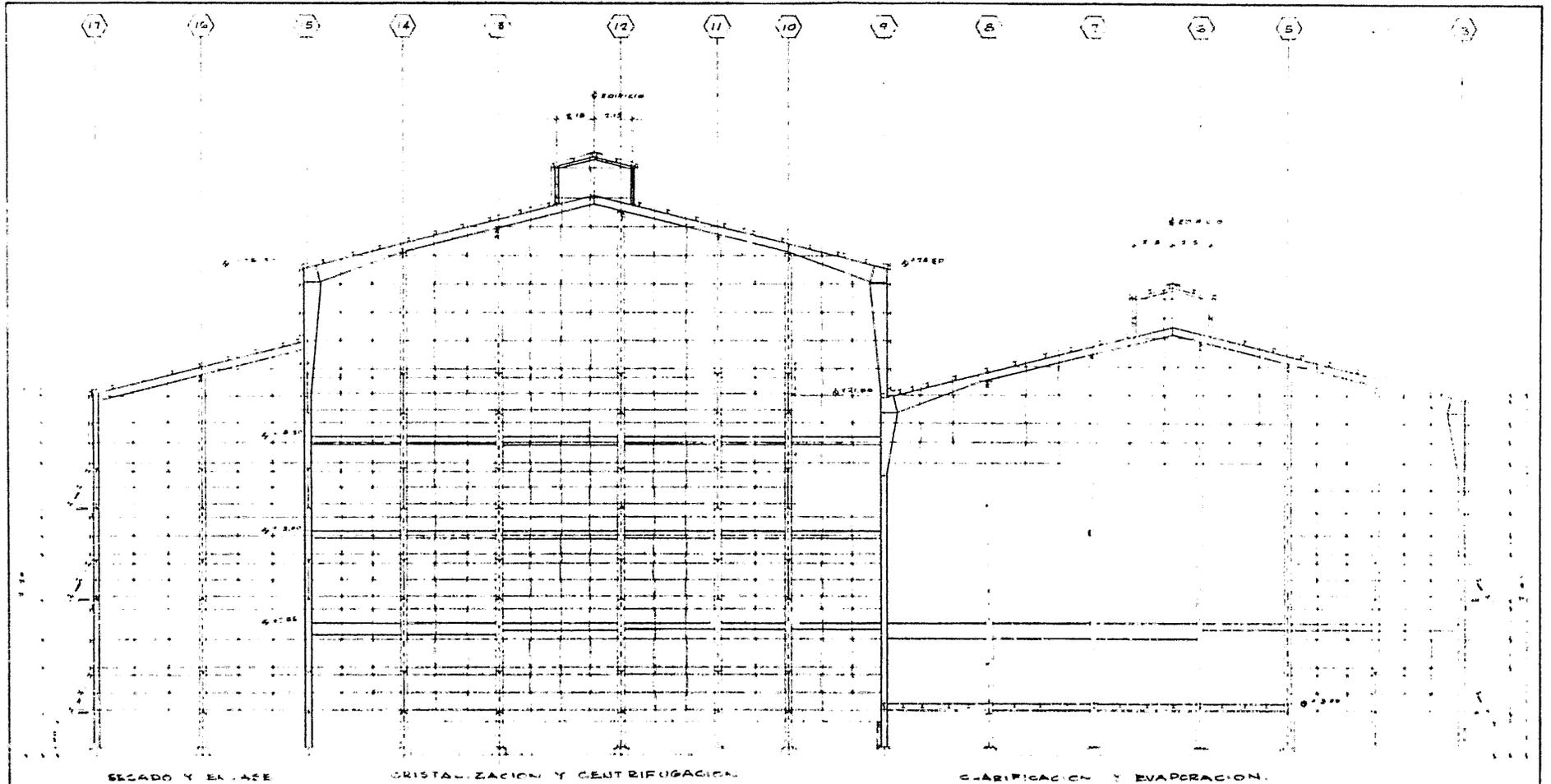


PLANTA DEL TEGHO AREA DE SECADORES



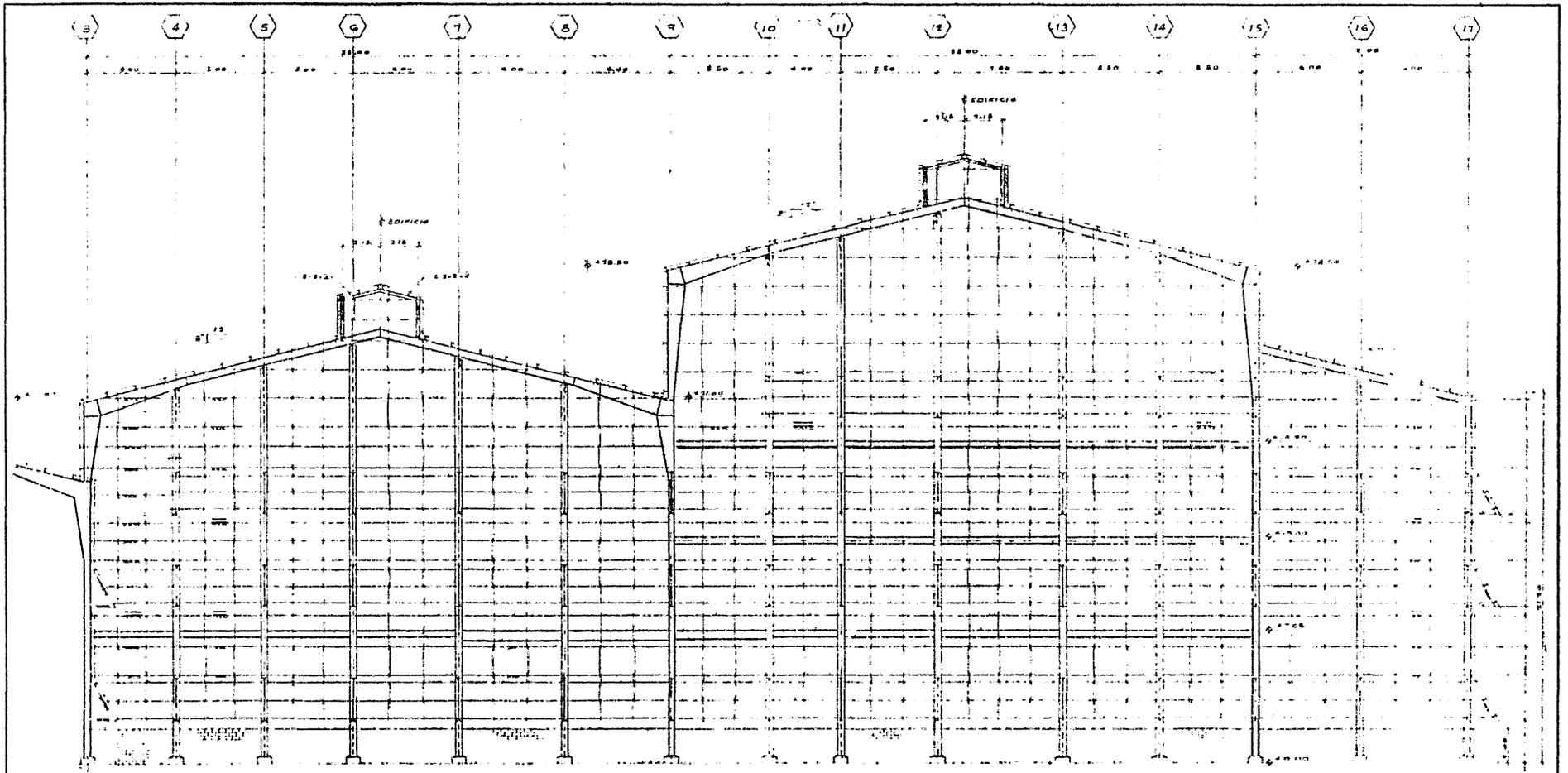
81066

INGENIO TALA PROYECTO DE AMPLIACION	
EDIFICIO DE PROCESO	PLANO No.
PLANTA ESTRUCTURAL	
NIVEL DE TEGHO	



DETALLE ESTRUCTURAL DE LA VIGUA
 NOROCCIDENTAL DE CRISTALIZACION
 BARRIDOS EN Y SIN BARRIDOS EN
 EL ENLACE

INGENIO TALA PROYECTO DE AMPLIACION	
EL FINO DE PROCESO DETALLE ESTRUCTURAL FACIADA NOROCCIDENTAL	PLANO 14



EDIFICIO DE MOLINOS

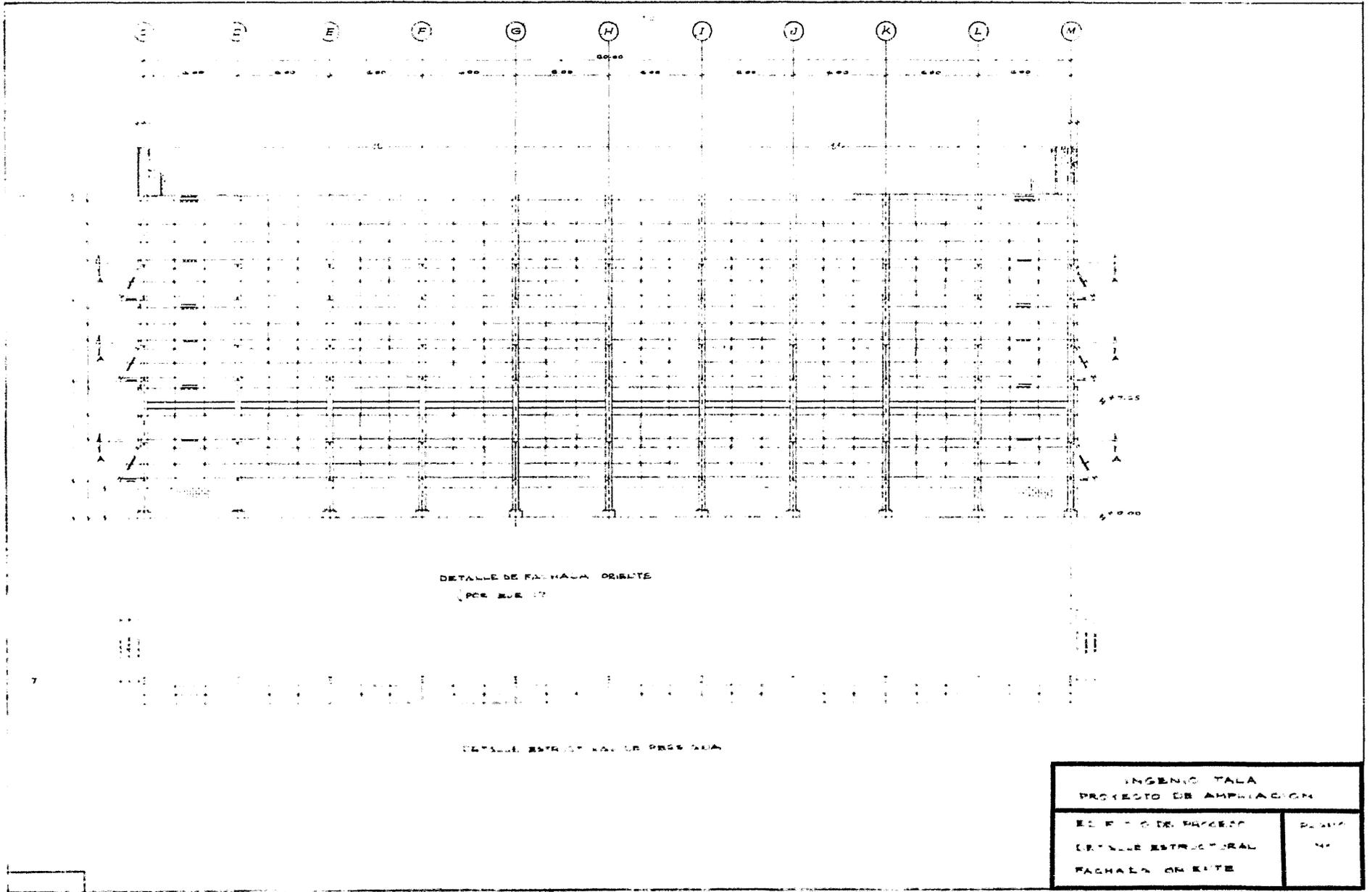
AREA DE CLARIFICACION Y EVAPORACION

AREA DE CRISTALIZACION Y CENTRIFUGACION

AREA DE SECADO Y ENVASE

DETALLE ESTRUCTURAL DE LA FACHADA SUR AREA DE CLARIFICACION Y EVAPORACION Y DE SECADO Y ENVASE.

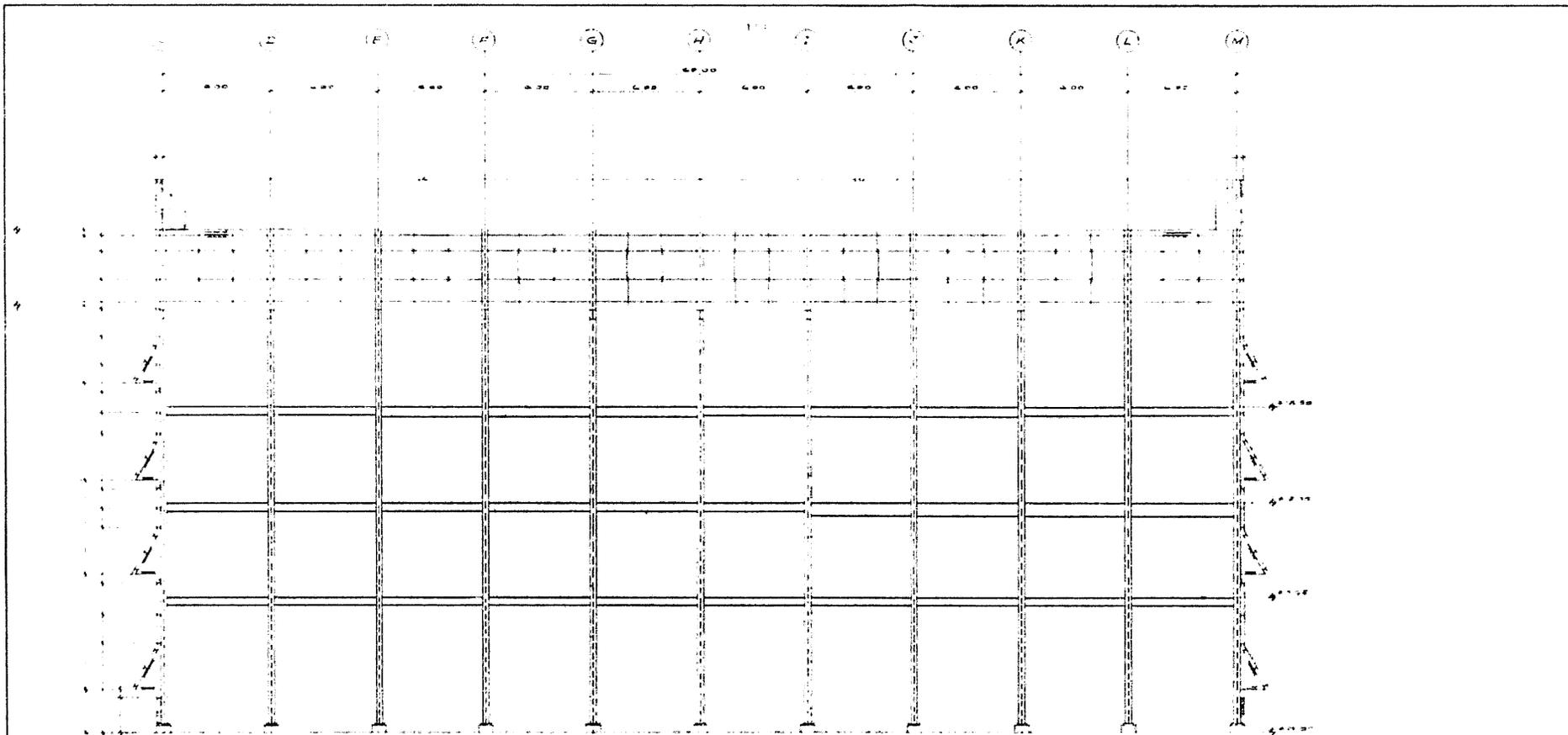
<p>INGENIO TALA PROYECTO DE AMPLIACION</p>	
<p>EDIFICIO DE PROCESO DETALLE ESTRUCTURAL FACHADA SUR</p>	<p>PLANO No.</p>



DETALLE DE FACHADA ORIENTE
(POR BUE 17)

DETALLE ESTRUCTURAL DE PISO 0.00

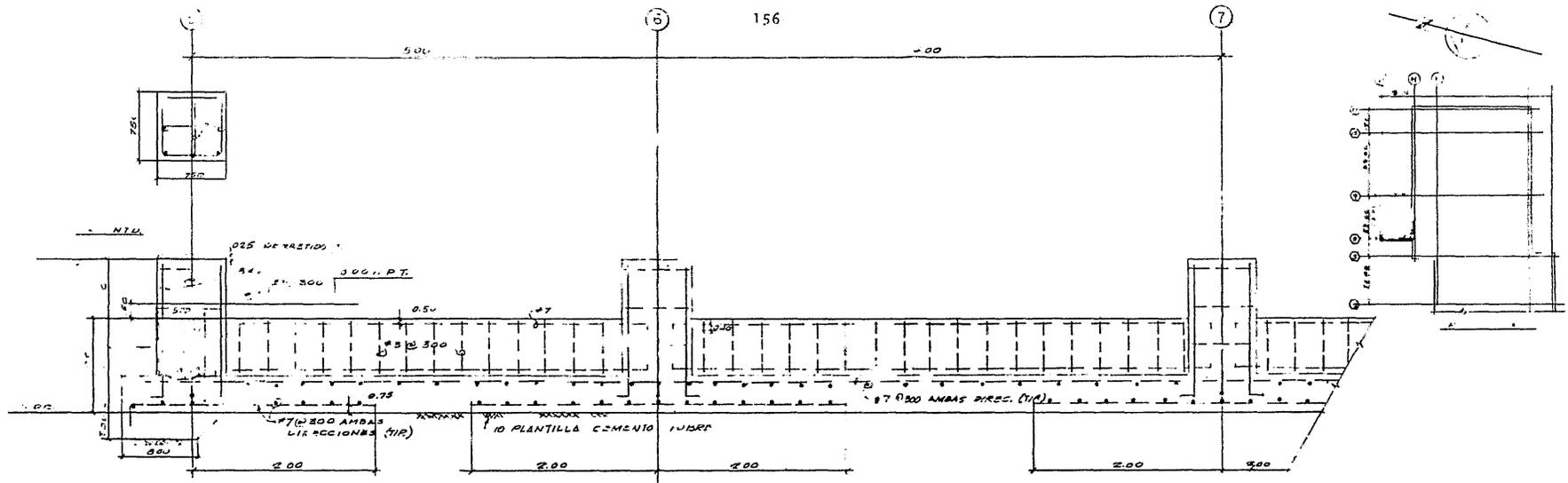
INGENIO TALA PROYECTO DE AMPLIACION	
EFECTO DE PASECO	PLANO N°
DETALLE ESTRUCTURAL	14
FACHADA ORIENTE	



DETALLE DE FACHADA PONIENTE

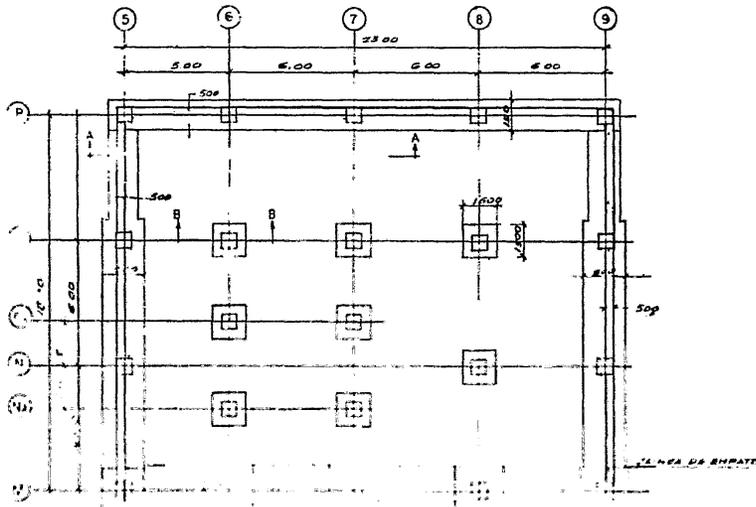
CORTE EN EJE 3

INGENIO TALA	
PROYECTO DE AMPLIACION	
EDIFICIO DE PROCESO	PLANO
DETALLE ESTRUCTURAL	140
FACHADA PONIENTE	

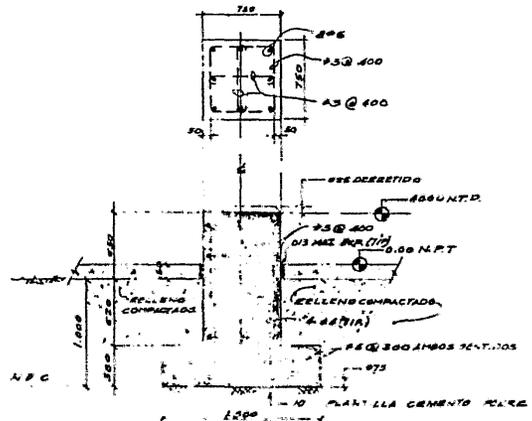


N.T.C. = NIVEL DESPLANTE CIMENTACION
 N.T.D. = NIVEL TOPE DADO
 N.P.T. = NIVEL PISO TERMINADO

SECCION 'A-A'
 ESCALA 1/20

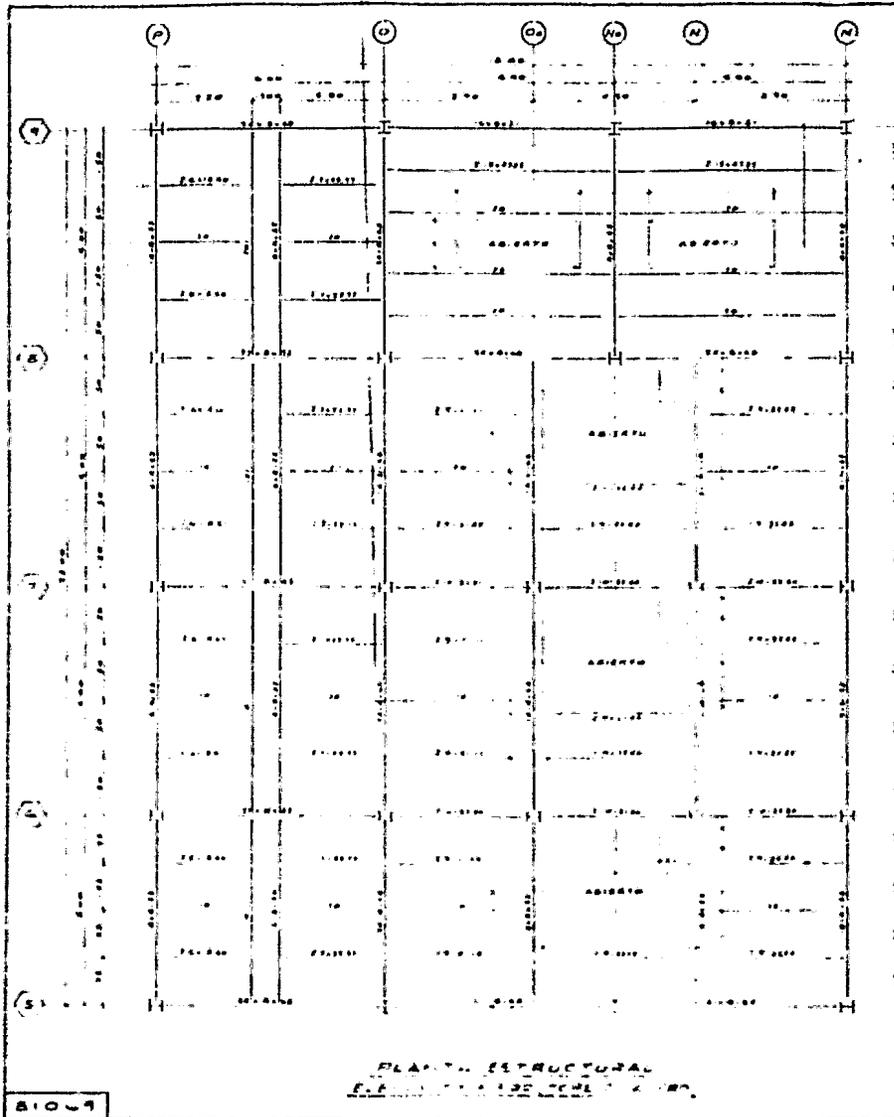


CASA DE CEMENTO
 TALA 150

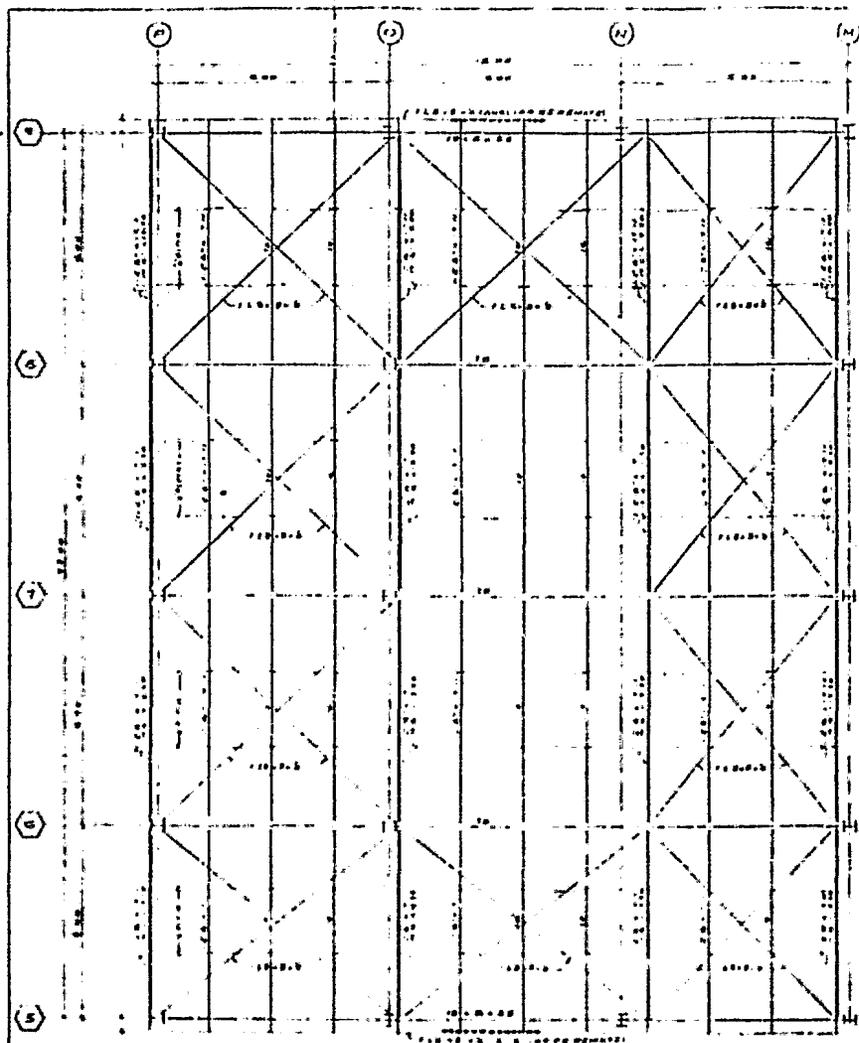


SECCION 'B-B'
 ESCALA 1/20

INGENIO TALA	
PROYECTO DE AMPLIACION	
EDIFICIO DE PLANTA ELECTRICA.	PLANO No
DETALLE DE CIMENTACION	



INGENIO TALA PROYECTO DE AMPLIACION	
EDIFICIO DE PLANTA ELECTRICA.	PLANO No
DETALLE PLANTA ESTRUCTU- RAL. NIVEL + 3 00	

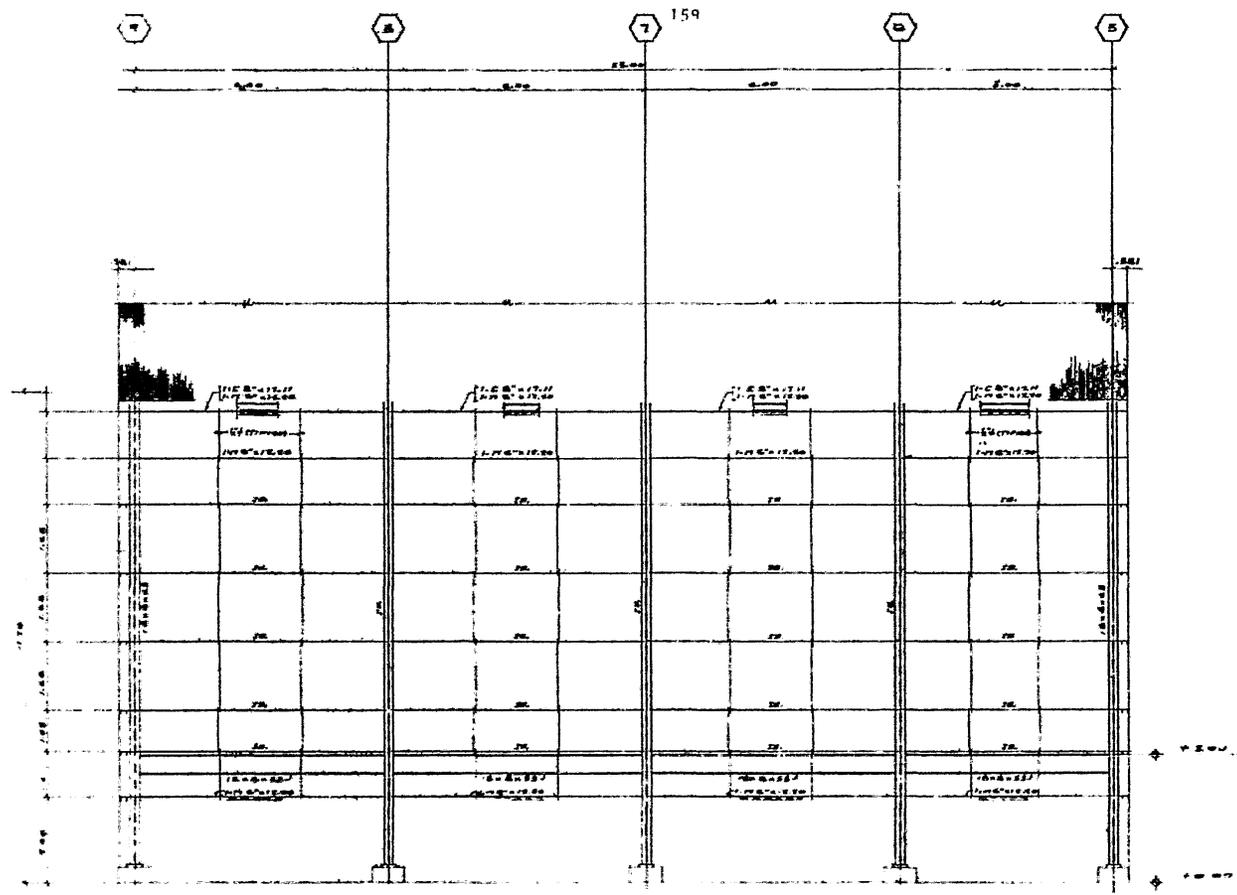


PLANTA DEL TECHO

81071

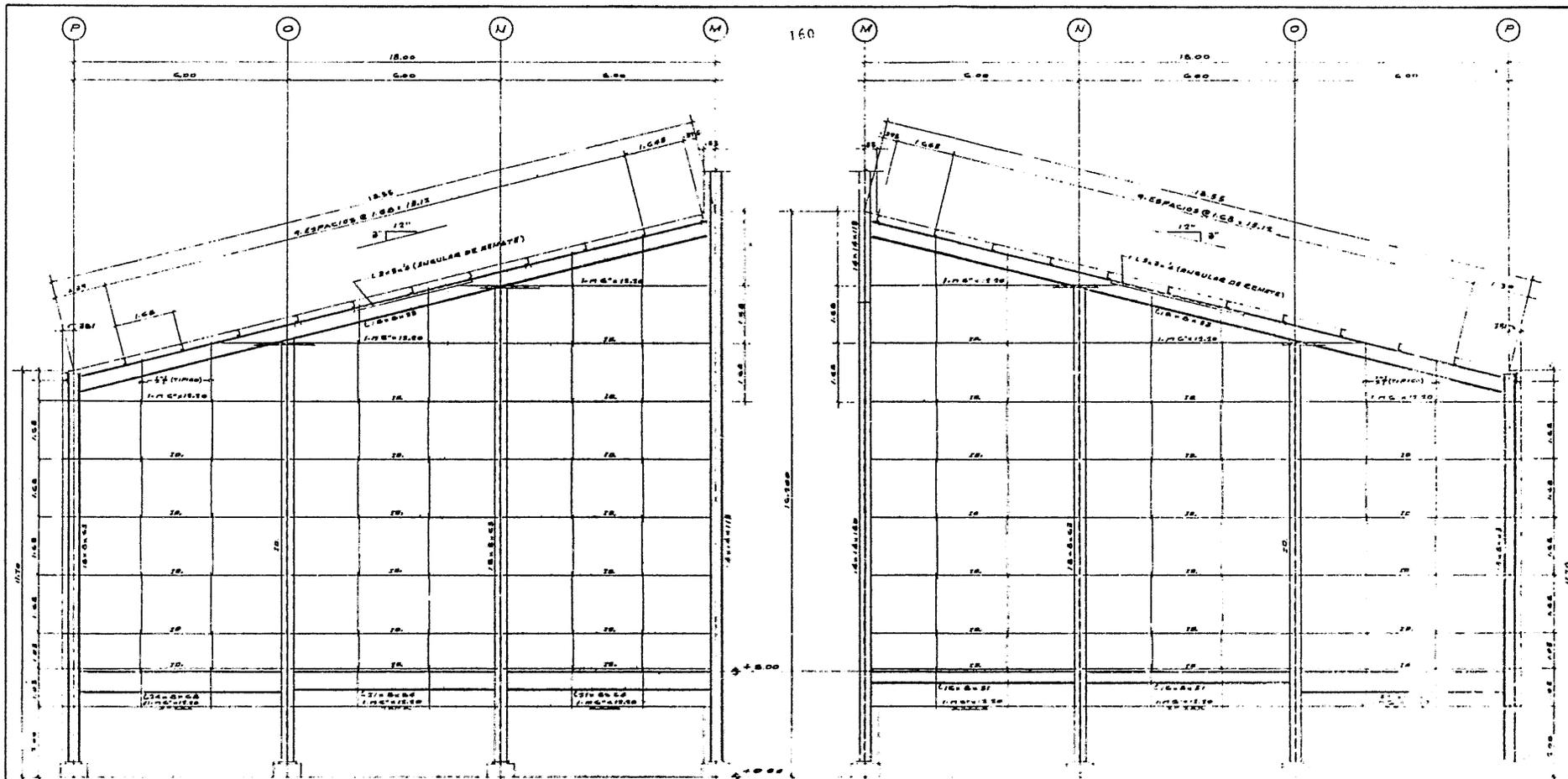


INGENIO TALA	
PROYECTO DE AMPLIACION	
EDIFICIO DE PLANTA ELECTRICA.	PLANO
DETALLE ESTRUCTURAL PLANTA DE TECHO.	No

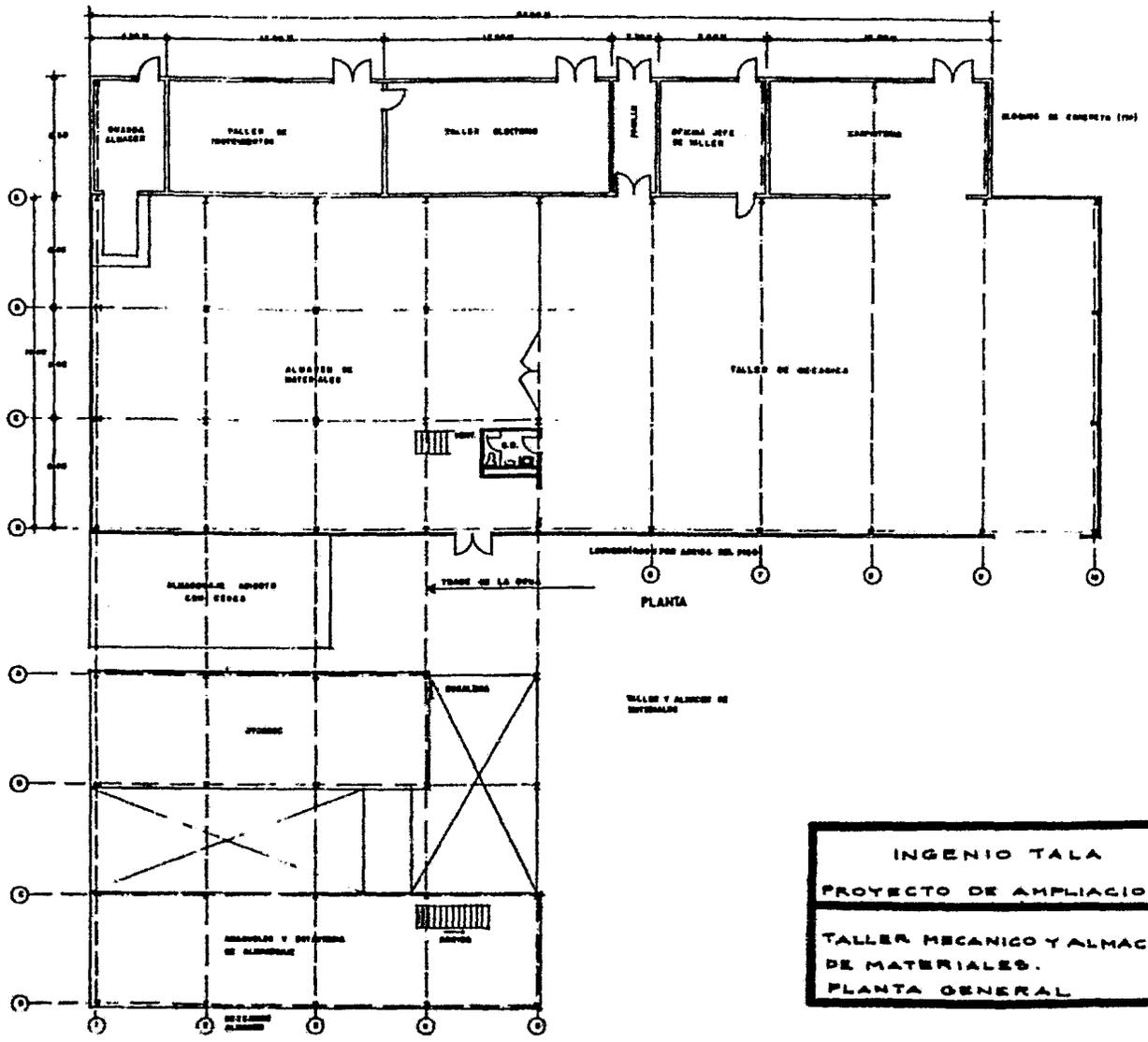


159

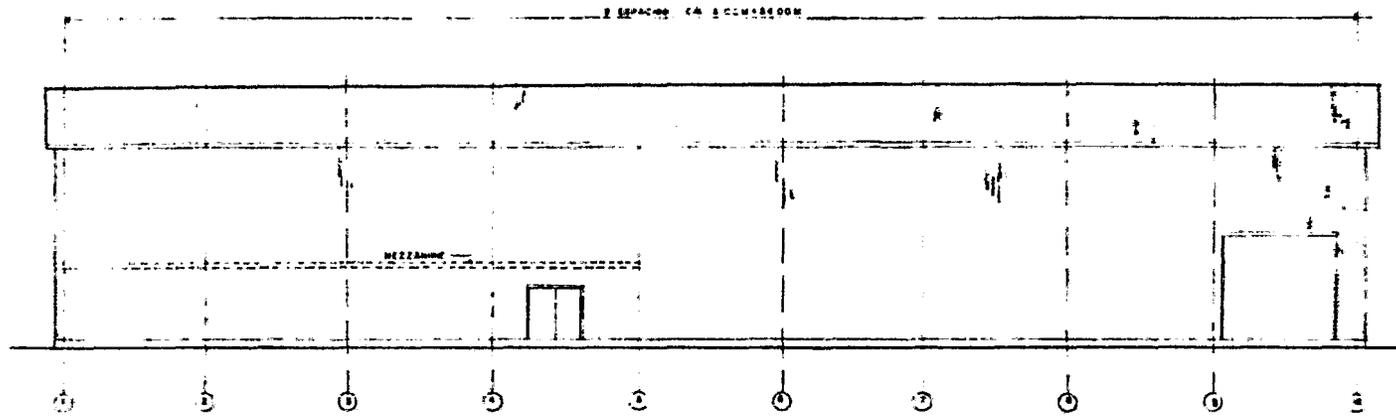
INGENIO TALA	
PROYECTO DE AMPLIACION	
EDIFICIO DE PLANTA ELECTRICA.	
DETALLE ESTRUCTURAL	
FACHADA NORTE	
PLANO	Nº



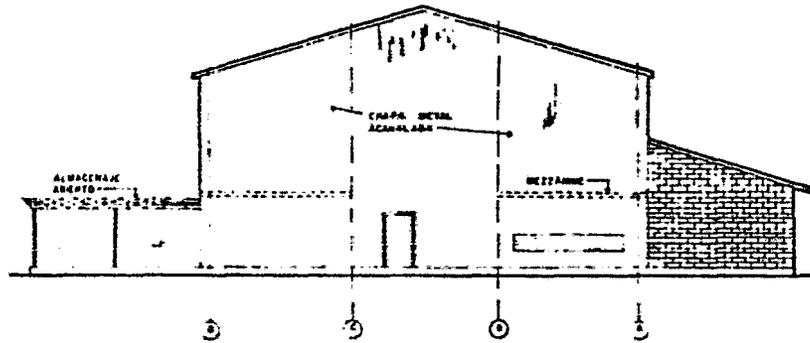
INGENIO TALA	
PROYECTO DE AMPLIACION	
EDIFICIO DE PLANTA	PLANO No.
ELECTRICA.	
DETALLE ESTRUCTURAL	
FACHADA ORIENTE Y PONIENTE	



INGENIO TALA	
PROYECTO DE AMPLIACION	
TALLER MECANICO Y ALMACEN DE MATERIALES.	PLANO No.
PLANTA GENERAL	



ELEVACION DE COSTADO



ELEVACION

TALLER Y ALMACEN DE MATERIALES

INGENIO TALA	
PROYECTO DE AMPLIACION	
TALLER MECANICO Y ALMACEN DE MATERIALES. FACHADAS.	PLANO No.

III CONSTRUCCION DE LA AMPLIACION

III.1 PLANEACION DE LA CONSTRUCCION

III.2 PRESUPUESTO

III.3 CONSIDERACIONES

III.4 PROGRAMA DE CONSTRUCCION

III.5 EQUIPO DE CONSTRUCCION NECESARIOS

III.6 CONTROL DE OBRA

III.1 PLANEACION DE LA CONSTRUCCION

III CONSTRUCCION DE LA AMPLIACION

III.1 PLANEACION DE LA CONSTRUCCION

Tomando en consideración la urgencia de construir la Ampliación del Ingenio, tanto por la necesidad de - incrementar la producción, como por las pésimas condiciones de operación en que se encuentra el equipo actual y sin perder de vista que por ningún motivo se puede interrumpir la operación del Ingenio durante ninguna zafra, por los daños que se causaría a la producción nacional de azúcar, es que adquiere gran importancia el realizar una correcta planeación de - las actividades durante la construcción.

Para realizar dicha planeación deberá tenerse presente que además de establecer un proceso lógico de ejecución de la construcción, se fijarán prioridades en las actividades a fin de tener lo más pronto posible en operación, aquellas áreas que puedan sustituir a las más dañadas e ineficientes que se tengan actualmente. Tal es el caso de los sistemas de Generación de Vapor, de Generación Eléctrica, de Agua de Enfriamiento, de Manejo de Caña y de Drenaje de Desechos.

Como no es posible terminar totalmente la ampliación en el lapso de tiempo comprendido entre dos zafras, - que normalmente se utiliza para realizar trabajos de mantenimiento y reparación de equipos, deberá trabajarse inclusive con el Ingenio en operación durante su zafra por lo que la construcción se realizará en etapas que comprendan 2 zafras de acuerdo con las siguientes consideraciones.

Etapa 1.- En esta etapa que comprende la zafra 1, se iniciarán los trabajos con el acondicionamiento de las instalaciones provisionales de campo, tales como oficinas, almacenes, laboratorio de concreto y materiales, redes de distribución de aire y gases Etc. Asimismo, se iniciará la construcción en áreas que por su localización no interfieran con la operación del Ingenio durante la zafra como son las cimentaciones de los edificios, accesos, vialidades, áreas de servicios auxiliares exteriores y en general de aquellas que deben sustituir a las áreas más dañadas actualmente, hasta un grado de avance que la operación de la zafra lo permita.

Etapa 2.- Comprendiendo el tiempo de paro entre Zafras I y II, queda definida la segunda etapa en que la actividad se enfocará a terminar las áreas prioritarias para la sustitución de áreas inoperantes en el Ingenio actual. Esto es que se procederá al montaje e interconexión a las instalaciones existentes así como a las pruebas generales de arranque, de aquellos equipos y sistemas que permitirán al Ingenio iniciar su operación durante la zafra II .

En este caso como ya se mencionó serán los sistemas de Generación de Vapor, de Generación Eléctrica, de Enfriamiento de Agua, el de Recepción y Manejo de Caña, y el Sistema de Drenaje de Desechos. Estas obras deberán quedar totalmente probadas en su arranque e interconectadas al sistema actual.

Por su parte el personal del Ingenio, realizará los trabajos normales de mantenimiento y reparación del resto de equipos con que cuenta.

Etapa 3.- Esta etapa comprende el período de la Zafra II y en ella se realizará la construcción de las áreas no iniciadas, la terminación de las que se -
vienen en proceso de las etapas anteriores hasta don -
de lo permita la operación del Ingenio sin correr el
riesgo de interrumpirla.

Comprenderá el montaje e instalación de todos los -
equipos nuevos que deberán adquirirse para sustituir
a los actuales que se desecharán por sus malas condi -
ciones del sistema de tubería de interconexión, de -
las instalaciones eléctricas y los sistemas de ins -
trumentación, Etc.

En general en esta etapa deberá llegarse a un grado -
de avance en la ampliación en que se tengan montados
e instalados y probados parcialmente todos los equi -
pos que la componen, excepto los existentes en el -
Ingenio actual que se relocalizarán a los edificios -
y áreas exteriores nuevas.

Etapa 4.- Habiéndose terminado la zafra II y en el -
tiempo que deberá transcurrir para iniciar la si ---
guiente, se procederá a montar e instalar los equi -
pos faltantes y los que se tomaron del Ingenio ac --
tual, serán relocalizados en la ampliación y que de
berán quedar totalmente interconectados a los nuevos
ya montados, para permitir los ajustes finales, las
pruebas generales y la puesta en marcha del Ingenio -
para iniciar con toda eficiencia y a plena capacidad
la siguiente zafra.

ETAPA I							ETAPA II					ETAPA III					ETAPA IV						
ZAFRA I							7 REPARACION					ZAFRA II					7 REPARACION						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
CONCEPTOS DE OBRA POR EJECUTAR																	MILES DE PESOS						
INSTALACIONES PARA SEÑALES CIMENTACION DE EDIFICIOS CONSTRUCCION DE ACCESOS Y VIALIDADES INSTALACION DE SERVICIO AUXILIARES. CONSTRUCCION DE AREAS EXTERIORES.							MONTAJE DE EDIFICIOS. INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE GENERACION DE VAPORES Y ELECTRICA, DE ENFRIAMIENTO ABASTECIMIENTO Y DRENAJE. INTERCONEXION CON SIST. EXISTENTES PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA					TERMINACION EDIFICIOS MONTAJE, INSTALACION CONEXION Y PRUEBAS DE EQUIPO NUEVO. MONTAJE DE TUBERIAS OBRA ELECTRICA INSTRUMENTACION PINTURA AISLAMIENTO TERMICO					DESHANTELAAMIENTO, REHABILITACION Y MONTAJE DE EQUIPO EXISTENTE INTERCONEXION ELECTRICA INSTRUMENTACION PINTURA Y AISLAMIENTO TERMICO PRUEBAS GENERALES Y PUESTA EN MARCHA.						
GRAFICA DE MONTOS DE OBRA PARCIALES							DE OBRA PARCIALES					295 349					78 539						
44 234							244 914																
GRAFICA DE MONTOS DE OBRA ACUMULADOS																							
44 234							309 148					604 297					683 036						

III.2 PRESUPUESTO DE OBRA

PRESUPUESTO DE OBRA
RESUMEN GENERAL POR PARTIDAS

P A R T I D A	I M P O R T E
TERRACERIAS	13'790,768.09
OBRA CIVIL	161'585,268.31
MONTAJE DE ESTRUCTURAS	72'487,207.62
MONTAJE DE EQUIPOS	146'078,351.78
MONTAJE DE TUBERIAS	102'593,786.67
INSTRUMENTACION	11'488,194.17
OBRA ELECTRICA	48'391,364.95
PINTURA	53'500,406.51
AISLAMIENTO TERMICO	30'724,960.59
DESECHOS INDUSTRIALES	5'958,497.50
ALBERCA DE SEDIMENTACION	35'892,423.41
CAMINO DE ACCESO	544,671.00
IMPORTE TOTAL	683'035,900.60

PRESUPUESTO DE OBRAS
INGENIO TALSALAJA

PARTIDA: TERRACERIAS

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
DESMONTE Y QUEMA DE MATERIAL	HA	4.00	7,556.33	30,225.32
DESPALME MATERIAL "A"	M3	8,200.00	8.74	71,668.00
EXTRACCION Y CARGA MAT. "B" EN BANCO	M3	36,500.00	32.41	1,182,965.00
EXCAVACION EN CORTE MAT. "A"	M3	20,000.00	19.85	397,000.00
CARGA A CAMION CON MAQUINA	M3	134,652.00	16.25	2,188,095.00
ACARREO DE MAT. PROD. EXCAV. 1er. KM.	M3	46,000.00	22.74	1,046,040.00
ACARREO DE MATERIAL KMS. SUBSECUENTES	M3	2,436.00	170.52	415,385.72
EXTENDIDO DE MATERIAL EN TIRADERO	M3	134,652.00	9.95	1,339,787.40
RELLENOS CON MATERIAL DE BANCO	M3	400.00	57.16	22,864.00
FORMACION Y COMPACTACION DE TERRAPLENES AL 90%	M3	20,000.00	25.20	504,000.00
BASE CON 3 MATERIALES	M3	4,000.00	103.29	413,160.00
BARRIDO DE LA SUPERFICIE POR TRATAR	M3	40,000.00	2.97	118,800.00
RIEGO DE IMPREGNACION CON ASFALTO FM-1	M2	20,000.00	5.56	111,200.00
SUBBASE CON 3 MATERIALES	M3	4,000.00	80.46	321,840.00
POREO DEL RIEGO DE IMPREGNACION CON ARENA	M2	20,000.00	5.45	109,000.00
RIEGO DE LIGA CON ASFALTO FM-3	M2	40,000.00	1.89	75,600.00
CARPETA DE CONCRETO ASFALT. CON MAT. 3/4 AL 95%	M3	20,000.00	88.96	1,779,200.00
RIEGO DE SELLO CON ASFALTO FR-3	M2	20,000.00	10.35	207,000.00
GUARNICIONES DE CONCRETO FC=150 K/CM2 DE 15 X 30 X 45 CM	M3	2,260.00	608.40	1,374,984.00
TUBERIA DE CONCRETO DE 45 CM Ø	ML	450.00	669.82	301,419.00
TUBERIA DE CONCRETO DE 90 CM Ø	ML	325.00	2,927.95	951,583.75
CONCRETO SIMPLE EN ALCANTARILLAS	M3	80.00	6,236.83	498,946.40
RELLENO A MANO	M3	950.00	226.53	215,203.50
AFINE Y COMPACTACION DE SUBRASANTE AL 85%	M2	20,000.00	5.74	114,800.00
SUB TOTAL TERRACERIAS				13,790,762.00

PRESUPUESTO DE OBRASINGENIERIA CAL.PARTIDA: OBRAS CIVIL
.....

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO	M2	12,000.00	18.30	219,600.00
EXCAVACION A MANO EN ZANJAS MAT."B" DE 0.3 MTS.	M3	27,300.00	272.48	7'438,704.00
TRASPASEO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION	M3	300.00	125.76	37,728.00
CARGA A CAMION A MANO MAT.PRODUCTO DE EXCAV.	M3	19,800.00	90.83	1'798,434.00
RELLENO COMPACTADO A MAQUINA	M3	27,690.00	283.16	7'840,700.00
SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO DE 3/8 A 5/8"	TON	650.00	40,734.09	26'477,158.50
SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO DE 3/4"	TON	440.00	39,083.59	17'196,779.60
SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA 66/88	M2	6,500.00	105.85	688,025.00
CIMBRA COMUN EN CIMENTACIONES, MUROS Y COLUMNAS	M2	13,500.00	844.34	11'398,590.00
CIMBRA COMUN EN LOSAS Y TRABES DE 0 A 4 MTS. DE ALTURA	M2	5,250.00	1,110.69	5'831,122.50
SUMINISTRO Y COLOCACION DE LLAVE DE COLADO LATERAL	M2	350.00	836.77	292,869.50
SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUNTAS DE CONTRATAION	M2	350.00	148.11	51,838.50
SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUNTAS DE EXPANSION	M2	690.00	459.20	316,848.00
SUMINISTRO Y YACIADO DE CONCRETO FC=100 K/CM2 TMA. 1 1/2"	M3	460.00	3,506.82	1'613,137.20
SUMINISTRO Y YACIADO DE CONCRETO FC=150 K/CM2 TMA. 1 1/2"	M3	1,400.00	3,673.38	5'142,732.00
SUMINISTRO Y YACIADO DE CONCRETO FC=250 K/CM2 TMA. 1 1/2"	M3	10,160.00	4,216.94	42'844,110.40
DALAS Y CASTELLOS DE CONCRETO FC=200 K/CM2 DE 21 X 21 CM	M2	6,190.00	512.37	3'171,570.30
MURO DE BLOCC DE CONCRETO DE 20X20X40 CM	M2	800.00	992.38	793,904.00
APLANADO EN MUROS CON MORTERO CEMENTO CAL ARENA 1:4:12	M2	5,385.00	265.36	1'428,963.60
RELLENADO EN MUROS CON MORTERO CEMENTO CAL ARENA 1:4:1	M2	3,450.00	179.63	619,723.50

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PERFILADO Y EMOQUILLADO EN APLANADOS	ML	930.00	224.36	208,654.80
IMPERMEABILIZACION EN ZONAS DE MUROS	M2	93.00	169.02	15,737.46
AFINE MANUAL Y NIVELACION DE TERRENO	M2	14,700.00	40.57	596,379.00
CAMA DE ARENA EN LINEAS DE DRENAJE	M3	200.00	536.59	107,318.00
PISO DE MOSAICO DE TERRAZO DE 30 X 30 CM	M2	830.00	1,270.37	1,054,407.10
LAMBRIN DE AZULEJO DE COLOR 11 X 11 CMS.	M2	325.00	941.37	305,945.25
SUMINISTRO Y COLOCACION DE LINEAS DE DRENAJES PVC DE 1 A 6"	ML	493.00	910.22	448,738.46
SUMINISTRO Y COLOCACION DE LINEAS DE FO.FO. DE 2" A 10"	ML	60.00	1,692.61	101,556.60
SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	PZA	32.00	13,665.26	437,416.32
SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVABO	PZA	32.00	10,234.57	327,506.24
SUMINISTRO E INSTALACION DE WINGITORIO	PZA	24.00	13,393.27	321,438.48
SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESOS PARA BARO	PZA	90.00	275.44	24,789.60
VACIADO DE CONCRETO EN PLANTILLAS Y FIRMES DE 6 CM DE ESPESOR	M3	1,968.00	294.03	578,651.04
FABRICACION DE TRINCHERAS DE CONCRETO	ML	240.00	16,003.83	3,840,919.20
SUMINISTRO Y COLOCACION DE ANCLAS DE ACERO DE 1" A 7/8" Ø	PZA	1,580.00	2,253.22	3,560,087.60
SUMINISTRO Y COLOCACION DE REJILLA IRVING 15-05	M2	400.00	3,422.79	1,369,116.00
REGISTRO DE CONCRETO	PZA	28.00	46,567.99	1,303,903.72
BANQUETAS DE CONCRETO FC= 150 K/CM2 DE 10 CMS DE ESPESOR	M2	2,536.00	367.33	931,548.88
GUARNICION DE CONCRETO FC=150 K/CM2 DE 15 X 20 X 45 CMS	ML	2,649.00	594.47	1,574,751.03
SUMINISTRO Y COLOCACION BANDA PVC DE 7 1/8"	ML	36.00	311.88	11,227.68
TRATAMIENTO DE PISOS CON ENDLRECEDOR	M2	60.00	100.53	6,031.80
SUMINISTRO Y COLOCACION DE GROUT	M3	45.00	51,101.93	2,299,586.85
SOLDADURA A TOPE DE VARILLAS DE 1" DE DIAM.	PZA	260.00	1,891.46	491,779.60
ADEME DE MACERA HASTA 3 MTS. DE PROFUNDIDAD	M2	250.00	1,017.98	254,495.00
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE CONCRETO DE 10, 15, 20 Y 30 CMS	ML	60.00	267.27	16,036.20

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
CIMBRA EN PASOS DE INSTALACIONES	M2	30.00	725.51	21,765.30
SUMINISTRO Y COLOCACION DE ANGULO DE ACERO DE 2" X 2" X 1/2"	KG	10,000.00	90.69	906,900.00
SUMINISTRO Y COLOCACION DE CERCA DE MALLA CICLON DE 2 MTS.	ML	1,600.00	2,281.82	3,650,912.00
CONSTRUCCION DE CALLES INTERIORES DEL INGENIO	AM	1.00	1'614,730.10	1'614,730.10
SUB TOTAL OBRA CIVIL				161'585,268.31

PARTIDA: MONTAJE DE ESTRUCTURAS

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
MONTAJE Y SOLDADURA DE ESTRUCTURA DE ACERO LIGERA (PERFILES DE 0-12 KG)	TON	300.00	26,624.53	7'987,359.00
MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA DE ACERO SEMIPESADA(PERFILES DE 12.01 A 60 KG)	TON	931.00	24,493.50	22'803,448.50
MONTAJE DE SOLDADURA DE ESTRUCTURA PESADA (PERFILES DE	TON	1,730.00	22,621.26	39'134,779.80
DESCARGA DE ESTRUCTURA EN EL SITIO DE MONTAJE	TON	2,961.00	865.12	2'561,620.32
SUB-TOTAL MONTAJE DE ESTRUCTURAS				72'487,207.62

PARTIDA: MONTAJE DE EQUIPOS

MONTAJE Y SOLDADURA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO	TON	460.00	29,847.58	13'729,836.80
MONTAJE DE EQUIPOS, ALINEACION, INTERCONEXION Y PRUEBAS	TON	3,228.40	36,532.46	117'941,385.52
MONTAJE DE CENTRIFUGAS A,B,C Y REFINADO ALINEACION, INTERCONEXION Y PRUEBAS	*ZA	32.00	297,061.32	9'505,962.24

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MONTAJE DE TURBOGENERADORES, ALINEACION INTERCONEXION Y PRUEBAS	TON	54.00	9,661.72	521,732.88
DESCARGA DE EQUIPOS EN EL SITIO DE ADMA CENAJE	TON	3,863.40	1,133.57	4,379,434.34
SUB-TOTAL MONTAJE DE EQUIPOS				146,078,351.78

PARTIDA: MONTAJE DE TUBERIAS

PREFABRICACION, MONTAJE, ALINEACION NIVELACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE:

11 A 21" DE DIAMETRO	ML	10,000.00	1,234.60	12,346,000.00
3" A 6" DE DIAMETRO	ML	9,000.00	3,723.80	33,514,200.00
8 A 12" DE DIAMETRO	ML	4,800.00	5,217.52	25,044,096.00
14 A 24" DE DIAMETRO	ML	700.00	9,296.97	6,507,879.00
30" DE DIAMETRO	ML	300.00	13,876.95	4,163,085.00
36" DE DIAMETRO	ML	300.00	14,984.20	4,495,260.00
42" DE DIAMETRO	ML	300.00	16,242.84	4,872,852.00
48" DE DIAMETRO	ML	35.00	17,710.39	619,863.65
54" DE DIAMETRO	ML	18.00	20,017.12	360,308.16
60" DE DIAMETRO	ML	120.00	21,817.98	2,618,157.60
SUMINISTRO Y FABRICACION DE HERRAJES Y SOPORTERIA DE ACERO	KG	75,000.00	90.52	6,789,000.00
DESCARGA DE TUBERIAS, VALVULAS Y CONEXIONES	TON.	1,669.00	936.54	1,563,085.26
SUB-TOTAL MONTAJE DE TUBERIAS				102,593,786.67

PARTIDA: INSTRUMENTACION

INSTALACION, CONEXION Y PRUEBAS DE APARATOS DE MEDICION Y CONTROL INCLUYENDO INTERRUPTORES, INDICADORES, MEDIDORES Y TRANSMISORES, VALVULAS ETC.	PZA.	1,189.00	2,286.50	2,718,645.15
MONTAJE DE SERVOMOTOR CON ACCESORIOS CONEXION Y PRUEBAS	PZA	20.00	17,780.24	355,604.80
MONTAJE DE TABLEROS DE CONTROL, ALINEACION NIVELACION, CONEXION Y PRUEBAS	PZA.	18.00	24,157.14	434,828.52
INSTALACION DE TUBING DE COBRE FLEXIBLE, SOPORTERIA, CONEXIONES Y PRUEBAS	ML	10,800.00	553.02	5,978,216.00
INSTALACION DE TUBERIA PARA SUMINISTRO DE AIRE, SOPORTERIA, CONEXIONES Y PRUEBAS	ML	2,000.00	556.57	1,113,140.00
FABRICACION Y COLOCACION DE SOPORTERIA PARA INSTRUMENTOS	PZA	60.00	2,159.70	129,583.20
CALIBRACION DE INSTRUMENTOS, REVISION DE INTERCONEXIONES Y RECALIBRACION	PZA	350.00	2,754.79	964,176.50
SUB-TOTAL INSTRUMENTACION				11,488,194.17

PARTIDA: OBRA ELECTRICA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
INSTALACION DE TUBERIA CONDUIT OCCULT. DE 1" A 4" DIAM.	ML	80,000.00	327.26	26'180,800.00
INSTALACION DE TUBO FLEXIBLE TIPO LIQUATITE	ML	500.00	389.21	194,605.00
INSTALACION DE RECEPTACULOS A PRUEBA DE EXPLOSION, VAPOR O INTEMPERIE DE 127-220 VOLTS.	PZA	1,100.00	423.26	465,586.00
DE 440 VOLTS.	PZA	60.00	663.95	39,837.00
INSTALACION INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA 3 POLOS DE 30 A 400 AMP.	PZA	10.00	6,283.61	62,836.10
INSTALACION DE TRANSFORMADORES TRIFASICOS DE 440, 220/127V. DE 15 A 150 KVA.	PZA	20.00	12,602.10	252,042.00
INSTALACION DE SUBESTACIONES UNITARIAS DE INTEMPERIE DE 1500 KVA. 4160 V-480 V	PZA	6.00	148,056.13	888,336.78
INSTALACION DE CENTROS DE CONTROL DE MOTORES 440 V, 3 POLOS, 60 HZ	PZA	150.00	16,610.82	2'491,623.00
INSTALACION DE CHAROLAS DE ALUMINIO DE 12" A 24" DE ANCHO	ML	200.00	967.90	193,580.00
INSTALACION CAJAS DE CONEXION TIPO WJB	PZA	150.00	6,299.80	944,970.00
INSTALACION DE DUCTO CUADRADO DE 10-15 CM DE ANCHO	ML	80.00	967.20	77,376.00
CABLEADO EN TUBERIAS, DUCTOS O CHAROLAS CON: CABLE DE 600 V, CAL. NCM, TIPO THW O TW	ML	15,000.00	171.99	2'579,850.00
CABLE DE 5KV, CAL. 4/0 A 1/0 AWG	ML	5,200.00	105.00	546,000.00
CABLE DE 600V CAL. 4/0 A 1/0 AWG TIPO THW O TW	ML	12,000.00	66.99	803,880.00
CABLE DE 600V CAL. 2-14 AWG, TIPO THW O TW	ML	250,000.00	26.42	6'605,000.00
INSTALACION DEL TABLERO PRINCIPAL TIPO METALCLAD, 4160 V, 3 P, 60 CPS.	PZA	24.00	33,914.06	813,937.44
INSTALACION DE TABLEROS TIPO "TE", DE ALUMB O DISTR. 3-4 P, 7 A 42 CIRCUITOS 127-220 V, 60 HZ	PZA	120.00	11,024.40	1'322,928.00

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
INSTALACION DE TABLERO TIPO CONSOLA 110 V, 60 HZ.	PZA.	4.00	23,666.76	94,667.04
INSTALACION DE ESTACIONES DE BOTONES O INTERPUNTO, SELECTOR 127 V- 60 HZ A PRUEBA DE EXPLOSION VAPOR O STANDARD	PZA	146.00	1,224.37	177,535.65
INSTALACION LAMPARAS EN MUR O PONER POSTE O ARREDANTE:				
INCANDESCENTE 127 V, 60 HZ 75-200W.	PZA	720.00	716.65	515,988.00
FLUORESCENTE 127 V, 60 HZ 20-74W 1 TUBO	PZA	220.00	1,266.24	278,572.80
VAPOR MERCURIO O SODIO, 220V, 60HZ	PZA	440.00	1,618.61	712,188.40
INSTALACION DE POSTE DE CONCRETO O LA- MINA 6-DIMTR. DE ALTURA	PZA	40.00	3,861.59	154,463.60
INSTALACION DE APAGADORES O CONTACTOS 127 V, 1P, 10-20 AMP	PZA	1,000.00	364.10	364,100.00
INSTALACION DE TABLERO DE DISTRIBUCION 127-220 V 3-4 P				
TIPO MULTI PANEL	PZA	8.00	18,654.10	149,232.80
TIPO MULTI PISO	PZA	2.00	17,137.09	34,274.18
INSTALACION DE CABLE DE COBRE DESNUDO CAL 4/0, 2/0, 2 AWG	ML	6,300.00	82.18	517,734.00
INSTALACION DE CABLE DE COBRE TRENZADO P/SIST. PARARRAYOS	ML	2,450.00	123.94	303,653.00
INSTALACION DE VARILLAS COPERWELD	PZA	200.00	870.55	174,110.00
INSTALACION DE PUNTAS DE PARARRAYOS	PZA	40.00	760.27	30,410.80
CONSTRUCCION DE REGISTRO P/SIST. DE TIERRAS	PZA	120.00	1,625.39	195,046.80
INSTALACION DE ARRANCADOR PARA MOTOR EN ALTA TENSION EN GABINETE NEMA 1 DE 4000-4800 V, 60 HZ HASTA 2500 HP	PZA	8.00	28,275.32	226,202.56
SUB TOTAL OBRA ELECTRICA				48'391,364.95

PARTIDA: PINTURA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PREPARACION PARA PINTURA DE SUPER - FICIES METALICAS A BASE DE RASQUETEO EN ESTRUCTURA, TUBERIAS, EQUIPOS Y TANQUES	M2	8,304.00	56.38	468,179.52
LIMPIEZA CON CHORRO DE ARENA COMER- CIAL EN ESTRUCTURA, TANQUES Y EQUIPOS	M2	84,239.00	136.36	11,486,830.04
LIMPIEZA CON CHORRO DE ARENA A METAL CASI BLANCO EN EQUIPOS DE PROCESO	M2	10,970.00	300.59	3,297,472.30
SUMINISTRO Y APLICACION DE PRIMARIO ANTICORROSIVO DE MINIO ALQUIDALICO HASTA 42 M DE ALTURA EN ESTRUCTURA, TUBERIAS, TANQUES Y EQUIPOS	M2	92,543.00	167.90	15,537,969.70
SUMINISTRO Y APLICACION DE PRIMARIO ANTICORROSIVO DE INORGANICO DE ZINC HASTA 42 MTS. DE ALTURA EN EQUIPOS DE PROCESO	M2	10,970.00	334.60	3,670,562.00
SUMINISTRO Y APLICACION DE ACABADO DE ESMALTE ALQUIDALICO HASTA 42 MTS. DE ALTURA EN ESTRUCTURA, TUBERIAS, TANQUES Y EQUIPOS.	M2	92,543.00	147.45	13,645,465.35
SUMINISTRO Y APLICACION DE ACABADO EPOXI CO ALTOS SOLIDOS EN INTERIOR DE TANQUES Y EQUIPOS DE PROCESO	M2	5,700.00	271.60	1,548,120.00
SUMINISTRO Y APLICACION DE ACABADO SILI- CON PARA ALTAS TEMPS. EN EQUIPO DE PRO- CESO	M2	5,270.00	202.58	1,067,596.60
SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA VI - NIL ACRILICA EN MUROS Y PLAFONES	M2	28,300.00	98.17	2,778,211.00
SUB TOTAL PINTURA				53,500,406.51

PARTIDA: AISLAMIENTO TERMICO

EN TUBERIAS TEMP.BAJA AL EXTERIOR				
- 130 Y 165°C,ESP.35MM DE 3/4" A 4" DIAM	M.	58.00	593.21	34,406.18
- 130 Y 165°C,ESP.38MM DE 4" A 12" DIAM	M.	560.00	1,368.61	766,421.60
EN TUBERIAS TEMP.BAJA AL INTERIOR				
- 70 A 180°C,ESP.19MM DE 1" A 2" DIAM	M.	186.00	265.12	49,312.32
- 65 A 150°C,ESP.25MM DE 1" A 8" DIAM	M.	7,980.00	633.51	5,055,409.80
- 70 A 105°C,ESP.38MM DE 2" A 12" DIAM	M.	2,975.00	936.77	2,786,890.75

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
EN TUBERIA TEMP. ALTA AL EXTERIOR				
- 240 A 400°C. ESP. 51MM DE 4" A 10" DIAM	ML	405.00	1,438.07	581,179.75
- 240 A 400°C. ESP. 64MM DE 4" A 16" DIAM	ML	2,591.00	1,971.04	5,105,511.60
- 240 A 400°C. ESP. 76MM DE 14" DIAM	ML	57.00	3,156.66	179,929.60
EN TUBERIAS TEMP. ALTA AL INTERIOR				
- 70 A 400°C. ESP. 38MM DE 4" A 24" DIAM	ML	1,067.00	907.54	966,930.75
- 240 A 400°C. ESP. 52MM DE 4" A 12" DIAM	ML	1,653.00	784.43	1,301,352.75
- 240 A 400°C. ESP. 64MM DE 4" A 20" DIAM	ML	2,594.00	1,229.94	3,178,164.95
- 240 A 400°C. ESP. 76MM DE 14" A 30" DIAM	ML	651.00	2,225.51	1,448,011.30
EN EQUIPOS TEMP. BAJA AL INTERIOR				
HASTA 200°C ESP. 25MM	M2	5,589.00	1,137.54	6,357,711.06
HASTA 200°C ESP. 38MM	M2	1,955.00	1,130.97	2,209,484.95
HASTA 200°C ESP. 51MM	M2	315.00	1,326.09	417,715.20
201 A 500°C ESP. 102MM	M2	43.00	1,522.51	65,467.93
SUB TOTAL AISLAMIENTO TERMICO				30,724,960.59

PARTIDA: DESECHOS INDUSTRIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
EXCAVACION CON MAQUINA EN ZANJAS MATERIAL "A"	M3	3,140.00	39.84	125,097.60
CARGA A CAMION CON MAQUINA DE MAT. DE EXCAVACION	M3	3,140.00	16.25	51,025.00
ACARREO EN CAMION DE MAT. DE EXCAV. 1er. KM.	M3	3,140.00	22.74	71,403.60
AFINE Y COMPACTACION DE TERRENO NATURAL	M2	1,000.00	5.74	5,740.00
SUMINISTRO Y VACIADO DE CONCRETO FC=150 K/CM2	M3	370.00	3,673.38	1,359,150.60
HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE PROZ. DE 3/8" A 1.8" DIAM	TON.	30.00	40,734.09	1,222,022.70
CIMBRA DE MADERA EN CIMENTACIONES	M2	2,700.00	644.24	1,739,448.00
SUB TOTAL DESECHOS INDUSTRIALES				5,958,497.50

PARTIDA: ALBERCA DE SEDIMENTACION

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
DESPALME EN MATERIAL TIPO "A"	M3	30.00	8.74	262.20
EXCAVACION CON MAQUINA EN ZANJAS EN MATERIAL "A"	M3	599,362.25	39.84	23,838,762.04
ACARREO EN CAMION DE MATERIAL DE EXCAVACION 1er. KM.	M3	239,344.90	22.74	5,442,703.03
ACARREO EN CAMION DE MATERIAL DE EXCAVACION KMS. SUBSECUENTES	M3	239,344.90	11.37	2,721,351.51
CARGA A CAMION CON MAQUINA DE MAT. DE EXCAVACION	M3	239,344.90	16.25	3,889,354.63
SUB TOTAL ALBERCA DE SEDIMENTACION				35,892,423.41

PARTIDA: CAMINO DE ACCESO

DESPALME EN MATERIAL TIPO "A"	M3	1,200.00	8.74	10,488.00
CARGA A CAMION CON MAQUINA DE MAT. DE EXCAVACION	M3	1,200.00	90.83	108,996.00
ACARREO EN CAMION DE MAT. DE EXCAV. 1er. KM.	M3	1,200.00	22.74	27,288.00
ACARREO EN CAMION DE MAT. DE EXCAV. KMS. SUBSECUENTES	M3	1,200.00	11.37	13,644.00
AFINE Y COMPACTACION DE SUBRASANTE Y TERRENO NATURAL	M2	6,000.00	5.74	34,440.00
FORMACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE AL 90%	M3	2,400.00	25.20	60,480.00
SUB-BASE FORMADA CON 3 MATERIALES	M3	1,500.00	80.46	120,690.00
BASE DE GRAYA CONTROLADA COMPACTADA AL 95%	M3	1,500.00	82.63	123,945.00
RIEGO DE IMPREGNACION CON ASFALTO FM-1	M2	6,000.00	5.56	33,360.00
RIEGO DE LIGA CON ASFALTO FR-3	M2	6,000.00	1.89	11,340.00
SUB TOTAL CAMINO DE ACCESO				444,771.00

III.3 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS CONCEPTOS DE OBRA

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LOS CONCEPTOS DE OBRA.

Para fijar ideas sobre la naturaleza de los conceptos de obra que se ejecutarán dentro de la construcción de la ampliación del Ingenio, a continuación se presenta una breve descripción de las más importantes en cada partida, así como de las condiciones a que se sujetará su ejecución.

El objeto es conocer el alcance de los trabajos, las condiciones en que se realizaran, los requisitos que marcan las especificaciones de construcción adoptadas y el tener un mayor conocimiento de los conceptos de obra que nos permitan familiarizarnos con los términos sobre todo en los que se refieren a obra mecánica y eléctrica.

T E R R A C E R I A .

DEFINICION DE TERMINOS.-

Las principales actividades a desarrollar dentro de esta partida se definen a continuación:

DESPALME EN BANCOS.-

Consisten en los trabajos de remoción de la capa de terreno natural que por sus características - no es utilizable cuando se trate de bancos cuyos materiales vayan a ser utilizados para producir grava, arena y en algunos casos para revertimientos, bases o sub-bases. El despalme se efectuará previo desmonte y seccionamiento de la superficie a expectar.

EXCAVACION A MAQUINA.-

Excavación y remoción de los materiales producto de la misma que se efectuaran de acuerdo a lo fijado en el proyecto y para los efectos de pago se clasificará de acuerdo con lo siguiente:

Material "A".- Este corresponde a la capa de tierra vegetal no cementada el cual se encuentra en la capa superficial además de la capa de arcilla limosa poco cementada.

Material "B".- Corresponderá a capas de arcilla cementada y a la arcilla que contenga boleos y - piedras calizas sueltas de tamaño inferior a 0.5 M³.

Material "C".- Se clasificará como tal a la roca caliza nosiva que forma el basamento así como a las rocas calizas sueltas cuyo tamaño sea supe -

rior a un metro cúbico.

La clasificación del material será efectuada por el Residente de acuerdo con la dificultad que ha ya presentado su extracción, asimilando al que corresponda a los materiales A, B, ó C y mencionando siempre los tres tipos de material de acuerdo con su porcentaje contenido para determinar claramente de cual se trata, por ejemplo, la Tierra vegetal no cementada, se clasificará 100-0-0 correspondiendo la primera cifra al material A y las siguientes al B y C.

Todas las excavaciones se ejecutaran de acuerdo a los procedimientos fijados en el proyecto o por las indicaciones del Residente y los taludes se protegerán adecuadamente para evitar derrumbes ó inundaciones, se drenarán como se indique y el fondo deberá ser una superficie horizontal uniforme y limpia de raíces, troncos o cualquier otro material.

COMPACTACION CON MAQUINA.-

Corresponde a la operación mecánica que tiene por objeto aumentar el paso volumétrico de un material granular a efecto de aumentar su capacidad de carga y su impermeabilidad.

La compactación se hará por capas, del espesor fijado en el proyecto dándole al material la humedad homogénea especificada, ejecutándose el trabajo uniformemente en toda la zona por compactar. El grado de compactación que deba tenerse, será el indicado en caso por el Residente y mediante pruebas de laboratorio, en cada capa de material

se precisará si éste tiene el contenido de humedad especificado para que según sea el caso se agregue agua o se deje evaporar con el fin de asegurar que se dé el grado de compactación requerido.

AFINE DE TALUDES.-

Este trabajo consistirá en el movimiento de materiales, ejecutado para afinar, rehacer ó modificar las secciones de proyecto de las terracerías y se ejecutará de acuerdo a lo fijado en el proyecto o por indicaciones del Residente.

EXTRACCION Y TENDIDO DE RESISTIMIENTOS.-

El trabajo consistirá en extraer y tender los materiales obtenidos en sitios apropiados, para revestir caminos y patios.

La extracción se hará previo desmonte y el desperdicio deberá ser eliminado de las zonas de construcción. El material no deberá tener cantos mayores de 10 cm. y el tendido se hará por el medio fijado en el proyecto por indicaciones del Residente.

PLANCHADO DEL REVESTIMIENTO.-

Consistirá en compactar por medio de aplanadora los materiales tendidos para revertimiento lo que se ejecutará de acuerdo a las indicaciones fijadas en el proyecto.

OBRA CIVIL.

DEFINICION DE TERMINOS.-

En términos generales en la partida de Obra Civil se incluyen los trabajos necesarios para la construcción de las cimentaciones de los equipos y edificios, drenajes interiores, construcción de cimentación, estructura y acabados en casetas, oficinas, baños y vestidores y en general de todas aquellas que puedan ser clasificadas dentro de esta área.

Todos los trabajos se ejecutarán conforme a lo indicado en el proyecto ó por el Residente de Obra y siempre de acuerdo a las especificaciones de construcción adoptadas por la CNIA. Enseguida se describen algunas de las actividades más importantes:

EXCAVACION A MANO PARA ESTRUCTURAS.-

Extracción y remoción de los materiales producto de la misma que se ejecutarán de acuerdo a lo fijado en el proyecto.

La clasificación de los diferentes tipos de materiales se efectuará con el mismo criterio fijado para las excavaciones a máquina y en la ejecución se observarán las mismas medidas de prevención de derrumbes y cabado de fondo y taludes.

CIMBRA PARA CONCRETO.-

Se entenderá por cimbra las que se empleen para confinarlo ó amoldarlo a las líneas requeridas ó para evitar su contaminación por material que se

derrumbe o deslice de la superficies adyacentes a la excavación.

Las obras falsas podrán ser de madera ó metálicas y en los apoyos se usarán cuñas de madera ó de otro material para corregir cualquier asentamiento que pudiera presentarse antes o durante el vaciado.

Los moldes podrán ser de madera ó metálicos y lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del colado ó vibración del concreto, debiendo sujetarse rigidamente a su posición correcta. Así mismo deberán ser suficientemente impermeables y libres de incrustaciones que puedan contaminar el concreto.

La remoción de obras falsas y moldes se hará sin dañar el concreto y el tiempo se determinará cuando éste haya alcanzado la resistencia para soportar las cargas permanentes a que quedará sujeta la estructura.

ACERO DE REFUERZO.-

Son las varillas de acero que se usan ahogadas en el concreto para que tomen y para ayudarlo a tomar cualquier clase de esfuerzo a que se someta.

Deberan ser de grado estructural y antes de colocar las varillas deberán estar libres de costras, oxidación ó cualquier materia extraña y deberán mantenerse limpias hasta quedar ahogadas en el concreto y deberán colocarse con precisión en su posición y se sujetarán de tal manera que no sean desplazadas al vaciar el concreto.

CONCRETO HIDRAULICO.-

El concreto hidraulico será el producto resultante de la combinación y mezcla de cemento, agua y agregados petreos en proporciones adecuadas.

MATERIALES.-

Los materiales que se utilicen deberán cumplir los requisitos siguientes:

Cemento.- Se utilizará Cemento Portland tipo II de cualquier marca y se adquirirá de acuerdo al programa de utilización para evitar que tenga fraguados parciales.

Agua.- El agua utilizada deberá cumplir con los requisitos que se indican en el instructivo de SARH.

Arena.- El agregado fino deberá ser el citado en el instructivo y su proporcionamiento se determinará de acuerdo con la especificación respectiva.

Grava.- El agregado grueso será el estipulado y su proporcionamiento y tamaño máximo se precisará de acuerdo a la especificación respectiva.

Aditivos.- Se usarán sólo en los casos que se indique por el Residente tanto en cantidad como en calidad y tipo y las características estarán determinadas por la especificación correspondiente y las específicas del fabricante.

PROPORCIONAMIENTO.-

El proporcionamiento de las mezclas de concreto y la relación apropiada de agua-cemento se determinarán en base a la obtención de concreto que tenga trabajabilidad, densidad, impermeabilidad y aurobilidad adecuada, y la resistencia necesaria sin el uso excesivo de cemento.

El reventamiento del concreto después de colocarse pero antes de consolidarse no será mayor de 5 cm. para concreto masivo y losas horizontales y no mayor de 7.5 cm. para el resto del concreto.

La resistencia del concreto a la compresión se determinará por medio de pruebas cilindros de acuerdo al instructivo de SARH y la rotura se hará a los 7, 28 y 90 días de edad del concreto.

Las pruebas de rutina se efectuarán de acuerdo al mencionado instructivo y de acuerdo al siguiente calendario:

- a).- De absorción, densidad y peso volumétrico de los agregados, una vez por semana.
- b).- Humedad de la arena; mínimo una vez ó dos veces por día.
- c).- Humedad agregado grueso; mínimo dos veces por semana.
- d).- Control de granulometría; una vez por semana.

e).- Relación grava.- arena (Dosificación); una - vez por semana.

f).- Resistencia agregados; mensualmente.

MEZCLADO.-

Los ingredientes del concreto se mezclarán perfectamente en mezcladoras intermitentes, de tamaño y tipo apropiado y diseñadas para asegurar positivamente la distribución uniforme de todos los materiales componentes al final del periodo de mezclado.

VACIADO.-

Para efectuar el vaciado de concreto se adoptarán métodos y equipo para transportar el concreto tales que aseguren que el concreto entregado en obra tenga la composición y consistencia requerida sin segregaciones o pérdida de revenimiento obetable. El concreto se vaciará siempre en su posición final, evitando la disgregación de los componentes y en capas continuas que no excedan de 30 cm. y cada capa se consolidará hasta la densidad máxima practicable por medio de vibradores neumáticos - del tipo de inmersión.

CURADO.-

Todo el concreto se curará con curacreto ó algun producto similar cuyas características se fijarán de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

MONTAJE DE ESTRUCTURAS.

DEFINICION DE TERMINOS.-

En el montaje de estructuras se incluyen las siguientes actividades:

- a).- Descarga y transporte; movimientos del sitio de descarga a la zona de ensambles y montaje.
- b).- Cortes; ajustes en campo y biselado necesarios para los diferentes tipos de soldadura que requieran las piezas o elementos de la estructura.
- c).- Soldadura; trabajos de limpieza, punteo y depósito de soldadura en conectores, empate de elementos y placas de cortante, momento y asiento.
- d).- Esmerilado; preparación de las superficies planas para un correcto alineamiento y asentamiento de las partes a soldar.
- e).- Limpieza; trabajos necesarios para eliminar materiales sobrantes y desperdicios.
- f).- Grout; trabajos de relleno ó grout para que no haya deformaciones entre la cimentación y la base de la estructura.
- g).- Montaje; trabajos necesarios para dejar en su lugar definitivo los elementos incluyendo el apriete de tuercas de nivelación; el izaje, nivelación y colocación en el lugar exacto indicado en planos y los trabajos de premontaje necesarios como limpieza y preparación de la cimentación.

MONTAJE DE EQUIPOS.

DEFINICION DE TERMINOS.-

El montaje de equipo se compone de las siguientes actividades:

- a).- Carga, transporte y descarga del sitio de almacenaje al sitio de montaje.
- b).- Montaje o erección; trabajos necesarios para colocar sobre su cimentación, estructura ó soporte a un equipo incluyendo izajes, orientación y protección, así como los trabajos de premontaje como son la limpieza, preparación de la cimentación y pernos de anclaje.
- c).- Nivelación y localización exacta; trabajos de topografía requeridos para indicar los niveles y ejes sobre cada cimentación o soporte de equipo y de nivelación de torres y equipos.
- d).- Ensamble; se considera el enfluxado y rolado de los equipos, soldadura en las partes para formar el equipo como una unidad y la integración de partes y accesorios.
- e).- Rellenado; colocación de grout entre la cimentación y el equipo.
- f).- Alineamiento; trabajos necesarios para poner dos flechas colineales usando coples como medio de alineamiento, montaje de los coples de los motores cuando se suministren por separado y la verificación de alineamientos mediante las condiciones fijadas en especificaciones.

- g).- Pruebas en blanco; trabajos de limpieza y lubricación requeridos para la correcta puesta en marcha de los equipos y la comprobación del correcto sentido de rotación de motores, de la resistencia del aislamiento de motores y cables, de la correcta operación de los controles y protecciones y de alineamiento final.
- h).- Prueba Hidrostática; trabajos necesarios para aislar el equipo , línea de alimentación de agua, el mecanismo e instrumentos presurizar el equipo y la limpieza después de la prueba.

MONTAJE DE TUBERIA.

DEFINICION DE TERMINIS.-

Quedarán incluidas en el montaje de tubería las siguientes actividades:

- a).- Movimientos al Sitio de montaje; trabajos de ordenamiento, selección e identificación de partes o accesorios, cargar y descargar en las zonas de prefabricación para su ensamble. Así mismo los acarreos internos dentro de la zona de prefabricación y/o montaje.
- b).- Prefabricación; trabajos de cortes y biselado en extremos planos, alineación, nivelación, punteo y soldadura en juntas de tuberías.
- c).- Montaje; se incluye el manejo, tendido e izaje en tuberías subterráneas o aéreas con alineación, punteo, fijación a los soportes, manejo, erección y acoplamiento de válvulas y accesorios y conexión a bombas y equipos.
- d).- Prueba hidrostática, trabajos necesarios para aislar y sellar, los mecanismos e instrumentos requeridos para presurizar y la retención de los materiales empleados, reconexión y limpieza de las tuberías.

OBRA ELECTRICA.

DEFINICION DE TERMINOS.-

Dentro de los trabajos de Obra Eléctrica se desarrollarán las siguientes actividades:

- a).- Almacenaje, carga, acarreo y descarga de todos los equipos, accesorios y materiales en el sitio de instalación o preensamble.
- b).- Colocación, alineamiento, ajuste y fijación de tubería conduit incluyendo; cortes, dobleces, curvas, sujeción, acoplamiento, fijación sobre soportes y colocación de accesorios como condulets cajas registro, contras y monitores, etc.
- c).- Llenado de tanques de transformadores con aceite aislante, pruebas parciales de equipos accesorios y circuitos con sistemas y limpieza general.
- d).- Montaje nivelación y alineamiento sobre su base de todos los equipos y accesorios incluyendo; anclaje y fijación, colocación de grouting y acoplamiento a otros equipos y accesorios.
- e).- Conexión de todos los cables, barras o bus ductos de los sistemas de fuerza, control, alumbrado y tierras a terminales respectivas de equipos y accesorios.

LISTA.

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.-

Se incluyen las siguientes actividades:

- a).- Limpieza manual para la preparación de superficies a base de desbastado, lavado, raspado, cepillado, lijado.
- b).- Limpieza con chorro de arena a presión de las superficies metálicas preparando la superficie hasta que tenga los siguientes aspectos:
 - b.1).- Metal blanco.- La superficie quedará de color gris, blanco, metálico y uniforme.
 - b.2).- Metal casi blanco.- La superficie tendrá un aspecto intermedio entre la limpieza a metal blanco y comercial.
 - b.3).- Comercial.- La superficie deberá quedar de color gris obscuro y no se requiere que sea uniforme.
- c).- Aplicación de pintura: corresponde a la protección anticorrosiva a base de recubrimiento para superficies de hierro y acero expuestas a diferentes condiciones de exposición. Incluye la aplicación de recubrimientos primarios, acabados y especiales de cualquier composición y pudiendo ser aplicados con brocha de pelo o por aspersión.

AISLAMIENTO TERMICO.

DEFINICION DE TERMINOS.-

El aislamiento térmico se aplicará a todos los equipos y tuberías con temperatura de operación superior a la temperatura ambiente teniendo como fin:

- La conservación del calor
- El control de la temperatura
- La protección del personal.

El aislamiento de equipo y tubería se aplicará con los materiales que indique el proyecto y bajo las siguientes condiciones:

- a).- Se deberán aislar todos los equipos con temperatura de operación de 70° C (158°) y tuberías con 93° C (200° F) y mayores para no tener pérdidas de calor por razones de proceso, para controlar la temperatura y proteger al personal.
- b).- Se aislarán los equipos y tuberías con temperaturas superior a 65° C (158° F) para protección del personal hasta una altura de 1.80 mts. del nivel de piso en pasillos y áreas de operación y a una distancia de 60 cm. de los pasillos y plataformas de operación.
- c).- Las tuberías y equipos con temperaturas entre 4° C (39° F) y 65° C (150° F) para que requieran aislamiento para prevenir la condensación de la humedad ambiente se aislarán para servicio dual.

III.4 PROGRAMA DE CONSTRUCCION

III.4 PROGRAMA DE CONSTRUCCION

Para obtener el Programa General de Construcción de la Ampliación del Ingenio, se procedió a analizarlo en tres fases partiendo del análisis detallado de los requerimientos del proyecto de recepción de equipos, materiales y de los conceptos de obra es realizar para cumplir el compromiso en el plazo fijado. El detalle de cada una de las fases es el siguiente:

III.4.1 Programa de Fechas Clave

En este programa se muestra en una escala de tiempos las fechas requeridas de entrega de datos de Ingeniería, de los equipos a montar e instalar y de los materiales necesarios, todos con sus duraciones para cumplir con el plazo fijado para la construcción.

La presentación de este programa, es de acuerdo a las diferentes áreas que integran el proyecto y los equipos y materiales que se incluyen en cada una de ellas.

III.4.2 Programa Base de Control : Diagrama de Flechas.

Utilizando como base el Programa de Fechas Clave, se elaboró el Diagrama de Flechas donde se muestra la secuencia de trabajo en función de los procedimientos de construcción que se seguirán en el curso de la obra con objeto de definir la planeación correcta que se requiere para realizarla.

Con el Diagrama de Flechas se determinó la Ruta Crítica del Proyecto, y con ella el reporte en que indican las fechas de ejecución de cada una de las actividades. Asimismo - el reporte está clasificado por zonas de trabajo, duración en días, fecha primera y última para iniciar y terminar y las holguras totales y libres en cada caso.

III.4.3 Programa General de Barras

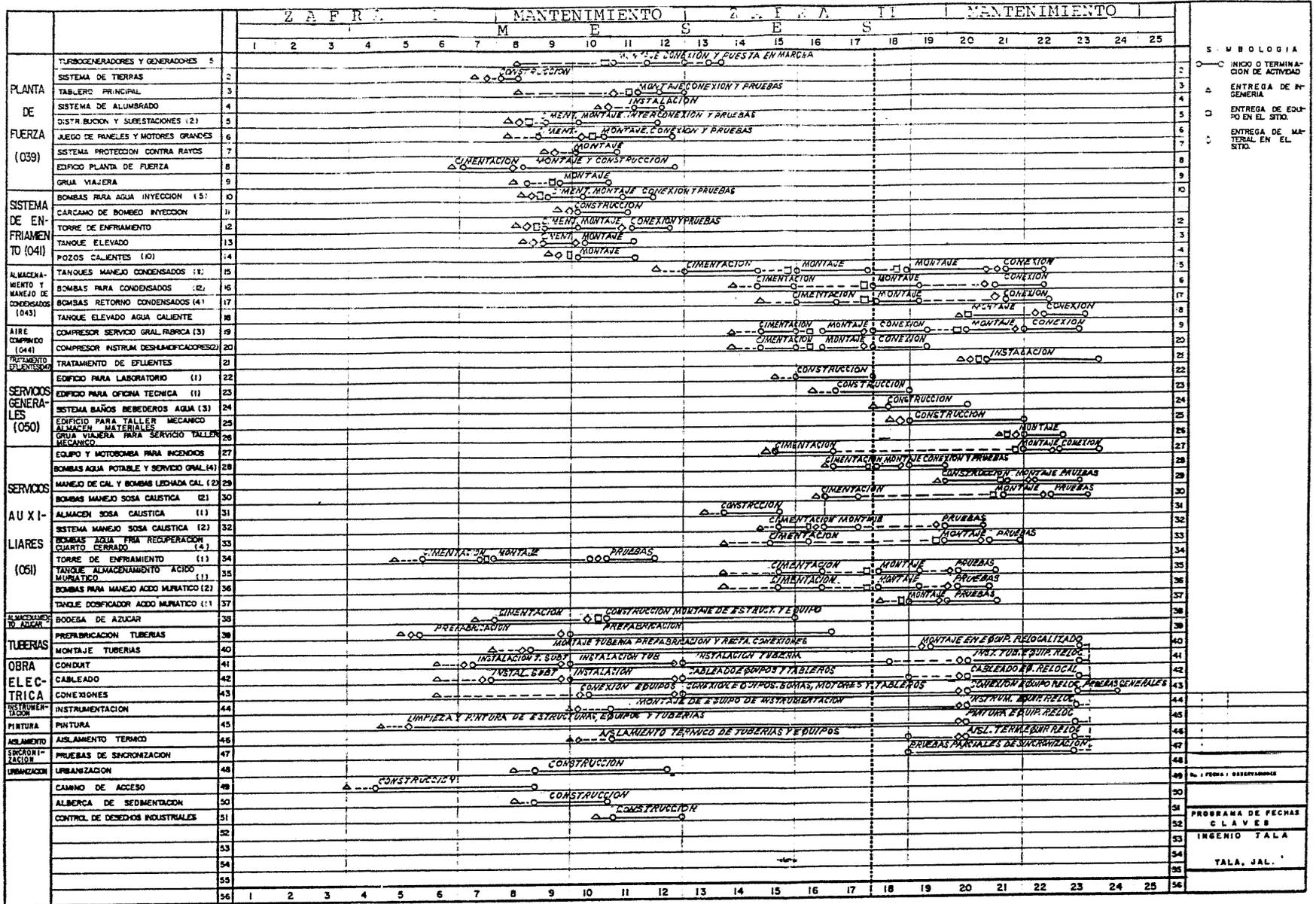
Con los datos obtenidos en el Programa Base de Control, se determinó el Diagrama de Barras en el que aparece en forma concentrada el total de las actividades, distinguiéndose las que son críticas, las no críticas y sus holguras.

El objeto principal de este programa, es el de tener en forma gráfica y objetiva los datos que se requieran para ejecutar la obra - en el tiempo planeado y poder llevar a cabo el control de las operaciones.

Los programas mencionados se presentan en los siguientes anexos:

		Z A F E R A I M A N T E N I M I E N T O												Z A F E R A II M A N T E N I M I E N T O														
		M A N T E N I M I E N T O																										
		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	
BATEY (021)	BASCULAS DE CAMIONES	1																								1	S MBIOLOGIA ○ INICIO O TERMINACION DE ACTIVIDAD △ ENTREGA DE INGENIERIA. □ ENTREGA DE EQUIPO EN EL SITIO. ○ ENTREGA DE MATERIAL EN EL SITIO.	
	RECEPCION DE CAÑA	2																								2		
	CONDUCTOR PRINCIPAL DE CAÑA	3																										3
	JUEGO CUCHILLAS PICADORAS DE CAÑA	4																										4
	DESINTEGRADOR UNIGRATOR	5																										5
EXTRACCION (022)	TANDEM DE MOLINOS (INCLUYE SIST.)	6																								6		
	GRUA VIAJERA	7																								7		
	BOMBAS DE JUGO Y AGUA (4)	8																								8		
	EDIFICIO MOLINOS	9																								9		
CLARIFICACION (023)	CLARIFICADORES	10																								10		
	TOS JUGO CLARIFICADO Y ENCALADO	11																								11		
	BOMBAS H+O.O (8)	12																								12		
	TORRES DE SULFITACION	13																								13		
	MEZCLADOR CACHAZA Y BAGACILLO	14																								14		
	SIST CENTRAL RECEPCION DE JUGO	15																								15		
	CALENTADORES P.Y.Z. TO FLASH	16																								16		
	TOS Y BOMBAS DE JUGO PESADO	17																								17		
	FILTROS DE CACHAZA Y TOLVA	18																								18		
	BASCULAS DUPLEX	19																								19		
	SISTEMA MANEJO BAGACILLO	20																								20		
EVA-PORA-CION (024)	EDIFICIO DE CLARIFICACION	21																								21		
	CALENTADOR JUGO CLARIFICADO	22																								22		
	PREEMPORADORES Y (DOBLE EFECTO)	23																								23		
	TOS P.Y.TRANSFERENCIA DE JUGO (2)	24																								24		
	BOMBAS TRANSFERENCIA (8)	25																								25		
	BOMBAS VACIO, MELADURA (5)	26																								26		
	CUADRUPL E EFECTO	27																								27		
	TANQUES PARA ALMACENAMIENTO DE MIEL Y MELADURA	28																								28		
CRISTA-LIZA-CION (025)	COMPRESORES DE AIRE	29																								29		
	BOMBAS TRANSFERENCIA Y VACIO	30																								30		
	CRISTALIZADOR "CONTINUO" PARA MANEJO DE MASA C	31																								31		
	PORTATEMPLAS MASA B Y C (5)	32																								32		
	TANQUES ALIMENTACION TACHOS - MASA B Y C (5)	33																								33		
	TACHOS - MASA B Y C (10)	34																								34		
	BOMBAS VACIO CONDENSADORES TACHOS (12)	35																								35		
	CONDENSADORES BAROMETRICOS PARA TACHOS (10)	36																								36		
	GRAMEROS BRANCO FINO Y GRUESO (4)	37																								37		
	ELEVADOR DE PERSONAL	38																								38		
CENTRIFUGACION (026)	CENTRIFUGAS PARA AZUCAR A,B,YC(33)	39																								39		
	BOMBAS MIEL Y AZUCAR A,B,YC (12)	40																								40		
	BOMBAS MASA B,C Y AGUA CALIENTE (7)	41																								41		
	CONDUCTOR FORMACION MASA B Y C (2)	42																								42		
	CALENTADOR Y FUNDIDOR MASA C (2)	43																								43		
	CONDUCTOR Y ELEVADOR CANGILONES AZUCAR SECA SULFITADA	44																								44		
	CONDUCTOR "BANDA PARA MANEJO DE AZUCAR	45																								45		
SECCAD Y ENVASE (032)	SISTEMA TOLVA PESADO AZUCAR SECA (1)	46																								46		
	BASCULA DE AZUCAR	47																								47		
	SECCION EMPAQUADOR AZUCAR SECA	48																								48		
	SALA ALMACENAMIENTO AZUCAR SECA	49																								49		
	EDIFICIO DE PROCESO	50																								50		
	CAL-DE-RAS (038)	CALDERAS	51																								51	
CONDUCTORES BAGAZO Y AUXILIARES (5)	52																								52			
RELOCALIZACION CONDUCTOR RETORNOS	53																								53			
AMPLIACION EDIFICIO CALDERAS	54																								54			
PLANTA "TRATAMIENTO DE AGUA	55																								55			
	56	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		

PROGRAMA DE FECHAS C A V E S
INSENO TALA
TALA, JUL.



S I M B O L O G I A

- INICIO O TERMINACION DE ACTIVIDAD
- △ ENTREGA DE MATERIA EN EL SITIO
- ENTREGA DE EQUIPO EN EL SITIO
- ◇ ENTREGA DE MATERIAL EN EL SITIO

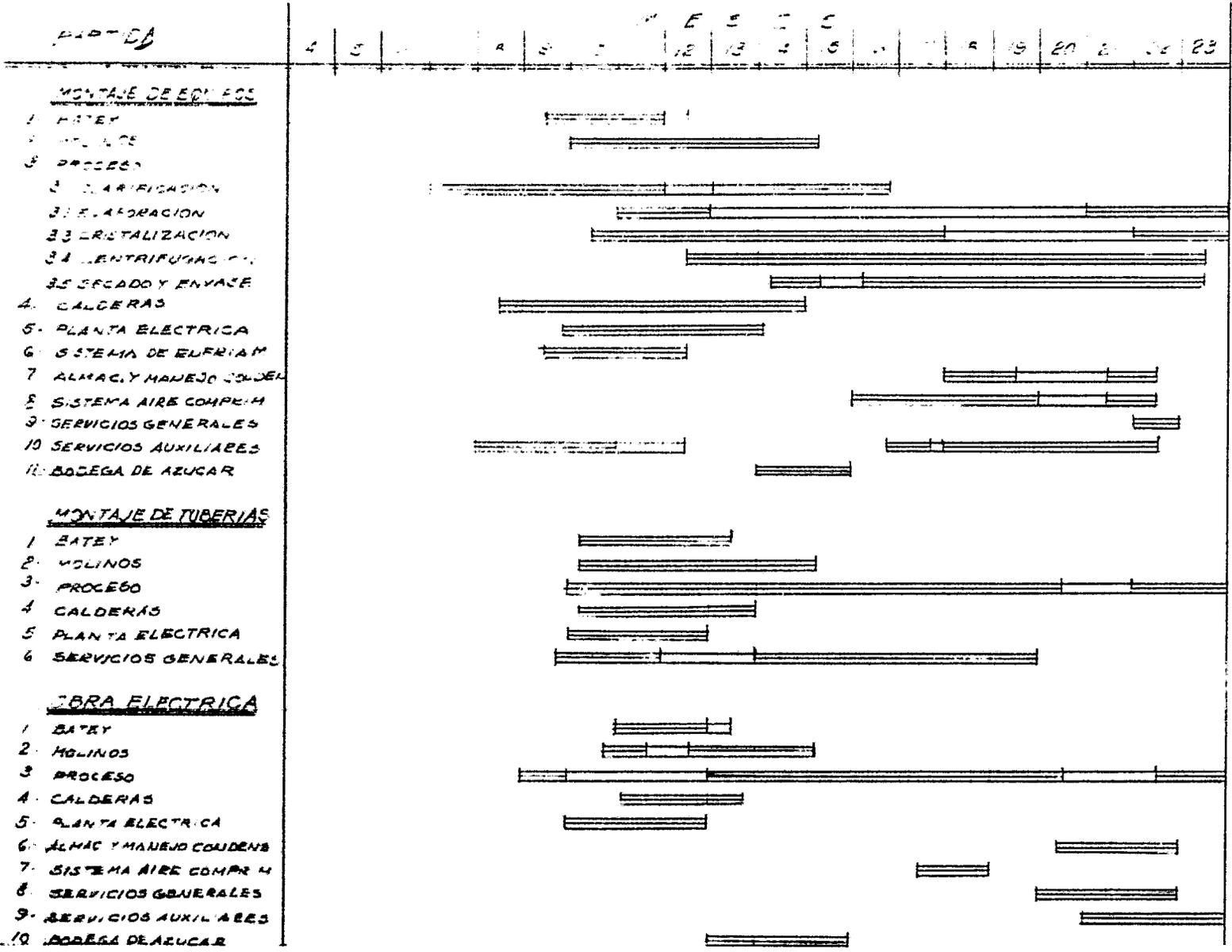
PROGRAMA DE FECHAS CLAVES

INGENIO TALA

TALA, JAL.

PROGRAMA GENERAL DE BARRAS.

PARTIDA	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
<u>PARACERIAS</u>																					
<u>1. CONSTRUCCION</u>																					
<u>OBRA CIVIL</u>																					
1. BATEY																					
2. MOLINOS																					
3. PROCESO																					
3.1. SECADO																					
3.2. CLARIFICACION																					
3.3. EVAPORACION																					
3.4. CRISTALIZACION																					
3.5. CENTRIFUGACION																					
3.6. SECADO Y ENJASE																					
4. CALDERAS																					
5. PLANTA ELECTRICA																					
6. INTEGRACION																					
7. LUBRICACION Y MANEJO																					
8. SISTEMA AIRE COMPRIM																					
9. SERVICIOS GENERALES																					
10. SERVICIOS AUXILIARES																					
11. BODEGA DE AZUCAR																					
<u>MONTAJE ELECTRICAS</u>																					
1. BATEY																					
2. MOLINOS																					
3. PROCESO																					
3.1. CLARIFICACION																					
3.2. EVAPORACION																					
3.3. CRISTALIZACION																					
3.4. CENTRIFUGACION																					
3.5. SECADO Y ENJASE																					
4. CALDERAS																					
5. TALLER MECANICO																					
6. BODEGA DE AZUCAR																					



1. [Illegible]
2. [Illegible]
3. [Illegible]
4. [Illegible]
5. [Illegible]
6. [Illegible]
7. [Illegible]
8. [Illegible]
9. [Illegible]
10. [Illegible]
11. [Illegible]
12. [Illegible]
13. [Illegible]
14. [Illegible]
15. [Illegible]
16. [Illegible]
17. [Illegible]
18. [Illegible]
19. [Illegible]
20. [Illegible]
21. [Illegible]
22. [Illegible]
23. [Illegible]
24. [Illegible]
25. [Illegible]
26. [Illegible]
27. [Illegible]
28. [Illegible]
29. [Illegible]
30. [Illegible]
31. [Illegible]
32. [Illegible]
33. [Illegible]
34. [Illegible]
35. [Illegible]
36. [Illegible]
37. [Illegible]
38. [Illegible]
39. [Illegible]
40. [Illegible]
41. [Illegible]
42. [Illegible]
43. [Illegible]
44. [Illegible]
45. [Illegible]
46. [Illegible]
47. [Illegible]
48. [Illegible]
49. [Illegible]
50. [Illegible]

[Illegible]

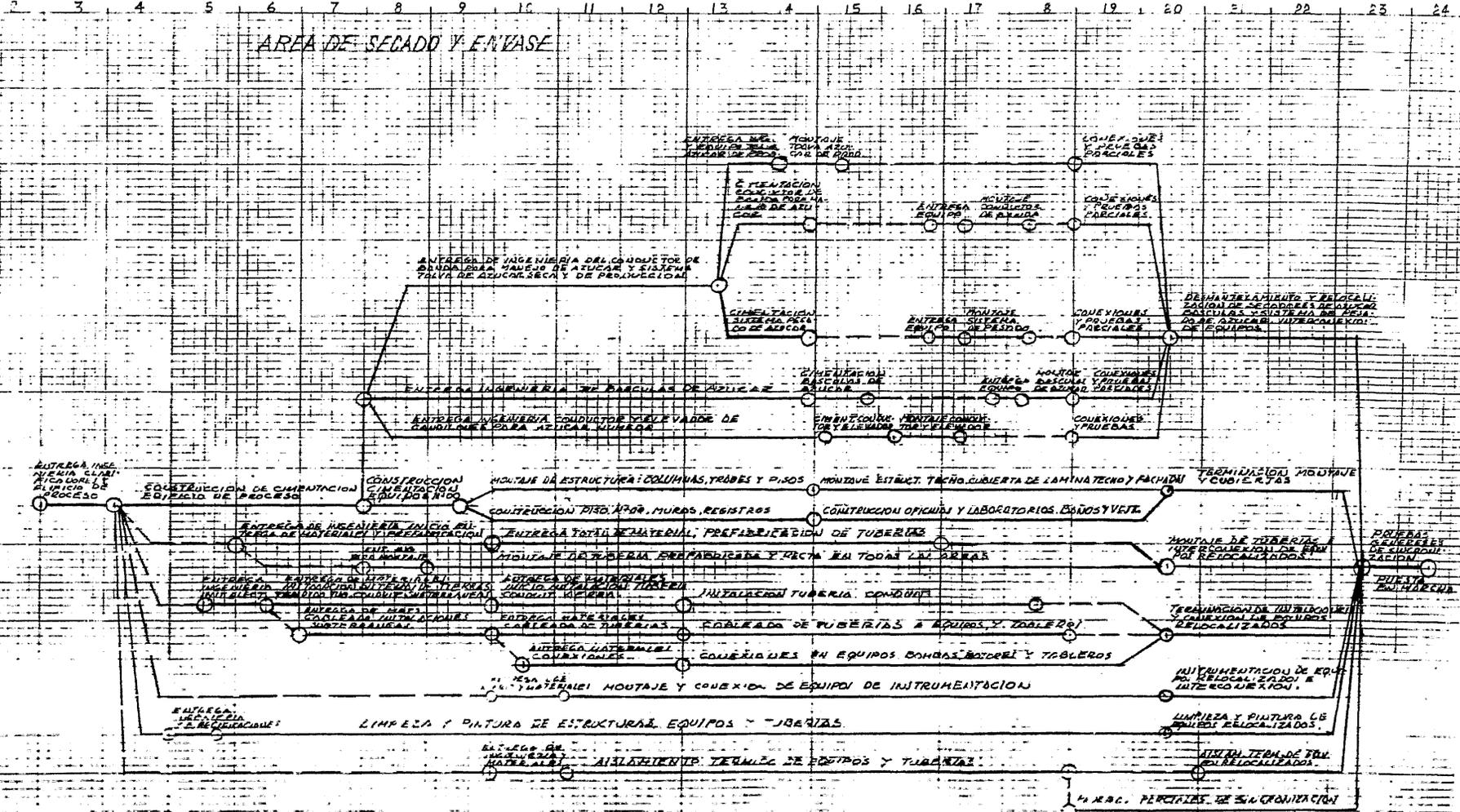
[Illegible]

[Illegible]

[Illegible]

N E S E S

AREA DE SECADO Y ENVASE



ENTREGA INGENIERIA CLASIFICACION DEL PROCESO

CONSTRUCCION DE CIMENTACION EQUIPO DE PROCESO

CONSTRUCCION CIMENTACION EQUIPO DE PROCESO

MONTAJE DE ESTRUCTURA: COLUMNAS, TRABES Y PISOS

MONTAJE ESTRUCT. TACHO CUBIERTA DE LAMINA TECNO Y FACILIDAD

TERMINACION MONTAJE Y CUBIERTAS

ENTREGA DE INGENIERIA INICIO DEL DEPO DE MATERIAL Y PREPARACION

CONSTRUCCION PISO, P.M. MURAS, REGISTROS

CONSTRUCCION OFICINAS Y LABORATORIOS, BANOS Y VEST.

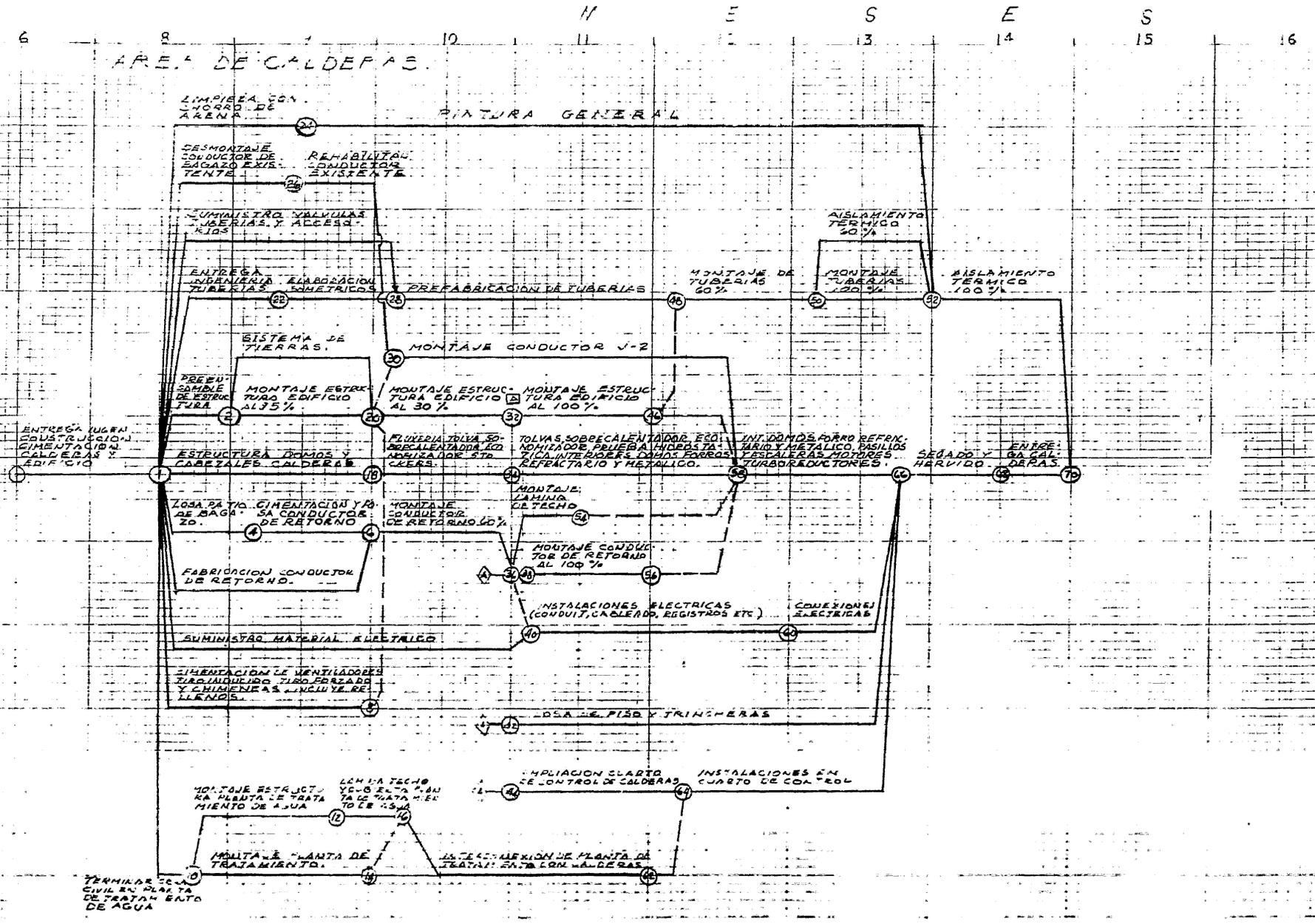
ENTREGA TOTAL DE MATERIAL, PREFABRICACION DE TUBERIAS

MONTAJE DE TUBERIA, FERRAMIENTAS Y RECA EN TODAS LAS AREAS

MONTAJE DE TUBERIAS Y RECONEXION DE EQUIPO RELOCALIZADOS

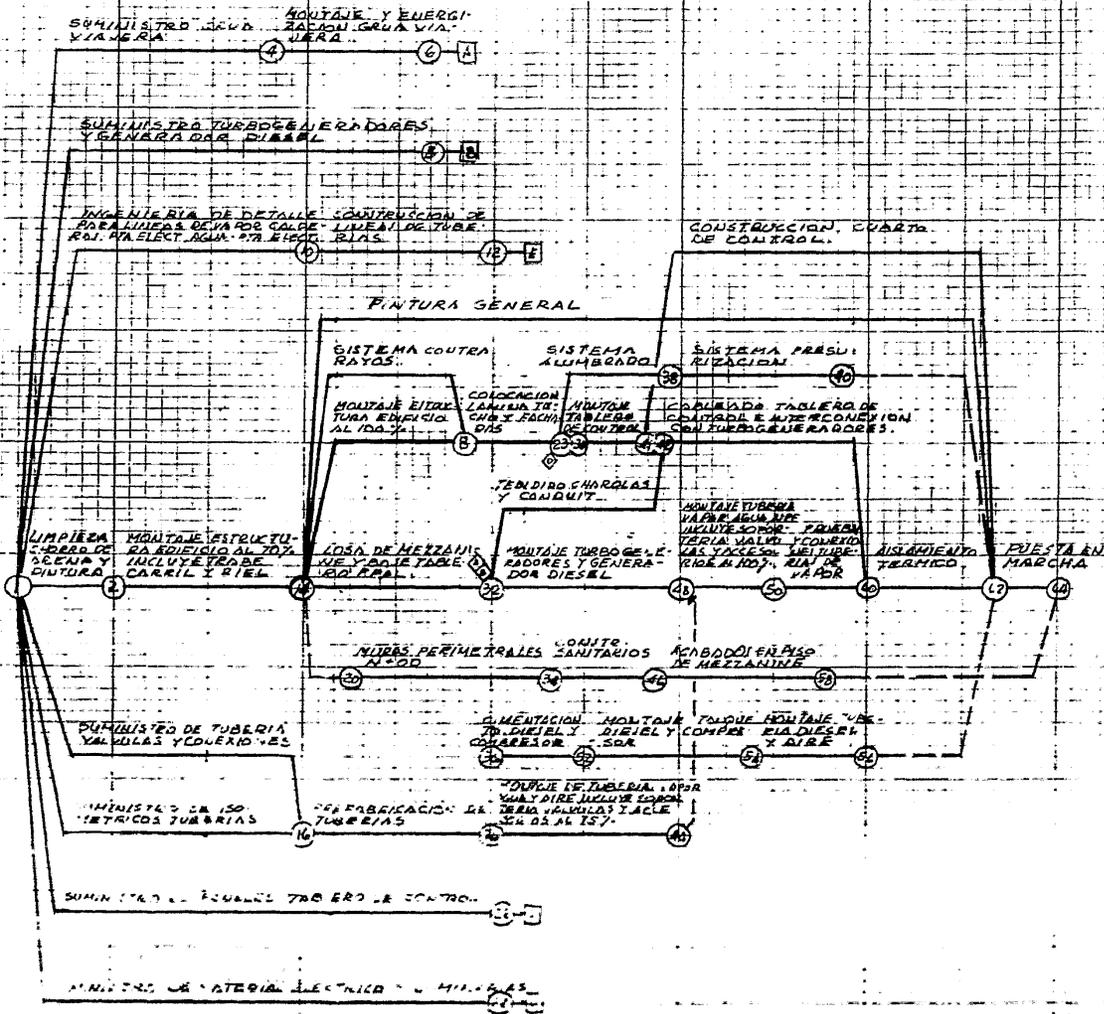
ENTREGA DE MATERIALES PARA LA FABRICACION DE TUBERIAS

AREA DE CALDEPAS.

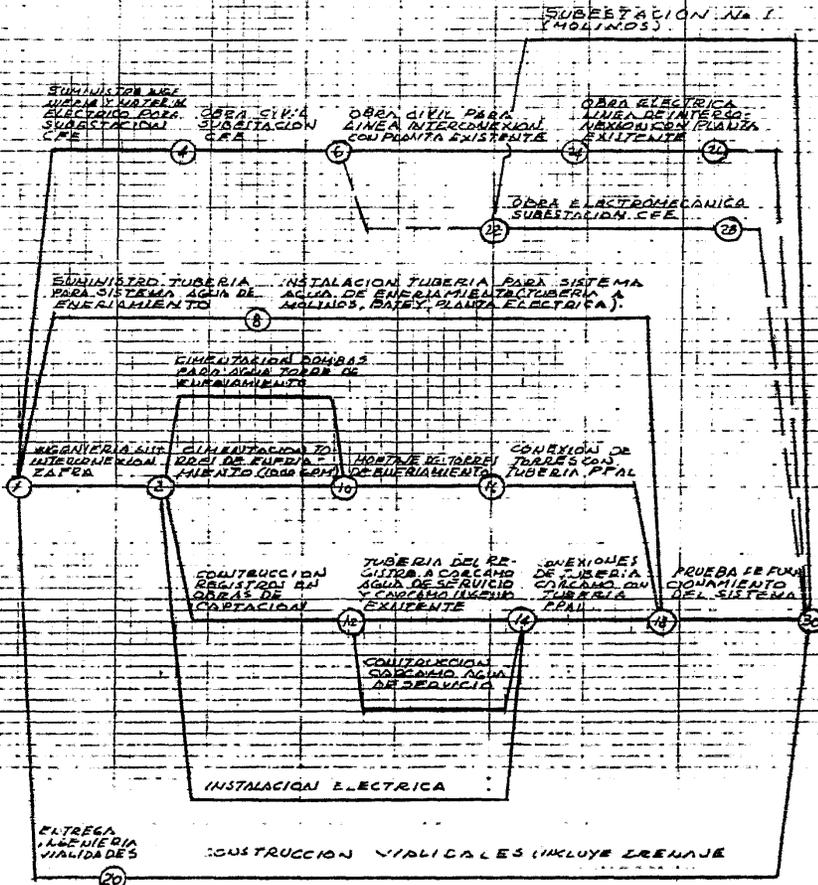


TERMINAR CON CIVIL EN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

PLANTA ELECTRICA



INTEGRACION



III.5 EQUIPO DE CONSTRUCCION NECESARIO

III.5. RELACION DE EQUIPO DE CONSTRUCCION

NOMBRE DE LA MAQUINA	CANTIDAD	MARCA DE LA MAQUINA	CAPACIDAD DE LA MAQUINA	TIPO
1.-APLANA-CRA DE RODILLOS	1	COMPACTO	10/14 TONS.	DIESEL
2.-CAMION ESTACAS	1	FORD	7 TONS.	GASOLINA
3.-CAMION CIGRUA HIAB	2	CHEVROLET		GASOLINA
4.-CAMIONETA	2	FORD	3.5 TONS.	GASOLINA
5.-CAMIONETA PICK-UP	2	FORD	3/4 TONS.	GASOLINA
6.-CAMION 2-BA	2	FORD	7,000 TONS.	GASOLINA
7.-CAMION DE VOLTEO	2	FORD	6 HP	GASOLINA
8.-COMPACTADOR VIBRATORIO	2	DYNAPAC		DIESEL
9.-COMPACTADOR 825-B	3	CATERPILLAR		DIESEL
10.-COMPACTADOR	4	BOSCH		GASOLINA
11.-COMPRESOR PORTATIL	2	NORTHROP	185 CM.	DIESEL
12.-COMPRESOR PORTATIL	1	NORTHROP	600 CM.	DIESEL
13.-MID. DE VIBRACION	1	SEAMAN ENGINEER	10/30 P.M.	DIESEL
14.-EQUIPO AUC-AIR	4	HARRIS		GASOLINA
15.-MOTOR GRABO DE KAMA	3	ATLAS-COPCO	250 HP.	DIESEL
16.-MOTOR GRABO	10	HARRIS		GASOLINA
17.-IDENTIFICADORA METEOROLOGICA	1	SEAMAN ENGINEER		DIESEL

NOMBRE DE LA MAQUINA	CANTIDAD	TIPO DE LA MAQUINA	CAPACIDAD DE LA MAQUINA	TIPO DE COMBUSTIBLE
18. BARRA SOBRE CAMION	2	LEER-BELL	20 TONS	DIESEL
19. BARRA SOBRE CAMION	2	LEER-BELL	15 TONS	DIESEL
20. BARRA SOBRE GRUAS	1	LEER-BELL	150 TONS	DIESEL
21. MALACATE	2	WIPAC	1 TON	CASOLINA
22. MOTOCONECTORA	1	CATERPILLAR	0	DIESEL
23. BOMBARDERA DE CONCRETO	1	ELBI	20 M ³ /HR.	ELCORTICA
24. BETONIZADORA	1	BRASSER GUNNISON	4,300 M ³	CASOLINA
25. CONVOLUCIONA PARA CONCRETO	4	WIPAC	1 5000	CASOLINA
26. BETONIZADORA	4	INTERNATIONAL	3/4 M ³	DIESEL
27. BOMBARDERA ELECTRICA	50	COOPERION	500 500	ELCORTICA
28. BOMBARDERA	1	CATERPILLAR	0	DIESEL
29. BOMBARDERA ELECTRICA	1	CATERPILLAR	17 M ³	DIESEL
30. BOMBARDERA 927 G	1	CATERPILLAR	1,10 M ³	DIESEL
31. BOMBARDERA DE CONCRETO	10	WIPAC	0	CASOLINA

PROGRAMA DE UTILIZACION DE EQUIPO DE CONSTRUCCION

DESCRIPCION	M E S E S																							
	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.-ARLANADORA DE RODILLOS																								
2.-CAMION ESTACAS																								
3.-CAMION C/GRUA HIAB																								
4.-CAMIONETA																								
5.-CAMIONETA PICK-UP																								
6.-CAMION PIPA																								
7.-CAMION DE VOLTEO																								
8.-CONTACTADOR VIBRATORIO																								
9.-CONTACTADOR ELK-2																								
10.-CONTACTADOR																								
11.-COMPRESOR PORTATIL																								
12.-COMPRESOR PORTATIL																								
13.-ORO PAVON																								
14.-SCHEIDT APC-17E																								
15.-MOTOR CHINO DE ARENA																								
16.-EQUIPO DIXONER																								

M E S E S

DETERMINACION :

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

17. ESTABILIZADORA MECANICA

18. GRUA SOBRE CAMION

19. GRUA SOBRE CAMION

20. GRUA SOBRE ORUGAS

21. MUELINTE

22. MOTOCONECTORA

23. DESMOLDADOR DE CONCRETO

24. PATROLIZADORA

25. REVOLVEDORA PARA CONCRETO

26. RETROEXCAVADORA

27. SOLDADORA ELECTRICA

28. TRACTOR L-7

29. TRACTOR 3/ORUGAS

30. TRACTOR 377 L

31. VIBRADOR DE CRICOTE

III.6 CONTROL DE LA EJECUSION
DE OBRA

III.6 CONTROL DE LA EJECUCION DE OBRA

Considerando la gran importancia que tiene el llevar un adecuado control de las operaciones de construcción durante el desarrollo de la obra, tanto de los volúmenes de obra realizados como de los montos que representan que nos servirá para determinar si se están ejecutando dentro del programa establecido y costo en que se incurre al realizarlas, con el fin de establecer si la operación está dentro de los límites marcados en el proyecto, para obtener los resultados económicos esperados se ha establecido los siguientes tipos de control.

Control de Tiempos, Volúmenes y Montos

Esta etapa consiste en la realización de revisiones periódicas al proyecto con una frecuencia mensual o quincenal según las necesidades. El objeto es conocer el avance de las actividades, volúmenes ejecutados, los montos ejercidos y por lo tanto, el desarrollo real de la obra comparado con lo establecido en el programa base. Así se podrán detectar los retrasos en que se incurra, la responsabilidad y causas de los mismos y con ello poder tomar las medidas necesarias para corregir las desviaciones del programa que se presenten dada la gran importancia que tiene para la buena marcha del proyecto.

En estos controles que se presentarán en forma de -
 reporte, y en forma gráfica las partidas presupuesta
 das estarán representadas por las actividades mas -
 representativas de dicha partida como son:

- Terracerías Por el total de M3 de -
 material, movidos y co-
 locados
- Obra Civil Por el total de M3 de -
 concreto colocado.
- Montaje de Estructuras Por el total de tonela-
 das montadas
- Montaje de Equipos Por el total de tonela-
 das montadas
- Montaje de Tuberías Por el total de ML monta-
 dos
- Obra Eléctrica Por el total de ML de -
 Tubería y cableado
- Instrumentación Por el total de pieza -
 de control colocados
- Pintura Por el total de M2 pinta-
 dos
- Aislamiento Por el total de ML de -
 Tuberías Aisladas
- Canal de Descarga Por el total de M3 exca-
 vados

- Alberca de Sedimentación Por el total de M3
de excavación
- Camino de Acceso Por el total de ML
construidos

Los controles que se realizarán son:

- a).- Control de Avances de Volúmenes por partidas -
presupuestadas (forma 1)
- b).- Control de Avance de Montos ejercidos por parti-
das presupuestadas (forma 2)
- c).- Control de Avance Global de Volúmenes y por par-
tidas presupuestadas (forma 3)
- d).- Control Gráfico de Montos por partidas presupes
tadas (forma 4), (se presentan anexas como ejemplo
las formas 4 y 5)
- e).- Control Gráfico de Programas de los conceptos de
obra más representativos y significativos duran-
te el desarrollo de la obra de acuerdo con:
 - e).1 Control de Colocación de Concreto (forma 6)
 - e).2 Control de Montaje de Estructuras (forma 7)
 - e).3 Control de Montaje de Equipos (forma 8)
 - e).4 Control de Montaje de Tuberías (forma 9)

Control de Costos

En esta etapa se elaborarán reportes semanales y mensuales en que se consignarán las erogaciones por concepto de Mano de Obra, Destajos, Materiales, Maquinaria y Gastos Indirectos y servirán para determinar el costo por partidas presupuestadas que se compararán con el avance valorizado en el mismo período, a fin de determinar los resultados obtenidos en la operación. Con este reporte se podrán detectar las desviaciones que se presenten en los resultados con lo establecido en el presupuesto, y con ello tomar las medidas necesarias para corregir las fallas (forma - 10).

Control de Contratación y Obra Ejecutada

Mediante este reporte se llevará el control mensual del monto contratado partiendo del monto original y las ampliaciones que se hagan necesarias considerar como consecuencia del incremento de los precios de los elementos que componen el costo de la obra. Para el control se considera el saldo de contratación que resulta del Ejercicio del año más el del Ejercicio en operación.

Respecto a la Obra Ejecutada se lleva el control del Avance de Obra, de las Estimaciones elaboradas ó facturación, del Avance pendiente de facturar y su proceso de recuperación. Estos resultados se llevan a los libros y acumulados a través de tres el Ejercicio anterior que se lleva, utilizándose también el proceso de recuperación del avance pendiente de facturar del Ejercicio anterior (forma 11).

AVANCE DE TRÁBajos POR PARTIDAS.

EMPRESA _____
 FECHA _____
 PERIODO _____

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VOLUMEN		A V A N C E				DIFERENCIAS	
		PRESU- PUESTO	ASPECTO	POR EL MES		ACUMULADO		POR EL MES	ACUMULADO
				PROGRA- MADO	EJECUTADO	PROGRA- MADO	EJECUTADO		
REFRIGERIAS	M ³								
OBRA CIVIL	M ³								
MONT. ESTRUCT.	TON.								
MONT. EQUIPOS	TON.								
MONT. TUBERIAS	ML.								
OBRA ELECTICA	ML.								
INSTRUMENTACION	PZA.								
PINTURA	M ²								
ASLAMIENTO TERM.	ML.								
DESECHOS INVENT.	M ³								
ALBERCA DE SEDIM.	M ³								
CAMINO DE ACCESO	ML.								

ADAMA No 1

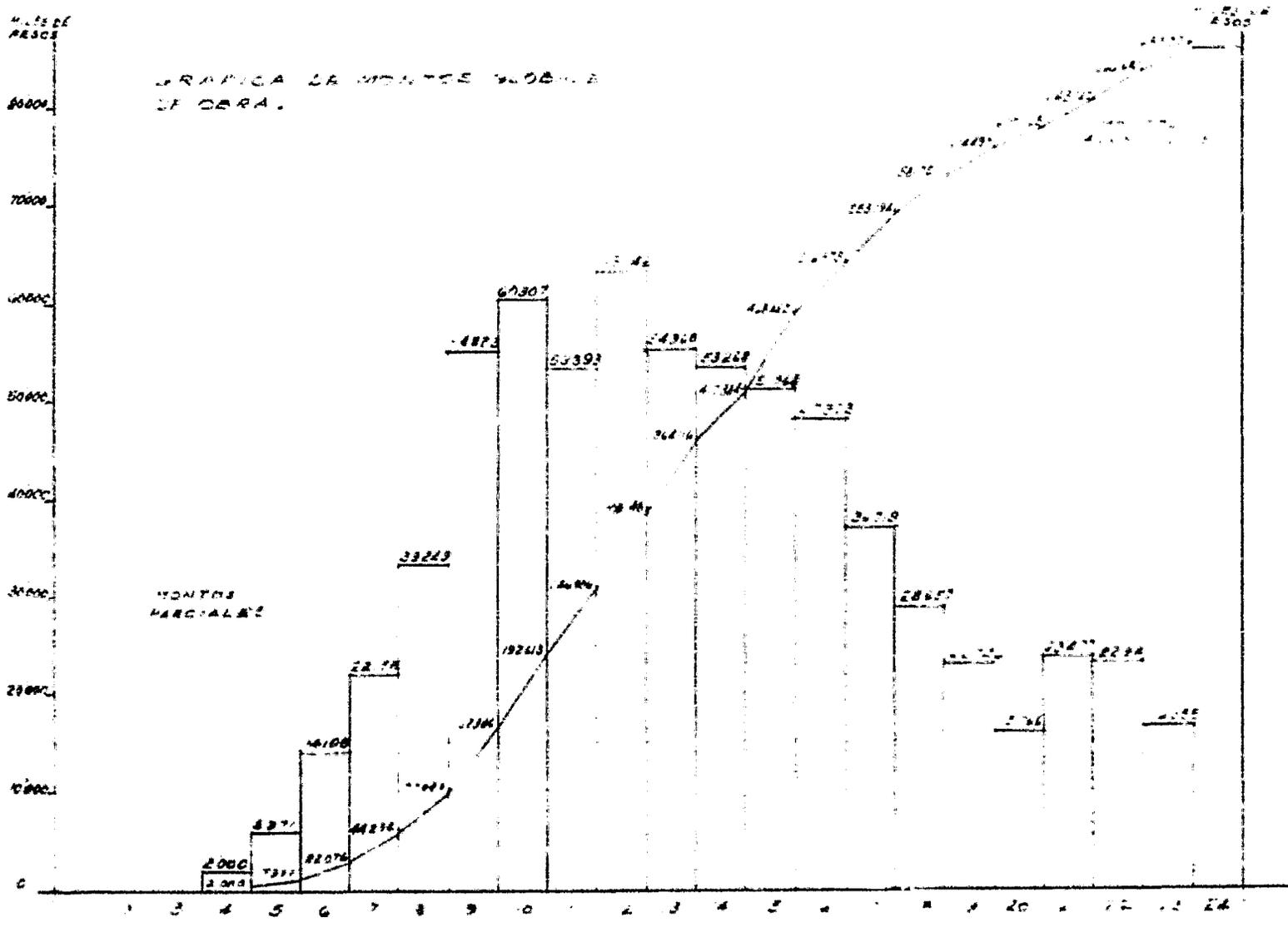
AVANCE DE MONTOS POR PARTIDAS.

PERIODO _____

PARTIDAS PRESUPUESTADAS	MONTO TOTAL	POR EL MES		ACUMULADO		DIFERENCIAS			
		PROGRAMADO	EJECUTADO	PROGRAMADO	EJECUTADO	POR EL MES		ACUMULADO	
						ATRASO	ADELANTO	ATRASO	ADELANTO
TERRACERIAS									
OBRA CIVIL									
MONT. ESTRUCTURA									
MONT. EQUIPOS									
MONT TUBERIAS									
OBRA ELECTRICA									
INSTRUMENTACION									
PINTURA									
AISLAMIENTO TERMICO									
DESECHOS INDUSTRI.									
ALBERCA DE SEDIMENT.									
CAMINO DE ACCESO									
SUMAS									

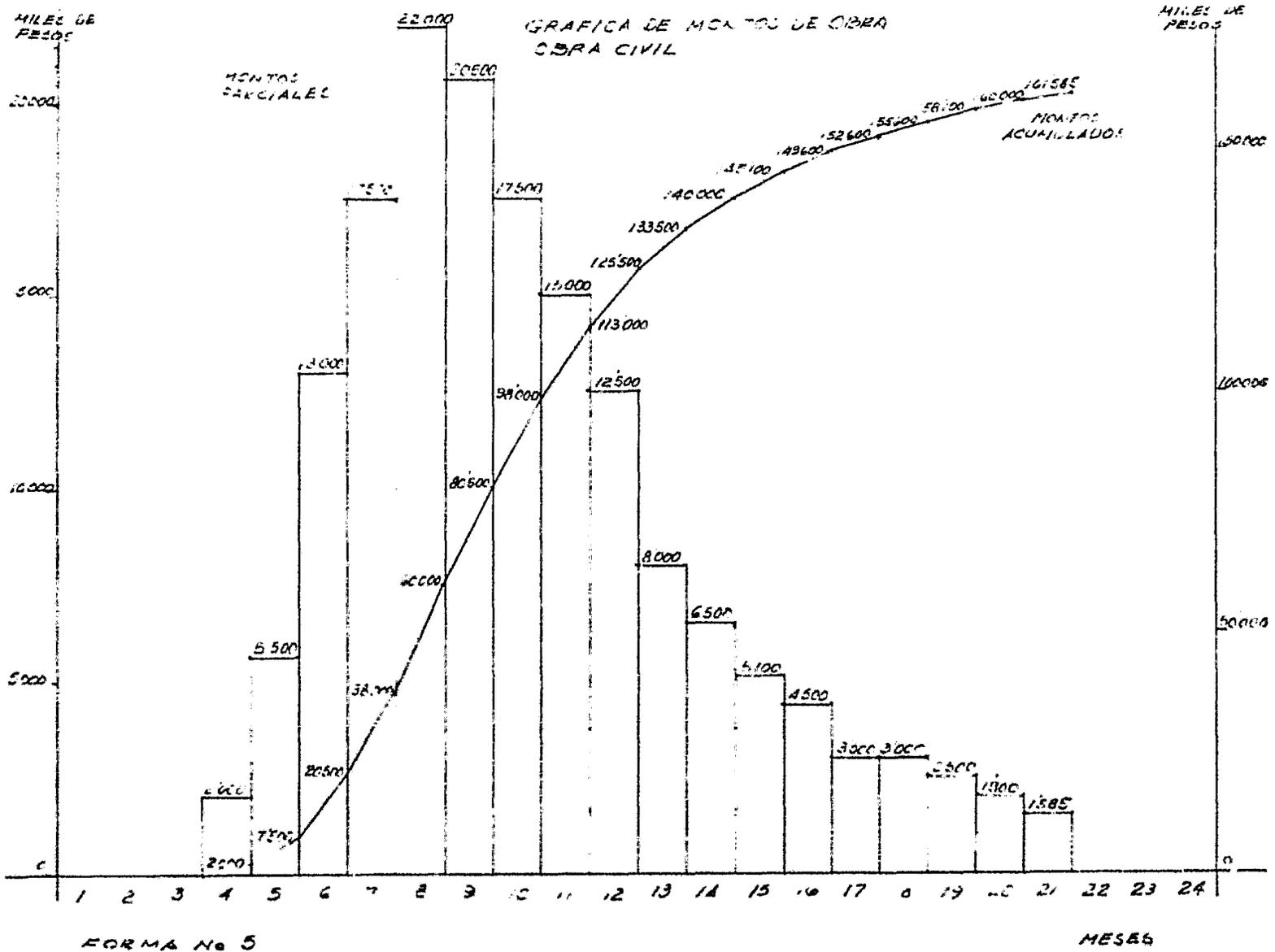
AVANCE GLOBAL POR PARTIDAS

PARTIDA	M E S E S																								% MONTO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	



FORMA No 4

1955



PROGRAMA DE COLOCACION DE CONCRETO

M E S E S

AREA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24			
A									250	250	250	250	250														
B				390	550	800	960	560	950	1930	1520	1000	450	220	180	131											
C				36	96	90	90																				
SUMAS																											
PARCIAL				390	445	1895	2050	2550	2550	2535	2005	1230	450	220	180	131											
ACUMULADO				390	1835	3730	5780	8330	10880	13415	15420	16650	17100	17320	17500	17631											

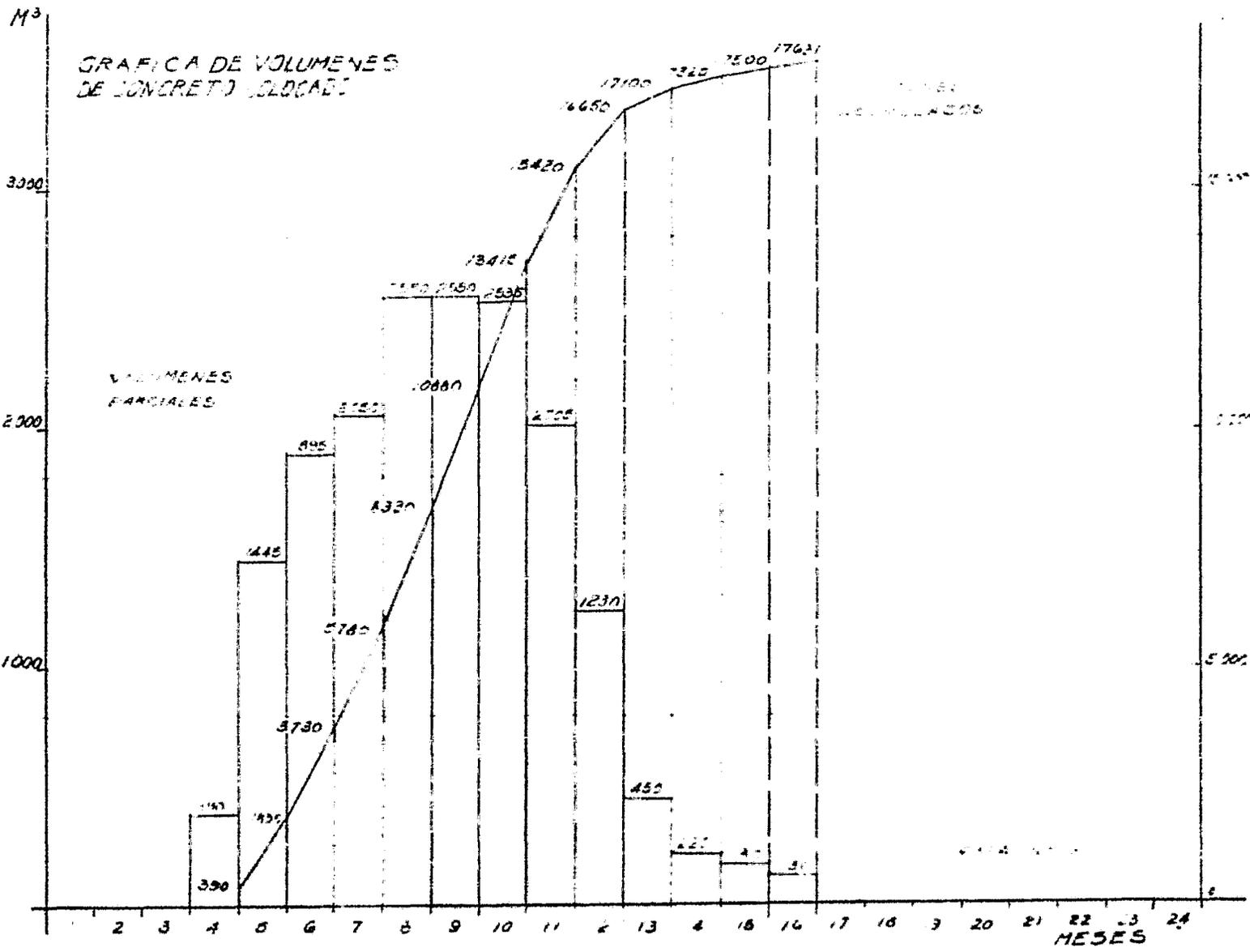
A TERRACERIAS , VOLUMEN = 2,340 M³

B OBRA CIVIL , VOLUMEN = 14,961 M³

C CANAL DE DESCARGA , VOLUMEN = 370 M³

TOTAL = 17,631 M³

FORMA No 6-4



MONTAJE DE ESTRUCTURAS

M E S E S

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A								100	150	50	250	250	250	250	200	130								
B									50	80	100	120	120	120	120	120	101							
C														30	40	40	50	50	40	30	20			
SUMAS																								
PARCIAL								100	200	230	350	370	370	400	360	290	151	50	40	30	20			
ACUMULADO								100	300	530	880	1250	1620	2020	2380	2670	2821	2871	2911	2941	2961			

224

A : ESTRUCTURA PESADA ; VOLUMEN = 1.730 TON.

B ESTRUCTURA SEMIPESADA ; VOLUMEN = 931 TON.

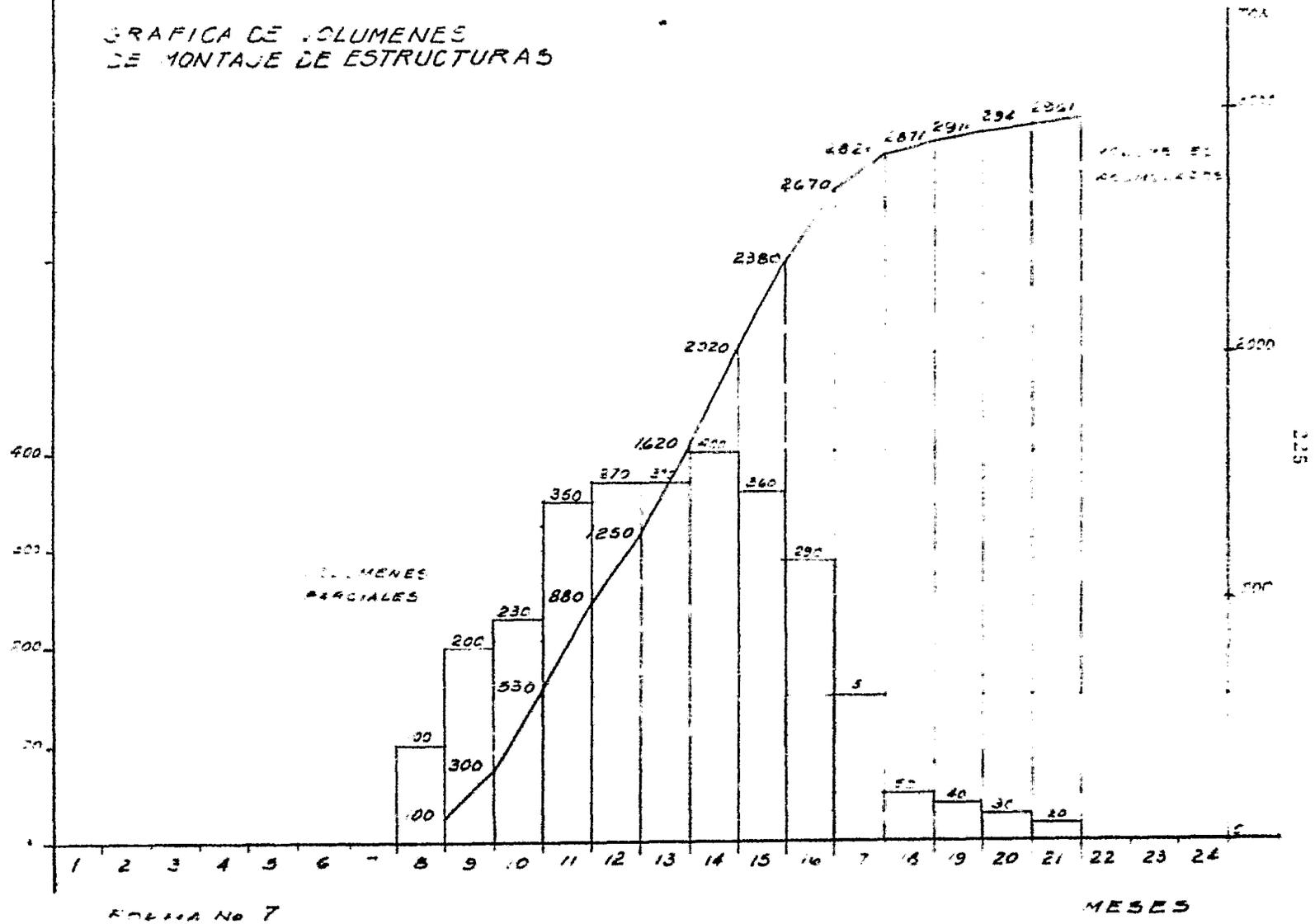
C ESTRUCTURA LIGERA ; VOLUMEN = 300 TON.

TOTAL = 2961 TON.

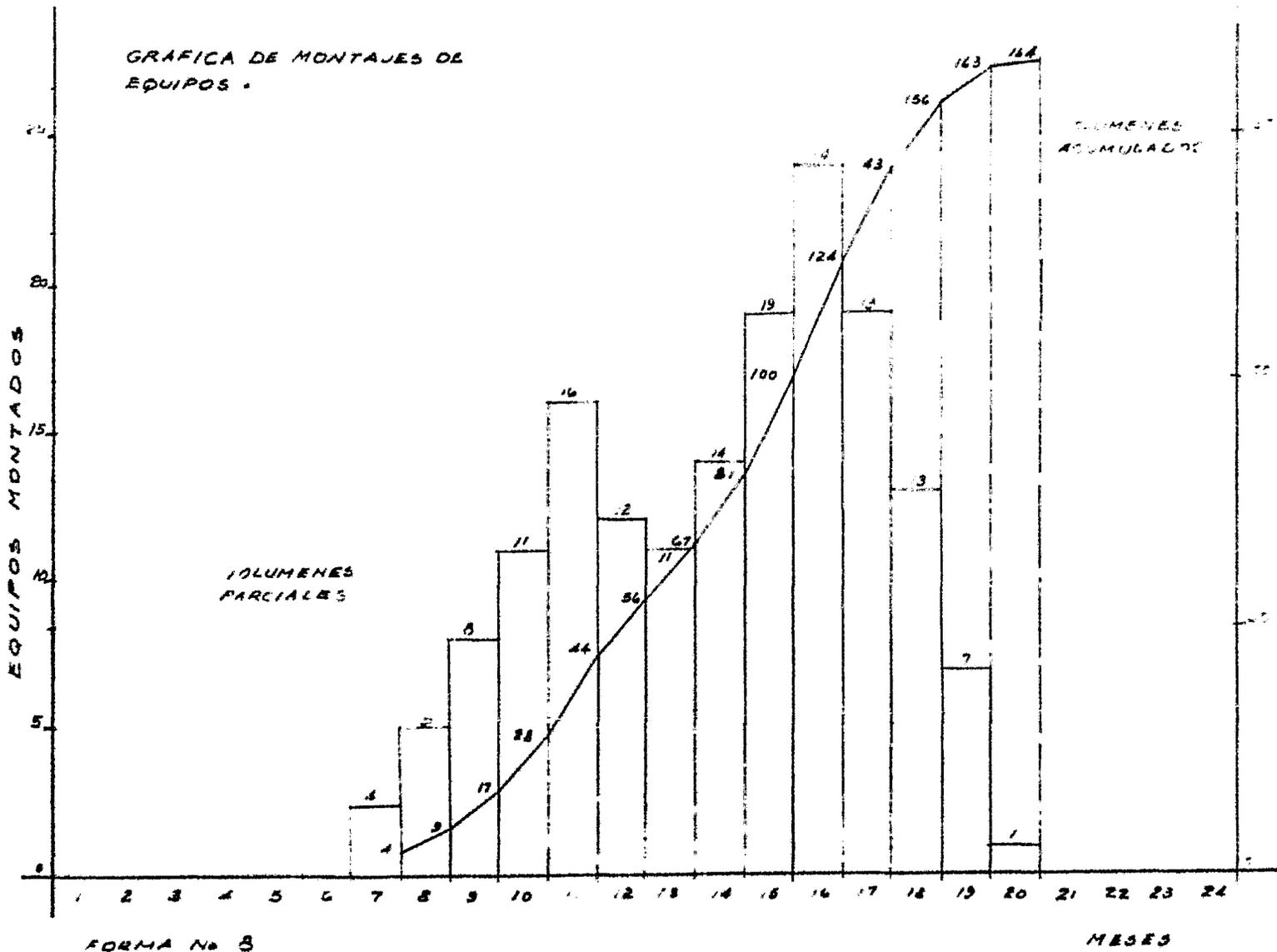
FORMA N. 1 A

TON

GRAFICA DE VOLUMENES DE MONTAJE DE ESTRUCTURAS



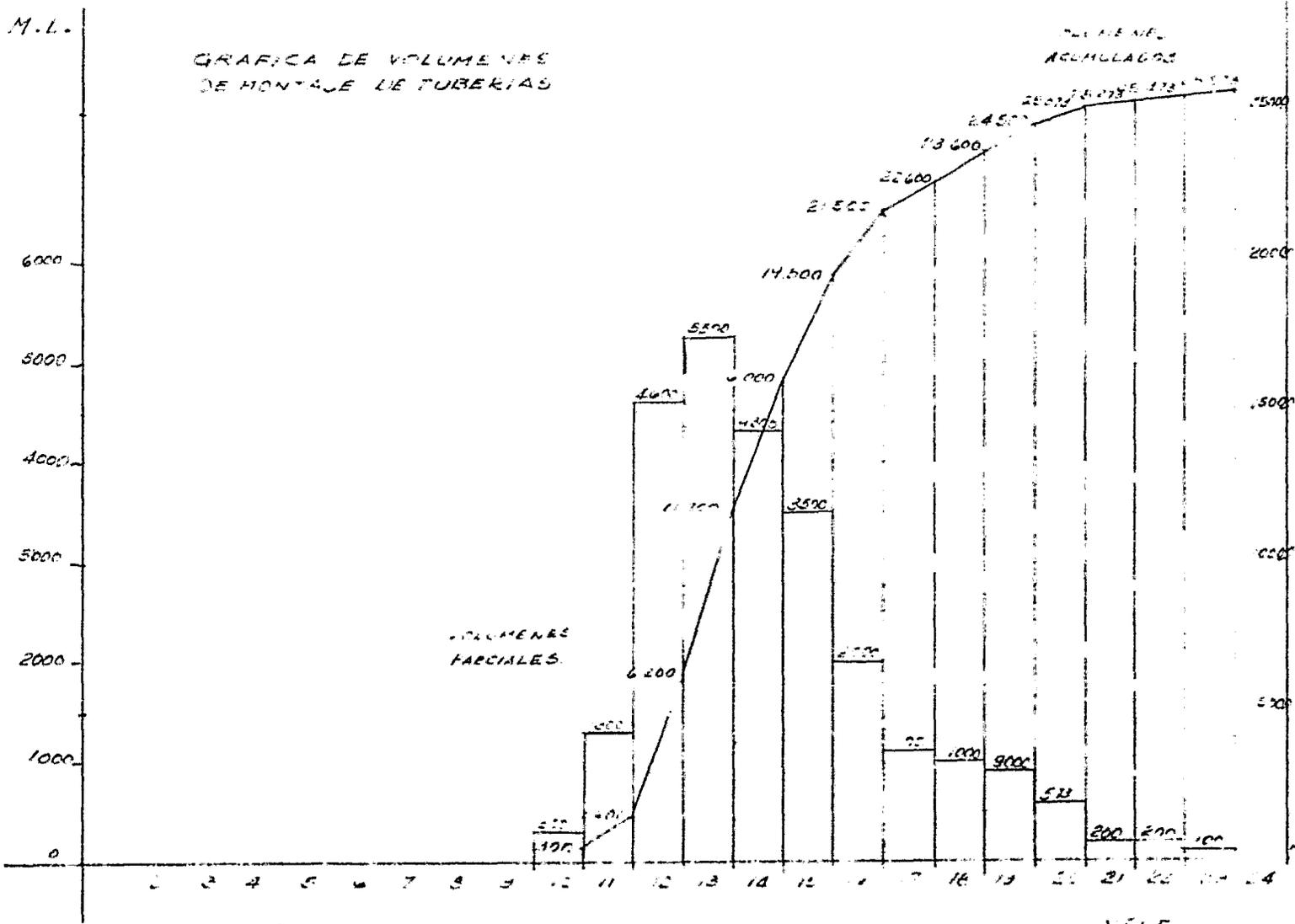
GRÁFICA DE MONTAJES DE EQUIPOS .



FORMA No 8

M.L.

GRAFICA DE VOLUMENES DE MONTAJE DE TUBERIAS



FORMA No 3

MESE

REPORTE AVANCE - COSTO

OBRA _____

CONCEPTOS	TERRAZAS	OBRA CIVIL	MONT. ESTRUC.	MONT. EQUIPO	MONT. TUBERIA	OBRA ELECTRICA	INSTALACION	PINTURA	AISLAM. TERMICO	DESECHOS INDUSTRIAL	ALBERCA DE SFOM.	CAMINO DE ACCESO	TOTAL
1- MANO DE OBRA													
2- MATERIALES													
3- MAQUINARIA													
4- DESTAJOS.													
COSTO DIRECTO													
COSTO INDIRECTO													
TOTAL COSTO													
AVANCE A COSTO DIRECTO													
AVANCE A PRECIO UNITARIO													
UTILIDAD													

228

IV C O N C L U S I O N E S

IV. CONCLUSIONES

IV. C O N C L U S I O N E S

Se ha establecido en los primeros capítulos en este trabajo la gran importancia que para México representa la Industria Azucarera por su considerable participación en la economía del país. A través del análisis de su desarrollo, se ha visto como, después - de tener un lugar previligiado en el ámbito del mercado mundial, hasta el grado de que por sus exportaciones se lograban importantes ingresos, se llegó - no sólo a no contar con excedentes para exportar, - sino a ser insuficientes para cubrir el mercado interno y lo más grave a tener que importar los volúmenes faltantes, lo que se traduce en importante fuga de divisas y por consiguiente en un deterioro - considerable para nuestra economía.

Por otro lado, al recurrir al mercado Internacional para la adquisición de estos volúmenes, donde los - precios son considerablemente mayores que los de - nuestro mercado y para hacerlos llegar a la Industria o al Consumidor particular que los requiera, - se hace necesario subsidiarlos agravando más el daño que se causa al desviar recursos que tan necesarios son de aplicar en otras áreas de la planta productiva del país.

Esto determina la gran importancia y la urgencia - que se tiene de llevar a cabo los programas de reestructuración de la Industria Azucarera en México - cumpliendo con las metas trazadas aplicandolas a todas las áreas que la integran tanto en el aspecto - organizacional, financiero y de producción.

Consideramos que para lograr el desarrollo de la Industria, primero se deberá salvar lo perdido resolviendo adecuadamente el problema de manejo del campo cañero conciliando los intereses de los propietarios con los de los encargados de la producción que sabemos es posible dada la innegable nobleza de -- nuestra gente de campo siempre dispuesta a trabajar en bien del país. Así mismo y buscando recuperar la productividad de la planta establecida se deberá - dar prioridad a la rehabilitación de aquellos Ingenios que la negligencia los ha llevado a grados extremos de obsolescencia e ineficiencia pero que teniendo capacidad suficiente de campo y de producción en fábrica, es posible salvarlos a través de programas de inversión para su reparación y modernización.

En seguida se vé lógico considerar que en Ingenios en que se observe un mayor potencial de producción, determinada por su localización, medios de producción e infraestructura, es necesario lanzarse a ampliarlos tanto en el área de campo como en el de fábrica buscando con ello incrementar al máximo la - producción de azúcar.

Logrando con las actividades de rehabilitación y ampliación de Ingenios resolver el problema de incremento de la producción de azúcar a corto plazo y - previo análisis detallado de todos los aspectos que definen el sitio adecuado de localización, iniciar el programa de construcción de nuevos Ingenios que a largo plazo vendrán a reforzar la producción y estabilizar el funcionamiento de la Industria Azucarera.

También es cierto que para mantener un equilibrio - en la actividad de la industria es necesario considerar el llevar a cabo campañas de orientación tendientes a modificar y hasta erradicar los vicios - que en el consumo y comercialización del azúcar se tienen en la actualidad para que este sea congruente con la capacidad de producción y distribución nacional logrando así reintegrarle a la Industria Azucarera el nivel que tenía y cuya aportación se hace más necesaria dados los graves problemas económicos que actualmente afronta el país.

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

- 1.- Información de los archivos Técnicos de CNIA.
- 2.- Información de los archivos Técnicos de FIMSA.
- 3.- Manual azucarero Mexicano .