



Universidad Nacional
Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA
PARA FUERZA Y ALUMBRADO DEL
INGENIO SAN CRISTOBAL

T E S I S

Que para obtener el Titulo de

INGENIERO MECANICO ELECTRICO

p r e s e n t a

SERGIO ALBERTO OJEDA ENCISO



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PREFACIO	iii
LISTA DE TABLAS	v
LISTA DE PLANOS	vii
LISTA DE NAVES	x
ABREVIATURAS	xii
 Capítulo	
I. FUERZA	1
Introducción	1
Conductores del circuito derivado...	3
Medio de desconexión.....	4
Protección del circuito derivado....	6
Control del motor.....	7
Protección del motor.....	9
Localización de cargas.....	12
Cálculo de circuitos derivados.....	30
Ejemplo.....	31
II. ALUMBRADO.....	114
Introducción.....	114
Conductores del circuito derivado....	116
Medio de desconexión.....	117
Protección del circuito derivado....	117
Protección de las luminarias.....	118
Localización de cargas.....	119

	Página
Cálculo de circuitos derivados.....	180
Cápítulo	
Ejemplo.....	181
III. ALIMENTADORES.....	224
Introducción.....	224
Conductores del circuito alimentador	224
Medio de desconexión.....	227
Protección del circuito alimentador.	228
Derivaciones desde un alimentador...	230
Localización de tableros.....	231
Cálculo de circuitos alimentadores.....	235
Ejemplo.....	236
IV. ALTA TENSION.....	265
Introducción.....	265
Conductores.....	267
Medio de desconexión.....	268
Protección de la red.....	269
Localización de subestaciones.....	272
Cálculo de la red.....	276
Ejemplo.....	276
BIBLIOGRAFIA.....	298
APENDICES.....	300
A. Alumbrado.....	301
B. Alta tensión.....	327
C. Transformadores.....	340
D. Canalizaciones.....	343
E. Conductores (para menos de 600 volts)	345
F. Plano general.....	349

PREFACIO

En el presente trabajo se ha tratado de establecer los requisitos que deberán cumplir los diferentes elementos que constituyen un sistema eléctrico.

Los diferentes capítulos en los que se ha dividido el trabajo se deben a los diversos servicios que prestan los elementos en el sistema eléctrico al cual pertenecen.

En el capítulo I se dan los requisitos que deberán cumplir los elementos que componen los circuitos derivados de fuerza.

El capítulo II está dedicado a las características que deberán cumplir los elementos que componen los circuitos derivados para alumbrado.

Los circuitos alimentadores y los requisitos de sus elementos son tratados en el capítulo III.

Los elementos de una red eléctrica de alta tensión son tratados en el capítulo IV.

El método de cálculo para el alumbrado de exteriores e interiores son dados en el apéndice A.

El apéndice B trata de las características de los elementos que constituyen la red eléctrica de alta tensión.

El apéndice C trata del cálculo de la potencia nominal de los transformadores.

Las características de las canalizaciones son tratadas en el apéndice D.

Los conductores (para menos de 600 volts) y sus características son tratados en el apéndice E.

El plano general de la planta se da en el apéndice F.

LISTA DE TABLAS

Tabla		Página
1	Servicio, datos de placa, control y medio de protección contra sobrecarga, medio de desconexión y protección contra cortocircuitos o fallas a tierra, así como la localización de las cargas de fuerza	37
2	Selección del calibre de los conductores para los circuitos derivados de fuerza por los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión	61
3	Diagrama de canalizaciones de los circuitos derivados de fuerza, indicando el diámetro de la canalización	79
4	Servicio, localización, potencia con balastro de las lámparas, balanceo por fase, medio de desconexión y protección contra cortocircuitos o fallas a tierra de los circuitos derivados para alumbrado	185
5	Selección del calibre de los conductores para los circuitos derivados de alumbrado por los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión	197
6	Diagrama de canalizaciones de los circuitos derivados de alumbrado, indicando el diámetro de la canalización	206
7	Servicio, medio de desconexión y protección contra cortocircuitos o fallas a tierra así como la localización de los circuitos alimentadores de fuerza.....	247
8	Selección del calibre de los conductores para los circuitos alimentadores de fuerza, por los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión	250
9	Servicio, balanceo por fase, medio de desconexión y protección contra cortocircuitos o fallas a tierra, así como la localización de los circuitos alimentadores de alumbrado.....	253

Tabla	Página	
10	Selección del calibre de los conductores para los circuitos alimentadores de alumbrado, por los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión.....	256
11	Diagrama de canalizaciones de los circuitos alimentadores de fuerza y alumbrado, indicando el diámetro de la canalización....	259
12	Características de los interruptores de la red eléctrica de alta tensión	292
13	Diagrama de la red eléctrica de alta tensión mostrando los puntos de cortocircuito en estudio	294
14	Diagrama de canalizaciones para la red eléctrica de alta tensión, indicando el diámetro de la canalización	296
15	Capacidad de corriente de conductores aislados.....	352
16	Factores de corrección por agrupamiento	353
17	Factores de corrección por temperatura.....	353
18	Canalizaciones	354
19	Índice de cuarto.....	354
20	Características de lámparas de vapor de mercurio alta presión	355
21	Luminarias	356
22	Factores de reflexión.....	357
23	Factor de mantenimiento.....	358
24	Curva de μ_d	359

LISTA DE PLANOS

Plano		Página
	FUERZA	
1	Batey tandem No. 1 y 2	13
2	Batey tandem No. 3	14
3	Batey tandem No. 3 y calderas.....	15
4	Batey tandem No. 4	16
5	Molinos tandem No. 1, 2 y 3.....	17
6	Molinos tandem No. 4, mex-paper y taller mecánico.....	18
7	Transporte de bagazo.....	19
8	Calera y cachaza (superior).....	20
9	Calera y cachaza (inferior).....	20
10	Alcalización, clarificación, tanque de cla- ros y evaporación.....	21
11	Portatemplas A, B y C, cristizador C.....	22
12	Centrífugas A y B (superior).....	22
13	Centrífugas A y B (inferior).....	22
14	Centrífugas C (superior).....	23
15	Centrífugas C (inferior).....	23
16	1er. tratamiento.....	23
17	2do. tratamiento.....	23
18	Clarificación de refinado, filtración y en- vasado.....	24
19	Columnas de carbón.....	24
20	Tanque de condensados contaminados y cen- trífugas de refinado.....	24

Plano	Página
21 Tachos de refinado y secado de azúcar.....	25
22 Centrífugas de refinado (superior).....	25
23 Centrífugas de refinado (inferior).....	25
24 Bodega y refundición.....	26
25 Bombas de río y tratamiento de agua.....	27
26 Calderas.....	28
27 Fábrica de alcohol.....	29
ALIMENTADORES	
28 Alimentadores de las subestaciones No. 1, 6 y 7.....	232
29 Alimentadores de las subestaciones 2 y 2a....	233
30 Alimentadores de la subestación No. 3.....	234
31 Alimentadores de la subestación No. 4.....	234
32 Alimentadores de la subestación No. 8.....	234
33 Alimentadores de la subestación No. 9.....	234
34 Alimentadores de la subestación No. 0.....	234
ALTA TENSION	
35 Circuito I de alta tensión.....	273
36 Circuito II de alta tensión.....	274
37 Circuito III de alta tensión.....	275
ALUMBRADO	
I Tratamiento de aguas (interior).....	169
II Batey tandem No. 1, 2 y 3.....	170
III Batey tandem No. 3 y calderas.....	171
IV Batey tandem No. 4 y mex-paper.....	172
V Almacenamiento de bagazo (área I).....	173

Plano		Página
VI	Fábrica de alcohol.....	174
VII	Almacenamiento de bagazo (área II), bombas de rfo y tratamiento de agua (exterior).....	175
VIII	Pasillo de acceso a la fábrica (exterior)....	175
IX	Pasillo entre naves No. 15 y 16 (Calderas)...	176
X	Clarificadores No. 2, 4 y 5.....	177

LISTA DE NAVES

Nave		Página
	Alumbrado	
1	.....	120
2	.....	120
3	.....	123
4	y Subestación No. 8.....	127
5	y Subestación No. 7.....	133
6	.....	136
7	.....	139
8	.....	142
9	y Subestación No. 6.....	143
10	.....	146
11	.....	148
12	.....	150
13	.....	152
14	.....	153
15	.....	154
16	.....	155
17	.....	156
18	.....	157
19	.....	158
20	.....	158
21	.....	159
22	.....	159
23	.....	160

Nave	Página
24	161
25	162
26	162
27	164
28	165
29	167
30	168
Subestación No. 1	178
Subestación No. 2, 2a, 3, 5 y 9	178
Subestación No. 4	179
Subestación No. 6	179
Subestación No. 0	179

ABREVIATURAS

A

A.	Alcalización
Acot.	Acotaciones
A.D.	Anillos deslizantes
Agit.	Agitador
Agrup.	Agrupamiento
Alim.	Alimentadora
Almn.	Almacén, Almacenamiento
Am.	American
Aux.	Auxiliar

B

B.T.	Batey tandem
------	--------------

C

C.	Calentador, Caldera
Cent.	Centrífuga
Circulac.	Circulación
Cl.	Clarificador
Cold.	Colado
Conden.	Condensados
Cond.	Conductor
Cont.	Continua
Contam.	Contaminados
C.U.	Coefficiente de utilización

D

Disoluc.	Disolución
----------	------------

E

E.	Evaporador, Escala
e.	Escalera
Elev.	Elevador

F

F., Fil. Filtro, filtrado
Forz. Forzado
Fy. Fyma

G

Gr. Grúa

J

J. Juego
J.A. Jaula de ardilla

L

L. Luminaria.
Lav. Lavado
Liquidac. Liquidación
Lmp. Lámpara, lámparas
Longitud. Longitudinal

M

M. Motor
Mir. Mirón
Mov. Movimiento

P

P.B. Planta baja
P.E. Pre-evaporador
Petrol. Petróleo
Prod. Productos

Q

Quims. Químicos

R

Ref. Refinado
Refun. Refundido
Rev. Reversible

S

S. Secador
S.E. Subestación
Secc. Sección
Sinc. Síncrono
Sup. Superior

T

T. Tandem
Tanq. Tanque
Temp. Temperatura
Th. Thortón
Transp. Transportador
Transv. Transversal
Turb. Turbina

V

V. Vibrador

CAPITULO I

FUERZA

Introducción

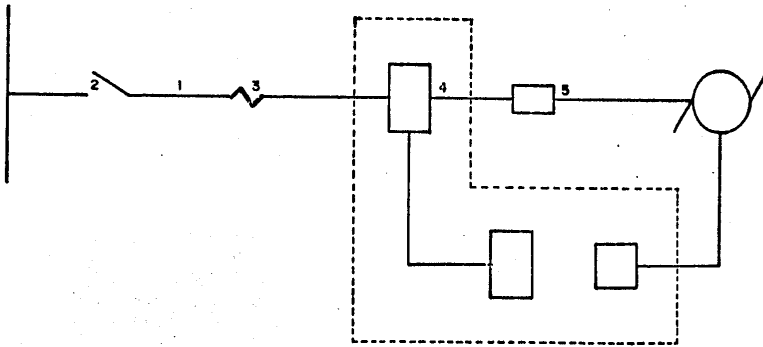
En la instalación eléctrica de motores intervienen principalmente los elementos que se indican en el diagrama de la Figura No. 1.

Para describir los elementos de la instalación de un motor es conveniente tener los siguientes conceptos:

Corriente nominal. Es la corriente que demanda un motor cuando está trabajando a su potencia nominal. Esta corriente es la que figura en la placa de datos del motor.

Corriente de arranque. Es la corriente que demanda un motor cuando se pone en operación, y su valor es mayor que la corriente nominal.

- 1) **Conductores del circuito derivado.** Los conductores que van desde el tablero del sistema de suministro al motor.



- 1 CONDUCTORES DEL CIRCUITO DERIVADO
- 2 MEDIO DE DESCONEXION
- 3 PROTECCION DEL CIRCUITO DERIVADO
- 4 CONTROL DEL MOTOR
- 5 PROTECCION CONTRA SOBRECARGA

FIGURA No. 1

- 2) Medio de desconexión. Tiene por objeto aislar al motor, su control y al circuito derivado del sistema de suministro.
- 3) Protección del circuito derivado. Dispositivo para proteger a los conductores, el control y al motor contra cortocircuitos o fallas a tierra.
- 4) Control del motor. Se denomina control al dispositivo que se usa para arrancar, controlar y parar la operación del motor.
- 5) Protección del motor. Dispositivo para proteger al motor, su control y al circuito derivado, contra el calentamiento excesivo debido a sobrecargas en los motores o fallas de arranque.

Conductores del circuito derivado

Los requisitos que deberán cumplir los conductores que alimentan motores, a fin de que sean capaces de conducir la corriente requerida, sin sobrecalentamiento, bajo las condiciones que se indiquen.

Conductores que alimentan un motor. Los conductores de un circuito derivado que alimenta un solo motor deben tener una capacidad de conducción de corriente no menor que el 125 por ciento de la corriente nominal del motor.

Caída de tensión. En circuitos derivados que alimentan motores, la caída de tensión del circuito derivado no debe de exceder del 3 por ciento.

Calibre mínimo. En circuitos derivados que alimenten motores, no deben usarse conductores de calibre menor que el No. 14 AWG (2.08 mm^2).

Medio de desconexión.

El objetivo de los medios de desconexión es, desconectar manualmente al motor y su control del sistema de suministro.

Capacidad de conducción de corriente. El medio de desconexión debe tener capacidad para conducir continuamente por lo menos el 115 por ciento de la corriente nominal del motor.

Ubicación del medio de desconexión. El medio de desconexión debe colocarse donde sea fácilmente accesible y deberá estar a la vista desde la ubicación del controlador o bien poderse asegurar en la posición de abierto.

• **Conductores que deben desconectar.** El medio de desconexión debe desconectar al motor y a su controlador de todos los conductores activos, abriéndolos simultáneamente. El medio de desconexión puede desconectar a un conductor puesto a

tierra, siempre que el dispositivo usado esté diseñado de manera que pueda abrir simultáneamente todos los conductores del circuito derivado.

Tipo. El medio de desconexión debe ser un interruptor capaz de abrir la máxima corriente de sobrecarga del motor y deberá indicar claramente si está en la posición de abierto o cerrado.

Motores alimentados por un solo medio de desconexión. Cada motor debe proveerse de un medio de desconexión individual.

Un solo medio de desconexión puede servir para un grupo de motores, si se cumple con cualquiera de las condiciones siguientes:

- a) Cuando un grupo de motores accionen diferentes partes de una máquina o aparato.
- b) Cuando un grupo de motores esté protegido con un solo dispositivo de sobrecorriente contra cortocircuitos o fallas a tierra.
- c) Cuando un grupo de motores estén instalados en el mismo local y estén todos a la vista desde la ubicación del medio de desconexión.

- ch) La capacidad deberá ser del 115 por ciento de la suma de la corriente nominal de los motores por alimentar.

Protección del circuito derivado.

Esta protección contra las sobrecorrientes del circuito derivado de un motor, es necesaria para proteger los conductores de dicho circuito, a los aparatos de control y a los motores contra sobrecorrientes debidas a cortocircuitos o fallas a tierra.

Capacidad o ajuste del dispositivo para un solo motor. El dispositivo de protección contra cortocircuitos o fallas a tierra del circuito derivado para un solo motor, debe ser capaz de soportar la corriente de arranque, pero su capacidad o ajuste no debe exceder de los siguientes valores:

- d) Fusible sin retraso de tiempo o interruptores automáticos de tiempo inverso. Su capacidad o ajuste no debe ser mayor del 400 por ciento de la corriente nominal del motor.
- e) Fusibles con retraso de tiempo. Su capacidad no debe ser mayor del 225 por ciento de la corriente nominal del motor.
- f) Interruptor automático de disparo instantáneo. Su ajuste no debe ser mayor al 300 por ciento de la corriente nominal del motor.

Conductores en los que se intercalan las protecciones contra cortocircuito o fallas a tierra. Debe conectarse en serie un dispositivo de protección contra cortocircuitos o fallas a tierra en cada conductor activo.

Dos o más motores protegidos por un solo dispositivo contra cortocircuitos o fallas a tierra. Dos o más motores pueden conectarse al mismo circuito derivado y quedar protegidos contra cortocircuitos o fallas a tierra por el mismo dispositivo de sobrecorriente, si se cumplen las condiciones siguientes:

Si el dispositivo de protección del circuito derivado no es mayor de lo permitido en su capacidad o ajuste para el motor de menor potencia, puede conectarse a dicho circuito derivado, siempre que cada motor tenga su propia protección contra sobrecargas y que se determine que dicho dispositivo protector del circuito derivado no abrirá en las condiciones de trabajo más severas que puedan presentarse.

Control del motor.

Se llamará controlador a cualquier interruptor o dispositivo que se use normalmente para arrancar, regular su velocidad, invertir su marcha y parar el motor.

Diseño. Cada controlador debe ser capaz de arrancar y parar al motor que controla y en el caso de un motor de corriente alterna, debe poder interrumpir la corriente a rotor bloqueado.

Los controladores de motores contruidos especialmente para tal fin (arrancadores), debe tener una capacidad de kW o en C.P., no menor que la potencia nominal del motor que controle.

Ubicación del controlador. Cuando un motor y la máquina que accione no estén a la vista desde el controlador, la instalación para efectos de mantenimiento, debe cumplir con alguna de las condiciones siguientes:

- g) El medio de desconexión del controlador debe ser capaz de asegurarse en la posición de abierto.
- h) Un interruptor de operación manual que desconecte al motor de su fuente de suministro, debe instalarse de manera que esté a la vista del motor.

Número de motores alimentados por cada controlador.
Cada motor debe estar provisto de un control individual.

Reducción de la corriente de arranque. En los casos siguientes:

- i) Servicio suministrado en baja tensión. Un motor con capacidad mayor de 10 C.P., debe estar provisto de un controlador que reduzca su corriente de arranque.
- j) Servicio suministrado en alta tensión. En sistemas suministrados a través de subestaciones propiedades de los usuarios, siendo de capacidad suficiente, puede prescindirse del uso de controladores que reduzcan la corriente de arranque en motores de cualquier capacidad.

Protección del motor.

Los dispositivos de sobrecorriente destinados a proteger a los motores, los conductores de los circuitos derivados que los abastezcan, y a los aparatos de control, contra el calentamiento excesivo debido a sobrecargas en los motores y fallas de arranque.

Una sobrecarga en un motor eléctrico es una sobrecorriente de operación que, cuando dura un tiempo suficientemente prolongado, puede dañar o sobrecalentar peligrosamente al motor.

Motor de servicio continuo. Cualquier aplicación de un motor se considera como de servicio continuo, a menos que la naturaleza de la máquina o aparato accionado sea tal que el motor no funcione continuamente con carga bajo cualquier con

dición de uso.

- k) De más de un caballo de potencia. Cada motor de servicio continuo con capacidad mayor de un caballo de potencia debe protegerse contra sobrecargas por alguno de los medios siguientes:
 - k.1) Un dispositivo de sobrecorriente separado que actúe por efecto de la corriente del motor. La capacidad o ajuste de este dispositivo no debe ser mayor del 125 por ciento de la corriente nominal del motor. En el caso de que el dispositivo de sobrecorriente seleccionado, resulte insuficiente para el arranque del motor o no corresponde a un tamaño normalizado, puede utilizarse el tamaño inmediato superior, siempre que no sea mayor del 140 por ciento de la corriente nominal del motor.
 - k.2) Un protector térmico que proteja al motor contra sobrecalentamientos peligrosos ocasionados por sobrecargas.
- l) De un caballo de potencia o menos, arrancado manualmente. Cada motor de servicio continuo de un caballo de potencia o menos, que se arranque manualmente y esté a la vista desde el punto donde se efectúa el arranque, puede considerarse protegido contra sobrecarga por el dispositivo de protección contra cortocircuito o fallas a tierra del circuito derivado.

Un motor que no esté a la vista desde el punto donde se efectúa su arranque debe protegerse en la forma indicada en el inciso k), de esta sección.

- m) De un caballo de potencia o menos, arrancado automáticamente. Cada motor de un caballo de potencia o menor, de servicio continuo, que se arranque automáticamente, debe protegerse en la misma forma que los motores a que se refiere el inciso k, de esta sección.
- n) Secundario de motores con rotor devanado. Los circuitos secundarios de motores de corriente alterna con rotor devanado, pueden considerarse protegidos por el dispositivo de sobrecarga del circuito primario del motor.

Motor de servicio no continuo. Un motor que presta un servicio no continuo, puede considerarse protegido contra sobrecargas por dispositivos de protección contra cortocircuitos o fallas a tierra del circuito derivado.

Conductores en los que se intercalan las protecciones contra sobrecargas:

- ñ) Fusibles. Cuando se usen fusibles para la protección contra sobrecargas de un motor, debe intercalarse un fusible en cada conductor activo.

- o) No-fusibles. Cuando se usen dispositivos tales como bobinas de disparo, relevadores o dispositivos del tipo térmico, el mínimo de unidades y su colocación deben ser:

Motor trifásico. En dos conductores activos.

Motor monofásico. De dos hilos, uno en cada hilo activo; de tres hilos, uno en cada hilo activo.

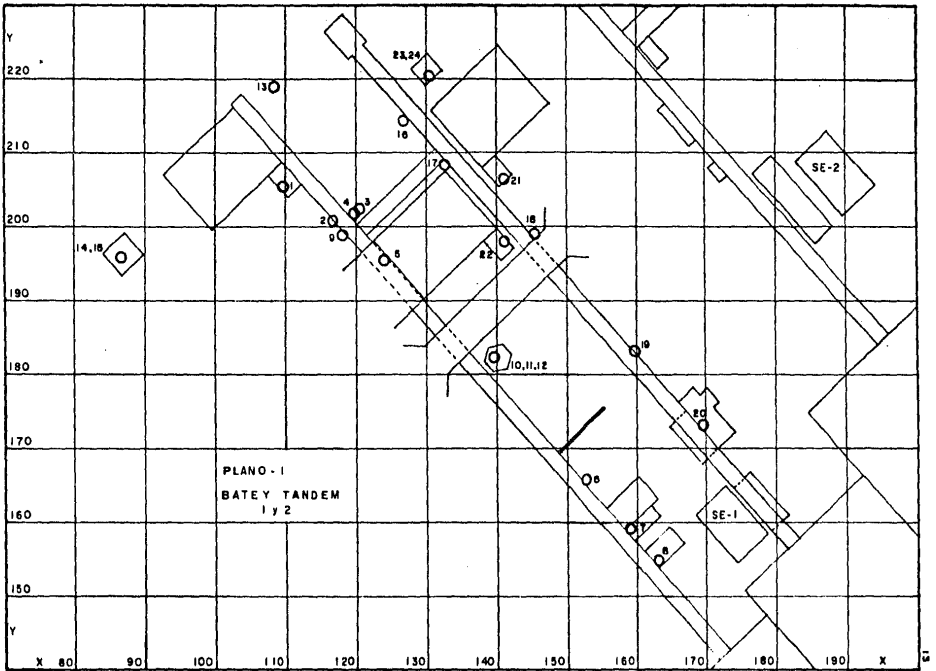
Localización de Cargas

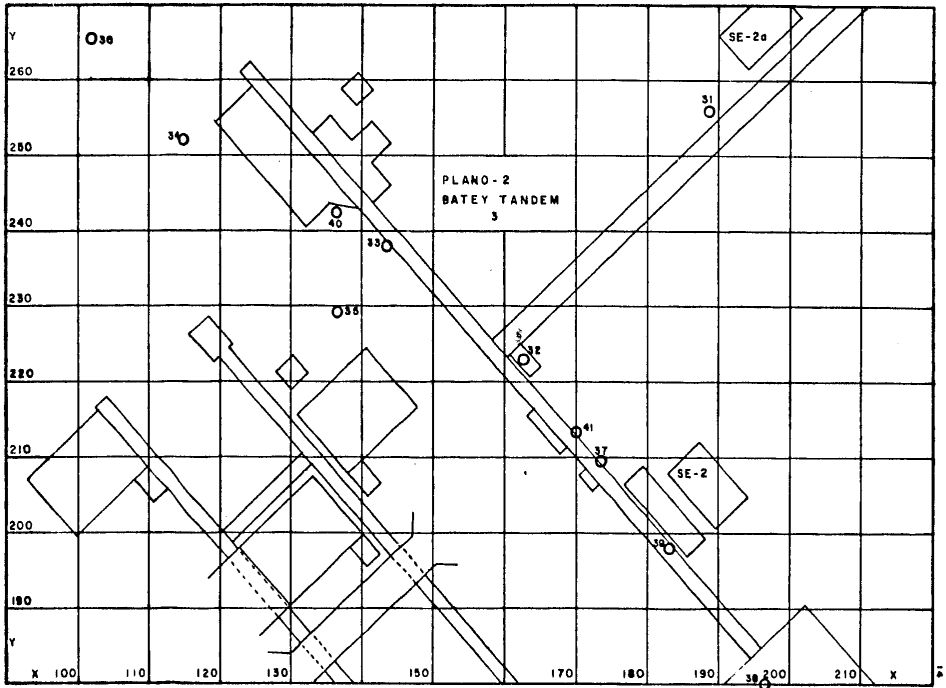
En esta sección se presentan los planos de las diferentes áreas de la fábrica y los motores que en ellas se encuentran ubicados.

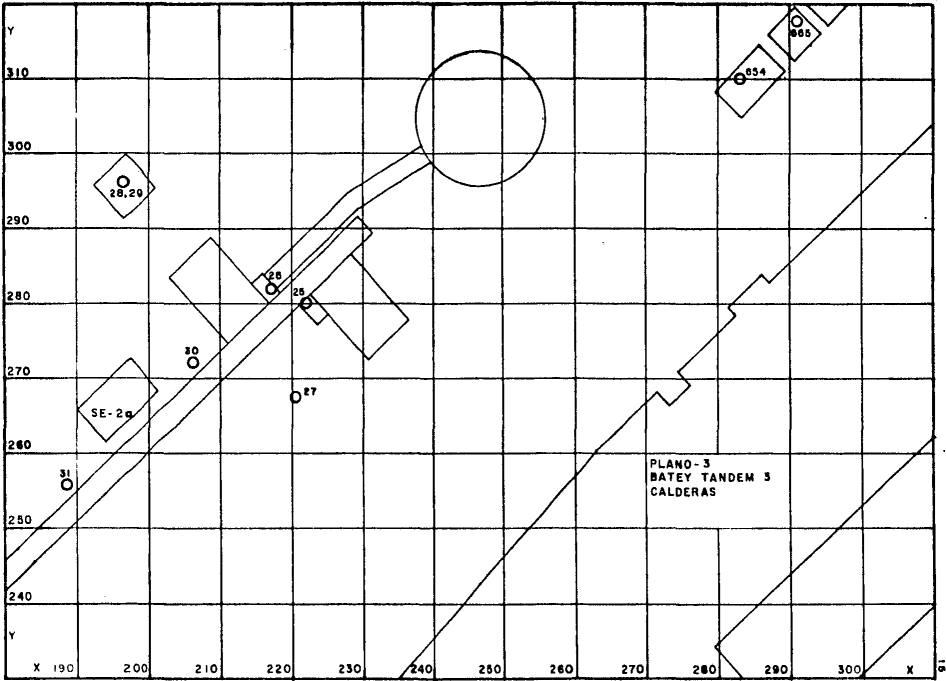
Los planos comprenden 27 fracciones, conteniendo cada una de ellas un área o áreas de la fábrica.

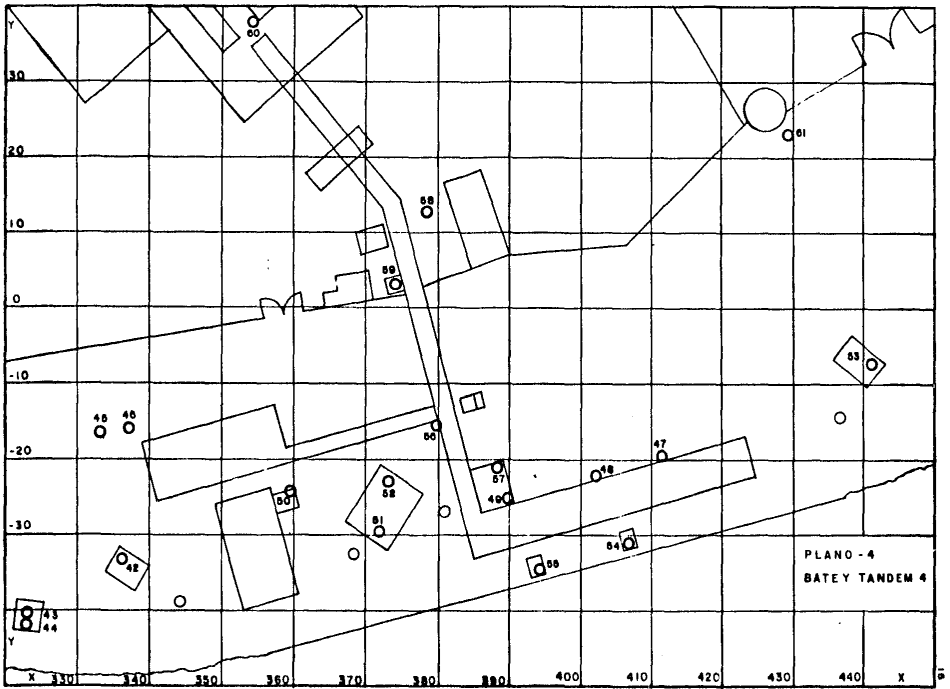
En los planos se han seguido las coordenadas que son utilizadas en la fábrica para la localización de los motores.

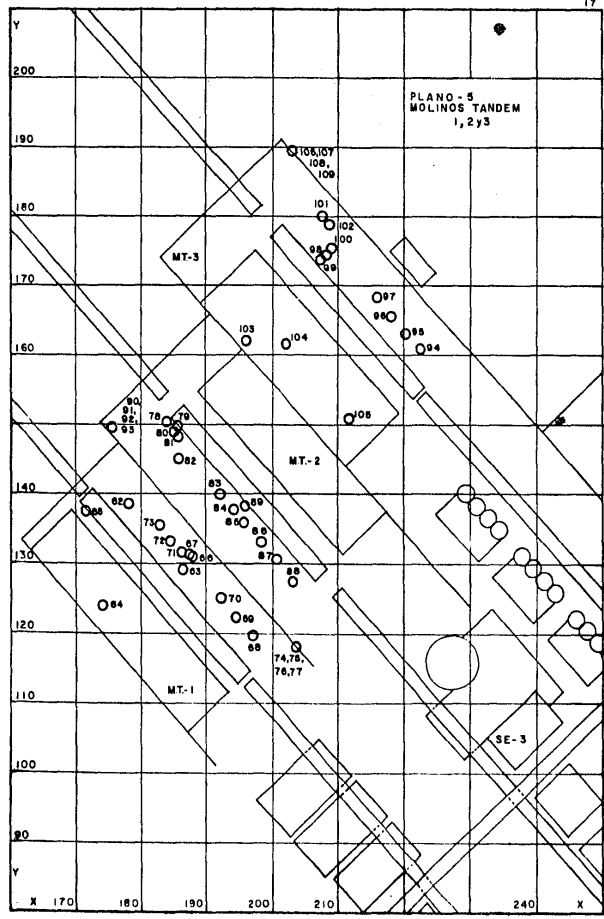
La escala utilizada en los planos es de 1:500, a menos que se indique lo contrario en el plano correspondiente; las cotas sin excepción serán en metros.

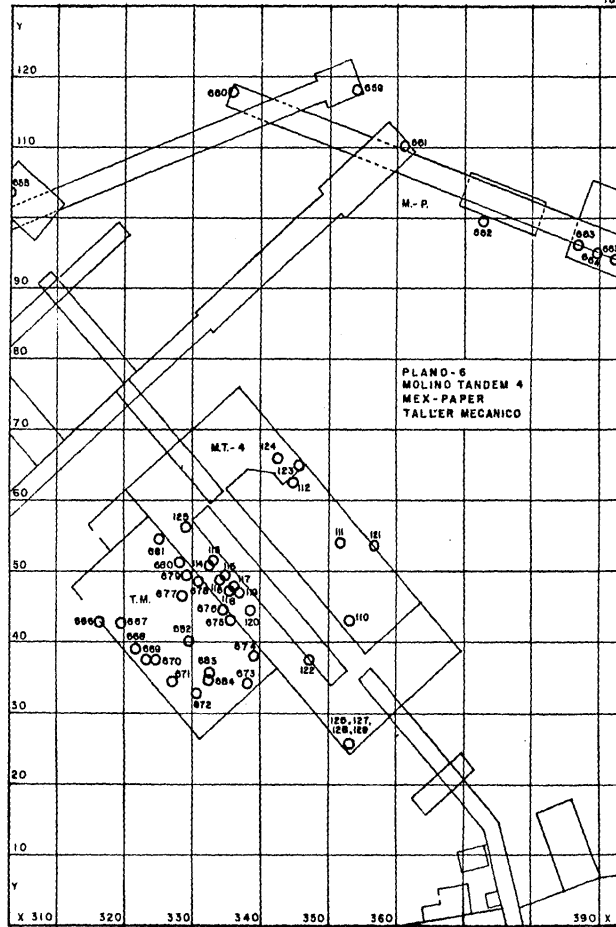


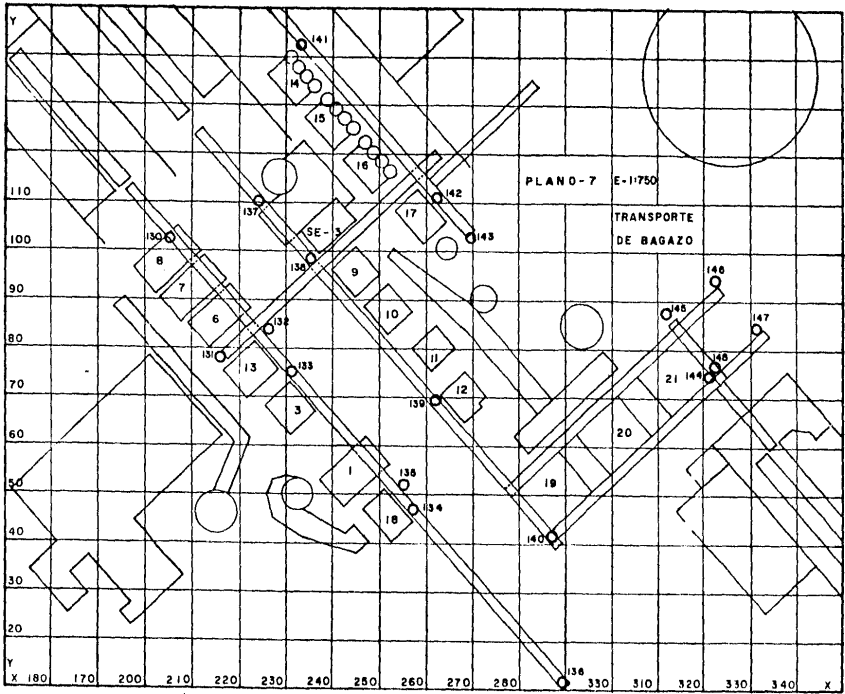


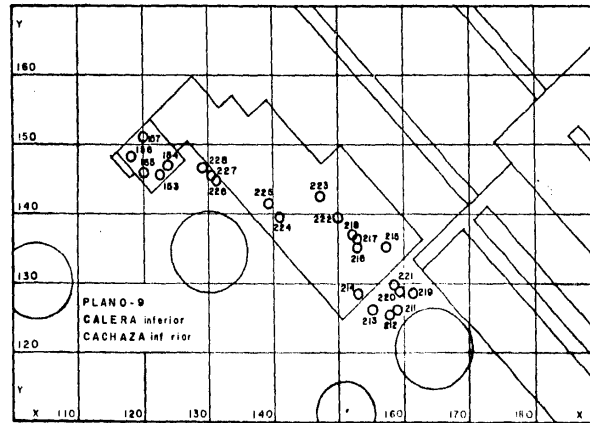
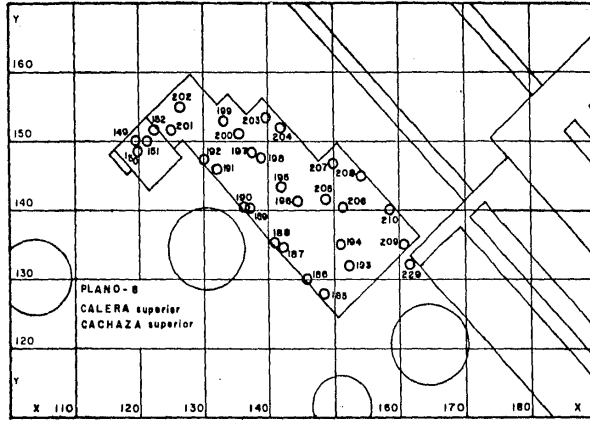


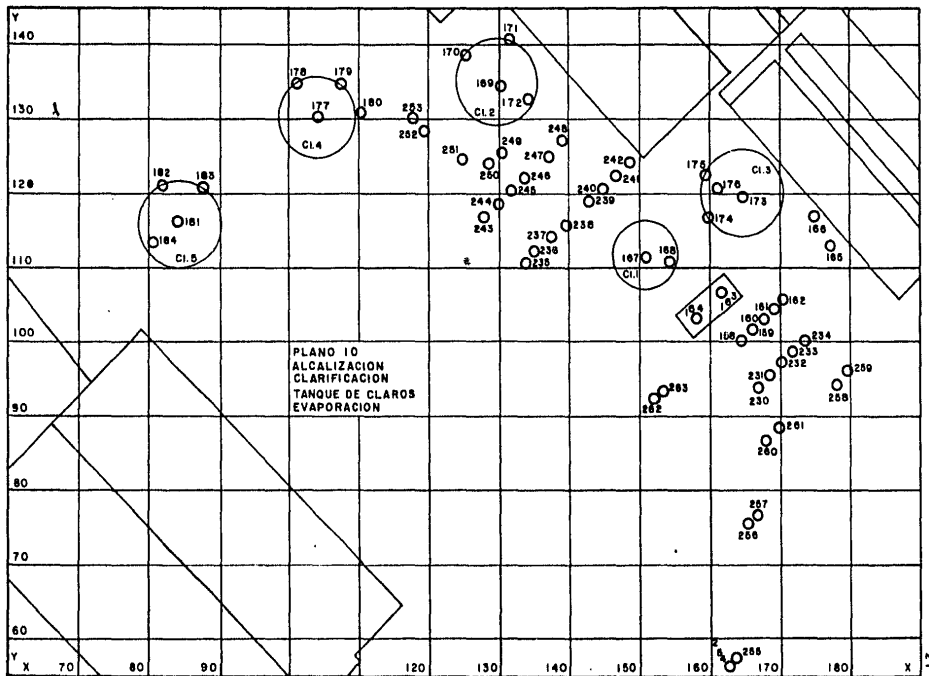


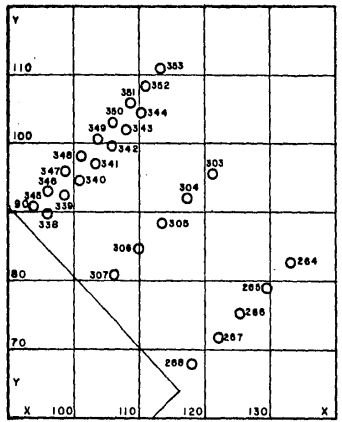






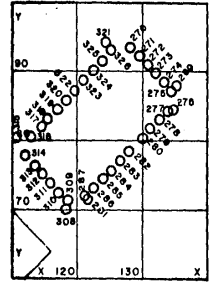




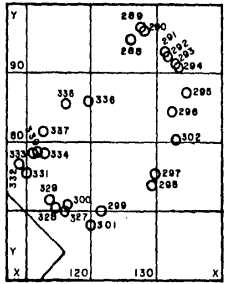


PLANO - 11
PORTATEMPLAS
A, B y C
CRITALIZADOR C

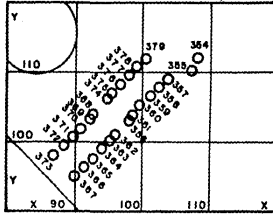
PLANO - 12 CENTRIFUGAS A y B superior



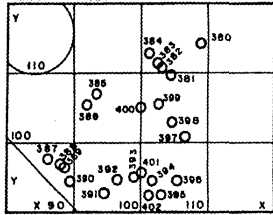
PLANO - 13 CENTRIFUGAS A y B inferior



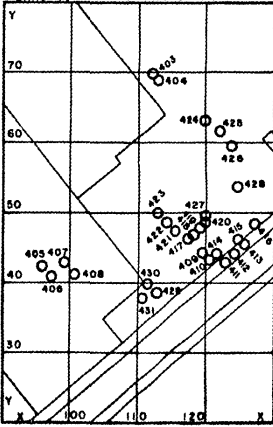
PLANO-14 CENTRIFUGAS C superior



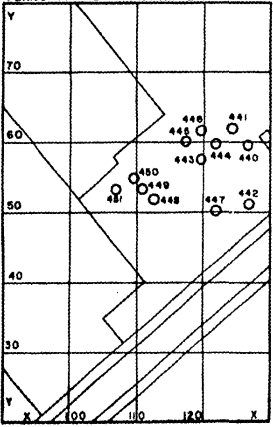
PLANO-15 CENTRIFUGAS C inferior

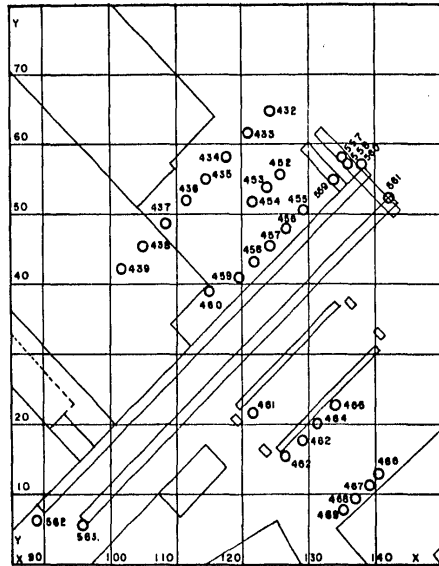


PLANO-16 1^{er} TRATAMIENTO



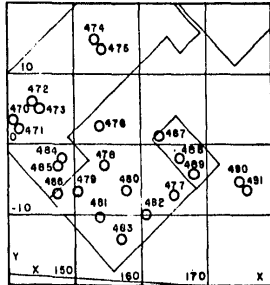
PLANO-17 2^{do} TRATAMIENTO



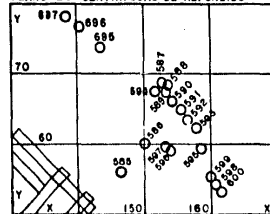


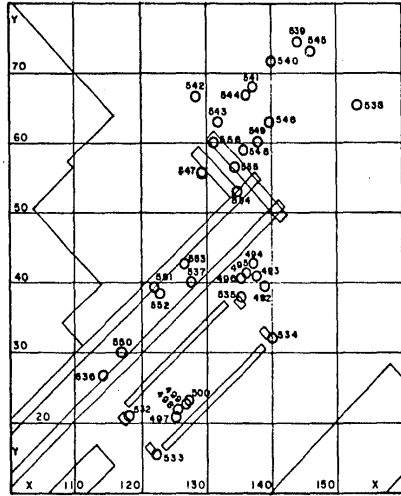
PLANO-18
CLARIFICACION
DE
REFINADO
FILTRACION
ENVASADO

PLANO-19 COLUMNAS DE CARBON



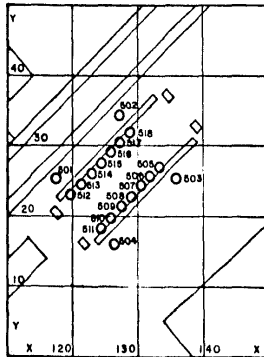
TANQUE COND. CONTAMINADOS
PLANO-20 CENTRIFUGAS DE REFUNDIDO



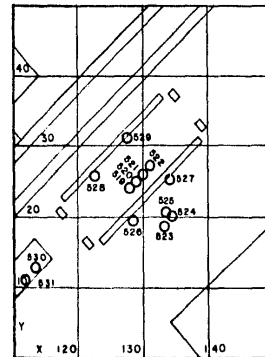


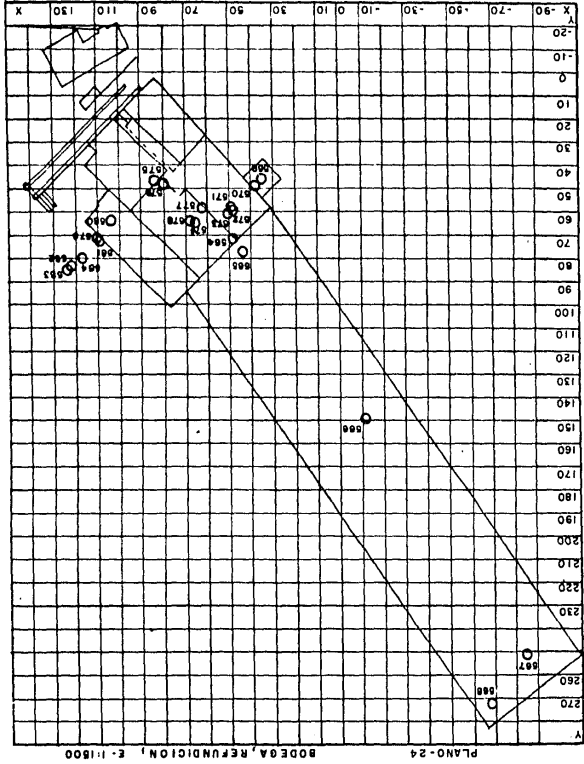
PLANO - 21
TACHOS DE
REFINADO DE
SECADO DE
AZÚCAR

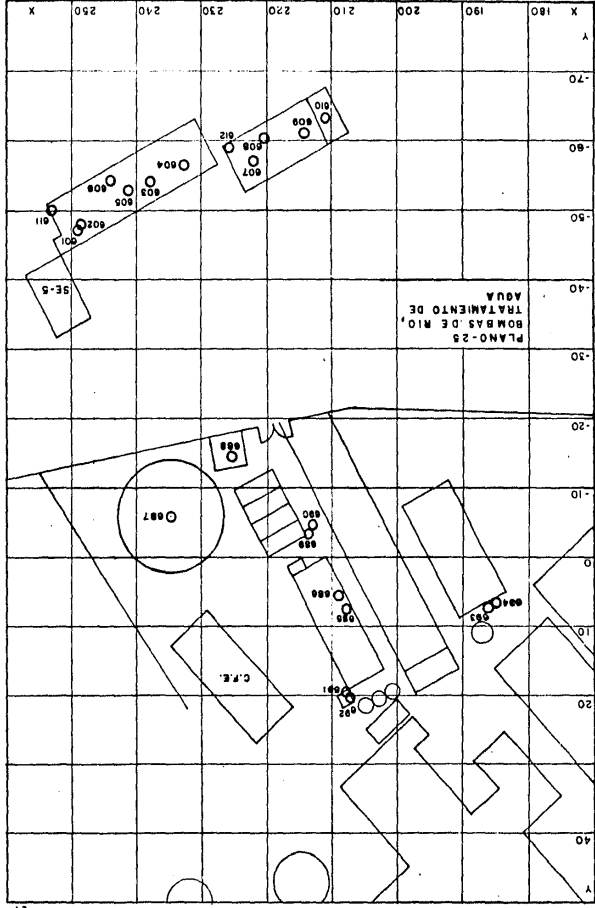
PLANO-22 CENTRIFUGAS DE REFINADO superior

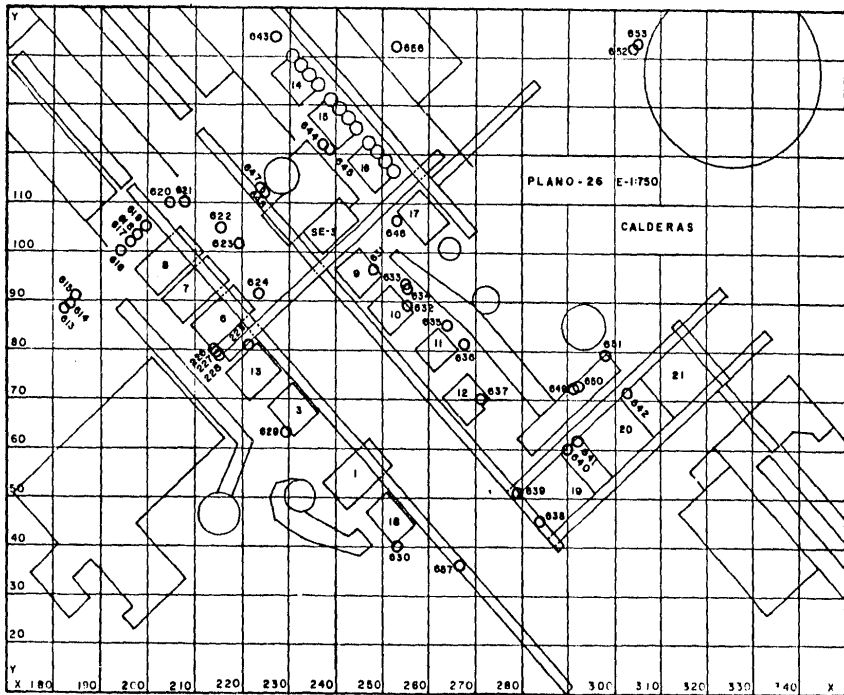


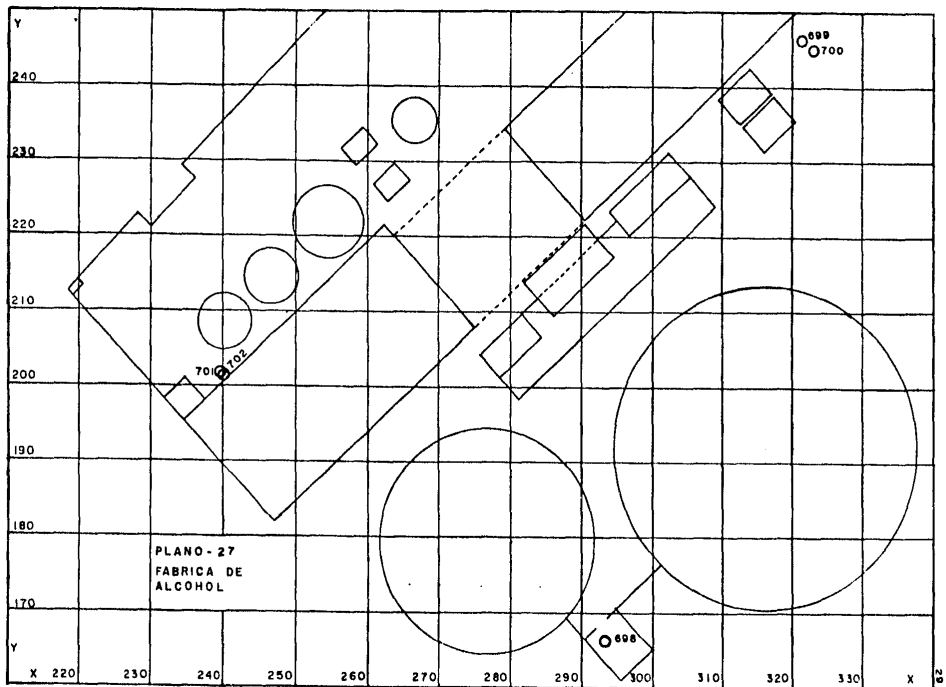
PLANO-23 CENTRIFUGAS DE REFINADO inferior











Cálculo de Circuitos Derivados

En esta sección se presentan las tablas conteniendo la información necesaria para cada uno de los diferentes circuitos derivados de los motores comprendidos en la fábrica.

En la tabla No.1, se dan los datos de placa de los motores y el servicio que prestan en la fábrica. En esta misma tabla se dan las características de los controladores, protección del motor, medio de desconexión, protección contra cortocircuitos o fallas a tierra y la localización del motor de que se trate.

En la tabla No. 2, se dan las corrientes, distancias y los factores de corrección que se han utilizado para el cálculo y selección del calibre de los conductores, por los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión.

En la tabla No. 3, se ven los diagramas de canalización para los motores, indicándose el diámetro del tubo metálico rígido utilizado en la instalación.

Las tablas están divididas en las distintas áreas de que está compuesta la fábrica.

Se presenta un ejemplo de cálculo de los elementos de un circuito derivado y su canalización.

Ejemplo

El ejemplo está realizado en base al motor No. 16, cuyos datos se dan a continuación:

Potencia:	50 C.P.	Frecuencia:	60 Hz.
Tensión:	440 volts.	Tipo:	Rotor jaula de ardilla
Corriente:	71 Amp.	Servicio:	Conductor caña No. 1.
Fases:	3		
Distancia:	78 metros		

Se calcularán:

- I) Controlador y protección contra sobrecargas.
 - II) Medio de desconexión y protección contra cortocircuito o fallas a tierra.
 - III) Calibre del conductor.
 - IV) Canalización.
- I) Controlador y protección contra sobrecargas.
 - A) Control. La capacidad del control no deberá ser menor a 50 C.P. ó 37.3 kW por norma.
 - B) Protección contra sobrecargas. La capacidad del elemento térmico que se utilizará no debe exceder del 125 por ciento de la corriente nominal del motor, según norma.

Para la obtención del elemento térmico, en las tablas del catálogo utilizado, se multiplicará la corriente nominal del motor por el factor 0.9 y se buscará en el cuerpo de la tabla para conocer el elemento para la protección contra sobrecargas.

$$I_p = 0.9 I_n = 0.9 \times 71 = 63.9 \text{ Amp.}$$

Se seleccionará un elemento térmico que en su rango de operación contenga este valor de corriente.

II) Medio de desconexión y protección contra cortocircuito o fallas a tierra.

C) Medio de desconexión. La capacidad mínima del medio de desconexión será del 115 por ciento de la corriente nominal del motor.

Para este cálculo se ha elegido el 125 por ciento de la corriente nominal del motor.

$$I_1 = 1.25 I_n = 1.25 \times 71 = 88.75 \text{ Amp.}$$

El interruptor seleccionado deberá conducir la corriente calculada.

D) Protección contra cortocircuito o fallas a tierra.

La protección contra cortocircuito o fallas a tierra se hará a través de fusibles sin retraso de tiempo, y su capacidad no debe exceder del 400 por ciento de la corriente nominal del motor.

Para efectos de cálculo se ha elegido el 200 por ciento de la corriente nominal del motor.

$$I_2 = 2.0 I_n = 2.0 \times 71 = 142 \text{ Amp.}$$

La capacidad del fusible seleccionado será el inmediato superior, según catálogo.

III) Calibre del Conductor.

La capacidad de conducción de los conductores no será menor que el 125 por ciento de la corriente nominal del motor.

$$I_c = 1.25 I_n = 1.25 \times 71 = 88.75 \text{ Amp.}$$

A esta corriente le corresponde un conductor calibre No 2 AWG (115 Amp.).

Esta corriente de 88.75 Amp., se modificará de acuerdo a los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión.

E) Método de capacidad de corriente. Para este cálculo se utiliza la fórmula siguiente:

$$C.P. = I_c / (F.T. \times F.A.)$$

donde: C.P.- Capacidad permisible en el conductor.

$$I_c = 1.25 I_n.$$

F.T.- Factor de temperatura.

F.A.- Factor de agrupamiento.

Se considera una temperatura ambiente de 40 grados centígrados y con un agrupamiento de 9 conductores.

$$C.P. = 88.75 / (0.88 \times 0.8) = 126.6 \text{ Amp.}$$

Para esta corriente de 126.6 Amp., le corresponde un conductor calibre No. 1/0 AWG (150 Amp.).

F) Método de caída de tensión. Para este método se utilizará la fórmula siguiente

$$S = \sqrt{3} D I / 57 V_c$$

donde: S = Sección del conductor en mm²

D = Distancia en metros.

I = Corriente obtenida por el método de capacidad de corriente.

V_c = Porcentaje de la caída de voltaje, en volts.

La caída de voltaje no deberá ser mayor al 3 por ciento, se ha elegido el 2 por ciento. *

$$V_c = 0.02 \times 440 = 8.8 \text{ Volts.}$$

$$S = 1.732 \times 78 \times 126.6 / (57 \times 8.8) = 33.95 \text{ mm}^2$$

A la sección calculada le corresponde un conductor calibre No. 1/0 AWG (53.49 mm²).

Resultando por ambos métodos un calibre igual del conductor.

IV) Canalización.

Para el cálculo de la canalización se tomará en cuenta que el circuito derivado de este motor ocupa junto con el alimentador de la grúa Thorton la misma canalización desde la subestación No. 1.

El número total de conductores en el tubo metálico rígido que se utilizará como canalización, será de 9 conductores, siendo del calibre siguiente:

Alimentador grúa Thorton-	3 del 4/0	-3(235.06)=	705.18
Circuito derivado del motor			
Nó. 16	- 3 del 1/0	-3(143.14)=	429.42
Neutro	- 1 del 3/0	- 201	=201.06
Circuito de alumbrado			
de la grúa Thorton	- 2 del 14	- <u>2(10.18)=</u>	<u>20.36</u>

Area total 1356.02 mm²

El área total que ocupan los conductores es de 1356.02 mm², que deberá ocupar un área máxima del 40 por ciento de la sección transversal de la canalización. El tubo seleccionado será de 76 mm de diámetro que tiene un área al 40 por ciento de 1907 mm².

De la caja de conexiones al motor, la canalización llevará en su interior 4 conductores, siendo del calibre siguiente:

Circuito derivado del motor		
No. 16	- 3 del 1/0	-3(143.14)
Neutro	- 1 del 2	- 89.92
Area total		<hr/> 519.34

El área total que ocupan los conductores es de 519.34 mm², que deberá ocupar un área máxima del 40 por ciento de la sección transversal de la canalización. El tubo seleccionado será de 51 mm de diámetro que tiene un área al 40 por ciento de 865 mm².

TABLA 1

En esta tabla se presentan los datos de placa de los motores y el servicio que prestan en la fábrica.

Se dan las características de los controladores, protección contra sobrecarga, medio de desconexión, protección contra cortocircuitos o fallas a tierra y la localización del motor de que se trata.

La tabla se encuentra dividida en las diferentes áreas de que está compuesta la fábrica.

AREA: BATEY TANDEM 1		MOTOR					CONTROLADOR				DESCONEXION			LOCALIZACION								
Nº	SERVICIO	TIPO	C. P.	k. W.	V	Amp.	Hr.	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	I 1	Nº Col.	I 2	Nº Col.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD	
1	MESA ALIMENTADORA	J.A.	60	44.8	440	64	3	60	Reduc.	8606	FG	CC 815	80	1136	128	JCL 180	1	109.4	205.6	4.6	1	0
2	BOMBA DE ACHIQUE	J.A.	15	11.2	440	20	3	60	PLENA	8536	DG	B 25	25	1336	40	JCL 40	1	116.8	201.2	-1.5	1	0
3	BASCULADOR B.T. 1	J.A.	60	44.8	440	73	3	60	PLENA	8536	FG	CC 94	91.3	1136	146	JCL 180	1	120.4	202.5	0	1	0
4	BASCULADOR B.T. 2	J.A.	78	56	440	96	3	60	PLENA	8536	FG	CC 132	120	1236	192	JCL 200	1	119.6	201.8	0	1	0
5	CONDUCTOR CAÑA Rev.	J.A.	61.2	45.6	440	78	3	60	Reduc.	8736	FG	CC 94	95	1136	152	JCL 175	1	123.8	195.5	0	1	0
6	CONDUCTOR CAÑA 2	J.A.	73.7	55	440	95	3	60	Reduc.	8606	FG	CC 121	118.8	1236	190	JCL 200	1	152.8	165.8	-1	1	0
7	MOTOR CUCHILLAS 1	A.D.	600	447.6	440	750	3	60	PLENA	8650	JG	B 415	937.5	1936	1500	LCL 1600	1	159	159	3.2	1	0
8	MOTOR CUCHILLAS 2	A.D.	600	447.6	440	762	3	60	PLENA	8650	JG	B 415	952.5	1936	1524	LCL 1600	1	163	155	1.8	1	0
9	CONDUCTOR CAÑA 3	J.A.	50	37.3	440	64	3	60	Reduc.	8606	EG	C 75	80	1136	128	JCL 150	1	118.2	196.5	1	1	0
10	COMPRESOR Gr. Am.	J.A.	15	11.2	440	19	3	60	PLENA	8536	DG	B 22	23.8	1136	38	JCL 40	1	139.5	182.3	4	1	1
11	Mov. RADIAL Gr. Am.	J.A.	30	22.4	440	31	3	60	PLENA	8536	EG	C 34	38.4	1636	62	JCL 70	1	139.5	182.3	4	1	1
12	Mov. ARAÑA Gr. Am.	J.A.	61.1	45.8	440	78	3	60	PLENA	8536	FG	CC 94	96	1136	152	JCL 175	1	139.5	182.3	4	1	1
13	GRUA DE PALO	J.A.	50	37.3	440	60	3	60	PLENA	8536	EG	C 75	75	1136	120	JCL 125	1	108.4	21.9	2.2	1	2
14	COMPRESOR Gr. Fy.	J.A.	20	14.9	440	50	3	60	PLENA	8536	DG	B 58	62.5	1136	100	JCL 100	1	86.5	195.7	12	1	3
15	MOVIMIENTO Gr. Fy.	J.A.	75	55.9	440	88	3	60	PLENA	8536	FG	CC 121	110	1236	176	JCL 200	1	86.5	195.7	12	1	3

BATEY TANDEM 2																						
Nº	SERVICIO	TIPO	C. P.	k. W.	V	Amp.	Hr.	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	I 1	Nº Col.	I 2	Nº Col.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD	
16	CONDUCTOR CAÑA 1	J.A.	50	37.3	440	71	3	60	Reduc.	8606	EG	C 85	88.8	1136	142	JCL 150	1	126.7	214.3	-2	1	0
17	CONDUCTOR Transv.	J.A.	75	56	440	120	3	60	Reduc.	8606	FG	CC 156	150	1236	240	JCL 250	1	132.5	208.3	-1.5	1	0
18	CONDUCTOR CAÑA 2	A.D.	536	40	440	84	3	60	PLENA	8650	FG	CC 103	105	1136	168	JCL 175	1	145.5	199	0	1	0
19	CONDUCTOR CAÑA 3	A.D.	936	70	440	107	3	60	PLENA	8650	FG	CC 132	133.8	1236	214	JCL 225	1	159.7	183.3	1	1	0
20	MOTOR CUCHILLAS 1	A.D.	589	440	440	740	3	60	PLENA	8650	JG	B 415	925	1936	1480	LCL 1600	1	169.4	172.9	2.4	1	0
21	MESA Alim. 1	J.A.	60	44.7	440	64	3	60	Reduc.	8606	FG	CC 815	80	1136	128	JCL 180	1	140.9	206.5	4.6	1	0
22	MESA Alim. 2	J.A.	60	44.7	440	64	3	60	Reduc.	8606	FG	CC 815	80	1136	128	JCL 180	1	141	198.1	4.6	1	0
23	COMPRESOR Gr. Th.	J.A.	20	14.9	440	80	3	60	PLENA	8536	DG	B 58	62.5	1636	100	JCL 100	1	130.3	220.5	12	1	4
24	MOVIMIENTO Gr. Th.	J.A.	75	55.9	440	88	3	60	PLENA	8636	FG	CC 121	110	1236	176	JCL 200	1	130.3	220.5	12	1	4

BATEY TANDEM 3																						
Nº	SERVICIO	TIPO	C. P.	k. W.	V	Amp.	Hr.	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	I 1	Nº Col.	I 2	Nº Col.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD	
25	MESA Alim. 1 Cond. Aux.	A.D.	50	37.3	440	60	3	60	PLENA	8650	EG	C 78	75	1136	120	JCL 125	3	221.9	280.2	3	2a	0
26	MESA Alim. 2 Cond. Aux.	A.D.	50	37.3	440	60	3	60	PLENA	8650	EG	C 78	75	1136	120	JCL 125	3	217.1	281.8	3	2a	0
27	GRUA DE PALO	J.A.	80.4	66	440	142	3	60	PLENA	8536	FG	CC 180	177.5	1236	284	JCL 300	3	220.5	267.5	0	2a	1
28	COMPRESOR Gr. Mir.	J.A.	10	7.5	440	145	3	60	PLENA	8536	CG	B 22	18.2	1336	29	JCL 30	3	196.5	295.8	15	2a	2
29	MOVIMIENTO Gr. Mir.	J.A.	60	44.7	440	72	3	60	PLENA	8536	FG	CC 94	90	1136	144	JCL 150	3	196.5	295.8	15	2a	2
30	MOTOR CUCHILLAS 1	A.D.	596	445	440	750	3	60	PLENA	8650	JG	B 415	937.5	1936	1500	LCL 1600	3	206	272.2	3.8	2a	0

AREA: BATEY TANDEM 3		MOTOR					CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION							
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	kW	V	Amp	Ø	Hr	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc	I 1	Nº Cat	I 2	Nº Cat	Pl.	X	Y	Z	SE	TD
31	Cond. Aux. SECCION 1	J.A.	75	56	440	88	3	60	Reduc.	8606	FG 1	CC 112	110	1236	176	JCL 200	3	188.5	255.7	7.3	20	0
32	Cond. Aux. SECCION 2	J.A.	75	56	440	88	3	60	Reduc.	8606	FG 1	CC 112	110	1236	176	JCL 200	2	162.7	223	7.7	2	0
33	NIVELADOR DE CAÑA	J.A.	125	93.3	440	150	3	60	Reduc.	8606	GG 1	DD 160	187.5	1236	300	JCL 300	2	143.5	238	-2.3	2	0
34	WINCHE	J.A.	25	18.7	440	31.1	3	60	Reduc.	8606	DG 1	B 36	38.9	1636	622	JCL 70	2	114.9	252.2	0	2	0
35	WINCHE	J.A.	25	18.7	440	16.5	3	60	Reduc.	8606	DG 1	B 18.5	20.7	1336	33	JCL 35	2	136.4	229.2	0	2	0
36	WINCHE B.T. 2 y 3	J.A.	25	18.7	440	16.5	3	60	Reduc.	8606	DG 1	B 18.5	20.7	1336	33	JCL 35	2	101.8	265.4	0	2	0
37	MOTOR CUCHILLAS 2	A.D.	73.7	55	440	94	3	60	PLENA	8650	FG 1	CC 121	117.5	1236	188	JCL 200	2	173.4	209.8	0.5	2	0
38	Cond. Elev. DE CAÑA	J.A.	93.8	70	440	108	3	60	Reduc.	8606	FG 1	CC 143	135	1236	216	JCL 225	2	196.5	180	4.5	2	0
39	BASCULADOR	J.A.	75	56	440	86	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 132	120	1236	192	JCL 200	2	183.1	198	0.5	2	0
40	VOLCADOR DE GONDOLAS	J.A.	30	22.4	440	35	3	60	Reduc.	8606	EG 1	C 42	43.8	1636	70	JCL 70	2	136.5	242.4	-2	2	0
41	BOMBA ACEITE Turb.	J.A.	5	3.8	440	7	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.8	1336	14	JCL 15	2	170.1	213.3	0.3	2	0

BATEY TANDEM 4																						
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	kW	V	Amp	Ø	Hr	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc	I 1	Nº Cat	I 2	Nº Cat	Pl.	X	Y	Z	SE	TD
42	GRUA DE PALO 1	J.A.	73.8	55	440	95	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 132	118.8	1236	190	JCL 200	4	336.3	-33.1	-2	4	0
43	BOMBA Lev. MESA Alim.	J.A.	250	186.5	440	300	3	60	Reduc.	8606	HG 1	B 2.4	375	1436	600	JCL 600	4	323.2	-40.3	0	4	0
44	BOMBA Lev. MESA Alim.	J.A.	250	186.5	440	300	3	60	Reduc.	8606	HG 1	B 2.4	375	1436	600	JCL 600	4	322.9	-42	0	4	0
45	WINCHE	J.A.	25	18.7	440	16.5	3	60	Reduc.	8606	DG 1	B 18.5	20.7	1336	33	JCL 35	4	335	-1.66	0.5	4	0
46	VOLCADOR DE GONDOLAS	J.A.	30	22.3	440	40	3	60	Reduc.	8605	EG 1	C 45	50	1636	80	JCL 80	4	337.1	-15.7	-2	4	0
47	MESA ALIMENTADORA 1	J.A.	50	37.3	440	64	3	60	Reduc.	8606	EG 1	C 75	80	1136	128	JCL 150	4	411.5	-19.5	-1	4	0
48	MESA ALIMENTADORA 2	J.A.	50	37.3	440	64	3	60	Reduc.	8606	EG 1	C 75	80	1136	128	JCL 150	4	402.1	-22	-1	4	0
49	MESA ALIMENTADORA 3	J.A.	40	29.9	440	49	3	60	Reduc.	8606	EG 1	C 58	61.3	1636	98	JCL 100	4	369.8	-23.1	-1	4	0
50	MESA ALIMENTADORA 4	J.A.	50	37.3	440	62	3	60	Reduc.	8606	EG 1	C 75	77.5	1136	124	JCL 125	4	359.5	-24.2	0.5	4	0
51	GRUA DE PALO 2	A.D.	75	56	440	125	3	60	PLENA	8650	FG 1	CC 167	158.3	1236	250	JCL 250	4	372	-29.6	-2	4	0
52	GRUA DE PALO 3	A.D.	73	55	440	95	3	60	PLENA	8650	FG 1	CC 121	118.8	1236	190	JCL 200	4	373.2	-22.8	-2	4	0
53	GRUA DE PALO 4	A.D.	75	56	440	126	3	60	PLENA	8650	FG 1	CC 167	157.5	1236	252	JCL 300	4	441.1	-7.6	-2	4	0
54	GRUA HIDRAULICA 1	J.A.	125	93.3	440	150	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	187.5	1236	300	JCL 300	4	406.8	-31	1	4	0
55	GRUA HIDRAULICA 2	J.A.	125	93.3	440	150	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	187.5	1236	300	JCL 300	4	394	-34.4	1	4	0
56	CONDUCTOR CAÑA 1	A.D.	73	55	440	94	3	60	PLENA	8650	FG 1	CC 121	117.5	1236	188	JCL 200	4	378.9	-15.6	-1	4	0
57	CONDUCTOR CAÑA 2	J.A.	40	29.9	440	50	3	60	Reduc.	8606	EG 1	C 58	62.5	1636	100	JCL 100	4	388.3	-21.0	-1	4	0
58	CONDUCTOR CAÑA 3	A.D.	50	37.3	440	68.5	3	60	PLENA	8650	EG 1	C 83	85.7	1136	137	JCL 150	4	378.4	12.7	0.5	4	0
59	NIVELADOR DE CAÑA	A.D.	600	450	440	790	3	60	PLENA	8650	JG 1	B 41.9	943.8	1936	1510	LCL 1600	4	374	3	-0.5	4	0
60	CONDUCTOR CAÑA 4	J.A.	75	56	440	95	3	60	Reduc.	8606	FG 1	CC 121	118.8	1236	190	JCL 200	4	353.8	38.4	7	4	0
61	MOTOR TANQUE DIESEL	J.A.	14.7	11	440	20	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 28	25	1336	40	JCL 40	4	479.2	23	0.5	4	0

AREA: MOLINOS T.1		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION							
Nº	SERVICIO	TIPO	C.R.	kW	V	Amp.	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	Z 1	Nº Cat	Z 2	Nº Cat	Pl.	X	Y	Z	SE	TD		
62	PACHAQUIL	J.A.	15	112	440	20	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 25	25	1336	40	JCL	40	5	178	138.4	3	1	5
63	PACHAQUIL	J.A.	15	112	440	20	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 25	25	1336	40	JCL	40	5	186.4	129.2	3	1	5
64	BOMBA ACEITE Turb. 2	J.A.	5	3.8	440	7.3	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 91	9	1336	144	JCL	15	5	174	123.9	1	1	5
65	BOMBA ACEITE Turb. 1	J.A.	3	2.3	440	4.3	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 55	5.4	1336	86	JCL	10	5	171.4	137.4	1	1	5
66	COMPRESORA	J.A.	15	112	440	20	3	60	PLENA	8536	DO 1	B 25	25	1336	40	JCL	40	5	187.8	130.9	3	1	5
67	COMPRESORA	J.A.	15	112	440	20	3	60	PLENA	8536	DO 1	B 25	25	1336	40	JCL	40	5	187.2	131.2	3	1	5
68	BOMBA DE MACERACION	J.A.	30	22.4	440	37.5	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46.9	1636	75	JCL	80	5	196.9	119.7	-2.6	1	5
69	BOMBA DE MACERACION	J.A.	30	22.4	440	37.5	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46.9	1636	75	JCL	80	5	194.4	122.3	-2.6	1	5
70	BOMBA DE MACERACION	J.A.	30	22.4	440	37.5	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46.9	1636	75	JCL	80	5	191.9	125.2	-2.6	1	5
71	BOMBA DE MACERACION	J.A.	30	22.4	440	37.5	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46.9	1636	75	JCL	80	5	186.2	131.5	-2.6	1	5
72	BOMBA GUARAPO Colid.	J.A.	100	74	440	124	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 167	155	1236	248	JCL	250	5	194.6	133.3	-2.6	1	5
73	BOMBA GUARAPO Colid.	J.A.	100	74	440	124	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 167	155	1236	248	JCL	250	5	182.9	135.6	-2.6	1	5
74	GRUA VIAJERA		3	2.3	440	5.5	3	60					6.9	1336	11	JCL	15	5	203.4	118.2	8.6	1	5
75	GRUA VIAJERA		3	2.3	440	5.5	3	60					6.9	1336	11	JCL	15	5	203.4	118.2	8.6	1	5
76	GRUA VIAJERA		5	3.8	440	7.3	3	60					9.1	1336	14.5	JCL	15	5	203.4	118.2	8.6	1	5
77	GRUA VIAJERA		30	22.4	440	47	3	60					58.8	1636	94	JCL	100	5	203.4	118.2	8.6	1	5

MOLINOS T. 2		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION							
Nº	SERVICIO	TIPO	C.R.	kW	V	Amp.	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	Z 1	Nº Cat	Z 2	Nº Cat	Pl.	X	Y	Z	SE	TD		
78	COMPRESORA	J.A.	15	112	440	20	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 25	25	1336	40	JCL	40	5	183.9	150.2	3.2	1	5
79	BOMBA ACEITE Forz. 1	J.A.	1	0.7	440	1.8	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 21	2.3	1336	36	JCL	6	5	185.8	149.8	3	1	5
80	BOMBA ACEITE Forz. 2	J.A.	1	0.7	440	1.8	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 21	2.3	1336	36	JCL	6	5	185	149	3	1	5
81	PACHAQUIL	J.A.	50	37.5	440	63	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 75	78.8	1136	126	JCL	150	5	185.7	148.3	3	1	5
82	BOMBA HIDRAULICA	J.A.	10	7.4	440	13.6	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 185	17	1336	272	JCL	30	5	185.8	145	3.2	1	5
83	BOMBA GUARAPO Colid.1	J.A.	144.7	108	440	175	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 220	218.8	1436	350	JCL	350	5	192.1	139.8	-2.2	1	5
84	BOMBA GUARAPO Colid.2	J.A.	120	90	440	146	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	182.5	1236	292	JCL	300	5	193.9	137.8	-2.2	1	5
85	BOMBA MACERACION 1	J.A.	25	18.7	440	29	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 36	36.3	1636	58	JCL	60	5	195.6	135.9	-2.2	1	5
86	BOMBA MACERACION 2	J.A.	25	18.7	440	29	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 36	36.3	1636	58	JCL	60	5	198.2	133.1	-2.2	1	5
87	BOMBA MACERACION 3	J.A.	25	18.7	440	29	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 36	36.3	1636	58	JCL	60	5	200.5	130.5	-2.2	1	5
88	BOMBA MACERACION 4	J.A.	25	18.7	440	29	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 36	36.3	1636	58	JCL	60	5	202.9	127.6	-2.2	1	5
89	BOMBA HIDRAULICA	J.A.	10	7.4	440	13.6	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 185	17	1336	272	JCL	30	5	195.7	137.3	3.2	1	5
90	GRUA VIAJERA		3	2.3	440	5.5	3	60					6.9	1336	11	JCL	15	5	175.6	149.4	11.6	1	5
91	GRUA VIAJERA		3	2.3	440	5.5	3	60					6.9	1336	11	JCL	15	5	175.6	149.4	11.6	1	5
92	GRUA VIAJERA		5	3.8	440	7.3	3	60					9.1	1336	14.5	JCL	15	5	175.6	149.4	11.6	1	5
93	GRUA VIAJERA		30	22.4	440	47	3	60					58.8	1636	94	JCL	100	5	175.6	149.4	11.6	1	5

AREA: MOLINOS T. 3		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION								
Nº	SERVICIO	TIPO	C. R.	k W	V	Amp.	Hr.	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	I 1	Hº Cat.	I 2	Nº Cat.	Hº	X	Y	Z	SE TO				
94	BOMBA MACERACION 1	J.A.	25	18.7	440	29	3	60	PLENA	8536	DD 1	B 36	363	1636	58	JCL	60	5	2225	1608	-2.6	2	4	
95	BOMBA MACERACION 2	J.A.	25	18.7	440	29	3	60	PLENA	8536	DD 1	B 36	363	1636	58	JCL	60	5	2201	1633	-2.6	2	4	
96	BOMBA MACERACION 3	J.A.	25	18.7	440	29	3	60	PLENA	8536	DD 1	B 36	363	1636	58	JCL	60	5	218	1655	-2.6	2	4	
97	BOMBA MACERACION 4	J.A.	25	18.7	440	29	3	60	PLENA	8536	DD 1	B 36	363	1636	58	JCL	60	5	215.8	1682	-2.6	2	4	
98	BOMBA GUARAPO Cold. 1	J.A.	144.7	108	440	175	3	60	PLENA	8536	DD 1	DD 220	2188	1436	350	JCL	350	5	2082	174.5	-2.6	2	4	
99	BOMBA GUARAPO Cold. 2	J.A.	144.7	108	440	175	3	60	PLENA	8536	DD 1	DD 220	2188	1436	350	JCL	350	5	2073	173.7	-2.6	2	4	
100	BOMBA DE ACHIQUE	J.A.	20	14.9	440	275	3	60	PLENA	8536	DD 1	B 32	344	1636	55	JCL	60	5	2091	175.5	1.5	2	4	
101	PACHAQUIL	J.A.	40	29.9	440	51	3	60	PLENA	8536	DD 1	C 58	638	1636	102	JCL	120	5	2076	180	4.2	2	4	
102	COMPRESORA	J.A.	15	11.2	440	20	3	60	PLENA	8536	DD 1	B 25	25	1336	40	JCL	40	5	2086	178.9	4	2	4	
103	BOMBA ACEITE Turb. 1	J.A.	5	3.7	440	65	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.2	1336	13	JCL	15	5	1961	171.8	1	2	4	
104	BOMBA ACEITE Turb. 2	J.A.	5	3.7	440	65	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.2	1336	13	JCL	15	5	2021	161.5	1	2	4	
105	BOMBA ACEITE Turb. 3	J.A.	5	3.7	440	65	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.2	1336	13	JCL	15	5	211.6	150.7	1	2	4	
106	GRUA VIAJERA		3	2.3	440	55	3	60						69	1336	11	JCL	15	5	2031	1895	11.8	2	4
107	GRUA VIAJERA		3	2.3	440	55	3	60						69	1336	11	JCL	15	5	2031	1895	11.8	2	4
108	GRUA VIAJERA		5	3.7	440	73	3	60						96	1336	145	JCL	15	5	2031	1895	11.6	2	4
109	GRUA VIAJERA		30	22.4	440	47	3	60						588	1636	94	JCL	100	5	2031	1895	11.8	2	4

MOLINOS T. 4		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION							
Nº	SERVICIO	TIPO	C. R.	k W	V	Amp.	Hr.	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	I 1	Hº Cat.	I 2	Nº Cat.	Hº	X	Y	Z	SE TO			
110	BOMBA ACEITE Turb. 1	J.A.	5	3.7	440	8.6	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 6.5	5.9	1336	94	JCL	10	6	357.6	43.1	3	4	1
111	BOMBA ACEITE Turb. 2	J.A.	5	3.7	440	8.6	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 10.2	10.8	1336	172	JCL	20	6	351.6	54	3	4	1
112	BOMBA ACEITE Turb. 3	J.A.	5	3.7	440	8	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 10.2	10	1336	16	JCL	20	6	345.6	62.5	3	4	1
113	BOMBA MACERACION 1	J.A.	75	56	440	92	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	115	1236	184	JCL	200	6	333.1	51.3	-0.5	4	1
114	BOMBA MACERACION 2	J.A.	75	56	440	92	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	115	1236	184	JCL	200	6	332.4	50.7	-0.5	4	1
115	BOMBA MACERACION 3	J.A.	75	56	440	92	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	115	1236	184	JCL	200	6	334.8	49.6	-0.5	4	1
116	BOMBA MACERACION 4	J.A.	75	56	440	92	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	115	1236	184	JCL	200	6	334	48.8	-0.5	4	1
117	BOMBA MACERACION 5	J.A.	75	56	440	92	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	115	1236	184	JCL	200	6	336	48	-0.5	4	1
118	BOMBA MACERACION 6	J.A.	75	56	440	92	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	115	1236	184	JCL	200	6	335.4	47.3	-0.5	4	1
119	BOMBA GUARAPO Cold. 1	J.A.	120	90	440	146	3	60	PLENA	8536	DD 1	DD 160	1825	1236	292	JCL	300	6	336.9	46.3	-0.5	4	1
120	BOMBA GUARAPO Cold. 2	J.A.	120	90	440	146	3	60	PLENA	8536	DD 1	DD 160	1825	1236	292	JCL	300	6	338.5	44.5	-0.5	4	1
121	ESMERIL	J.A.	3	2.3	440	43	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 5.5	5.1	1336	8.6	JCL	10	6	356.6	53.6	4	4	1
122	PACHAQUIL	J.A.	40	29.8	440	51	3	60	PLENA	8536	DD 1	C 58	638	1636	102	JCL	125	6	346.9	37.4	7.1	4	1
123	TORNO	J.A.	72.4	54	440	87	3	60	PLENA	8536	FG 1	C 112	108.8	1136	174	JCL	175	6	345.4	64.9	1	4	1
124	MESA	J.A.	10	7.4	440	135	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 19.5	169	1336	27	JCL	30	6	342.5	65.7	1.5	4	1
125	BOMBA DE ACHIQUE	J.A.	20	14.9	440	275	3	60	PLENA	8536	DD 1	B 32	344	1636	55	JCL	60	6	328.9	56.2	1.5	4	1

AREA: MOLINOS T. 4		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION			LOCALIZACION							
N.º	SERVICIO	TIPO	C. P.	k W	V	Amp.	Ø	Hr.	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	I 1	1º Cat.	I 2	2º Cat.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD
126	GRUA VIAJERA		3	2.3	440	5.5	3	60					69	1336	11	JCL 15	6	352.6	25.7	13.5	4	I
127	GRUA VIAJERA		3	2.3	440	5.5	3	60					69	1336	11	JCL 15	6	352.6	25.7	13.5	4	J
128	GRUA VIAJERA		5	3.8	440	7.3	3	60					94	1336	15	JCL 15	6	352.6	25.7	13.5	4	I
129	GRUA VIAJERA		30	22.4	440	47	3	60					588	1636	94	JCL 100	6	352.6	25.7	13.5	4	I

TRANSPORTE DE BAGAZO																						
N.º	SERVICIO	TIPO	C. P.	k W	V	Amp.	Ø	Hr.	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	I 1	1º Cat.	I 2	2º Cat.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD
130	Cond. Elev. BAGAZO T.1	J.A.	19	142	440	235	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 28	294	1336	47	JCL 50	7	204.9	102.2	9.6	3	O
131	Cond. Transv. T.3-T.1	J.A.	50	373	440	62	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 75	775	1136	124	JCL 125	7	215.7	77.9	9.5	3	O
132	Elev. RETORNO 1 T.1	J.A.	30	22.4	440	35.5	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 42	444	1636	71	JCL 80	7	226.1	83.9	14.1	3	O
133	Cond. LINEAL 1º Sec.	J.A.	50	37.3	440	56	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 66	70	1136	112	JCL 125	7	231.	75.2	8.6	3	O
134	Cond. LINEAL 2º Sec.	J.A.	61.2	45.6	440	75	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	938	1136	150	JCL 150	7	256.8	52	9.3	3	O
135	Elev. RETORNO 2 T.1	J.A.	61.2	45.6	440	75	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	938	1136	150	JCL 150	7	255.2	52	12.2	3	O
136	Cond. SALA BAGAZO T.1	J.A.	61.2	45.6	440	75	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	938	1136	150	JCL 150	7	289.2	11.8	8.1	3	O
137	Cond. Elev. BAGAZO T.2	J.A.	20	15	440	24	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 28	30	1336	48	JCL 50	7	224.5	110	10.3	3	O
138	Cond. LINEAL 1º Sec.	J.A.	15	11.2	440	19.1	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 22	239	1336	38.2	JCL 40	7	235.2	98.5	12.2	3	O
139	Cond. LINEAL 2º Sec.	J.A.	72.4	54	440	87	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 112	1088	1136	174	JCL 175	7	261.5	69.6	14.2	3	O
140	Cond. LINEAL 3º Sec.	J.A.	61.2	45.6	440	75	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	938	1136	150	JCL 150	7	286.9	41.7	12.4	3	O
141	Cond. Elev. BAGAZO T.3	J.A.	25	18.7	440	31.4	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 36	393	1636	62.8	JCL 70	7	233.2	142.4	10.2	3	O
142	Cond. LINEAL 1º Sec.	J.A.	72.4	54	440	89	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	1113	1236	178	JCL 200	7	262	110.7	10.2	3	O
143	Cond. LINEAL 2º Sec.	J.A.	72.4	54	440	89	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	1113	1236	178	JCL 200	7	269.5	102.7	10.2	3	O
144	Cond. Elev. BAGAZO T.4	J.A.	25	18.7	440	37	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 45	463	1636	74	JCL 80	7	321	74.7	15	3	O
145	Cond. LINEAL T. 4	J.A.	72.4	54	440	82	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 81.5	775	1136	124	JCL 125	7	311.7	87.4	14.5	3	O
146	Cond. CORRECAMINOS	J.A.	595	444	440	74	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	925	1136	148	JCL 150	7	322.3	94.2	14	3	O
147	Cond. TRANSVERSAL	J.A.	60	45	440	76	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	95	1136	152	JCL 175	7	331.5	84.5	11.9	3	O
148	Elev. RETORNO T. 4	J.A.	60	45	440	78	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	95	1136	152	JCL 175	7	322	76.6	14	3	O

CALERA																						
N.º	SERVICIO	TIPO	C. P.	k W	V	Amp.	Ø	Hr.	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	I 1	1º Cat.	I 2	2º Cat.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD
149	ELEVADOR DE CAL	J.A.	10	74	440	14	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 22	175	1336	28	JCL 30	8	119.5	150	12.9	6	I
150	Agit. TANQUE CAL 1	J.A.	5	3.7	440	7	3	60	PLENA	8536	BQ 2	B 8.2	8.8	1336	14	JCL 15	8	119.7	148.6	9.3	6	I
151	Agit. TANQUE CAL 2	J.A.	5	3.7	440	7	3	60	PLENA	8536	BQ 2	B 8.2	8.8	1336	14	JCL 15	8	121.2	150	9.3	6	I
152	CONDUCTOR AUXILIAR	J.A.	5	3.7	440	7	3	60	PLENA	8536	BQ 2	B 8.2	8.8	1336	14	JCL 15	8	122.4	151.6	9.3	6	I
153	Agit. TANQUE CAL 3	J.A.	5	3.7	440	7	3	60	PLENA	8536	BQ 2	B 8.2	8.8	1336	14	JCL 15	9	122.5	145.7	4.9	6	I
154	Agit. TANQUE CAL 4	J.A.	5	3.7	440	7	3	60	PLENA	8536	BQ 2	B 8.2	8.8	1336	14	JCL 15	9	124	147	4.9	6	I
155	BOMBA DE CAL 1	J.A.	15	11.2	440	18.7	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 22	234	1336	37.4	JCL 40	9	120	146.8	0.5	6	I

AREA CALERA		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONECION				LOCALIZACION							
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	kW	V	Am	f	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	I 1	Nº Cct	I 2	Nº Cct	R.	X	Y	Z	SE	TD	
156	BOMBA DE CAL 2	J.A.	15	11.2	440	18.7	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 22	2.9	1336	3.74	JCL	40	9	118.2	148.2	0.5	6	1
157	Tranq LINEAL CAL	J.A.	5	3.8	440	7	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 82	8.8	1336	14	JCL	15	9	120.2	151.2	0.5	6	1

ALCALIZACION																							
158	BOMBA 1	J.A.	120	90	440	146	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	182.5	1236	292	JCL	300	10	164.3	100.3	0	6	0
159	BOMBA 2	J.A.	125	93.3	440	143	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	178.9	1236	286	JCL	300	10	165.8	101.8	0	6	0
160	BOMBA 3	J.A.	120	90	440	146	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	182.5	1236	292	JCL	300	10	167.4	103.1	0	6	0
161	BOMBA 4	J.A.	120	90	440	146	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	182.5	1236	292	JCL	300	10	169	104.6	0	6	0
162	BOMBA 5	J.A.	125	93.3	440	143	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	178.8	1236	286	JCL	300	10	170.1	105.6	0	6	0
163	AGITADOR TANQUE 1	J.A.	20	15	440	27	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 32	33.8	1636	54	JCL	60	10	161.4	106.6	10	6	0
164	AGITADOR TANQUE 2	J.A.	20	15	440	27	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 32	33.8	1636	54	JCL	60	10	157.9	103.2	10	6	0
165	FILTRO BASCULAS	J.A.	1	0.7	440	2.3	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 3	2.9	1336	4.6	JCL	6	10	177	113.2	11.3	6	0
166	Agit. Prod. QUIMICOS	J.A.	1	0.7	440	2.3	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 3	2.9	1336	4.6	JCL	6	10	174.8	116.8	16.9	6	0

CLARIFICACION																							
167	BOMBA Circulac. Cl 1	J.A.	7.5	5.6	440	9	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 11.5	11.3	1336	18	JCL	20	10	150.8	111.5	11.1	6	0
168	BOMBA Liquidac. Cl 1	J.A.	30	22.4	440	38	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 45	47.5	1636	76	JCL	80	10	154.3	110.7	0	6	0
169	BOMBA Circulac. Cl 2	J.A.	5	3.8	440	7	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.8	1336	14	JCL	15	10	130.1	134.5	10.1	6	3
170	BOMBA SOPAPO 1 Cl 2	J.A.	3	2.3	440	4.8	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 6.25	6	1336	9.6	JCL	10	10	124.9	138.9	11	6	3
171	BOMBA SOPAPO 2 Cl 2	J.A.	3	2.3	440	4.8	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 6.25	6	1336	9.6	JCL	10	10	131.2	140.9	11	6	3
172	BOMBA Liquidac. Cl 2	J.A.	20	15	440	28	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 32	32.5	1336	52	JCL	60	10	134	132.8	0	6	3
173	BOMBA Circulac. Cl 3	J.A.	7.5	5.6	440	10	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 12.8	12.5	1336	20	JCL	20	10	164.5	119.7	14	6	0
174	BOMBA SOPAPO 1 Cl 3	J.A.	3	2.3	440	4.8	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 6.25	6	1336	9.6	JCL	10	10	159.7	117	11	6	0
175	BOMBA SOPAPO 2 Cl 3	J.A.	3	2.3	440	4.8	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 6.25	6	1336	9.6	JCL	10	10	159.4	122.5	11	6	0
176	BOMBA Liquidac. Cl 3	J.A.	30	22.4	440	38	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 45	47.5	1636	76	JCL	80	10	160.9	120.6	0	6	0
177	BOMBA Circulac. Cl 4	J.A.	10	7.4	440	12.5	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 17.5	15.7	1336	25	JCL	25	10	104.1	130.5	14	9	1
178	BOMBA SOPAPO 1 Cl 4	J.A.	3	2.3	440	4.8	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 6.25	6	1336	9.6	JCL	10	10	101	134	11	9	1
179	BOMBA SOPAPO 2 Cl 4	J.A.	3	2.3	440	4.8	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 6.25	6	1336	9.6	JCL	10	10	107.2	135	11	9	1
180	BOMBA Liquidac. Cl 4	J.A.	25	18.7	440	30	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 36	37.5	1636	60	JCL	60	10	110.3	131	0	9	1
181	BOMBA Circulac. Cl 5	J.A.	2	1.5	440	3.4	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 4.15	4.3	1336	6.8	JCL	10	10	83.9	116.3	14.5	9	1
182	BOMBA SOPAPO 1 Cl 5	J.A.	3	2.3	440	4.8	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 6.25	6	1336	9.6	JCL	10	10	81.8	123	11	9	1
183	BOMBA SOPAPO 2 Cl 5	J.A.	3	2.3	440	4.8	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 6.25	6	1336	9.6	JCL	10	10	87.4	122.1	11	9	1
184	BOMBA Liquidac. Cl 5	J.A.	25	18.7	440	29	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 36	36.3	1636	58	JCL	60	10	80.6	113.4	0	9	1

AREA: CACHAZA		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION						
Nº	SERVICIO	TIPO	C.R.	kW	V	Amp.	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc	I 1	Nº Cat	I 2	Nº Cat	PL	X	Y	Z	SE	TD	
185	ROTACION FILTRO 1	J.A.	15	1.2	440	2.5	360	PLENA	8536	BG 2	B 30	5.1	1336	64	JCL	10	8	148.3	127.9	4	6	2
186	BATIDOR FILTRO 1	J.A.	1	0.7	440	1.6	360	PLENA	8536	BG 2	B 2.1						8	148.7	130.1	4	6	2
187	ROTACION FILTRO 2	J.A.	3	2.3	440	4.2	360	PLENA	8536	BG 2	B 4.85	8.4	1336	10	JCL	10	8	141.9	134.6	4	6	2
188	BATIDOR FILTRO 2	J.A.	15	1.2	440	2.5	360	PLENA	8536	BG 2	B 3.0						8	140.8	136.3	4	6	2
189	ROTACION FILTRO 3	J.A.	15	1.2	440	2.5	360	PLENA	8536	BG 2	B 3.0	6.3	1336	10	JCL	10	8	137.1	140.2	4	6	2
190	BATIDOR FILTRO 3	J.A.	15	1.2	440	2.5	360	PLENA	8536	BG 2	B 3.0						8	136.1	140.6	4	6	2
191	ROTACION FILTRO 4	J.A.	2	1.5	440	3.1	360	PLENA	8536	BG 2	B 3.7	7.8	1336	124	JCL	15	8	131.9	145.9	4	6	2
192	BATIDOR FILTRO 4	J.A.	2	1.5	440	3.1	360	PLENA	8536	BG 2	B 3.7						8	129.9	147.5	4	6	2
193	ROTACION FILTRO 5	J.A.	15	1.2	440	2.5	360	PLENA	8536	BG 2	B 3.0	5.1	1336	64	JCL	10	8	152.3	131.9	4	6	2
194	BATIDOR FILTRO 5	J.A.	1	0.7	440	1.6	360	PLENA	8536	BG 2	B 2.1						8	151.1	135	4	6	2
195	ROTACION FILTRO 6	J.A.	3	2.3	440	4.2	360	PLENA	8536	BG 2	B 4.85	8.1	1336	10	JCL	10	8	142	143.5	4	6	2
196	BATIDOR FILTRO 6	J.A.	15	0.7	440	2.5	360	PLENA	8536	BG 2	B 3.0						8	144.5	141.3	4	6	2
197	ROTACION FILTRO 7	J.A.	1	0.7	440	1.6	360	PLENA	8536	BG 2	B 2.1	4.9	1336	64	JCL	10	8	137.5	148.3	4	6	2
198	BATIDOR FILTRO 7	J.A.	15	1.2	440	2.5	360	PLENA	8536	BG 2	B 3.0						8	138.9	147.6	4	6	2
199	ROTACION FILTRO 8	J.A.	1.5	1.2	440	2.5	360	PLENA	8536	BG 2	B 3.0	5.4	1336	72	JCL	10	8	133.1	152.8	4	6	2
200	BATIDOR FILTRO 8	J.A.	1	0.7	440	1.6	360	PLENA	8536	BG 2	B 2.1						8	135.6	151.1	4	6	2
201	ROTACION FILTRO 9	J.A.	1	0.7	440	1.6	360	PLENA	8536	BG 2	B 2.1	4.5	1336	72	JCL	10	8	125.3	151.6	4	6	2
202	BATIDOR FILTRO 9	J.A.	1	0.7	440	1.6	360	PLENA	8536	BG 2	B 1.88						8	126.3	155	4	6	2
203	ROTACION FILTRO 10	J.A.	3	2.3	440	4.2	360	PLENA	8536	BG 2	B 4.85	8.3	1336	10	JCL	10	8	139.5	153.9	4	6	2
204	BATIDOR FILTRO 10	J.A.	15	1.2	440	2.5	360	PLENA	8536	BG 2	B 3.0						8	141.8	151.9	4	6	2
205	ROTACION FILTRO 11	J.A.	15	0.7	440	2.5	360	PLENA	8536	BG 2	B 3.0	7	1336	10	JCL	10	8	148.8	142.6	4	6	2
206	BATIDOR FILTRO 11	J.A.	2	1.5	440	3.1	360	PLENA	8536	BG 2	B 3.7						8	151.4	140.5	4	6	2
207	ROTACION FILTRO 12	J.A.	1	0.7	440	1.6	360	PLENA	8536	BG 2	B 2.1	4.3	1336	64	JCL	10	8	148.9	146.7	4	6	2
208	BATIDOR FILTRO 12	J.A.	1	0.7	440	1.6	360	PLENA	8536	BG 2	B 2.1						8	154	145	4	6	2
209	ROTACION FILTRO 13	J.A.	1	0.7	440	1.6	360	PLENA	8536	BG 2	B 2.1	4.3	1336	64	JCL	10	8	160.5	134.9	4	6	2
210	BATIDOR FILTRO 13	J.A.	1	0.7	440	1.6	360	PLENA	8536	BG 2	B 2.1						8	158.6	140.1	4	6	2
211	BOMBA DE CACHAZON	J.A.	60	44.8	440	72	360	PLENA	8536	FG 1	CC 94	90	1136	144	JCL	150	9	158.8	126.2	0.5	6	2
212	BOMBA DE CACHAZON	J.A.	60	44.8	440	72	360	PLENA	8536	FG 1	CC 94	90	1136	144	JCL	150	9	157.8	124.4	0.5	6	2
213	BOMBA DE CACHAZON	J.A.	60	44.8	440	72	360	PLENA	8536	FG 1	CC 94	90	1136	144	JCL	150	9	152.2	128.2	0.5	6	2
214	BOMBA DE VACIO	J.A.	30	22.9	440	38	360	PLENA	8536	EG 1	C 45	47.5	1636	76	JCL	80	9	153	128.5	0.5	6	2
215	MOVIMIENTO CACHAZON	J.A.	10	7.5	440	13.3	360	PLENA	8536	CG 3	B 195	16.9	1336	27	JCL	30	9	157.2	135.3	0.5	6	2
216	BOMBA DE VACIO	J.A.	30	22.4	440	38	360	PLENA	8536	EG 1	C 45	47.5	1636	76	JCL	80	9	153	135.1	0.5	6	2
217	BOMBA DE AGUA	J.A.	20	15	440	24.8	360	PLENA	8536	DG 1	B 20	31	1336	498	JCL	50	9	153	136.4	0.5	6	2
218	BOMBA DE AGUA	J.A.	20	15	440	24.8	360	PLENA	8536	DG 1	B 20	31	1336	498	JCL	50	9	152.2	137.2	0.5	6	2

AREA: CACHAZA		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION					
Nº	SERVICIO	TIPO	C.R.	kW	V	Amb	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P. Se.	I 1	Nº Cat	I 2	Nº Cat	PL	X	Y	Z	SE	TD
219	BOMBA GUARAPO FIL.	J.A.	60	44.8	440	72	3 60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	90	1136	144	JCL 150	9	161.3	128.6	0.5	6	2
220	BOMBA GUARAPO FIL.	J.A.	60	44.8	440	72	3 60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	90	1136	144	JCL 150	9	159.3	128.8	0.5	6	2
221	BOMBA GUARAPO FIL.	J.A.	60	44.8	440	72	3 60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	90	1136	144	JCL 150	9	158.4	129.8	0.5	6	2
222	BOMBA DE VACIO	J.A.	138	103	440	165	3 60	PLENA	8536	GG 1	DD 185	206.3	1236	330	JCL 350	9	149.9	139.6	0.5	6	2
223	BOMBA DE VACIO	J.A.	138	103	440	165	3 60	PLENA	8536	GG 1	DD 185	206.3	1236	330	JCL 350	9	147.2	142.4	0.5	6	2
224	BOMBA DE VACIO	J.A.	138	103	440	165	3 60	PLENA	8536	GG 1	DD 185	206.3	1236	330	JCL 350	9	141.1	139.6	0.5	6	2
225	BOMBA DE VACIO	J.A.	138	103	440	165	3 60	PLENA	8536	GG 1	DD 185	206.3	1236	330	JCL 350	9	139.3	141.4	0.5	6	2
226	BOMBA GUARAPO FIL.	J.A.	40	29.9	440	49	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	61.3	1636	98	JCL 100	9	131.2	144.5	0.5	6	2
227	BOMBA GUARAPO FIL.	J.A.	40	29.9	440	49	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	61.3	1636	98	JCL 100	9	130.2	145.6	0.5	6	2
228	BOMBA GUARAPO FIL.	J.A.	40	29.9	440	49	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	61.3	1636	98	JCL 100	9	129.2	146.7	0.5	6	2
229	Mov. CACHAZON Sup.	J.A.	30	22.4	440	40	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	50	1636	60	JCL 60	B	161.4	132.1	7	6	2

TANQUE DE CLAROS																					
230	BOMBA GUARAPO CLARO	J.A.	120	90	440	146	3 60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	182.5	1236	292	JCL 300	10	166.6	94.1	0.5	6	0
231	BOMBA GUARAPO CLARO	J.A.	120	90	440	146	3 60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	182.5	1236	292	JCL 300	10	168.2	95.7	0.5	6	0
232	BOMBA GUARAPO CLARO	J.A.	120	90	440	146	3 60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	182.5	1236	292	JCL 300	10	163.9	97.3	0.5	6	0
233	BOMBA GUARAPO CLARO	J.A.	120	90	440	146	3 60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	182.5	1236	292	JCL 300	10	171.5	98.8	0.5	6	0
234	BOMBA GUARAPO CLARO	J.A.	120	90	440	146	3 60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	182.5	1236	292	JCL 300	10	173.2	100.2	0.5	6	0

E V A P O R A C I O N																					
235	BOMBA MELADURA E. 1	J.A.	50	37.3	440	61	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	76.3	1136	122	JCL 125	10	133.7	110.7	0.5	6	3
236	BOMBA MELADURA E. 1	J.A.	50	37.3	440	61	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	76.3	1136	122	JCL 125	10	135.5	112.2	0.5	6	3
237	BOMBA VASOS 1y2 E. 1	J.A.	50	37.3	440	61	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	76.3	1136	122	JCL 125	10	137.5	114.1	0.5	6	3
238	BOMBA VASO 3 E. 1	J.A.	50	37.3	440	61	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	76.3	1136	122	JCL 125	10	139.4	115.8	0.5	6	3
239	BOMBA MELADURA E. 2	J.A.	61.2	45.6	440	75	3 60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	93.8	1136	150	JCL 150	10	142.8	119	0.5	6	3
240	BOMBA MELADURA E. 2	J.A.	61.2	45.6	440	75	3 60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	93.8	1136	150	JCL 150	10	144.7	120.8	0.5	6	3
241	BOMBA VASOS 1y2 E. 2	J.A.	30	22.4	440	37	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46.3	1636	74	JCL 80	10	146.5	122.5	0.5	6	3
242	BOMBA VASOS 1y2 E. 2	J.A.	30	22.4	440	37	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46.3	1636	74	JCL 80	10	148.5	124.3	0.5	6	3
243	BOMBA P-E. 1	J.A.	50	37.3	440	61	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	76.3	1136	122	JCL 125	10	129.9	116.8	0.5	6	3
244	BOMBA P-E. 2	J.A.	61.2	45.6	440	75	3 60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	93.8	1136	150	JCL 150	10	129.7	118.5	0.5	6	3
245	BOMBA VASOS 4y5 E. 1	J.A.	30	22.4	440	36	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	45	1636	72	JCL 80	10	131.6	120.3	0.5	6	3
246	BOMBA VASOS 4y5 E. 1	J.A.	30	22.4	440	37	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46.3	1636	74	JCL 80	10	133.5	122.1	0.5	6	3
247	BOMBA VASOS 3y4 E. 2	J.A.	40	29.9	440	49	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	61.3	1636	98	JCL 100	10	136.9	125.1	0.5	6	3
248	BOMBA VASOS 3y4 E. 2	J.A.	40	29.9	440	49	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	61.3	1636	98	JCL 100	10	138.9	127.1	0.5	6	3

AREA: EVAPORACION		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION						
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	k W	V	Amp.	Ø	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	I 1	Nº Cat.	I 2	Nº Cat.	PL.	X	Y	Z	SE	TD
249	BOMBA DE VACIO	J.A.	150	1119	440	180	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 220.	225	1436	360	JCL 400	10	1302	125.5	0.5	6	3
250	BOMBA DE VACIO	J.A.	150	1119	440	180	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 220	225	1436	360	JCL 400	10	128.5	124	0.5	6	3
251	BOMBA P-EVAPORADOR	J.A.	100	75	440	127	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 167	158.6	1256	254	JCL 300	10	124.6	124.6	0.5	6	3
252	BOMBA P-E y E.1y2, Lav	J.A.	75	56	440	88	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	110	1236	176	JCL 200	10	1194	1284	0.5	6	3
253	BOMBA P-E y E.1y2, Lav	J.A.	75	56	440	88	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	110	1236	176	JCL 200	10	117.6	130.2	0.5	6	3
254	BOMBA MELADURA E.3	J.A.	30	22.4	440	38	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 45	47.5	1636	76	JCL 80	10	162.4	564	4.3	6	0
255	BOMBA MELADURA E.3	J.A.	30	22.4	440	38	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 45	47.5	1636	76	JCL 80	10	163.5	574	4.3	6	0
256	BOMBA CONDENSADO E.3	J.A.	40	29.9	440	47.2	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 58	59	1636	94.4	JCL 100	10	165.3	75.7	0.5	6	0
257	BOMBA CONDENSADO E.3	J.A.	40	29.9	440	47.2	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 58	59	1636	94.4	JCL 100	10	166.4	76.8	0.5	6	0
258	BOMBA CONDENSADO E.4	J.A.	50	37.3	440	61	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 75	76.3	1136	122	JCL 125	10	177.9	94.5	0.5	6	0
259	BOMBA CONDENSADO E.4	J.A.	50	37.3	440	61	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 75	76.3	1136	122	JCL 125	10	179.5	96.2	0.5	6	0
260	BOMBA MELADURA E.4	J.A.	50	37.3	440	60	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 75	75	1136	120	JCL 125	10	167.8	86.7	0.5	6	0
261	BOMBA MELADURA E.4	J.A.	50	37.3	440	60	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 75	75	1136	120	JCL 125	10	169.8	88.5	0.5	6	0
262	BOMBA E.3y4, Lav.	J.A.	120	90	440	146	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	182.5	1236	292	JCL 300	10	152.1	92.5	0.5	6	0
263	BOMBA E.3y4, Lav.	J.A.	120	90	440	146	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	182.5	1236	292	JCL 300	10	153.2	93.5	0.5	6	0

PORTATEMPLAS -A																						
264	PORTATEMPLA 1	J.A.	5	3.8	440	7	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.8	1336	14	JCL 15	11	133.1	82.6	9.5	7	1
265	PORTATEMPLA 2	J.A.	5	3.8	440	6.6	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.3	1336	13.2	JCL 15	11	129.4	78.8	9.5	7	1
266	PORTATEMPLA 3	J.A.	5	3.8	440	6.6	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.3	1336	13.2	JCL 15	11	125.5	75.1	9.5	7	1
267	PORTATEMPLA 4	J.A.	5	3.8	440	6.6	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.5	1336	13.6	JCL 15	11	121.9	71.5	9.5	7	1
268	PORTATEMPLA 5	J.A.	5	3.8	440	7	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.8	1336	14	JCL 15	11	118.1	67.7	9.5	7	1

CENTRIFUGAS -A																						
269	MEZCLADOR JUEGO 2	J.A.	40	29.9	440	49.7	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 58	62.2	1636	99.4	JCL 100	12	135	88.1	6	7	2
270	CENTRIFUGA 1 JUEGO 2	J.A.	150	1119	440	190	3	60					237.5	1436	380	JCL 400	12	128.3	93.5	6	7	2
271	CENTRIFUGA 2 JUEGO 2	J.A.	150	1119	440	190	3	60					237.5	1436	380	JCL 400	12	128.5	92.3	6	7	2
272	CENTRIFUGA 3 JUEGO 2	J.A.	150	1119	440	190	3	60					237.5	1436	380	JCL 400	12	130.7	91	6	7	2
273	CENTRIFUGA 4 JUEGO 2	J.A.	150	1119	440	190	3	60					237.5	1436	380	JCL 400	12	131.9	89.8	6	7	2
274	CENTRIFUGA 5 JUEGO 2	J.A.	150	1119	440	190	3	60					237.5	1436	380	JCL 400	12	133.2	88.5	6	7	2
275	CENTRIFUGA 6 JUEGO 2	J.A.	150	1119	440	190	3	60					237.5	1436	380	JCL 400	12	134.3	87.3	6	7	2
276	MEZCLADOR JUEGO 3	J.A.	40	29.9	440	49.7	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 58	62.2	1636	99.4	JCL 100	12	134.6	84.5	6	7	2
277	CENTRIFUGA 1 JUEGO 3	J.A.	150	1119	440	190	3	60					237.5	1436	380	JCL 400	12	133.7	84.3	6	7	2
278	CENTRIFUGA 2 JUEGO 3	J.A.	150	1119	440	190	3	60					237.5	1436	380	JCL 400	12	132.5	83	6	7	2

AREA-CENTRIFUGAS-A		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION					
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P	k W	V	Amp.	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P-Sc.	I 1	Nº Cot	I 2	Nº Cot.	PI	X	Y	Z	SE	TD
279	CENTRIFUGA 3 JUEGO 3	J.A.	150	1119	440	190	3 60					237,5	1436	380	JCL 400	12	31	81,7	6	7	2
280	CENTRIFUGA 4 JUEGO 3	J.A.	180	1119	440	190	3 60					237,5	1436	380	JCL 400	12	129,9	80,5	6	7	2
281	MEZCLADOR JUEGO 4	J.A.	40	289	440	487	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	62,2	1636	994	JCL 100	12	121,7	71,7	6	7	2
282	CENTRIFUGA 1 JUEGO 4	J.A.	150	1119	440	190	3 60					237,5	1436	380	JCL 400	12	127,9	78,6	6	7	2
283	CENTRIFUGA 2 JUEGO 4	J.A.	150	1119	440	190	3 60					237,5	1436	380	JCL 400	12	126,8	77,3	6	7	2
284	CENTRIFUGA 3 JUEGO 4	J.A.	150	1119	440	190	3 60					237,5	1436	380	JCL 400	12	125,3	76	6	7	2
285	CENTRIFUGA 4 JUEGO 4	J.A.	150	1119	440	190	3 60					237,5	1436	380	JCL 400	12	123,9	74,7	6	7	2
286	CENTRIFUGA 5 JUEGO 4	J.A.	150	1119	440	190	3 60					237,5	1436	380	JCL 400	12	122,6	73,3	6	7	2
287	CENTRIFUGA 6 JUEGO 4	J.A.	150	1119	440	190	3 60					237,5	1436	380	JCL 400	12	121,3	72	6	7	2
288	Agit. Tanq. DISOLUCION	J.A.	40	29,9	440	50	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	62,5	1636	100	JCL 100	13	126	94,7	2,2	7	2
289	BOMBA Tanq. Ref 1	J.A.	30	22,4	440	37	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46,3	1636	74	JCL 80	13	127,6	96,6	0,3	7	2
290	BOMBA Tanq. Ref 2	J.A.	50	37,3	440	61	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	76,3	1136	122	JCL 125	13	128,1	96,2	0,3	7	2
291	BOMBA Tanq. MIEL 1	J.A.	30	22,4	440	37	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46,3	1636	74	JCL 80	13	131,2	93	0,3	7	2
292	BOMBA Tanq. MIEL 2	J.A.	30	22,4	440	37	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46,3	1636	74	JCL 80	13	131,6	92,4	0,3	7	2
293	BOMBA Tanq. MIEL 3	J.A.	30	22,4	440	37	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46,3	1636	74	JCL 80	13	132,7	91,5	0,3	7	2
294	BOMBA Tanq. MIEL 4	J.A.	30	22,4	440	37	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46,3	1636	74	JCL 80	13	133,2	91	0,3	7	2
295	Transp. TIPO GUSANO	J.A.	15	11,2	440	19,2	3 60	PLENA	8536	DG 1	B 22	24	1336	38,2	JCL 40	13	134,4	87,2	1,5	7	2
296	Transp. TIPO GUSANO	J.A.	40	29,9	440	50	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	62,5	1636	100	JCL 100	13	132,3	84,3	1,5	7	2
297	BOMBA MIEL 1	J.A.	30	22,4	440	35,3	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 42	44,4	1636	71	JCL 80	13	129,7	75,2	0,3	7	2
298	BOMBA MIEL 2	J.A.	30	22,4	440	35,3	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 42	44,4	1636	71	JCL 80	13	129,2	73,7	0,3	7	2
299	Agit. Tanq. DISOLUCION	J.A.	40	29,9	440	50	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	62,5	1636	100	JCL 100	13	121,5	70	0,3	7	2
300	BOMBA MINGLE 1	J.A.	30	22,4	440	36,3	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	45,7	1636	73	JCL 80	13	116,4	70,9	0,3	7	2
301	BOMBA MINGLE 2	J.A.	40	29,9	440	49	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	61,3	1636	98	JCL 100	13	120	68	0,3	7	2
302	BOMBA ACCITE	J.A.	7,5	5,6	440	10	3 60	PLENA	8536	CG 3	B 12,8	12,5	1336	20	JCL 20	13	132,6	80,3	1,5	7	2

PORTATEMPLAS B																					
303	PORTATEMPLA 1	J.A.	5	3,8	440	6,6	3 60	PLENA	8536	BG 2	B 8,2	8,3	1336	13,2	JCL 15	11	121,1	95,5	9,5	7	1
304	PORTATEMPLA 2	J.A.	5	3,8	440	7	3 60	PLENA	8536	BG 2	B 8,2	8,6	1336	14	JCL 15	11	117,3	91,9	9,5	7	1
305	PORTATEMPLA 3	J.A.	5	3,8	440	6,8	3 60	PLENA	8536	BG 2	B 8,2	8,5	1336	13,6	JCL 15	11	113,5	88,2	9,5	7	1
306	PORTATEMPLA 4	J.A.	5	3,8	440	6,6	3 60	PLENA	8536	BG 2	B 8,2	8,3	1336	13,2	JCL 15	11	109,7	84,5	9,5	7	1
307	PORTATEMPLA 5	J.A.	5	3,8	440	7	3 60	PLENA	8536	BG 1	B 8,2	8,6	1336	14	JCL 15	11	106,1	80,7	9,5	7	1

AREA: CENTRIFUGAS-B		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONECION				LOCALIZACION					
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	k W	V	Amp.	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P-Se.	I 1	Nº Col. I 2	Nº Col. I 2	Pi.	X	Y	Z	SE	TD	
308	MEZCLADOR JUEGO 5	J. A.	15	11.2	440	18.5	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	23.2	1336	37	JCL 40	12	118.3	69.9	6	7	3
309	CENTRIFUGA 1 JUEGO 5	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	562.5	1736	900	LCL 1000	12	118.4	71.2	6	7	3
310	CENTRIFUGA 2 JUEGO 5	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	562.5	1736	900	LCL 1000	12	117.1	72.5	6	7	3
311	CENTRIFUGA 3 JUEGO 5	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	562.5	1736	900	LCL 1000	12	118.9	73.8	6	7	3
312	CENTRIFUGA 4 JUEGO 5	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	562.5	1736	900	LCL 1000	12	114.6	75.2	6	7	3
313	CENTRIFUGA 5 JUEGO 5	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	562.5	1736	900	LCL 1000	12	113.4	76.5	6	7	3
314	CENTRIFUGA 6 JUEGO 5	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	562.5	1736	900	LCL 1000	12	112.1	77.9	6	7	3
315	MEZCLADOR JUEGO 6	J. A.	5.4	4	440	8	3 60	PLENA	8536	CG 3	B 10.2	10	1336	16	JCL 20	12	110.6	80.2	6	7	3
316	CENTRIFUGA 1 JUEGO 6	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	CG 3	B 10.2	562.5	1736	900	LCL 1000	12	118.1	80.6	6	7	3
317	CENTRIFUGA 2 JUEGO 6	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	CG 3	B 10.2	562.5	1736	900	LCL 1000	12	114.4	81.9	6	7	3
318	CENTRIFUGA 3 JUEGO 6	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	CG 3	B 10.2	562.5	1736	900	LCL 1000	12	113.6	83.1	6	7	3
319	CENTRIFUGA 4 JUEGO 6	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	CG 3	B 10.2	562.5	1736	900	LCL 1000	12	118.9	84.4	6	7	3
320	CENTRIFUGA 5 JUEGO 6	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	CG 3	B 10.2	562.5	1736	900	LCL 1000	12	118.2	85.7	6	7	3
321	MEZCLADOR JUEGO 7	J. A.	15	11.2	440	18.5	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	23.2	1336	37	JCL 40	12	124.6	94.2	6	7	3
322	CENTRIFUGA 1 JUEGO 7	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	562.5	1736	900	LCL 1000	12	118.6	87.1	6	7	3
323	CENTRIFUGA 2 JUEGO 7	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	562.5	1736	900	LCL 1000	12	121.0	88.4	6	7	3
324	CENTRIFUGA 3 JUEGO 7	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	562.5	1736	900	LCL 1000	12	122.4	90.0	6	7	3
325	CENTRIFUGA 4 JUEGO 7	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	562.5	1736	900	LCL 1000	12	123.8	91.4	6	7	3
326	CENTRIFUGA 5 JUEGO 7	J. A.	200	149.2	440	450	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	562.5	1736	900	LCL 1000	12	125.3	92.9	6	7	3
327	BOMBA MIEL 1	J. A.	30	22.4	440	36.5	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 48	45.7	1636	73	JCL 80	13	115.7	70	0.3	7	3
328	BOMBA MIEL 2	J. A.	30	22.4	440	36.5	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 48	45.7	1636	73	JCL 80	13	114.4	70.5	0.3	7	3
329	BOMBA MIEL 3	J. A.	30	22.4	440	36.5	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 48	45.7	1636	73	JCL 80	13	113.5	71.6	0.3	7	3
330	Transp. TIPO GUSANO	J. A.	40	29.9	440	50	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	62.5	1636	100	JCL 100	13	111.4	78	3	7	3
331	BOMBA MINGLE 1	J. A.	50	37.3	440	61	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	76.3	1136	122	JCL 125	13	110.0	75.6	0.3	7	3
332	BOMBA MINGLE 2	J. A.	50	37.3	440	61	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	76.3	1136	122	JCL 125	13	109	76.8	0.3	7	3
333	AGITADOR MINGLE	J. A.	32.2	24	440	41	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 81	51.3	1636	82	JCL 90	13	110.9	78.2	2.5	7	3
334	Transp. TIPO GUSANO	J. A.	15	11.2	440	19	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	23.8	1336	38	JCL 40	13	112.5	78.3	2	7	3
335	Transp. TIPO GUSANO	J. A.	15	11.2	440	19	3 60	PLENA	8536	DO 1	B 22	23.8	1336	38	JCL 40	13	116	85.6	2.3	7	3
336	COMPRESOR	J. A.	30	22.4	440	40	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	50	1636	80	JCL 80	13	118.8	85.9	1.3	7	3
337	BOMBA DE ACEITE	J. A.	3	2.3	440	48	3 60	PLENA	8536	BO 2	B 6.25	6	1336	9.6	JCL 10	13	112.5	81.4	4.5	7	3

AREA:PORTATEMPLAS C		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION					
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	k W	V	Amp.	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P Sc.	I 1	Nº Cot.	I 2	Nº Cot.	Pi.	X	Y	Z	SE	T.D.
338	PORTATEMPLA 1	J. A.	5	3.8	440	6.6	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.3	1336	13.2	JCL 15	11	95.9	89.6	10	9	2
339	PORTATEMPLA 2	J. A.	5	3.8	440	7	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.8	1336	14	JCL 15	11	98.4	92.2	10	9	2
340	PORTATEMPLA 3	J. A.	5	3.8	440	6.8	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.5	1336	13.6	JCL 15	11	100.8	94.6	10	9	2
341	PORTATEMPLA 4	J. A.	5	3.8	440	6.6	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.3	1336	13.2	JCL 15	11	103.2	97	10	9	2
342	PORTATEMPLA 5	J. A.	5	3.8	440	7	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.8	1336	14	JCL 15	11	105.7	99.5	10	9	2
343	PORTATEMPLA 6	J. A.	5	3.8	440	6.6	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.3	1336	13.2	JCL 15	11	108.1	101.9	10	9	2
344	PORTATEMPLA 7	J. A.	5	3.8	440	6.8	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	8.5	1336	13.6	JCL 15	11	110.2	104.2	10	9	2

CRISTALIZADORES C																						
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	k W	V	Amp.	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P Sc.	I 1	Nº Cot.	I 2	Nº Cot.	Pi.	X	Y	Z	SE	T.D.	
345	CRISTALIZADOR 1	J. A.	8.8	6.6	440	12	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 17.5	15	1336	24	JCL 25	11	93.7	90.8	5.5	9	2
346	CRISTALIZADOR 2	J. A.	8.8	6.6	440	12	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 17.5	15	1336	24	JCL 25	11	96	93.1	5.5	9	2
347	CRISTALIZADOR 3	J. A.	8.8	6.6	440	12	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 17.5	15	1336	24	JCL 25	11	98.6	95.8	5.5	9	2
348	CRISTALIZADOR 4	J. A.	8.8	6.6	440	12	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 17.5	15	1336	24	JCL 25	11	100.9	98.1	5.5	9	2
349	CRISTALIZADOR 5	J. A.	8.8	6.6	440	12	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 17.5	15	1336	24	JCL 25	11	103.4	100.5	5.5	9	2
350	CRISTALIZADOR 6	J. A.	8.8	6.6	440	12	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 17.5	15	1336	24	JCL 25	11	105.8	103	5.5	9	2
351	CRISTALIZADOR 7	J. A.	8.8	6.6	440	12	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 17.5	15	1336	24	JCL 25	11	108.6	105.8	5.5	9	2
352	CRISTALIZADOR 8	J. A.	8.8	6.6	440	12	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 17.5	15	1336	24	JCL 25	11	110.9	108.2	5.5	9	2
353	CRISTALIZADOR 9	J. A.	8.8	6.6	440	12	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 17.5	15	1336	24	JCL 25	11	113.3	110.8	5.5	9	2

CENTRIFUGAS-C																						
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	k W	V	Amp.	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P Sc.	I 1	Nº Cot.	I 2	Nº Cot.	Pi.	X	Y	Z	SE	T.D.	
354	Cent. Cont. 1 JUEGO 8	J. A.	40.2	30	440	48.3	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 58	60.7	1636	97	JCL 100	14	108.1	111.9	4.3	9	3
355	Cent. Cont. 2 JUEGO 8	J. A.	40.2	30	440	48.3	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 58	60.7	1636	97	JCL 100	14	106.3	110	4.3	9	3
356	MEZCLADOR JUEGO 9	J. A.	5.3	4	440	8	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 10.2	10	1336	16	JCL 20	14	97.9	103.1	4.3	9	3
357	CENTRIFUGA 1 JUEGO 9	J. A.	200	149.2	440	250	3	60					312.5	1436	500	JCL 500	14	103.7	109	6.5	9	3
358	CENTRIFUGA 2 JUEGO 9	J. A.	200	149.2	440	250	3	60					312.5	1436	500	JCL 500	14	102.4	107.7	6.5	9	3
359	CENTRIFUGA 3 JUEGO 9	J. A.	200	149.2	440	250	3	60					312.5	1436	500	JCL 500	14	101.2	106.4	6.5	9	3
360	CENTRIFUGA 4 JUEGO 9	J. A.	200	149.2	440	250	3	60					312.5	1436	500	JCL 500	14	98.8	105.2	6.5	9	3
361	CENTRIFUGA 5 JUEGO 9	J. A.	200	149.2	440	250	3	60					312.5	1436	500	JCL 500	14	98.8	105.8	6.5	9	3
362	MEZCLADOR JUEGO 10	J. A.	5.3	4	440	8	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 10.2	10	1336	16	JCL 20	14	95.8	101	4.3	9	3
363	CENTRIFUGA 1 JUEGO 10	J. A.	200	149.2	440	250	3	60					312.5	1436	500	JCL 500	14	95	100.3	6.5	9	3
364	CENTRIFUGA 2 JUEGO 10	J. A.	200	149.2	440	250	3	60					312.5	1436	500	JCL 500	14	93.8	99	6.5	9	3
365	CENTRIFUGA 3 JUEGO 10	J. A.	200	149.2	440	250	3	60					312.5	1436	500	JCL 500	14	92.8	97.8	6.5	9	3
366	CENTRIFUGA 4 JUEGO 10	J. A.	200	149.2	440	250	3	60					312.5	1436	500	JCL 500	14	91.3	96.5	6.5	9	3
367	CENTRIFUGA 5 JUEGO 10	J. A.	200	149.2	440	250	3	60					312.5	1436	500	JCL 500	14	90	95.2	6.5	9	3

AREA-CENTRIFUGAS-C		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION					
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	kW	V	Amp	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P Sc.	I 1	Nº Cat.	I 2	Nº Cat.	PI.	X	Y	Z	SE	T.D.
368	MEZCLADOR JUEGO 11	J. A.	53	4	440	8	3 60	PLENA	8536	C0 3	B 10.2	10	1336	16	JCL 20	14	92.6	104	4.3	9	3
369	CENTRIFUGA 1 JUEGO 11	J. A.	200	149.2	440	250	3 60					312.5	1436	500	JCL 500	14	91.9	103.3	6.5	9	3
370	CENTRIFUGA 2 JUEGO 11	J. A.	200	149.2	440	250	3 60					312.5	1436	500	JCL 500	14	90.7	102	6.5	9	3
371	CENTRIFUGA 3 JUEGO 11	J. A.	200	149.2	440	250	3 60					312.5	1436	500	JCL 500	14	88.4	100.8	6.5	9	3
372	CENTRIFUGA 4 JUEGO 11	J. A.	200	149.2	440	250	3 60					312.5	1436	500	JCL 500	14	88.2	99.5	6.5	9	3
373	CENTRIFUGA 5 JUEGO 11	J. A.	200	149.2	440	250	3 60					312.5	1436	500	JCL 500	14	88.8	98.2	6.5	9	3
374	MEZCLADOR JUEGO 12	J. A.	53	4	440	8	3 60	PLENA	8536	C0 3	B 10.2	10	1336	16	JCL 20	14	94.7	106.2	4.3	9	3
375	CENTRIFUGA 1 JUEGO 12	J. A.	200	149.2	440	250	3 60					312.5	1436	500	JCL 500	14	95.5	106.9	6.5	9	3
376	CENTRIFUGA 2 JUEGO 12	J. A.	200	149.2	440	250	3 60					312.5	1436	500	JCL 500	14	96.7	108.2	6.5	9	3
377	CENTRIFUGA 3 JUEGO 12	J. A.	200	149.2	440	250	3 60					312.5	1436	500	JCL 500	14	98	109.5	6.5	9	3
378	CENTRIFUGA 4 JUEGO 12	J. A.	200	149.2	440	250	3 60					312.5	1436	500	JCL 500	14	98.3	110.7	6.5	9	3
379	CENTRIFUGA 5 JUEGO 12	J. A.	200	149.2	440	250	3 60					312.5	1436	500	JCL 500	14	100.8	112	6.5	9	3
380	Transp. TIPO GUSANO	J. A.	25	18.7	440	31.7	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 36	39.7	1636	63.4	JCL 70	15	109	114.2	2.8	9	3
381	Transp. TIPO GUSANO	J. A.	14.8	11	440	20	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 25	25	1336	40	JCL 40	15	104.5	108.7	2.8	9	3
382	BOMBA DE ACEITE	J. A.	10	7.5	440	15.5	3 60	PLENA	8536	C0 3	B 25	19.4	1336	31	JCL 35	15	103.3	110.9	1	9	3
383	BOMBA DE ACEITE	J. A.	10	7.5	440	15.5	3 60	PLENA	8536	C0 3	B 25	19.4	1336	31	JCL 35	15	102.8	111.6	1	9	3
384	Transp. TIPO GUSANO	J. A.	14.7	11	440	20	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 25	25	1336	40	JCL 40	15	101.3	112.8	2.8	9	3
385	Transp. TIPO GUSANO	J. A.	14.7	11	440	20	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 25	25	1336	40	JCL 40	15	93.4	106.9	1.5	9	3
386	Transp. TIPO GUSANO	J. A.	14.7	11	440	20	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 25	25	1336	40	JCL 40	15	92	105.5	1.5	9	3
387	Transp. TIPO GUSANO	J. A.	14.7	11	440	20	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 25	25	1336	40	JCL 40	15	88.3	97.7	2.8	9	3
388	BOMBA DE ACEITE	J. A.	10	7.5	440	15.5	3 60	PLENA	8536	C0 3	B 25	19.4	1336	31	JCL 35	15	88.1	97.1	1	9	3
389	BOMBA DE ACEITE	J. A.	10	7.5	440	15.5	3 60	PLENA	8536	C0 3	B 25	19.4	1336	31	JCL 35	15	88.8	96.5	1	9	3
390	Transp. TIPO GUSANO	J. A.	14.7	11	440	20	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 25	25	1336	40	JCL 40	15	88.4	94.5	2.8	9	3
391	BOMBA AGUA CALIENTE	J. A.	25	18.7	440	34	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 40	42.5	1636	68	JCL 70	15	84.8	92.8	0.5	9	3
392	BOMBA AGUA CALIENTE	J. A.	25	18.7	440	34	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 40	42.5	1636	68	JCL 70	15	86.6	94.6	0.5	9	3
393	BOMBA DE DISOLUCION	J. A.	25	18.7	440	35	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 40	43.8	1636	70	JCL 70	15	99.2	95	0.5	9	3
394	BOMBA DE DISOLUCION	J. A.	25	18.7	440	35	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 40	43.8	1636	70	JCL 70	15	101.8	97.6	0.5	9	3
395	BOMBA DE DISOLUCION	J. A.	25	18.7	440	34	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 40	42.5	1636	68	JCL 70	15	103.3	92.4	0.5	9	3
396	BOMBA MINGLE	J. A.	25	18.7	440	35	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 40	43.8	1636	70	JCL 70	15	105.9	94.5	0.5	9	3
397	BOMBA MEZCLADOR	J. A.	20	15	440	26	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 32	32.5	1336	52	JCL 60	15	106.7	100.7	0.5	9	3
398	BOMBA MEZCLADOR	J. A.	25	18.7	440	34	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 40	42.5	1636	68	JCL 70	15	104.7	102.8	0.5	9	3
399	BOMBA MIEL FINAL	J. A.	30	22.4	440	37	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46.3	1636	74	JCL 80	15	102.7	105.4	0.5	9	3
400	BOMBA MIEL FINAL	J. A.	25	18.7	440	31	3 60	PLENA	8536	D6 1	B 36	38.8	1636	62	JCL 70	15	100.1	104.9	0.5	9	3
401	BOMBA MINGLE	J. A.	30	22.4	440	37	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 45	46.3	1336	74	JCL 80	15	100	95.7	0.5	9	3

AREA CENTRIFUGAS-C		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION								
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	kW	V	Amp.	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P Se.	I 1	Nº Cot.	I 2	NR Cot.	PL	X	Y	Z	SE	TD			
402	BOMBA DE ACEITE	J.A.	5.3	4	440	8	3	60	PLENA	8536	CG 3	B	102	10	1336	16	JCL	20	15	101.3	94.5	1.5	9	3

16º TRATAMIENTO																								
403	Tonq. AJUSTE DENSIDAD	J.A.	32	24	440	42	3	60	PLENA	8536	EG 1	C	51	52.5	1636	84	JCL	90	16	112	69.8	13.3	7	1
104	Tonq. AJUSTE DENSIDAD	J.A.	32	24	440	42	3	60	PLENA	8536	EG 1	C	51	52.5	1636	84	JCL	90	16	112.8	68.1	13.3	7	1
405	COLADOR ROTATORIO	J.A.	3	2.3	440	4.8	3	60	PLENA	8536	B6 2	B	55	5.7	1336	9	JCL	10	16	95.8	42.2	10	7	4
406	COLADOR VIBRATORIO 1	J.A.	2.5	1.9	440	4.3	3	60	PLENA	8536	B6 2	B	55	5.4	1336	85	JCL	10	16	97.3	40.8	9.2	7	4
407	COLADOR VIBRATORIO 2	J.A.	2.5	1.9	440	4.3	3	60	PLENA	8536	B6 2	B	55	5.4	1336	85	JCL	10	16	99.2	42.8	9.2	7	4
408	COLADOR VIBRATORIO 3	J.A.	2.5	1.9	440	4.3	3	60	PLENA	8536	D6 2	B	55	5.4	1336	85	JCL	10	16	100.8	41.2	9.2	7	4
409	BOMBEO A CL.	J.A.	120	90	440	146	3	60	PLENA	8536	06 1	DD	160	182.5	1236	292	JCL	300	16	118.4	44.1	1	7	4
410	BOMBEO A CL.	J.A.	120	90	440	146	3	60	PLENA	8536	06 1	DD	160	182.5	1236	292	JCL	300	16	120.6	43.2	1	7	4
411	BOMBEO A CL.	J.A.	100	74.6	440	127	3	60	PLENA	8536	F6 1	CC	167	158.8	1236	254	JCL	300	16	123	42.7	1	7	4
412	BOMBA AERADORA	J.A.	50	37.3	440	61	3	60	PLENA	8536	EG 1	C	75	76.3	1136	122	JCL	125	16	124.4	44.1	1	7	4
413	BOMBA AERADORA	J.A.	40	28.9	440	48	3	60	PLENA	8536	EG 1	C	58	61.3	1636	98	JCL	100	16	125.7	45.6	1	7	4
414	AGITADOR PRECAPA	J.A.	15	11.2	440	19.2	3	60	PLENA	8536	D6 1	B	22	24	1336	384	JCL	40	16	122.6	43.9	3	7	4
415	AGITADOR PRECAPA	J.A.	15	11.2	440	19.2	3	60	PLENA	8536	D6 1	B	22	24	1336	384	JCL	40	16	124.8	46.1	3	7	4
416	AGITADOR PRECAPA	J.A.	15	11.2	440	19.2	3	60	PLENA	8536	D6 1	B	22	24	1336	384	JCL	40	16	127.2	48.4	3	7	4
417	BOMBA 1 PRECAPA	J.A.	30	22.4	440	37.5	3	60	PLENA	8536	E6 1	C	45	46.9	1636	75	JCL	60	16	117.6	46.2	1	7	4
418	BOMBA 1 TORTAS	J.A.	30	22.4	440	37.5	3	60	PLENA	8536	EG 1	C	45	46.9	1636	75	JCL	60	16	118.3	46.8	1	7	4
419	BOMBA 2 PRECAPA	J.A.	25	18.7	440	31	3	60	PLENA	8536	D6 1	B	36	38.8	1636	62	JCL	70	16	119.1	47.6	1	7	4
420	BOMBA 2 TORTAS	J.A.	25	18.7	440	31	3	60	PLENA	8536	D6 1	B	36	38.8	1636	62	JCL	70	16	120.1	48.6	1	7	4
421	BOMBA SATELITE 1	J.A.	120	90	440	146	3	60	PLENA	8536	06 1	DD	160	182.5	1236	292	JCL	300	16	118.6	47.3	1	7	4
422	BOMBA SATELITE 2	J.A.	123	92	440	155	3	60	PLENA	8536	06 1	DD	165	193.8	1236	310	JCL	350	16	114.3	48.6	1	7	4
423	BOMBA SATELITE 3	J.A.	123	92	440	155	3	60	PLENA	8536	06 1	DD	165	193.8	1236	310	JCL	350	16	112.9	48.8	1	7	4
424	BOMBA LICOR FILTRADO	J.A.	58	44	440	78	3	60	PLENA	8536	F6 1	CC	94	93.8	1136	150	JCL	150	16	120	63.1	1	7	4
425	BOMBA LICOR FILTRADO	J.A.	58	44	440	75	3	60	PLENA	8536	F6 1	CC	94	93.8	1136	150	JCL	150	16	121.9	61.4	1	7	4
426	BOMBA LICOR FILTRADO	J.A.	50	37.3	440	62	3	60	PLENA	8536	EG 1	C	75	77.5	1136	124	JCL	125	16	123.6	59.5	2.5	7	4
427	AGITADOR TORTAS	J.A.	15	11.4	440	21	3	60	PLENA	8536	D6 1	B	25	26.3	1336	42	JCL	45	16	120	49.7	2.5	7	4
428	AGITADOR TORTAS	J.A.	15	11.4	440	21	3	60	PLENA	8536	D6 1	B	25	26.3	1336	42	JCL	45	16	124.5	53.7	2.5	7	4
429	BOMBA DE CAL	J.A.	5	3.8	440	6.7	3	60	PLENA	8536	B6 2	B	8.2	8.4	1336	134	JCL	15	16	111.3	38.6	0.5	7	4
430	BOMBA DE CAL	J.A.	5	3.8	440	6.7	3	60	PLENA	8536	B6 2	B	8.2	8.4	1336	134	JCL	15	16	111.7	49.8	0.5	7	4
431	AGITADOR DE CAL	J.A.	20	15	440	28	3	60	PLENA	8536	D6 1	B	32	32.5	1336	52	JCL	60	16	116.7	37.7	4	7	4

AREA: CLARIFICADORES Refl.		M O T O R						C O N T R O L A D O R				D E S C O N E X I O N				L O C A L I Z A C I O N							
Nº	SERVICIO	TIPO	C. P.	k W	V	Amp.	Hz.	TENSION	CLASE	TIPO	P. Se.	I 1	I 2 Gdt.	I 2	NR	Cat.	P.	X	Y	Z	SE	TD	
432	CLARIFICADOR 1	J.A.	0.5	0.4	440	0.9	3 60	PLENA	2510	K02C	B	1.03	1.2	1.336	1.8	JCL	3	18	124.3	64.8	12.3	7	5
433	CLARIFICADOR 2	J.A.	0.5	0.4	440	0.9	3 60	PLENA	2510	K02C	B	1.03	1.2	1.336	1.8	JCL	3	18	121.1	61.4	12.3	7	5
434	CLARIFICADOR 3	J.A.	0.5	0.4	440	0.9	3 60	PLENA	2510	K02C	B	1.03	1.2	1.336	1.8	JCL	3	18	117.7	56.1	12.3	7	5
435	CLARIFICADOR 4	J.A.	0.5	0.4	440	0.9	3 60	PLENA	2510	K02C	B	1.03	1.2	1.336	1.8	JCL	3	18	114.5	54.9	12.3	7	5
436	CLARIFICADOR 5	J.A.	0.5	0.4	440	0.9	3 60	PLENA	2510	K02C	B	1.03	1.2	1.336	1.8	JCL	3	18	111.4	51.7	12.3	7	5
437	CLARIFICADOR 6	J.A.	0.5	0.4	440	0.9	3 60	PLENA	2510	K02C	B	1.03	1.2	1.336	1.8	JCL	3	18	108.3	48.5	12.3	7	5
438	CLARIFICADOR 7	J.A.	0.5	0.4	440	0.9	3 60	PLENA	2510	K02C	B	1.03	1.2	1.336	1.8	JCL	3	18	105.0	45.2	12.3	7	5
439	CLARIFICADOR 8	J.A.	0.7	0.6	440	1.4	3 60	PLENA	2510	K02C	B	1.87	1.8	1.336	2.8	JCL	3	18	101.7	42.1	12.3	7	5

B O M B A		M O T O R						C O N T R O L A D O R				D E S C O N E X I O N				L O C A L I Z A C I O N						
Nº	SERVICIO	TIPO	C. P.	k W	V	Amp.	Hz.	TENSION	CLASE	TIPO	P. Se.	I 1	I 2 Gdt.	I 2	NR	Cat.	P.	X	Y	Z	SE	TD
440	BOMBEO AGUA FILTROS	J.A.	33.5	25	440	44	3 60	PLENA	8536	E 0 I	C 51	55	1.636	68	JCL	90	17	126.7	59.7	4.4	7	4
441	BOMBEO AGUA FILTROS	J.A.	40	28.9	440	50	3 60	PLENA	8536	E 0 I	C 58	62.5	1.636	100	JCL	100	17	124.3	61.9	4.4	7	4
442	BOMBA RECIRCULACION	J.A.	20	15	440	26	3 60	PLENA	8536	D 0 I	B 32	32.5	1.336	52	JCL	60	17	127.1	51	5	7	4
443	BOMBA RECIRCULACION	J.A.	20	15	440	26	3 60	PLENA	8536	D 0 I	B 32	32.5	1.336	52	JCL	60	17	119.7	57.5	5	7	4
444	BOMBA RECIRCULACION	J.A.	20	15	440	26	3 60	PLENA	8536	D 0 I	B 32	32.5	1.336	52	JCL	60	17	122.1	59.8	5	7	4
445	BOMBA RECIRCULACION	J.A.	20	15	440	26	3 60	PLENA	8536	D 0 I	B 32	32.5	1.336	52	JCL	60	17	117.2	60.0	5	7	4
446	BOMBA RECIRCULACION	J.A.	20	15	440	26	3 60	PLENA	8536	D 0 I	B 32	32.5	1.336	52	JCL	60	17	119.7	61.5	5	7	4
447	BOMBA RECIRCULACION	J.A.	20	15	440	26	3 60	PLENA	8536	D 0 I	B 32	32.5	1.336	52	JCL	60	17	122	50.2	5	7	4
448	LICOR CLARIFICADO 1	J.A.	123	92	440	155	3 60	PLENA	8536	06 I	DD 185	193.8	1.256	310	JCL	350	17	112.5	52.1	1	7	4
449	LICOR CLARIFICADO 2	J.A.	123	92	440	155	3 60	PLENA	8536	06 I	DD 185	193.8	1.256	310	JCL	350	17	111.1	55.4	1	7	4
450	LICOR CLARIFICADO 3	J.A.	123	92	440	155	3 60	PLENA	8536	06 I	DD 185	193.8	1.256	310	JCL	350	17	109.8	54.8	1	7	4
451	LICOR CLARIFICADO 4	J.A.	72	54	440	87	3 60	PLENA	8536	F 0 I	CC 112	108.8	1.156	174	JCL	175	17	107.1	53.2	1.5	7	4

F I L T R A C I O N		M O T O R						C O N T R O L A D O R				D E S C O N E X I O N				L O C A L I Z A C I O N							
Nº	SERVICIO	TIPO	C. P.	k W	V	Amp.	Hz.	TENSION	CLASE	TIPO	P. Se.	I 1	I 2 Gdt.	I 2	NR	Cat.	P.	X	Y	Z	SE	TD	
452	FILTRO EILASA A	J.A.	1	0.7	440	1	3 60	PLENA	2510	K02C	B	1.16	1.2	1.336	2	JCL	3	18	125.4	55.8	10	7	5
453	FILTRO EILASA B	J.A.	1	0.7	440	1	3 60	PLENA	2510	K02C	B	1.16	1.2	1.336	2	JCL	3	18	123.7	53.8	10	7	5
454	FILTRO EILASA C	J.A.	1	0.7	440	1	3 60	PLENA	2510	K02C	B	1.16	1.2	1.336	2	JCL	3	18	121.5	51.8	10	7	5
455	FILTRO EILASA 1	J.A.	3	2.3	440	4.4	3 60	PLENA	2510	K02C	B	4.85	5.5	1.336	6.8	JCL	10	18	126.9	50.5	10	7	5
456	FILTRO EILASA 2	J.A.	2	1.5	440	3.1	3 60	PLENA	2510	K02C	B	3.7	3.9	1.336	6.2	JCL	10	18	128.4	47.9	10	7	5
457	FILTRO EILASA 3	J.A.	2	1.5	440	2.9	3 60	PLENA	2510	K02C	B	3.3	3.7	1.336	5.8	JCL	6	18	124.1	45.6	10	7	5
458	FILTRO EILASA 4	J.A.	3	2.3	440	4.3	3 60	PLENA	2510	K02C	B	4.85	5.3	1.336	6.5	JCL	10	18	121.8	43.3	10	7	5
459	FILTRO EILASA 5	J.A.	2	1.5	440	2.9	3 60	PLENA	2510	K02C	B	3.3	3.7	1.336	5.8	JCL	6	18	118.5	41.1	10	7	5
460	FILTRO EILASA 6	J.A.	3	2.3	440	4.3	3 60	PLENA	2510	K02C	B	5.5	5.8	1.336	9.2	JCL	10	18	115	39.1	11.3	7	5
461	FILTRO INDUSTRIAL 1	J.A.	5	3.8	440	6.8	3 60	PLENA	2510	K02C	B	8.2	8.5	1.336	13.6	JCL	15	18	121.5	21.6	11.4	8	1

AREA FILTRACION		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION					
Nº	SERVICIO	TIPO	C.R.	KW	V	Amper	HZ	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	I 1	Nº Cct	I 2	Nº Cct	PI	X	Y	Z	SE	TD.
462	FILTRO INDUSTRIAL 2	J.A.	5	3.8	440	6.8	3 60	PLENA	2510	KG2C	B 8.2	8.5	1336	13.6	JCL 15	18	126.6	13.2	11.4	B	1
463	FILTRO INDUSTRIAL 3	J.A.	5	3.8	440	6.8	3 60	PLENA	2510	KG2C	B 8.2	8.5	1336	13.6	JCL 15	18	128.1	17.6	11.4	B	1
464	FILTRO INDUSTRIAL 4	J.A.	5	3.8	440	6.8	3 60	PLENA	2510	KG2C	B 8.2	8.5	1336	13.6	JCL 15	18	131.6	20.1	11.4	B	1
465	FILTRO INDUSTRIAL 5	J.A.	5	3.8	440	6.8	3 60	PLENA	2510	KG2C	B 8.2	8.5	1336	13.6	JCL 15	18	134.	22.5	11.4	B	1
466	FILTRO INDUSTRIAL 6	J.A.	5	3.8	440	6.8	3 60	PLENA	2510	KG2C	B 8.2	8.7	1336	13.8	JCL 15	18	140.5	13	11.4	B	1
467	FILTRO INDUSTRIAL 7	J.A.	5	3.8	440	6.8	3 60	PLENA	2510	KG2C	B 8.2	8.7	1336	13.8	JCL 15	18	138.9	11.3	11.4	B	1
468	FILTRO INDUSTRIAL 8	J.A.	5	3.8	440	6.8	3 60	PLENA	2510	KG2C	B 8.2	8.5	1336	13.6	JCL 15	18	137.	9.5	11.4	B	1
469	FILTRO INDUSTRIAL 9	J.A.	5	3.8	440	6.8	3 60	PLENA	2510	KG2C	B 8.2	8.5	1336	13.6	JCL 15	18	135.2	7.7	11.4	B	1

COLUMNAS DE CARBON																					
470	BOMBA A TACHOS	J.A.	50	37.3	440	60	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	75	1136	120	JCL 125	19	140.6	3.2	0.5	B	2
471	BOMBA A TACHOS	J.A.	50	37.3	440	60	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	75	1136	120	JCL 125	19	141.7	2.5	0.5	B	2
472	BOMBA RECIRCULACION	J.A.	50	37.3	440	60	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	75	1136	120	JCL 125	19	143.8	6.1	0.5	B	2
473	BOMBA RECIRCULACION	J.A.	50	37.3	440	60	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	75	1136	120	JCL 125	19	144.7	5	0.8	B	2
474	BOMBA RECIRCULACION	J.A.	138.	103	440	165	3 60	PLENA	8536	GG 1	DD 185	208.3	1236	330	JCL 350	19	153.1	14.7	0.9	B	2
475	BOMBA RECIRCULACION	J.A.	75	56	440	88	3 60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	110	1236	176	JCL 200	19	153.9	13.6	0.5	B	2
476	BANDA DE CARBON	J.A.	25	1.9	440	4.3	3 60	PLENA	8536	B 0.2	B 5.5	5.4	1336	8.5	JCL 10	19	153.8	2.5	4.3	B	2
477	BANDA DE CARBON	J.A.	25	1.9	440	4.3	3 60	PLENA	8536	B 0.2	B 5.5	5.4	1336	8.5	JCL 10	19	164.9	-7.3	4.3	B	2
478	HORNO 1	J.A.	7.5	5.6	440	11	3 60	PLENA	8536	CG 3	B 15.5	13.8	1336	22	JCL 25	19	154.6	-3.1	1.5	B	2
479	HORNO 1	J.A.	7.5	5.6	440	11	3 60	PLENA	8536	CG 3	B 15.5	13.8	1336	22	JCL 25	19	150.6	-6.7	1.5	B	2
480	HORNO 2	J.A.	7.5	5.6	440	11	3 60	PLENA	8536	CG 3	B 15.5	13.8	1336	22	JCL 25	19	157.7	-6.6	1.5	B	2
481	HORNO 2	J.A.	7.5	5.6	440	11	3 60	PLENA	8536	CG 3	B 15.5	13.8	1336	22	JCL 25	19	153.7	-10.2	1.5	B	2
482	HORNO 3	J.A.	7.5	5.6	440	10.6	3 60	PLENA	8536	CG 3	B 15.5	13.3	1336	21.2	JCL 25	19	160.8	-10	1.5	B	2
483	HORNO 3	J.A.	7.5	5.6	440	10.6	3 60	PLENA	8536	CG 3	B 15.5	13.3	1336	21.2	JCL 25	19	156.9	-13.6	1.6	B	2
484	VIBRADORES	J.A.	20	15	440	26	3 60	PLENA	8536	DD 1	B 32	32.5	1336	52	JCL 60	19	147.9	-1.9	17.5	B	2
485	VIBRADORES	J.A.	20	15	440	26	3 60	PLENA	8536	DD 1	B 32	32.5	1336	52	JCL 60	19	147.5	-3.1	17.5	B	2
486	BOMBA DE AGUA	J.A.	50	37.3	440	60	3 60	PLENA	8536	EO 1	C 75	75	1136	120	JCL 125	19	147.5	-7.1	0.3	B	2
487	BOMBA DE VACIO	Sinc.	200	149.2	440	208	3 60	PLENA	8820	GG 1		260	1436	416	JCL 450	19	162.8	1.2	1.7	B	2
488	BOMBA DE VACIO	Sinc.	200	149.2	440	208	3 60	PLENA	8820	GG 1		260	1436	416	JCL 450	19	165.9	-2.1	1.7	B	2
489	BOMBA DE VACIO	J.A.	30	22.4	440	38	3 60	PLENA	8536	EO 1	C 45	47.5	1636	76	JCL 80	19	167.9	-4.3	0.5	B	2
490	BOMBA DE AGUA	J.A.	120	90	440	146	3 60	PLENA	8536	GG 1	DD 160	182.5	1236	292.5	JCL 300	19	175.1	-5.3	0.3	B	2
491	BOMBA DE AGUA	J.A.	100	74.6	440	120	3 60	PLENA	8536	FG 1	CC 167	150	1236	240	JCL 250	19	176.1	-6.6	0.3	B	2

AREA TACHOS DE REFINADO		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION					
Nº	SERVICIO	TIPO	C. R.	k W	V	Amp	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	I 1	Nº Cat.	I 2	Nº Cat.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD
492	BOMBA DE VACIO 1	J. A.	50	37.3	440	85	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	81.3	1136	130	JCL 150	21	138.8	39.6	18.6	8	3
493	BOMBA DE VACIO 2	J. A.	50	37.3	440	85	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	81.3	1136	130	JCL 150	21	137.6	40.8	18.6	8	3
494	BOMBA DE VACIO 3	J. A.	50	37.3	440	85	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	81.3	1136	130	JCL 150	21	137.1	42.7	18.6	8	3
495	BOMBA DE VACIO 4	J. A.	50	37.3	440	85	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	81.3	1136	130	JCL 150	21	135.9	41.6	18.6	8	3
496	BOMBA DE VACIO 5	J. A.	50	37.3	440	85	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 75	81.3	1136	130	JCL 150	21	134.9	40.6	18.6	8	3
497	COMPUERTA TACHO 1	J. A.	2	1.5	440	3.2	3 60	PLENA	8536	B 2	B 37	4	1336	63	JCL 10	21	124.9	21.1	19.5	8	3
498	COMPUERTA TACHO 2	J. A.	2	1.5	440	3.2	3 60	PLENA	8536	B 2	B 37	4	1336	63	JCL 10	21	125.6	21.9	19.5	8	3
499	COMPUERTA TACHO 3	J. A.	5.4	4	440	7.5	3 60	PLENA	8536	C 3	B 81	8.4	1336	15	JCL 15	21	126.7	22.8	19.5	8	3
500	COMPUERTA TACHO 4	J. A.	5.4	4	440	7.5	3 60	PLENA	8536	C 3	B 81	8.4	1336	15	JCL 15	21	127.1	23.2	19.5	8	3

CENTRIFUGAS REFINADO																					
Nº	SERVICIO	TIPO	C. R.	k W	V	Amp	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P. Sc.	I 1	Nº Cat.	I 2	Nº Cat.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD
501	MEZCLADOR 1 JUEGO 2	J. A.	40	28.9	440	50	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	62.5	1636	100	JCL 100	22	117.5	25.1	5.7	8	4
502	MEZCLADOR 2 JUEGO 2	J. A.	40	28.9	440	50	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	62.5	1636	100	JCL 100	22	126.9	34.3	5.7	8	4
503	MEZCLADOR 1 JUEGO 1	J. A.	40	28.9	440	48.3	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	61.9	1636	99	JCL 100	22	136.	25.5	5.7	8	4
504	MEZCLADOR 2 JUEGO 1	J. A.	40	28.9	440	48.3	3 60	PLENA	8536	EG 1	C 58	61.9	1636	99	JCL 100	22	126.4	16	5.7	8	4
505	CENTRIFUGA 1 JUEGO 1	J. A.	180	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	133.5	27.2	7	8	4
506	CENTRIFUGA 2 JUEGO 1	J. A.	150	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	132	29.8	7	8	4
507	CENTRIFUGA 3 JUEGO 1	J. A.	150	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	130.5	24.5	7	8	4
508	CENTRIFUGA 4 JUEGO 1	J. A.	150	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	129	23	7	8	4
509	CENTRIFUGA 5 JUEGO 1	J. A.	150	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	127.5	21.5	7	8	4
510	CENTRIFUGA 6 JUEGO 1	J. A.	150	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	126	20	7	8	4
511	CENTRIFUGA 7 JUEGO 1	J. A.	150	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	124.5	18.3	7	8	4
512	CENTRIFUGA 1 JUEGO 2	J. A.	150	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	119.8	22.9	7	8	4
513	CENTRIFUGA 2 JUEGO 2	J. A.	150	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	121.4	24.8	7	8	4
514	CENTRIFUGA 3 JUEGO 2	J. A.	150	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	122.9	26	7	8	4
515	CENTRIFUGA 4 JUEGO 2	J. A.	150	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	124.5	27.5	7	8	4
516	CENTRIFUGA 5 JUEGO 2	J. A.	150	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	126	29	7	8	4
517	CENTRIFUGA 6 JUEGO 2	J. A.	150	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	127.6	30.5	7	8	4
518	CENTRIFUGA 7 JUEGO 2	J. A.	180	111.9	440	350	3 60					437.5	1736	700	LCL 800	22	128.1	32.1	7	8	4
519	BOMBA DE MIEL 1	J. A.	60	44.8	440	73	3 60	PLENA	8536	F 8 1	CC 94	91.3	1136	146	JCL 150	23	127.9	24	0.5	8	4
520	BOMBA DE MIEL 2	J. A.	50	37.3	440	66	3 60	PLENA	8536	E 8 1	C 75	82.5	1136	132	JCL 150	23	128.8	24.9	0.5	8	4
521	BOMBA DE MIEL 3	J. A.	60	44.8	440	73	3 60	PLENA	8536	F 8 1	CC 94	91.3	1136	146	JCL 150	23	130	25.9	0.5	8	4
522	BOMBA DE MIEL 4	J. A.	60	44.8	440	73	3 60	PLENA	8536	F 8 1	CC 94	91.3	1136	146	JCL 150	23	131.1	27	0.5	8	4
523	LUBRICACION FORZADA	J. A.	0.7	0.6	440	13	3 60	PLENA	2510	K 62 C	B 145	1.7	1336	26	JCL 3	23	133.2	18.7	5.5	8	4

AREA: CENT. REFINADO		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEJION				LOCALIZACION						
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	K W	V	Amp.	Ø	Hr	TENSION	CLASE	TIPO	F Sc.	I 1	Nº Cot.	I 2	Nº Cot.	Pl.	X	Y	Z	SE.T.D	
524	BOMBA AGUA CALIENTE	J.A.	15	11.2	440	206	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 25	25.8	1336	41.2	JCL	45	23	1343	19.9	0.6	8 4
525	BOMBA AGUA CALIENTE	J.A.	15	11.2	440	206	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 25	25.8	1336	41.2	JCL	45	23	1355	20.5	0.5	8 4
526	VIBRADORES	J.A.	5	3.8	440	69	3	60	PLENA	8536	BO 2	B 8.2	8.7	1336	13.8	JCL	15	23	1286	20.8	1.8	8 4
527	VIBRADORES	J.A.	5	3.8	440	69	3	60	PLENA	8536	BO 2	B 8.2	8.7	1336	13.8	JCL	15	23	1341	25.2	1.8	8 4
528	VIBRADORES	J.A.	5	3.8	440	69	3	60	PLENA	8536	BO 2	B 8.2	8.7	1336	13.8	JCL	15	23	1227	25.8	1.8	8 4
529	VIBRADORES	J.A.	5	3.8	440	69	3	60	PLENA	8536	BO 2	B 8.2	8.7	1336	13.8	JCL	15	23	127.6	31.2	1.8	8 4
530	MOTO GENERADOR	J.A.	300	223.8	440	348	3	60	PLENA	8536	SHG2	B 3.0	435	1736	696	LCL	800	23	113.6	13	1	8 4
531	MOTO GENERADOR	J.A.	300	223.8	440	348	3	60	PLENA	8536	SHG2	B 3.0	435	1736	696	LCL	800	23	111.4	11.2	1	8 4

SECADO DE AZUCAR																						
532	Mov. BANDA ELEVADOR	J.A.	15	11.2	440	19	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 22	23.8	1336	38	JCL	40	21	118	21	25	8 3
533	Mov. BANDA ELEVADOR	J.A.	20	15	440	245	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 28	30.6	1336	49	JCL	80	21	122.2	15.5	23	8 3
534	Mov. BANDA ELEVADOR	J.A.	25	18.7	440	33	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 40	41.3	1636	66	JCL	70	21	140	32.3	22.5	8 3
535	Mov. BANDA ELEVADOR	J.A.	20	15	440	24	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 28	30	1336	48	JCL	50	21	135.1	38	22.5	8 3
536	Mov. BANDA LATERAL	J.A.	15	11.2	440	19	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 22	23.8	1336	38	JCL	40	21	114.0	26.7	21.7	8 3
537	Mov. BANDA LATERAL	J.A.	15	11.2	440	19	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 22	23.8	1336	38	JCL	40	21	127.6	40	21.7	8 3
538	Mov. BANDA Longitud.	J.A.	77.7	58	440	87	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 112	108.8	1136	174	JCL	175	21	153.1	65.4	18	7 5
539	Mov. BANDA Transv.	J.A.	10	7.5	440	13.5	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 19.5	16.9	1336	27	JCL	30	21	143.9	74.6	16	7 5
540	Mov. GUSANO	J.A.	10	7.5	440	13	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 19.5	16.3	1336	26	JCL	30	21	140	71.5	10.5	7 5
541	Mov. CILINDRO	J.A.	75	56	440	95	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 132	118.8	1236	190	JCL	200	21	137.1	67.9	8.6	7 5
542	Mov. BANDA ELEVADOR	J.A.	10	7.5	440	13.7	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 19.5	17.1	1336	27.4	JCL	30	21	128.4	66.5	14.35	7 5
543	Mov. ROTOCLON	J.A.	75	56	440	89	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	111.3	1236	178	JCL	200	21	131.7	62.9	14.25	7 5
544	Mov. VENTILADOR	J.A.	75	56	440	89	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	111.3	1236	178	JCL	200	21	135.9	66.6	13.85	7 5
545	Mov. GUSANO	J.A.	10	7.5	440	13	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 19.5	16.3	1336	26	JCL	30	21	145.9	72.9	11	7 5
546	Mov. CILINDRO	J.A.	75	56	440	95	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 132	118.8	1236	190	JCL	200	21	139.7	63	8.6	7 5
547	Mov. BANDA ELEVADOR	J.A.	10	7.5	440	13.7	3	60	PLENA	8536	CG 1	B 19.5	17.1	1336	27.4	JCL	30	21	129.2	55.7	13.45	7 5
548	Mov. ROTOCLON	J.A.	75	56	440	89	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	111.3	1236	178	JCL	200	21	135.4	59	14.25	7 5
549	Mov. VENTILADOR	J.A.	75	56	440	89	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	111.3	1236	178	JCL	200	21	137	60.4	13.85	7 5
550	Mov. GUSANO	J.A.	50	37.3	440	61	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 75	76.3	1136	122	JCL	125	21	117	30	10.3	7 5
551	Mov. CILINDRO	J.A.	75	56	440	90	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	112.5	1136	180	JCL	200	21	121.8	39.3	8.4	7 5
552	Mov. VENTILADOR	J.A.	75	56	440	87.5	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 112	109.4	1136	175	JCL	175	21	122.4	38.5	14	7 5
553	Mov. ROTOCLON	J.A.	75	56	440	87.5	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 112	109.4	1136	175	JCL	175	21	126.5	42.5	14	7 5
554	Mov. BANDA ELEVADOR	J.A.	5.4	4	440	8	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 10.2	10	1336	16	JCL	20	21	134.5	53	13.5	7 5
555	REGULADOR TOLVA 2	J.A.	1.5	1.12	440	2.2	3	60	PLENA	8536	BO 2	B 2.65	2.8	1336	4.4	JCL	6	21	134.3	56.4	7.2	7 5

AREA: SECADO DE AZUCAR		M O T O R					C O N T R O L A D O R				D E S C O N E X I O N				L O C A L I Z A C I O N								
Nº	SERVICIO	TIPO	C.R	k W	V	Amp	HZ	TENSION	CLASE	TIPO	P. Ss	I 1	NECet	I 2	NE Cet	Pl.	X	Y	Z	F. D.			
556	REGULADOR TOLVA 3	J.A.	1.5	7.2	440	2.2	3 60	PLENA	8536	BG 2	B	265	28	1336	4.4	JCL	6	21	137.7	60	72	7	5

E N V A S A D O																							
557	MAQUINA COSER SACOS	J.A.	0.8	0.8	440	1.3	3 60	PLENA	8536	BG 2	B	167	1.7	1336	2.6	JCL	3	18	136	58.2	1.5	7	6
558	MAQUINA COSER SACOS	J.A.	0.8	0.6	440	1.3	3 60	PLENA	8536	BG 2	B	167	1.7	1336	2.6	JCL	3	18	136	57.2	1.5	7	6
559	MAQUINA COSER SACOS	J.A.	0.8	0.6	440	1.3	3 60	PLENA	8536	BG 2	B	167	1.7	1336	2.6	JCL	3	18	134	55	1.5	7	6
560	MOVIMIENTO BANDA	J.A.	7.5	5.8	440	10.2	3 60	PLENA	8536	CG 3	B	128	125	1336	20.4	JCL	25	18	138	57.4	-0.3	7	6
561	MOVIMIENTO BANDA	J.A.	7.5	5.8	440	9.5	3 60	PLENA	8536	CG 3	B	128	119	1336	19	JCL	20	18	142.7	52.4	-0.3	7	6
562	CORREA 1 SACOS	J.A.	25	18.7	440	31	3 60	PLENA	8536	DG 1	B	36	388	1636	62	JCL	70	18	95.8	6.3	1.7	7	6
563	CORREA 2 SACOS	J.A.	25	18.7	440	31	3 60	PLENA	8536	DG 1	B	36	388	1636	62	JCL	70	18	95.8	5.7	1.7	7	6

B O D E G A																								
564	CORREA MONTERREY	J.A.	25	18.7	440	31.5	3 60	PLENA	8536	DG 1	B	36	394	1636	63	JCL	70	24	48.2	71.8	2.2	9	5	
565	CORREA SACOS	J.A.	15	11.2	440	20.8	3 60	PLENA	8536	DG 1	B	25	288	1336	41.2	JCL	45	24	42.7	74.7	3.5	9	5	
566	CORREA BODEGA 1ª Sec.	J.A.	50	37.5	440	60	3 60	PLENA	8536	E6 1	C	75	75	1136	120	JCL	125	24	-11	149.3	0.5	9	5	
567	CORREA BODEGA 2ª Sec.	J.A.	50	37.5	440	61	3 60	PLENA	8536	E6 1	C	75	76.3	1136	122	JCL	125	24	-8.45	251.3	0.3	9	5	
568	CARRO MOVIL	J.A.	7.5	5.8	440	10.2	3 60	PLENA	8536	CG 3	B	128	128	1336	20.4	JCL	25	24				0.5	9	5

R E F U N D I C I O N																							
569	BASCULADOR	J.A.	20	15	440	27	3 60	PLENA	8536	DG 1	B	32	338	1636	54	JCL	60	24	34.8	45.7	-0.5	9	5
570	BOMBA ACHIQUE	J.A.	20	15	440	27.5	3 60	PLENA	8536	DG 1	B	32	344	1636	55	JCL	60	24	38.1	48.9	0	9	5
571	BANDA TOLVA 2	J.A.	5	3.8	440	7.5	3 60	PLENA	8536	BG 2	B	9.1	8.4	1336	15	JCL	15	24	48.2	57.8	3.5	9	5
572	BANDA TOLVA 3	J.A.	5	3.6	440	7.5	3 60	PLENA	8536	BG 2	B	9.1	8.4	1336	15	JCL	15	24	48.2	59	3.5	9	5
573	BANDA FABRICA 1ª Sec.	J.A.	5	3.8	440	7.5	3 60	PLENA	8536	BG 2	B	9.1	8.4	1336	15	JCL	15	24	50.5	60.4	3.5	9	5
574	BANDA ALMACENAMIENTO	J.A.	5	3.8	440	7.5	3 60	PLENA	8536	BG 2	B	9.1	8.4	1336	15	JCL	15	24	65.4	64.6	1	9	5
575	BANDA FABRICA 2ª Sec.	J.A.	5	3.8	440	7.5	3 60	PLENA	8536	BG 2	B	9.1	8.4	1336	15	JCL	15	24	65.6	66.9	1	9	5
576	BANDA FABRICA 3ª Sec.	J.A.	7.5	5.8	440	10	3 60	PLENA	8536	CG 3	B	128	125	1336	20	JCL	20	24	110.3	71	1.63	7	1
577	BANDA AUXILIAR Alm.	J.A.	15	11.2	440	20	3 60	PLENA	8536	DG 1	B	25	25	1336	40	JCL	40	24	62	57.8	0.5	9	5
578	ESPANDIDOR	J.A.	5	3.8	440	7.5	3 60	PLENA	8536	BG 2	B	9.1	8.4	1336	15	JCL	15	24	67.5	64.3	0.5	9	5
579	MOTOR AUXILIAR	J.A.	3	2.3	440	4.2	3 60	PLENA	8536	BG 2	B	4.05	5.3	1336	8.4	JCL	10	24	79.2	46	7.5	9	5
580	MOTOR AUXILIAR	J.A.	3	2.3	440	4.2	3 60	PLENA	8536	BG 2	B	4.05	5.3	1336	8.4	JCL	10	24	105.6	63.9	14	7	5
581	Transp TIPO GUSANO	J.A.	30	22.4	440	37.5	3 60	PLENA	8536	E6 1	C	45	46.7	1636	74.6	JCL	60	24	108.5	71.7	10	7	1
582	BOMBA DE MIEL 1	J.A.	30	22.4	440	37	3 60	PLENA	8536	E6 1	C	45	46.3	1636	74	JCL	60	24	121.8	82.9	8.4	7	1
583	BOMBA DE MIEL 2	J.A.	30	22.4	440	37	3 60	PLENA	8536	E6 1	C	45	46.3	1636	74	JCL	60	24	124	85.1	8.4	7	1

AREA: REFUNDICION		MOTOR					CONTROLADOR					DESCONEXION				LOCALIZACION							
NR	SERVICIO *	TIPO	C.P.	K.W	V	Amp.	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P. Gc.	I 1	NR Col	I 2	NR Col.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD		
584	Mov. GUSANO	J.A.	30	224	440	373	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 45	465	1336	748	JCL	80	24	1174	789	98	7	1
585	PORTATEMPLA 1	J.A.	5	3.7	440	7	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	88	1336	14	JCL	15	20	1462	562	75	8	5
586	PORTATEMPLA 2	J.A.	5	3.7	440	6.6	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	83	1336	132	JCL	15	20	150	60	75	8	5

CENT. REFUNDIDO																							
587	Mov. MEZCLADOR	J.A.	5	3.7	440	7	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 8.2	88	1336	14	JCL	15	20	152.4	687	7	8	5
588	Mov. PORTATEMPLA J-1	J.A.	75	5.6	440	10	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 12.8	125	1336	20	JCL	20	20	153.6	684	7	8	5
589	CENTRIFUGA 1 JUEGO 1	J.A.	200	1492	440	450	3	60					5625	1736	900	LCL	1000	20	153.1	672	7	8	5
590	CENTRIFUGA 2 JUEGO 1	J.A.	200	1492	440	450	3	60					5625	1736	900	LCL	1000	20	154.2	66	7	8	5
591	CENTRIFUGA 3 JUEGO 1	J.A.	200	1492	440	450	3	60					5625	1736	900	LCL	1000	20	155.4	647	7	8	5
592	CENTRIFUGA 4 JUEGO 1	J.A.	200	1492	440	450	3	60					5625	1736	900	LCL	1000	20	156.6	635	7	8	5
593	CENTRIFUGA 5 JUEGO 1	J.A.	200	1492	440	450	3	60					5625	1736	900	LCL	1000	20	157.8	623	7	8	5
594	Transp. TIPO GUSANO	J.A.	15	11.2	440	18	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 22	225	1336	36	JCL	40	20	151.4	675	1.9	8	5
595	Mov. Agit. Tanq. Disoluc.	J.A.	40	29.8	440	457	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 58	621	1636	994	JCL	100	20	158.4	604	2.3	8	5
596	Tanq. Ref. BOMBA-1	J.A.	50	37.3	440	61	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 75	763	1136	122	JCL	125	20	153.8	59	0	8	5
597	Tanq. Ref. BOMBA-2	J.A.	50	37.3	440	61	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 75	763	1136	122	JCL	125	20	153	59.7	0	8	5
598	Tanq. MIEL BOMBA-1	J.A.	40	29.8	440	51	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 58	638	1636	102	JCL	125	20	160.6	64.3	0	8	5
599	Tanq. MIEL BOMBA-2	J.A.	40	29.8	440	51	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 58	638	1636	102	JCL	125	20	159.8	65.2	0	8	5
600	BOMBA DE ACEITE	J.A.	2	1.5	440	3.3	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 37	41	1336	65	JCL	10	20	161.2	63.3	1.5	8	5

BOMBAS DE RIO																							
601	BOMBA AGUA 1	Sinc.	200	1492	440	205	3	60	PLENA	8820	GG 1		256.3	1436	410	JCL	450	25	248.1	-469	-2.5	5	0
602	BOMBA AGUA 2	Sinc.	600	4476	440	630	3	60	PLENA	8820	JG 1		787.5	1836	1260	LCL	1600	25	248.5	-479	-2.5	5	0
603	BOMBA AGUA 3	J.A.	200	1492	440	208	3	60	PLENA	8536	OG 1	DD 250	260	1436	416	JCL	450	25	237.8	-54	-2.5	5	0
604	BOMBA AGUA 4	Sinc.	300	223.8	440	394	3	60	PLENA	8820	HG 1		492.5	1736	788	LCL	800	25	232.5	-57	-2.5	5	0
605	BOMBA AGUA 5	Sinc.	600	447.6	440	630	3	60	PLENA	8820	JG 1		787.5	1836	1260	LCL	1600	25	241.2	-53.1	-2.5	5	0
606	BOMBA AGUA 6	J.A.	1447	108	440	175	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD 220	218.8	1436	350	JCL	350	25	244.1	-54.2	-2.5	5	0
607	BOMBA AGUA 7	Sinc.	600	447.6	440	630	3	60	PLENA	8820	JG 1		787.5	1836	1260	LCL	1600	25	221.9	-57	-2.5	5	0
608	BOMBA AGUA 8	Sinc.	600	447.6	440	630	3	60	PLENA	8820	JG 1		787.5	1836	1260	LCL	1600	25	220.2	-60.3	-2.5	5	0
609	BOMBA AGUA 9	Sinc.	600	447.6	440	630	3	60	PLENA	8820	JG 1		787.5	1836	1260	LCL	1600	25	214.4	-61	-2.5	5	0
610	BOMBA AGUA 10	Sinc.	600	447.6	440	630	3	60	PLENA	8820	JG 1		787.5	1836	1260	LCL	1600	25	210.9	-63.3	-2.5	5	0
611	BOMBA ACHIQUE	J.A.	5	3.7	440	6	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 7.7	75	1336	12	JCL	15	25	252.9	-50	0	5	0
612	BOMBA ACHIQUE	J.A.	75	5.6	440	94	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 12.8	117	1336	187	JCL	20	25	225.8	-58.9	0	5	0

AREA		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEJION				LOCALIZACION						
N.P	SERVICIO	TIPO	C.R	kW	V	Amp.	Hr.	TENSION	CLASE	TIPO	P. Se.	I1	NR Cat.	I 2	NS Cat.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD	
613	BOMBA AGUA CALDERAS	J.A.	50	37.3	440	63	3	60	PLENA	8536	E61	C 75	78.8	1136	126	JCL 150	26	182.3	88.4	05	3	0
614	BOMBA AGUA CALDERAS	J.A.	60	44.8	440	72	3	60	PLENA	8536	F61	CC 94	90	1136	144	JCL 150	26	183.4	89.4	05	3	0
615	BOMBA AGUA CALDERAS	J.A.	50	37.3	440	64	3	60	PLENA	8536	E61	C 75	80	1136	128	JCL 150	26	184.7	90.9	05	3	0
616	BOMBA AGUA CALDERAS	J.A.	261	195	440	310	3	60	PLENA	8536	SH92	B 2.4	3875	1436	620	LCL 800	26	194.1	100.2	03	3	0
617	BOMBA AGUA CALDERAS	J.A.	261	195	440	310	3	60	PLENA	8536	SH92	B 2.4	3875	1436	620	LCL 800	26	195.9	101.9	03	3	0
618	BOMBA AGUA CALDERAS	J.A.	235	178	440	280	3	60	PLENA	8536	SH92	B 2.1	350	1436	560	LCL 601	26	197.6	103.4	03	3	0
619	BOMBA AGUA CALDERAS	J.A.	235	178	440	280	3	60	PLENA	8536	SH92	B 2.1	350	1436	560	LCL 601	26	199.5	105.1	03	3	0
620	BOMBA AGUA AUXILIAR	J.A.	150	111.9	440	177	3	60	PLENA	8536	E61	DD 220	221.3	1436	354	JCL 400	26	204.5	108.8	03	3	0
621	BOMBA AGUA AUXILIAR	J.A.	450	335.7	440	522	3	60	PLENA	8536	J61	B 3	652.5	1836	1044	LCL 1200	26	207.7	110	03	3	0
622	SOPLADOR CALDERA 6	J.A.	33.5	25	440	44	3	60	PLENA	8536	E61	C 51	55	1836	88	JCL 90	26	215.3	104.8	1	3	0
623	SOPLADOR CALDERA 7	J.A.	61.1	45.6	440	76	3	60	PLENA	8536	F61	CC 94	93.8	1136	150	JCL 150	26	219	101.5	1	3	0
624	SOPLADOR CALDERA 8	J.A.	25	18.7	440	29	3	60	PLENA	8536	D61	B 36	36.3	1636	58	JCL 60	26	223.2	91.3	1.5	3	0
625	SOPLADOR CALDERA 13	J.A.	75	55.9	440	88	3	60	PLENA	8536	F61	CC 121	110	1236	176	JCL 200	26	221.2	81	1.7	3	0
626	DOSIFICADOR Petrol.	J.A.	0.5	0.4	440	1.1	3	60	PLENA	8536	B62	B 1.3	1.4	1336	2.2	JCL 3	26	214	80	1.2	3	0
627	DOSIFICADOR Petrol.	J.A.	0.5	0.4	440	1.1	3	60	PLENA	8536	B62	B 1.3	1.4	1336	2.2	JCL 3	26	214.4	79.6	1.2	3	0
628	DOSIFICADOR Petrol.	J.A.	0.5	0.4	440	1.1	3	60	PLENA	8536	B62	B 1.3	1.4	1336	2.2	JCL 3	26	214.8	78.2	1.2	3	0
629	SOPLADOR CALDERA 3	J.A.	25	18.7	440	29	3	60	PLENA	8536	D61	B 36	36.3	1636	58	JCL 60	26	228.3	63.5	1.7	3	0
630	SOPLADOR CALDERA 18	J.A.	60	44.8	440	72.5	3	60	PLENA	8536	F61	CC 94	90.7	1136	145	JCL 150	26	233	40	2	3	0
631	SOPLADOR CALDERA 9	J.A.	50	37.3	440	68.5	3	60	PLENA	8536	E61	C 83	85.7	1136	137	JCL 150	26	248	96.7	05	3	0
632	SOPLADOR CALDERA 10	J.A.	56	41.1	440	70	3	60	PLENA	8536	F61	CC 94	87.5	1136	140	JCL 150	26	254.8	89.2	05	3	0
633	DOSIFICADOR Petrol.	J.A.	0.5	0.4	440	1.1	3	60	PLENA	8536	B62	B 1.3	1.4	1336	2.2	JCL 3	26	254.7	93.5	1.2	3	0
634	DOSIFICADOR Petrol.	J.A.	0.5	0.4	440	1.1	3	60	PLENA	8536	B62	B 1.3	1.4	1336	2.2	JCL 3	26	255.2	92.8	1.2	3	0
635	SOPLADOR CALDERA 11	J.A.	75	55.9	440	90	3	60	PLENA	8536	F61	CC 121	112.5	1236	180	JCL 200	26	263.5	85.3	07	3	0
636	SOPLADOR CALDERA 11	J.A.	100	74.6	440	125	3	60	PLENA	8536	F61	CC 167	156.3	1236	250	JCL 250	26	267.3	81.5	07	3	0
637	SOPLADOR CALDERA 12	J.A.	75	55.9	440	96	3	60	PLENA	8536	F61	CC 132	118.8	1236	190	JCL 200	26	271.2	88.8	05	3	0
638	SOPLADOR CALDERA 19	J.A.	75	55.9	440	92	3	60	PLENA	8536	F61	CC 132	115	1236	184	JCL 200	26	283.7	45.3	07	3	2
639	SOPLADOR CALDERA 19	J.A.	58.5	44.4	440	71	3	60	PLENA	8536	F61	CC 94	88.8	1136	142	JCL 150	26	278.9	51.3	07	3	2
640	SOPLADOR CALDERA 19	J.A.	60	44.8	440	72	3	60	PLENA	8536	F61	CC 94	90	1136	144	JCL 150	26	290	60	1.8	3	2
641	SOPLADOR CALDERA 20	J.A.	55	41.1	440	70	3	60	PLENA	8536	F61	CC 94	87.5	1136	140	JCL 150	26	292	62.1	1.8	3	2
642	SOPLADOR CALDERA 20	J.A.	60	44.8	440	72	3	60	PLENA	8536	F61	CC 94	90	1136	144	JCL 150	26	302.5	71.6	1.8	3	2
643	SOPLADOR CALDERA 14	J.A.	60	44.8	440	72	3	60	PLENA	8536	F61	CC 94	90	1136	144	JCL 150	26	227.2	144	3	3	1
644	DOSIFICADOR Petrol.	J.A.	0.5	0.4	440	1.1	3	60	PLENA	8536	B62	B 1.3	1.4	1336	2.2	JCL 3	26	236.9	122.1	1.5	3	1
645	DOSIFICADOR Petrol.	J.A.	0.5	0.4	440	1.1	3	60	PLENA	8536	B62	B 1.3	1.4	1336	2.2	JCL 3	26	237.4	121.4	1.5	3	1
646	SOPLADOR CALDERA 17	J.A.	100	74.6	440	122	3	60	PLENA	8536	F61	CC 167	152.5	1236	244	JCL 250	26	253	106.4	2.2	3	1

AREA: CALDERAS		MOTOR						CONTROLADOR					DESCONEXION				LOCALIZACION					
NR	SERVICIO	TIPO	C.P.	k W	V	Amp.	Ø	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P Sa.	I 1	NR Cat.	I 2	NR Cat.	Pl.	X	Y	Z	SE	T.D.
647	SOPLADOR CACHAZA	J.A.	40	298	440	50	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 58	825	1636	100	JCL 100	26	2238	113.3	0.5	3	0
648	SOPLADOR CACHAZA	J.A.	100	745	440	122	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 167	1025	1236	244	JCL 250	26	2245	112.4	0.5	3	0
649	DOSIFICADOR Petrol.	J.A.	0.8	0.6	440	1.4	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 1.88	1.8	1336	2.8	JCL 3	26	291.3	72.5	1.2	3	2
650	DOSIFICADOR Petrol.	J.A.	0.8	0.6	440	1.4	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 1.88	1.8	1336	2.8	JCL 3	26	291.8	73	1.2	3	2
651	DOSIFICADOR Petrol.	J.A.	0.8	0.6	440	1.4	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 1.88	1.8	1336	2.8	JCL 3	26	297.8	79.4	1.2	3	2
652	BOMBA AGUA	J.A.	61.1	456	440	75	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	938	1136	180	JCL 150	26	303.9	141.7	0.5	3	1
653	BOMBA AGUA	J.A.	61.1	456	440	75	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 94	938	1136	180	JCL 150	26	304.9	143.1	0.5	3	1
654	TANQUE DE PETROLEO	J.A.	30	22.4	440	38	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 45	475	1636	76	JCL 80	3	283.1	310.	-0.5	2a	3
655	TANQUE DE PETROLEO	J.A.	30	22.4	440	38	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 45	475	1636	76	JCL 80	3	290.8	317.7	0.5	2a	3
656	TANQUE DE PETROLEO	J.A.	50	37.3	440	65	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 75	813	1136	130	JCL 150	26	251.9	142.3	1.5	3	1
657	BOMBA ACHIQUE	J.A.	10	7.5	440	137	3	60	PLENA	8536	CG 3	B 19.5	171	1336	27.4	JCL 30	26	266.6	36.3	0.3	3	0

MEX-PAPER		MOTOR						CONTROLADOR					DESCONEXION				LOCALIZACION					
NR	SERVICIO	TIPO	C.P.	k W	V	Amp.	Ø	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P Sa.	I 1	NR Cat.	I 2	NR Cat.	Pl.	X	Y	Z	SE	T.D.
658	ELEVADOR BAGAZO	J.A.	40	298	440	46	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 51	575	1636	92	JCL 100	6	302.9	103.6	11.6	4	2
659	Mov. BANDA CONDUCTOR	J.A.	75	56	440	90	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 121	1125	1236	180	JCL 200	6	354	118	11.4	4	2
660	Mov. BANDA CONDUCTOR	J.A.	100	746	440	113	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 156	1413	1236	226	JCL 250	6	336.1	117.7	9.5	4	2
661	Mov. BANDA CONDUCTOR	J.A.	40	298	440	46	3	60	PLENA	8536	EG 1	C 51	575	1636	92	JCL 100	6	361.1	110	12.9	4	2
662	AIRE ACONDICIONADO	J.A.	5	37	440	75	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 9.1	9.4	1336	15	JCL 15	6	372.6	99.4	1.7	4	2
663	COMPACTADOR BAGAZO	J.A.	100	746	440	126	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 167	1575	1236	252	JCL 300	6	386.8	96.3	3.5	4	2
664	COMPACTADOR BAGAZO	J.A.	100	746	440	126	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 167	1575	1236	252	JCL 300	6	389.5	95.1	3.5	4	2
665	COMPACTADOR BAGAZO	J.A.	100	746	440	126	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC 167	1575	1236	252	JCL 300	6	392.1	94.1	3.5	4	2

TALLER MECANICO		MOTOR						CONTROLADOR					DESCONEXION				LOCALIZACION					
NR	SERVICIO	TIPO	C.P.	k W	V	Amp.	Ø	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P Sa.	I 1	NR Cat.	I 2	NR Cat.	Pl.	X	Y	Z	SE	T.D.
666	TORNO	J.A.	75	56	440	102	3	60	PLENA	8736	CG 8	B 12.8	128	1336	20.4	JCL 25	6	316.3	43.0	2	4	3
667	CEPILLO	J.A.	15	11.2	440	19	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 22	238	1336	38	JCL 40	6	319.3	42.5	0.3	4	3
668	TALADRO	J.A.	20	14.9	440	27	3	60	PLENA	8536	DG 1	B 32	358	1336	54	JCL 60	6	321.5	39.	1.5	4	3
669	ESMERIL	J.A.	3	2.2	440	4.3	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 5.5	5.4	1336	8.6	JCL 10	6	322.9	37.5	1.2	4	3
670	CEPILLO	J.A.	0.5	0.4	440	1.1	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 1.3	1.4	1336	2.2	JCL 3	6	324.5	37.1	1.7	4	3
671	TALADRO	J.A.	5	3.8	440	7.5	3	60	PLENA	8536	BG 2	B 9.1	9.4	1336	15	JCL 15	6	326.7	34.5	1.7	4	3
672	TORNO	J.A.	1	0.7	440	1	3	60	PLENA	8736	AG 4	B 1.16	1.3	1336	2	JCL 3	6	330.6	32.8	1.2	4	3
673	FRESADORA	J.A.	2	1.5	440	2.8	3	60	PLENA	8736	BG 4	B 3.3	3.5	1336	5.6	JCL 6	6	338.3	34.3	2	4	3
674	FRESADORA	J.A.	2	1.5	440	2.8	3	60	PLENA	8736	BG 4	B 3.3	3.5	1336	5.6	JCL 6	6	338.9	38.1	2	4	3
675	TORNO	J.A.	10	7.5	440	13	3	60	PLENA	8736	CG 8	B 17.5	163	1336	26	JCL 30	6	335.7	42.9	1.5	4	3
676	TORNO	J.A.	3	2.2	440	4.1	3	60	PLENA	8736	DG 4	B 4.85	5.1	1336	8.2	JCL 10	6	334.4	44.5	1.5	4	3

AREA:TALLER MECANICO		MOTOR						CONTROLADOR				DESCONEXION				LOCALIZACION								
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	k W	V	Amp	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P Sc.	I 1	Nº Col.	I 2	Nº Col.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD			
677	TORNO	J.A.	10	7.5	440	128	3	60	PLENA	8736	CG 8	B	17.5	18	1336	256	JCL	30	6	328.5	464	1.5	4	3
678	TORNO	J.A.	10	7.5	440	128	3	60	PLENA	8736	CG 8	B	17.5	18	1336	256	JCL	30	6	330.7	484	1.5	4	3
679	TORNO	J.A.	7.5	5.6	440	102	3	60	PLENA	8736	CG 8	B	12.8	12.8	1336	204	JCL	25	5	329.7	494	1.5	4	3
680	TORNO	J.A.	7.5	5.6	440	102	3	60	PLENA	8736	CG 8	B	12.8	12.8	1336	204	JCL	25	5	328.1	513	1.5	4	3
681	TORNO	J.A.	3	2.2	440	48	3	60	PLENA	8736	BG 4	B	6.25	6	1336	96	JCL	10	6	324.9	648	1.5	4	3
682	CEPILLO	J.A.	0.5	0.4	440	1.1	3	60	PLENA	8536	BG 2	B	1.3	1.4	1336	22	JCL	3	6	329.4	402	1.5	4	3
683	TALADRO	J.A.	5	3.8	440	7.5	3	60	PLENA	8536	BG 2	B	9.1	9.4	1336	15	JCL	15	6	332.5	359	1.7	4	3
684	ESMERIL	J.A.	3	2.2	440	4.3	3	60	PLENA	8536	BG 2	B	5.5	5.4	1336	86	JCL	10	6	332.3	347	1.2	4	3

TRATAMIENTO DE AGUA																								
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	k W	V	Amp	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P Sc.	I 1	Nº Col.	I 2	Nº Col.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD			
685	BOMBA	J.A.	50	37.3	440	62	3	60	PLENA	8536	EG 1	C	75	77.5	1136	124	JCL	125	25	207.8	7.6	2.2	0	1
686	BOMBA	J.A.	50	37.3	440	62	3	60	PLENA	8536	EG 1	C	75	77.5	1136	124	JCL	125	25	209.1	5.5	2.2	0	1
687	Mov. AGITADOR AGUA F.	J.A.	1	0.8	440	1.8	3	60	PLENA	8536	BG 2	B	2.1	2.2	1336	35	JCL	6	25	234.5	-5.8	3	0	1
688	Mov. Agit. Prod. Quím.	J.A.	0.3	0.2	440	0.7	3	60	PLENA	8536	BG 2	B	0.81	0.8	1336	1.3	JCL	3	25	225.3	-14.6	2.5	0	1
689	BOMBA	J.A.	50	37.3	440	63	3	60	PLENA	8536	EG 1	C	75	78.8	1136	126	JCL	150	25	213.4	-3.4	0.3	0	1
690	BOMBA	J.A.	50	37.3	440	63	3	60	PLENA	8536	EG 1	C	75	78.8	1136	126	JCL	150	25	213.1	-4.7	0.3	0	1
691	BOMBA	J.A.	120	90	440	148	3	60	PLENA	8536	GG 1	DD	160	182.5	1236	292	JCL	300	25	207.7	1.95	0.3	0	1
692	BOMBA	J.A.	50	37.2	440	63.2	3	60	PLENA	8536	EG 1	C	75	79	1136	126.4	JCL	150	25	207.3	2.02	0.3	0	1
693	BOMBA	J.A.	50	37.3	440	63.2	3	60	PLENA	8536	EG 1	C	75	79	1136	126.4	JCL	150	25	185.9	7.2	0.3	0	1
694	BOMBA	J.A.	50	37.3	440	63.2	3	60	PLENA	8536	EG 1	C	75	79	1136	126.4	JCL	150	25	184.9	6.5	0.3	0	1

TANQUE Condán.Contom.																								
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	k W	V	Amp	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P Sc.	I 1	Nº Col.	I 2	Nº Col.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD			
695	BOMBA	J.A.	100	74.6	440	110	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC	143	137.5	1236	220	JCL	225	20	1433	73.8	0	7	8
696	BOMBA	J.A.	100	74.6	440	110	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC	143	137.5	1236	220	JCL	225	20	1402	76.7	0	7	8
697	BOMBA	J.A.	100	74.6	440	110	3	60	PLENA	8536	FG 1	CC	143	137.5	1236	220	JCL	225	20	1385	78.3	0	7	8

FABRICA DE ALCOHOL																								
Nº	SERVICIO	TIPO	C.P.	k W	V	Amp	Hz	TENSION	CLASE	TIPO	P Sc.	I 1	Nº Col.	I 2	Nº Col.	Pl.	X	Y	Z	SE	TD			
698	BOMBA MIEL	J.A.	15	11.2	440	206	3	60	PLENA	8536	SDE1	B	25	25.8	1336	41.2	JCL	45	27	293.2	166.3	0.3	2	5
699	BOMBA al Tonq. Almn.	J.A.	10	7.5	440	13.2	3	60	PLENA	8536	SCE3	B	19.5	16.5	1336	26.4	JCL	30	27	321.2	246.2	0.3	2	5
700	BOMBA al Tonq. Almn.	J.A.	10	7.5	440	13.2	3	60	PLENA	8536	SCE3	B	19.5	16.5	1336	26.4	JCL	30	27	322.9	245.1	0.3	2	5
701	BOMBA DESPACHADORA	J.A.	5	3.7	440	7	3	60	PLENA	8536	SBE2	B	8.2	8.8	1336	14	JCL	15	27	239.7	202.1	0.3	2	5
702	BOMBA DESPACHADORA	J.A.	5	3.7	440	7	3	60	PLENA	8536	SBE2	B	8.2	8.8	1336	14	JCL	15	27	240	201.5	0.3	2	5

TABLA 2

En esta tabla se dan las corrientes, distancias, factores de temperatura y agrupamiento que se utilizaron para el cálculo y selección del calibre de los conductores de los circuitos derivados de fuerza, por los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión.

La tabla se encuentra dividida en las diferentes áreas de que está compuesta la fábrica.

AREA BATEY TANDEM 1					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
M O T O R		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
No	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
1	64	98.1	0.7	0.88	129.87	1/0	43.99	1/0	1/0
2	20	85	0.7	0.88	40.58	8	11.91	6	6
3	73	82	0.7	0.88	148.13	1/0	41.94	1/0	1/0
4	96	82	0.7	0.88	194.81	3/0	55.16	2/0	3/0
5	76	71	0.7	0.88	154.22	2/0	37.81	1/0	2/0
6	95	30.5	0.7	0.88	192.78	3/0	20.3	4	3/0
7	750	17	1	0.88	1065.34	3-500	62.53	2/0	3-500
8	762	13	1	0.88	1082.39	3-500	48.58	1/0	3-500
9	64	79	0.7	0.88	129.87	1/0	35.42	1/0	1/0
10	19	2	1	0.88	26.98	10	0.18	14	10
11	31	2	1	0.88	44.03	8	0.30	14	8
12	76	2	1	0.88	107.95	2	0.74	14	2
13	60	4	1	0.88	85.23	2	1.18	14	2
14	50	2	1	0.88	71.02	4	0.49	14	4
15	88	2	1	0.88	125	1/0	0.86	14	1/0

BATEY TANDEM 2									
16	71	88	0.7	0.88	144.07	1/0	43.78	1/0	1/0
17	120	65	0.7	0.88	243.51	250	54.65	2/0	250
18	84	49.5	0.7	0.88	170.45	2/0	29.13	2	2/0
19	107	31.5	0.7	0.88	217.13	4/0	23.61	2	4/0
20	740	18	1	0.88	1051.14	3-500	65.33	2/0	3-500
21	64	62.1	0.7	0.88	129.87	1/0	27.84	2	1/0
22	64	54.6	0.7	0.88	129.87	1/0	24.49	2	1/0
23	50	2	1	0.88	71.02	4	0.49	14	4
24	88	2	1	0.88	125	1/0	0.86	14	1/0

BATEY TANDEM 3									
25	60	33	0.7	0.88	121.75	1/0	13.87	4	4
26	60	24	0.8	0.88	106.53	2	8.83	6	2
27	142	31	0.7	0.88	288.15	350	30.84	2	350
28	14.5	2	1	0.88	20.59	10	0.14	14	10
29	72	2	1	0.88	102.27	2	0.70	14	2
30	750	5.5	1	0.88	1065.34	3-500	20.23	4	3-500
31	88	13.3	0.8	0.88	156.25	2/0	7.18	8	2/0
32	88	45.2	0.7	0.88	178.57	3/0	27.87	2	3/0
33	150	62.3	0.7	0.88	304.38	350	65.48	2/0	350
34	31.1	104.8	0.7	0.88	63.12	6	22.84	2	2
35	16.5	73.3	0.7	0.88	33.49	8	8.47	6	6
36	16.5	122.8	0.7	0.88	33.49	8	14.2	4	4
37	94	18.5	0.7	0.88	190.75	3/0	12.18	6	3/0
38	108	26	0.7	0.88	219.16	4/0	19.68	4	4/0
39	96	12	0.7	0.88	104.81	3/0	8.07	8	3/0
40	35	73	0.7	0.88	71.02	4	17.9	4	4
41	7	22.5	0.7	0.88	14.2	14	1.1	14	14

* INDICA EL NUMERO DE CONDUCTORES POR FASE

AREA: BATEY TANDEM 4					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
M O T O R		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
No	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
42	95	85	1	0.88	134.94	1/0	39.66	1/0	1/0
43	300	104	1	0.88	426.14	750	153.03	350	750
44	300	104	1	0.88	426.14	750	153.03	350	750
45	16.5	87.5	0.7	0.88	33.49	8	10.11	6	6
46	40	83.5	0.7	0.88	81.17	4	23.4	2	2
47	64	69	0.7	0.88	129.87	1/0	30.94	2	1/0
48	64	59.5	0.7	0.88	129.87	1/0	26.68	2	1/0
49	49	46	0.7	0.88	99.43	2	15.79	4	2
50	62	61	0.7	0.88	125.81	1/0	26.5	2	1/0
51	125	56	0.7	0.88	253.65	250	49.04	1/0	250
52	95	64	0.7	0.88	192.78	3/0	42.6	1/0	3/0
53	126	102	0.8	0.88	223.72	4/0	78.8	2/0	4/0
54	150	76	1	0.88	213.07	4/0	55.91	2/0	4/0
55	150	62.5	1	0.88	213.07	4/0	45.98	1/0	4/0
56	94	33	0.7	0.88	190.75	3/0	21.73	2	3/0
57	50	42	0.7	0.88	101.46	2	14.71	4	2
58	68.5	8	0.8	0.88	121.63	1/0	3.36	10	1/0
59	790	16	1	0.88	1122.16	3-500	61.99	2/0	3-500
60	95	44.5	0.8	0.88	168.68	2/0	25.92	2	2/0
61	20	50	0.8	0.88	35.51	8	6.13	8	8

MOLINOS T.1									
62	20	24	0.7	0.88	40.58	8	3.36	10	8
63	20	7	0.7	0.88	40.58	8	0.98	14	8
64	7.2	56	0.7	0.88	14.61	14	2.83	12	12
65	4.3	34.5	0.7	0.88	8.73	14	1.04	14	14
66	20	3.5	0.7	0.88	40.58	8	0.49	14	8
67	20	5.5	0.7	0.88	40.58	8	0.77	14	8
68	37.5	25.1	0.7	0.88	76.1	4	6.59	8	4
69	37.5	21.5	0.7	0.88	76.1	4	5.64	8	4
70	37.5	17.6	0.7	0.88	76.1	4	4.62	10	4
71	37.5	13.1	0.8	0.88	66.58	4	3.01	12	4
72	124	14.6	0.8	0.88	220.17	4/0	11.1	6	4/0
73	124	18.1	0.8	0.88	220.17	4/0	11.1	6	4/0
74									
75									
76	65.3	85.1	0.8	0.88	115.94	1/0	34.57	1/0	1/0
77									

MOLINOS T.2									
78	20	24.5	0.7	0.88	40.58	8	3.43	10	8
79	1.8	28.5	0.7	0.88	3.65	14	0.35	14	14
80	1.8	25	0.7	0.88	3.65	14	0.31	14	14
81	63	29	0.7	0.88	127.84	1/0	12.8	6	1/0
82	13.6	30	0.7	0.88	27.6	10	2.85	12	10
83	175	16.7	1	0.88	248.58	250	14.33	4	250
84	146	13.7	1	0.88	207.39	4/0	9.81	6	4/0
85	29	14.7	0.7	0.88	58.85	6	2.98	12	6

AREA: TRANSPORTE DE BAGAZO					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
130	23.5	51.1	0.7	0.88	47.69	6	8.41	6	6
131	62	39	0.7	0.88	125.81	1/0	16.94	4	1/0
132	35.5	35.5	0.7	0.88	72.05	4	8.83	6	4
133	56.	40.1	0.7	0.88	113.64	2	15.73	4	2
134	75	79.3	0.7	0.88	152.19	2/0	41.67	1/0	2/0
135	75	75.7	0.7	0.88	152.19	2/0	39.78	1/0	2/0
136	75	125.6	0.7	0.88	152.19	2/0	66	2/0	2/0
137	24	24.3	0.7	0.88	48.7	6	4.09	10	6
138	19.1	10.7	0.7	0.88	38.76	8	1.43	14	8
139	87	52.2	0.7	0.88	176.54	3/0	31.82	2	3/0
140	75	88.9	0.7	0.88	152.19	2/0	46.72	1/0	2/0
141	31.4	58.7	0.7	0.88	63.72	6	12.47	6	6
142	89	31.2	0.7	0.88	180.6	3/0	19.45	4	3/0
143	89	41.7	0.7	0.88	180.6	3/0	26	2	3/0
144	37	138	0.7	0.88	75.08	4	35.77	1/0	1/0
145	62	127.5	0.7	0.88	125.81	1/0	55.39	2/0	2/0
146	74	134.5	0.7	0.88	150.16	2/0	69.74	3/0	3/0
147	76	148.9	0.7	0.88	154.22	2/0	79.29	3/0	3/0
148	76	138.5	0.7	0.88	154.22	2/0	75.75	3/0	3/0

CALERA									
149	14	46.9	0.7	0.88	28.41	10	4.6	10	10
150	7	46.3	0.7	0.88	14.2	14	2.27	12	12
151	7	43.8	0.7	0.88	14.2	14	2.14	12	12
152	7	41.3	0.7	0.88	14.2	14	2.02	14	14
153	7	33.4	0.7	0.88	14.2	14	1.64	14	14
154	7	30.4	0.7	0.88	14.2	14	1.49	14	14
155	18.7	38.5	0.7	0.88	37.95	8	5.04	10	8
156	18.7	41.5	0.7	0.88	37.95	8	5.43	8	8
157	7	39.5	0.7	0.88	14.2	14	1.93	14	14

ALCALIZACION									
158	146	29.5	1	0.88	207.39	4/0	21.12	4	4/0
159	143	32.5	1	0.88	203.13	4/0	22.79	2	4/0
160	146	32.5	1	0.88	207.39	4/0	23.27	2	4/0
161	146	38.5	1	0.88	207.39	4/0	26.13	2	4/0
162	143	36.5	1	0.88	203.13	4/0	25.6	2	4/0
163	27	17	0.7	0.88	54.78	8	3.21	12	8
164	27	22	0.7	0.88	54.78	8	4.16	10	8
165	2.3	48	0.7	0.88	4.66	14	0.74	14	14
166	2.3	45	0.7	0.88	4.66	14	0.72	14	14

CLARIFICACION									
167	9	23.5	0.7	0.88	18.26	12	1.47	14	12
168	38	28.5	0.7	0.88	77.11	4	7.58	8	4
169	7	43	0.7	0.88	14.2	14	2.1	12	12
170	4.8	49.8	0.7	0.88	9.74	14	1.88	14	14
171	4.8	49.5	0.7	0.88	9.74	14	1.66	14	14

AREA: CLARIFICACION					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		CISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
172	26	32.5	0.7	0.88	52.76	6	5.92	8	6
173	10	30	0.7	0.88	20.29	10	2.66	12	10
174	4.8	34	0.7	0.88	9.74	14	1.14	14	14
175	4.8	38.5	0.7	0.88	9.74	14	1.29	14	14
176	38	48	0.7	0.88	77.11	4	11.98	6	4
177	12.8	29	0.7	0.88	25.37	10	2.54	12	10
178	4.8	41	0.7	0.88	9.74	14	1.37	14	14
179	4.8	35	0.7	0.88	9.74	14	1.17	14	14
180	30	18.5	0.7	0.88	60.88	6	3.88	10	6
181	3.4	30.5	0.7	0.88	6.9	14	0.72	14	14
182	4.8	25	0.7	0.88	9.74	14	0.84	14	14
183	4.8	24	0.7	0.88	9.74	14	0.8	14	14
184	29	24	0.7	0.88	58.85	6	4.87	10	6

CACHAZA									
185	2.5	32	0.6	0.88	5.93	14	0.65	14	14
186	1.6	32	0.6	0.88	3.79	14	0.41	14	14
187	4.2	24	0.6	0.88	9.94	14	0.82	14	14
188	2.5	24	0.6	0.88	5.93	14	0.49	14	14
189	2.5	15.5	0.6	0.88	5.93	14	0.31	14	14
190	2.5	15.5	0.6	0.88	5.93	14	0.31	14	14
191	3.1	23	0.6	0.88	7.35	14	0.58	14	14
192	3.1	23	0.6	0.88	7.35	14	0.58	14	14
193	2.5	26	0.6	0.88	5.91	14	0.53	14	14
194	1.6	26	0.6	0.88	3.78	14	0.34	14	14
195	4	13.5	0.6	0.88	9.46	14	0.44	14	14
196	2.5	13.5	0.6	0.88	5.91	14	0.28	14	14
197	1.6	13.5	0.6	0.88	3.78	14	0.18	14	14
198	2.3	13.5	0.6	0.88	5.44	14	0.25	14	14
199	2.5	19.5	0.6	0.88	5.91	14	0.40	14	14
200	1.6	19.5	0.6	0.88	4.26	14	0.29	14	14
201	1.8	34.5	0.6	0.88	4.26	14	0.5	14	14
202	1.8	34.5	0.6	0.88	4.26	14	0.5	14	14
203	4.1	10.5	0.7	0.88	8.32	14	0.3	14	14
204	2.5	10.5	0.7	0.88	5.07	14	0.18	14	14
205	2.5	14.5	0.7	0.88	5.08	14	0.26	14	14
206	3.1	14.5	0.7	0.88	6.3	14	0.31	14	14
207	1.8	11.5	0.7	0.88	3.65	14	0.14	14	14
208	1.6	11.5	0.7	0.88	3.25	14	0.12	14	14
209	1.8	23.5	0.7	0.88	3.65	14	0.29	14	14
210	1.6	23.5	0.7	0.88	3.25	14	0.26	14	14
211	72	37	0.7	0.88	146.1	1/0	18.66	4	1/0
212	72	33	0.7	0.88	146.1	1/0	16.64	4	1/0
213	72	37	0.7	0.88	146.1	1/0	18.66	4	1/0
214	38	33.5	0.7	0.88	77.11	4	8.91	6	4
215	13.5	24.5	0.7	0.88	27.4	10	2.31	12	10
216	38	25.5	0.7	0.88	77.11	4	6.78	6	4
217	24.8	22.5	0.7	0.88	50.32	6	3.9	10	6

AREA: CACHAZA					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
218	24.8	20	0.7	0.88	50.32	6	3.47	10	6
219	72	34	0.7	0.88	146.1	1/0	17.15	4	1/0
220	72	33	0.7	0.88	146.1	1/0	16.64	4	1/0
221	72	30	0.7	0.88	146.1	1/0	15.13	4	1/0
222	165	15.5	1	0.88	234.38	250	12.54	6	250
223	165	13	1	0.88	234.38	250	10.52	6	250
224	165	19	1	0.88	234.38	250	15.37	4	250
225	165	16	1	0.88	234.38	250	12.94	6	250
226	49	24	0.7	0.88	99.43	2	8.24	8	2
227	49	25.5	0.7	0.88	99.43	2	8.75	6	2
228	49	28	0.7	0.88	99.43	2	9.61	6	2
229	40	28.5	0.7	0.88	81.17	4	7.98	8	4

TANQUE DE CLAROS									
230	146	23.5	1	0.88	207.39	4/0	16.82	4	4/0
231	146	26	1	0.88	207.39	4/0	18.61	4	4/0
232	146	28	1	0.88	207.39	4/0	20.05	4	4/0
233	146	30.5	1	0.88	207.39	4/0	21.84	2	4/0
234	146	32	1	0.88	207.39	4/0	22.91	2	4/0

EVAPORACION									
235	64	5.5	0.7	0.88	129.87	1/0	2.46	12	1/0
236	61	8	0.7	0.88	123.78	1/0	3.41	10	1/0
237	61	10.5	0.7	0.88	123.78	1/0	4.48	10	1/0
238	61	13	0.7	0.88	123.78	1/0	5.55	8	1/0
239	75	17.5	0.7	0.88	152.19	2/0	9.19	6	2/0
240	75	20	0.7	0.88	152.19	2/0	10.51	6	2/0
241	37	22.5	0.7	0.88	75.08	4	5.83	8	4
242	37	25	0.7	0.88	75.08	4	6.48	8	4
243	61	9	0.7	0.88	123.78	1/0	3.84	10	1/0
244	75	11	0.7	0.88	152.19	2/0	5.78	8	2/0
245	38	13.5	0.7	0.88	73.05	4	3.4	10	4
246	37	16.5	0.7	0.88	75.08	4	4.27	10	4
247	49	21	0.7	0.88	99.43	2	7.21	8	2
248	49	24	0.7	0.88	99.43	2	8.24	8	2
249	180	21	1	0.88	255.68	300	18.54	4	300
250	180	18.5	1	0.88	255.68	300	16.33	4	300
251	127	20	1	0.88	180.4	3/0	12.45	6	3/0
252	88	26	0.7	0.88	178.57	3/0	16.03	4	3/0
253	88	29	0.7	0.88	178.57	3/0	17.88	4	3/0
254	38	44.5	0.7	0.88	77.11	4	11.84	8	4
255	38	43.5	0.7	0.88	77.11	4	11.58	8	4
256	47.2	32	0.7	0.88	95.78	2	10.58	6	2
257	47.2	33	0.7	0.88	95.78	2	10.91	6	2
258	61	46.5	0.7	0.88	123.78	1/0	18.87	4	1/0
259	61	48.5	0.7	0.88	123.78	1/0	20.78	4	1/0
260	80	32.5	0.7	0.88	121.75	1/0	13.86	4	1/0
261	80	35.5	0.7	0.88	121.75	1/0	14.92	4	1/0

AREA: EVAPORACION					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
262	146	15.5	1	0.88	207.39	4/0	11.10	6	4/0
263	146	15.5	1	0.88	207.39	4/0	11.10	6	4/0

PORTATEMPLAS - A									
264	7	14.5	0.7	0.88	14.2	14	0.71	14	14
265	6.6	20	0.7	0.88	13.39	14	0.82	14	14
266	6.6	25	0.7	0.88	13.39	14	1.15	14	14
267	6.6	30	0.7	0.88	13.8	14	1.42	14	14
268	7	35.5	0.7	0.88	14.2	14	1.74	14	14

CENTRIFUGAS - A									
269	49.7	11	0.7	0.88	100.85	2	3.83	10	2
270	190	15	1	0.88	269.89	300	13.87	4	300
271	190	13.5	1	0.88	269.89	300	12.58	6	300
272	190	12	1	0.88	269.89	300	11.18	6	300
273	190	10.5	1	0.88	269.89	300	9.78	6	300
274	100	9	1	0.88	269.89	300	8.38	6	300
275	190	9.5	1	0.88	269.89	300	8.85	6	300
276	49.7	9	0.7	0.88	100.85	2	3.13	12	2
277	190	7.5	1	0.88	269.89	300	6.98	8	300
278	190	9.5	1	0.88	269.89	300	8.85	6	300
279	190	11.5	1	0.88	269.89	300	10.71	6	300
280	190	13.5	1	0.88	269.89	300	12.58	6	300
281	49.7	27	0.8	0.88	88.25		8.23	8	2
282	190	15.5	1	0.88	269.89	300	14.44	4	300
283	190	17.5	1	0.88	269.89	300	16.3	4	300
284	190	19.5	1	0.88	269.89	300	18.17	4	300
285	190	21	1	0.88	269.89	300	19.57	4	300
286	190	23	1	0.88	269.89	300	21.43	2	300
287	190	24.5	1	0.88	269.89	300	22.83	2	300
288	80	19.2	0.7	0.88	101.46	2	6.72	8	2
289	37	18.7	0.7	0.88	75.08	4	4.84	10	4
290	61	17.7	0.7	0.88	123.78	1/0	7.56	8	1/0
291	37	13.2	0.7	0.88	75.08	4	3.42	10	4
292	37	12.2	0.7	0.88	75.08	4	3.19	12	4
293	37	10.7	0.7	0.88	75.08	4	2.77	12	4
294	37	10.2	0.7	0.88	75.08	4	2.64	12	4
295	19.2	5	0.7	0.88	38.96	8	0.67	14	8
296	50	5	0.7	0.88	101.46	2	1.75	14	2
297	35.5	25.5	0.7	0.88	72.03	4	6.34	8	4
298	35.5	27	0.7	0.88	72.03	4	6.71	8	4
299	50	35	0.7	0.88	101.46	2	12.26	6	2
300	35.5	43	0.7	0.88	74.07	4	10.99	6	4
301	49	37.5	0.7	0.88	99.43	2	12.87	6	2
302	10	10.5	0.7	0.88	20.29	10	0.73	14	10

AREA: PORTATEMPAS - B					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
303	6.6	16.5	0.7	0.88	13.39	14	0.76	14	14
304	7	22	0.7	0.88	14.2	14	1.07	14	14
305	6.8	27.5	0.7	0.88	13.79	14	1.3	14	14
306	6.6	32.5	0.7	0.88	13.39	14	1.5	14	14
307	7	38	0.7	0.88	14.2	14	1.86	14	14

CENTRIFUGAS - B									
308	18.5	25.5	0.7	0.88	37.5	8	3.31	12	8
309	450	25	1	0.88	639.2	2-400	55.18	2/0	2-400
310	450	25.5	1	0.88	639.2	2-400	51.88	1/0	2-400
311	450	21.5	1	0.88	639.2	2-400	47.45	1/0	2-400
312	450	20	1	0.88	639.2	2-400	44.14	1/0	2-400
313	450	18	1	0.88	639.2	2-400	39.72	1/0	2-400
314	450	20	1	0.88	639.2	2-400	44.14	1/0	2-400
315	8	19	0.7	0.88	16.2	12	1.07	14	12
316	450	18.5	1	0.88	639.2	2-400	40.63	1/0	2-400
317	450	17	1	0.88	639.2	2-400	37.52	1/0	2-400
318	450	15	1	0.88	639.2	2-400	33.1	2	2-400
319	450	13	1	0.88	639.2	2-400	28.69	2	2-400
320	450	11	1	0.88	639.2	2-400	24.27	2	2-400
321	18.5	18	0.8	0.88	32.8	8	2.04	14	8
322	450	9.5	1	0.88	639.2	2-400	20.96	4	2-400
323	400	11.5	1	0.88	639.2	2-400	25.38	2	2-400
324	450	13.5	1	0.88	639.2	2-400	29.79	2	2-400
325	450	15.5	1	0.88	639.2	2-400	34.21	1/0	2-400
326	450	17.5	1	0.88	639.2	2-400	38.62	1/0	2-400
327	36.5	23	0.7	0.88	74.07	4	5.88	8	4
328	36.5	22	0.7	0.88	74.07	4	5.62	8	4
329	36.5	20.5	0.7	0.88	74.07	4	5.24	10	4
330	50	18.5	0.7	0.88	101.46	2	6.46	8	2
331	61	18	0.7	0.88	123.78	1/0	7.69	8	1/0
332	61	19.5	0.7	0.88	123.78	1/0	8.33	8	1/0
333	41	16.5	0.7	0.88	63.19	4	5.31	8	4
334	19	15	0.7	0.88	38.55	8	1.99	14	8
335	19	9.5	0.7	0.88	38.55	8	1.26	14	8
336	40	3.5	0.7	0.88	81.16	4	0.98	14	4
337	4.8	16.5	0.7	0.88	9.74	14	0.55	14	14

PORTATEMPAS - C									
338	6.6	52.7	0.7	0.88	13.39	14	2.43	12	12
339	7	49.7	0.7	0.88	14.2	14	2.43	12	12
340	6.8	46.7	0.7	0.88	13.79	14	2.17	12	12
341	6.6	42.7	0.7	0.88	13.39	14	1.97	14	14
342	7	39.2	0.7	0.88	14.2	14	1.92	14	14
343	6.6	35.7	0.7	0.88	13.39	14	1.65	14	14
344	6.8	32.7	0.7	0.88	13.79	14	1.55	14	14

AREA CRISTALIZADORES C					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
345	12	59.9	0.6	0.88	28.40	10	5.87	8	8
346	12	56.9	0.6	0.88	28.40	10	5.58	8	8
347	12	52.9	0.6	0.88	28.40	10	5.18	10	10
348	12	48.9	0.6	0.88	28.40	10	4.89	10	10
349	12	46.4	0.6	0.88	28.40	10	4.55	10	10
350	12	42.9	0.6	0.88	28.40	10	4.20	10	10
351	12	38.9	0.6	0.88	28.40	10	3.81	10	10
352	12	35.4	0.6	0.88	28.40	10	3.47	10	10
353	12	36.4	0.6	0.88	28.40	10	3.56	10	10

CENTRIFUGAS C									
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
354	48.5	25.3	0.7	0.88	98.42	2	8.6	6	2
355	48.5	23.8	0.7	0.88	98.42	2	8.09	8	2
356	8	24.3	0.7	0.88	16.23	12	1.36	14	12
357	250	22.5	1	0.88	355.11	500	27.59	2	500
358	250	20.5	1	0.88	355.11	500	25.13	2	500
359	250	21	1	0.88	355.11	500	25.75	2	500
360	250	22.5	1	0.88	355.11	500	27.59	2	500
361	250	24.5	1	0.88	355.11	500	30.04	2	500
362	8	21.5	0.7	0.88	16.23	12	1.20	14	12
363	250	20	1	0.88	355.11	500	24.52	2	500
364	250	19.5	1	0.88	355.11	500	23.91	2	500
365	250	21.5	1	0.88	355.11	500	26.36	2	500
366	250	23	1	0.88	355.11	500	28.20	2	500
367	250	25	1	0.88	355.11	500	30.65	2	500
368	8	15.8	0.7	0.88	16.23	12	0.88	14	12
369	250	16.5	1	0.88	355.11	500	20.23	4	500
370	250	16	1	0.88	355.11	500	19.61	4	500
371	250	17.5	1	0.88	355.11	500	21.45	2	500
372	250	19	1	0.88	355.11	500	23.29	2	500
373	250	21	1	0.88	355.11	500	25.75	2	500
374	8	18.8	0.7	0.88	16.23	12	1.05	14	12
375	250	19.5	1	0.88	355.11	500	23.91	2	500
376	250	17.5	1	0.88	355.11	500	21.45	2	500
377	250	16	1	0.88	355.11	500	19.61	4	500
378	250	15.5	1	0.88	355.11	500	19.00	4	500
379	250	17.5	1	0.88	355.11	500	21.45	2	500
380	31.7	25.2	0.7	0.88	64.33	6	5.59	8	6
381	20	18.7	0.7	0.88	40.58	8	2.62	12	8
382	15.5	15.7	0.7	0.88	31.46	8	1.70	14	8
383	15.5	14.7	0.7	0.88	31.46	8	1.59	14	8
384	20	12.2	0.7	0.88	40.58	8	1.70	14	8
385	20	15.5	0.7	0.88	40.58	8	2.17	12	8
386	20	12.5	0.7	0.88	40.58	8	1.75	14	8
387	20	15.8	0.7	0.88	40.58	8	2.21	12	8
388	15.5	20	0.7	0.88	31.46	8	2.17	12	8
389	15.5	21	0.7	0.88	31.46	8	2.28	12	8
390	20	20.3	0.7	0.88	40.58	8	2.84	12	8

AREA: CENTRIFUGAS C					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
N o.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
391	34	30	0.7	0.88	68.99	4	7.14	8	4
392	34	32	0.7	0.88	68.99	4	7.62	8	4
393	35	38	0.7	0.88	71.02	4	9.31	8	4
394	35	34.5	0.7	0.88	71.02	4	8.46	8	4
395	34	42.5	0.7	0.88	68.99	4	10.12	8	4
396	35	34.5	0.7	0.88	71.02	4	8.46	8	4
397	26	30.5	0.7	0.88	52.75	6	5.55	8	6
398	34	28	0.7	0.88	68.99	4	6.67	8	4
399	37	24	0.7	0.88	75.08	4	6.22	8	4
400	31	28.5	0.7	0.88	62.90	6	6.19	8	6
401	37	38.5	0.7	0.88	75.08	4	9.98	6	4
402	8	40	0.7	0.88	16.23	12	2.24	12	12

IV TRATAMIENTO									
403	42	31.8	0.7	0.88	85.23	2	9.36	6	2
404	42	33.3	0.7	0.88	85.23	2	9.8	6	2
405	4.5	67	0.7	0.88	9.13	14	2.11	12	12
406	4.3	65.5	0.7	0.88	8.73	14	1.97	14	14
407	4.3	65.5	0.7	0.88	8.73	14	1.97	14	14
408	4.3	64	0.7	0.88	8.73	14	1.92	14	14
409	146	25	1	0.88	207.38	4/0	17.90	4	4/0
410	146	27	1	0.88	207.38	4/0	19.33	4	4/0
411	127	29	1	0.88	180.39	3/0	18.06	4	3/0
412	61	30.5	0.7	0.88	123.78	1/0	13.04	6	1/0
413	49	32.5	0.7	0.88	99.43	2	11.16	6	2
414	19.2	29.5	0.7	0.88	38.96	8	3.96	10	8
415	19.2	34	0.7	0.88	38.96	8	4.57	10	8
416	19.2	37	0.7	0.88	38.96	8	4.97	10	8
417	37.5	22	0.7	0.88	76.10	4	5.78	8	4
418	37.5	22.5	0.7	0.88	76.10	4	5.91	8	4
419	31	24	0.7	0.88	62.90	6	5.21	10	6
420	31	25	0.7	0.88	62.90	6	5.42	8	6
421	146	19.5	1	0.88	207.38	4/0	13.96	4	4/0
422	155	18	1	0.88	220.17	4/0	13.68	4	4/0
423	155	16	1	0.88	220.17	4/0	12.16	6	4/0
424	75	26.8	0.7	0.88	152.19	2/0	14.98	4	2/0
425	78	31.5	0.7	0.88	152.19	2/0	16.55	4	2/0
426	62	34	0.7	0.88	125.81	1/0	14.77	4	1/0
427	21	15.8	0.7	0.88	42.61	8	2.28	12	8
428	21	21.5	0.7	0.88	42.61	8	3.16	12	8
429	6.7	81	0.7	0.88	13.6	14	0.99	14	14
430	6.7	19	0.7	0.88	13.6	14	0.89	14	14
431	26	19	0.7	0.88	52.76	6	3.46	10	6

AREA CLARIFICADORES REFINADO					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
No	AMPERES	METROS	Agrup	Temp	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
432	0.9	27.3	0.6	0.88	2.13	14	0.20	14	14
433	0.9	31.8	0.6	0.88	2.13	14	0.23	14	14
434	0.9	36.8	0.6	0.88	2.13	14	0.27	14	14
435	0.9	41.3	0.6	0.88	2.13	14	0.30	14	14
436	0.9	45.8	0.6	0.88	2.13	14	0.34	14	14
437	0.9	50.8	0.6	0.88	2.13	14	0.37	14	14
438	0.9	55.3	0.6	0.88	2.13	14	0.41	14	14
439	1.4	59.3	0.6	0.88	3.31	14	0.68	14	14

2º TRATAMIENTO									
440	44	31.9	0.6	0.88	83.57	4	9.21	6	4
441	50	32.4	0.6	0.88	118.37	1/0	13.24	6	1/0
442	26	33	0.6	0.88	61.55	6	7.01	8	6
443	26	26	0.6	0.88	61.55	6	5.53	8	6
444	26	32	0.6	0.88	61.55	6	6.80	8	6
445	26	30	0.6	0.88	61.55	6	6.38	8	6
446	26	35	0.6	0.88	61.55	6	7.44	8	6
447	26	25	0.6	0.88	61.55	6	5.31	8	6
448	115	14.5	1	0.88	220.17	4/0	11.02	6	4/0
449	115	12.5	1	0.88	220.17	4/0	9.50	6	4/0
450	155	11	1	0.88	220.17	4/0	8.36	8	4/0
451	87	6.5	0.0	0.88	154.47	2/0	3.47	10	2/0

FILTRACION									
452	1	37.5	0.6	0.88	2.36	14	0.30	14	14
453	1	40	0.6	0.88	2.36	14	0.32	14	14
454	1	43	0.6	0.88	2.36	14	0.35	14	14
455	4.4	46	0.6	0.88	10.41	14	1.65	14	14
456	3.1	50	0.6	0.88	7.34	14	1.26	14	14
457	2.9	53	0.6	0.88	6.87	14	1.25	14	14
458	4.3	56.5	0.6	0.88	10.18	14	1.98	14	14
459	2.9	59.5	0.6	0.88	6.87	14	1.41	14	14
460	4.6	66.8	0.6	0.88	10.89	14	2.51	12	12
461	6.8	36.9	0.7	0.88	13.79	14	1.75	14	14
462	6.8	25.9	0.7	0.88	13.79	14	1.23	14	14
463	6.8	21.9	0.7	0.88	13.79	14	1.04	14	14
464	6.8	18.4	0.7	0.88	13.79	14	0.87	14	14
465	6.8	14.9	0.7	0.88	13.79	14	0.70	14	14
466	6.9	21.9	0.7	0.88	14	14	0.75	14	14
467	6.9	24.9	0.7	0.88	14	14	1.23	14	14
468	6.8	27.9	0.7	0.88	13.79	14	1.32	14	14
469	6.8	30.4	0.7	0.88	13.79	14	1.44	14	14

COLUMNAS DE CARBON									
470	60	28	0.7	0.88	121.75	1/0	11.77	6	1/0
471	60	28	0.7	0.88	121.75	1/0	11.77	6	1/0
472	60	24.5	0.7	0.88	121.75	1/0	10.30	6	1/0
473	60	24.5	0.7	0.88	121.75	1/0	10.30	6	1/0

AREA: COLUMNAS DE CARBON					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
474	165	13.5	1	0.88	234.37	250	10.92	6	250
475	88	13.5	0.8	0.88	156.25	2/0	7.26	8	2/0
476	4.3	18.6	0.7	0.88	8.73	14	0.57	14	14
477	4.3	35.3	0.7	0.88	8.73	14	1.06	14	14
478	11	24.5	0.7	0.88	22.32	10	1.88	14	10
479	11	29.5	0.7	0.88	22.32	10	2.27	12	10
480	11	26.5	0.7	0.88	22.32	10	2.04	14	10
481	11	32	0.7	0.88	22.32	10	2.46	12	10
482	10.6	31	0.7	0.88	21.50	10	2.30	12	10
483	10.6	36.5	0.7	0.88	21.50	10	2.70	12	10
484	26	38	0.7	0.88	52.76	6	6.92	8	6
485	26	40	0.7	0.88	52.76	6	7.29	8	6
486	60	26.6	0.8	0.88	106.53	2	9.86	6	2
487	208	22.7	1	0.88	295.45	350	23.15	2	350
488	208	27.2	1	0.88	295.45	350	27.74	2	350
489	38	29.5	0.8	0.88	67.47	4	6.87	8	4
490	146	38.8	1	0.88	207.38	4/0	27.78	2	4/0
491	120	40.3	1	0.88	170.45	2/0	23.71	2	2/0

TACHOS REFINADO									
492	65	3.6	0.7	0.88	131.89	1/0	1.63	14	1/0
493	65	5.6	0.7	0.88	131.89	1/0	2.55	12	1/0
494	65	9.1	0.7	0.88	131.89	1/0	4.14	10	1/0
495	65	7.1	0.7	0.88	131.89	1/0	3.23	12	1/0
496	65	8.1	0.7	0.88	131.89	1/0	3.68	10	1/0
497	3.2	27	0.7	0.88	6.49	14	0.60	14	14
498	3.2	26	0.7	0.88	6.49	14	0.58	14	14
499	7.5	24.5	0.7	0.88	15.21	12	1.26	14	12
500	7.5	23.5	0.7	0.88	15.21	12	1.23	14	12

CENTRIFUGAS REFINADO									
501	50	29.7	0.7	0.88	101.46	2	10.46	8	2
502	50	15.7	0.7	0.88	101.46	2	5.5	10	2
503	49.5	17.7	0.7	0.88	100.46	2	6.14	8	2
504	49.5	31.2	0.7	0.88	100.46	2	10.82	6	2
505	350	17.5	1	0.88	497.16	1000	30.04	2	1000
506	350	19.5	1	0.88	497.16	1000	33.47	2	1000
507	350	21.5	1	0.88	497.16	1000	36.90	1/0	1000
508	350	23.5	1	0.88	497.16	1000	40.34	1/0	1000
509	350	26	1	0.88	497.16	1000	44.63	1/0	1000
510	350	28	1	0.88	497.16	1000	48.06	1/0	1000
511	350	30.5	1	0.88	497.16	1000	52.36	1/0	1000
512	350	30	1	0.88	497.16	1000	51.50	1/0	1000
513	350	27.5	1	0.88	497.16	1000	47.21	1/0	1000
514	350	25.5	1	0.88	497.16	1000	43.77	1/0	1000
515	350	23.5	1	0.88	497.16	1000	40.34	1/0	1000
516	350	21.6	1	0.88	497.16	1000	36.90	1/0	1000
517	350	19	1	0.88	497.16	1000	32.61	2	1000

AREA CENTRIFUGAS REFINADO					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
Nº	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
518	350	17	1	0.88	497.16	1000	29.18	2	1000
519	73	20	0.7	0.88	148.13	1/0	10.23	6	1/0
520	66	18.5	0.7	0.88	133.93	1/0	8.55	6	1/0
521	73	17	0.7	0.88	148.13	1/0	8.69	6	1/0
522	73	15.5	0.7	0.88	148.13	1/0	7.92	6	1/0
523	1.3	25.5	0.7	0.88	2.64	14	0.23	14	14
524	20.6	23.5	0.7	0.88	41.8	8	3.39	10	8
525	20.6	23.5	0.7	0.88	41.8	8	3.39	10	8
526	6.9	21.7	0.7	0.88	14	14	1.05	14	14
527	6.9	14.7	0.7	0.88	14	14	0.71	14	14
528	6.9	21.7	0.7	0.88	14	14	1.05	14	14
529	6.9	15.7	0.7	0.88	14	14	0.76	14	14
530	348	41	1	0.88	494.32	1000	69.98	3/0	1000
531	348	37.5	1	0.88	494.32	1000	64.01	2/0	1000

SECADO DE AZUCAR									
Nº	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
532	19	35.5	0.7	0.88	38.56	8	4.72	10	8
533	24.5	43.5	0.7	0.88	49.71	6	7.46	8	6
534	33	17	0.7	0.88	66.96	4	3.93	10	4
535	24	10	0.7	0.88	48.7	6	1.68	14	6
536	19	37.2	0.7	0.88	38.56	8	4.95	10	8
537	19	18.2	0.7	0.88	38.56	8	2.42	12	8
538	67	30	1	0.88	123.58	1/0	12.80	6	1/0
539	13.5	16.5	0.8	0.88	23.97	10	1.37	14	10
540	13	13	0.7	0.88	26.38	10	1.18	14	10
541	95	17.4	0.7	0.88	192.78	3/0	11.58	6	3/0
542	13.7	24.4	0.7	0.88	27.79	10	2.34	12	10
543	89	23.9	0.7	0.88	180.60	3/0	14.90	4	3/0
544	89	23.4	0.7	0.88	180.60	3/0	14.59	4	3/0
545	13	16	0.7	0.88	26.38	10	1.46	14	10
546	95	26.9	0.7	0.88	192.78	3/0	17.91	4	3/0
547	13.7	42	0.7	0.88	27.79	10	4.03	10	10
548	89	36.5	0.7	0.88	180.60	3/0	22.76	2	3/0
549	89	33.1	0.7	0.88	180.60	3/0	20.64	4	3/0
550	61	70.8	0.7	0.88	123.78	1/0	30.26	2	1/0
551	90	59.6	0.7	0.88	182.63	3/0	37.58	1/0	3/0
552	87.5	62.5	0.7	0.88	177.56	3/0	38.32	1/0	3/0
553	87.5	57.5	0.7	0.88	177.56	3/0	35.25	1/0	3/0
554	8	48.2	0.7	0.88	16.23	12	2.70	12	12
555	2.2	34.6	0.7	0.88	4.46	14	0.53	14	14
556	2.2	29.6	0.7	0.88	4.46	14	0.46	14	14

ENVASADO									
Nº	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
557	1.3	11.5	0.7	0.88	2.63	14	0.10	14	14
558	1.3	10.5	0.7	0.88	2.63	14	0.09	14	14
559	1.3	12.5	0.7	0.88	2.63	14	0.11	14	14
560	10.2	5.8	0.7	0.88	20.70	10	0.41	14	10
561	9.5	17.8	0.7	0.88	19.27	12	1.18	14	12

AREA: ENVASADO					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
No.	AMPERES	METROS	Agrup	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
562	31	80.2	0.7	0.88	62.91	6	17.42	4	4
563	31	79.2	0.7	0.88	69.91	4	17.2	4	4

BODEGA									
No.	AMPERES	METROS	Agrup	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
564	31.5	7.7	0.7	0.88	63.92	6	1.7	14	6
565	20.6	15	0.7	0.88	41.8	8	2.17	12	8
566	60	103.3	0.7	0.88	121.75	1/0	43.42	1/0	1/0
567	61	228.8	0.7	0.88	123.78	1/0	97.79	4/0	4/0
568	10.2	245	0.7	0.88	20.7	10	17.51	4	4

REFUNDICION									
No.	AMPERES	METROS	Agrup	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
569	27	48.5	0.7	0.88	54.74	6	9.18	6	6
570	27.5	44	0.7	0.88	55.8	6	8.48	6	6
571	7.5	32.5	0.7	0.88	15.21	12	1.70	14	12
572	7.5	30.5	0.7	0.88	15.21	12	1.60	14	12
573	7.5	29	0.7	0.88	15.21	12	1.52	14	12
574	7.5	22.5	0.7	0.88	15.21	12	1.18	14	12
575	7.5	56.2	0.8	0.88	13.31	14	2.58	12	12
576	10	48.3	0.7	0.88	20.29	10	3.88	10	10
577	20	27	0.7	0.88	40.58	8	3.78	10	8
578	7.5	25	0.7	0.88	15.21	12	1.31	14	12
579	4.2	48.5	0.7	0.88	8.52	14	1.43	14	14
580	4.2	56.5	0.7	0.88	8.52	14	1.68	14	14
581	37.3	47	0.7	0.88	75.68	4	12.28	6	4
582	37	26.5	0.7	0.88	75.08	4	6.87	8	4
583	37	23	0.7	0.88	75.08	4	5.96	8	4
584	37.3	33	0.7	0.88	75.68	4	8.62	6	4
585	7	22.6	0.7	0.88	14.2	14	1.11	14	14
586	6.6	29.1	0.7	0.88	13.39	14	1.35	14	14

CENTRIFUGAS REFUNDIDO									
No.	AMPERES	METROS	Agrup	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
587	7	8	0.7	0.88	14.2	14	0.39	14	14
588	10	9	0.7	0.88	20.29	10	0.63	14	10
589	450	10	1	0.88	639.20	2- 400	22.07	2	2- 400
590	450	11.5	1	0.88	639.20	2- 400	25.38	2	2- 400
591	450	13.5	1	0.88	639.20	2- 400	29.79	2	2- 400
592	450	14.5	1	0.88	639.20	2- 400	32.00	2	2- 400
593	450	16.5	1	0.88	639.20	2- 400	36.41	1/0	2- 400
594	18	11	0.7	0.88	36.53	8	1.58	14	8
595	49.7	11	0.7	0.88	100.84	2	3.83	10	2
596	61	5.6	0.7	0.88	123.78	1/0	2.39	12	1/0
597	61	18	0.7	0.88	123.78	1/0	6.41	8	1/0
598	51	19	0.7	0.88	103.49	2	6.78	8	2
599	51	20	0.7	0.88	103.49	2	7.14	8	2
600	3.3	18	0.7	0.88	6.69	14	0.41	14	14

AREA: BOMBAS DE RIO					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
601	205	7	1	0.88	291.19	350	7.03	8	350
602	630	26	1	0.88	894.89	3- 350	80.34	3/0	3- 350
603	208	39	1	0.88	295.45	350	39.78	1/0	350
604	394	42.5	1	0.88	559.66	2- 350	82.13	3/0	2- 350
605	630	32.5	1	0.88	894.89	3- 350	100.42	4/0	3- 350
606	175	28.5	1	0.88	248.58	250	24.46	2	250
607	630	41.5	1	0.88	894.89	3- 350	128.24	300	3- 350
608	630	43	1	0.88	894.89	3- 350	132.87	300	3- 350
609	630	51	1	0.88	894.89	3- 350	157.59	350	3- 350
610	630	52.5	1	0.88	894.89	3- 350	162.23	350	3- 350
611	6	15.5	0.7	0.88	12.18	14	0.65	14	14
612	9.4	38.5	0.7	0.88	19.07	12	2.54	14	12

CALDERAS									
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
613	63	80	0.7	0.88	127.84	1/0	35.31	1/0	1/0
614	72	77	0.7	0.88	146.10	1/0	38.84	1/0	1/0
615	64	74	0.7	0.88	129.87	1/0	33.18	2	1/0
616	310	65.2	1	0.88	440.34	750	99.13	4/0	750
617	310	67.5	1	0.88	440.34	750	102.63	4/0	750
618	280	70.5	1	0.88	397.73	600	96.82	4/0	600
619	280	73	1	0.88	397.73	600	100.25	4/0	600
620	177	49.7	1	0.88	251.42	250	43.14	1/0	250
621	522	44.7	1	0.88	741.48	3- 250	114.48	250	3- 250
622	44	34	0.7	0.88	89.29	2	10.48	6	2
623	75	29.5	0.7	0.88	152.19	2/0	15.50	4	2/0
624	29	22	0.7	0.88	58.85	6	4.47	10	6
625	88	29.3	0.7	0.88	178.57	3/0	18.06	4	3/0
626	1.1	34.3	0.7	0.88	2.22	14	0.26	14	14
627	1.1	34.3	0.7	0.88	2.22	14	0.26	14	14
628	1.1	34.3	0.7	0.88	2.22	14	0.26	14	14
629	29	55.3	0.7	0.88	58.85	6	11.23	6	6
630	72.5	93	0.7	0.88	147.11	1/0	47.24	1/0	1/0
631	68.5	15	0.7	0.88	138.99	1/0	7.19	8	1/0
632	70	29	0.7	0.88	142.05	1/0	14.22	4	1/0
633	1.1	21.3	0.7	0.88	2.22	14	0.16	14	14
634	1.1	21.3	0.7	0.88	2.22	14	0.16	14	14
635	90	31	0.7	0.88	182.63	3/0	19.55	4	3/0
636	125	38.8	0.8	0.88	221.95	4/0	29.74	2	4/0
637	95	55	0.7	0.88	192.78	3/0	36.61	2	3/0
638	92	19	0.7	0.88	186.69	3/0	12.25	6	3/0
639	71	24	0.7	0.88	144.07	1/0	11.94	6	1/0
640	72	15.5	0.7	0.88	146.10	1/0	7.82	8	1/0
641	70	17.5	0.7	0.88	142.05	1/0	8.58	6	1/0
642	72	28	0.7	0.88	146.10	1/0	14.13	4	1/0
643	72	27	0.7	0.88	146.10	1/0	13.62	4	1/0
644	1.1	22	0.7	0.88	2.22	14	0.17	14	14
645	1.1	22	0.7	0.88	2.22	14	0.17	14	14
646	122	34	1	0.88	178.30	2/0	20.35	4	2/0

AREA: CALDERAS					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSIÓN		SELECCIONADO
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
647	50	25	0.8	0.88	88.78	2	7.66	8	2
648	122	22.5	1	0.88	173.30	2/0	13.61	4	2/0
649	1.4	26	0.7	0.88	2.84	14	0.26	14	14
650	1.4	26	0.7	0.88	2.84	14	0.26	14	14
651	1.4	32	0.7	0.88	2.84	14	0.31	14	14
652	75	80	0.7	0.88	152.19	2/0	42.04	1/0	2/0
653	75	80	0.7	0.88	152.19	2/0	42.04	1/0	2/0
654	38	9	1	0.88	53.97	6	1.67	14	6
655	38	5	1	0.88	53.97	6	0.93	14	6
656	65	52.5	0.7	0.88	131.90	1/0	23.91	2	1/0
657	13.7	111.5	0.7	0.88	27.79	10	10.69	6	6

MEX-PAPER									
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
658	46	93	0.7	0.88	93.34	2	29.97	2	2
659	90	64.9	0.7	0.88	182.63	3/0	40.92	1/0	3/0
660	113	59	0.7	0.88	229.30	4/0	46.71	1/0	4/0
661	46	38.9	0.7	0.88	93.34	2	12.53	6	2
662	7.5	14.3	0.8	0.88	13.32	14	6.58	8	8
663	126	10.5	1	0.88	178.98	3/0	6.48	8	3/0
664	126	13	1	0.88	178.98	3/0	8.03	8	3/0
665	126	15.5	1	0.88	178.98	3/0	9.57	6	3/0

TALLER MECANICO									
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
666	10.2	29	0.7	0.88	20.7	10	2.07	14	10
667	19	27.7	0.7	0.88	38.58	8	3.68	10	8
668	27	22	0.7	0.88	54.79	6	4.16	10	6
669	4.3	19.8	0.7	0.88	8.72	14	0.59	14	14
670	1.1	22.3	0.7	0.88	2.22	14	0.17	14	14
671	7.5	15.8	0.7	0.88	15.21	12	0.82	14	12
672	1	7.6	0.7	0.88	2.02	14	0.05	14	14
673	2.8	9	0.7	0.88	5.68	14	0.17	14	14
674	2.8	16.5	0.7	0.88	5.68	14	0.32	14	14
675	13	24.5	0.7	0.88	26.38	10	2.23	12	10
676	4.1	27	0.7	0.88	8.31	14	0.77	14	14
677	12.8	33	0.7	0.88	25.97	10	2.95	12	10
678	12.8	31	0.7	0.88	25.97	10	2.77	12	10
679	10.2	34.5	0.7	0.88	20.70	10	2.46	12	10
680	10.2	35	0.7	0.88	20.70	10	2.50	12	10
681	4.8	39.5	0.7	0.88	9.74	14	1.32	14	14
682	1.1	17	0.7	0.88	2.22	14	0.13	14	14
683	7.5	10.8	0.7	0.88	15.21	12	0.56	14	12
684	4.3	12.8	0.7	0.88	8.72	14	0.38	14	14

AREA TRATAMIENTO DE AGUA					CALCULO POR		CALCULO POR		CALIBRE
MOTOR		DISTANCIA	FACTORES		CAPACIDAD CORRIENTE		CAIDA DE TENSION		SELECCIONADO
No.	AMPERES	METROS	Agrup.	Temp.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
685	62	12.2	0.7	0.88	125.81	1/0	5.3	10	1/0
686	62	9.7	0.7	0.88	125.81	1/0	4.21	10	1/0
687	1.8	34.5	0.7	0.88	3.65	14	0.44	14	14
688	0.7	28.5	0.7	0.88	1.42	14	0.14	14	14
689	63	12.3	0.7	0.88	127.84	1/0	5.43	8	1/0
690	63	15.3	0.7	0.88	127.84	1/0	6.75	8	1/0
691	146	18.3	1	0.88	207.39	4/0	13.10	6	4/0
692	63.2	20.8	0.8	0.88	112.22	2	8.06	8	2
693	63.2	41.8	0.7	0.88	128.25	1/0	18.51	4	1/0
694	63.2	44.3	0.7	0.88	128.25	1/0	19.62	4	1/0

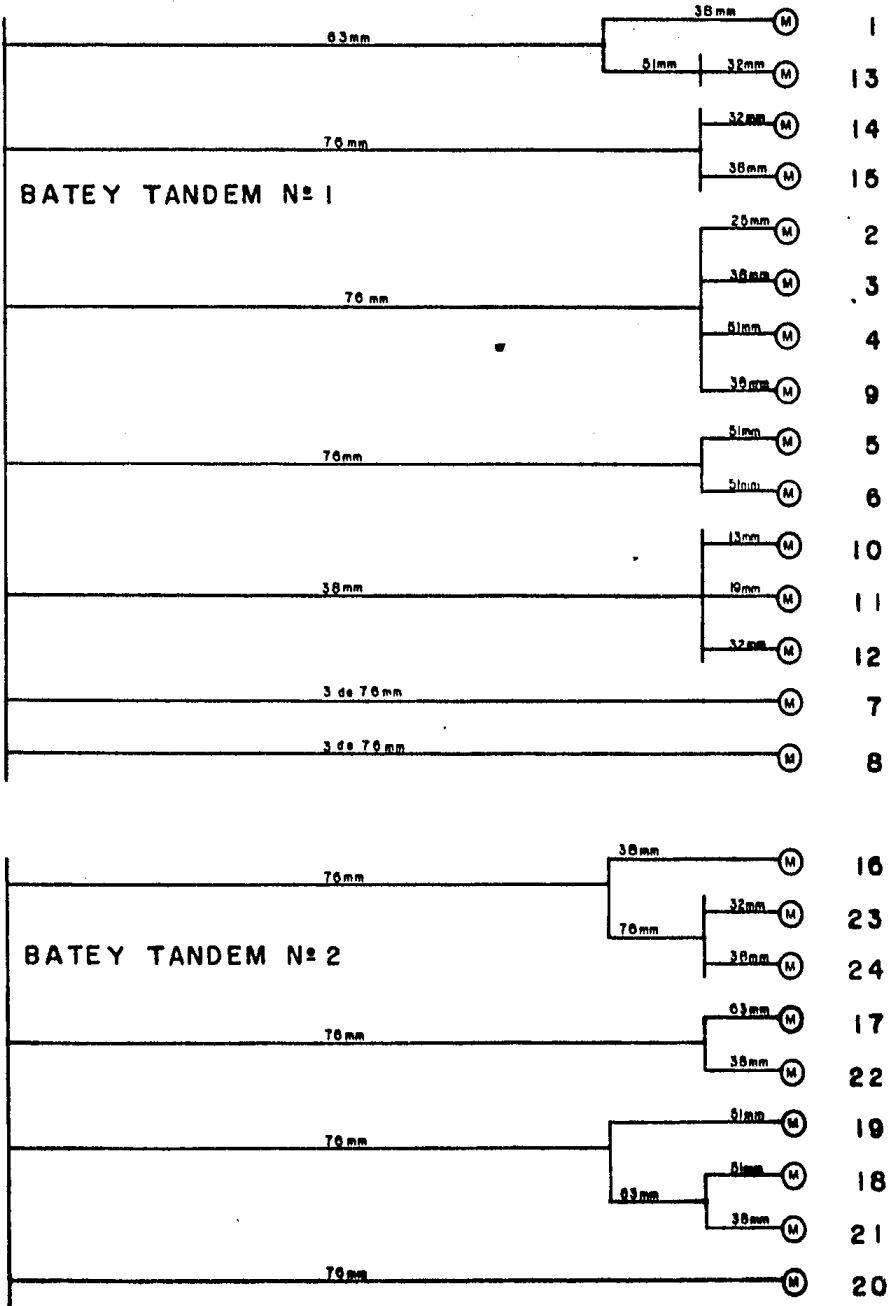
TANQUE CONDENSADOS CONTAMINADOS									
695	110	27	1	0.88	156.25	2/0	14.56	4	2/0
696	110	25	1	0.88	156.25	2/0	13.48	4	2/0
697	110	25.5	1	0.88	156.25	2/0	13.75	4	2/0

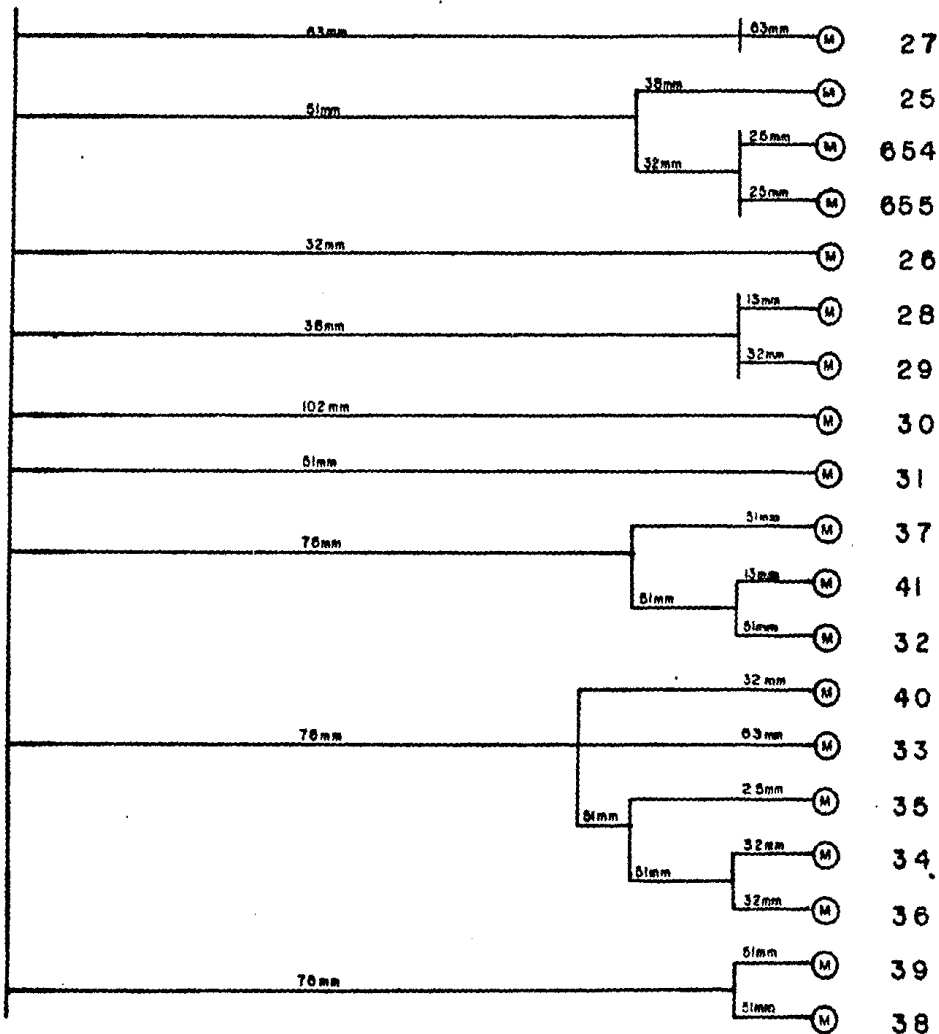
FABRICA DE ALCOHOL									
698	20.6	71	0.8	0.88	36.58	8	8.97	6	6
699	13.2	75	0.7	0.88	26.79	10	6.94	8	8
700	13.2	78	0.7	0.88	26.79	10	7.21	8	8
701	7	47.5	0.7	0.88	14.2	14	2.33	12	12
702	7	45	0.7	0.88	14.2	14	2.21	12	12

TABLA 3

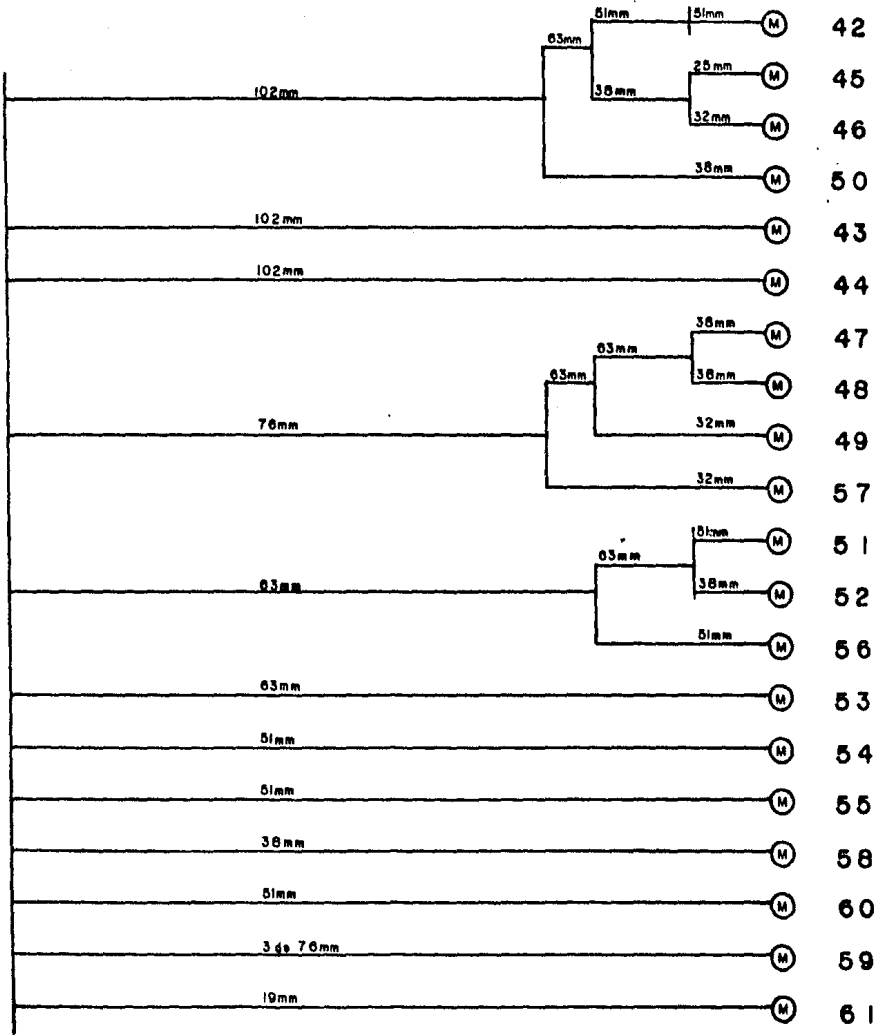
En esta tabla se muestran los diagramas de canalizaciones para los circuitos derivados de fuerza, indicando el diámetro del tubo metálico rígido.

La tabla se encuentra dividida en las áreas que integran la fábrica.

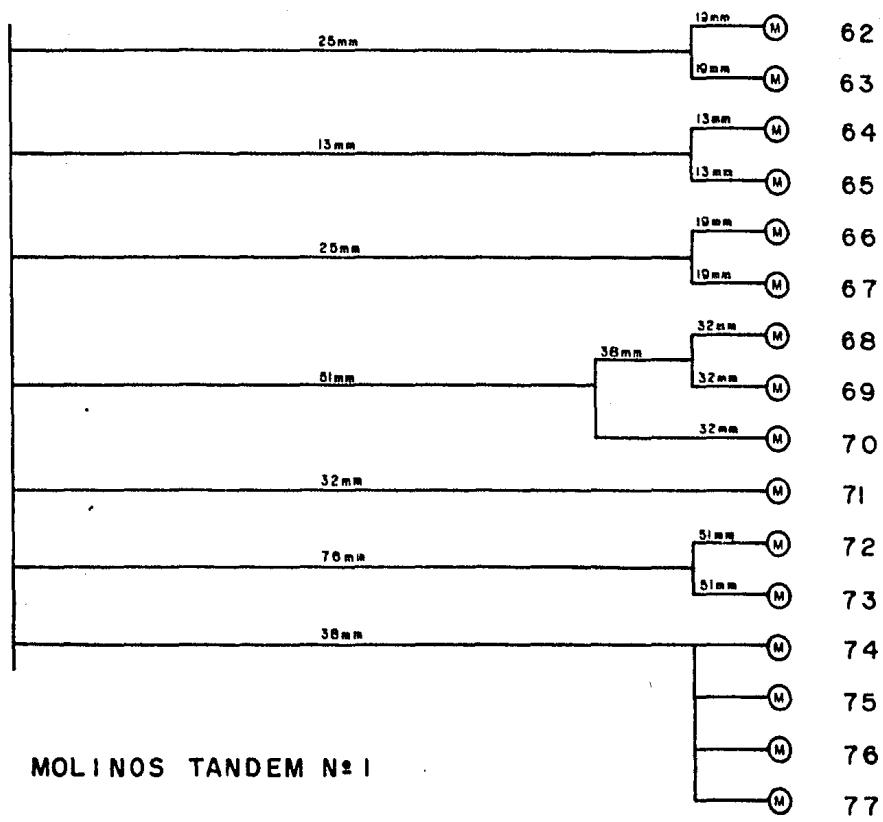


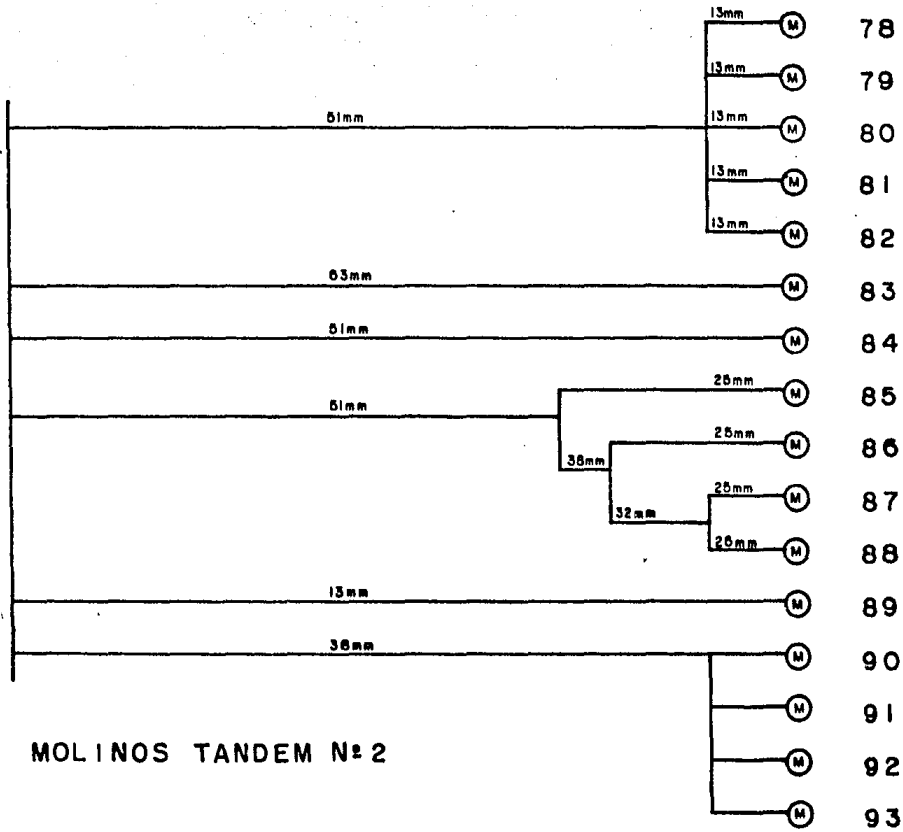


BATEY TANDEM N:3

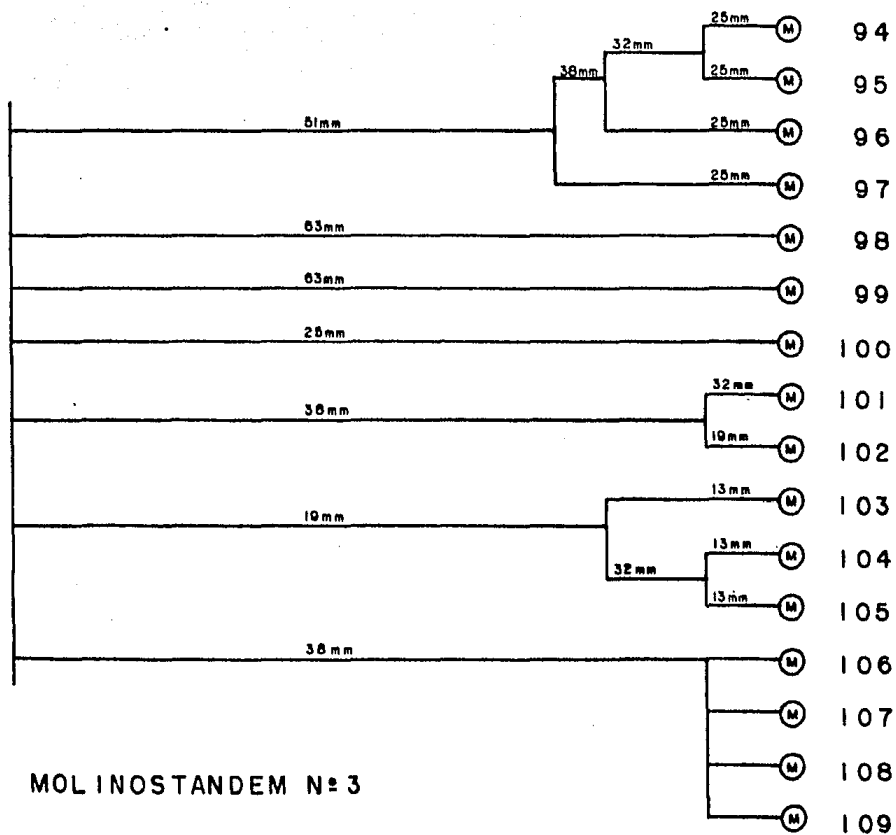


BATEY TANDEM № 4

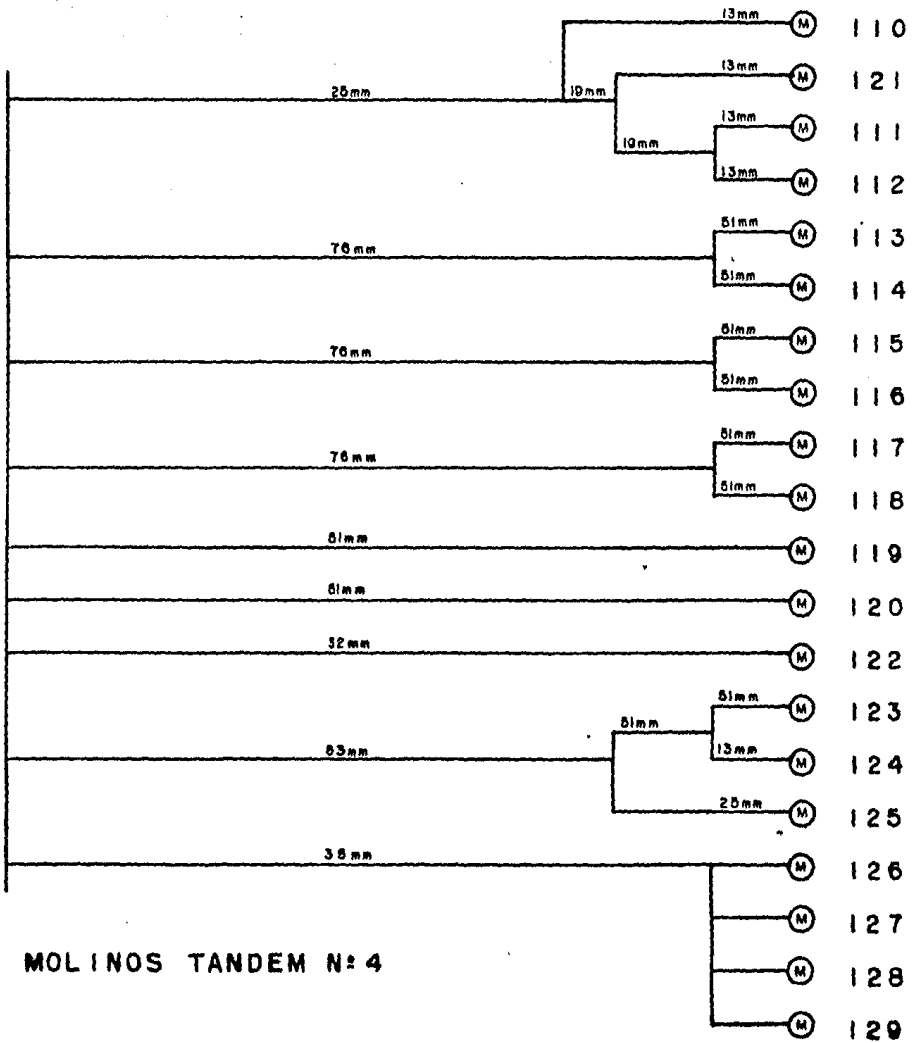


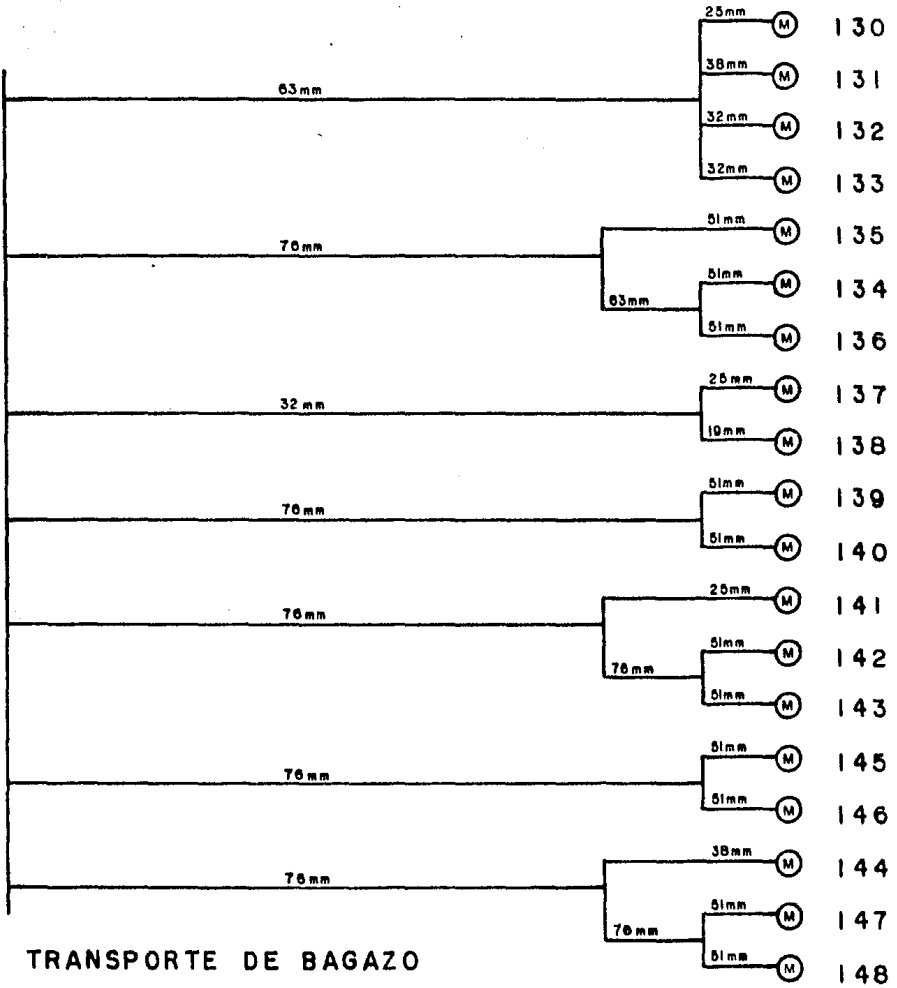


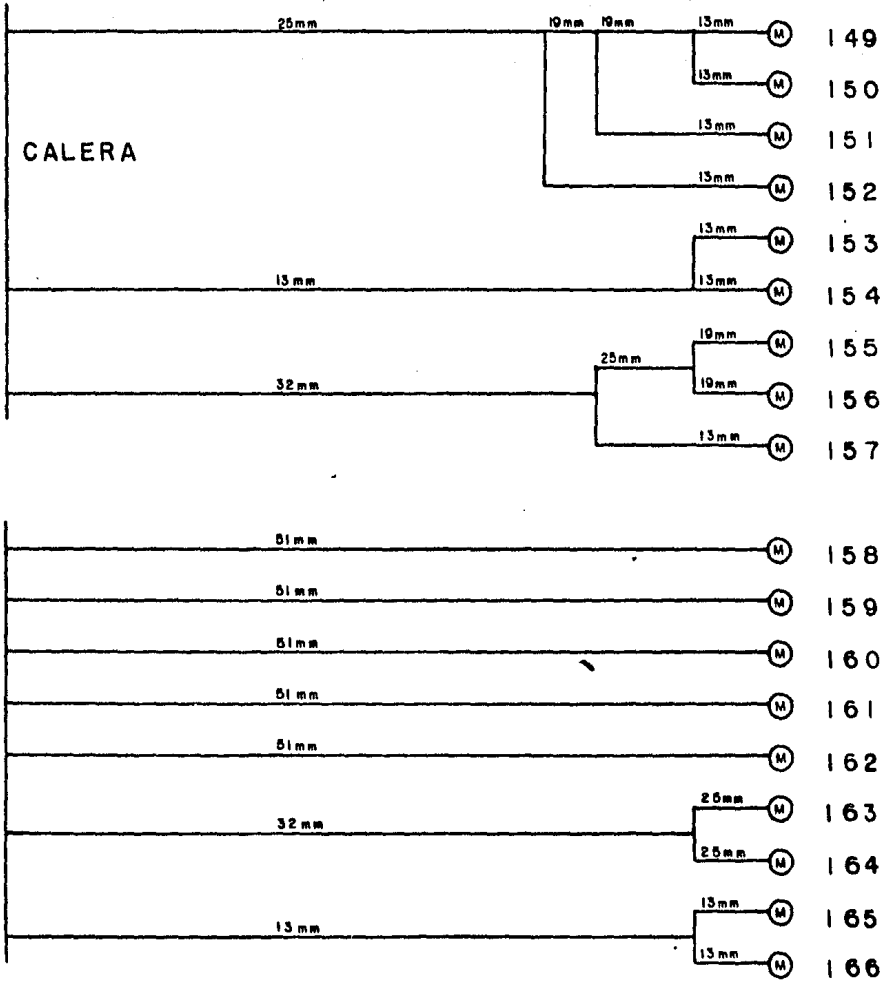
MOLINOS TANDEM N° 2



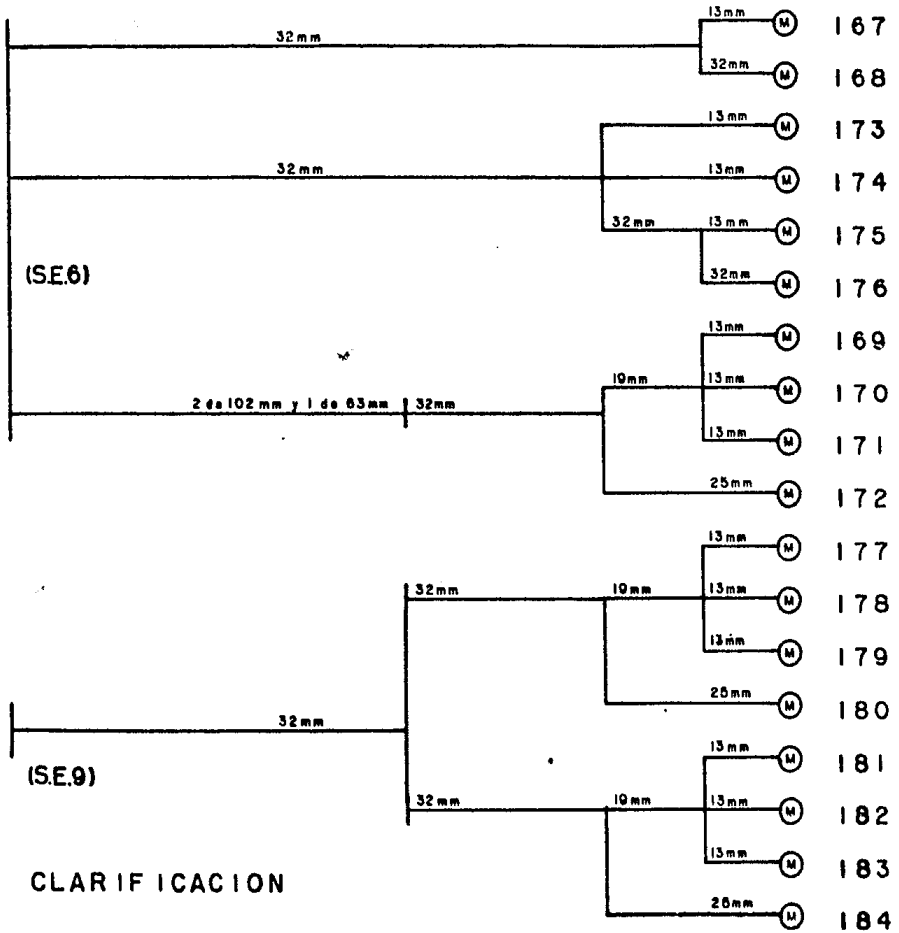
MOLINOSTANDEM N° 3

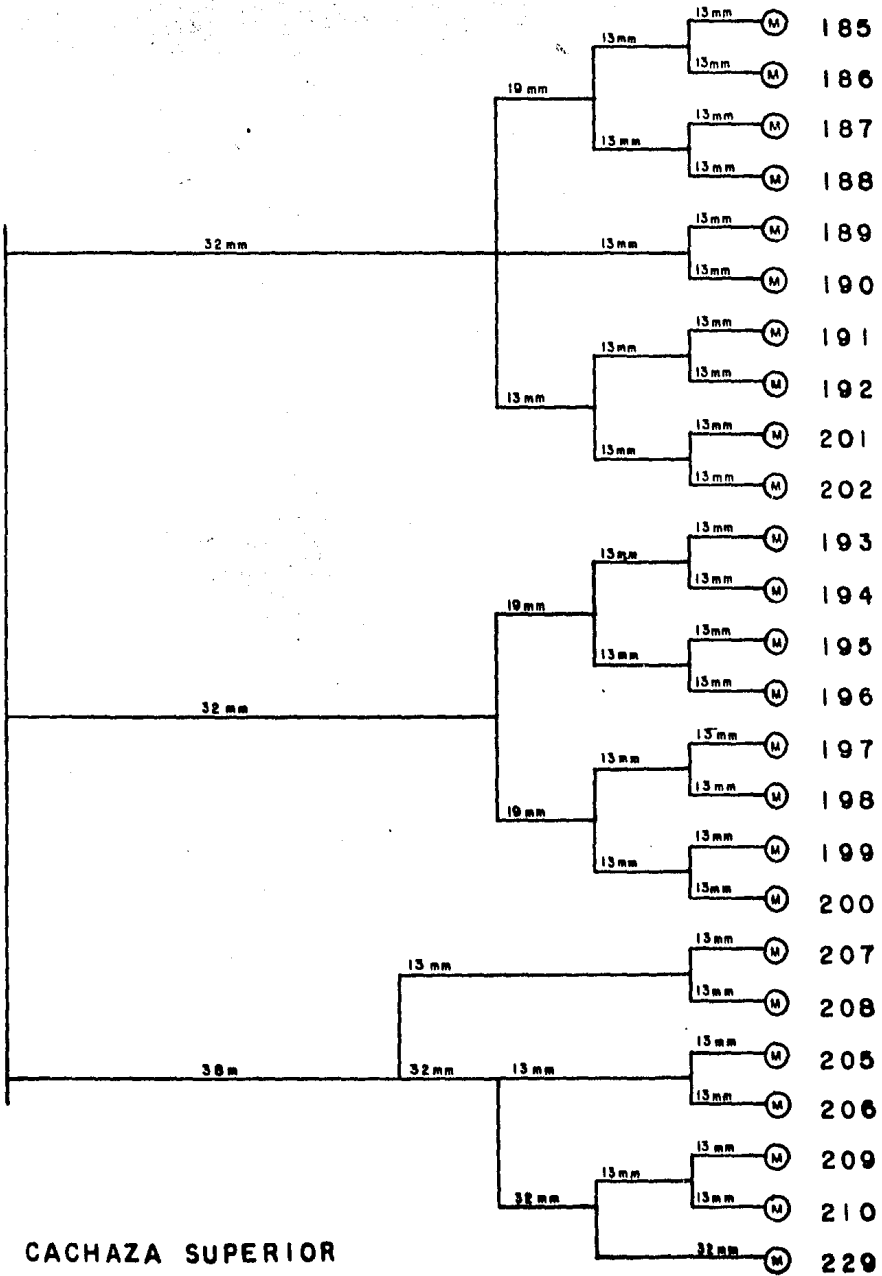




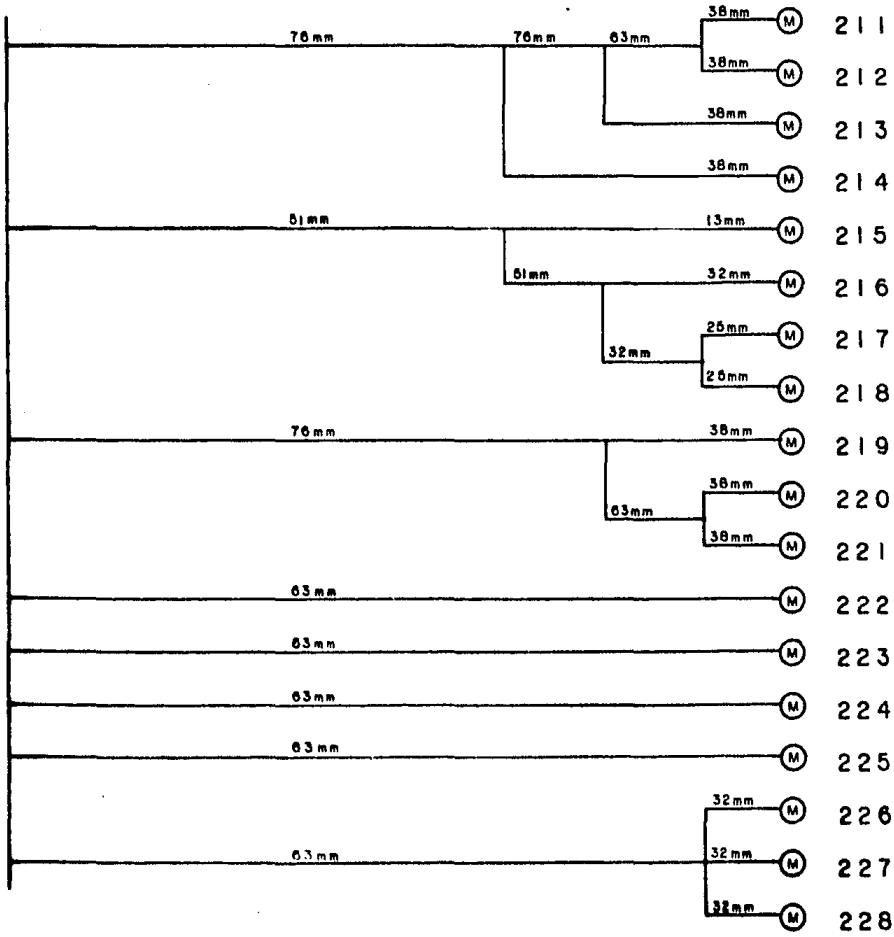


ALCALIZACION

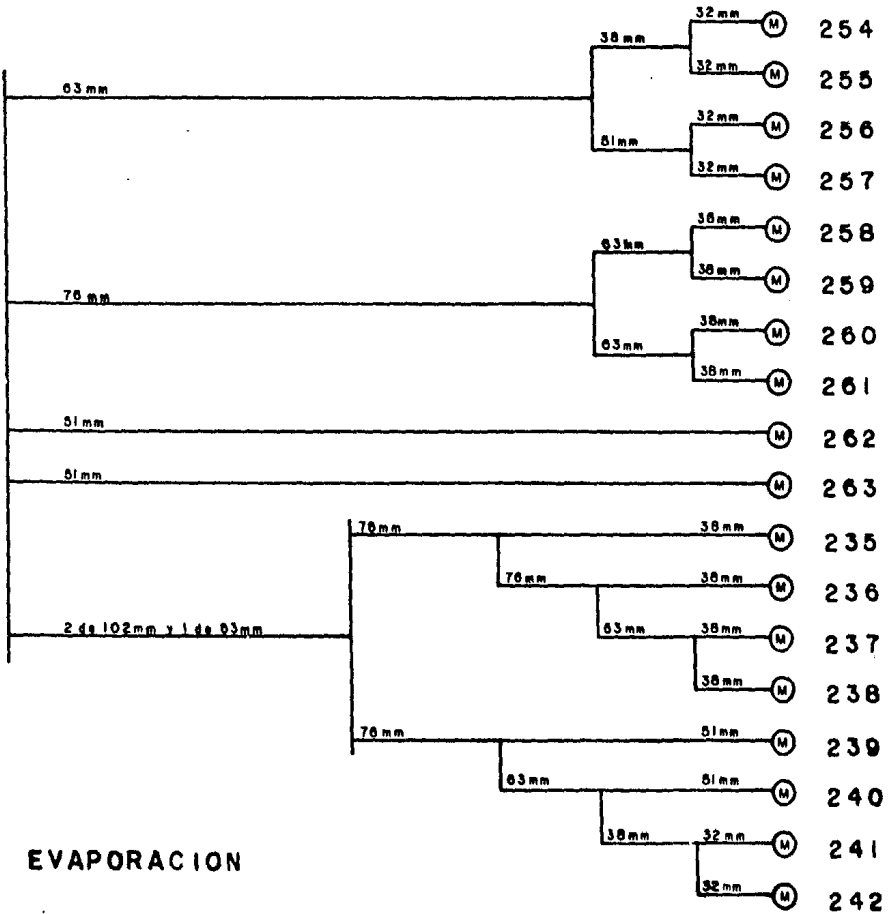
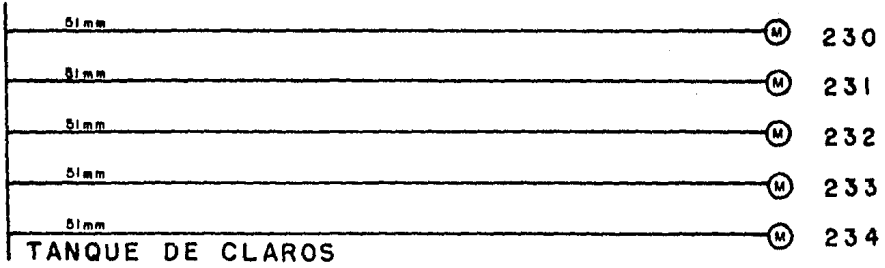


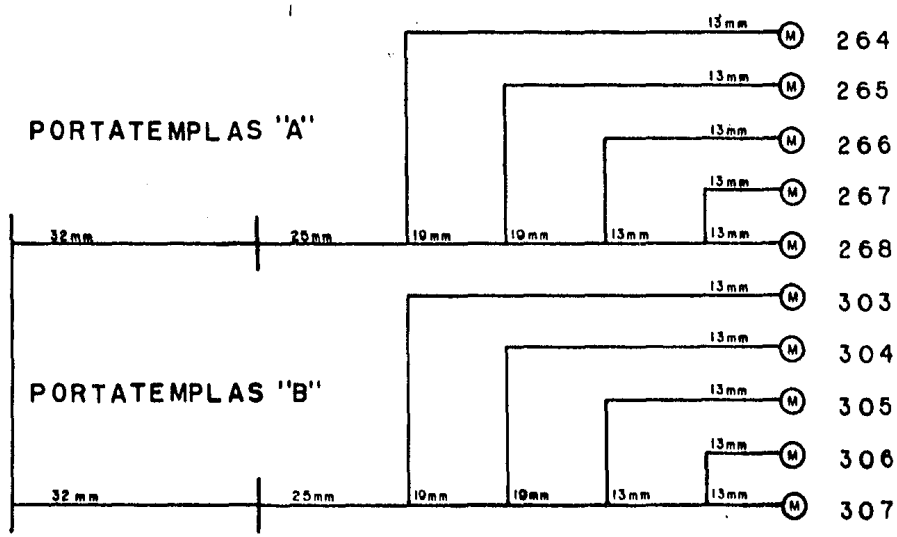
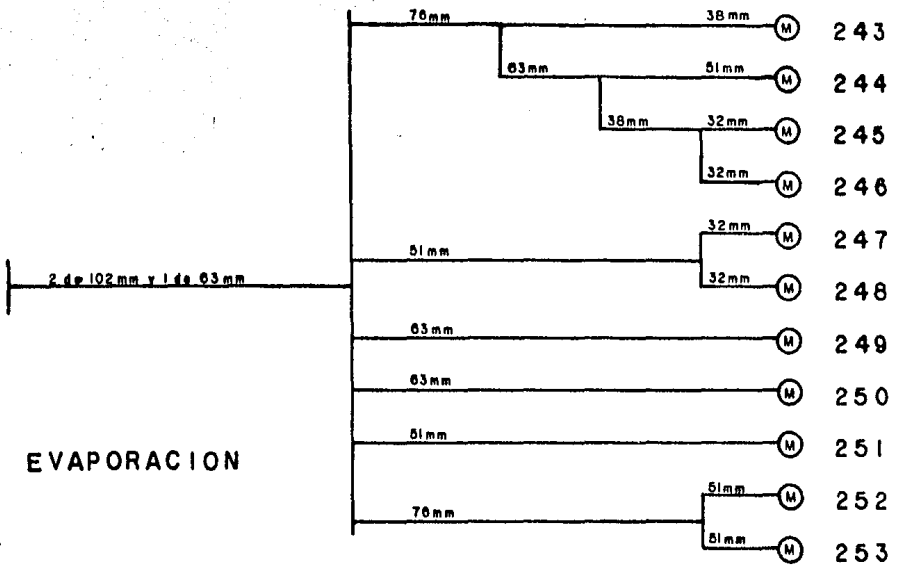


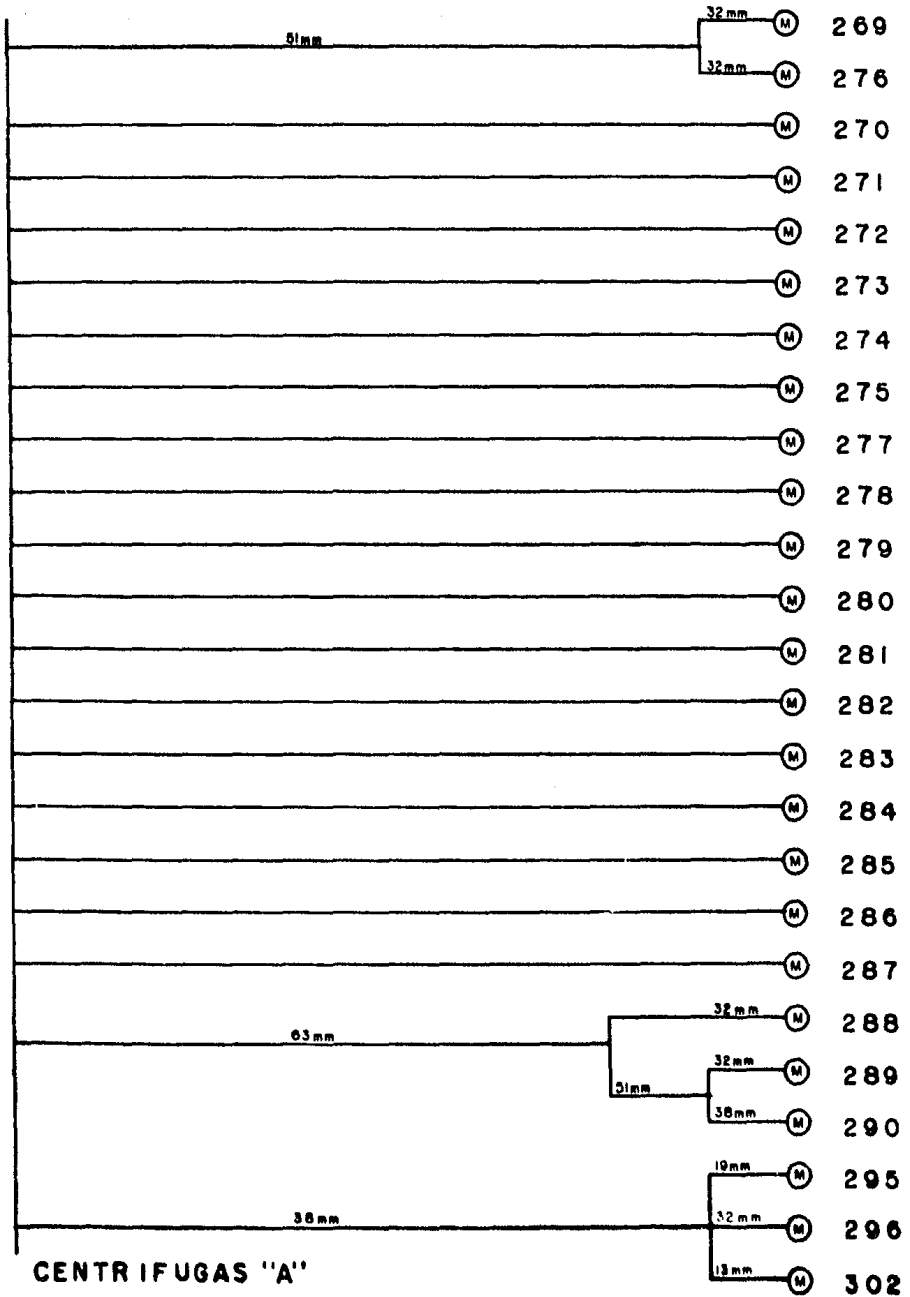
CACHAZA SUPERIOR

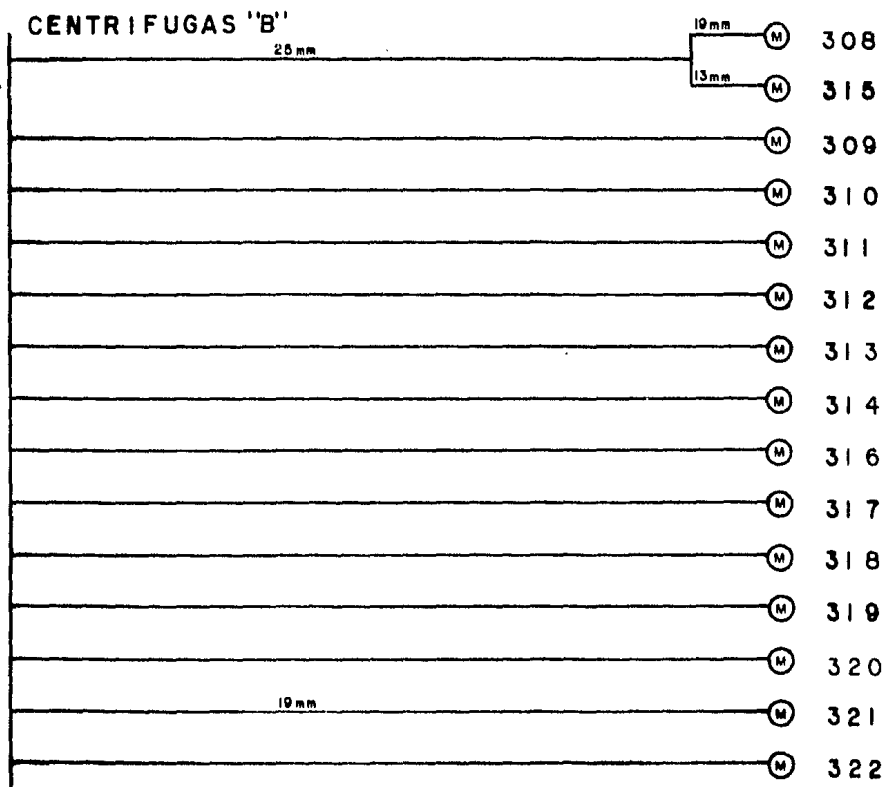
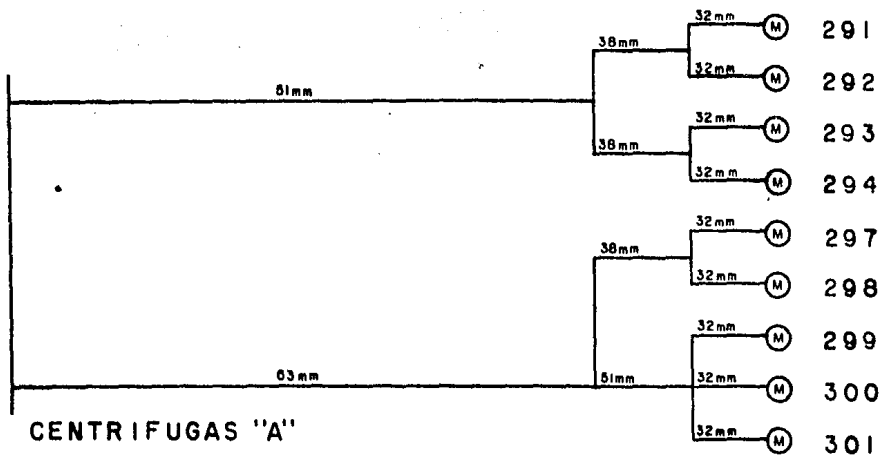


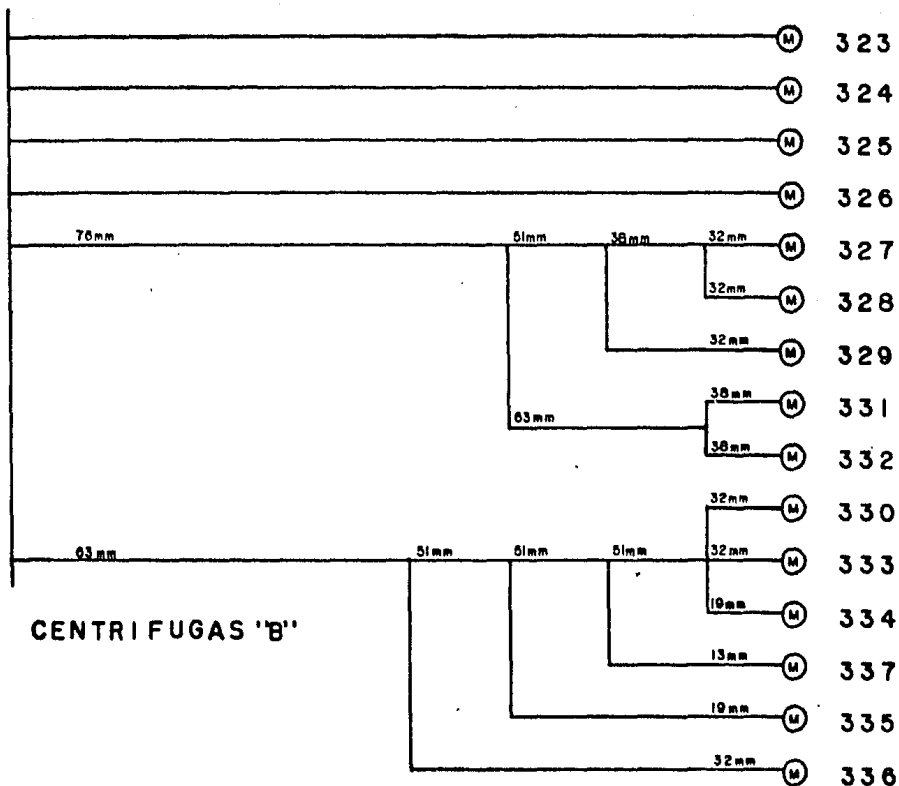
CACHAZA INFERIOR



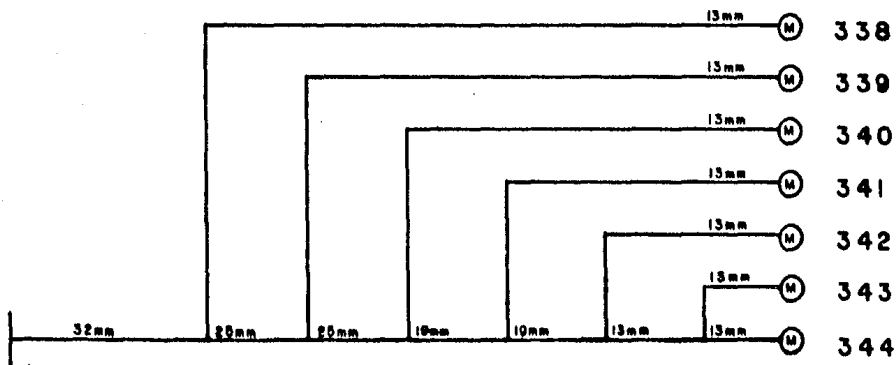






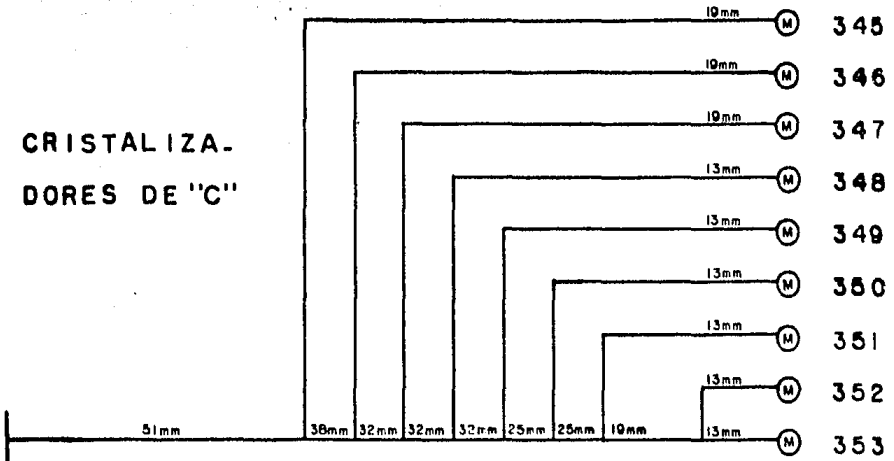


CENTRIFUGAS 'B'

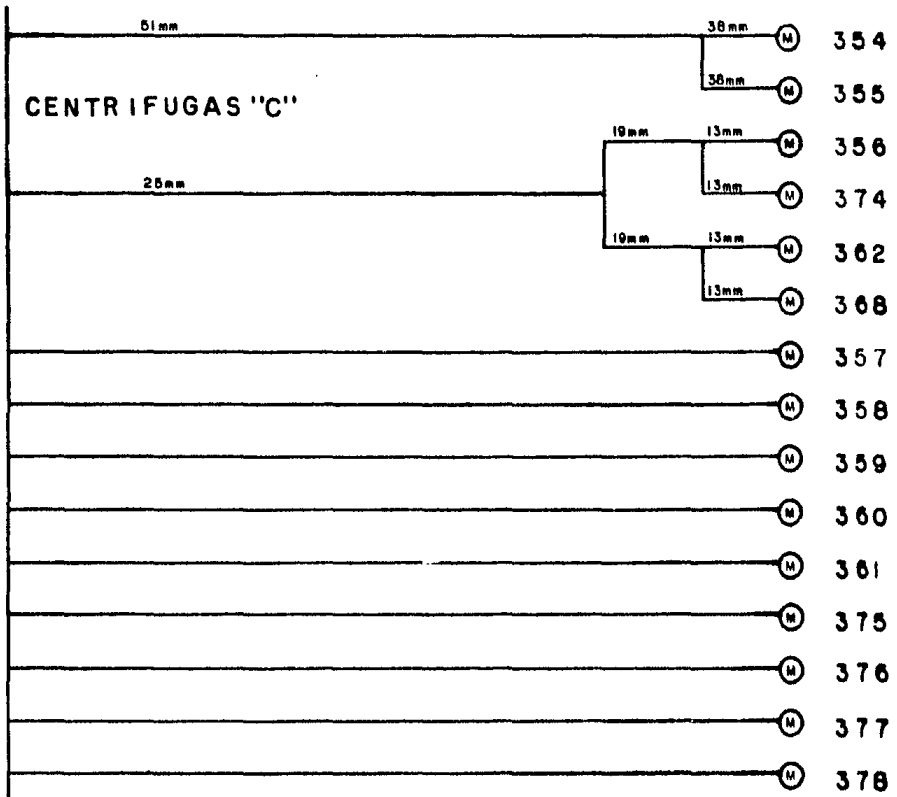


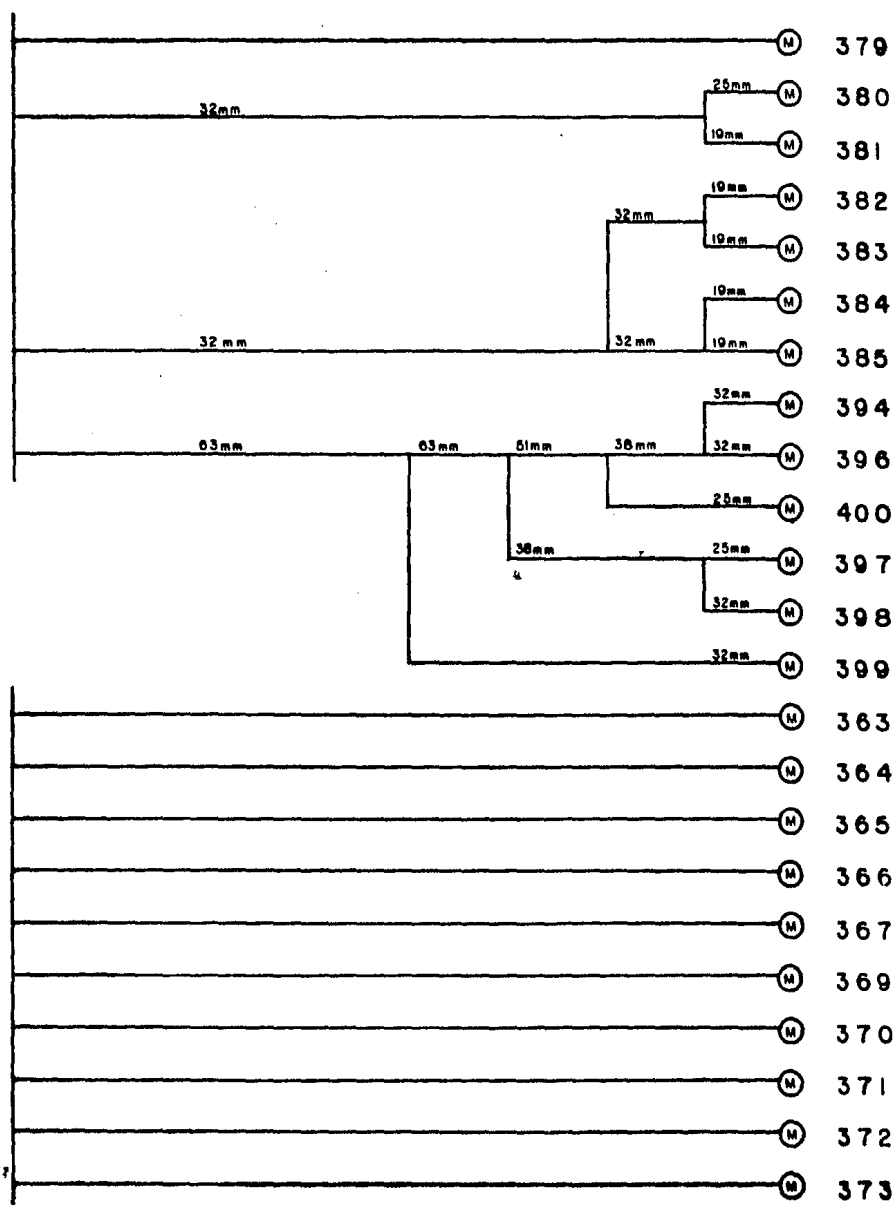
PORTATEMPLAS 'C'

**CRISTALIZA-
DORES DE "C"**

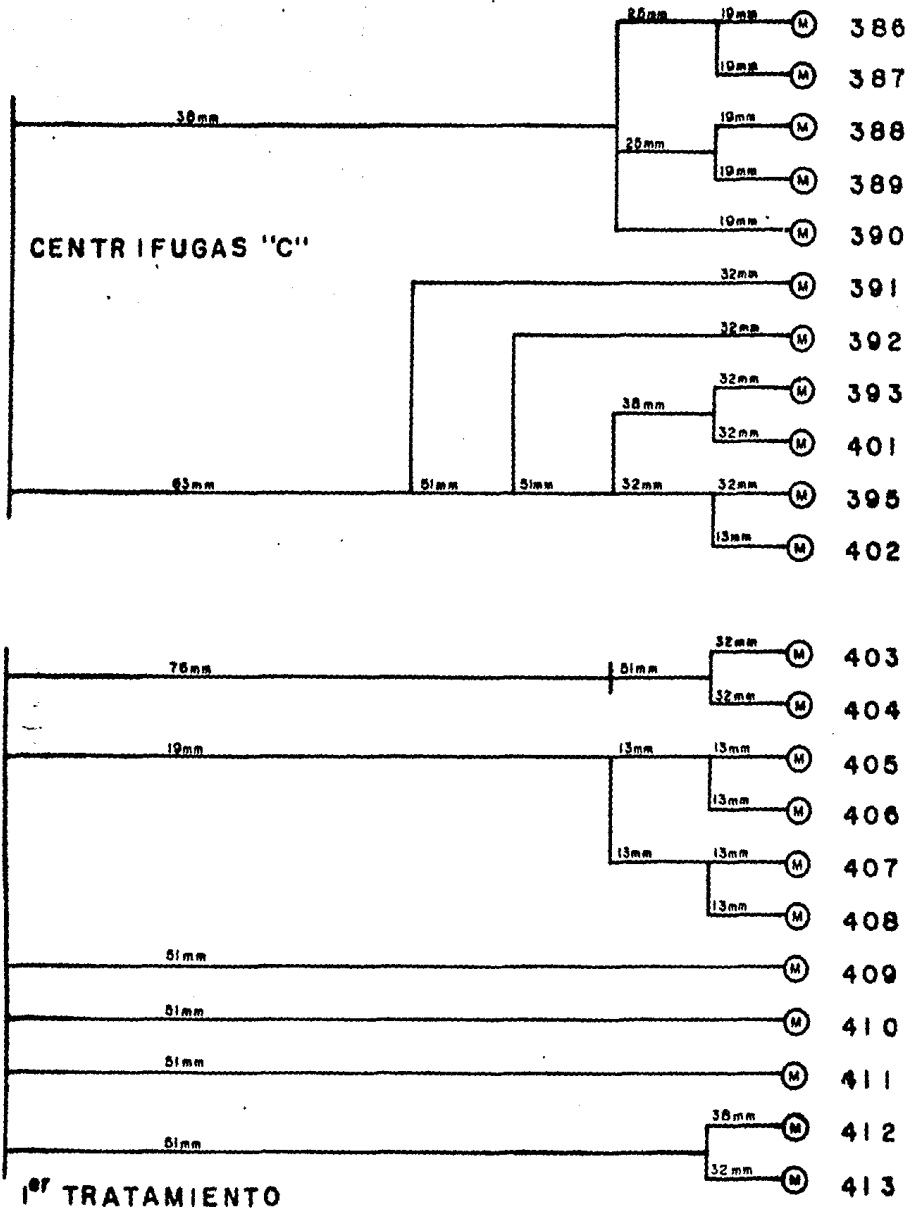


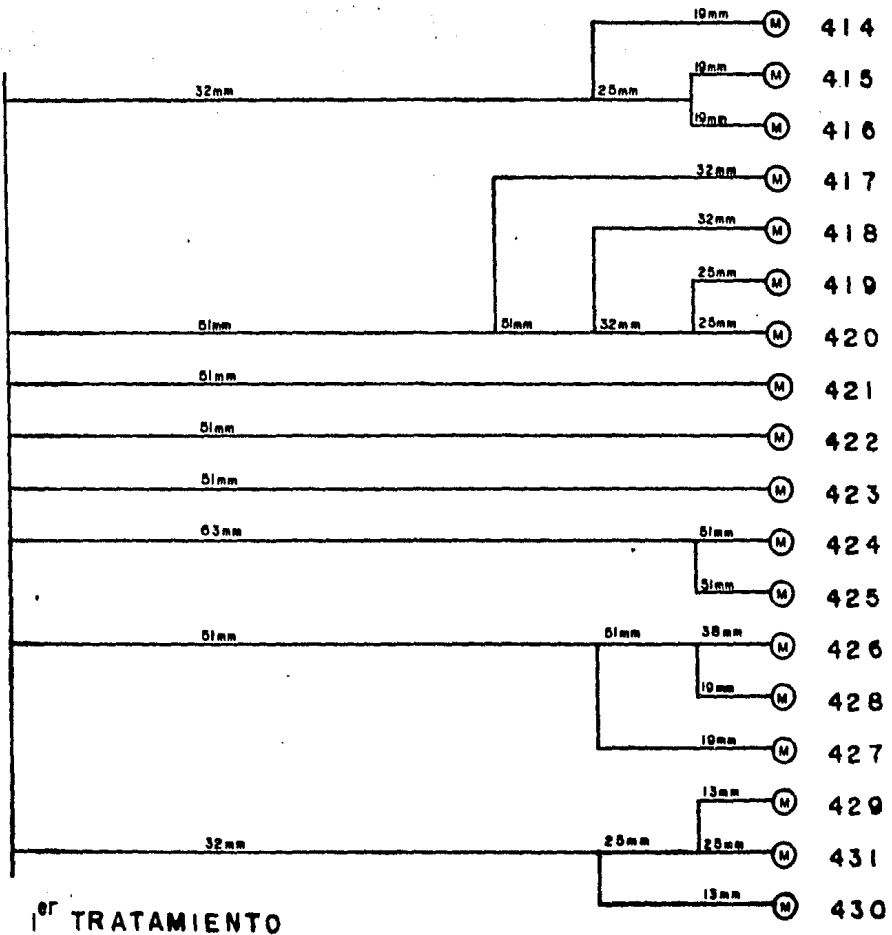
CENTRIFUGAS "C"

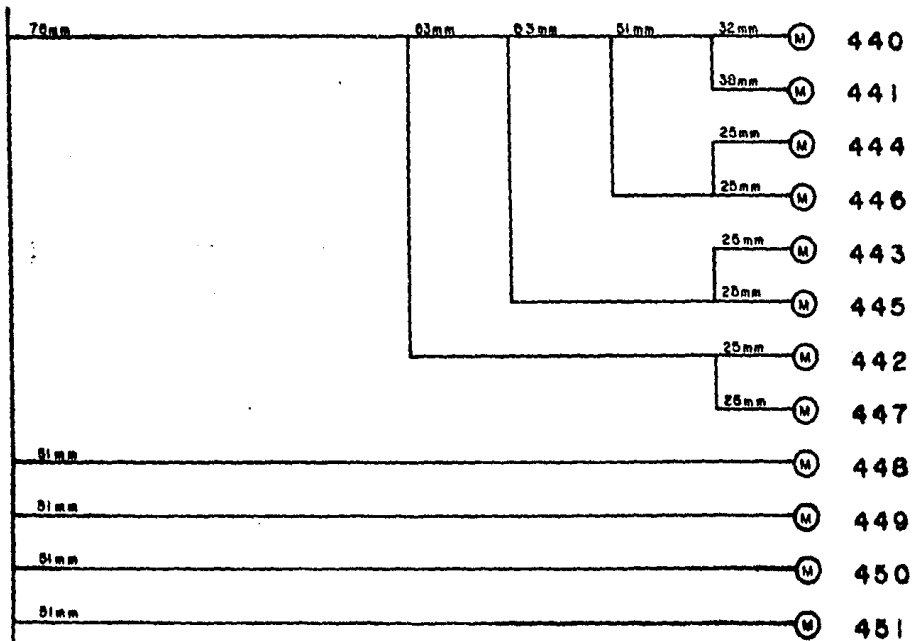
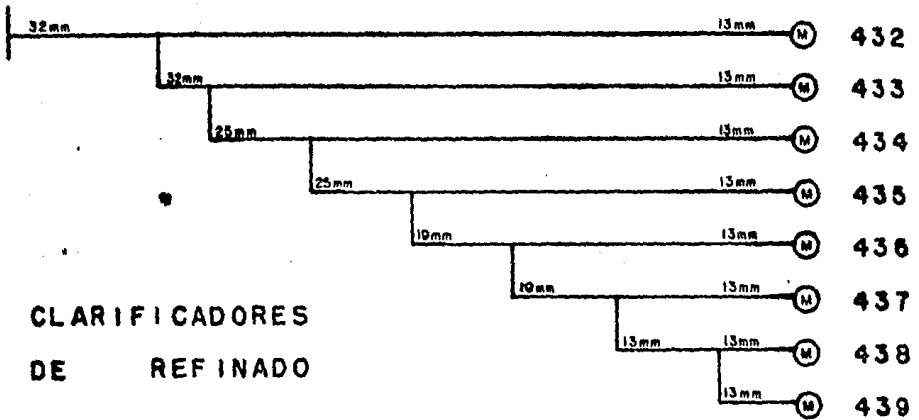


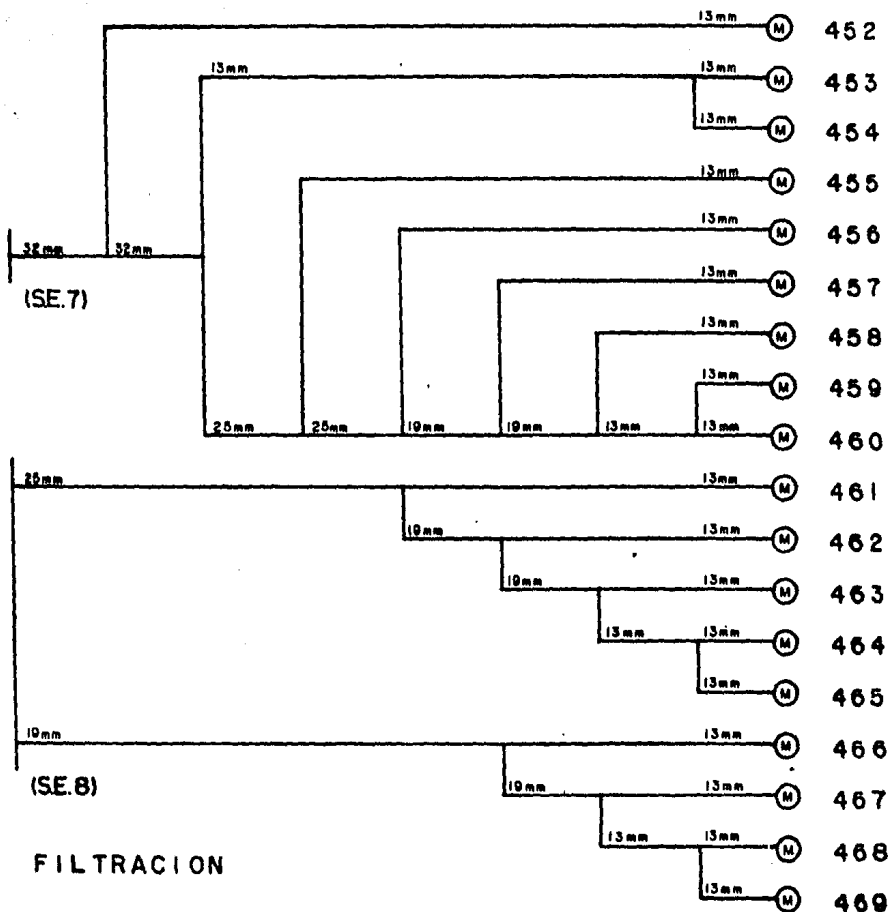


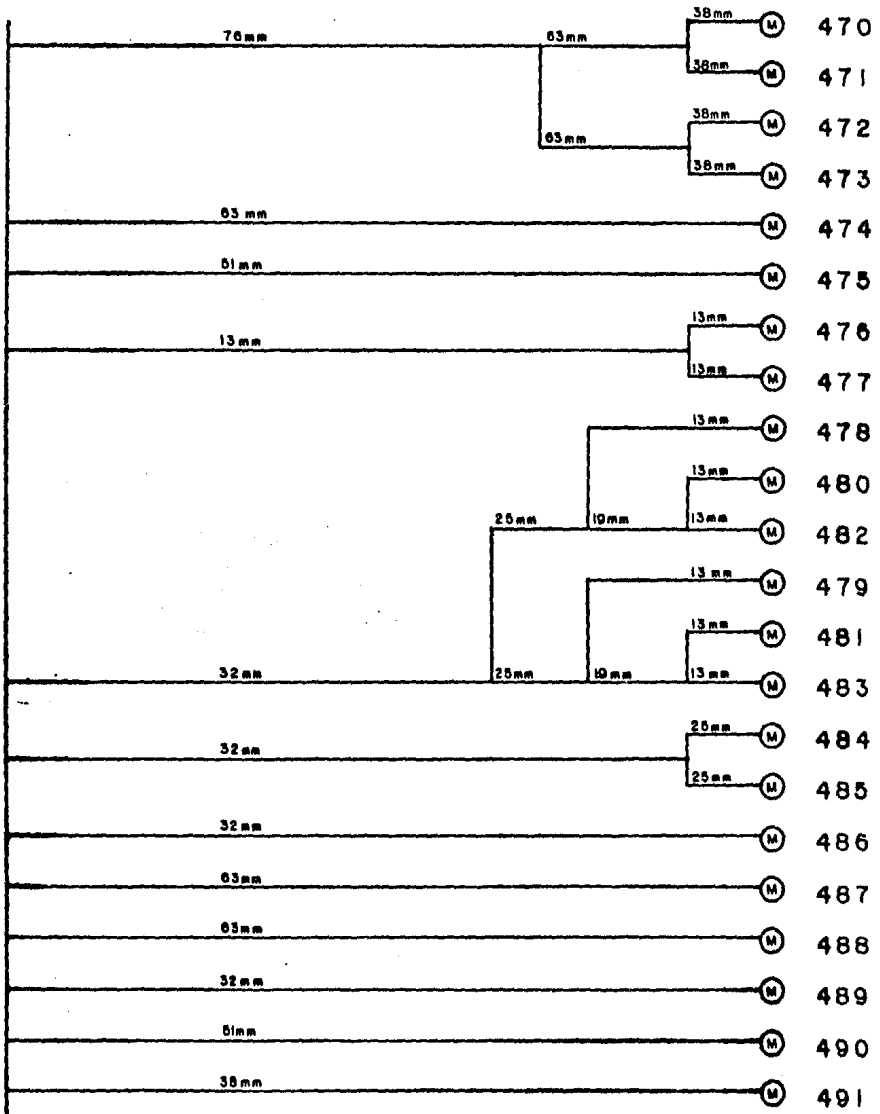
CENTRIFUGAS "C"



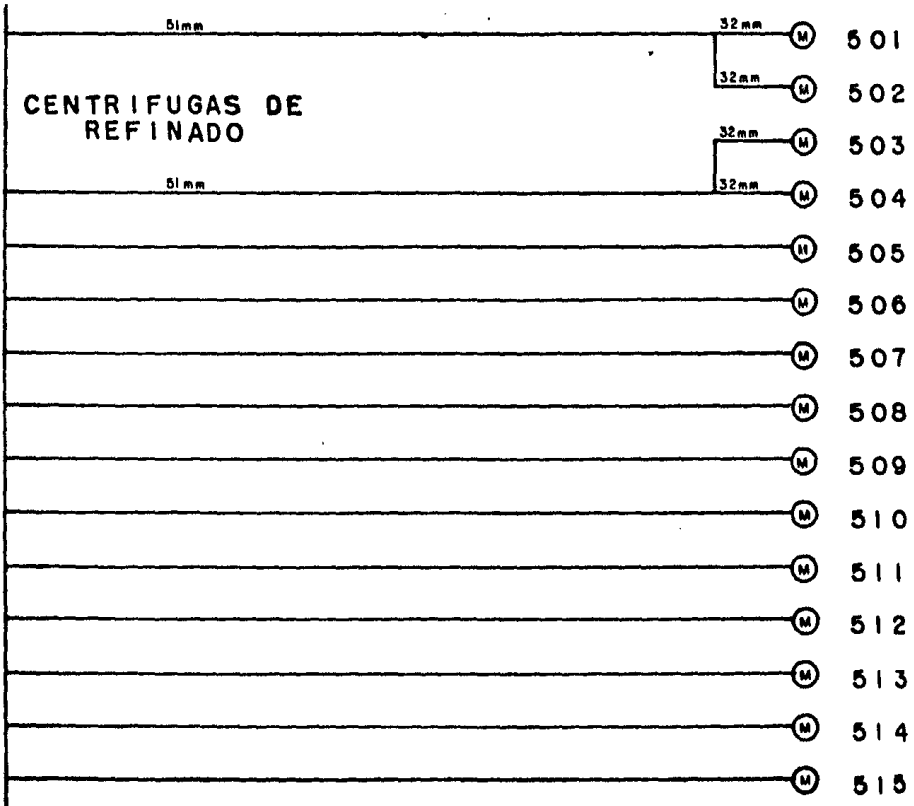
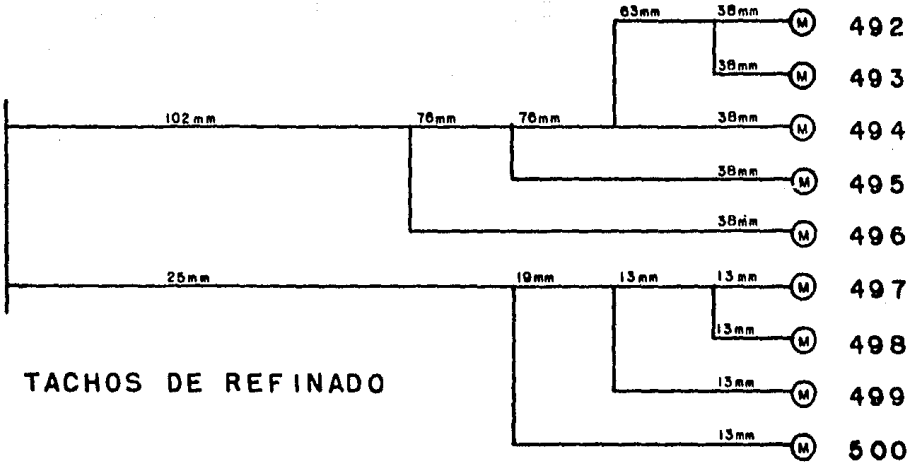


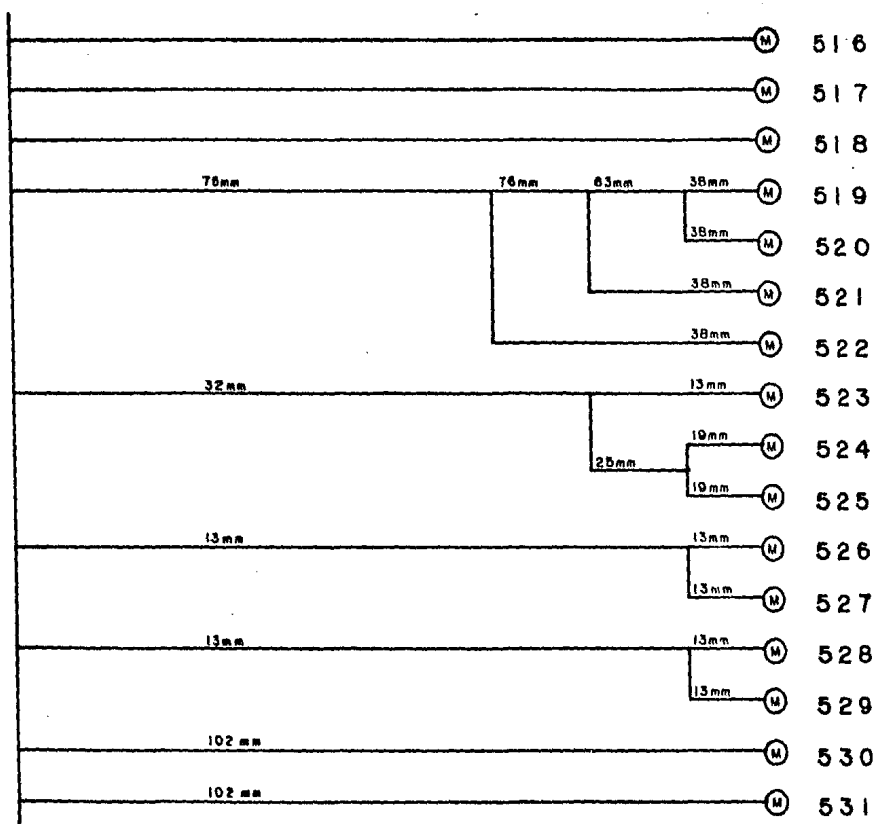






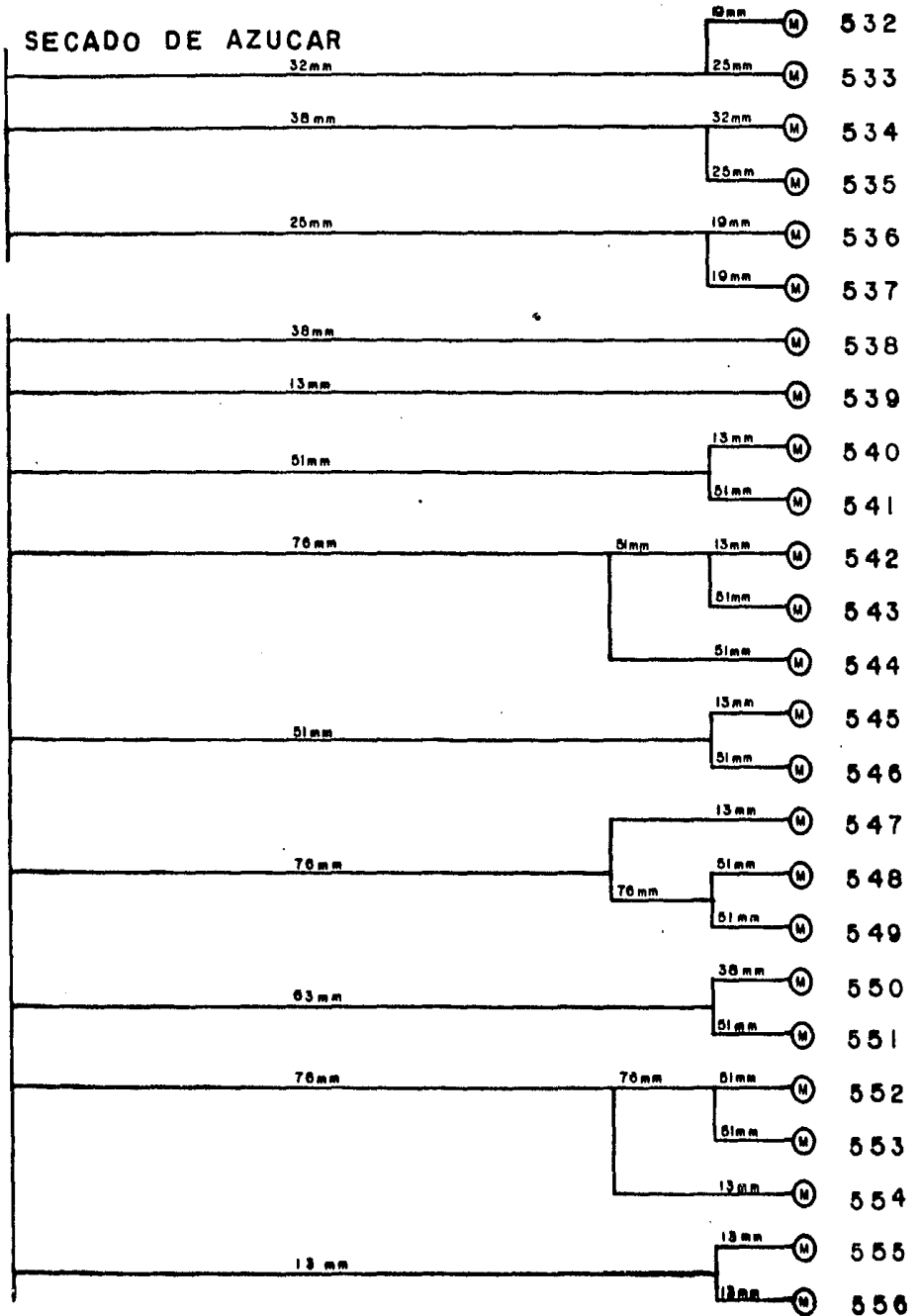
COLUMNAS DE CARBON

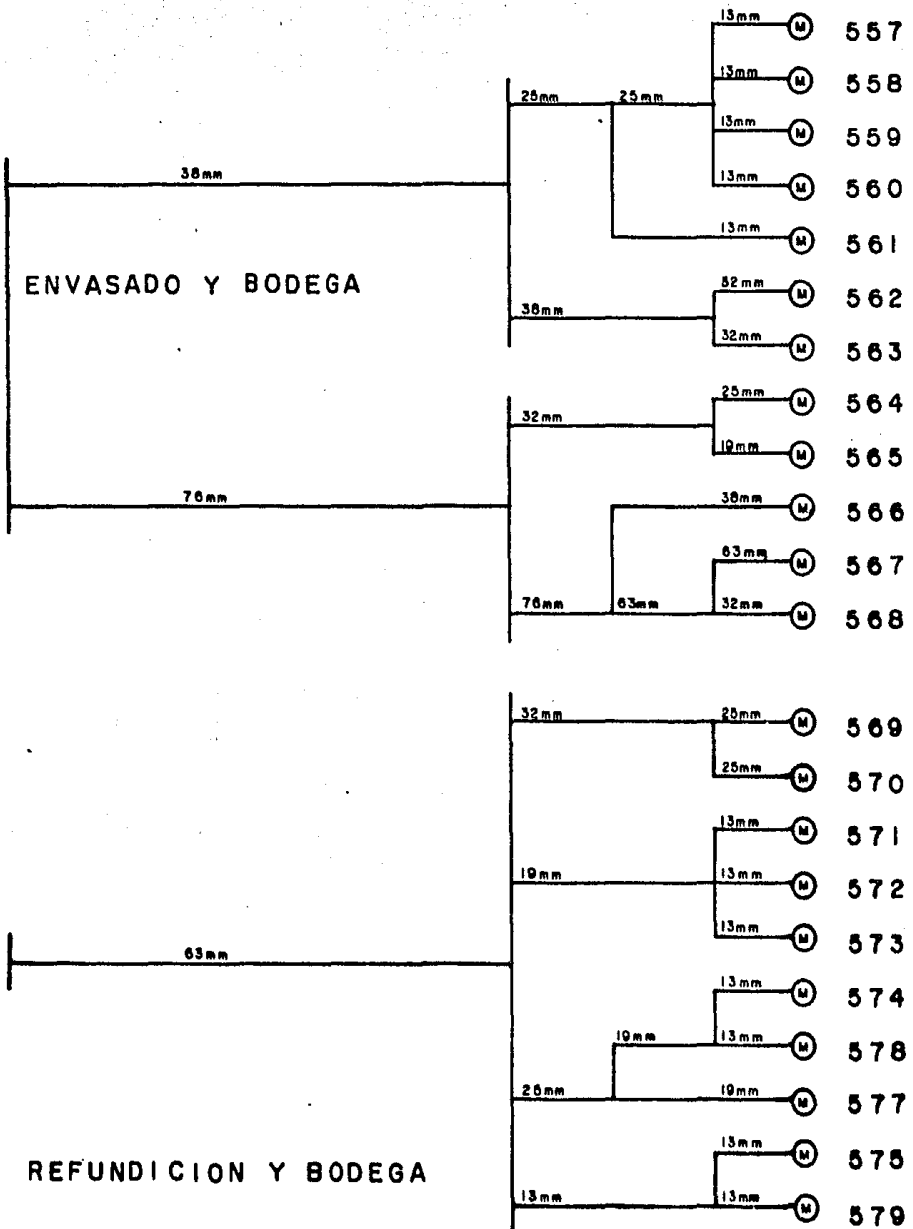


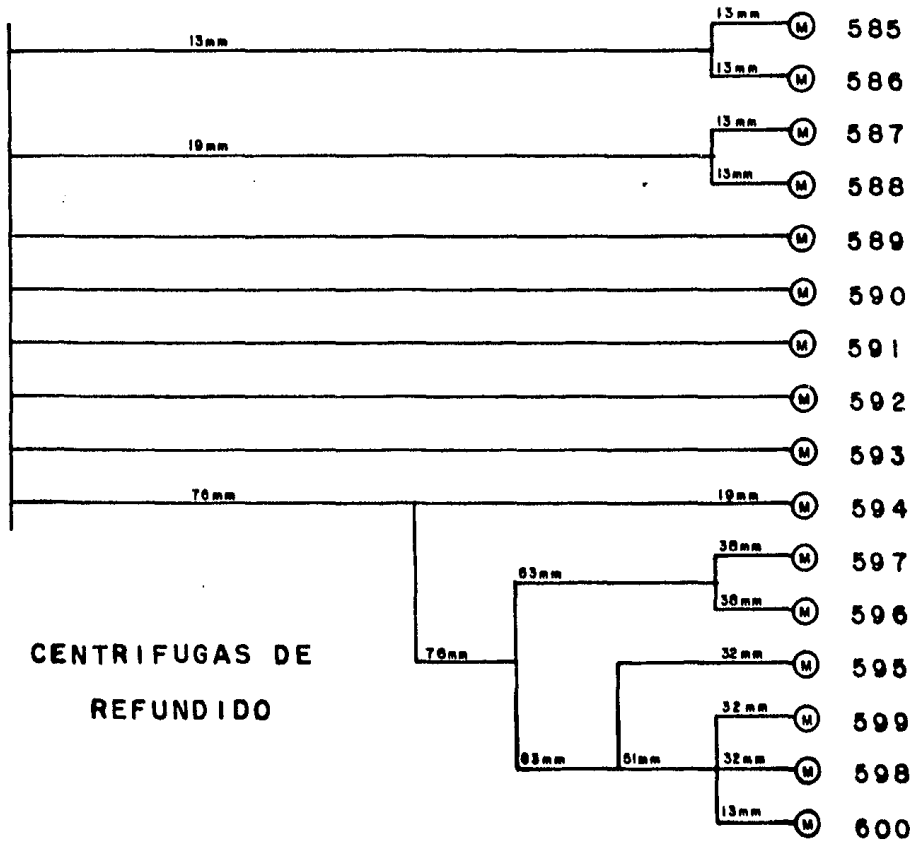
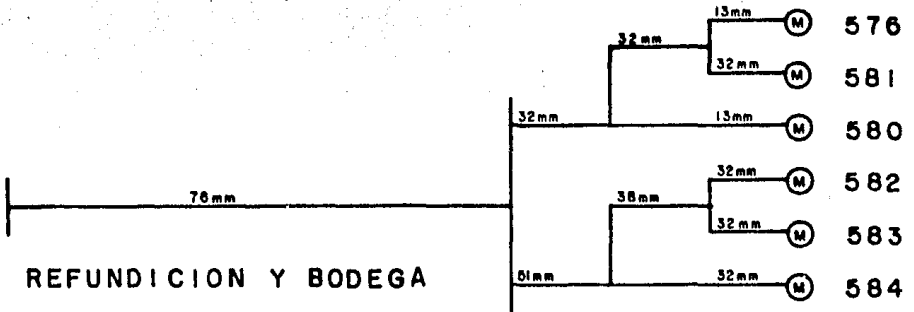


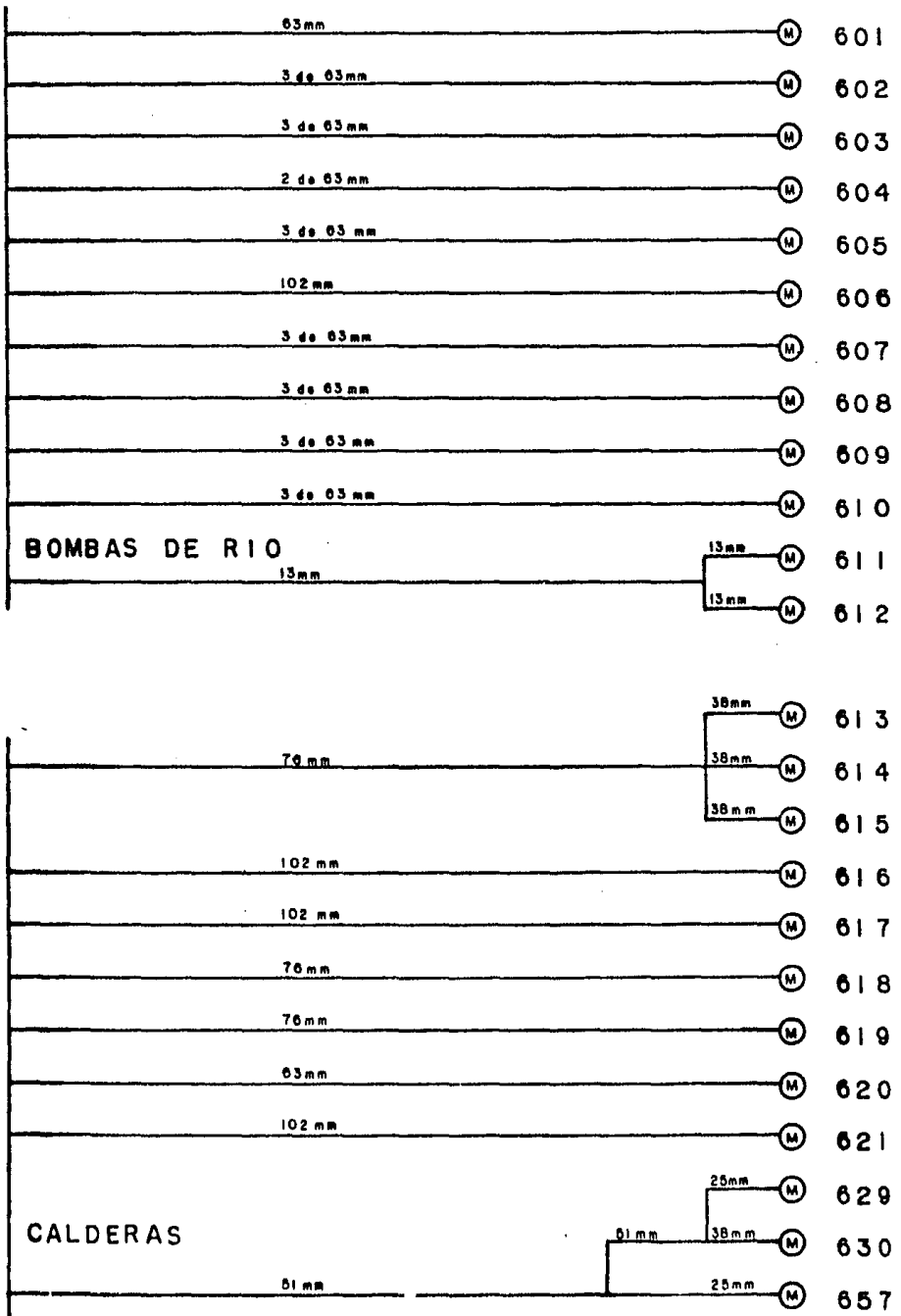
CENTRIFUGAS DE
REFINADO

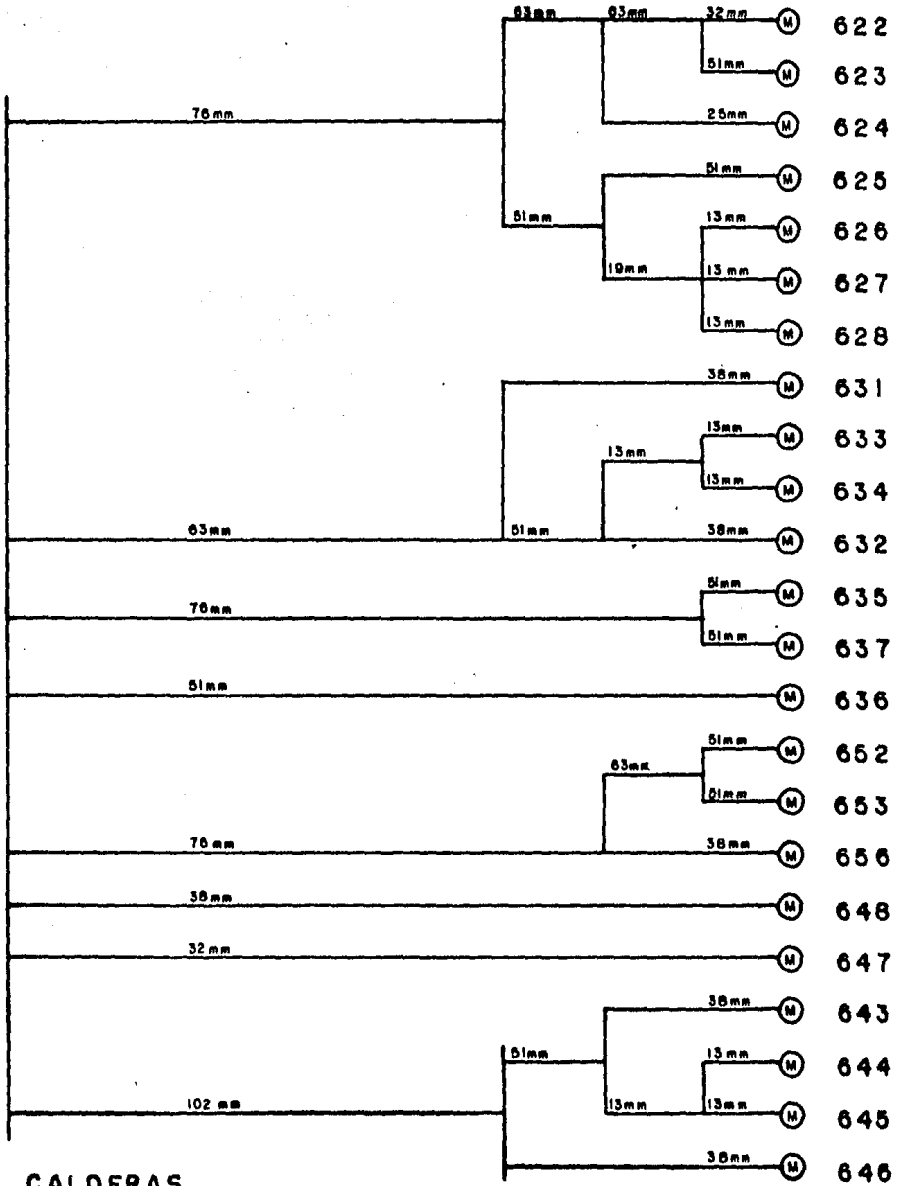
SECADO DE AZUCAR



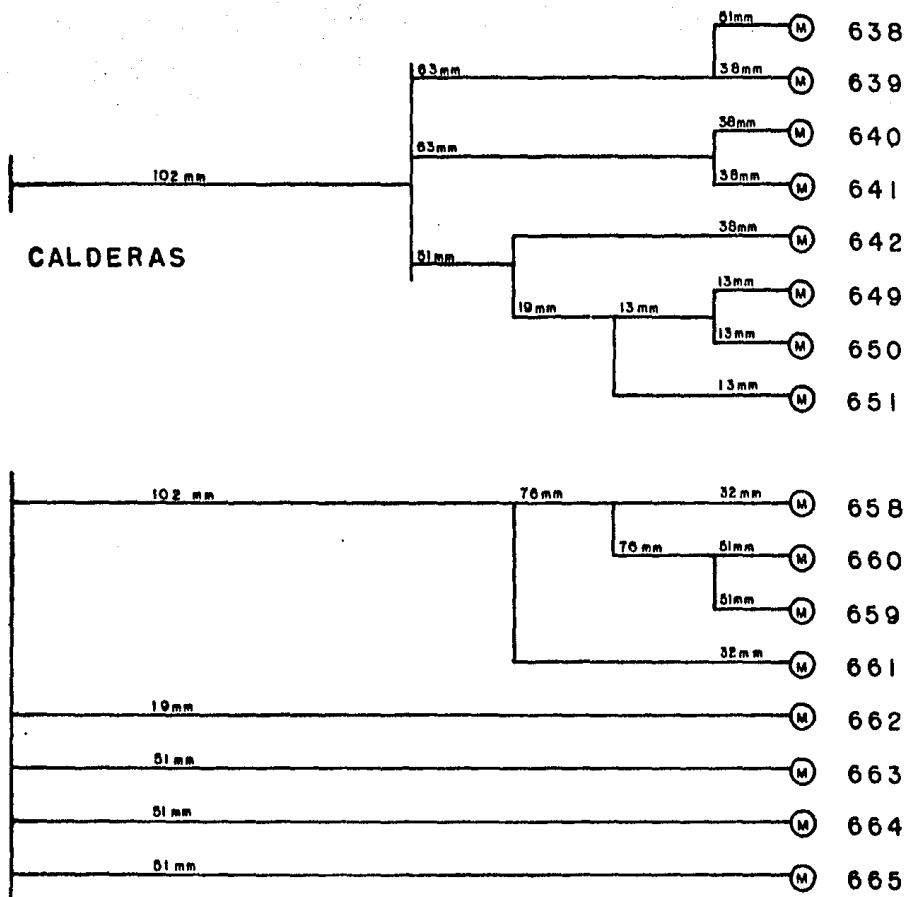








CALDERAS



MEX-PAPER

	63 mm	38 mm (M)	685
		38 mm (M)	686
	13 mm	13 mm (M)	687
		13 mm (M)	688
	63 mm	38 mm (M)	689
		38 mm (M)	690
	63 mm	(M)	691
	32 mm	(M)	692
	63 mm	38 mm (M)	693
		38 mm (M)	694
TRATAMIENTO DE AGUA			
	38 mm	(M)	695
CONDENSADOS	38 mm	(M)	696
CONTAMINADOS	38 mm	(M)	697
	25 mm	(M)	698
	25 mm	19 mm (M)	699
		19 mm (M)	700
	19 mm	13 mm (M)	701
		13 mm (M)	702
FABRICA DE ALCOHOL			

CAPITULO II

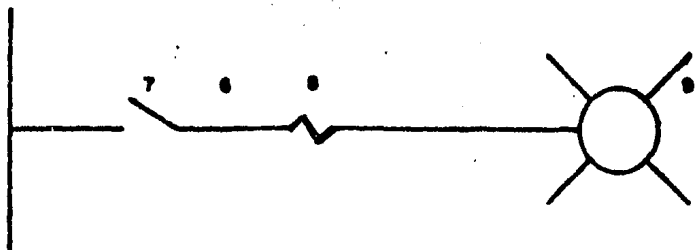
ALUMBRADO

Introducción

En la instalación eléctrica de luminarias intervienen principalmente los elementos que se indican en el diagrama de la figura No. 2.

Para la descripción de los elementos de la instalación es necesario tener los siguientes conceptos:

- 6) Conductores del circuito derivado. Los conductores que van desde el tablero del sistema de suministro a la luminaria.
- 7) Medio de desconexión. Tiene por objeto aislar la luminaria y al circuito derivado del sistema de suministro.
- 8) Protección del circuito derivado. Dispositivo para proteger a los conductores y la luminaria contra cortocircuitos o fallas a tierra.
- 9) Luminaria. Es un aparato que distribuye, filtra o controla la luz emitida por una o varias lámparas, el cual incluye todos los accesorios necesarios para la fija-



- 6 CONDUCTORES DEL CIRCUITO DERIVADO
- 7 MEDIO DE DESCONEXION
- 8 PROTECCION DEL CIRCUITO DERIVADO
- 9 LUMINARIA

FIGURA No. 2

ción, protección y funcionamiento de dichas lámparas.

Porta lámparas. Es un accesorio que soporta directamente a una lámpara y que al mismo tiempo constituye el elemento de conexión a los conductores que la alimentan.

Partes vivas. Son aquellas que se encuentran conectadas a una fuente de potencial eléctrico o cargadas de electricidad en tal forma que tienen un potencial diferente al de tierra.

Conductores del circuito derivado

Calibre y aislamiento de los conductores. Los conductores deberán conducir la corriente de operación de las luminarias, pero en ningún caso debe ser menor que el calibre No. 18 AWG (0.82 mm^2), y deben tener un aislamiento adecuado a la tensión y temperatura a las que estén sometidos.

Protección de los conductores. El alambrado de las luminarias, dentro o fuera de ellas debe estar dispuesto y protegido contra daño mecánico.

Cuando las luminarias se instalen en lugares húmedos o de ambiente corrosivo, los conductores deben de ser de un tipo aprobado para tales lugares.

Caída de tensión. La caída de tensión de un circuito derivado de alumbrado, no debe exceder del 3 por ciento en la salida más alejada del circuito.

Medio de desconexión

Cada circuito derivado debe proveerse de un medio de desconexión que permita desconectarlo del sistema de suministro.

Como parte integrante del medio de desconexión o adyacente al mismo debe instalarse un dispositivo de protección contra sobrecorrientes.

Protección del circuito derivado

La protección contra sobrecorrientes debidas a cortocircuitos o fallas a tierra para conductores y equipo, tiene por objeto interrumpir el circuito derivado cuando la corriente alcance un valor que pueda producir temperaturas excesivas o peligrosas en los conductores o en el aislamiento del mismo.

Si la corriente permisible en los conductores no corresponde a un fusible u otro dispositivo no ajustable de capacidad normal, puede usarse el fusible o dispositivo de capacidad inmediata superior, siempre que no exceda del 125 por ciento de la corriente permisible en los conductores.

Los dispositivos contra sobrecorriente debe conectarse en serie en cada conductor activo. No debe conectarse ningún dispositivo de sobrecorriente en un conductor puesto a tierra.

Los conductores por medio de los cuales se conectan las luminarias a las salidas de los circuitos derivados, pueden considerarse protegidos por los dispositivos de sobrecorriente del circuito derivado respectivo, si la capacidad de corriente en los mismos conductores corresponde a lo siguiente:

Circuitos de 15 y 20 Amp. Calibre No. 18 AWG o mayor

Circuitos de 30 Amp. Calibre No. 14 AWG o mayor

Circuitos de 40 y 50 Amp. Calibre No. 12 AWG o mayor

Protección de las luminarias

Las luminarias, portalámparas y lámparas no deben tener partes vivas normalmente expuestas.

Al instalarse las luminarias no deben estar expuestas a daño mecánico; si son instaladas en lugares húmedos o corrosivos, las luminarias deberán ser las indicadas a utilizarse en este tipo de lugar.

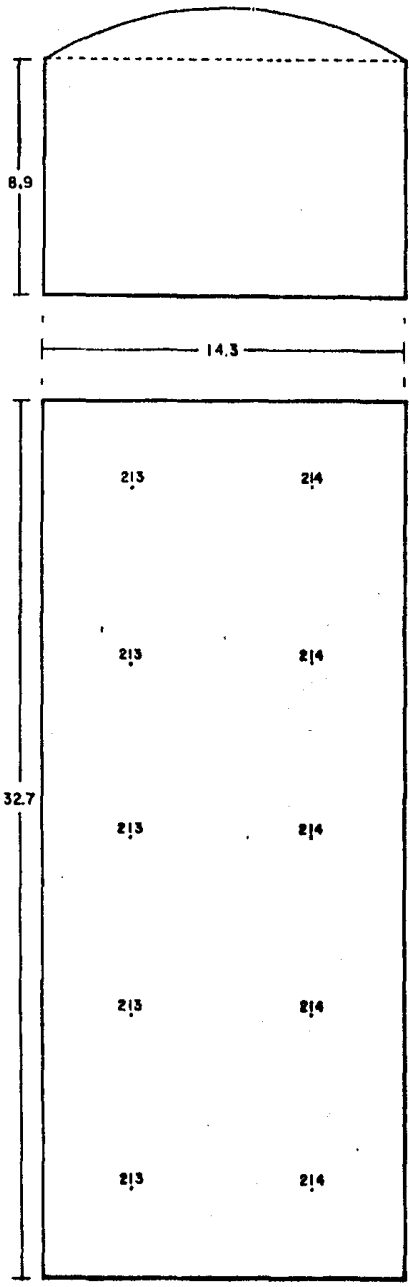
Localización de Cargas

En esta sección se presentan las naves y áreas exteriores que se han de iluminar del área industrial de la fábrica.

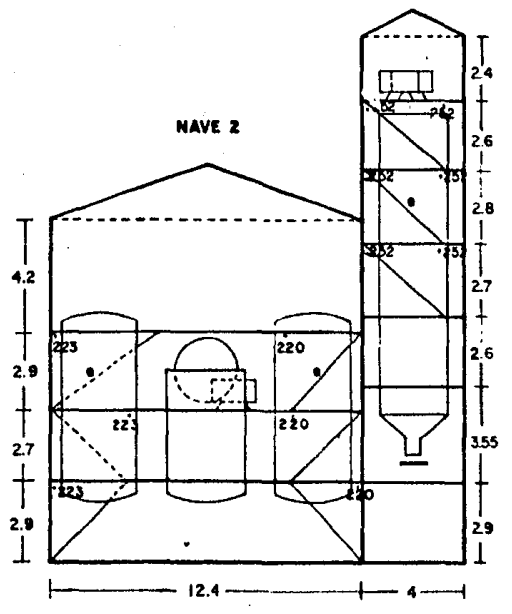
Las naves se han dibujado en sus diferentes niveles, mostrando sus características principales, de igual forma se han hecho con las áreas exteriores.

La localización de las luminarias se muestran en cada nivel o área exterior, así como al circuito derivado que pertenecen.

NAVE 1



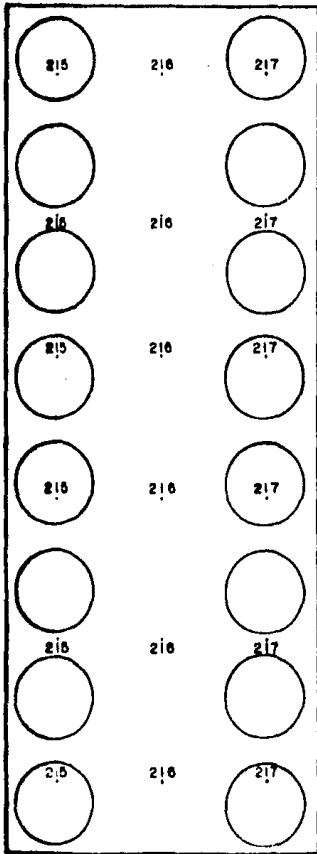
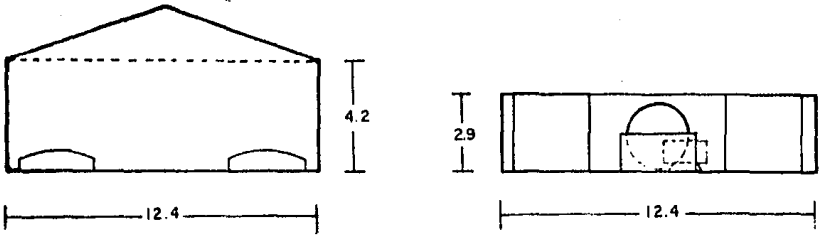
NAVE 2



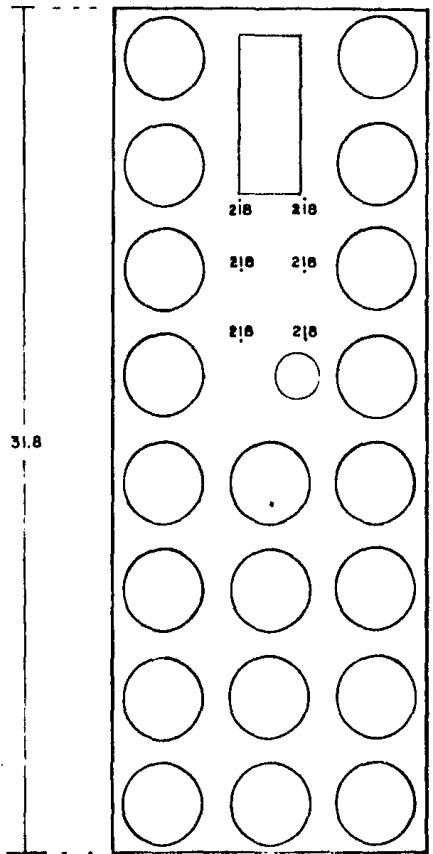
E 1:200
Acot. m

el escalera

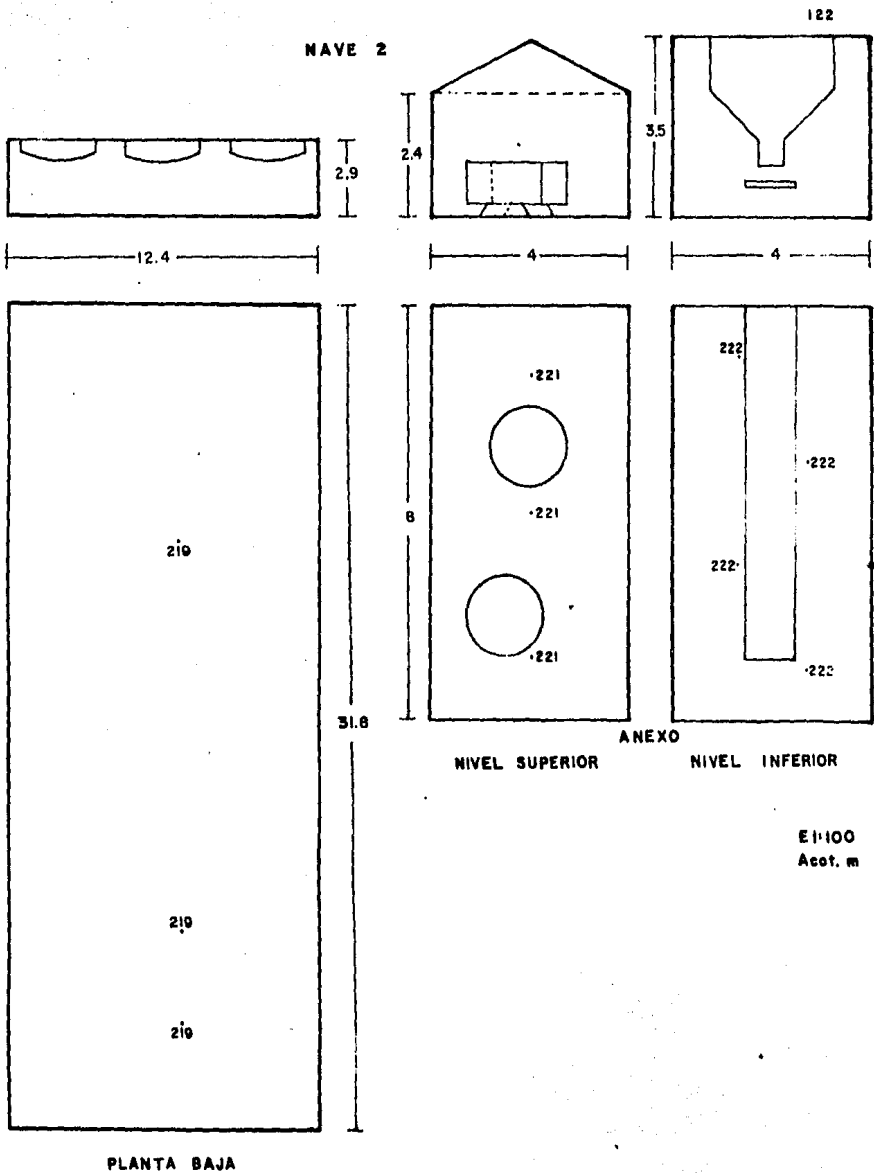
NAVE 2



NIVELO 3



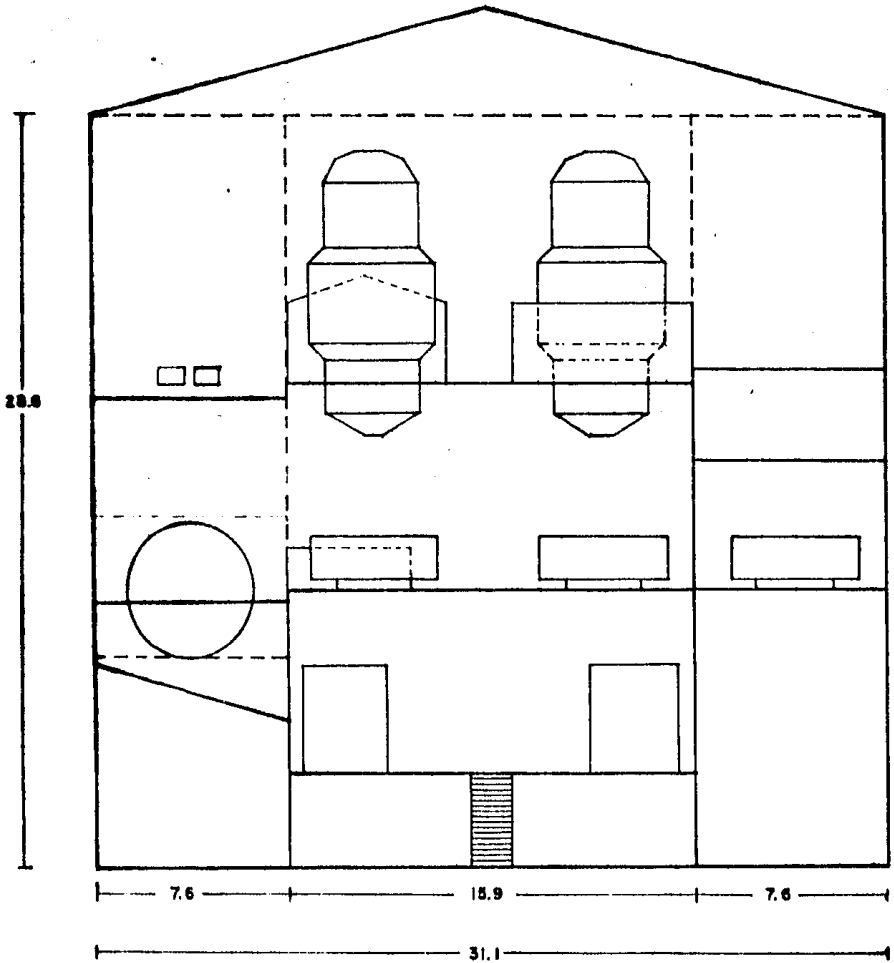
NIVELO 2



E1100
Acot. m

E 11 200
Acot. m

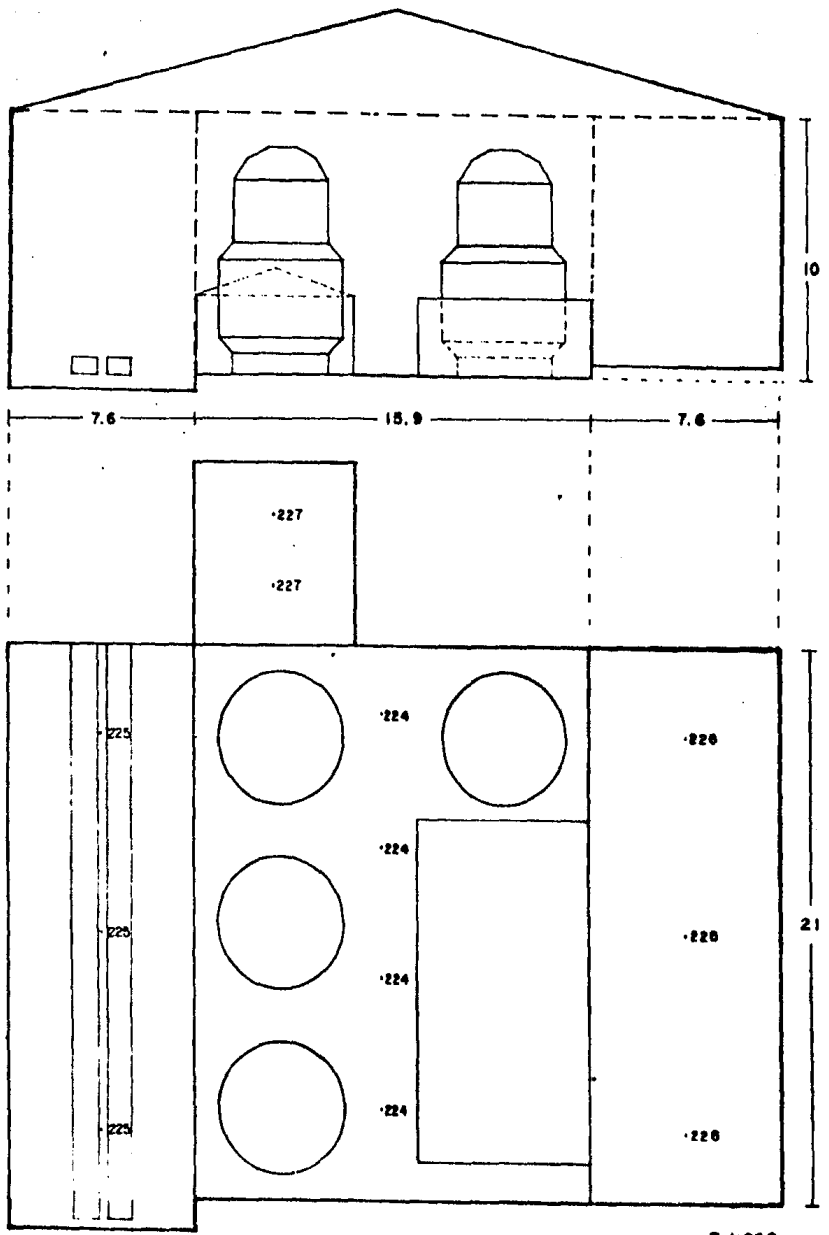
MAVE 3



E 1:200
Acot. m

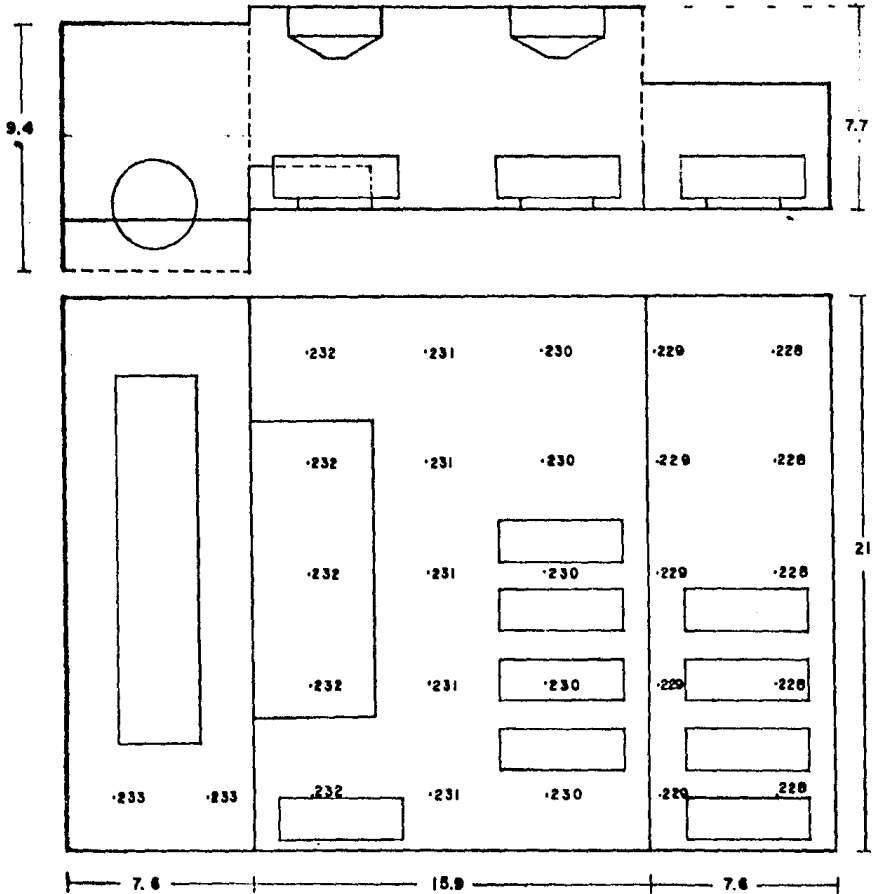
NAVE 3

NIVEL 3



NAVE 3

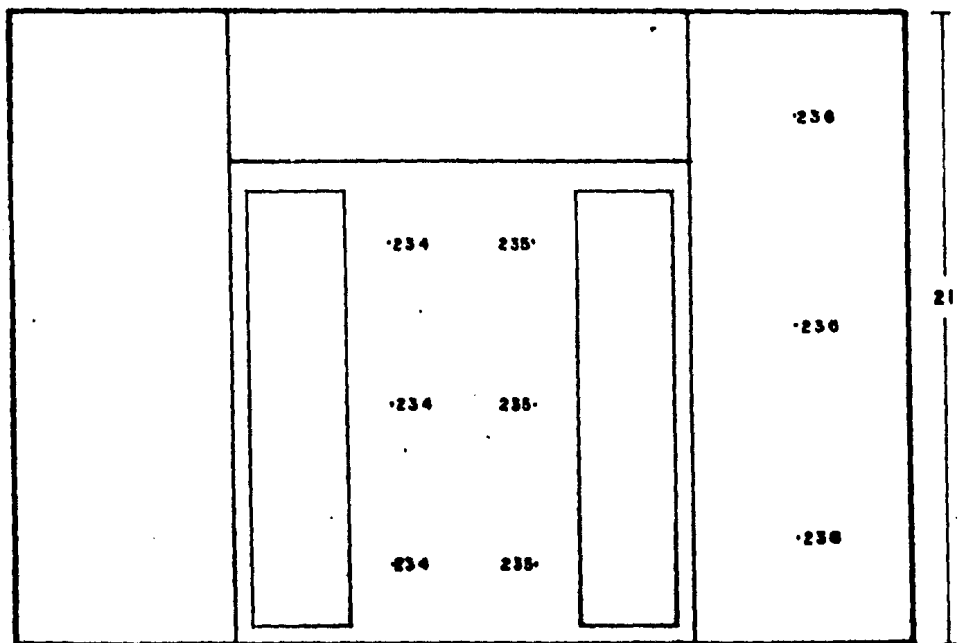
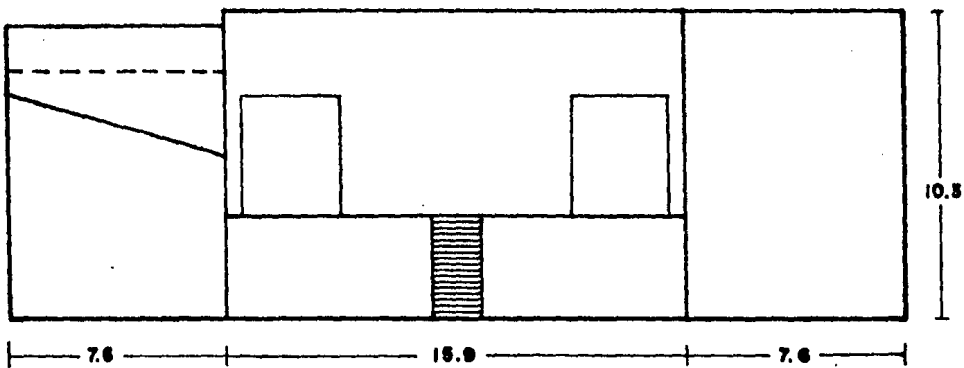
NIVEL 2



E 1:200
Acet. m

NAVE 3

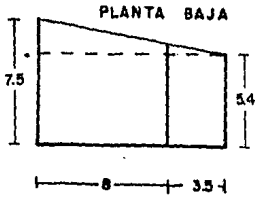
PLANTA BAJA



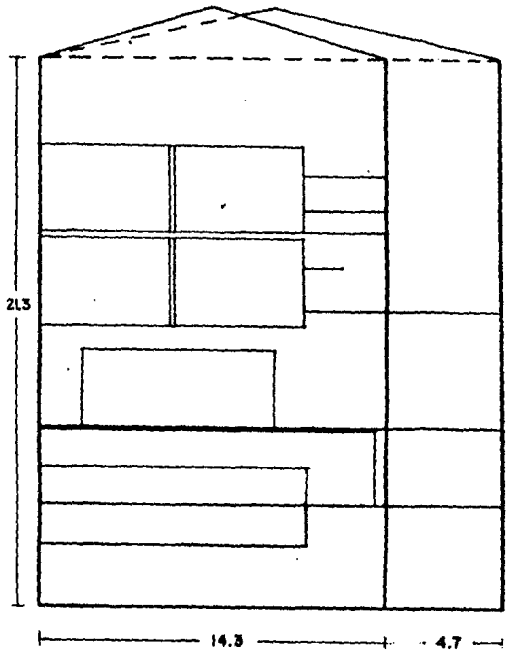
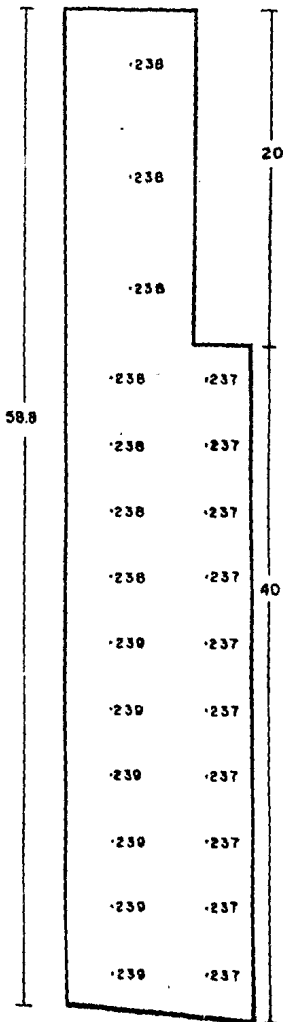
E: 200
Acot. m

NAVE 3

127



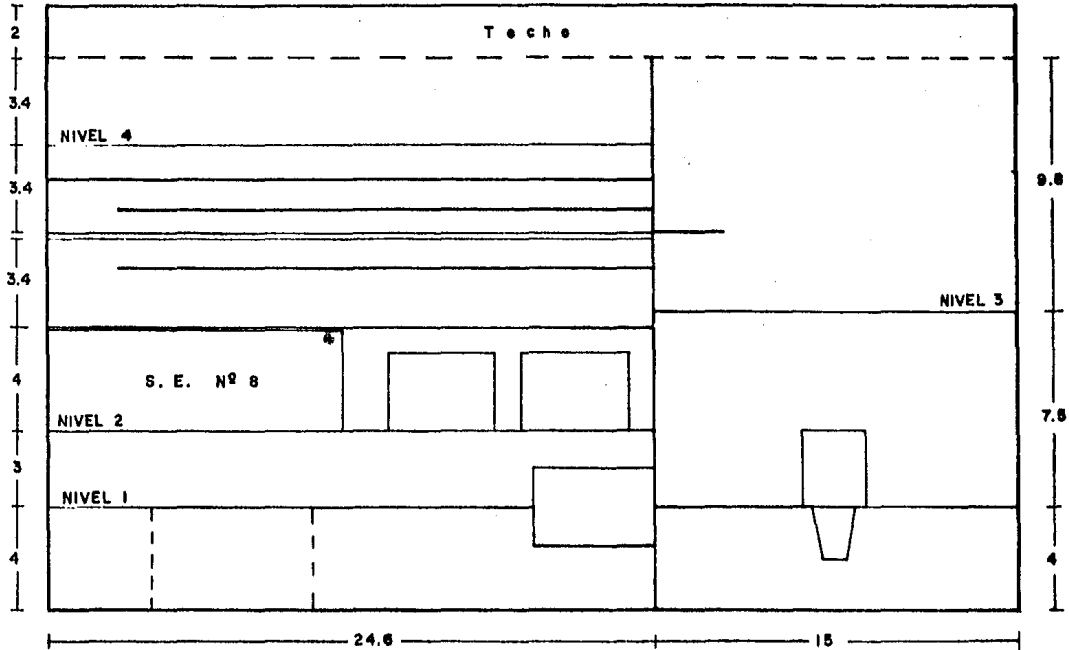
NAVE 4



E 1:200
Acot. m

E 1:300
Acot. m

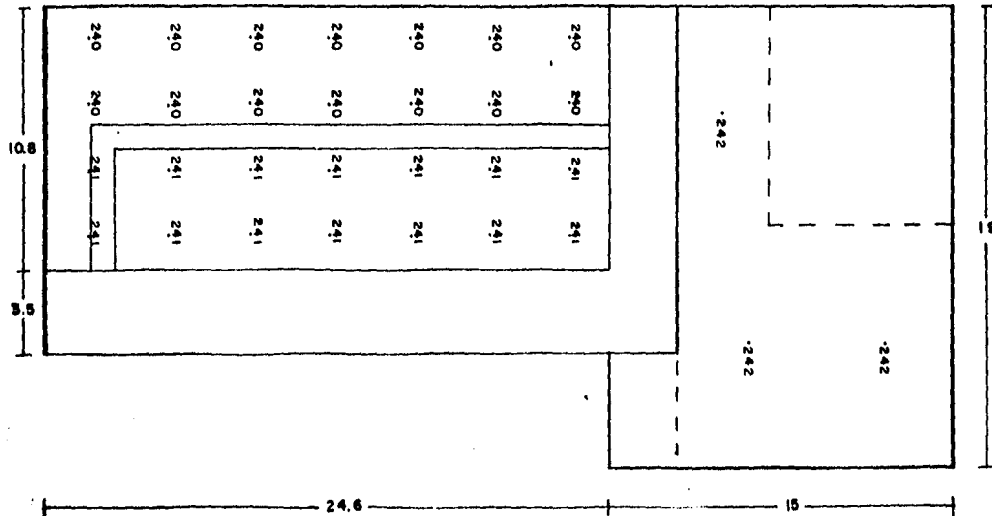
NAVE 4



E P 200
Acol. m

NAVE 4

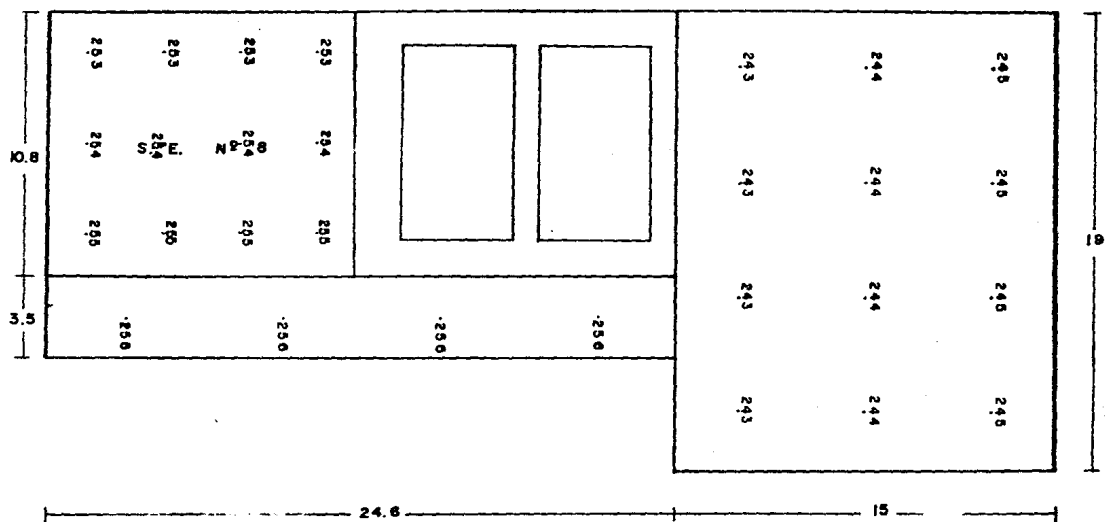
NIVELES 4 y 3



E 1:200
Acot. m

NAVE 4

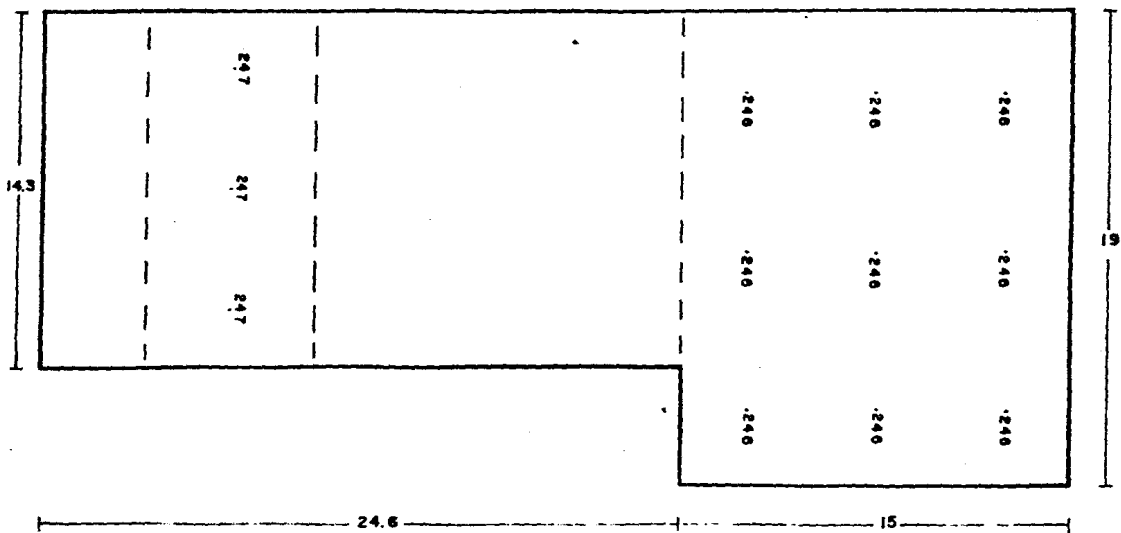
NIVELES 2 y 1



EI:200
Acot. m

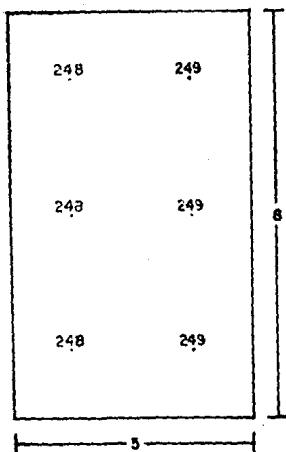
NAVE 4

PLANTA BAJA



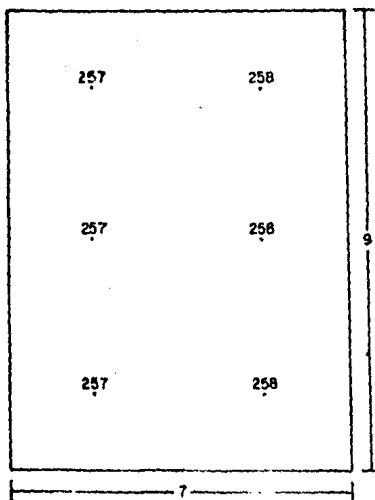
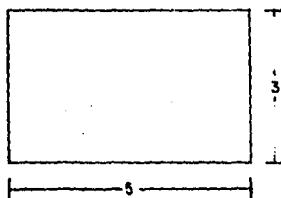
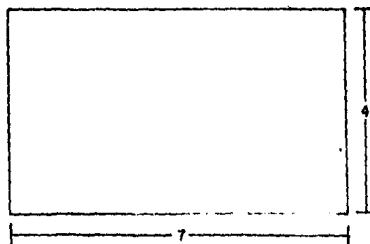
E 1:200
Acot. m

CASETA, NAVE 4

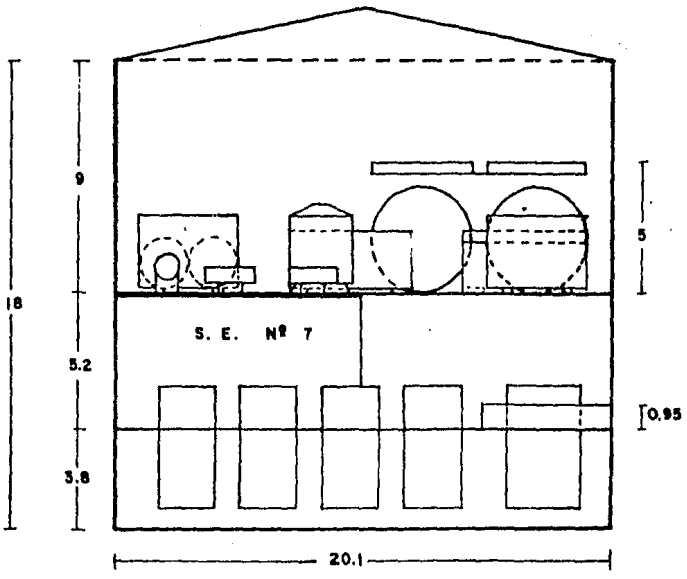


E: 1:100

Acot. m

TABLERO DE DISTRIBUCION
(ENTRE NAVES 1 y 2)

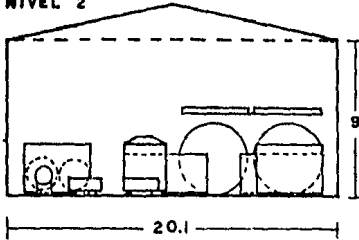
NAVE 5



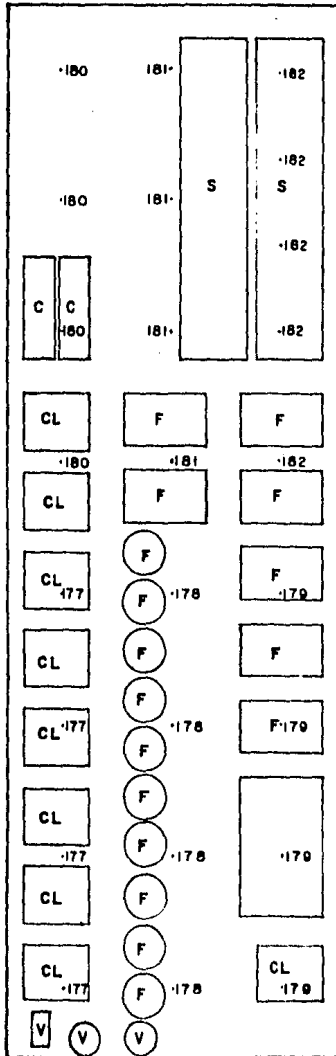
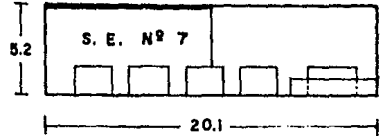
E 1:200
Acot. m

NAVE 5

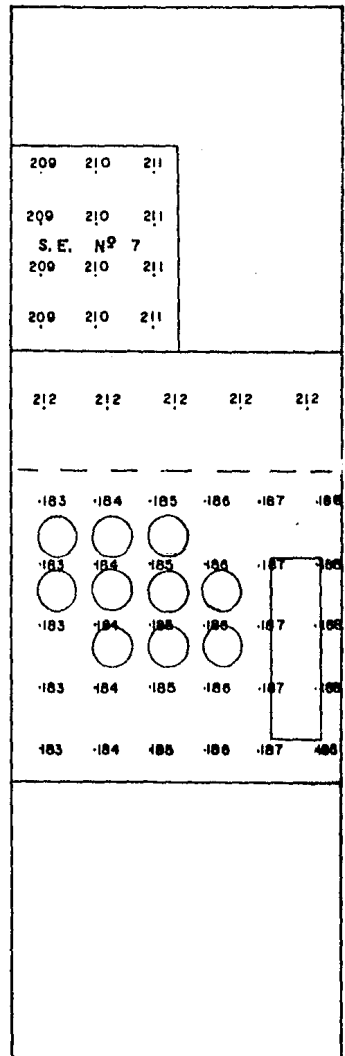
NIVEL 2



NIVEL 1



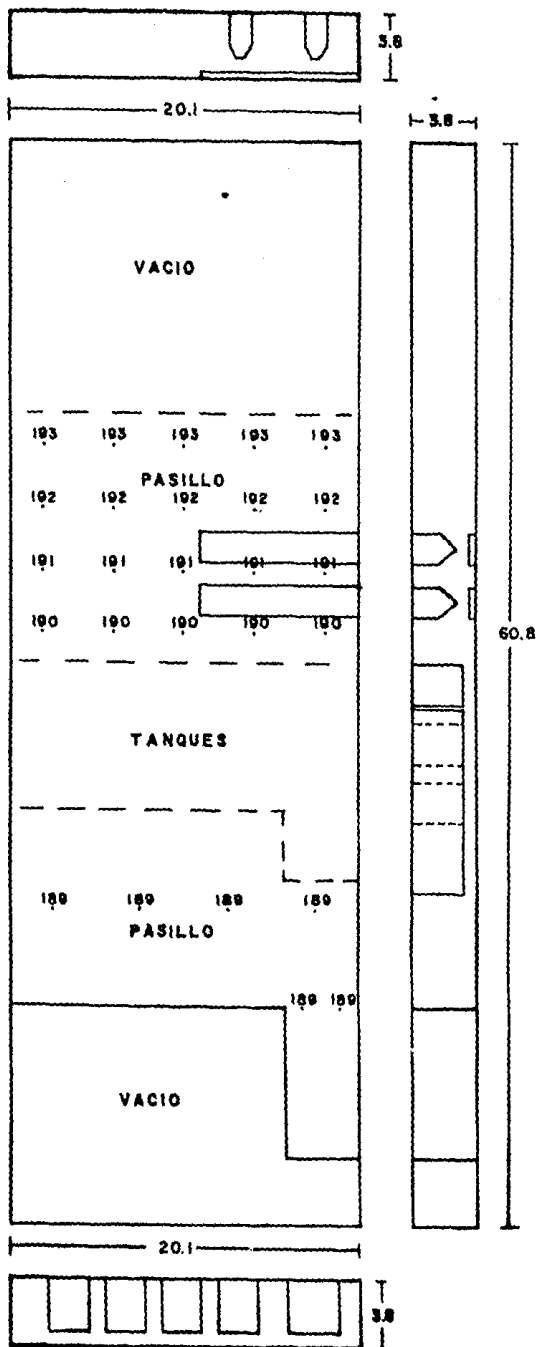
60.8



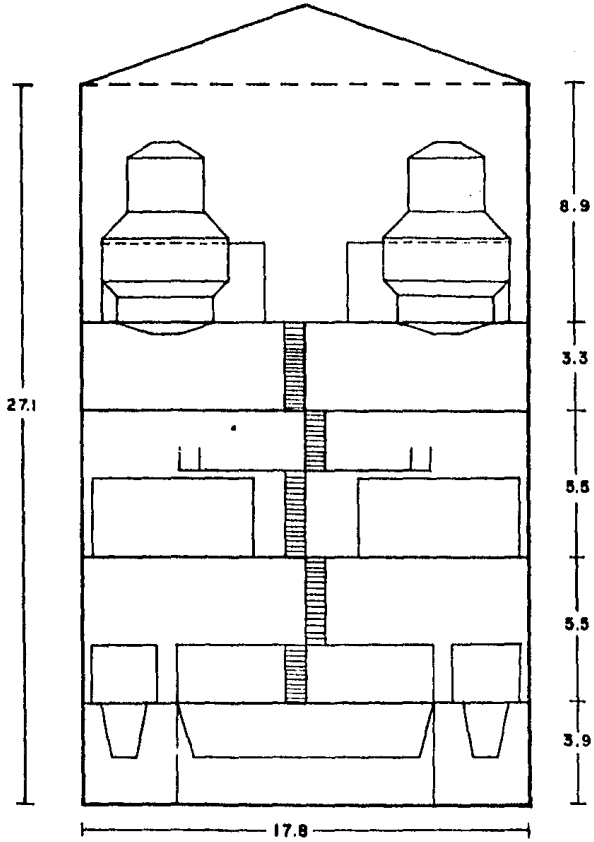
CL-CLARIFICADOR F-FILTRO C-CALENTADOR V-VIBRADOR S-SECADOR

NAVE 5

PLANTA BAJA

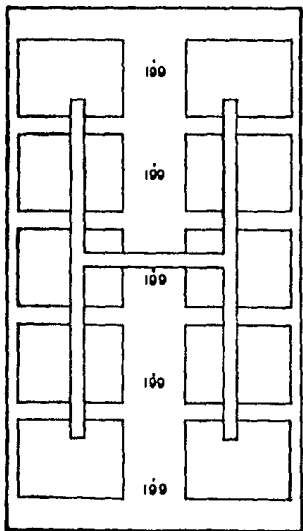
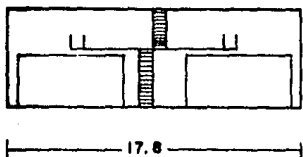


NAVE 6

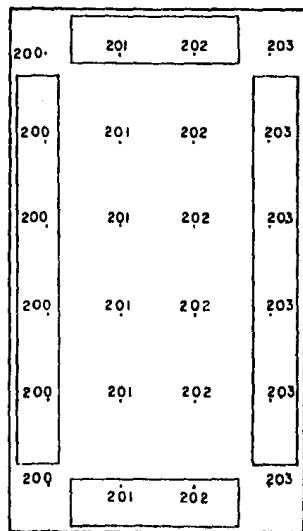
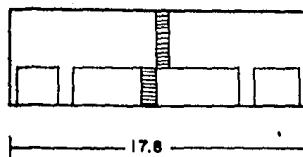


NAVE 6

NIVEL 2



NIVEL 1

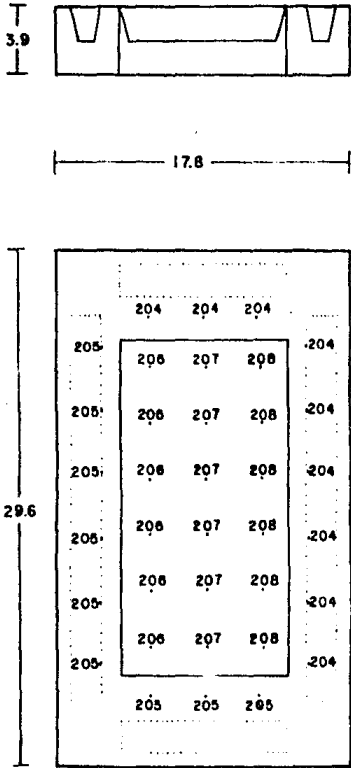


5.5

22.6

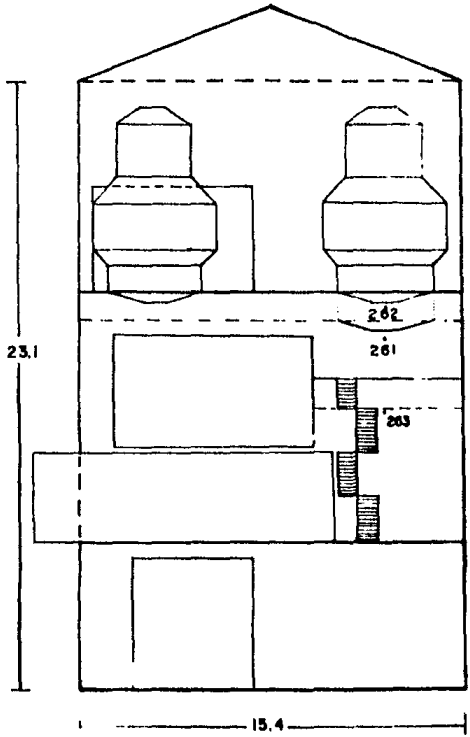
NAVE 6

PLANTA BAJA



E 1:300
Acot. m

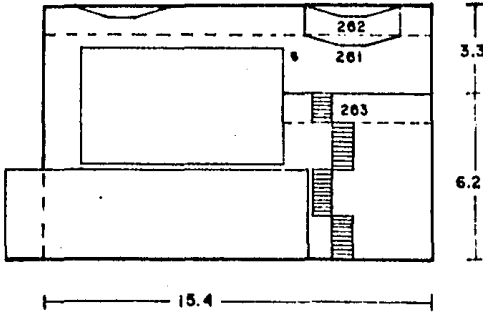
NAVE 7



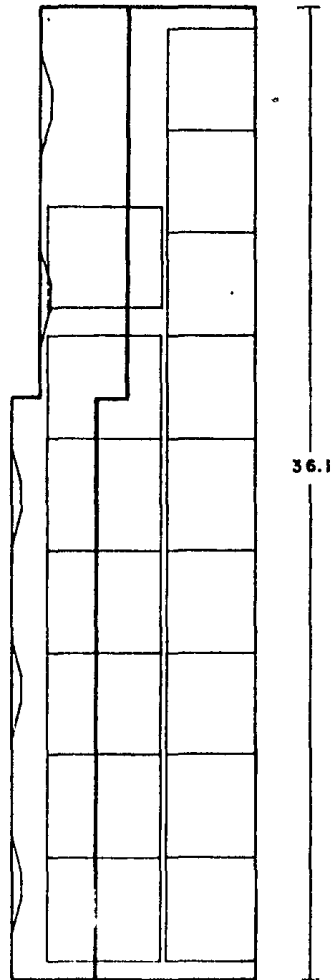
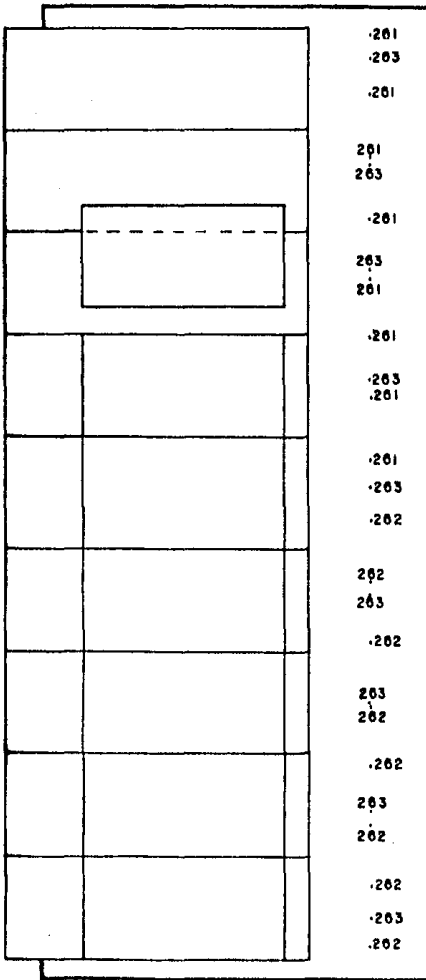
E 1:200
Acot. m

NAVE 7

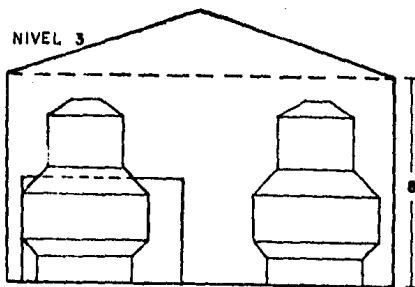
E 11 200 140
Acot. m



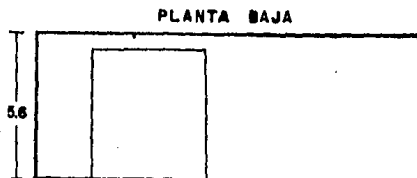
NIVEL 1 y 2



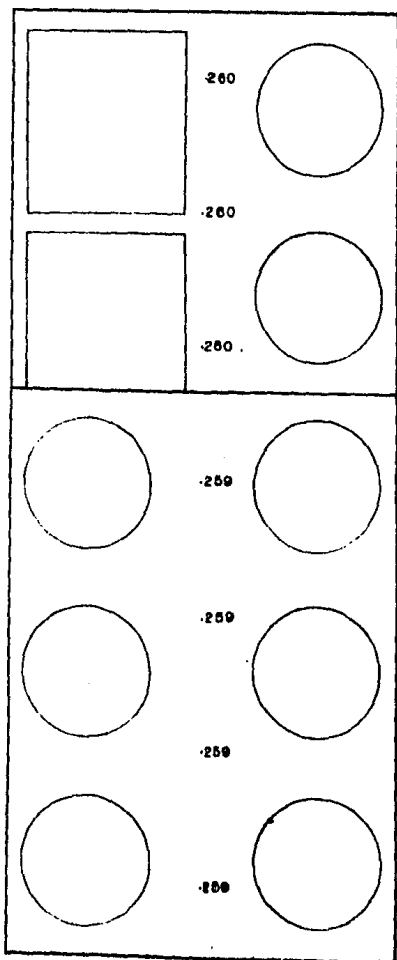
NAVE 7



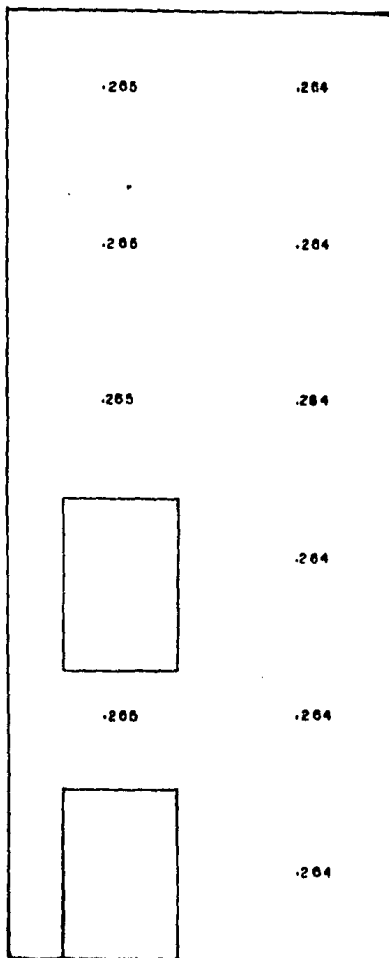
15.4



15.4

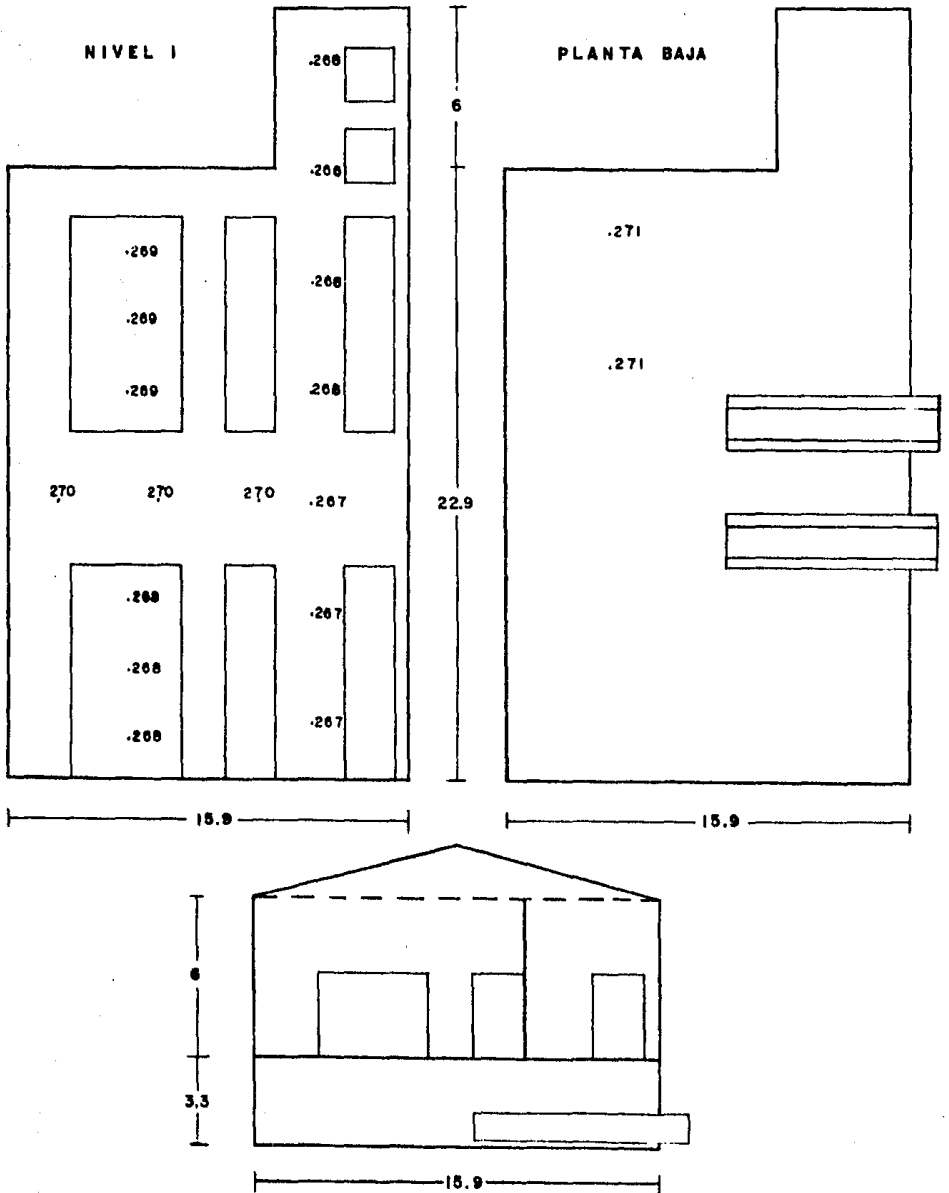


36.1



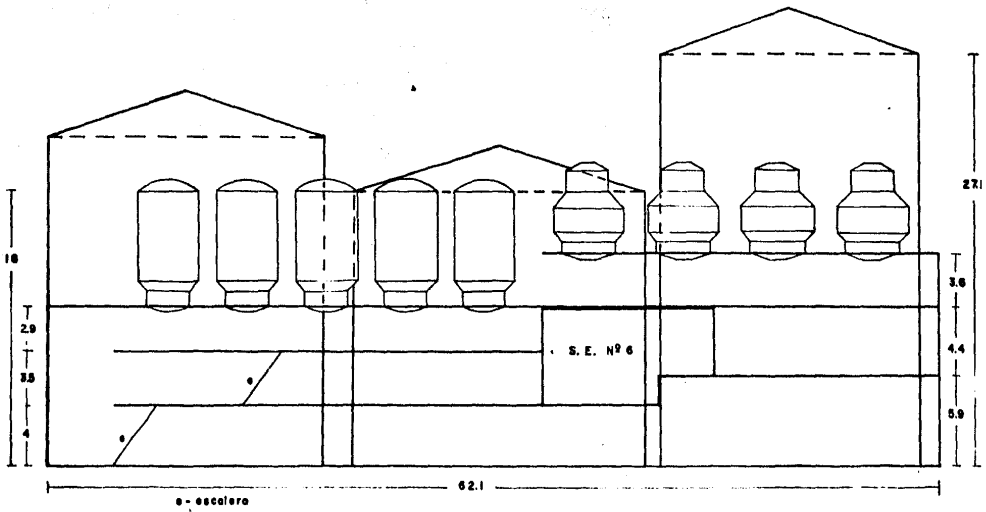
36.1

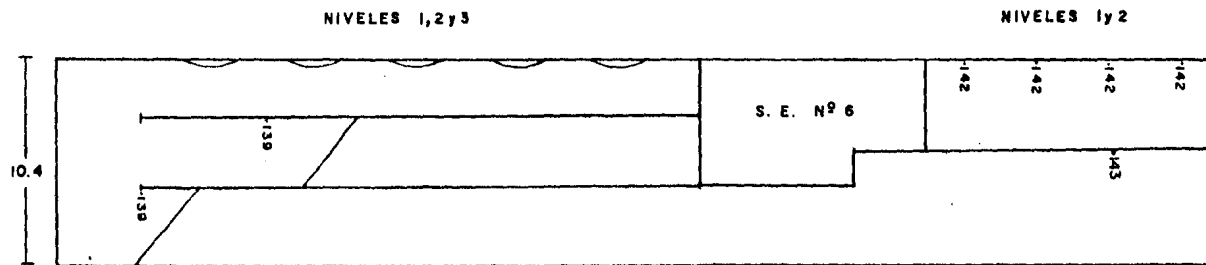
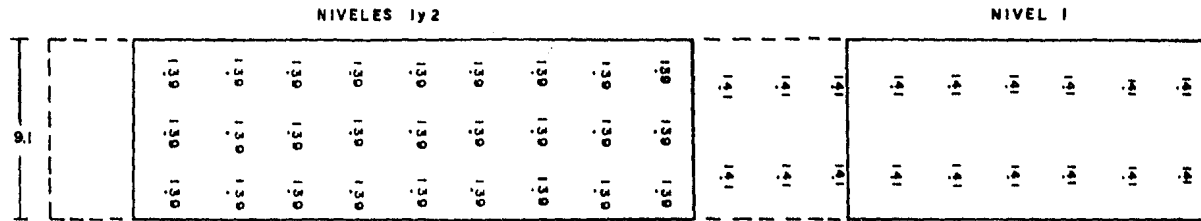
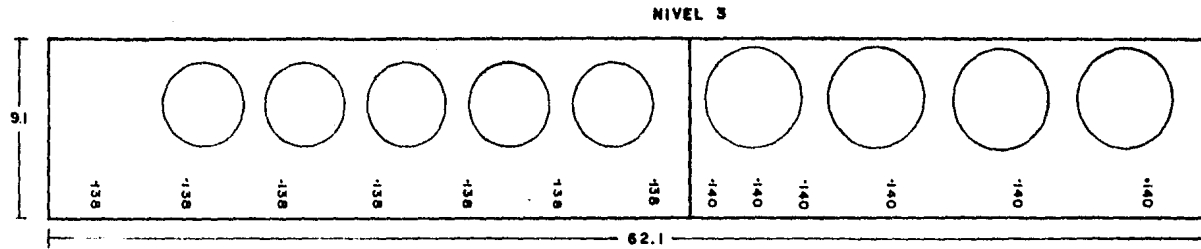
NAVE 8



Et 250
Acot. m

NAVE 9





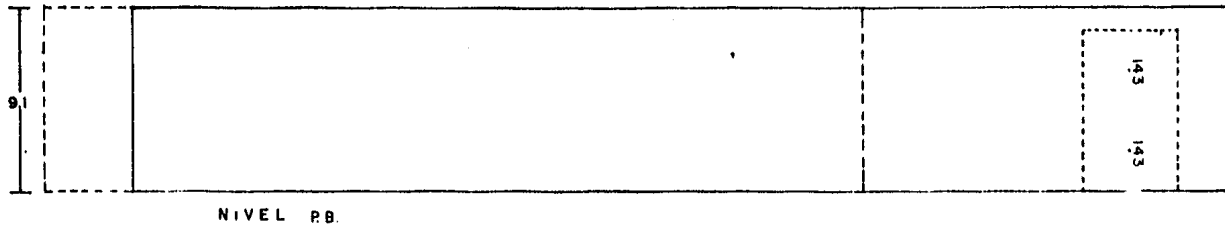
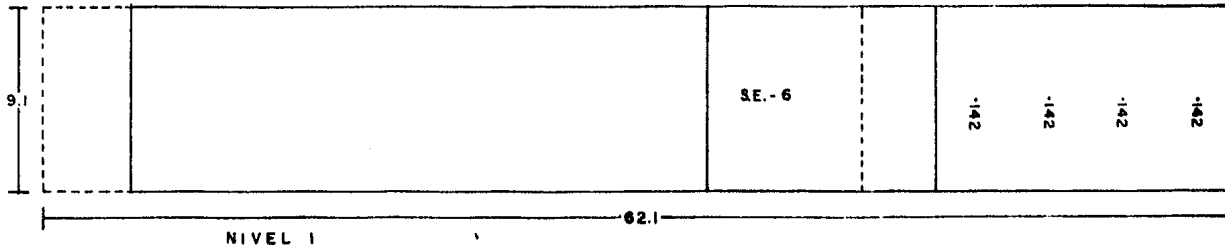
SECCION 1

SECCION 2

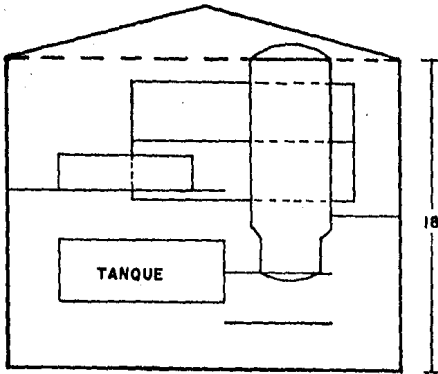
NAVE 9

E 1:250

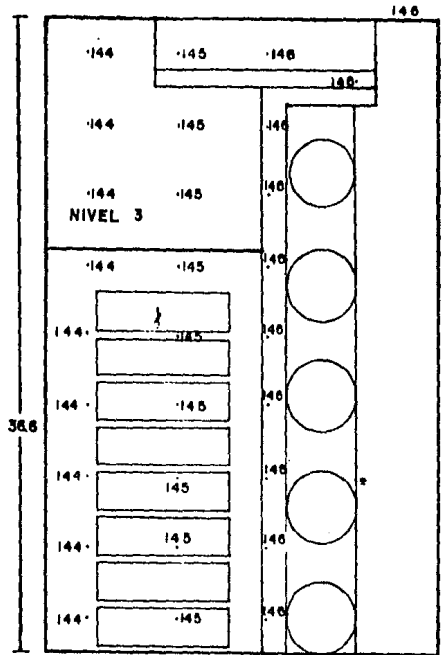
Acot. m



NAVE 10

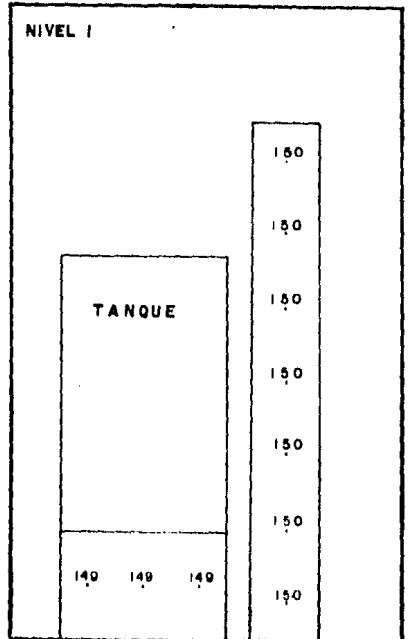
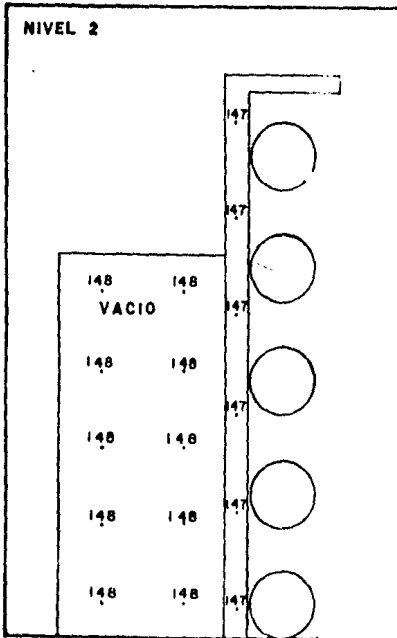


E11300
Acot. m



23.9

23.9

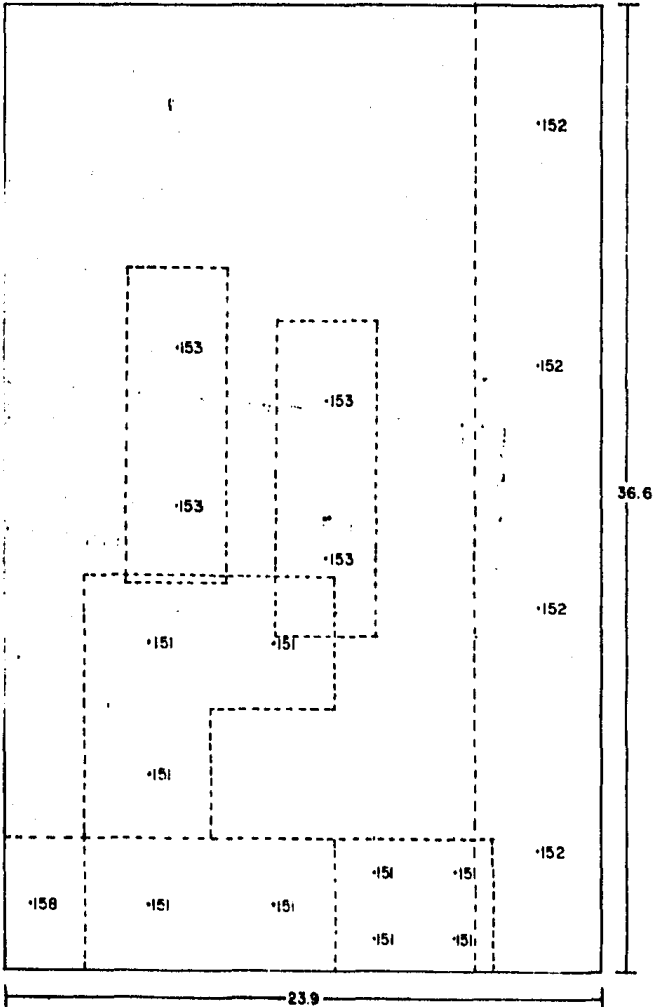


E 1:200

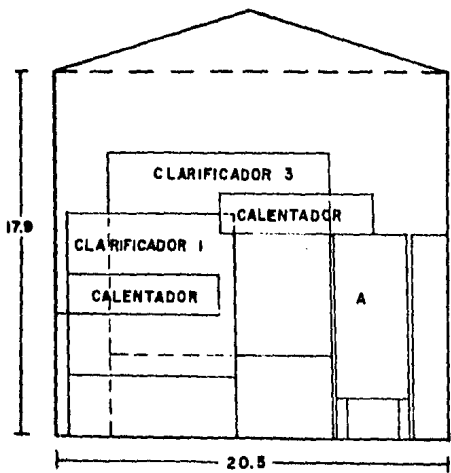
Acol.m

NAVE 10

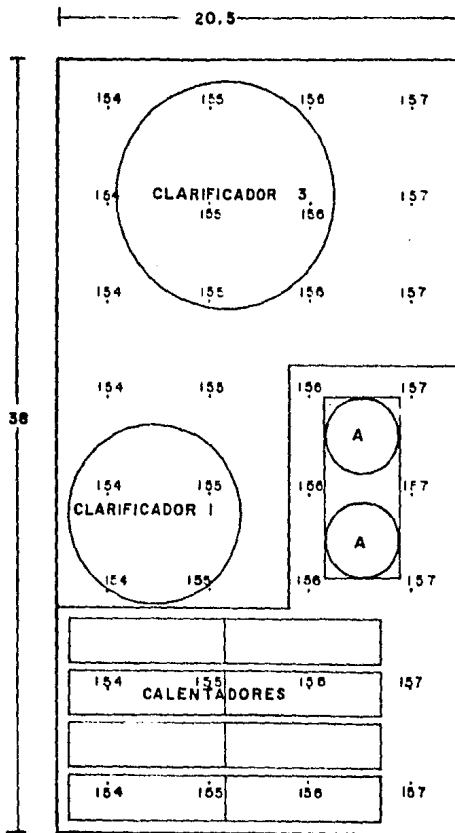
NIVEL P.B.



NAVE II

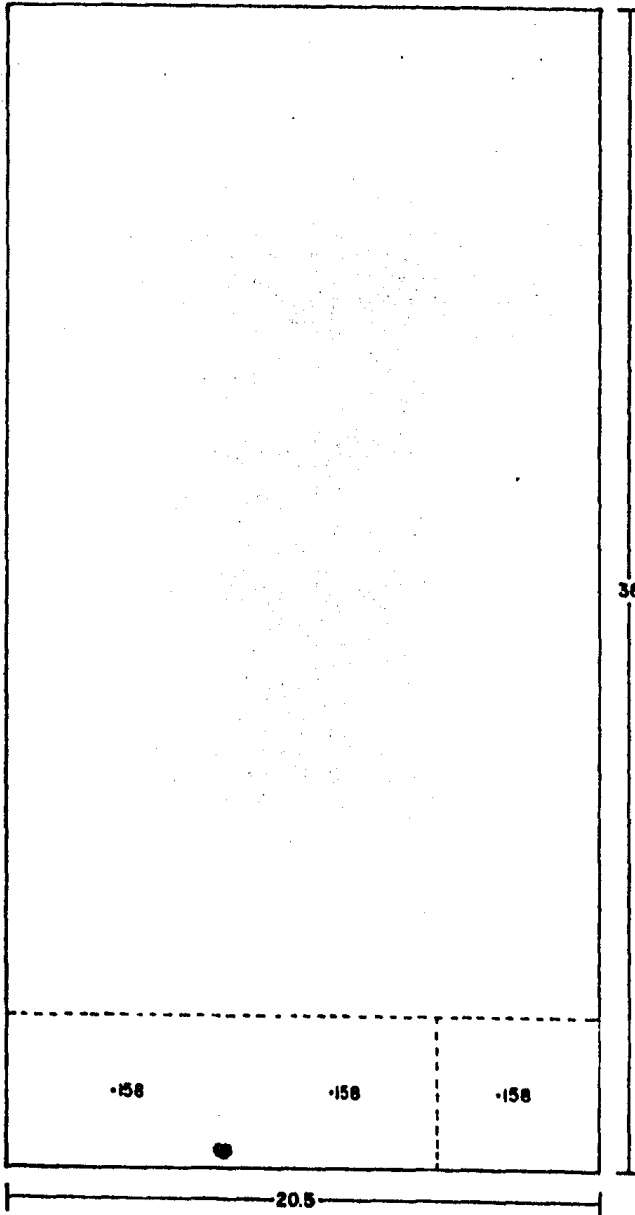


A - ALCALIZACION

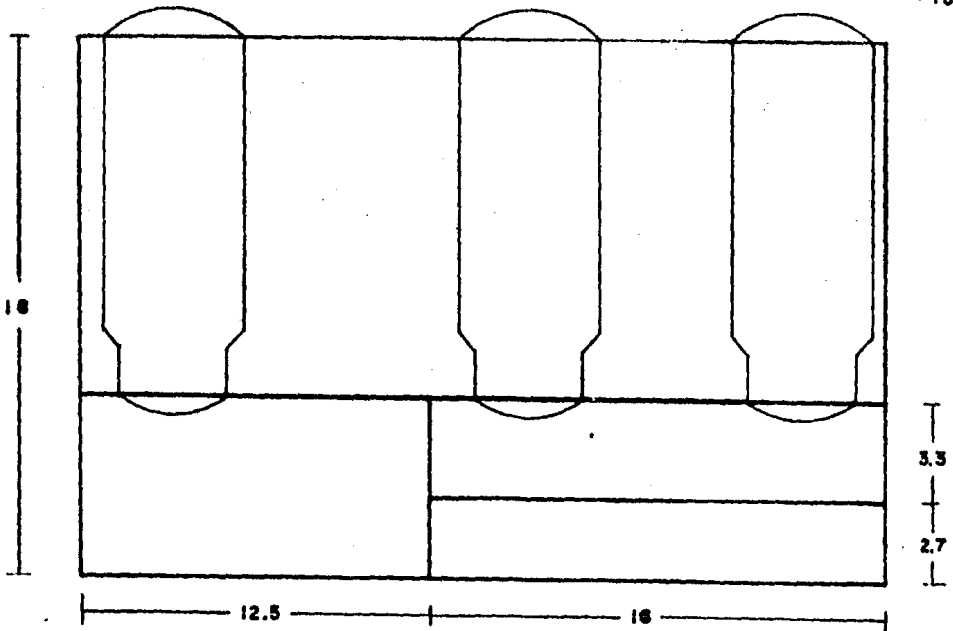


NAVE II
NIVEL P.B.

E: 1:200
Acot. m

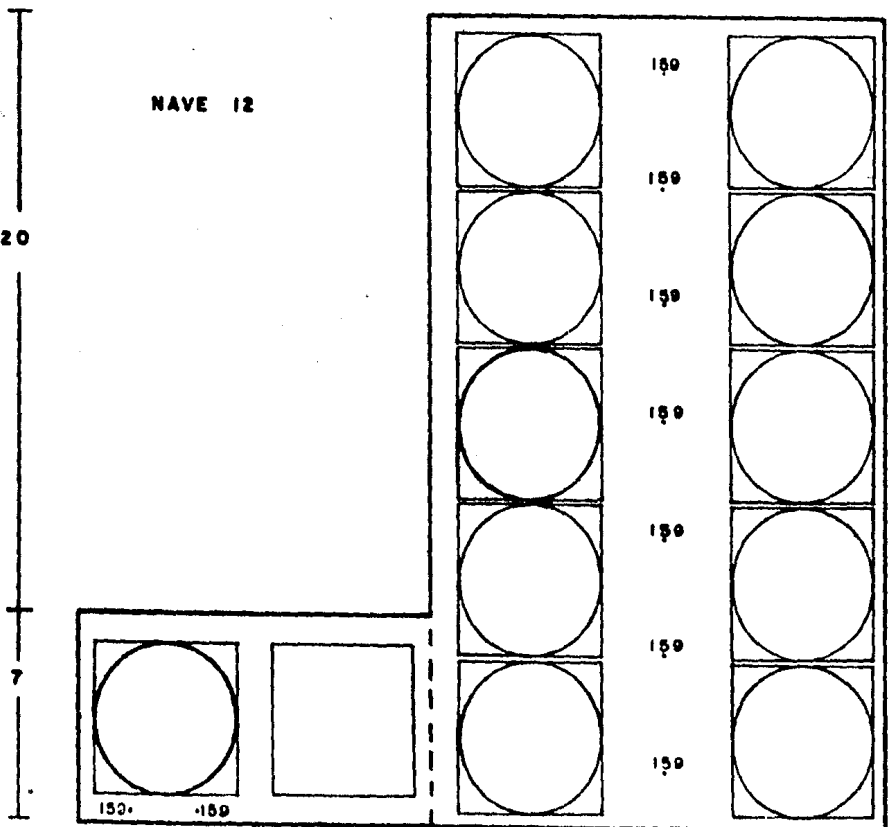


150



3.3
2.7

E 1:200
Acot. m



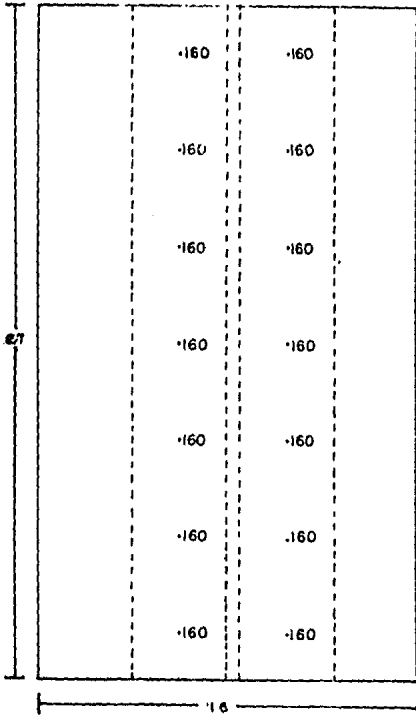
NAVE 12

20

7

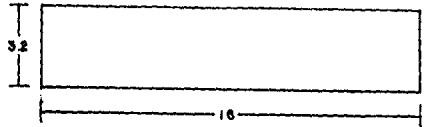
15.0 15.0

15.0
15.0
15.0
15.0
15.0
15.0

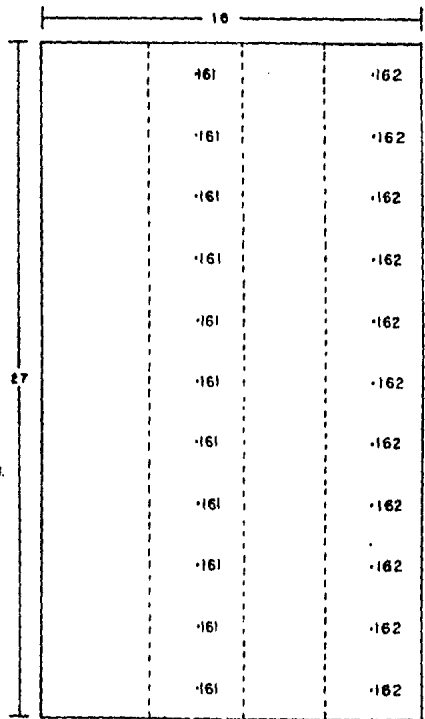


NAVE 12

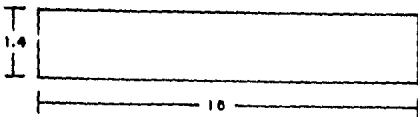
E 1:200
Acot. m



NIVEL 1

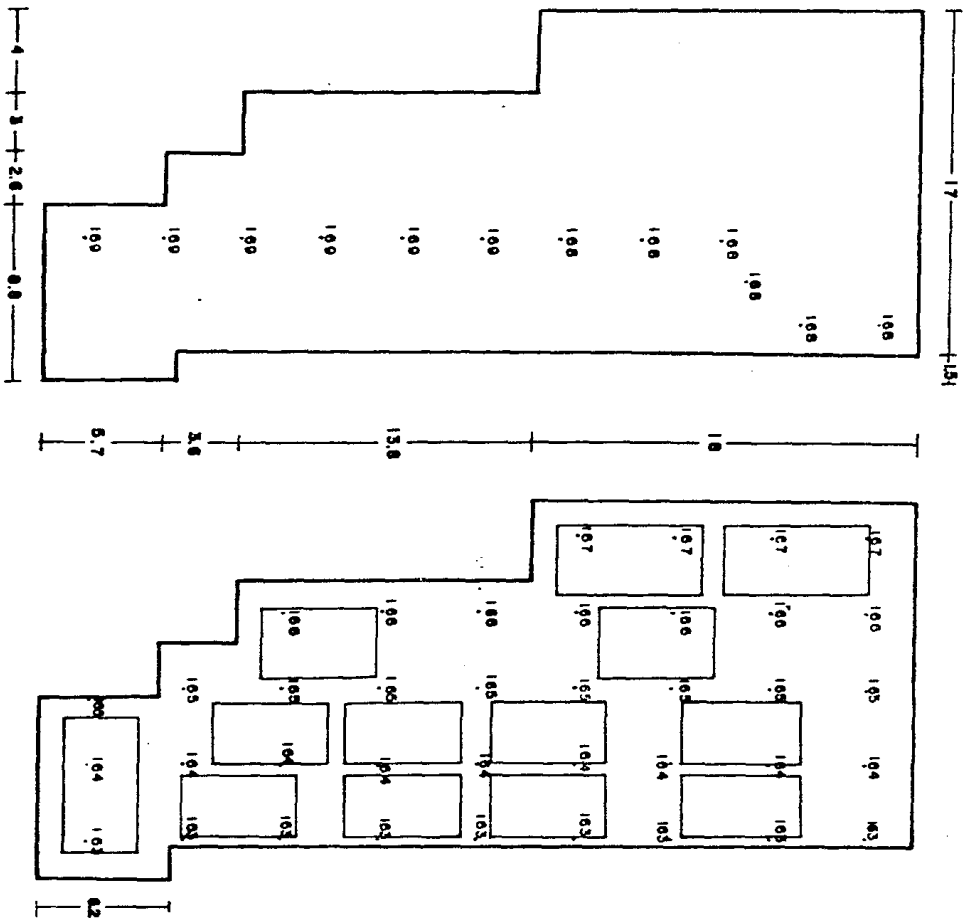
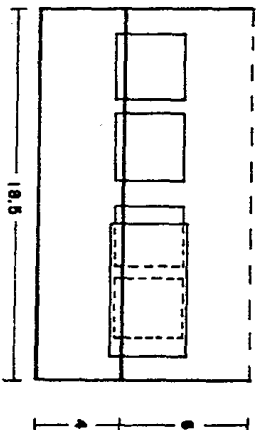


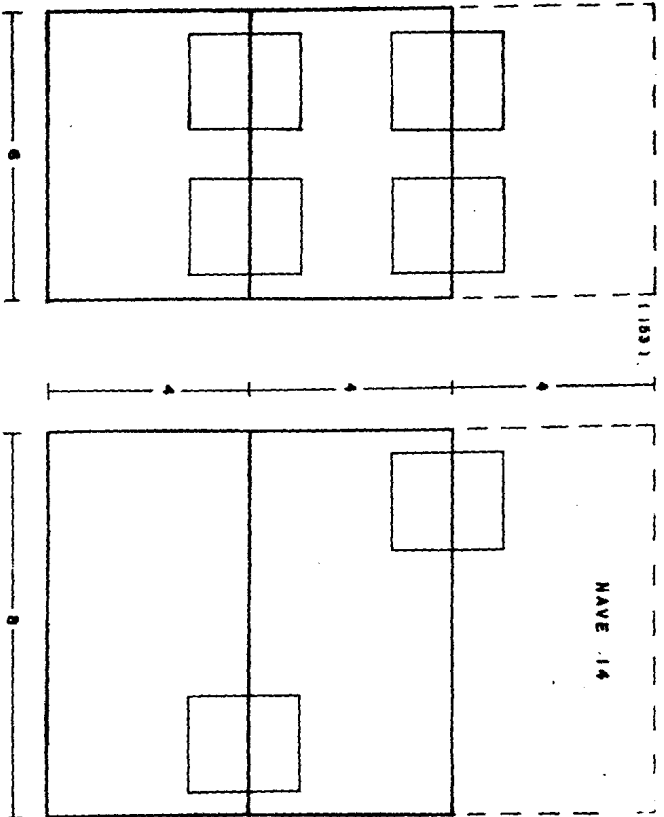
NIVEL P.B.



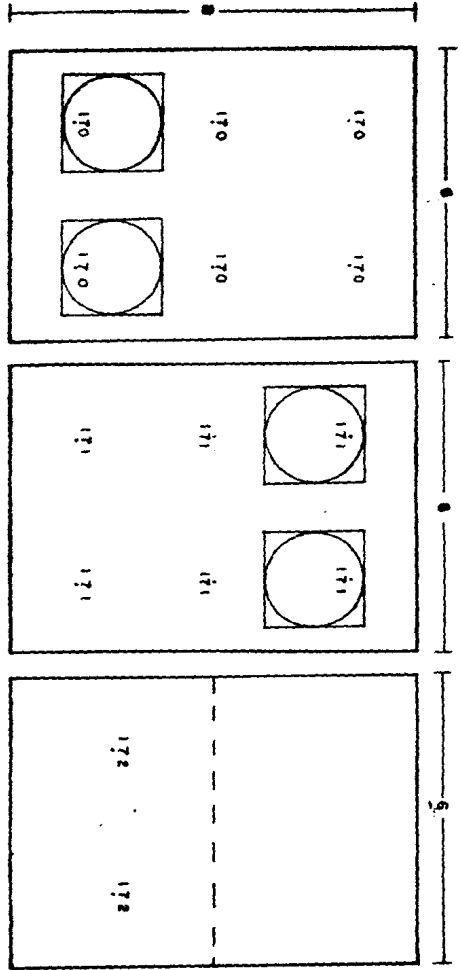
NAVE 13

(102) E 11250
Acq. m

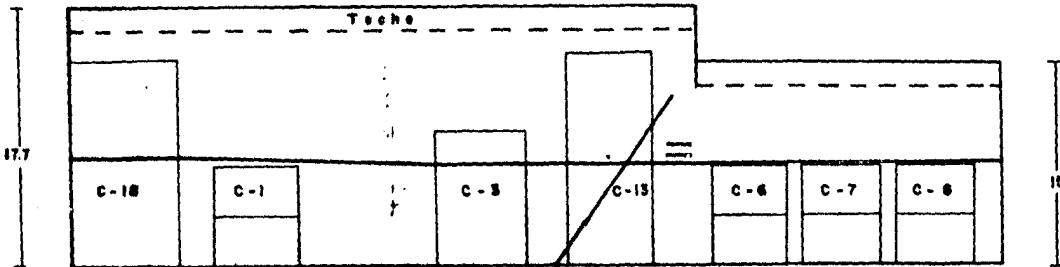
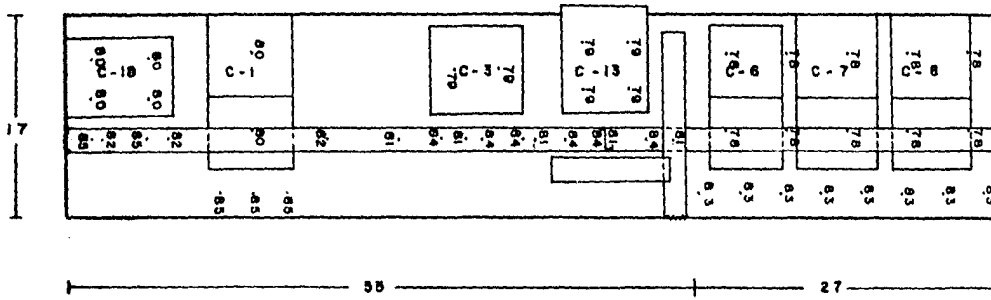




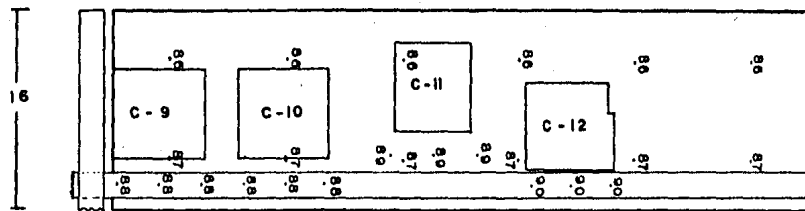
E 11100
Acet. m



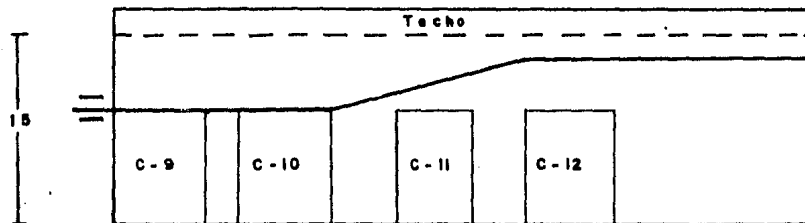
NAVE 18



NAVE 16

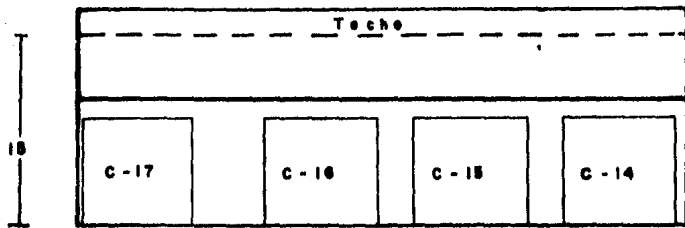
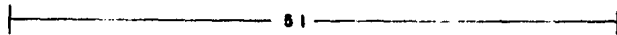
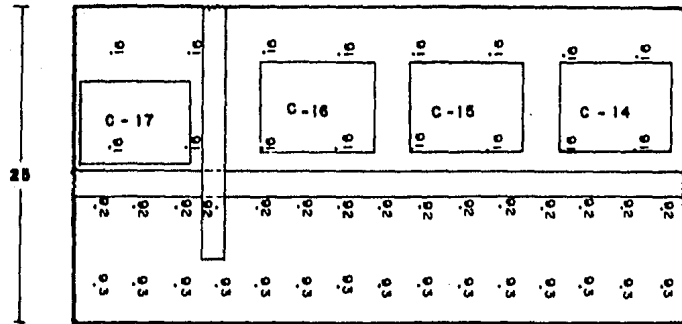


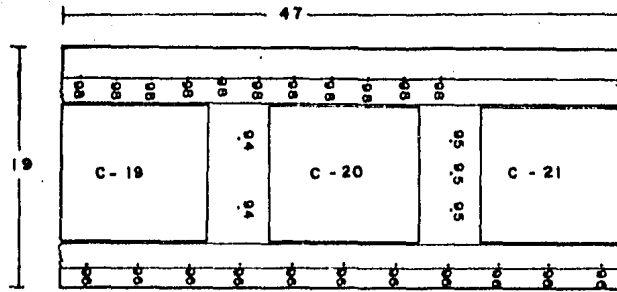
58.5



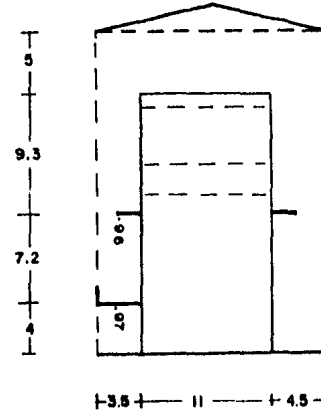
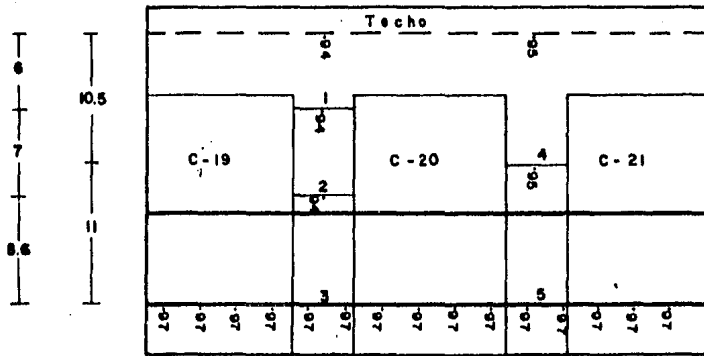
NAVE 17

E 1-400
Acot. m

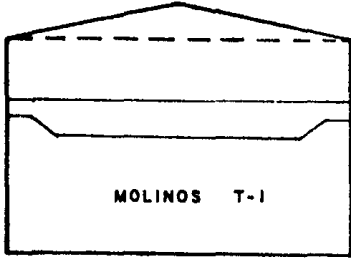




NAVE 18



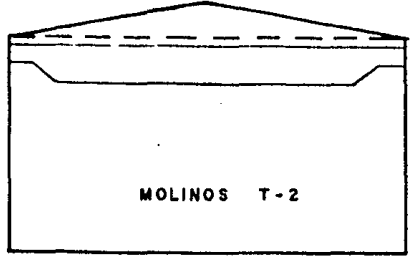
NAVE 19



MOLINOS T-1

20.5

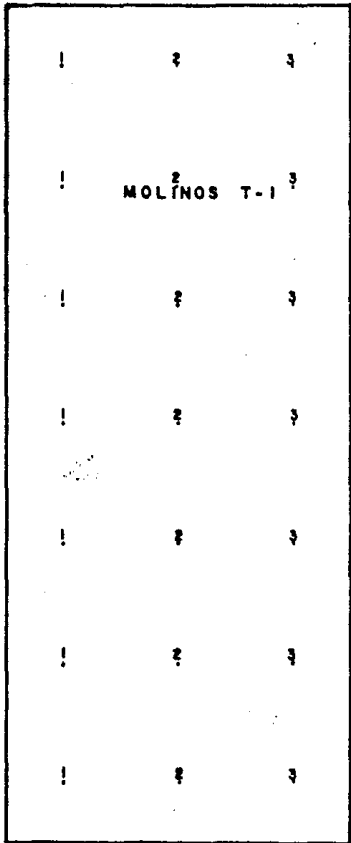
NAVE 20



MOLINOS T-2

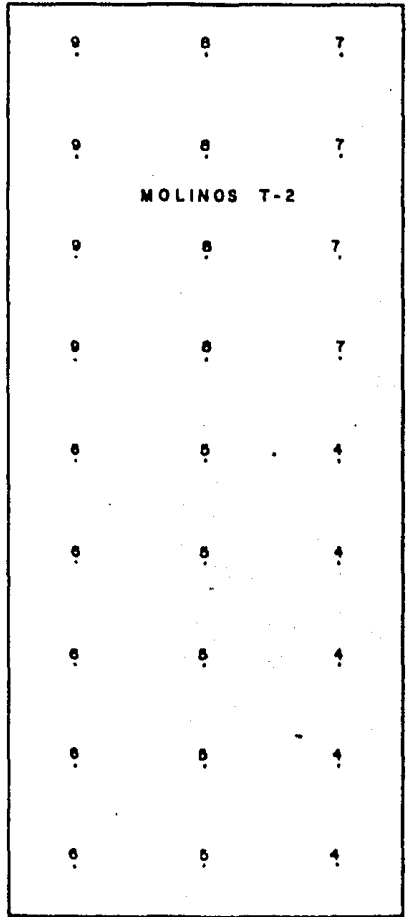
23.5

12.1



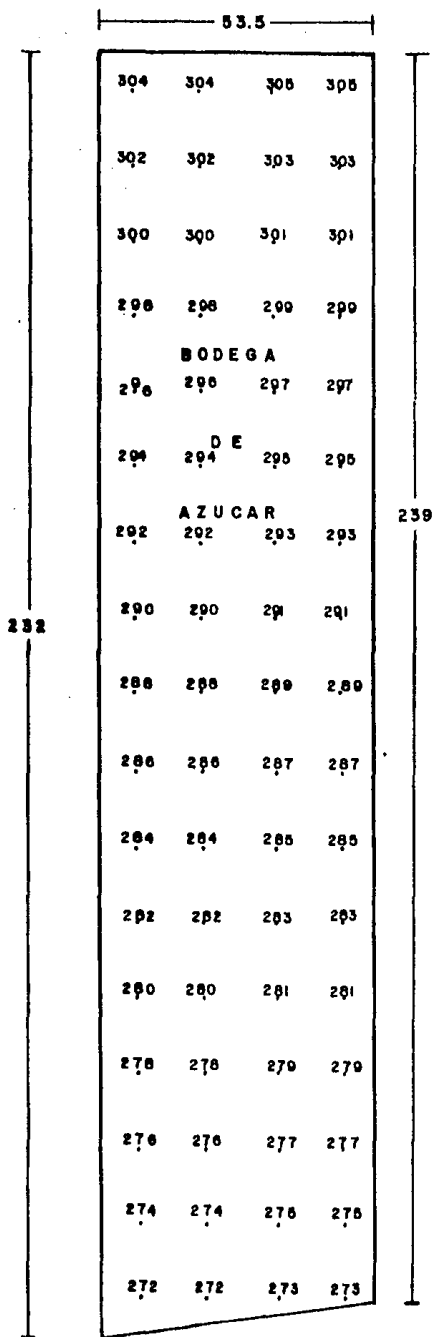
MOLINOS T-1

47

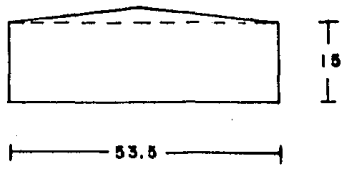


MOLINOS T-2

51

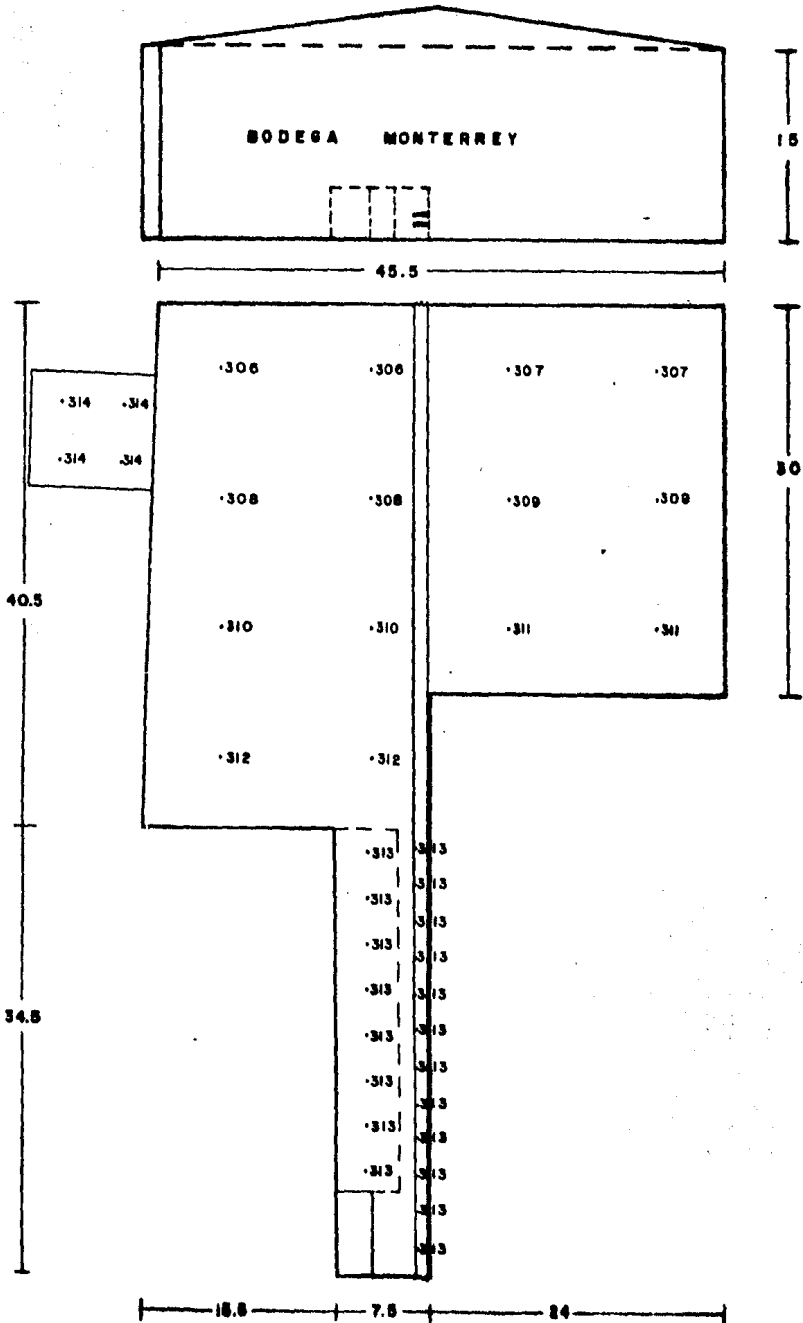


N A V E 2 5



NAVE 24

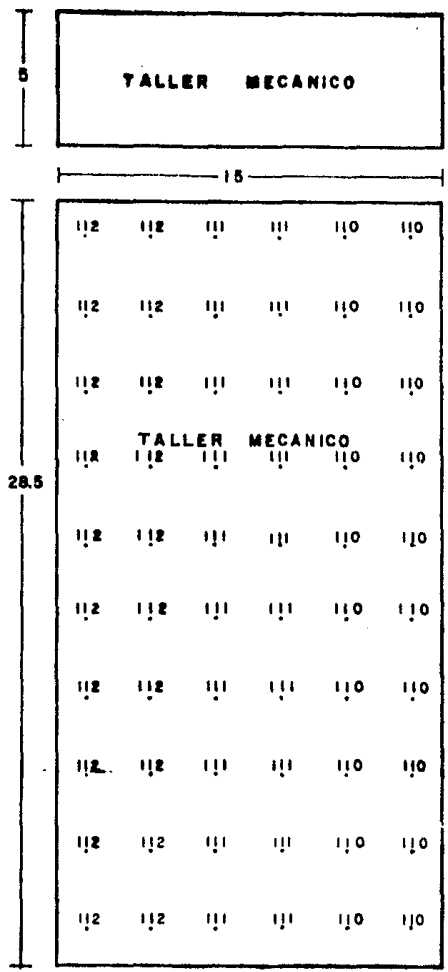
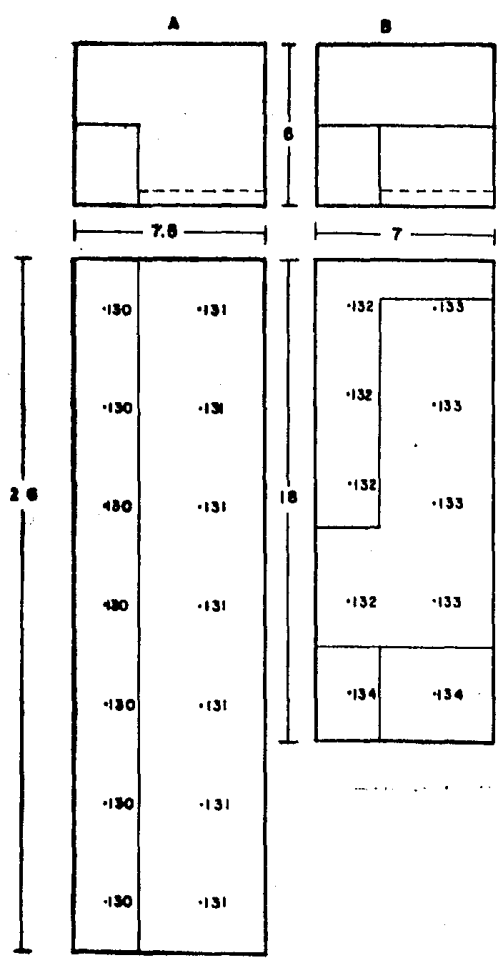
(101) E J 400
Acot. m



NAVE 25

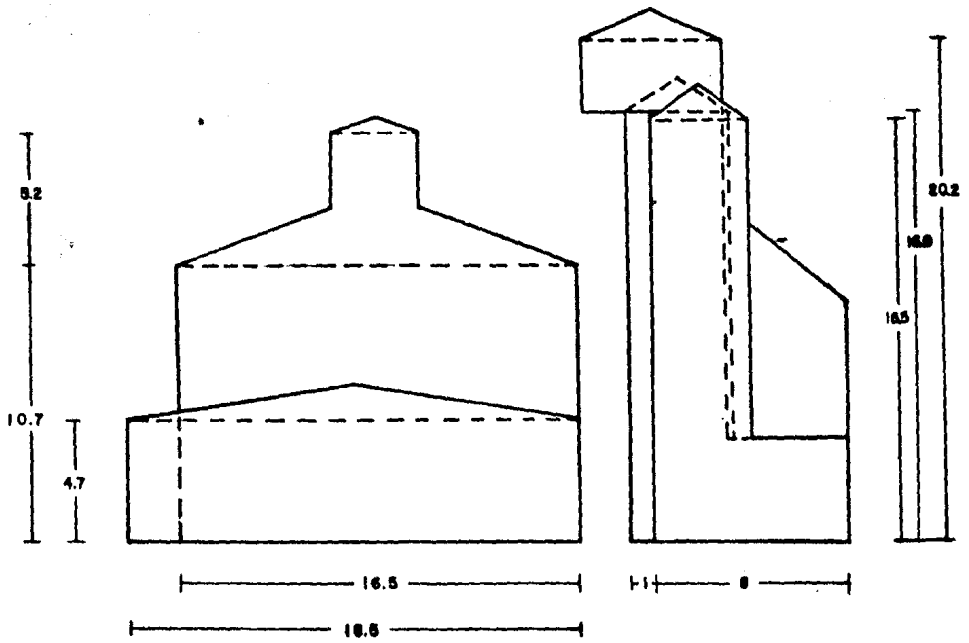
NAVE 26

BOMBAS DE RIO



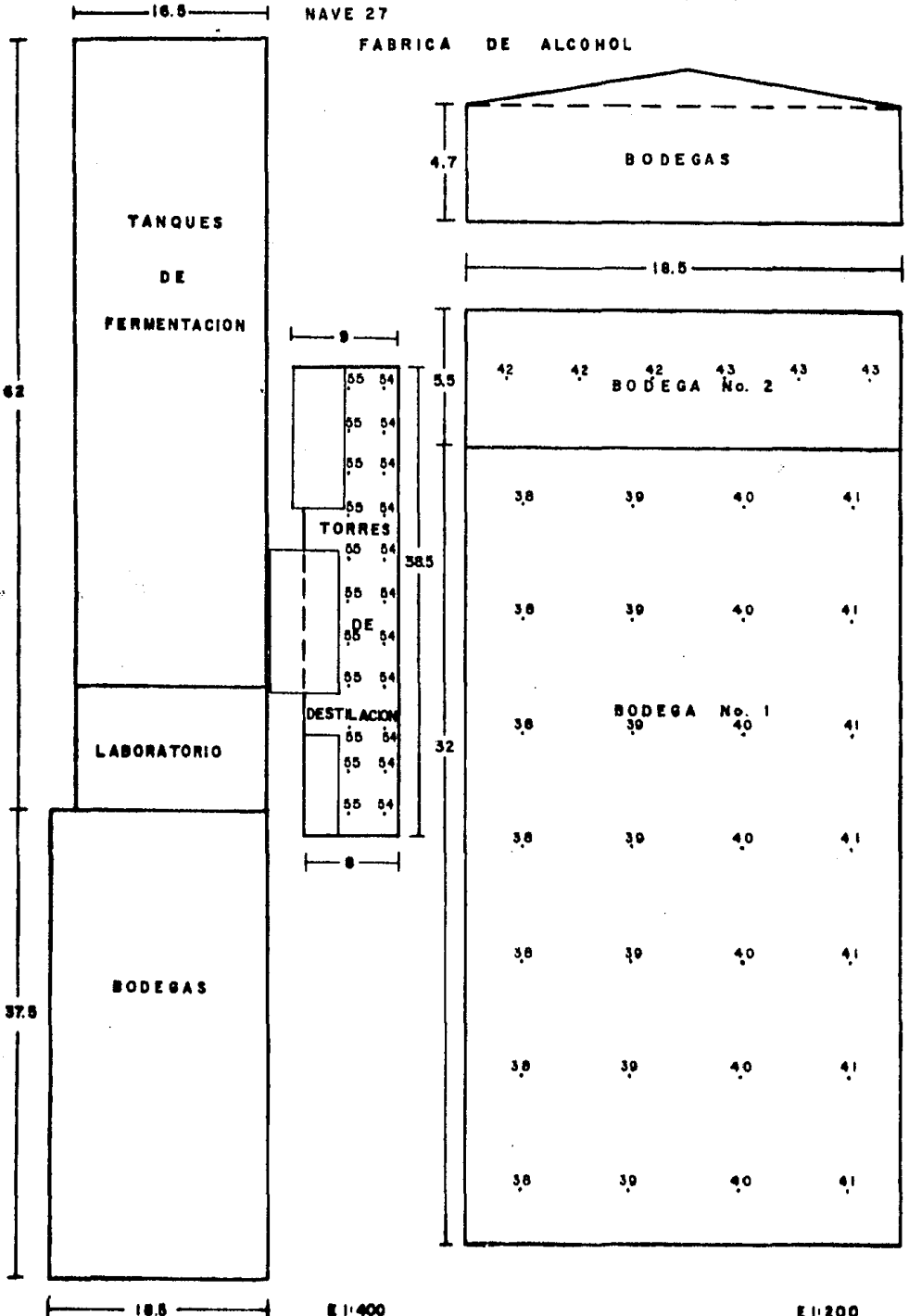
163
E 1:200
Acot. m

FABRICA DE ALCOHOL



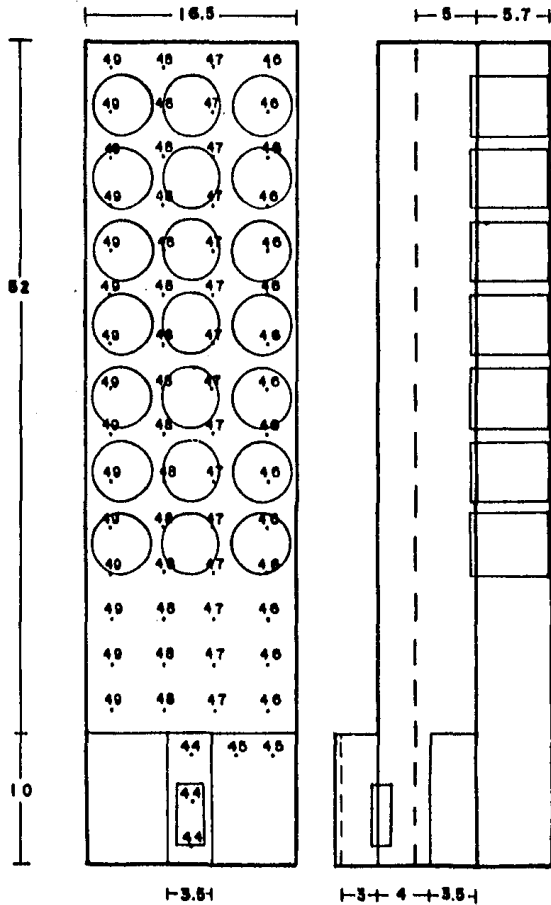
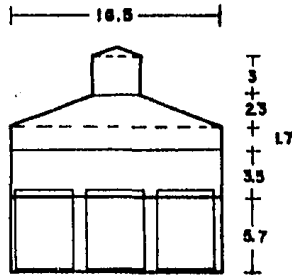
NAVE 27

FABRICA DE ALCOHOL



NAVE 28
FABRICA DE
ALCOHOL

TANQUES DE
FERMENTACION

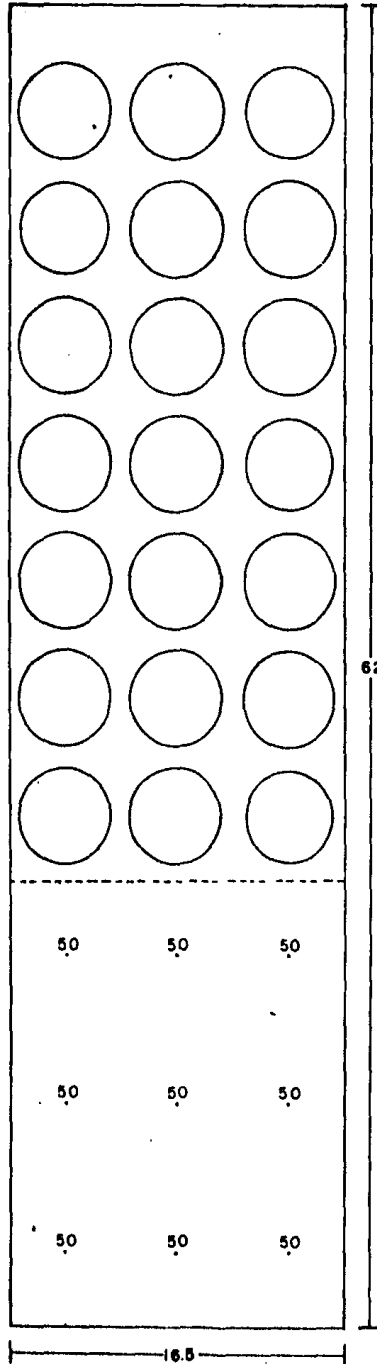


NAVE 20

E 1:250

Acot. m

NIVEL P.B.

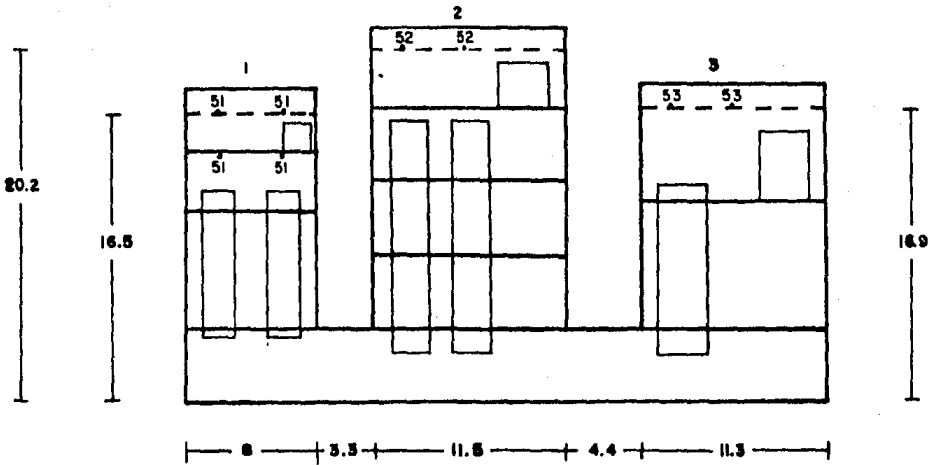


FABRICA DE ALCOHOL

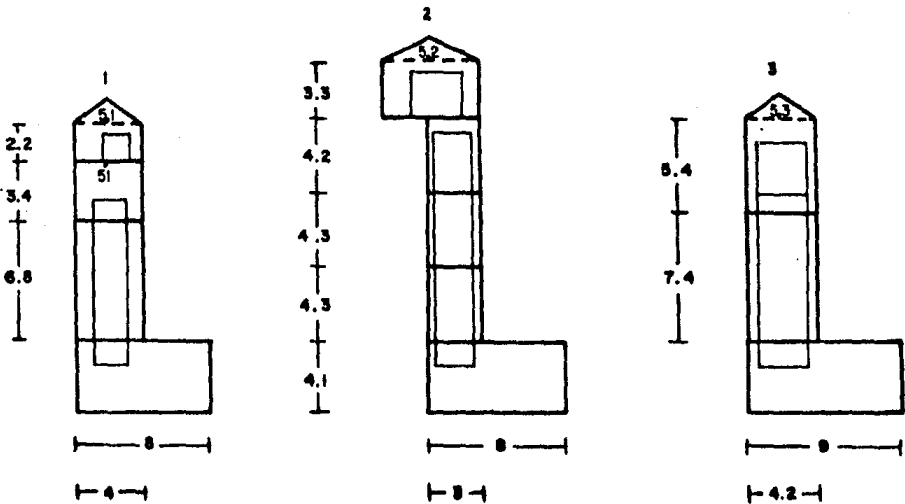
167

TORRES DE DESTILACION

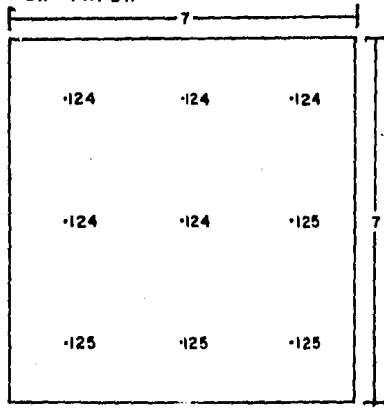
E 1: 300
Acot. m



NAVE 29

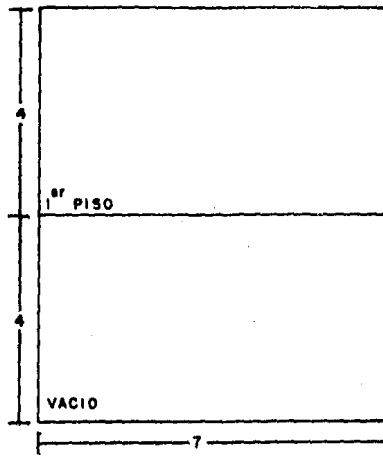


MEX - PAPER

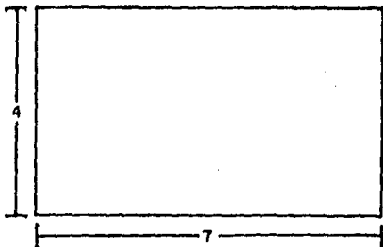
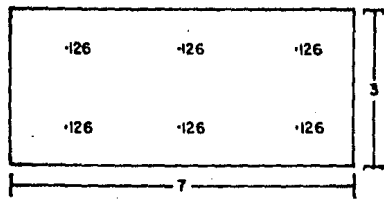


1º PISO

E 1:100
Acot. m



COMPACTADORES

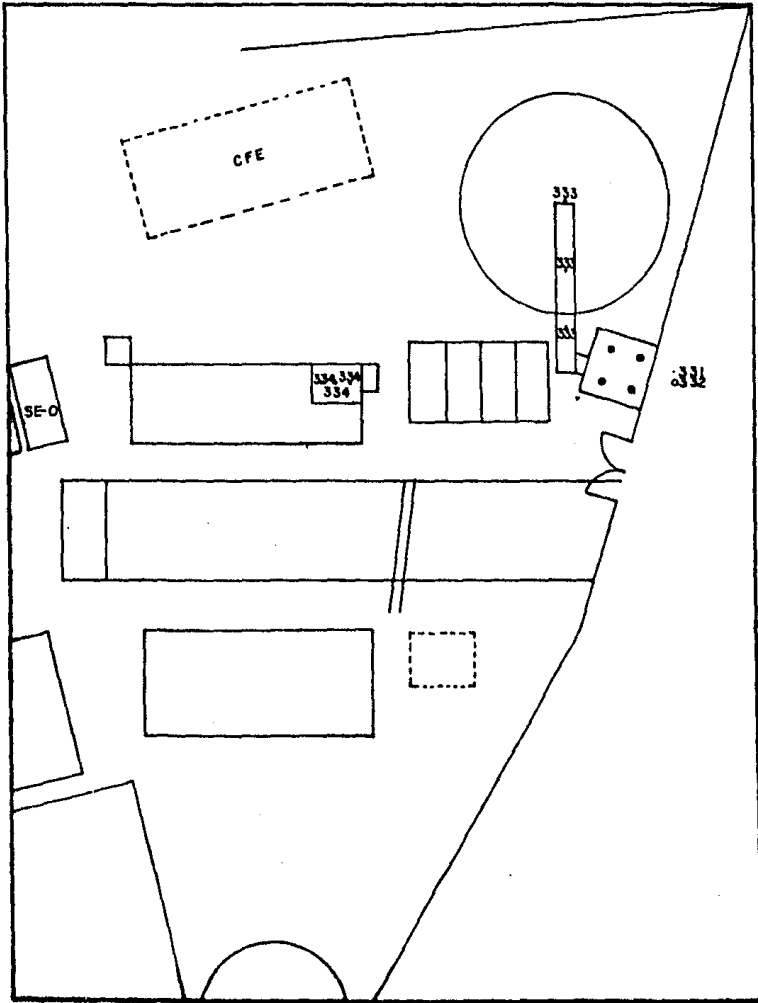


TABLERO DE DISTRIBUCION

NAVE 30

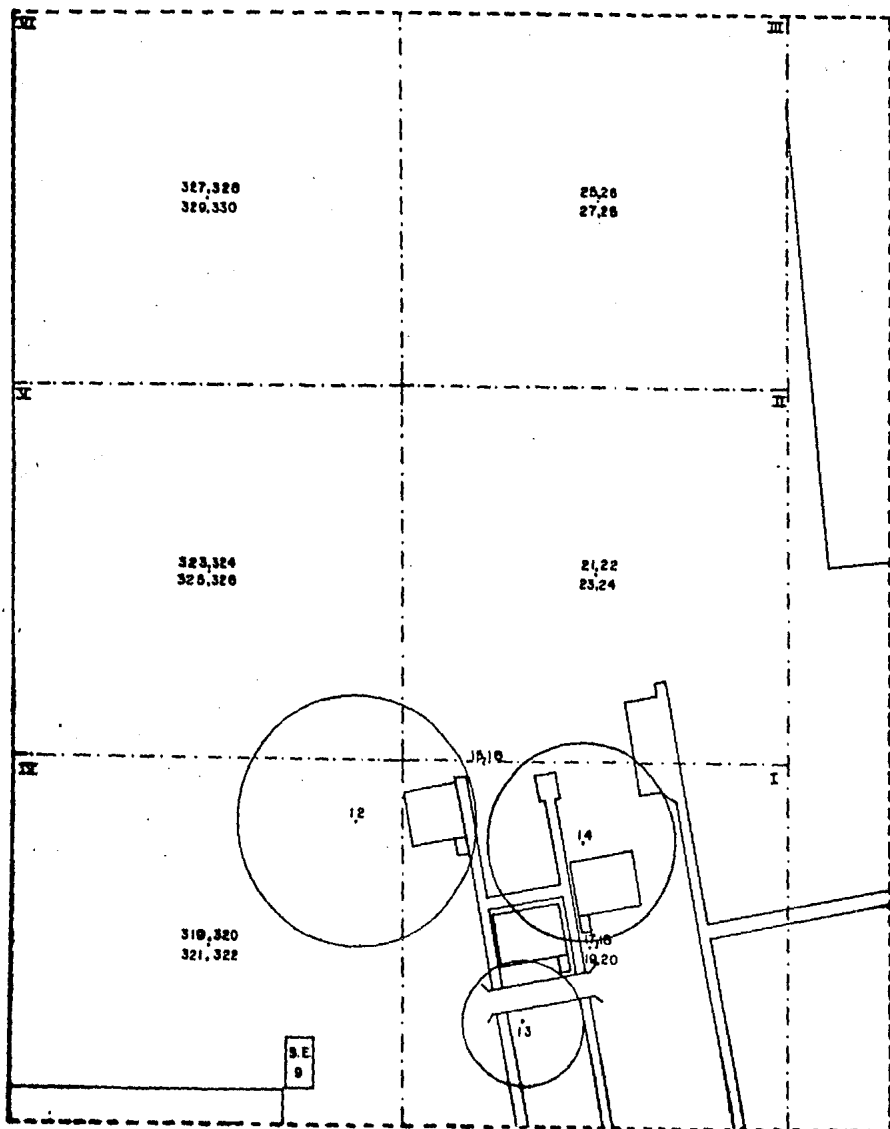
PLANO I TRATAMIENTO DE AGUAS (Interior)

E 1 : 400
Acot. m



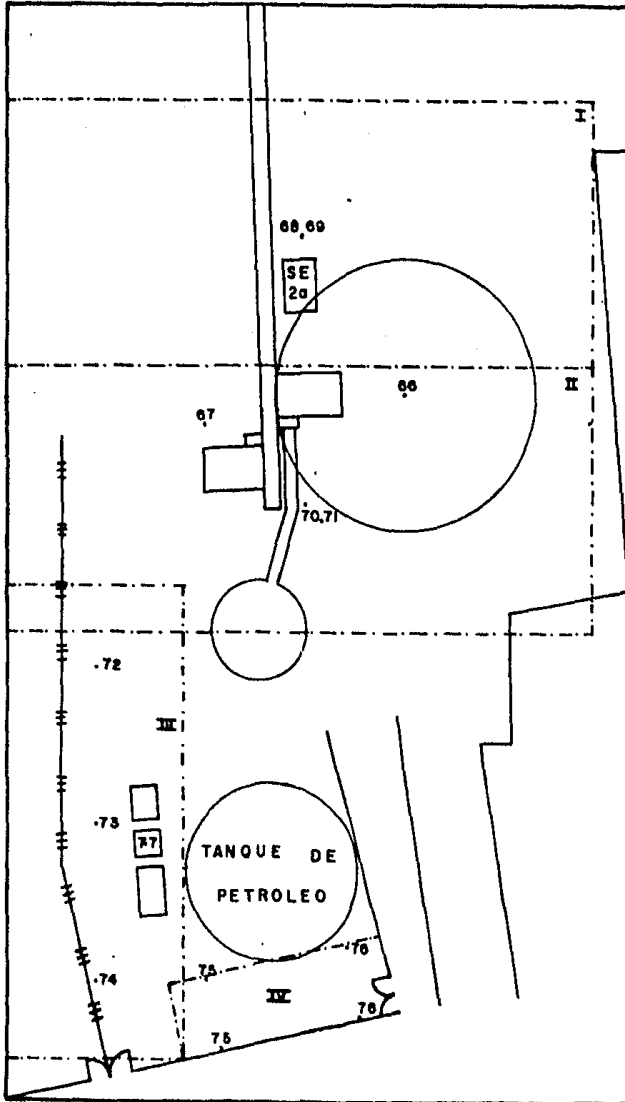
PLANO II BATEY TANDEM No. 1,2 y 3

E 1:1000
Acot. m



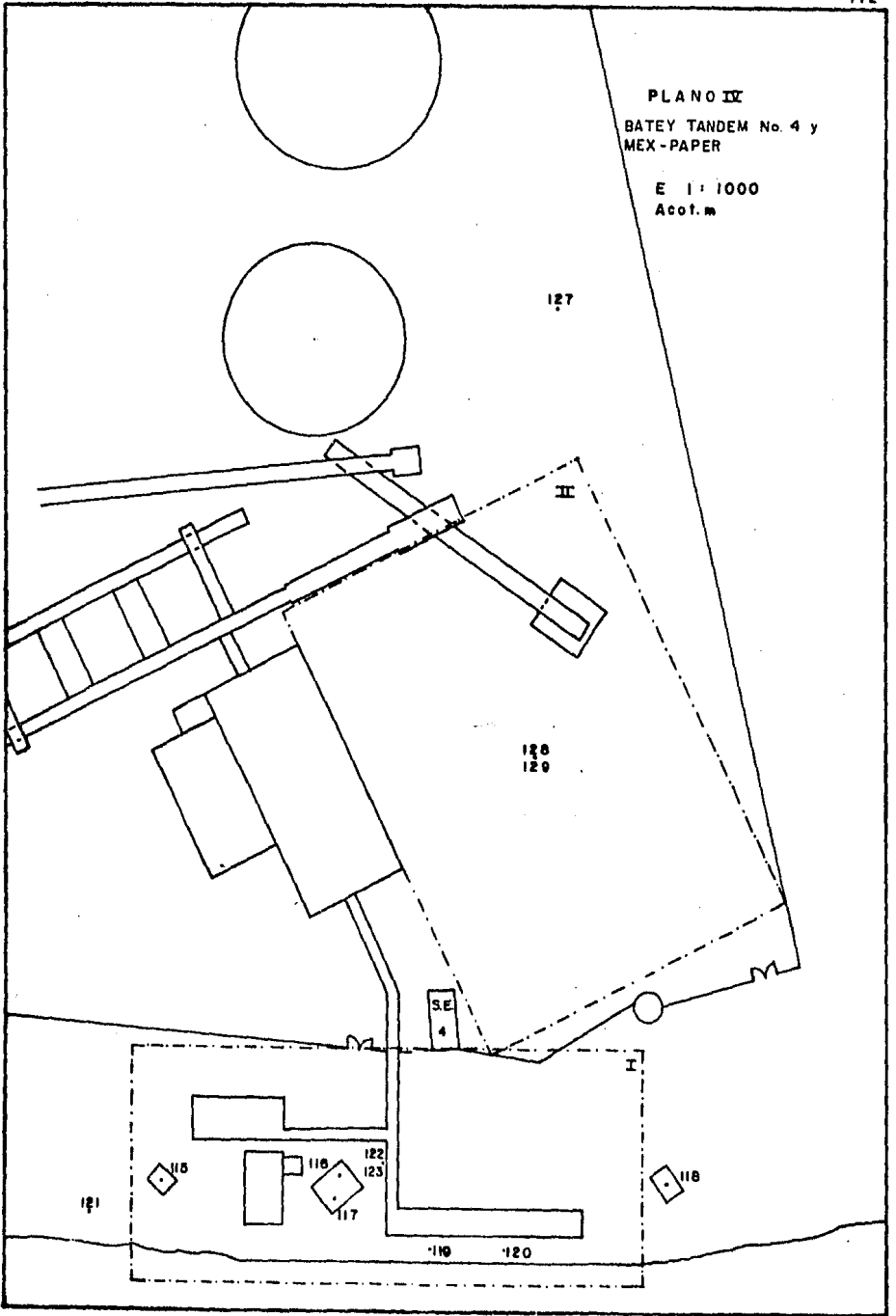
PLANO III BATEY TANDEM No.3
y CALDERAS

E 1:1000
Acol. m



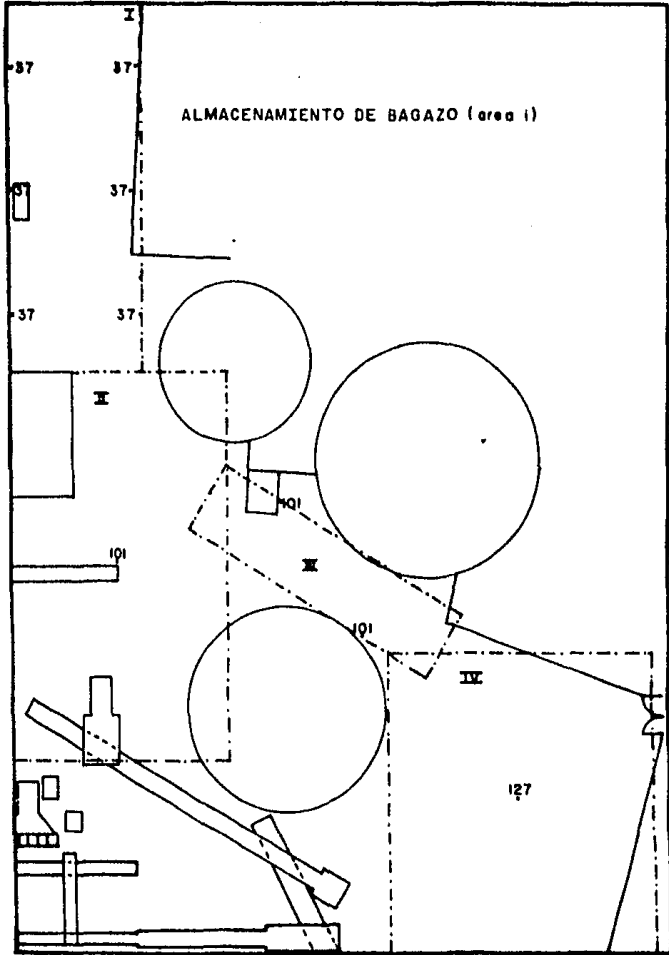
PLANO IX
BATEY TANDEM No. 4 y
MEX-PAPER

E 1 : 1000
Acot.m



PLANO V

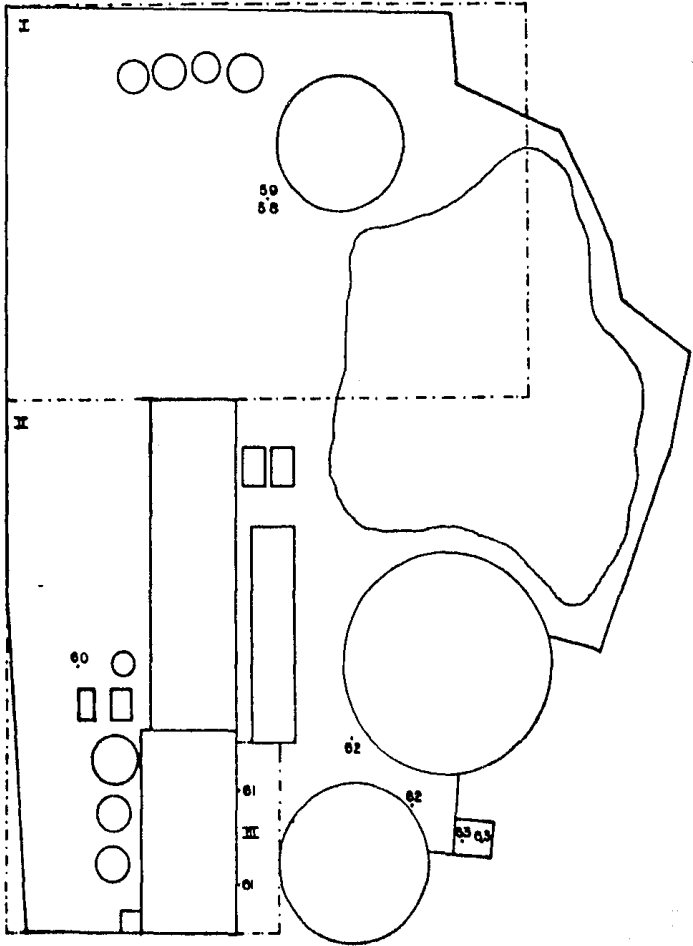
E 1:1000
Acol.m



PLANO III FABRICA DE ALCOHOL

E 1:1000

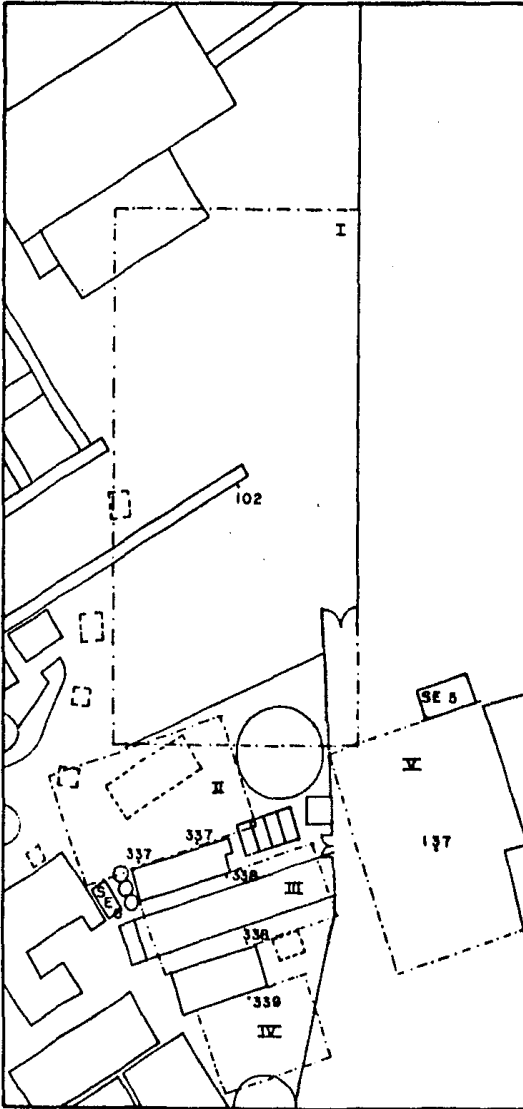
Acot. m



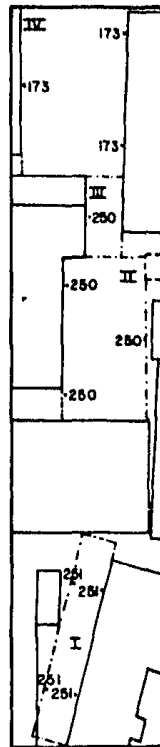
PLANO VII
ALMACENAMIENTO DE BAGAZO (area II),
BOMBAS DE RIO y TRATAMIENTO DE
AGUA (exterior)

E 1:1000

Acot. m

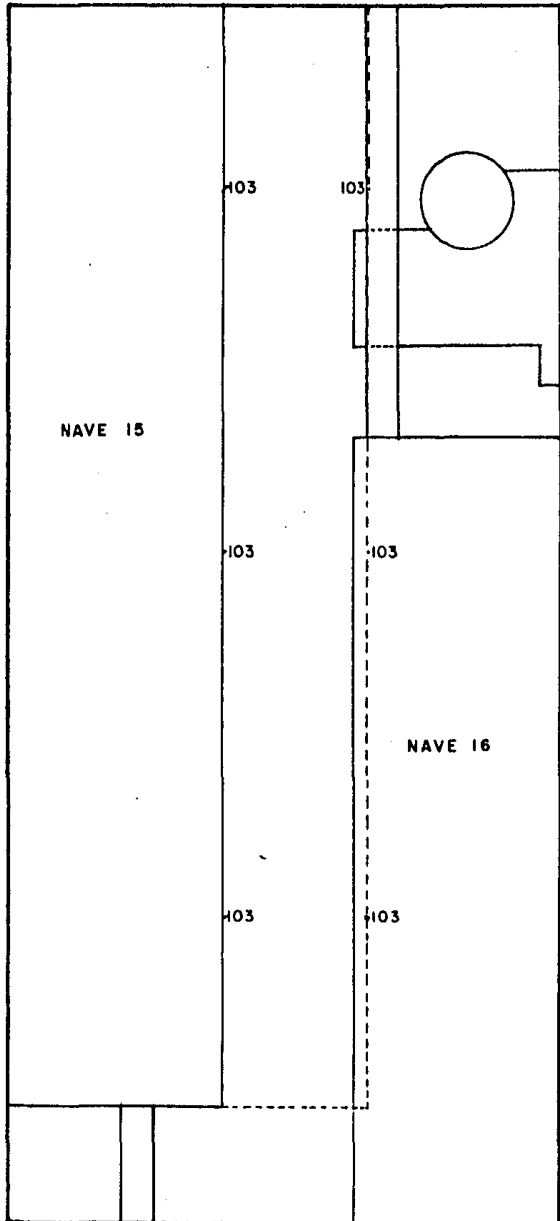


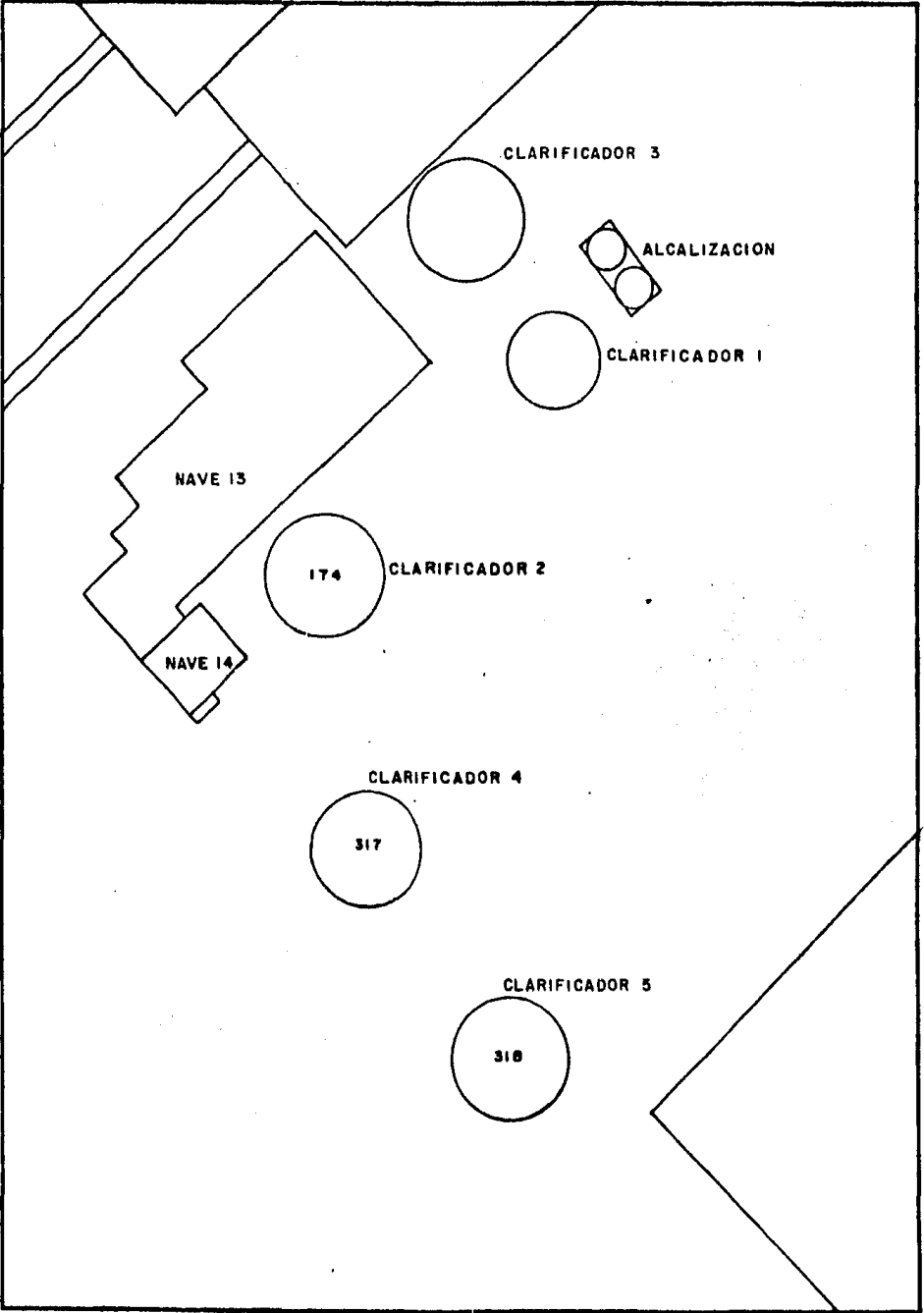
PLANO VIII
PASILLO DE ACCESO A FABRICA
(exterior)

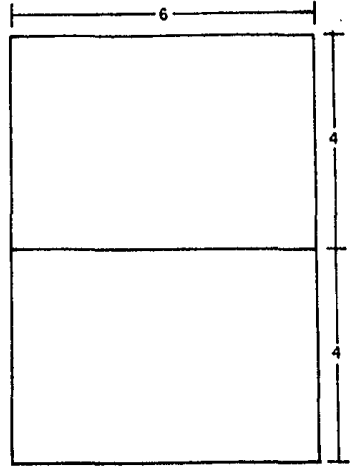
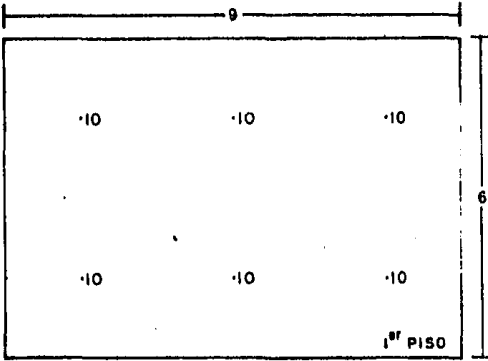


PLANO IX
PASILLO ENTRE NAVES No. 15 y 16

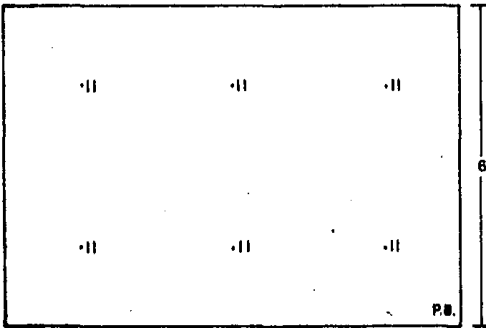
E 1: 400
Acol.m



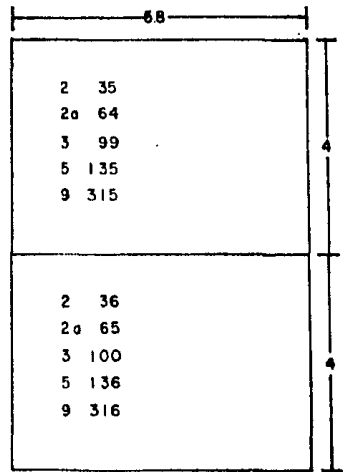
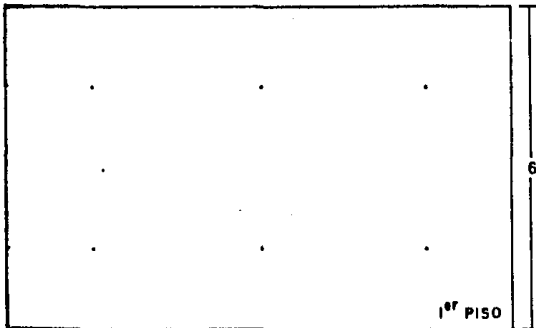




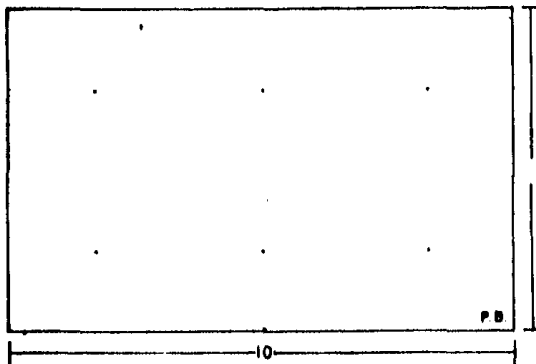
S.E. N° 1

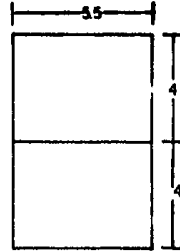
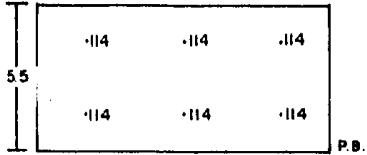
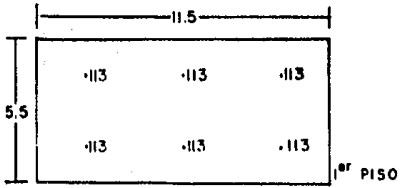


E. 1:100
Acot. m



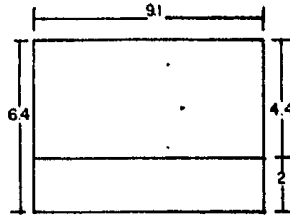
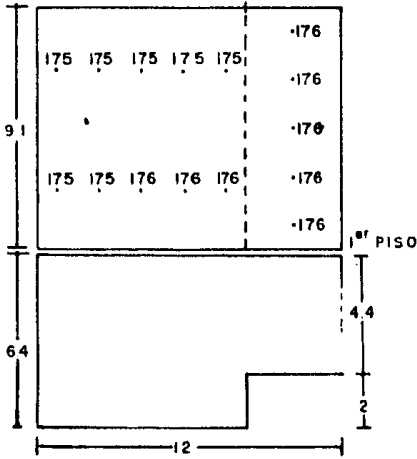
S.E. N° 2, 2a, 3, 5, 9



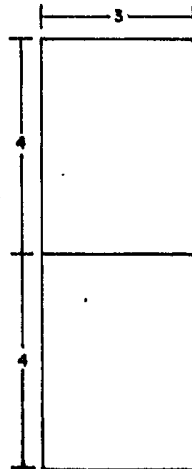
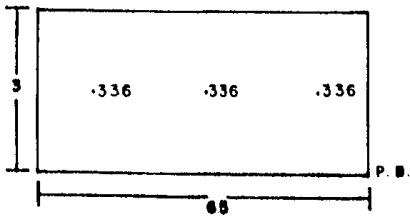
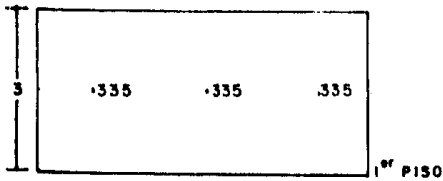


S.E. N° 4
E 1:200

Acot. m

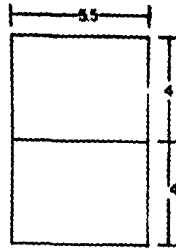
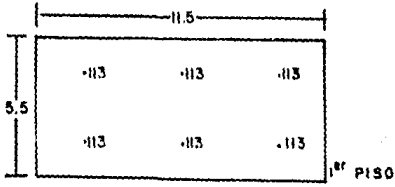


S.E. N° 6
E 1:200

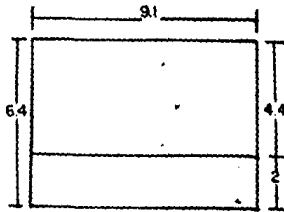
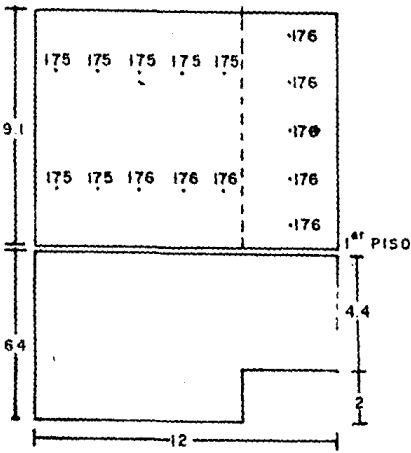
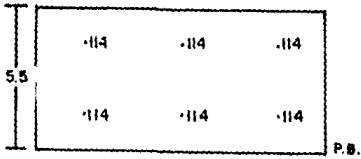


S.E. N° 8
E 1:100

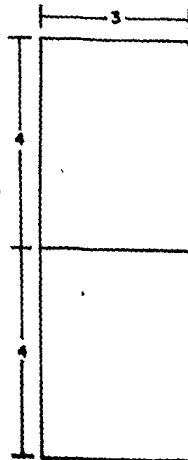
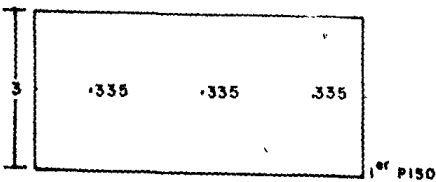
Acol. m



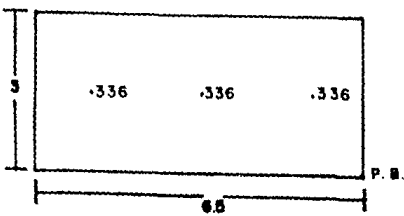
S.E. N° 4
E 1:200



S.E. N° 6
E 1:200



S.E. N° 0
E 1:100



Cálculo de Circuitos Derivados

En esta sección se presentan las tablas conteniendo los datos de los circuitos derivados de alumbrado.

La tabla No. 4 contiene el número y potencia con balastro de las lámparas, balanceo por fase, tipo del medio de desconexión y protección para cada circuito derivado de alumbrado.

La tabla No. 5 da las corrientes, distancias y factores de corrección por temperatura y agrupamiento que se utilizaron en el cálculo y selección del calibre del conductor de los circuitos derivados, por los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión.

La tabla No. 6 da los diagramas de canalización, mostrando el diámetro del tubo metálico rígido de cada circuito derivado de alumbrado.

Las tablas No. 4, 5 y 6 están divididas en las diferentes subestaciones que alimentan a cada circuito derivado de alumbrado.

Se presenta un ejemplo del cálculo de un circuito derivado de alumbrado y su canalización.

Ejemplo

El ejemplo está basado en el circuito No. 1 de alumbrado, que corresponde a la nave No. 19. El circuito derivado está alimentado por la subestación No. 1.

Datos: Carga de alumbrado: 7 315.00 Watts.
 Corriente del circuito derivado: 33.88 Amp.
 Distancia: 49.10 metros

Se calcularán:

- V) Calibre del conductor,
- VI) Canalización,
- VII) Medio de desconexión y protección del circuito derivado para alumbrado.

V) Calibre del conductor.

A la corriente de 33.88 Amp. le corresponde un conductor calibre No. 8 AWG (45 Amp.).

La corriente de 33.88 Amp., se modificará de acuerdo a los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión.

- G) Método de capacidad de corriente. Para este cálculo se utilizará la fórmula:

$$C.P. = I / (F.T. \times F.A.)$$

donde: I = Corriente nominal del circuito.

C.P. = Capacidad permisible en el conductor.

F.T. = Factor de temperatura.

F.A. = Factor de agrupamiento.

Se considera una temperatura de 40 grados centígrados y un agrupamiento de 4 conductores en la canalización.

$$C.P. = 33.88 / (0.88 \times 0.8) = 48.13 \text{ Amp.}$$

A esta corriente le corresponde un conductor calibre No. 6 AWG (65 Amp.).

H) Método de caída de tensión. Para este método se utilizará la fórmula:

$$S = 2.0 D I / (57 V_c)$$

donde: D = Distancia en metros.

I = Corriente obtenida por el método de capacidad de corriente.

S = Sección del conductor en mm².

V_c = Porcentaje de la caída de tensión en volts.

La caída de tensión no deberá ser mayor al 3 por ciento, se ha elegido el 2.5 por ciento.

$$V_c = 0.025 \times 254 = 6.35 \text{ Volts.}$$

$$S = 2.0 \times 49.1 \times 48.13 / (57 \times 6.35) \\ = 13.06 \text{ mm}^2.$$

A la sección calculada le corresponde un conductor calibre No. 6 AWG (13.3 mm²).

VI) Canalización.

Para el cálculo de la canalización se tomará en cuenta que esta acompañada en la canalización por los circuitos derivados 2 y 3.

El número total de conductores en el tubo metálico rígido que se utilizará de canalización, será de 4 conductores, siendo del calibre siguiente:

Circuito derivado

No. 1, 2 y 3	4 del No. 6 AWG; 4(49.02)
Area total	<u>196.08 mm²</u>

El área total que ocupan los conductores es de 196.08 mm², que deberá ocupar un área máxima del 40 por ciento de la sección transversal de la canalización. El tubo seleccionado será de 25 mm de diámetro que tiene un área al 40

por ciento de 221 mm^2 .

La canalización para los circuitos derivados No. 1 y 2 desde la caja de conexiones llevará en su interior 3 conductores del calibre No. 6 AWG y que tienen un área total de 147.06 mm^2 no debiendo ocupar más del 40 por ciento de la sección transversal de la canalización. El tubo seleccionado será de 25 mm de diámetro que tiene un área al 40 por ciento de 221 mm^2 .

La canalización para el circuito derivado No. 1 desde la caja de conexiones llevará en su interior 2 conductores del calibre No. 6 AWG, y que tienen un área total de 98.04 mm^2 , no debiendo ocupar más del 40 por ciento de la sección transversal de la canalización. El tubo seleccionado será de 19 mm de diámetro, que tiene un área al 40 por ciento de 142 mm^2 .

VII) Medio de desconexión y protección del circuito derivado para alumbrado.

Para la corriente nominal del circuito derivado de alumbrado que es de 33.88 Amp. se colocará un interruptor termomagnético de 40 Amp.

TABLA 4

En esta tabla se presenta el número y potencia con ba lastra de las lámparas, balanceo por fase y tipo del medio de desconexión y protección del circuito derivado que corresponda.

La tabla está dividida por subestaciones.

SUBESTACION Nº 1				POTENCIA DE LA LAMPARA CON BALASTRA					CARGA EN LA FASE			AMPERES		DESCONEXION				OBSERVACIONES
SERVICIO				89	137	266	425	1045	A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO	
Nº	NAVE	NIVEL	SECC.															
1	19							7	7315			33.88	254	40	1	1800	NEF	
2	19							7		7315		33.88	254	40	1	1800	NEF	
3	19							7			7315	33.88	254	40	1	1800	NEF	
4	20							5	5225			24.2	254	30	1	1800	NEF	
5	20							5		5225		24.2	254	30	1	1800	NEF	
6	20							5			5225	24.2	254	30	1	1800	NEF	
7	20							4	4180			19.36	254	30	1	1800	NEF	
8	20							4		4180		19.36	254	30	1	1800	NEF	
9	20							4			4180	19.36	254	30	1	1800	NEF	
10	SE	I				6				1596		7.38	254	15	1	1800	NEF	
11	SE	PB				6					1596	7.38	254	15	1	1800	NEF	
12	Gr.					3			798			3.69	254	15	1	1500	NEF	
13	Gr.					3			798			3.69	254	15	1	1500	NEF	
14	Gr.					3			798			3.69	254	15	1	1500	NEF	
15	Gr.	I				2				532		2.46	254	15	1	1500	NEF	
16	Gr.	PB				2					532	2.46	254	15	1	1500	NEF	
17	Ext.		I					2	2090			9.68						
18	Ext.		I					2	2090			9.68	254	15	2	1800	NEF	
19	Ext.		I					2		2090		9.68						
20	Ext.		I					2		2090		9.68	254	15	2	1800	NEF	
21	Ext.		II					2			2090	9.68						
22	Ext.		II					2			2090	9.68	254	15	2	1800	NEF	
23	Ext.		II					2	2090			9.68						
24	Ext.		II					2	2090			9.68	254	15	2	1800	NEF	
25	Ext.		III					2		2090		9.68						
26	Ext.		III					2		2090		9.68	254	15	2	1800	NEF	
27	Ext.		III					2			2090	9.68						
28	Ext.		III					2			2090	9.68	254	15	2	1800	NEF	
29	21							5	5225			24.2	254	30	1	1800	NEF	
30	21							5		5225		24.2	254	30	1	1800	NEF	
31	21							5			5225	24.2	254	30	1	1800	NEF	

SUBSTACION Nº 2				POTENCIA DE LA LAMPARA CON BALABRA					CARGA EN LA FASE			AMPERES		DESCONEXION					OBSERVACIONES
SERVICIO				89	137	266	425	1045	A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO		
Nº	NAVE	NIVEL	SECC.																
32	21							5	5225			24.2	254	30	1	1800	NEF		
33	21							5	5225			24.2	254	30	1	1800	NEF		
34	21							5		5225		24.2	254	30	1	1800	NEF		
35	SE	I				6			1596			7.38	254	15	1	1500	NEF		
36	SE	PB				6				1596		7.38	254	15	1	1500	NEF		
37	Ext.					6					1596	7.38	254	15	1	1500	NEF	PLANO V	
38	27					7			959			4.41	254	15	1	1800	NEF		
39	27					7				959		4.41	254	15	1	1800	NEF		
40	27					7					959	4.41	254	15	1	1800	NEF		
41	27					7			959			4.41	254	15	1	1800	NEF		
42	27					3					411	1.89	254	15	1	1800	NEF		
43	27					3				411		1.89	254	15	1	1800	NEF		
44	28	3					3			796		3.69	254	15	1	1800	NEF		
45	28	2				2					274	1.26	254	15	1	1800	NEF		
46	28	I					15		3990			18.45	254	20	1	1800	NEF		
47	28	I					15			3990		18.45	254	20	1	1800	NEF		
48	28	I					15			3990		18.45	254	20	1	1800	NEF		
49	28	I					15		3990			18.45	254	20	1	1800	NEF		
50	28	PB					9				2394	11.07	254	15	1	1800	NEF		
51	29	I	1	4						356		1.64	254	15	1	1800	NEF		
52	29	I	2			2				532		2.46	254	15	1	1800	NEF		
53	29	I	3			2				532		2.46	254	15	1	1800	NEF		
54	29	I	0			11				2926		13.56	254	15	1	1800	NEF		
55	29	I	0			11					2926	13.56	254	15	1	1800	NEF		
56	29	PB				9			1233			5.67	254	15	1	1800	NEF		
57	29	PB				9				1233		5.67	254	15	1	1800	NEF		
58	Ext.		1					2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	PLANO VI	
59	Ext.		1					2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	PLANO VI	
60	Ext.		2				4			1700		7.88	254	15	1	1800	NEF	PLANO VI	
61	Ext.		3				2			532		2.46	254	15	1	1800	NEF	PLANO VI	
62	Ext.		4				2		532			2.46	254	15	1	1800	NEF	PLANO VI	
63	Ext.		4				2			532		2.46	254	15	1	1800	NEF	MOTOR 638, PLANO VI	

SUBSTACION Nº 2º				POTENCIA DE LA LAMPARA CON BALASTRA					CARGA EN LA FASE			AMPERES		DESCONEXION				OBSERVACIONES
SERVICIO				89	137	266	425	1045	A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO	
Nº	NAVE	NIVEL	SECC.															
64	SE	I				6					1596	7.38	254	15	1	1800	NEF	
65	SE	PB				6					1596	7.38	254	15	1	1800	NEF	
66	Gr.					3					798	3.69	254	15	1	1800	NEF	
67	Gr.					4			1064			4.92	254	15	1	1800	NEF	
68	Ext.		I				5	5225				24.2	254	30	1	1800	NEF	
69	Ext.		I				3	3135				14.52	254	15	1	1800	NEF	
70	Ext.		II				5	5225				24.2	254	30	1	1800	NEF	
71	Ext.		II				3	3135				14.52	254	15	1	1800	NEF	
72	Ext.		III			4		1700				7.88	254	15	1	1800	NEF	
73	Ext.		III			4		1700				7.88	254	15	1	1800	NEF	
74	Ext.		III			4		1700				7.88	254	15	1	1800	NEF	
75	Ext.		IV			2		850				3.94	254	15	1	1800	NEF	
76	Ext.		IV			2		850				3.94	254	15	1	1800	NEF	
77						4			1064			4.92	254	15	1	1800	NEF	

SUBSTACION Nº 3.				POTENCIA DE LA LAMPARA CON BALASTRA					CARGA EN LA FASE			AMPERES		DESCONEXION				OBSERVACIONES
Nº	NAVE	NIVEL	SECC.	89	137	266	425	1045	A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO	
78	15	I	1				10		4250			19.7	254	20	1	1800	NEF	
79	15	I	2			4	2			1914		8.86	254	15	1	1800	NEF	
80	15	I	3			4	2			1914		8.86	254	15	1	1800	NEF	
81	15	I	2				5	2125				9.85	254	15	1	1800	NEF	
82	15	I	3				3				1275	5.91	254	15	1	1800	NEF	
83	15	PB	1				8			3400		15.76	254	20	1	1800	NEF	
84	15	PB	2				6			2550		11.82	254	15	1	1800	NEF	
85	15	PB	3				6	2550				11.82	254	15	1	1800	NEF	
86	16	I					6				2550	11.82	254	15	1	1800	NEF	
87	16	I					6	2550				11.82	254	15	1	1800	NEF	
88	16	PB	1				6			2550		11.82	254	15	1	1800	NEF	
89	16	PB	2				3	1275				5.91	254	15	1	1800	NEF	
90	16	PB	3				3			1275		5.91	254	15	1	1800	NEF	
91	17	I					16			6800		31.52	254	40	1	1800	NEF	
92	17	PB					15	6375				29.55	254	30	1	1800	NEF	
93	17	PB					15			6375		29.55	254	30	1	1800	NEF	
94	18	I					8			2550		11.82	254	15	1	1800	NEF	

SUBESTACION Nº 3				POTENCIA DE LA LAMPARA CON BALASTRA					CARGA EN LA FASE			AMPERES		DESCONEXION				OBSERVACIONES	
SERVICIO				89	137	266	425	1045	A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO		
Nº	NAVE	NIVEL	SECC.																
95	18	I	2				3		4675	1275		5.91	254	15	I	1800	NEF		
96	18	I	3				11					21.67	254	30	I	1800	NEF		
97	18	PB	1			15				3990		18.45	254	20	I	1800	NEF		
98	18	PB	2				11			4675		21.67	254	30	I	1800	NEF		
99	SE	I				6				1596		7.38	254	15	I	1800	NEF		
100	SE	PB				6				1596		7.38	254	15	I	1800	NEF		
101	Ext.	II y III				2		2		2622		12.14	254	15	I	1800	NEF	PLANO V	
102	Ext.	I						3		3135		14.52	254	15	I	1800	NEF	PLANO VII	
103	Ext.					6			2550			11.82	254	15	I	1800	NEF	PLANO IX	

SUBESTACION Nº 4																			
Nº	NAVE	NIVEL	SECC.	89	137	266	425	1045	A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO		
104	22							5	5225			24.2	254	30	I	1800	NEF		
105	22							5	5225			24.2	254	30	I	1800	NEF		
106	22							5		5225		24.2	254	30	I	1800	NEF		
107	22							4	4180			19.36	254	20	I	1800	NEF		
108	22							4		4180		19.36	254	20	I	1800	NEF		
109	22							4		4180		19.36	254	20	I	1800	NEF		
110	26					20			5320			24.6	254	30	I	1800	NEF		
111	26					20			5320			24.6	254	30	I	1800	NEF		
112	26					20			5320			24.6	254	30	I	1800	NEF		
113	SE	I				6			1596			7.38	254	15	I	1800	NEF		
114	SE	PB				6			1596			7.38	254	15	I	1800	NEF		
115	Ext.					4				1064		4.92	254	15	I	1800	NEF	GRUA DE PALO 1, PLANO IX	
116	Ext.	I				6				1596		7.38	254	15	I	1800	NEF	GRUA DE PALO 2 y 3, PLANO IX	
117	Ext.	PB				6				1596		7.38	254	15	I	1800	NEF	GRUA DE PALO 2 y 3, PLANO IX	
118	Ext.					4				1064		4.92	254	15	I	1800	NEF	GRUA DE PALO 4, PLANO IX	
119	Ext.					2				178		0.82	254	15	I	1800	NEF	GRUA HIDRAULICA 1, PL. IX	
120	Ext.					2				178		0.82	254	15	I	1800	NEF	GRUA HIDRAULICA 2, PL. IX	
121	Ext.					2				178		0.82	254	15	I	1800	NEF	BOMBA LAVADO CAÑA T-4, PL. IX	
122	Ext.	I						4	4180			19.36	254	20	I	1800	NEF	PLANO IX	
123	Ext.							3		3135		14.52	254	15	I	1800	NEF	PLANO IX	
124	30	I				5			1330			6.15	254	15	I	1800	NEF		
125	30	I				4				1064		4.92	254	15	I	1800	NEF		

SUBESTACION N° 4.				POTENCIA DE LA LAMPARA				CARGA EN LA FASE			AMPERES		DESCONEXION					OBSERVACIONES	
SERVICIO				CON BALASTRA				A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO			
N°	NAVE	NIVEL	SECC.	89	137	266	425										1045		2090
126	30	PB				6			2			1596	7.38	254	15	1	1800	NEF	TABLERO DE DISTRIBUCION PLANO IX PLANO IX PLANO IX
127	Ext.	IX							2				9.68	254	15	1	1800	NEF	
128	Ext.	IX											9.68	254	15	1	1800	NEF	
129	Ext.	IX											9.68	254	15	1	1800	NEF	

SUBESTACION N° 5																			
N°	NAVE	NIVEL	SECC.	89	137	266	425	1045	1862	2975		8.61	254	15	1	1800 <td>NEF</td>	NEF		
130	25	I	A			7							13.79	254	15	1	1800		NEF	SUBSECCION 1
131	25	PB	A				7		1223				5.66	254	15	1	1800	NEF	
132	25	I	B			3	1				1700		7.88	254	15	1	1800	NEF	SUBSECCION 1
133	25	I	B				4					691	3.2	254	15	1	1800	NEF	SUBSECCION 2
134	25	I-PB	B			1	1						7.38	254	15	1	1500	NEF	
135	SE	I				6			1596				7.38	254	15	1	1500	NEF	
136	SE	PB				6				1596			7.38	254	15	1	1500	NEF	
137	Ext.	I						2			2090		9.68	254	15	1	1500	NEF	PLANO XII

SUBESTACION N° 6																			
N°	NAVE	NIVEL	SECC.	89	137	266	425	1045	2975	2935	4410	13.79	254	15	1	1800 <td>NEF</td>	NEF		
138	9	3	1				7						13.79	254	15	1	1800		NEF	NIVELES 1,2 y PB
139	9	3	1	27		2				2935			20.43	254	30	1	1800	NEF	
140	9	3	2				3	3					7.38	254	15	1	1800	NEF	
141	9	2	2	18					1602				6.15	254	15	1	1800	NEF	
142	9	1	2			5				1330			4.92	254	15	1	1800	NEF	PASILLO
143	9	PB	2			4				1064			17.73	254	20	1	1800	NEF	
144	10	3					9			3825			17.73	254	20	1	1800	NEF	
145	10	3					9			3825			19.7	254	20	1	1800	NEF	
146	10	3					10				4250		11.82	254	15	1	1800	NEF	
147	10	2	1				6				2550		12.3	254	15	1	1800	NEF	
148	10	2	2			10			2680				3.69	254	15	1	1800	NEF	
149	10	1	1			3					798		8.61	254	15	1	1800	NEF	
150	10	1	2			7				1862			8.61	254	15	1	1800	NEF	
151	10	PB	1y2		4	5			1878				8.67	254	15	1	1800	NEF	PASILLO A INT. FABRICA
152	10	PB	3				4			1700			7.88	254	15	1	1800	NEF	PASILLO A TANDEM # 1
153	10	PB	4y5			4					1084		4.92	254	15	1	1800	NEF	MOTORES
154	11	I					8		3400				15.76	254	20	1	1800	NEF	

SUBESTACION N° 6				POTENCIA DE LA LAMPARA CON BALASTRA					CARGA EN LA FASE			AMPERES		DESCONEXION				OBSERVACIONES	
SERVICIO				89	137	266	425	1045	A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO		
Nº	NAVE	NIVEL	SECC.																
155	11	I					8		3400		15.76	254	20	I	1800	NEF	PASILLO A INTERIOR FABRICA		
156	11	I				8			3400	3400	15.76	254	20	I	1800	NEF			
157	11	I				8			3400		15.76	254	20	I	1800	NEF			
158	11	PB			4			1064			4.92	254	15	I	1800	NEF			
159	12	2				9				3825	17.73	254	20	I	1800	NEF			
160	12	I		14				1918			8.82	254	15	I	1800	NEF			
161	12	PB		11					979		4.51	254	15	I	1800	NEF			
162	12	PB		11					979		4.51	254	15	I	1800	NEF			
163	13	I				9		3825			17.73	254	20	I	1800	NEF			
164	13	I				9			3825		17.73	254	20	I	1800	NEF			
165	13	I				9			3825		17.73	254	20	I	1800	NEF			
166	13	I				7		2975			13.79	254	15	I	1800	NEF			
167	13	I				4			1700		7.88	254	15	I	1800	NEF			
168	13	PB			6				1596		7.38	254	15	I	1800	NEF			
169	13	PB			6				1596		7.38	254	15	I	1800	NEF			
170	14	2			6				1596		7.38	254	15	I	1800	NEF			
171	14	I			6			1596			7.38	254	15	I	1800	NEF			
172	14	PB			2				532		2.46	254	15	I	1800	NEF			
173	Ext.	III				3			1275		5.91	254	15	I	1800	NEF			
174	Cif.			2					274		1.26	254	15	I	1800	NEF			
175	SE				7				1862		8.61	254	15	I	1800	NEF			
176	SE				8			2128			9.84	254	15	I	1800	NEF			

SUBESTACION N° 7																			
Nº	NAVE	NIVEL	SECC.	89	137	266	425	1045	A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO		
177	5	2						4	4180		19.36	254	20	I	1800	NEF			
178	5	2					4		4180		19.36	254	20	I	1800	NEF			
179	5	2					4			4180	19.36	254	20	I	1800	NEF			
180	5	2					4	4180			19.36	254	20	I	1800	NEF			
181	5	2					4		4180		19.36	254	20	I	1800	NEF			
182	5	2			4					2109	9.76	254	15	I	1800	NEF			
183	5	1			5			1330			6.15	254	15	I	1800	NEF			
184	5	1			5			1330			6.15	254	15	I	1800	NEF			
185	5	1			5					1330	6.15	254	15	I	1800	NEF			

SUBESTACION N° 7				POTENCIA DE LA LAMPARA CON BALASTRA					CARGA EN LA FASE			AMPERES		DESCONEXION				OBSERVACIONES	
SERVICIO				89	137	266	425	1045	A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO		
Nº	NAVE	NIVEL	SECC.																
186	5	1				5			1330			6.15	25.4	15	1	1800	NEF		
187	5	1				5				1330		6.15	25.4	15	1	1800	NEF		
188	5	1				5					1330	6.15	25.4	15	1	1800	NEF		
189	5	PB		2		4					1242	5.74	25.4	15	1	1800	NEF	PRIMER TRATAMIENTO	
190	5	PB				5			1330			6.15	25.4	15	1	1800	NEF	ENVASADO	
191	5	PB				5				1330		6.15	25.4	15	1	1800	NEF	ENVASADO	
192	5	PB				5					1330	6.15	25.4	15	1	1800	NEF	ENVASADO	
193	5	PB				5					1330	6.15	25.4	15	1	1800	NEF	ENVASADO	
194	6	4						4	4180			19.36	25.4	15	1	1800	NEF		
195	6	4						4		4180		19.36	25.4	20	1	1800	NEF		
196	6	3							1096			5.04	25.4	15	1	1800	NEF		
197	6	3			8					1096		5.04	25.4	15	1	1800	NEF		
198	6	3			8						1096	5.04	25.4	15	1	1800	NEF		
199	6	2				5					1330	6.15	25.4	15	1	1800	NEF		
200	6	1					6				2550	11.82	25.4	15	1	1800	NEF		
201	6	1					6		2550			11.82	25.4	15	1	1800	NEF		
202	6	1					6			2550		11.82	25.4	15	1	1800	NEF		
203	6	1					6				2550	11.82	25.4	15	1	1800	NEF		
204	6	PB			9				1223			5.67	25.4	15	1	1800	NEF	PASILLO BAJO CENTR. A	
205	6	PB			9					1223		5.67	25.4	15	1	1800	NEF	PASILLO BAJO CENTR. B	
206	6	PB				6			1596			7.38	25.4	15	1	1800	NEF	CASETA	
207	6	PB				6				1596		7.38	25.4	15	1	1800	NEF	CASETA	
208	6	PB				6					1596	7.38	25.4	15	1	1800	NEF	CASETA	
209	SE					4			1064			4.92	25.4	15	1	1800	NEF		
210	SE					4				1064		4.92	25.4	15	1	1800	NEF		
211	SF					4				1064		4.92	25.4	15	1	1800	NEF		
212	SF					5					1330	6.15	25.4	15	1	1800	NEF	PASILLO FRENTE A LA SE.	

SUBESTACION N° 8																			
Nº	NAVE	NIVEL	SECC.						A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO		
213	1							5	5225			24.2	25.4	30	1	1800	NEF		
214	1							5		5205		24.2	25.4	30	1	1800	NEF		
215	2	3				6					2550	11.82	25.4	15	1	1800	NEF		
216	2	3				6					2550	11.82	25.4	15	1	1800	NEF		

SUBESTACION N° 8				POTENCIA DE LA LAMPARA					CARGA EN LA FASE			AMPERES				DESCONEXION		OBSERVACIONES
SERVICIO				CON BALASTRA					A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO	
Nº	NAVE	NIVEL	SECC.	89	137	266	425	1045										
217	2	3					6		2550			822	11.82	254	15	1	1800	NEF
218	2	2			6							267	3.78	254	15	1	1800	NEF
219	2	PB		3								267	1.23	254	15	1	1800	NEF
220	2			3								267	1.23	254	15	1	1800	NEF
221	2	2A				3						798	3.69	254	15	1	1800	NEF
222	2	1A				4						1064	4.92	254	15	1	1800	NEF
223	2			3								267	1.23	254	15	1	1800	NEF
224	3	3	1					4			4180	19.36	254	20	1	1800	NEF	
225	3	3	2				3		1275			5.91	254	15	1	1800	NEF	
226	3	3	3				3			1275		5.91	254	15	1	1800	NEF	
227	3	3	4			2				532		2.46	254	15	1	1800	NEF	
228	3	2					5		2125			9.85	254	15	1	1800	NEF	
229	3	2					5			2125		9.85	254	15	1	1800	NEF	
230	3	2					5				2125	9.85	254	15	1	1800	NEF	
231	3	2					5		2125			9.85	254	15	1	1800	NEF	
232	3	2					5			2125		9.85	254	15	1	1800	NEF	
233	3	2				2					532	2.46	254	15	1	1800	NEF	
234	3	1					3		1275			5.91	254	15	1	1800	NEF	
235	3	1					3			1275		5.91	254	15	1	1800	NEF	
236	3	PB					3				1275	5.91	254	15	1	1800	NEF	
237	3	PB					10		4250			19.7	254	20	1	1800	NEF	
238	3	PB					7				2975	13.79	254	15	1	1800	NEF	
239	3	PB					6			2550		11.82	254	15	1	1800	NEF	
240	4	4			14					3724		17.22	254	20	1	1800	NEF	
241	4	4			14						3724	17.22	254	20	1	1800	NEF	
242	4	3					3		1275			5.91	254	15	1	1800	NEF	
243	4	1					4		1700			7.88	254	15	1	1800	NEF	
244	4	1					4			1700		7.88	254	15	1	1800	NEF	
245	4	1					4				1700	7.88	254	15	1	1800	NEF	
246	4	PB				9			2394			11.07	254	15	1	1800	NEF	
247	4	PB				3					798	3.69	254	15	1	1800	NEF	
248	4					3				798		3.69	254	15	1	1800	NEF	
249	4					3					798	3.69	254	15	1	1800	NEF	

SUBESTACION N° 8				POTENCIA DE LA LAMPARA CON BALASTRA					CARGA EN LA FASE			AMPERES		DESCONEXION				OBSERVACIONES	
SERVICIO				89	137	266	425	1045	A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO		
N°	NAVE	NIVEL	SECC.																
250	Ext.					1	3			1541		7.15	254	15	1	1800	NEF	PLANO XIII	
251	Ext.					4				1064		4.92	254	15	1	1800	NEF	PLANO XIII	
252	Ext.			6					534			2.46	254	15	1	1800	NEF	ESCALERA NAVE N° 2 ANEXO	
253	SE					4			1064			4.92	254	15	1	1800	NEF		
254	SE					4				1064		4.92	254	15	1	1800	NEF		
255	SE					4				1064		4.92	254	15	1	1800	NEF		
256	SE					4			1064			4.92	254	15	1	1800	NEF		
257	TD					3				798		3.69	254	15	1	1800	NEF	CASETA EN NAVE 2 y 1	
258	TD					3				798		3.69	254	15	1	1800	NEF	CASETA EN NAVE 2 y 1	

SUBESTACION N° 9				POTENCIA DE LA LAMPARA CON BALASTRA					CARGA EN LA FASE			AMPERES		DESCONEXION				OBSERVACIONES	
SERVICIO				89	137	266	425	1045	A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO		
N°	NAVE	NIVEL	SECC.																
259	7	3						4	4180			14.52	254	15	1	1800	NEF		
260	7	3						3	3135			9.68	254	15	1	1800	NEF		
261	7	2		8						712		3.28	254	15	1	1800	NEF		
262	7	2		8						712		3.28	254	15	1	1800	NEF		
263	7	1			9						2394	11.07	254	15	1	1800	NEF		
264	7	PB				6					2550	11.82	254	15	1	1800	NEF		
265	7	PB				4				1700		7.88	254	15	1	1800	NEF		
266	8	1				3			1275			5.91	254	15	1	1800	NEF		
267	8	1				4				1700		7.88	254	15	1	1800	NEF		
268	8	1			3						411	1.89	254	15	1	1800	NEF		
269	8	1			3						411	1.89	254	15	1	1800	NEF		
270	8	1			3						798	3.69	254	15	1	1800	NEF		
271	8	PB				2			532			2.46	254	15	1	1800	NEF	PASILLO ENTRE CASETAS	
272	23						2		2090			9.68	254	15	1	1800	NEF		
273	23						2		2090			9.68	254	15	1	1800	NEF		
274	23						2			2090		9.68	254	15	1	1800	NEF		
275	23						2		2090			9.68	254	15	1	1800	NEF		
276	23						2			2090		9.68	254	15	1	1800	NEF		
277	23						2			2090		9.68	254	15	1	1800	NEF		
278	23						2		2090			9.68	254	15	1	1800	NEF		
279	23						2			2090		9.68	254	15	1	1800	NFF		
280	23						2			2090		9.68	254	15	1	1800	NFF		

SUBESTACION N° 9				POTENCIA DE LA LAMPARA						CARGA EN LA FASE			AMPERES		DESCONEXION			OBSERVACIONES	
SERVICIO				CON BALASTRA						A	B	C	I	V	I	P	CLASE		TIPO
N°	NAVE	NIVEL	SECC.	89	137	266	425	1045											
281	23								2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	
282	23								2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	
283	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
284	23								2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	
285	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
286	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
287	23								2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	
288	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
289	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
290	23								2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	
291	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
292	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
293	23								2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	
294	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
295	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
296	23								2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	
297	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
298	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
299	23								2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	
300	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
301	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
302	23								2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	
303	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
304	23								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
305	23								2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	
306	24								2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	
307	24								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
308	24								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
309	24								2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	
310	24								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
311	24								2		2090		9.68	254	15	1	1800	NEF	
312	24								2	2090			9.68	254	15	1	1800	NEF	
313	24				20						2740		12.6	254	15	1	1800	NEF	

HANDAS SACOS DE AZUCAR

SUBESTACION N° 9				POTENCIA DE LA LAMPARA					CARGA EN LA FASE			AMPERES		DESCONEXION				OBSERVACIONES	
SERVICIO				CON BALASTRA					A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO		
Nº	NAVE	NIVEL	SECC.	89	137	266	425	1045											
314	24					4				1064			4.92	254	15	1	1800	NEF	VOCADOR DE CAMIONES
315	SE					6					1596		7.38	254	15	1	1800	NEF	
316	SE					6				1596			7.38	254	15	1	1800	NEF	
317	Cif.				2							274	1.26	254	15	1	1800	NEF	CLARIFICADOR # 4, PLANO I
318	Cif.				2							274	1.26	254	15	1	1800	NEF	CLARIFICADOR # 5, PLANO I
319	Ext.		IX					2	2090				9.68	254	15	2	1800	NEF	POSTE # 4, PLANO II
320	Ext.		IX					2	2090				9.68						
321	Ext.		IX					2	2090				9.68	254	15	2	1800	NEF	POSTE # 4, PLANO II
322	Ext.		IX					2	2090				9.68						
323	Ext.		IX					2			2090		9.68	254	15	2	1800	NEF	POSTE # 5, PLANO II
324	Ext.		IX					2			2090		9.68						
325	Ext.		IX					2	2090				9.68						
326	Ext.		IX					2	2090				9.68	254	15	2	1800	NEF	POSTE # 5, PLANO II
327	Ext.		IX					2		2090			9.68	254	15	2	1800	NEF	POSTE # 6, PLANO II
328	Ext.		IX					2		2090			9.68						
329	Ext.		IX					2		2090			9.68	254	15	2	1800	NEF	POSTE # 6, PLANO II
330	Ext.		IX					2		2090			9.68						

SUBESTACION N° 0																		OBSERVACIONES	
Nº	NAVE	NIVEL	SECC.	89	137	266	425	1045	A	B	C	I	V	I	P	CLASE	TIPO		
331		2				4				1064			4.92	254	15	1	1800		NEF	PLANO III, CASETA
332		1				4					1064		4.92	254	15	1	1800	NEF	PLANO VII, CASETA
333					2	1				540			2.94	254	15	1	1800	NEF	TANQUE
334	TD					3						798	3.69	254	15	1	1800	NEF	TABLERO DE DISTRIBUCION
335	SE	1				3						798	3.69	254	15	1	1800	NEF	
336	SE	PB				3						798	3.69	254	15	1	1800	NEF	
337	Ext.		IX				2		850				3.94	254	15	1	1800	NEF	
338	Ext.		IX				2				850		3.94	254	15	1	1800	NEF	
339	Ext.		IX				1			425			1.97	254	15	1	1800	NEF	

TABLA 5

En esta tabla se presentan las corrientes, distancias y factores de corrección por temperatura y agrupamiento que se utilizaron para el cálculo y selección del calibre de los conductores de los circuitos derivados por los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión.

La tabla está dividida por subestaciones.

SUBESTACION N° 1			FACTORES		CALCULO POR CAPACIDAD CORRIENTE		CALCULO POR CAIDA DE TENSION		CALIBRE SELECCIONADO
CIRCUITO	DISTANCIA		AGRUP.	TEMP.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
Nº	AMPERES	METROS							
1	33.88	49.1	0.8	0.88	48.13	6	13.06	6	6
2	33.88	42.4	0.8	0.88	48.13	6	11.28	6	6
3	33.88	35.6	0.8	0.88	48.13	6	9.47	6	6
4	24.20	52.1	0.7	0.88	39.29	8	11.31	6	6
5	24.20	43.9	0.7	0.88	39.29	8	9.53	6	6
6	24.20	36.1	0.7	0.88	39.29	8	7.84	6	6
7	19.36	49.3	0.7	0.88	31.43	8	8.56	6	6
8	19.36	41.1	0.7	0.88	31.43	8	7.14	6	6
9	19.36	33.3	0.7	0.88	31.43	8	5.78	6	6
10	7.38	16	1	0.88	8.39	14	0.74	14	14
11	7.38	16	1	0.88	8.39	14	0.74	14	14
12	3.69	10	1	0.88	4.19	14	0.23	14	14
13	3.69	10	1	0.88	4.19	14	0.23	14	14
14	3.69	10	1	0.88	4.19	14	0.23	14	14
15	2.46	8	1	0.88	2.80	14	0.12	14	14
16	2.46	8	1	0.88	2.80	14	0.12	14	14
17	9.68	74.5	0.7	0.88	15.71	12	6.47	8	8
18	9.68	74.5	0.7	0.88	15.71	12	6.47	8	8
19	9.68	74.5	0.7	0.88	15.71	12	6.47	8	8
20	9.68	74.5	0.7	0.88	15.71	12	6.47	8	8
21	9.68	149.5	0.7	0.88	15.71	12	12.98	6	6
22	9.68	149.5	0.7	0.88	15.71	12	12.98	6	6
23	9.68	149.5	0.7	0.88	15.71	12	12.98	6	6
24	9.68	149.5	0.7	0.88	15.71	12	12.98	6	6
25	9.68	224.5	0.7	0.88	15.71	12	19.49	4	4
26	9.68	224.5	0.7	0.88	15.71	12	19.49	4	4
27	9.68	224.5	0.7	0.88	15.71	12	19.49	4	4
28	9.68	224.5	0.7	0.88	15.71	12	19.49	4	4

SUBESTACION N° 2									
Nº	AMPERES	METROS	AGRUP.	TEMP.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
29	24.2	58.1	0.7	0.88	39.29	8	12.18	6	6
30	24.2	47.8	0.7	0.88	39.29	8	10.33	6	6
31	24.2	39.1	0.7	0.88	39.29	8	8.49	6	6
32	24.2	50.1	0.7	0.88	39.29	8	10.88	6	6
33	24.2	41.6	0.7	0.88	39.29	8	9.03	6	6
34	24.2	33.1	0.7	0.88	39.29	8	7.19	6	6
35	7.38	16	1	0.88	8.39	14	0.74	14	14
36	7.38	16	1	0.88	8.39	14	0.74	14	14
37	7.38	58	1	0.88	8.39	14	2.69	12	12
38	4.41	43	0.7	0.88	7.16	14	1.7	14	14
39	4.41	38.2	0.7	0.88	7.16	14	1.51	14	14
40	4.41	37	0.7	0.88	7.16	14	1.46	14	14
41	4.41	41.6	0.7	0.88	7.16	14	1.65	14	14
42	1.89	11.2	0.7	0.88	3.07	14	0.19	14	14
43	1.89	10	0.7	0.88	3.07	14	0.17	14	14
44	3.69	21.5	1	0.88	4.19	14	0.8	14	14
45	1.26	23.5	1	0.88	1.42	14	0.19	14	14
46	18.45	71.5	0.7	0.88	29.95	10	11.83	6	6
47	18.45	67.2	0.7	0.88	29.95	10	11.12	6	6

SUBESTACION Nº 2			FACTORES		CALCULO POR CAPACIDAD CORRIENTE		CALCULO POR CAIDA DE TENSION		CALIBRE SELECCIONADO
CIRCUITO		DISTANCIA	AGRUP.	TEMP.	AMPERES	AWG o MCM	DE TENSION		AWG o MCM
Nº	AMPERES	METROS					mm ²	AWG o MCM	
48	18.45	71.2	0.7	0.88	29.95	10	11.78	6	6
49	18.45	75.5	0.7	0.88	29.95	10	12.49	6	6
50	11.07	38	0.7	0.88	17.97	12	3.77	10	10
51	1.64	38	0.7	0.88	2.66	14	0.56	14	14
52	2.46	55	0.7	0.88	3.99	14	1.21	14	14
53	2.46	64.5	0.7	0.88	3.99	14	1.42	14	14
54	13.53	59.4	0.7	0.88	21.96	10	7.21	8	8
55	13.53	56.4	0.7	0.88	21.96	10	6.84	8	8
56	5.67	54	0.7	0.88	9.2	14	2.75	12	12
57	5.67	51	0.7	0.88	9.2	14	2.59	12	12
58	9.68	137	1	0.88	11	14	8.33	8	8
59	9.68	137	1	0.88	11	14	8.33	8	8
60	7.88	50	1	0.88	8.95	14	2.47	12	12
61	2.46	38	1	0.88	2.8	14	0.59	14	14
62	2.46	61	1	0.88	2.8	14	0.94	14	14
63	2.46	77	1	0.88	2.8	14	1.19	14	14

SUBESTACION Nº 2a									
64	7.38	14	1	0.88	8.39	14	0.65	14	14
65	7.38	17	1	0.88	8.39	14	0.79	14	14
66	3.69	55	1	0.88	4.19	14	1.27	14	14
67	4.92	45	1	0.88	5.59	14	1.39	14	14
68	24.2	21	1	0.88	27.5	10	3.19	12	10
69	14.52	21	1	0.88	16.5	12	1.91	14	12
70	24.2	62	1	0.88	27.5	10	9.42	6	6
71	14.52	62	1	0.88	16.5	12	5.65	8	8
72	7.88	63	0.8	0.88	11.19	14	3.9	10	10
73	7.88	34	0.8	0.88	11.19	14	2.1	12	12
74	7.88	50	0.8	0.88	11.19	14	3.09	12	12
75	3.94	53	1	0.88	4.48	14	1.31	14	14
76	3.94	61	1	0.88	4.48	14	2.01	14	14
77	4.92	5	1	0.88	5.59	14	0.15	14	14

SUBESTACION Nº 3									
78	19.7	65.5	0.7	0.88	31.98	8	11.57	6	6
79	8.86	66.5	0.7	0.88	14.38	14	5.28	8	8
80	8.86	97.5	0.7	0.88	14.38	14	7.75	8	8
81	9.85	63.5	0.7	0.88	15.99	12	5.61	8	8
82	5.91	89.5	0.7	0.88	9.59	14	4.74	10	10
83	15.76	54	0.7	0.88	25.58	10	7.63	8	8
84	11.82	54	0.7	0.88	19.19	12	5.73	8	8
85	11.82	64.5	0.7	0.88	19.19	12	8.96	6	6
86	11.82	80	0.7	0.88	19.19	12	8.48	6	6
87	11.82	72	0.7	0.88	19.19	12	7.63	8	8
88	11.82	29	0.7	0.88	19.19	12	3.08	12	12
89	5.91	44	0.7	0.88	9.59	14	2.33	12	12
90	5.91	55.5	0.7	0.88	9.59	14	2.94	12	12
91	31.52	59.5	0.8	0.88	44.77	8	14.72	4	4
92	29.55	48.5	0.8	0.88	41.97	8	11.25	6	6

SUBSTACION N° 3			FACTORES		CALCULO POR		CALCULO POR CAIDA		CALIBRE
CIRCUITO		DISTANCIA			CAPACIDAD CORRIENTE		DE TENSION		SELECCIONADO
N°	AMPERES		METROS	AGRUP.	TEMP.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM
93	29.55	42.	0.8	0.88	41.97	8	9.74	6	6
94	11.82	32	0.7	0.88	19.19	12	3.39	10	10
95	5.91	50	0.7	0.88	9.59	14	2.65	12	12
96	21.67	36.5	0.7	0.88	35.18	8	7.1	8	8
97	18.45	31.5	0.7	0.88	29.95	10	5.21	10	10
98	21.67	36	0.7	0.88	35.18	8	7	8	8
99	7.38	16	1	0.88	8.39	14	0.74	14	14
100	7.38	16	1	0.88	8.39	14	0.74	14	14
101	12.14	120	0.8	0.88	17.24	12	11.43	6	6
102	14.52	138	0.7	0.88	23.57	2	17.97	4	4
103	11.82	80	0.7	0.88	19.19	12	6.48	6	6

SUBSTACION N° 4									
N°	AMPERES	METROS	AGRUP.	TEMP.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
104	24.2	54.2	0.7	0.88	39.29	8	11.77	6	6
105	24.2	47.2	0.7	0.88	39.29	8	10.25	6	6
106	24.2	40.2	0.7	0.88	39.29	8	8.75	6	6
107	19.36	44.4	0.7	0.88	31.43	8	7.71	8	8
108	19.36	37.4	0.7	0.88	31.43	8	6.5	8	8
109	19.36	30.4	0.7	0.88	31.43	8	5.28	8	8
110	24.6	37.4	0.8	0.88	34.94	8	7.22	8	8
111	24.6	32.2	0.8	0.88	34.94	8	6.22	8	8
112	24.6	36.2	0.8	0.88	34.94	8	6.99	8	8
113	7.38	16.	1	0.88	8.39	14	0.74	14	14
114	7.38	16	1	0.88	8.39	14	0.74	14	14
115	4.92	16	1	0.88	5.59	14	0.49	14	14
116	7.38	23.	0.8	0.88	10.48	14	1.35	14	14
117	7.38	19	0.8	0.88	10.48	14	1.1	14	14
118	4.92	12	1	0.88	5.59	14	0.37	14	14
119	0.82	4	1	0.88	0.93	14	0.02	14	14
120	0.82	4	1	0.88	0.93	14	0.02	14	14
121	0.82	107	0.8	0.88	1.16	14	0.69	14	14
122	19.36	55	0.8	0.88	27.5	10	8.36	14	14
123	14.52	55	0.8	0.88	20.63	10	6.27	8	8
124	6.15	40	0.8	0.88	6.74	14	1.93	14	14
125	4.92	36	0.8	0.88	6.99	14	1.39	14	14
126	7.38	32	0.8	0.88	10.48	14	1.82	14	14
127	9.68	42	1	0.88	11	14	2.55	12	12
128	9.68	34	1	0.88	11	14	2.07	14	14
129	9.68	34	1	0.88	11	14	2.07	14	14

SUBSTACION N° 5									
N°	AMPERES	METROS	AGRUP.	TEMP.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
130	8.81	30.4	1	0.88	9.76	14	1.64	14	14
131	13.79	34.2	1	0.88	15.67	12	2.96	12	12
132	5.66	50.4	0.8	0.88	8.04	14	2.24	12	12
133	7.88	47	0.8	0.88	11.19	14	2.91	12	12
134	3.2	54.2	0.8	0.88	4.55	14	1.36	14	14
135	7.38	16	1	0.88	8.39	14	0.74	14	14
136	7.38	16	1	0.88	8.39	14	0.74	14	14
137	9.68	40	1	0.88	11	14	2.43	12	12

SUBESTACION N° 6			FACTORES		CALCULO POR CAPACIDAD CORRIENTE		CALCULO POR CAIDA DE TENSION		CALIBRE SELECCIONADO
N°	AMPERES	METROS	AGRUP.	TEMP.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
138	13.79	36.2	0.8	0.88	19.59	12	4.14	10	10
139	13.53	45.6	0.8	0.88	19.22	12	4.84	10	10
140	20.43	43.4	0.8	0.88	29.02	10	6.96	8	8
141	7.38	37.6	0.8	0.88	10.48	14	2.18	12	12
142	6.15	17.2	1	0.88	6.99	14	0.66	14	14
143	4.92	16	1	0.88	5.59	14	0.49	14	14
144	17.73	48.8	0.7	0.88	28.78	10	7.76	8	8
145	17.73	54.4	0.7	0.88	28.78	10	8.65	6	6
146	19.7	63.8	0.7	0.88	31.98	8	11.27	6	6
147	11.82	47.7	0.7	0.88	19.19	12	5.06	10	10
148	12.3	34.7	0.7	0.88	19.97	12	3.83	10	10
149	3.69	15.6	0.7	0.88	5.99	14	0.52	14	14
150	6.61	46.6	0.7	0.88	13.98	14	3.6	10	10
151	6.67	26.8	0.7	0.88	14.07	14	2.08	14	14
152	7.88	58	0.7	0.88	12.79	14	4.1	10	10
153	4.92	35	0.7	0.88	7.99	14	1.55	14	14
154	15.76	52.9	0.7	0.88	25.58	10	7.48	8	8
155	15.76	47.6	0.7	0.88	25.58	10	6.73	8	8
156	15.76	50.8	0.7	0.88	25.58	10	7.18	8	8
157	15.76	56	0.7	0.88	25.58	10	7.92	8	8
158	4.92	16	0.7	0.88	7.99	14	0.71	14	14
159	17.73	58.3	0.7	0.88	28.78	10	9.27	6	6
160	8.82	51	0.7	0.88	14.32	14	4.04	10	10
161	4.51	30	0.7	0.88	7.32	14	1.21	14	14
162	4.51	23	0.7	0.88	7.32	14	0.93	14	14
163	17.73	37.3	0.7	0.88	28.78	10	5.93	8	8
164	17.73	33.6	0.7	0.88	28.78	10	5.34	8	8
165	17.73	24.9	0.7	0.88	28.78	10	4.75	10	10
166	13.79	26.2	0.7	0.88	22.39	10	3.24	12	10
167	7.88	26.8	0.7	0.88	12.79	14	1.89	14	14
168	7.38	33.2	1	0.88	8.39	14	1.54	14	14
169	7.38	28.2	1	0.88	8.39	14	1.31	14	14
170	7.38	13.2	1	0.88	8.39	14	0.61	14	14
171	7.38	9.4	1	0.88	8.39	14	0.44	14	14
172	2.46	6.6	1	0.88	2.8	14	0.13	14	14
173	5.91	67.8	0.7	0.88	9.59	14	3.59	10	10
174	1.26	52.4	0.7	0.88	2.05	14	0.59	14	14
175	8.81	16	1	0.88	9.78	14	0.86	14	14
176	9.84	16	1	0.88	11.16	14	0.99	14	14

SUBESTACION N° 7									
N°	AMPERES	METROS	AGRUP.	TEMP.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
177	19.36	70.1	0.7	0.88	31.43	8	12.17	6	6
178	19.36	63.4	0.7	0.88	31.43	8	11.01	6	6
179	19.36	56.7	0.7	0.88	31.43	8	9.85	6	6
180	19.36	37.5	0.7	0.88	31.43	8	6.51	8	8
181	19.36	30.8	0.7	0.88	31.43	8	5.35	8	8
182	9.76	24.1	0.7	0.88	15.84	12	2.11	12	12
183	6.15	32.4	0.7	0.88	9.98	14	1.79	14	14
184	6.15	29	0.7	0.88	9.98	14	1.6	14	14

SUBESTACION Nº 7			FACTORES		CALCULO POR CAPACIDAD CORRIENTE		CALCULO POR CAIDA DE TENSION		CALIBRE SELECCIONADO
CIRCUITO		DISTANCIA	AGRUP.	TEMP.	AMPERES	AWG o MCM	DE TENSION		AWG o MCM
Nº	AMPERES	METROS					mm ²	AWG o MCM	
185	6.15	25.5	0.7	0.88	9.98	14	1.41	14	14
186	6.15	25	0.7	0.88	9.98	14	1.58	14	14
187	6.15	28.4	0.7	0.88	9.98	14	1.57	14	14
188	6.15	31.8	0.7	0.88	9.98	14	1.75	14	14
189	5.74	52.2	0.7	0.88	9.32	14	2.69	12	12
190	6.15	30.1	0.7	0.88	9.98	14	1.66	14	14
191	6.15	26.7	0.7	0.88	9.98	14	1.47	14	14
192	6.15	23.2	0.7	0.88	9.98	14	1.31	14	14
193	6.15	25.2	0.7	0.88	9.98	14	1.42	14	14
194	19.36	43.9	0.7	0.88	31.43	8	7.62	8	8
195	19.36	38.9	0.7	0.88	31.43	8	6.76	8	8
196	5.04	38.5	0.7	0.88	8.18	14	1.74	14	14
197	5.04	34.6	0.7	0.88	8.18	14	1.56	14	14
198	5.04	30.5	0.7	0.88	8.18	14	1.38	14	14
199	6.15	29.8	0.7	0.88	9.98	14	1.64	14	14
200	11.82	31.4	0.8	0.88	16.79	14	2.91	12	12
201	11.82	26.9	0.8	0.88	16.79	12	2.5	12	12
202	11.82	22.4	0.8	0.88	16.79	12	2.08	14	12
203	11.82	17.9	0.8	0.88	16.79	12	1.66	14	12
204	5.67	27.8	0.7	0.88	9.2	14	1.41	14	14
205	5.67	41.8	0.7	0.88	9.2	14	2.12	12	12
206	7.38	26.4	0.7	0.88	11.98	14	1.75	14	14
207	7.38	23	0.7	0.88	11.98	14	1.52	14	14
208	7.38	19.6	0.7	0.88	11.98	14	1.3	14	14
209	4.92	14.8	0.8	0.88	6.99	14	0.57	14	14
210	4.92	11.4	0.8	0.88	6.99	14	0.44	14	14
211	4.92	14.8	0.8	0.88	6.99	14	0.57	14	14
212	6.15	12.6	0.7	0.88	9.98	14	0.69	14	14

SUBESTACION Nº 8									
213	24.2	22.9	1	0.88	27.5	10	3.48	10	10
214	24.2	30.1	1	0.88	27.5	10	4.57	10	10
215	11.82	33.4	0.8	0.88	16.79	12	3.1	12	12
216	11.82	29.2	0.8	0.88	16.79	12	2.71	12	12
217	11.82	25.1	0.8	0.88	16.79	12	2.23	12	12
218	3.78	21.2	0.8	0.88	5.37	14	0.63	14	14
219	1.23	17.6	0.8	0.88	1.75	14	0.17	14	14
220	1.23	17.1	0.8	0.88	1.75	14	0.17	14	14
221	3.89	33	0.8	0.88	5.24	14	0.96	14	14
222	4.92	19.5	0.8	0.88	6.99	14	0.75	14	14
223	1.23	33.2	0.8	0.88	1.75	14	0.32	14	14
224	19.36	52.5	0.8	0.88	27.5	10	7.38	6	8
225	5.91	48.1	0.8	0.88	8.39	14	2.23	12	12
226	5.91	57.8	0.8	0.88	8.39	14	2.68	12	12
227	2.46	27.8	1	0.88	2.8	14	0.43	14	14
228	9.85	25.6	1	0.88	11.19	14	1.58	14	14
229	9.85	20.8	1	0.88	11.19	14	1.29	14	14
230	9.85	21.6	0.8	0.88	13.99	14	1.67	14	14
231	9.85	26.4	0.8	0.88	13.99	14	2.04	14	14

SUBESTACION N° 8			FACTORES		CALCULO POR CAPACIDAD CORRIENTE		CALCULO POR CAIDA DE TENSION		CALIBRE SELECCIONADO
N°	AMPERES	METROS	AGRUP.	TEMP.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
232	9.85	31.1	0.8	0.88	13.99	14	2.4	12	12
233	2.46	39.3	0.8	0.88	3.49	14	0.76	14	14
234	5.91	25.8	0.8	0.88	8.39	14	1.2	14	14
235	3.91	25.3	0.8	0.88	8.39	14	1.17	14	14
236	5.91	35.9	0.8	0.88	8.39	14	1.57	14	14
237	12.3	67.9	0.8	0.88	17.47	12	6.55	8	8
238	8.61	41	0.8	0.88	12.23	14	2.77	12	12
239	7.38	64.3	0.8	0.88	10.48	14	3.72	10	10
240	17.22	16.7	0.8	0.88	24.6	10	2.26	12	12
241	17.22	23.5	0.8	0.88	24.6	10	3.18	12	10
242	5.91	51.2	0.8	0.88	8.39	14	2.37	12	12
243	7.88	16.1	0.8	0.88	11.19	14	1	14	14
244	7.88	21.1	0.8	0.88	11.19	14	1.3	14	14
245	7.88	26.1	0.8	0.88	11.19	14	1.81	14	14
246	11.07	25.2	1	0.88	12.58	14	1.75	14	14
247	3.69	15.6	1	0.88	4.19	14	0.36	14	14
248	3.69	22.5	1	0.88	4.19	14	0.52	14	14
249	3.69	25	1	0.88	4.19	14	0.58	14	14
250	7.15	42.5	1	0.88	8.13	14	1.19	14	14
251	4.92	62.	1	0.88	5.59	14	1.92	14	14
252	2.46	38	0.8	0.88	3.49	14	0.73	14	14
253	4.92	28	0.8	0.88	6.99	14	1.08	14	14
254	4.92	24.3	0.8	0.88	6.99	14	0.94	14	14
255	4.92	20.6	0.8	0.88	6.99	14	0.78	14	14
256	4.92	24	1	0.88	5.59	14	0.74	14	14
257	3.69	20	1	0.88	4.19	14	0.46	14	14
258	3.69	16	1	0.88	4.19	14	0.37	14	14

SUBESTACION N° 9									
N°	AMPERES	METROS	AGRUP.	TEMP.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
259	14.52	42.1	0.7	0.88	23.57	10	5.48	8	8
260	9.68	57.5	0.7	0.88	15.71	12	4.99	10	10
261	3.28	46.5	0.7	0.88	5.32	14	1.37	14	14
262	3.28	27.5	0.7	0.88	5.32	14	0.81	14	14
263	11.07	42.3	0.7	0.88	17.97	12	4.2	10	10
264	11.82	38.8	1	0.88	13.43	14	2.88	12	12
265	7.88	46.6	1	0.88	8.95	14	2.3	12	12
266	5.91	22.1	1	0.88	8.72	14	0.82	14	14
267	7.88	19.5	1	0.88	8.95	14	0.96	14	14
268	1.89	10.6	1	0.88	2.15	14	0.13	14	14
269	1.89	11.3	1	0.88	2.15	14	0.13	14	14
270	3.69	17.5	1	0.88	4.19	14	0.41	14	14
271	2.46	8.6	1	0.88	2.8	14	0.1	14	14
272	9.68	41.5	0.7	0.88	15.71	12	3.6	10	10
273	9.68	31.5	0.7	0.88	15.71	12	2.73	12	12
274	9.68	55.2	0.7	0.88	15.71	12	4.79	10	10
275	9.68	45.2	0.7	0.88	15.71	12	3.92	10	10
276	9.68	68.9	0.7	0.88	15.71	12	5.98	8	8
277	9.68	58.9	0.7	0.88	15.71	12	5.11	8	8
278	9.68	82.6	0.7	0.88	15.71	12	7.17	8	8

SUBESTACION N° 9			FACTORES		CALCULO POR CAPACIDAD CORRIENTE		CALCULO POR CAIDA DE TENSION		CALIBRE SELECCIONADO
CIRCUITO	DISTANCIA		AGRUP	TEMP	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
N°	AMPERES	METROS							
279	9.68	72.6	0.7	0.88	15.71	12	6.3	8	8
280	9.68	96.3	0.7	0.88	15.71	12	8.36	8	8
281	9.68	86.3	0.7	0.88	15.71	12	7.49	8	8
282	9.68	110	0.7	0.88	15.71	12	9.55	6	6
283	9.68	100	0.7	0.88	15.71	12	8.68	6	6
284	9.68	123.7	0.7	0.88	15.71	12	10.74	6	6
285	9.68	113.7	0.7	0.88	15.71	12	9.87	6	6
286	9.68	137.4	0.7	0.88	15.71	12	11.93	6	6
287	9.68	127.4	0.7	0.88	15.71	12	11.06	6	6
288	9.68	151.1	0.7	0.88	15.71	12	13.12	6	6
289	9.68	141.1	0.7	0.88	15.71	12	12.25	6	6
290	9.68	164.8	0.7	0.88	15.71	12	14.31	4	4
291	9.68	154.8	0.7	0.88	15.71	12	13.44	4	4
292	9.68	178.5	0.7	0.88	15.71	12	15.5	4	4
293	9.68	168.5	0.7	0.88	15.71	12	14.63	4	4
294	9.68	192.2	0.7	0.88	15.71	12	16.68	4	4
295	9.68	182.2	0.7	0.88	15.71	12	15.82	4	4
296	9.68	205.9	0.7	0.88	15.71	12	17.87	4	4
297	9.68	195.9	0.7	0.88	15.71	12	17.01	4	4
298	9.68	219.6	0.8	0.88	13.76	14	16.7	4	4
299	9.68	209.6	0.8	0.88	13.76	14	15.94	4	4
300	9.68	233.3	0.8	0.88	13.76	14	17.74	4	4
301	9.68	223.3	0.8	0.88	13.76	14	16.98	4	4
302	9.68	247	0.8	0.88	13.76	14	18.78	4	4
303	9.68	237	0.8	0.88	13.76	14	18.02	4	4
304	9.68	260.7	0.8	0.88	13.76	14	19.82	4	4
305	9.68	250.7	0.8	0.88	13.76	14	19.06	4	4
306	9.68	38	0.7	0.88	15.71	12	3.3	12	12
307	9.68	34.3	0.7	0.88	15.71	12	2.98	12	12
308	9.68	48	0.7	0.88	15.71	12	4.17	10	10
309	9.68	43.8	0.7	0.88	15.71	12	3.8	10	10
310	9.68	58	0.7	0.88	15.71	12	5.03	10	10
311	9.68	53.8	0.7	0.88	15.71	12	4.67	10	10
312	9.68	67.8	0.7	0.88	15.71	12	5.89	8	8
313	12.6	79	0.7	0.88	14.32	14	6.25	8	8
314	4.92	58	0.7	0.88	7.99	14	2.56	12	12
315	7.38	16	1	0.88	8.39	14	0.74	14	14
316	7.38	16	1	0.88	8.39	14	0.74	14	14
317	1.26	46	0.8	0.88	1.79	14	0.45	14	14
318	1.26	21	0.8	0.88	1.79	14	0.21	14	14
319	9.68	52	0.8	0.88	13.76	14	3.95	10	10
320	9.68	52	0.8	0.88	13.76	14	3.95	10	10
321	9.68	52	0.8	0.88	13.76	14	3.95	10	10
322	9.68	52	0.8	0.88	13.76	14	3.95	10	10
323	9.68	127	0.8	0.88	13.76	14	9.65	6	6
324	9.68	127	0.8	0.88	13.76	14	9.65	6	6
325	9.68	127	0.8	0.88	13.76	14	9.65	6	6
326	9.68	127	0.8	0.88	13.76	14	9.65	6	6
327	9.68	202	0.8	0.88	13.76	14	15.35	4	4

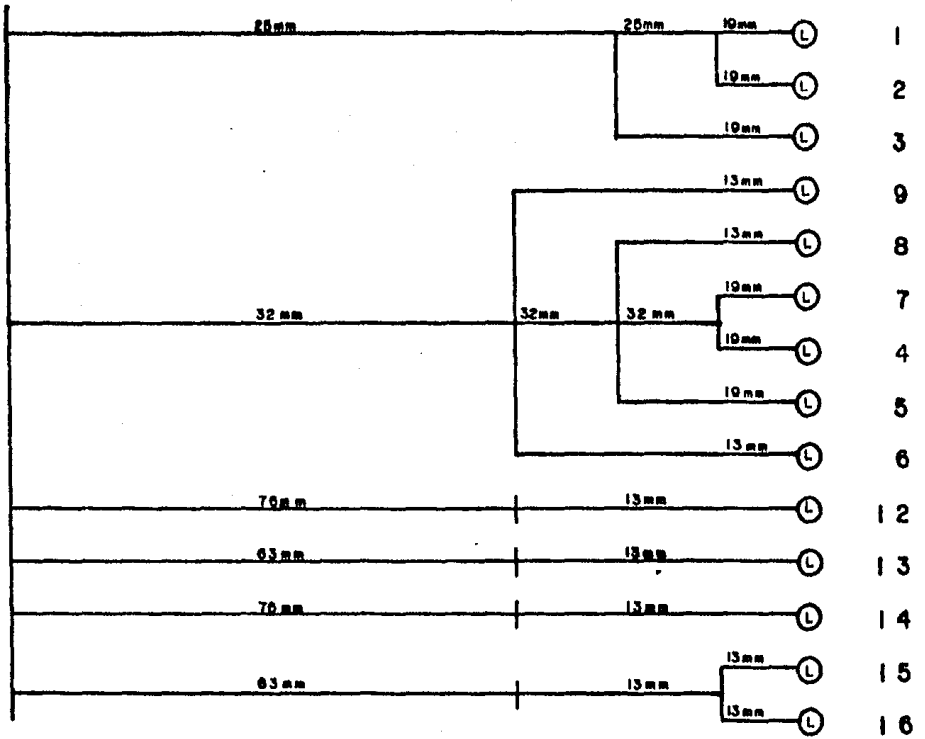
SUBESTACION N° 9			FACTORES		CALCULO POR CAPACIDAD CORRIENTE		CALCULO POR CAIDA DE TENSION		CALIBRE SELECCIONADO
CIRCUITO		DISTANCIA	AGRUP.	TEMP.	AMPERES	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
N°	AMPERES	METROS							
328	9.68	202	0.8	0.88	13.76	14	15.35	4	4
329	9.68	202	0.8	0.88	13.76	14	15.35	4	4
330	9.68	202	0.8	0.88	13.76	14	15.35	4	4

SUBESTACION N° 0									
331	4.92	66.5	0.7	0.88	7.99	14	2.94	12	12
332	4.92	62.5	0.7	0.88	7.99	14	2.94	12	12
333	2.49	55.7	0.7	0.88	4.04	14	1.24	14	14
334	3.69	29.5	0.7	0.88	5.99	14	0.98	14	14
335	3.69	16	1	0.88	4.19	14	0.37	14	14
336	3.69	16	1	0.88	4.19	14	0.37	14	14
337	3.94	23	0.8	0.88	5.6	14	0.71	14	14
338	3.94	57	0.8	0.88	5.6	14	1.76	14	14
339	1.97	69	0.8	0.88	2.8	14	1.07	14	14

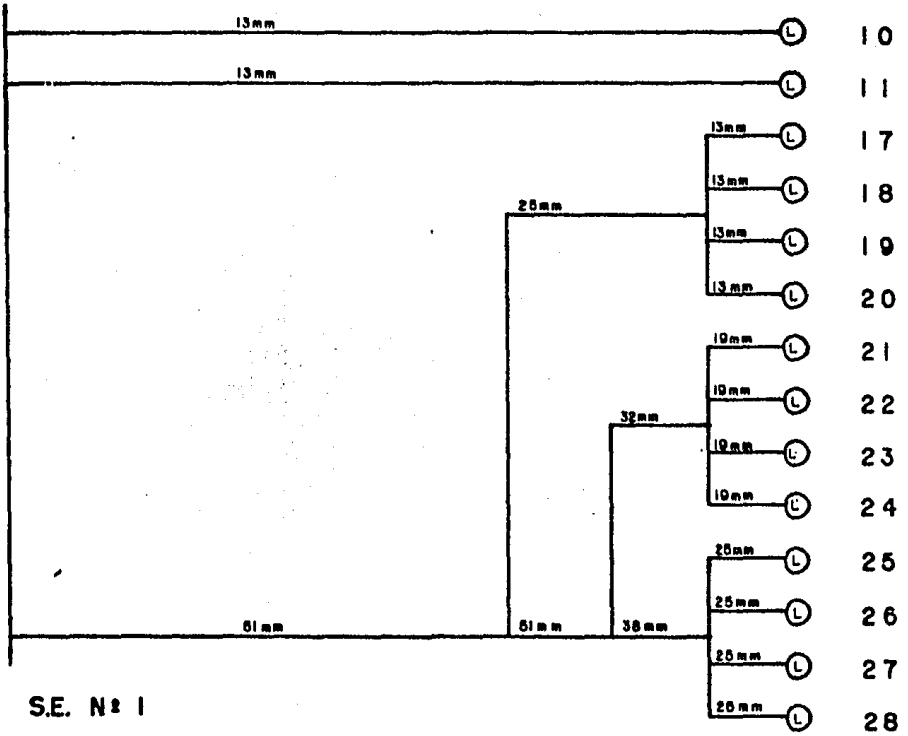
TABLA 6

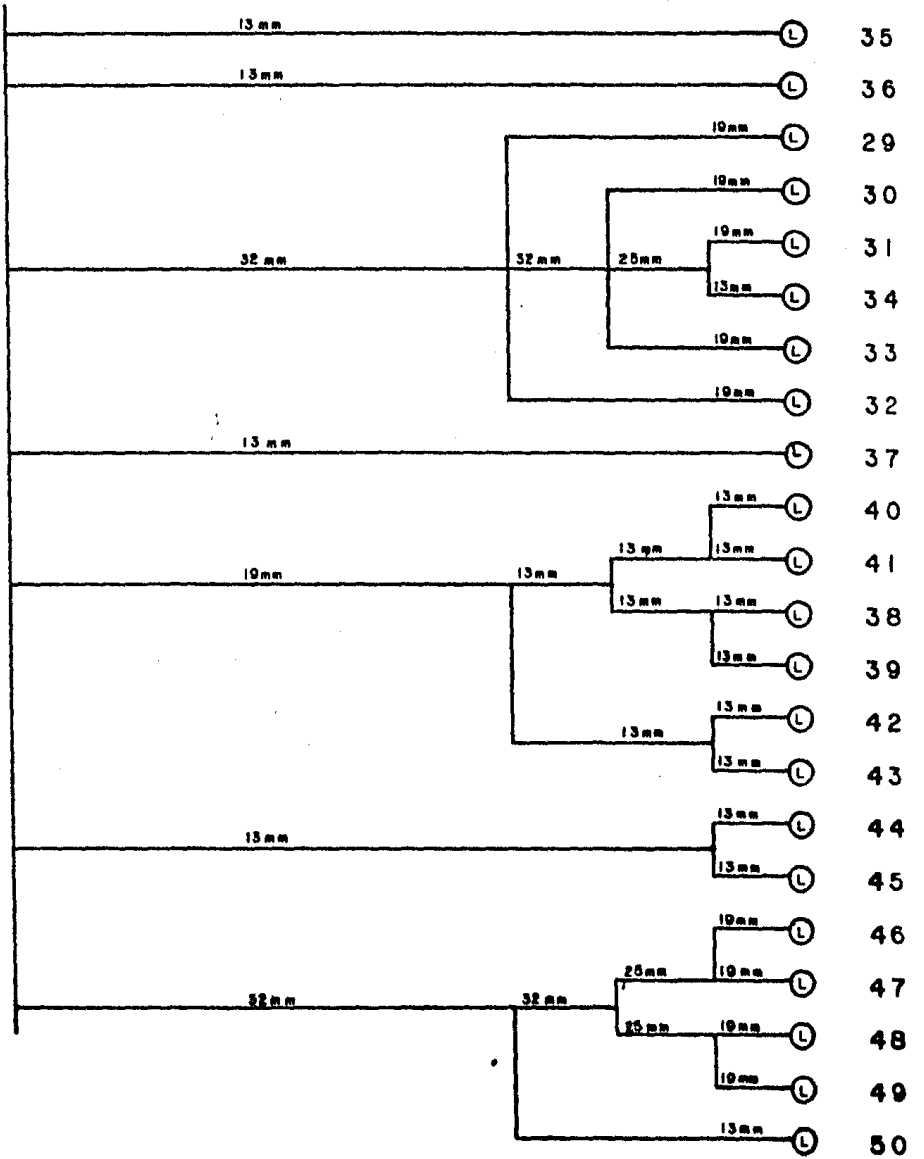
En esta tabla se muestran los diagramas de canalización para los circuitos derivados, indicando el diámetro del tubo metálico rígido.

La tabla está dividida por subestaciones.

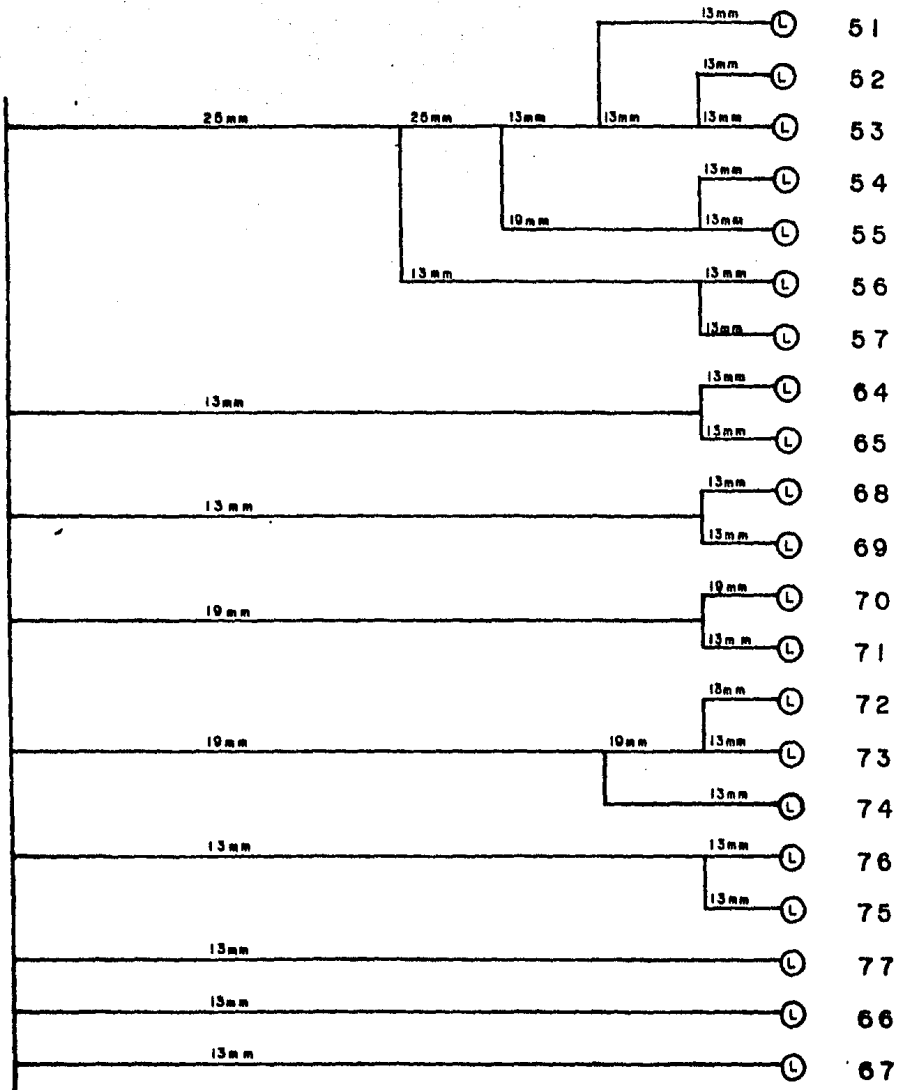


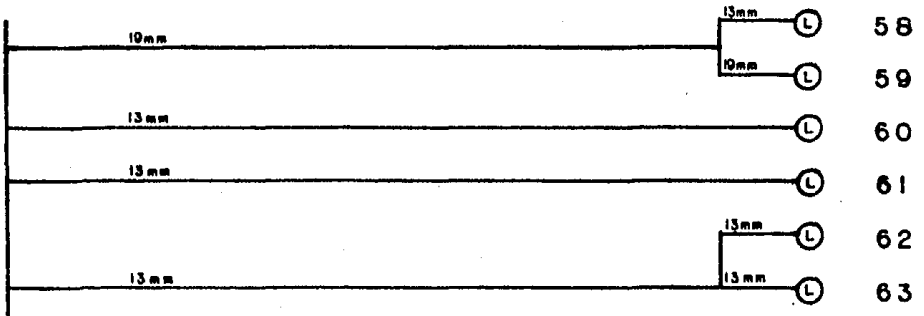
S.E. N: 1



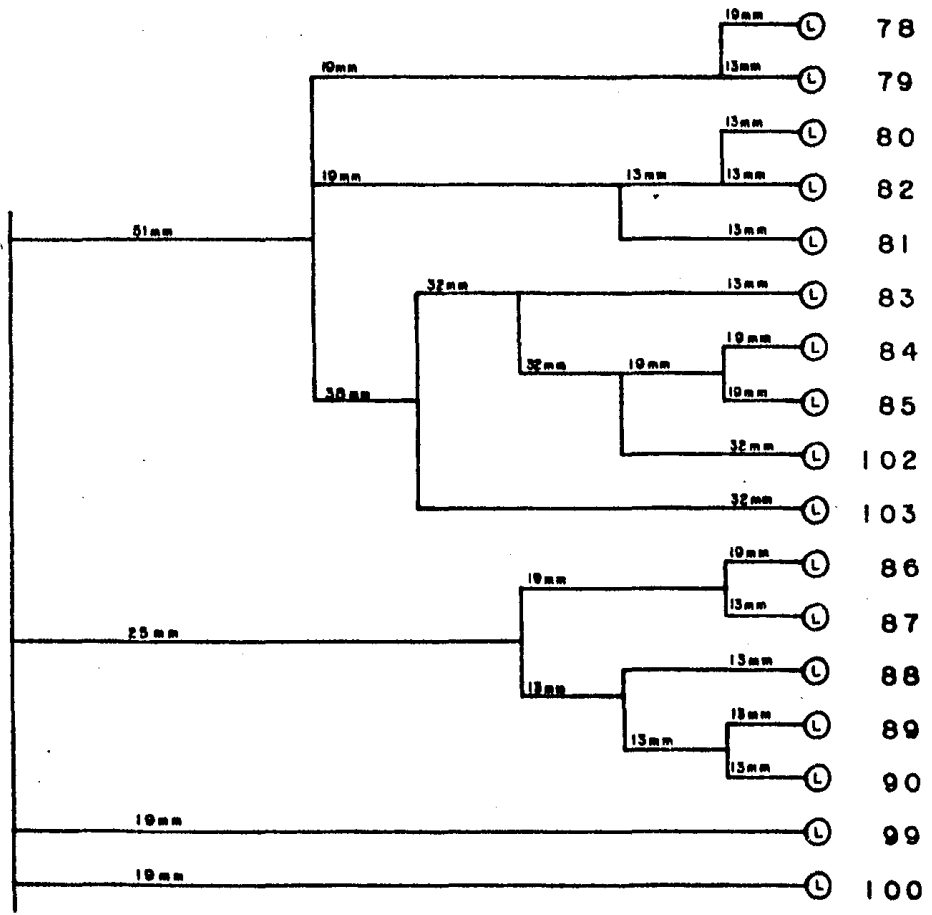


SE. N° 2 y 2o

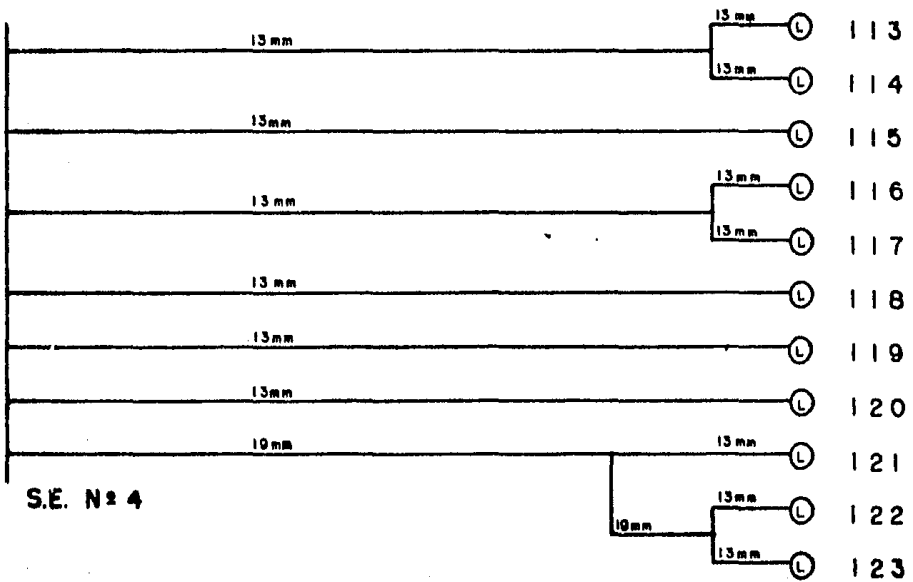
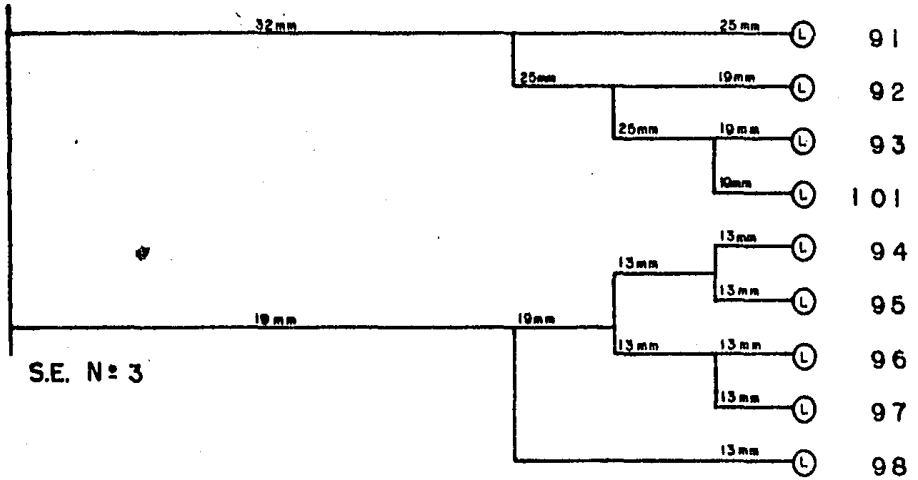
SE. N^o 2 y 2 a

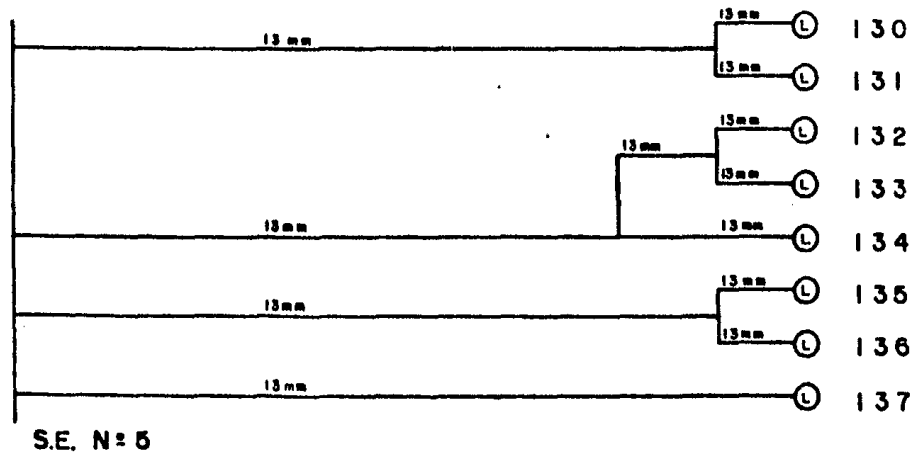
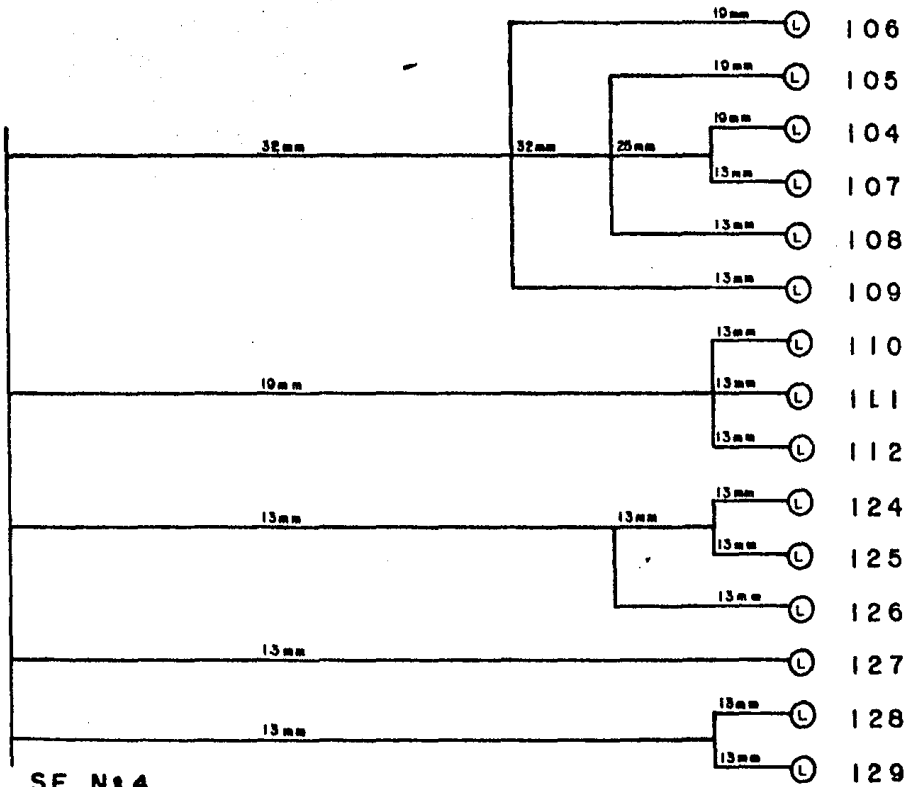


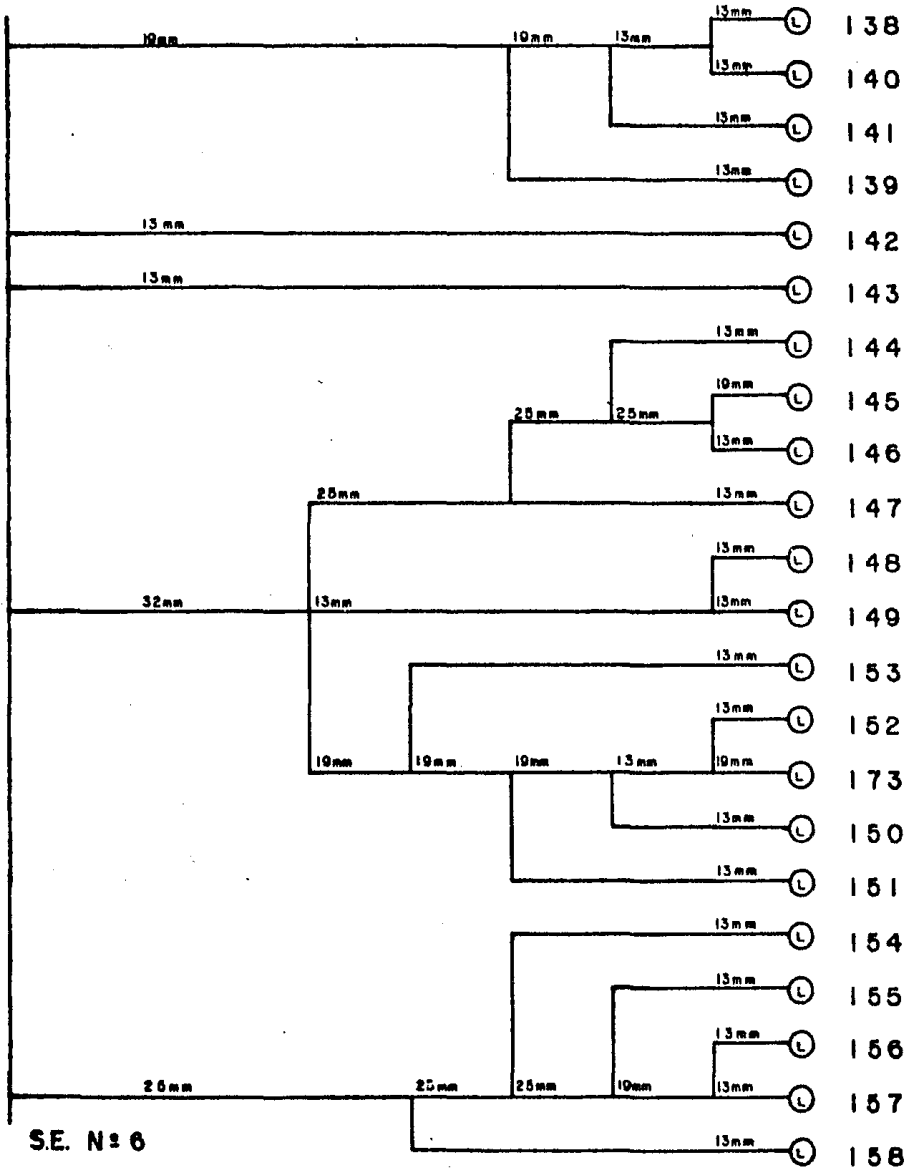
S.E. N=2y 2a

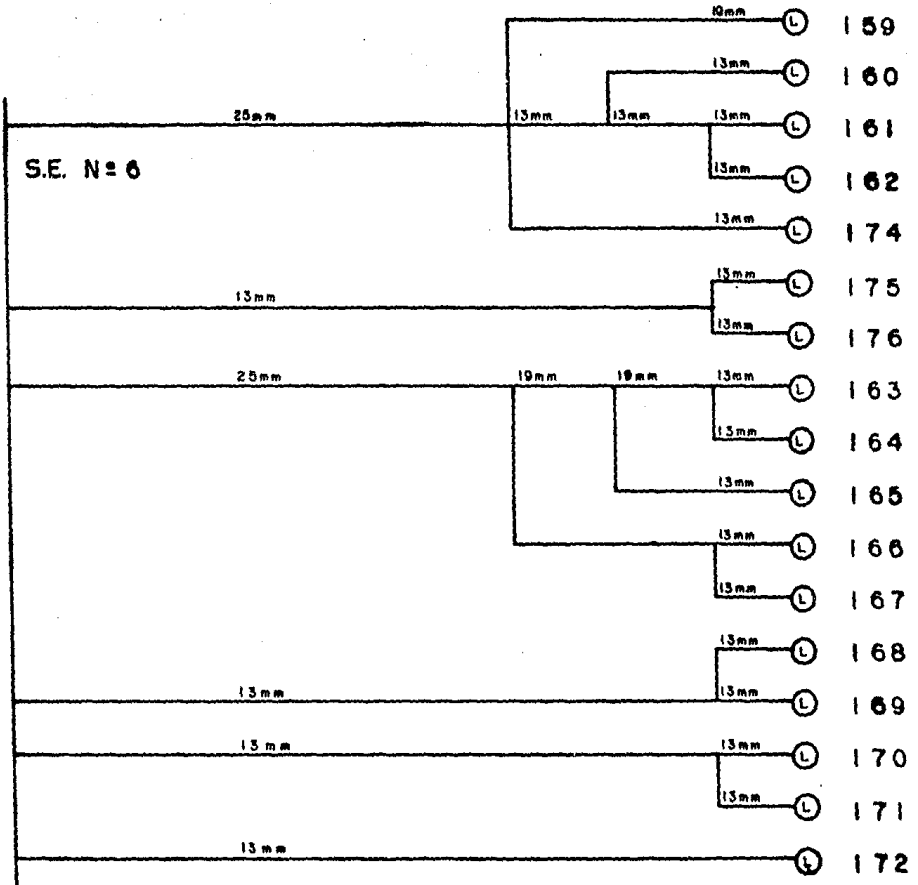


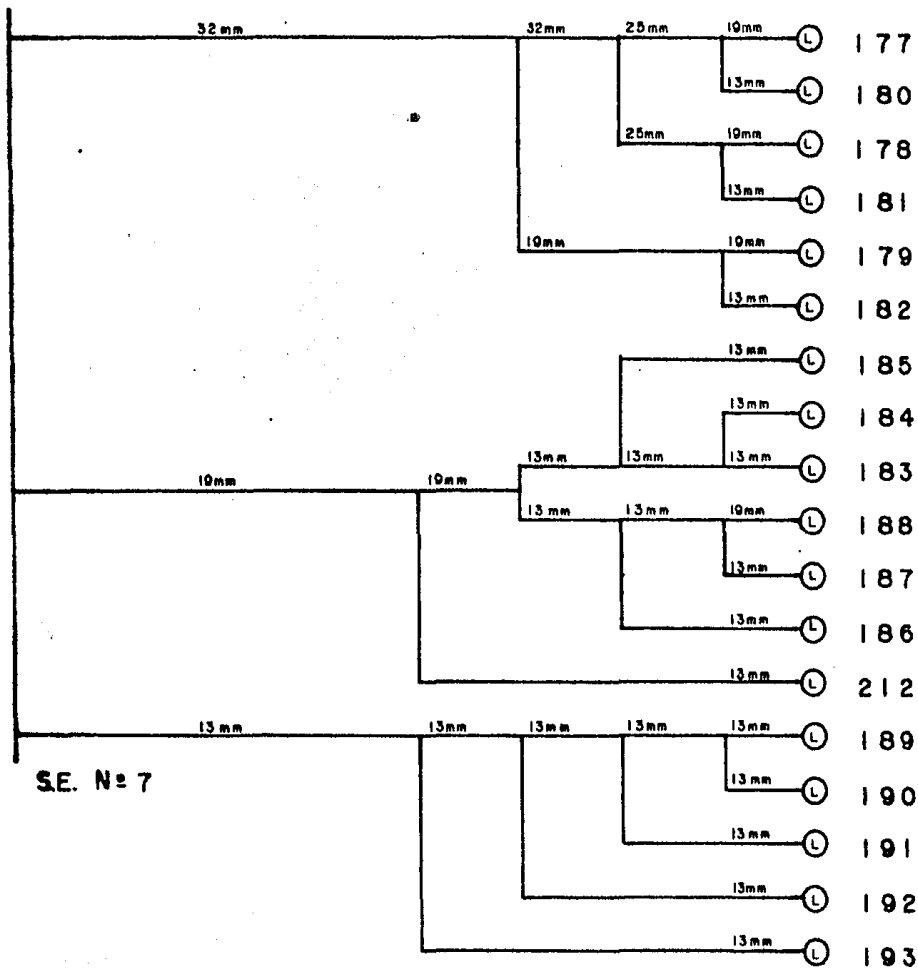
S.E. N=3

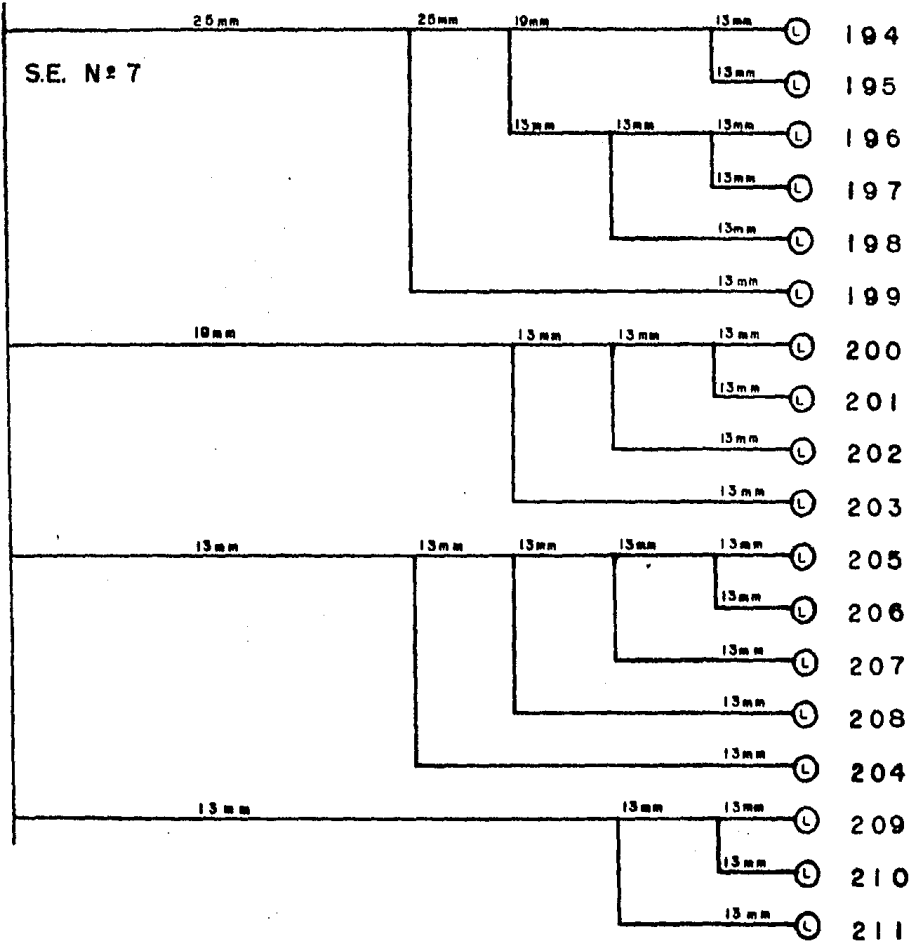


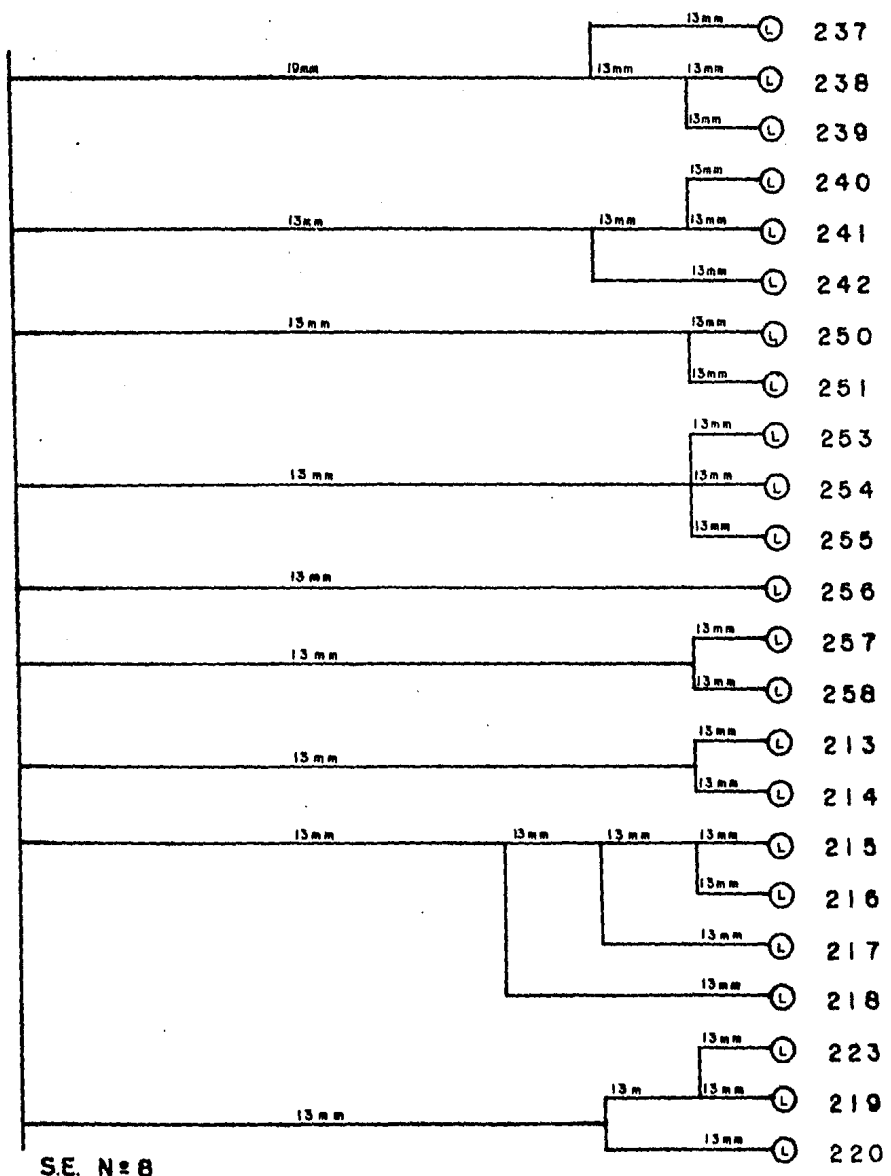




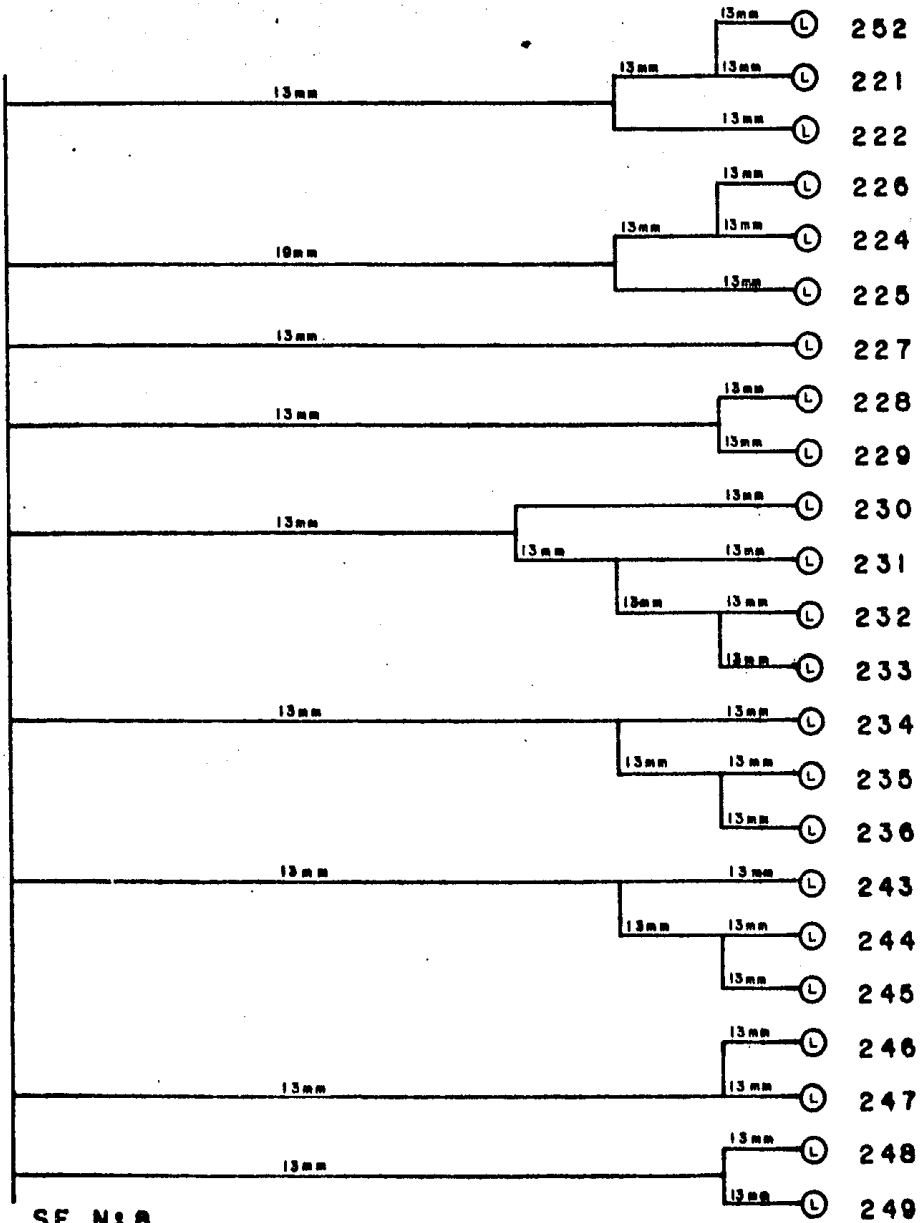




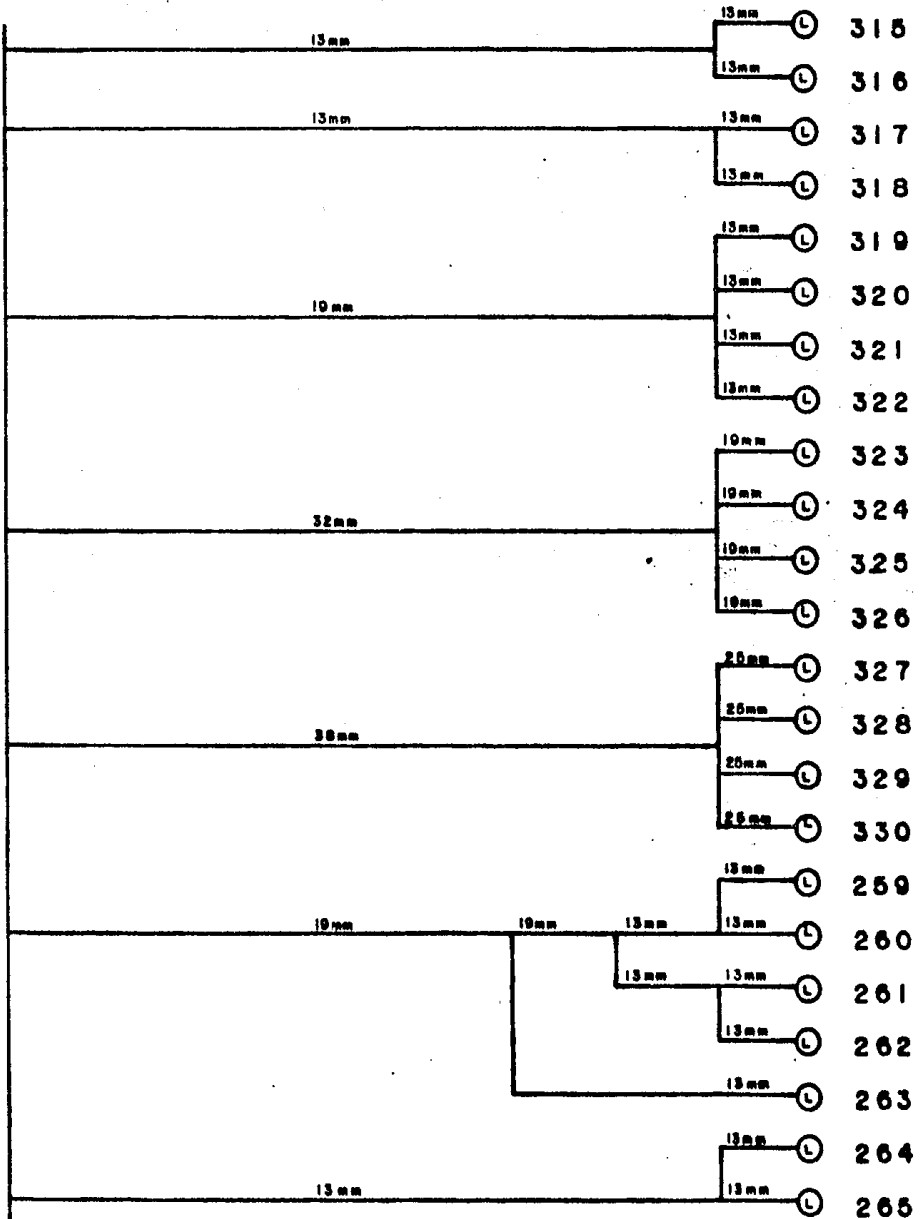




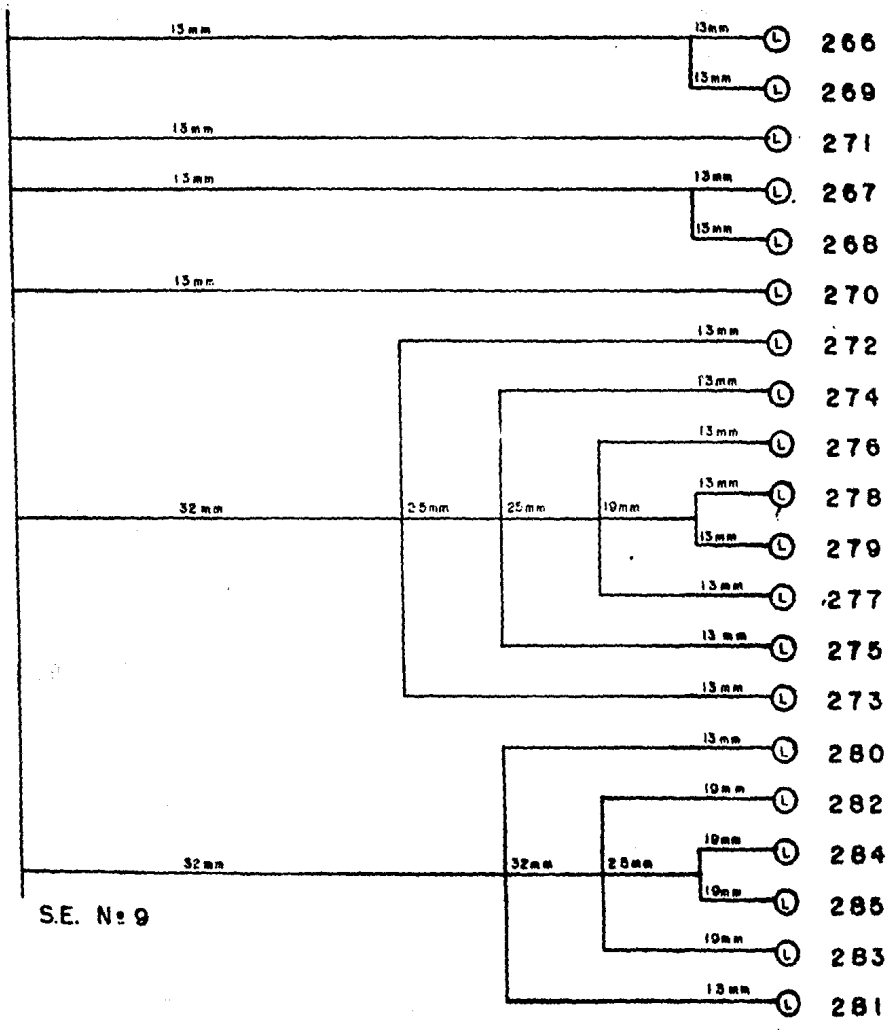
SE. N^o 8

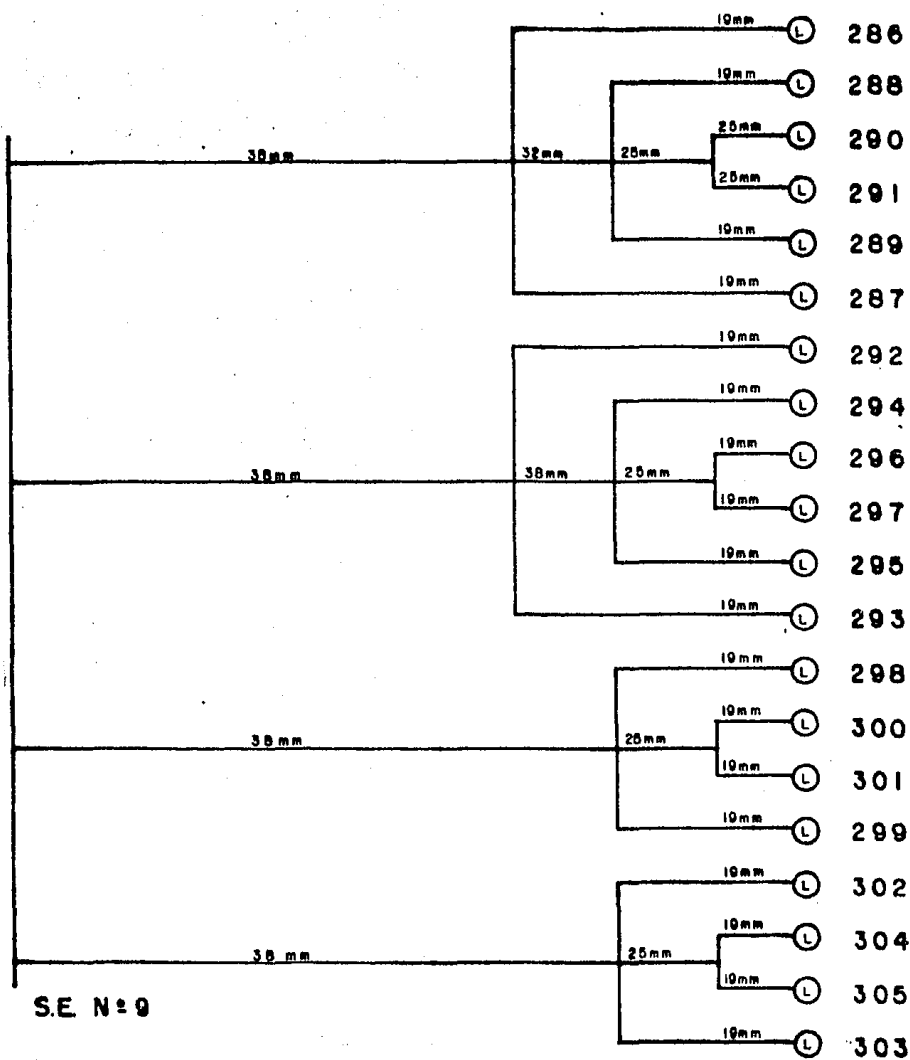


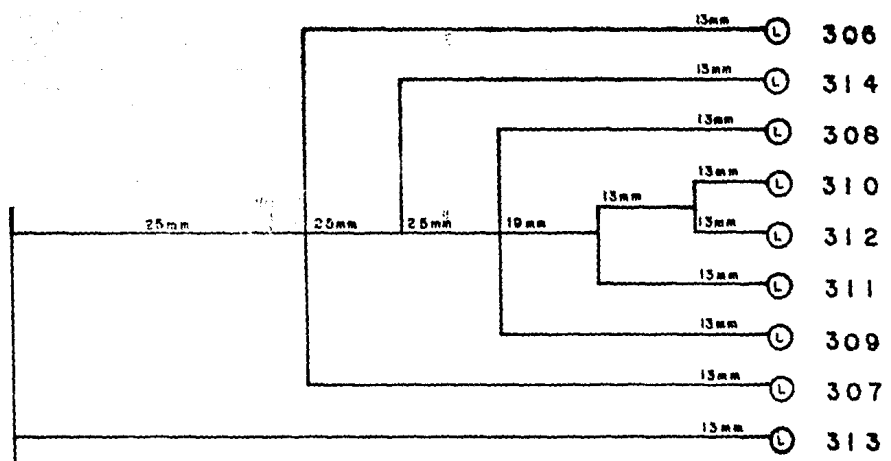
S.E. N: 8



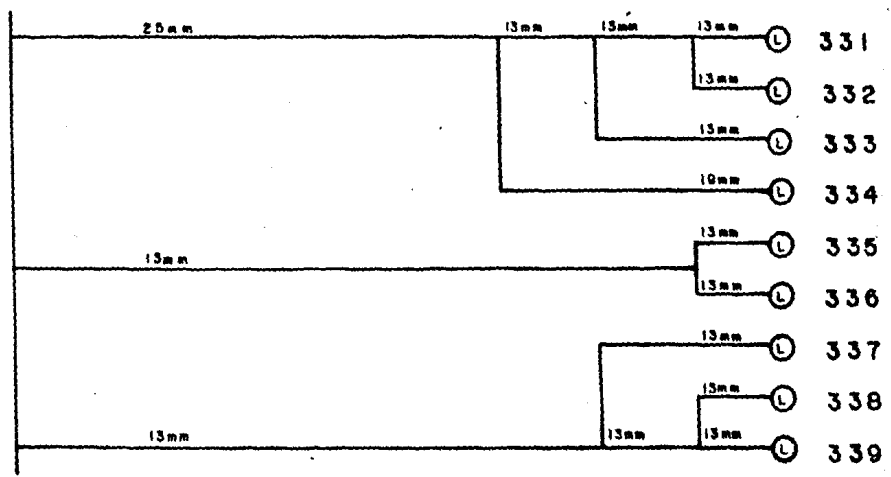
S.E. N:0







S.E. N:9



S.E. N:0

CAPITULO III

ALIMENTADORES

Introducción

Al conjunto de conductores y demás elementos de un circuito que se encuentra entre el medio principal de desconexión de una instalación y los dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos derivados, se le llama circuito alimentador.

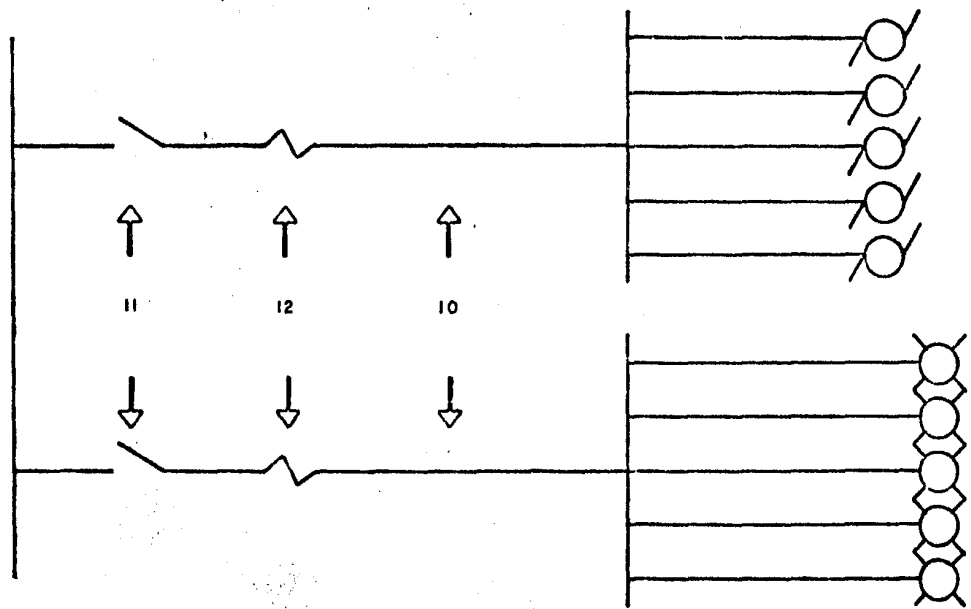
En la figura No. 3 se representa un circuito alimentador.

Para la descripción de los elementos de la instalación es necesario tener los siguientes conceptos:

- 10) Conductores del circuito alimentador.
- 11) Medio de desconexión.
- 12) Medio de protección.

Conductores del circuito alimentador

Los conductores de los circuitos alimentadores deben tener una capacidad de corriente no menor que la correspondiente a la carga por servir.



10 CONDUCTORES DEL CIRCUITO ALIMENTADOR
 11 MEDIO DE DECONEXION
 12 MEDIO DE PROTECCION

FIGURA No. 3

Independientemente de lo anterior, el calibre de los conductores alimentadores no deben ser menor que el calibre No. 10 AWG (5.26 mm^2), en los siguientes casos:

- p.1) Cuando un alimentador bifilar abastezca a dos o más circuitos derivados bifilares.
- p.2) Cuando un alimentador trifilar abastezca a dos o más circuitos derivados bifilares.
- p.3) Cuando un alimentador trifilar abastezca a dos o más circuitos derivados trifilares.

El calibre de los conductores de un circuito alimentador que abastezca a circuitos derivados de alumbrado o fuerza, debe ser tal, que la caída de tensión en los dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos derivados no exceda del 2 por ciento. Hay que considerar además que la caída de tensión total en alimentadores y circuitos derivados no debe exceder del 5 por ciento.

La capacidad de los conductores de un circuito alimentador se calcula sumando las cargas a él conectadas y afectadas por los factores de demanda que se indican a continuación:

- g.1) Alumbrado. El factor de demanda para alumbrado en industrias, se tomará al 100 por ciento.

g.2) Fuerza. Como mínimo, los conductores que alimentan a dos o más motores deben tener una capacidad igual a la suma de la corriente nominal de todos los motores más el 25 por ciento de la corriente nominal del motor más grande del grupo. El factor de demanda para fuerza se tomará al 100 por ciento.

Conductor neutro. Se puede emplear un neutro común para tres circuitos alimentadores como máximo. Cuando se alojén dentro de canalizaciones metálicas todos los conductores que empleen un neutro común deben ir juntos dentro de la misma canalización.

La corriente que se considere para el conductor neutro en un circuito alimentador, no debe ser menor que el desequilibrio máximo de la carga del circuito. Para efectos de cálculo, este desequilibrio máximo debe considerarse igual a la carga máxima conectada entre el neutro y cualquiera de los conductores activos.

Medio de Desconexión.

Al circuito alimentador debe proveerse de un medio de desconexión que permita desconectarlo del sistema de suministro.

El medio de desconexión debe poder desconectar manualmente a todos los conductores activos de la instalación y deberá ser de apertura simultánea e indicar claramente si está en la posición de abierto o cerrado. Cuando este medio de desconexión no desconecte al conductor a tierra, debe proveerse de otro medio fácilmente accesible.

Como parte integrante del medio de desconexión o adyacente al mismo, debe instalarse un dispositivo de protección contra sobrecorrientes.

El medio de desconexión y la protección del circuito alimentador debe situarse en un lugar fácilmente accesible.

El medio de desconexión para motores debe tener capacidad para conducir continuamente por lo menos el 115 por ciento de la suma de la corriente nominal de los motores por alimentar. El medio de desconexión debe ser un interruptor que sea capaz de abrir la máxima corriente de sobre carga de los motores.

Protección del circuito alimentador

La protección contra sobrecorrientes debidas a corto circuitos o fallas a tierra, para conductores y equipo, tiene por objeto interrumpir el circuito cuando la corriente alcance un valor que pueda producir temperaturas excesivas o peligrosas en los conductores o en el aislamiento del mismo.

Capacidad para alumbrado. La capacidad o ajuste de los dispositivos contra sobrecorriente debe estar de acuerdo con el valor de la corriente permisible en el conductor.

Si la corriente permisible en el conductor no corresponde a un fusible o dispositivo no ajustable de capacidad normal, puede usarse el fusible o dispositivo de capacidad inmediata superior, siempre que ésta no exceda del 125 por ciento de la corriente en los conductores.

Capacidad para fuerza. Los dispositivos de sobrecorriente destinados a proteger a los conductores de circuitos alimentadores que abastezcan motores, contra sobrecorrientes debidas a cortocircuitos o fallas a tierra, debe tener una capacidad o ajuste que no exceda de la suma del dispositivo contra cortocircuito o fallas a tierra del circuito derivado del motor de mayor potencia más las corrientes nominales de los motores de los demás circuitos derivados. Si la capacidad obtenida de acuerdo con los cálculos anteriores no corresponde a un dispositivo de sobrecorriente de capacidad normalizada, puede usarse el dispositivo de capacidad inmediata superior.

Capacidad para fuerza y alumbrado. Cuando un alimentador abastezca cargas de motores y alumbrado, el dispositivo de protección contra sobrecorrientes del alimentador debe tener una capacidad o ajuste que sea suficiente para sumi-

nistrar la carga de alumbrado más la que corresponda a los motores.

No debe conectarse ningún dispositivo contra sobrecorriente en un conductor puesto a tierra.

Derivaciones desde un Alimentador

Las derivaciones que se hagan desde un alimentador deben satisfacer los siguientes requisitos:

Derivaciones mayores de diez metros. Los conductores de estas derivaciones deben tener la misma capacidad de corriente que los del circuito alimentador.

Derivaciones hasta de diez metros como máximo. Los conductores de estas derivaciones pueden ser de calibre menor que el del circuito alimentador siempre que se cumpla con lo siguiente:

- r.1) La capacidad de los conductores de la derivación, además de ser suficiente para la carga por alimentar, debe ser por lo menos igual a un tercio de la capacidad de corriente del alimentador.

Las derivaciones hasta de tres metros como máximo ne cesitan cumplir con una sección suficiente para la carga que ha de alimentar.

r.2) La derivación debe terminar en un solo dispositivo de sobrecorriente que limite la corriente en la misma derivación al valor de la capacidad de corriente de los mismos conductores. A través de este dispositivo de sobrecorriente se pueden alimentar otros dispositivos de sobrecorriente del lado de carga.

Localización de Tableros

En esta sección se presentan los planos correspondientes a los tableros de distribución ubicados fuera de las subestaciones.

Los planos están divididos por subestaciones y la ubicación de los tableros de distribución alimentados por éstos.

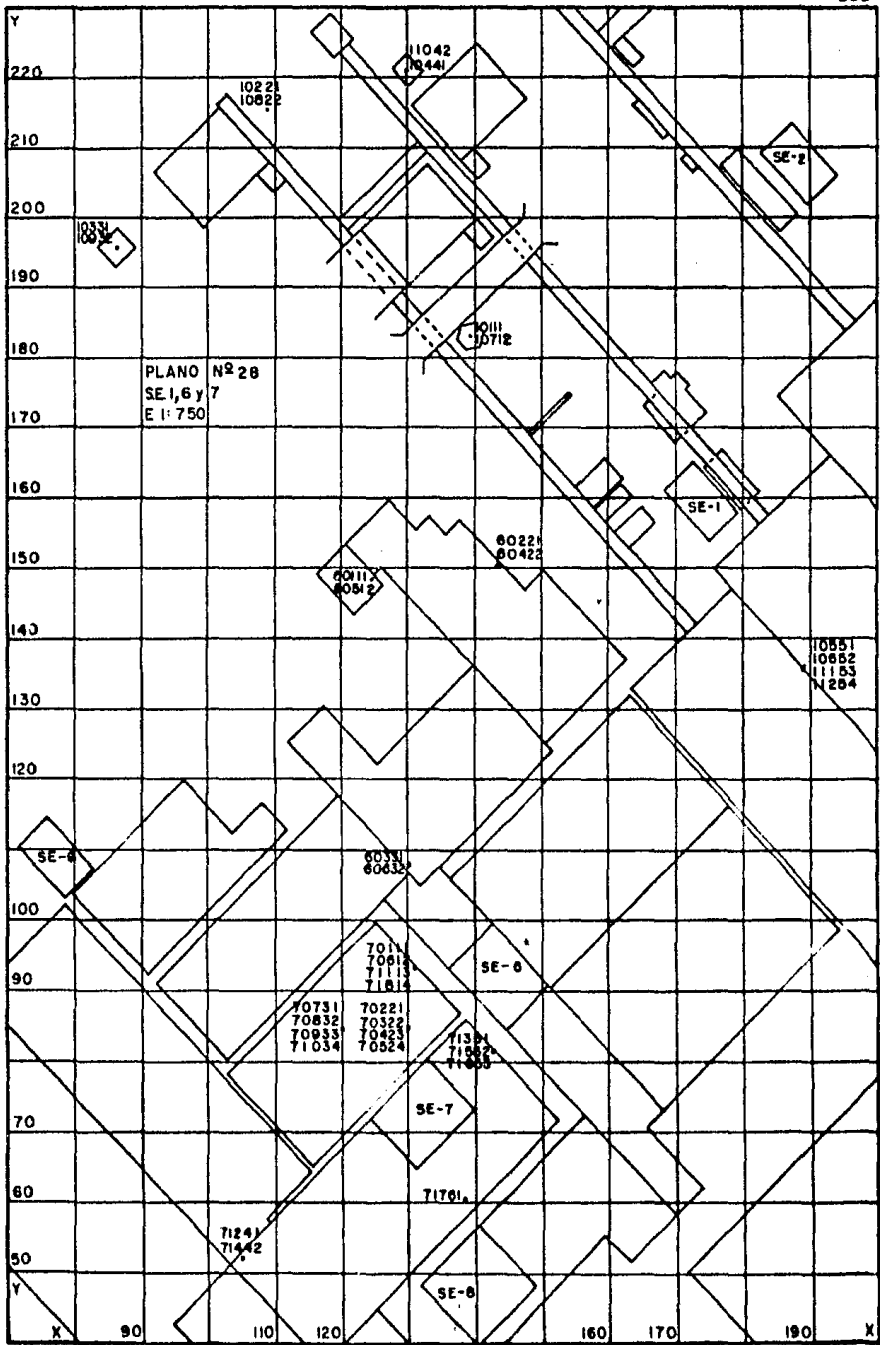
La numeración de los tableros está compuesta por cinco números que representan:

Primer número. Subestación que lo alimenta.

Segundo y tercer número. Número de alimentador de la subestación a la que corresponde.

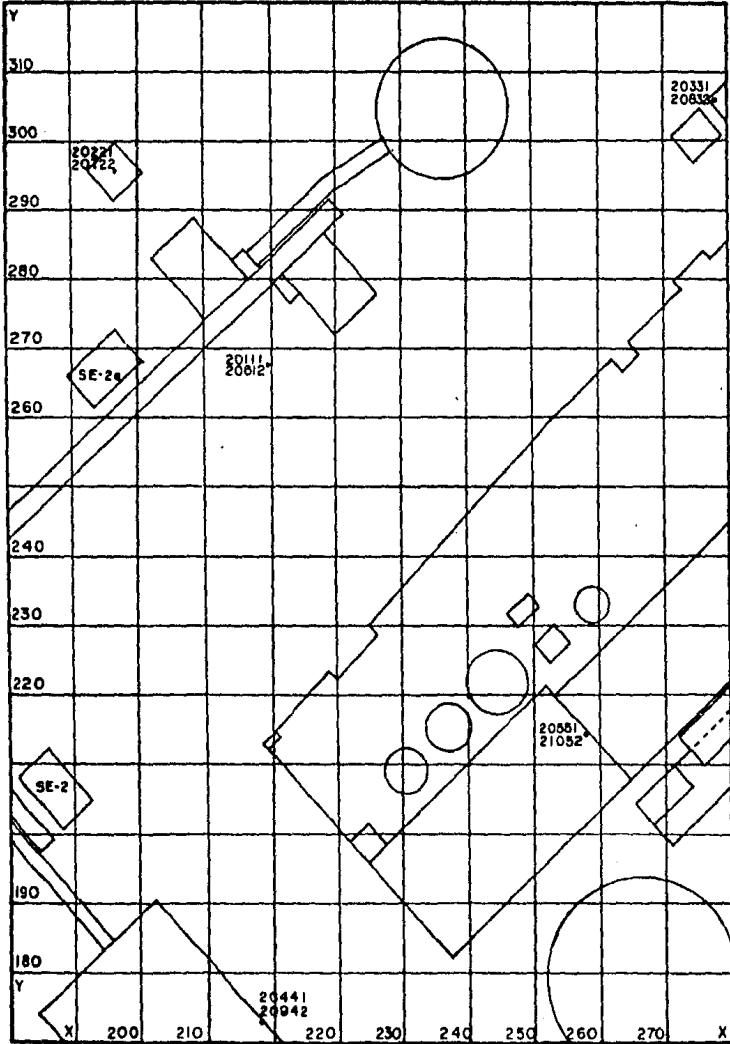
Cuarto número. Número del tablero que es alimentado por la subestación.

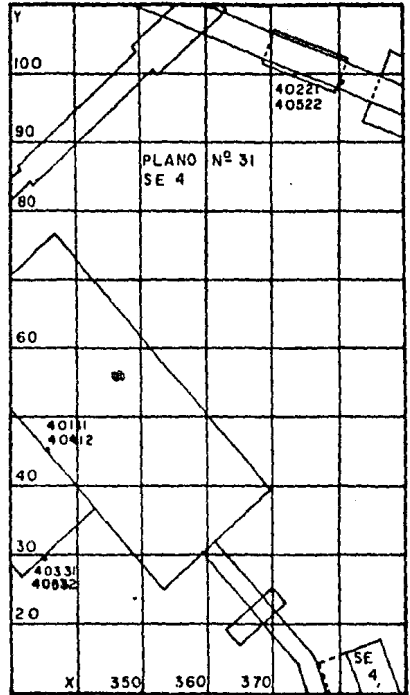
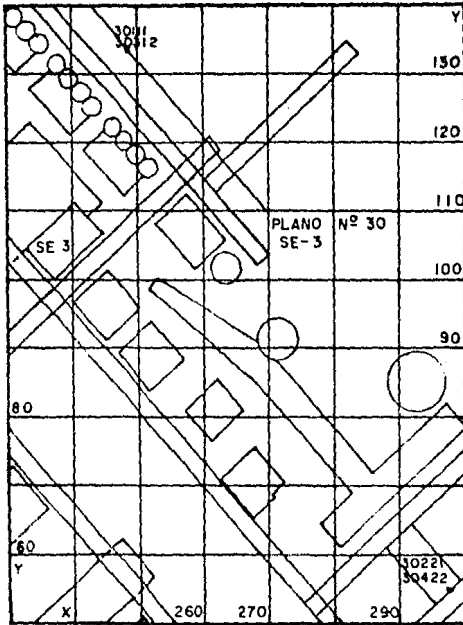
Quinto número. Número del alimentador que llega al tablero desde la subestación.



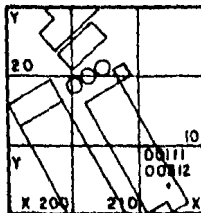
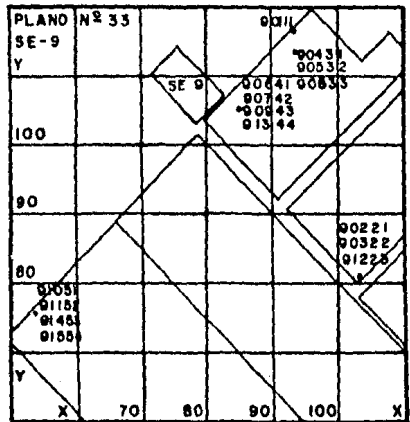
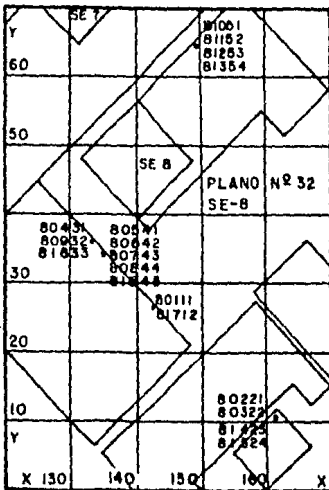
PLANO Nº 29

E 11 750





E 1:750



Calculo de Circuitos Alimentadores

En esta sección se presentan las tablas conteniendo los datos de los circuitos alimentadores de fuerza y alumbrado.

La tabla No. 7 contiene los datos de servicio, medio de desconexión y protección contra cortocircuitos o fallas a tierra, así como la localización de los circuitos alimentadores de fuerza.

La tabla No. 8 contiene los datos de corriente, distancias, factores de corrección por temperatura y agrupamiento que se utilizarón en el cálculo y selección del calibre del conductor del circuito alimentador de fuerza.

La tabla No. 9 contiene los datos de servicio, corriente por fase, medio de desconexión y protección contra sobrecorrientes, así como la localización de los circuitos alimentadores de alumbrado.

La tabla No. 10 contiene los datos de corriente por fase, distancia, factores de corrección por temperatura y agrupamiento que se utilizaron en el cálculo y selección del calibre del conductor del circuito alimentador.

La tabla No. 11 contiene los diagramas de canalizaciones de los circuitos alimentadores de fuerza y alumbrado,

mostrando el diámetro del tubo metálico rígido que se ha utilizado como canalización.

Los circuitos alimentadores están clasificados con cinco números que significan:

Primer número. Subestación que lo alimenta.

Segundo y tercer número. Número del alimentador.

Cuarto número. Número del tablero.

Quinto número. Número del alimentador que llega al tablero.

Las tablas No. 7, 8, 9, 10 y 11 están divididas por subestaciones que alimentan a cada circuito alimentador.

A continuación un ejemplo del cálculo de los circuitos alimentadores.

Ejemplo

El ejemplo está basado en el cálculo del alimentador de fuerza y alumbrado para la fábrica de alcohol, este circuito está alimentado por la subestación No. 2.

Cálculo del alimentador de fuerza

Datos:

Motor No.	C.P.	kW	Amperes	Distancia: I_t	99 metros : 61 Amp.
698	15	11.2	20.6		
699	10	7.5	13.2		
700	10	7.5	13.2		
701	5	3.7	7.0		
702	5	3.7	7.0		

Se calcularán:

VIII) Calibre del conductor

IX) Medio de desconexión

X) Protección del circuito alimentador

VIII) Calibre del conductor

Los conductores que alimenten dos o más motores deben tener una capacidad igual a la suma de la corriente nominal de todos los motores más el 25 por ciento del motor más grande, entendiéndose como el de mayor corriente nominal.

$$I_a = I_t + 0.25 I_n$$

donde: I_n = Corriente nominal del motor más grande.

I_t = Suma de las corrientes nominales de los motores por alimentar.

$$I_a = 61 + (0.25 \times 20.6) = 66.15 \text{ Amp.}$$

Esta corriente de 66.15 Amp., se modificará de acuerdo a los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión, debido a los factores de corrección por temperatura y agrupamiento.

J) Método de capacidad de corriente. Para este cálculo se utilizará la fórmula:

$$C.P. = I_a / F.T. \times F.A.$$

donde: I_a = Corriente total del alimentador.

C.P. = Capacidad permisible en el conductor.

F.T. = Factor de temperatura.

F.A. = Factor de agrupamiento.

Se considera una temperatura ambiente de 40 grados centígrados y un agrupamiento de 7 conductores en la canalización.

$$C.P. = 66.15 / (0.88 \times 0.7) = 107.39 \text{ Amp.}$$

Para esta corriente de 107.39 Amp. le corresponde un conductor calibre No. 2 AWG (115 Amp.).

K) Método de caída de tensión. Para este método se utilizará la fórmula:

$$S = \sqrt{3} D I_b / (57 V_c)$$

donde: S = Sección del conductor en mm^2 .

D = Distancia en metros.

I_b = Corriente obtenida por el método de capacidad de corriente.

V_c = Porcentaje de la caída de tensión en volts.

La caída de tensión no deberá ser mayor al 2 por ciento, se ha elegido el 1.5 por ciento.

$$V_c = 440 \times 0.015 = 6.6 \text{ Volts.}$$

$$S = 1.732 \times 99 \times 107.95 / (57 \times 6.6) \\ = 48.95 \text{ mm}^2.$$

A la sección calculada le corresponde un conductor calibre No. 1/0 AWG (53.49 mm^2).

El conductor que cumple con las condiciones impuestas es el calibre No. 1/0 AWG, que será el seleccionado para este circuito alimentador.

IX) Medio de Desconexión.

El medio de desconexión debe tener una capacidad para conducir continuamente por lo menos el 115 por ciento de la

suma de la corriente nominal de los motores por alimentar. Para éste cálculo se ha elegido el 125 por ciento de la suma de la corriente nominal de los motores por alimentar.

$$I_3 = 1.25 I_t = 1.25 \times 61 = 76.25 \text{ Amp.}$$

El interruptor seleccionado deberá conducir la corriente calculada.

X) Protección del circuito alimentador.

Los dispositivos contra sobrecorriente destinados a proteger los conductores de circuitos alimentadores que abastezcan motores debe tener una capacidad o ajuste que no exceda de la suma del dispositivo contra cortocircuitos o fallas a tierra del circuito derivado del motor de mayor potencia, más las corrientes nominales de los motores de los demás circuitos derivados.

$$I_4 = I_p + I_s$$

donde: I_p = Protección del motor de mayor potencia.

I_s = Suma de las corrientes nominales de los motores de los demás circuitos derivados.

$$I_4 = 45 + 2 (13.2) + 2(7) = 85.4 \text{ Amp.}$$

La capacidad del fusible seleccionado será el inmediato superior según catálogo.

Cálculo del alimentador de alumbrado

Datos:

Circuito No.	Carga en la fase			Amperes		
	A	B	C	A	B	C
38	959			4.41		
39		959			4.41	
40			959			4.41
41	959			4.41		
42		411			1.89	
43			411			1.89
44		789			3.69	
45			274			1.26
46	3990			18.45		
47		3990			18.45	
48			3990			18.45
49	3990			18.45		
50			2394			11.07
51		356			1.64	
52		532			2.46	
53		532			2.46	
54		2926			13.53	
55			2926			13.53
56	1233			5.67		
57		1233			5.67	
58	2090			9.68		
59			2090			9.68

Circuito No.	Carga en la fase			Amperes		
	A	B	C	A	B	C
60		1700			7.88	
61			532			2.46
62	532			2.46		
63		532			2.46	
	13753	13969	13576	63.53	64.54	62.75

Se calculará:

- XI) Calibre del conductor
- XII) Medio de desconexión
- XIII) Protección del circuito alimentador
- XIV) Canalización.

XI) Calibre del conductor.

La capacidad de los conductores del alimentador de alumbrado, deberá ser tal que pueda conducir la corriente de operación de las luminarias por servir.

Fase A - 63.53 Amp. le corresponde un conductor calibre No. 6 AWG (65 Amp.).

Fase B - 64.54 Amp. le corresponde un conductor calibre No. 6 AWG (65 Amp.).

Fase C - 62.75 Amp. le corresponde un conductor calibre No. 6 AWG (65 Amp.).

La corriente de las diferentes fases se modificarán de acuerdo a los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión debido a los factores de corrección de temperatura y agrupamiento.

L) Método de capacidad de corriente. Para este cálculo se utilizará la fórmula siguiente:

$$C.P. = I / (F.T \times F.A)$$

donde: C.P. = Capacidad permisible en el conductor.

I = Corriente total por fase.

F.T. = Factor de temperatura.

F.A. = Factor de agrupamiento.

Se considerará una temperatura ambiente de 40 grados centígrados y un agrupamiento de 7 conductores.

$$C.P._A = 63.53 / (0.7 \times 0.88) = 103.13 \text{ Amp.}$$

$$C.P._B = 64.54 / (0.7 \times 0.88) = 104.77 \text{ Amp.}$$

$$C.P._C = 62.75 / (0.7 \times 0.88) = 101.87 \text{ Amp.}$$

A las tres corrientes encontradas les corresponde un conductor calibre No. 2 AWG (115 Amp.).

M) Método de caída de tensión. Para este método se utilizará la fórmula siguiente:

$$S = 2.0 D I / (57 V_c)$$

donde: S = Sección del conductor en mm^2

D = Distancia en metros

I = Corriente obtenida por el método de capacidad de corriente.

V_c = Porcentaje de la caída de tensión en volts.

La caída de tensión no deberá ser mayor al 2 por ciento, se ha elegido el 1.5 por ciento.

$$V_c = 0.015 \times 254 = 3.81 \text{ Volts.}$$

$$S_A = 2.0 \times 99 \times 103.13 / (57 \times 3.81) = 94.03 \text{ mm}^2$$

$$S_B = 2.0 \times 99 \times 104.77 / (57 \times 3.81) = 95.52 \text{ mm}^2$$

$$S_C = 2.0 \times 99 \times 101.87 / (57 \times 3.81) = 92.88 \text{ mm}^2$$

A las secciones encontradas les corresponde un conductor calibre No. 4/0 AWG (107.2 mm^2).

El calibre del conductor seleccionado será el No. 4/0 AWG que cumple con los requisitos impuestos.

XII) Medio de desconexión.

El medio de desconexión debe tener una capacidad mínima por fase de acuerdo a la corriente que por ella circule:

Fase A - 63.53 Amp. le corresponde un interruptor de 70 Amp.

Fase B - 64.54 Amp. le corresponde un interruptor de
70 Amp.

Fase C - 62.75 Amp. le corresponde un interruptor de
70 Amp.

XIII) Protección del Circuito Alimentador

La capacidad o ajuste de los dispositivos que protegen conductores contra sobrecorrientes debe de estar de acuerdo con el valor de la corriente permisible en los conductores. Si la corriente permisible en los conductores no corresponde a un dispositivo de capacidad normal, puede usarse el de capacidad inmediata superior siempre que no exceda del 125 por ciento de la corriente permisible en los conductores.

Fase A - 63.53 Amp. le corresponde un dispositivo de
70 Amp.

Fase B - 64.54 Amp. le corresponde un dispositivo de
70 Amp.

Fase C - 62.75 Amp. le corresponde un dispositivo de
70 Amp.

XIV) Canalización.

Para calcular la canalización del circuito alimentador se tomarán en cuenta los conductores del alimentador de fuer

za y el de alumbrado.

Fuerza - 4 del No. 1/0 AWG-4(143.14)

Alumbrado- 4 del No. 4/0 AWG-4(235.06)

Area total 1512.80 mm².

El área total de los conductores es de 1512.80 mm² que deberá ocupar un área máxima del 40 por ciento de la sección transversal de la canalización. El tubo seleccionado será de 76 mm de diámetro, que tiene un área al 40 por ciento de 1907 mm².

TABLA 7

En esta tabla se presentan los datos de servicio, medio de desconexión y protección, así como la localización de los alimentadores de fuerza.

La tabla se encuentra dividida por subestaciones.

SUBESTACION N ^o 1		FUERZA				DESCONEXION					LOCALIZACION			
N ^o	ALIMENTADOR A	V	Ø	Im	I1	I-3	N ^o Cat	I-4	N ^o Cat.	Pl	X	Y	Z	
10111	GRUA AMERICA	440	3	76	126	157.5	1236	225	JCL 225	28	149.5	183	4	
10221	GRUA DE PALO	440	3	60	60	75	1136	125	JCL 125	28	119	216.5	2.2	
10331	GRUA FYMSA	440	3	88	138	172.5	1236	250	JCL 250	28	86.5	196	12	
10441	GRUA THORTON	440	3	88	138	172.5	1236	250	JCL 250	28	130	221	12	
10551	MOLINOS TANDEM # 1	440	3	124	351.1	438.9	1736	477.1	JCL 450	28	189	136	6	
10652	MOLINOS TANDEM # 2	440	3	175	396.7	495.9	1736	571.7	JCL 500	28	189	136	6	

SUBESTACION N ^o 2 y 2a														
N ^o		V	Ø	Im	I1	I-3	N ^o Cat	I-4	N ^o Cat.	Pl	X	Y	Z	
20111	GRUA DE PALO	440	3	142	142	177.5	1236	300	JCL 300	29	220	268	2	
20221	GRUA MIRON	440	3	72	86.5	108.1	1236	164.5	JCL 175	29	196.5	295.5	15	
20331	TANQUE DE PETROLEO	440	3	38	76	95	1136	118	JCL 110	29	288	306	2	
20441	MOLINOS TANDEM # 3	440	3	150	403.3	504.1	1736	603.3	JCL 600	29	218	174	6	
205	FABRICA DE ALCOHOL	440	3	20.6	61	76.3	1136	85.5	JCL 80	29	269	214.5	2	

SUBESTACION N ^o 3														
N ^o		V	Ø	Im	I1	I-3	N ^o Cat	I-4	N ^o Cat.	Pl	X	Y	Z	
30111	CALDERAS 14 a 17	440	3	122	336.2	420.3	1736	464.2	JCL 450	30	248.5	234	6	
30221	CALDERAS 19 a 21	440	3	92	381.2	476.5	1736	489.2	JCL 450	30	297.5	55	6	

SUBESTACION N ^o 4														
N ^o		V	Ø	Im	I1	I-3	N ^o Cat	I-4	N ^o Cat.	Pl	X	Y	Z	
40111	MOLINOS TANDEM # 4	440	3	146.2	679.2	849	1936	833.2	LCL 800	31	335.5	45	7	
40221	MEX-PAPER	440	3	126	680.5	850.6	1936	854.5	LCL 800	31	380	99	2	
40331	TALLER MECANICO	440	3	27	156.5	185.6	1236	189.5	JCL 175	31	335	30	2	

SUBESTACION N ^o 6														
N ^o		V	Ø	Im	I1	I-3	N ^o Cat	I-4	N ^o Cat.	Pl	X	Y	Z	
60111	CALERA	440	3	18.7	93.4	116.8	1236	114.7	JCL 110	28	149	125	6	
60221	CACHAZA	440	3	165	1212.5	1515.6	*	1397.5	LCL 1200	28	143.5	151	6	
60331	EVAPORACION	440	3	180	941	1176.3	1936	1061	LCL 1000	28	130	108	2	

SUBESTACION N ^o 7														
N ^o		V	Ø	Im	I1	I-3	N ^o Cat	I-4	N ^o Cat.	Pl	X	Y	Z	
70111	PORTATEMPLAS DE "A"	440	3	7	34	42.5	1636	42	JCL 40	28	131.5	93	10.5	
70221	CENTRIFUGAS DE "A"	440	3	190	1189.7	1487.1	*	1399.7	LCL 1200	28	130	85	2	
70322	CENTRIFUGAS DE "A"	440	3	190	809.7	1012.1	1936	1019.7	LCL 1100	28	130	85	2	
70423	CENTRIFUGAS DE "A"	440	3	190	1189.7	1487.1	*	1399.7	LCL 1200	28	130	85	2	
70524	CENTRIFUGAS DE "A"	440	3	50	398.4	498.0	1736	473.7	JCL 450	28	130	85	2	
70612	PORTATEMPLAS DE "B"	440	3	7	34	42.5	1636	42	JCL 40	28	131.5	93	10.5	
70731	CENTRIFUGAS DE "B"	440	3	450	2718.5	3398.1	*	3268.5	LCL 3000	28	120	85	2	
70832	CENTRIFUGAS DE "B"	440	3	450	2258	2822.5	*	2808	LCL 2500	28	120	85	2	
70933	CENTRIFUGAS DE "B"	440	3	450	2268.5	2835.5	*	2818.5	LCL 2500	28	120	85	2	
71034	CENTRIFUGAS DE "B"	440	3	61	307.8	384.8	1436	371.8	JCL 350	28	120	85	2	
71113	AJUSTE DE DENSIDAD	440	3	42	84	105	1236	142	JCL 125	28	131.5	93	10.5	
71241	TRATAMIENTO	440	3	155	1086.7	1358.4	*	1281.7	LCL 1200	28	105	52.5	2	
71351	CLARIFICADORES DE Ref.	440	3	1.4	7.7	9.6	1336	9.3	JCL 6	28	143	82	10.5	
71442	2da TRATAMIENTO	440	3	155	593	741.3	1836	788	JCL 600	28	105	52.5	2	
71552	FILTRACION	440	3	4.6	25.2	31.5	1836	30.6	JCL 50	28	143	82	10.5	
71653	SECADO DE AZUCAR	440	3	95	915.9	1144.9	1936	1020.9	LCL 1000	28	143	82	10.5	
71761	ENVASADO	440	3	31	85.6	107	1236	124.6	JCL 110	28	138.5	60.5	2	
71814	REFUNDICION	440	3	37.3	158.6	198.3	1236	201.3	JCL 200	28	131.5	93	10.5	

SUBESTACION N° 8		FUERZA				DESCONEXION				LOCALIZACION				
N°	ALIMENTADOR A	V	Ø	Im	I1	I-3	N°Col	I-4	N°Col.	PI	X	Y	Z	
80111	FILTRACION	440	3	6.9	81.4	76.8	1136	89.5	JCL	60	32	142.5	27	12.5
80221	COLUMNAS DE CARBON	440	3	165	285	356.3	1436	470	JCL	450	32	161	11	4
80322	COLUMNAS DE CARBON	440	3	208	747	933.8	1936	989	LCL	800	32	161	11	4
80431	TACHOS DE REFINADO	440	3	65	340	425	1736	425	JCL	400	32	134	56	20
80541	CENTRIFUGAS DE Ref.	440	3	50	199	248.8	1436	249	JCL	225	32	135.5	34.5	6
80642	CENTRIFUGAS DE Ref.	440	3	350	2450	3062.5	*	2900	LCL	2500	32	135.5	34.5	6
80743	CENTRIFUGAS DE Ref.	440	3	350	2450	3062.5	*	2900	LCL	2500	32	135.5	34.5	6
80844	CENTRIFUGAS DE Ref.	440	3	348	891.5	1114.4	1936	1343.5	LCL	1200	32	135.5	34.5	6
80932	SECADO DE AZUCAR	440	3	33	138.5	173.1	1236	175.5	JCL	175	32	134	36	20
81031	PORTATEMPAS DE Refun.	440	3	7	13.6	17	1336	2.16	JCL	20	32	149	65	6
81152	CENTRIFUGAS DE Refun.	440	3	450	2267	2833.8	*	2817	LCL	2500	32	149	65	6
81253	CENTRIFUGAS DE Refun.	440	3	61	183	228.8	1436	247	JCL	225	32	149	65	6
81354	CONDENSADOS Cont.	440	3	110	220	275	1436	335	JCL	300	32	149	65	6

SUBESTACION N° 9														
90111	CLARIFICADORES 4 y 5	440	3	30	59	73.6	1136	89	JCL	80	33	93.5	117	4.5
90221	PORTATEMPAS DE "c"	440	3	7	47.4	59.3	1636	55.4	JCL	50	33	103.5	81	7
90322	CRISTALIZADORES "c"	440	3	12	108	135	1236	121	JCL	110	33	103.5	81	7
90431	CENTRIFUGAS DE "c"	440	3	48.5	97	121.3	1236	148.5	JCL	125	33	94	113.5	4.5
90532	CENTRIFUGAS DE "c"	440	3	250	1258	1572.5	*	1508	LCL	1200	33	94	113.5	4.5
90641	CENTRIFUGAS DE "c"	440	3	250	1258	1572.5	*	1508	LCL	1200	33	85	105	4.5
90742	CENTRIFUGAS DE "c"	440	3	250	1258	1572.5	*	1508	LCL	1200	33	85	105	4.5
90833	CENTRIFUGAS DE "c"	440	3	250	1258	1572.5	*	1508	LCL	1200	33	94	113.5	4.5
90943	CENTRIFUGAS DE "c"	440	3	37	471.7	589.6	1736	514.7	JCL	450	33	85	105	4.5
91051	BODEGA DE AZUCAR	440	3	61	183.3	229.1	1436	247.3	JCL	225	33	53	76	2
91152	REFUNDICION	440	3	27.6	119.4	149.4	1236	151.9	JCL	150	33	53	76	2

SUBESTACION N° 0														
00111	TRATAMIENTO DE AGUA	440	3	146	398.4	498.0	1736	4027	JCL	400	34	215	6	2

N.- NO SE DISPUSO DE CATALOGO
PARA ESTAS CAPACIDADES DE
CORRIENTE.

TABLA 8

En esta tabla se presentan los datos de corriente, distancia, factores de corrección por temperatura y agrupamiento que se utilizaron para los cálculos y selección del calibre de los conductores de los circuitos alimentadores de fuerza, por los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión.

La tabla se encuentra dividida por subestaciones.

SUBESTACION Nº 1					FACTORES		CALCULO POR CAPACIDAD CORRIENTE		CALCULO POR CAIDA DE TENSION		CALIBRE SELECCIONADO
Nº	Im	I1	I ₀	D	Agrup	Tem.	I _b	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
10111	76	126	145	60	0.7	0.88	235.4	250	65.1	2/0	250
10221	60	60	75	111.7	0.7	0.88	121.8	1/0	62.6	2/0	2/0
10331	88	138	160	132	0.7	0.88	259.7	300	157.9	350	350
10441	88	138	160	97.5	0.7	0.88	259.7	300	116.6	250	300
10551	124	340.5	371.5	27	0.7	0.88	603.1	3-4/0	75	3/0	3-4/0*
10652	175	385.7	429.5	27	0.7	0.88	697.2	4-3/0	66.7	4/0	4-3/0*

SUBESTACION Nº 2 y 2g											
20111	142	142	177.5	35	0.7	0.88	288.1	350	46.4	1/0	350
20221	72	86.5	104.5	47	0.8	0.88	148.4	1/0	32.1	2	1/0
20331	38	76	85.5	112	0.7	0.88	138.8	1/0	71.6	3/0	3/0
20441	150	392.3	429.8	51	0.7	0.88	697.7	4-3/0	163.8	350	4-3/0*
20651	20.6	61	66.2	99	0.7	0.88	107.4	2	48.9	1/0	1/0

SUBESTACION Nº 3											
30111	92	381.2	404.2	45	0.7	0.88	656.2	3-4/0	135.9	300	3-4/0*
30221	122	196.2	226.7	95	0.7	0.88	368	500	161	350	500

SUBESTACION Nº 4											
40111	146.2	668.2	704.7	75	0.7	0.88	1144	5-4/0	395	4-4/0	5-4/0*
40221	128	680.5	712	91	0.7	0.88	1155.8	6-3/0	484.3	5-4/0	6-3/0*
40331	27	156.5	163.3	70	0.7	0.88	265.4	300	85.5	4/0	300

SUBESTACION Nº 6											
60111	18.7	93.4	98.1	75.5	0.7	0.88	159.3	350	55.4	2/0	350
60221	165	1212.5	1253.8	75.5	0.7	0.88	2035.4	9-4/0	707.8	7-4/0	9-4/0*
60331	180	941	986	28	0.8		1400.6	7-3/0	180.6	2-4/0	7-3/0*

SUBESTACION Nº 7											
70111	7	34	35.8	22.5	0.7	0.88	58.1	6	6	8	6
70221	190	1189.7	1237.2	13	0.8	0.88	1757.4	8-4/0	105.2	4/0	8-4/0*
70322	190	809.7	857.2	13	0.8	0.88	1217.6	7-2/0	72.9	3/0	7-2/0*
70423	190	1189.7	1237.2	13	0.8	0.88	1757.4	8-4/0	105.2	4/0	8-4/0*
70524	50	398.7	411.2	13	0.8	0.88	584.1	3-3/0	35	1/0	3-3/0*
70612	7	34	35.8	22.5	0.7	0.88	58.1	6	8	6	6
70731	450	2718.5	2831	20.5	0.8	0.88	4021.3	18-4/0	379.5	4-4/0	18-4/0*
70832	450	2258	2370.5	20.5	0.8	0.88	3367.2	15-4/0	317.8	3-4/0	15-4/0*
70933	450	2268.5	2381	20.5	0.8	0.88	3382.1	15-4/0	319.2	3-4/0	15-4/0*
71034	61	307.8	323.1	20.5	0.8	0.88	458.9	2-4/0	43.3	1/0	2-4/0*
71113	42	84	94.5	22.5	0.8	0.88	134.2	300	13.9	4	300
71241	155	1086.7	1125.5	33.5	0.8	0.88	1598.7	7-4/0	246.6	3-4/0	7-4/0*
71351	1.4	7.7	8.1	11.5	0.8	0.88	11.5	10	0.8	10	10
71442	155	593	631.8	33.5	0.8	0.88	897.4	6-1/0	138.4	300	6-1/0*
71552	4.6	25.2	26.4	11.5	0.8	0.88	37.5	8	2	10	8
71653	95	915.9	939.7	11.5	0.8	0.88	1334.8	4-4/0	70.7	3/0	4-4/0*
71761	31	85.6	93.4	14.3	0.8	0.88	132.7	1/0	8.7	6	1/0
71814	37.3	156.6	167.9	22.5	0.8	0.88	238.5	250	24.7	2	250

* Nº DE CONDUCTORES POR FASE

SUBESTACION N° 8					FACTORES		CALCULO POR CAPACIDAD CORRIENTE		CALCULO POR CAIDA DE TENSION		CALIBRE SELECCIONADO
N°	Im	II	I _g	D	Agrup.	Tem.	I _b	AWG o MCM	mm ²	AWG o MCM	AWG o MCM
80111	6.9	61.4	63.1	25.8	0.7	0.88	102.4	2	12.2	6	2
80221	165	389.5	430.8	43.5	0.7	0.88	699.4	4-4/0	140.1	300	4-4/0*
80322	208	622	674	43.5	0.7	0.88	1094.2	5-4/0	219.1	500	5-4/0*
80431	65	340	356.3	21.5	0.7	0.88	578.4	3-3/0	57.3	2/0	3-3/0*
80541	50	199	211.5	10	0.8	0.88	300.4	350	13.8	4	350
80642	350	2450	2537.5	10	0.8	0.88	3604.4	16-4/0	165.9	350	16-4/0
80743	350	2450	2537.5	10	0.8	0.88	3604.4	16-4/0	165.9	350	16-4/0
80844	348	891.5	978.5	10	0.8	0.88	1389.9	7-3/0	64	2/0	7-3/0*
80932	33	138.5	146.8	21.5	0.7	0.88	238.3	250	23.6	2	250
81051	7	13.6	15.4	13.5	0.8	0.88	21.9	10	1.4	10	10
81152	450	2267	2379.5	13.5	0.8	0.88	3380	15-4/0	210.1	500	15-400*
81253	61	183	198.3	13.5	0.8	0.88	281.7	300	17.5	4	300
81354	110	222	247.5	13.5	0.8	0.88	351.6	500	21.9	2	500

90111	30	59	66.5	20.5	0.7	0.88	108	2	10.2	6	2
90221	7	47.4	49.2	38.5	0.7	0.88	79.9	4	14.2	4	4
90322	12	108	111	38.5	0.7	0.88	180.2	3/0	31.9	2	3/0
90431	48.5	97	109.1	20.5	0.8	0.88	155	2/0	14.6	4	2/0
90532	250	1258	1320.5	20.5	0.8	0.88	1875.7	10-3/0	177	350	10-3/0*
90641	250	1258	1320.5	8.5	0.8	0.88	1875.7	10-3/0	73.4	3/0	10-3/0*
90742	250	1250	1312.5	8.5	0.8	0.88	1877.1	10-3/0	73.5	3/0	10-3/0*
90833	250	1258	1320.5	20.5	0.8	0.88	1875.7	10-3/0	177	350	10-3/0*
90943	37	471.7	481	8.5	0.8	0.88	683.2	3-4/0	26.7	2	3-4/0*
91051	61	183.3	198.6	40	0.7	0.88	322.4	400	58.4	2/0	400
91152	27.6	119.5	126.4	40	0.7	0.88	205.2	4/0	37.8	1/0	4/0

00111	146	398.7	435.2	25	0.7	0.88	706.5	5-1/0	81.3	3/0	5-3/0
-------	-----	-------	-------	----	-----	------	-------	-------	------	-----	-------

* No. DE CONDUCTORES POR FASE

TABLA 9

En esta tabla se presentan los datos de servicio, corriente por fase, medio de desconexión y protección, así como la localización de los circuitos alimentadores de alumbrado.

La tabla se encuentra dividida en subestaciones.

SUBESTACION Nº 1		ALUMBRADO		CORRIENTE EN LA FASE			DESCONEXION			TIPO			CLASE			LOCALIZACION			
Nº	ALIMENTADOR A	V	Ø	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	Pl.	X	Y	Z
10712	GRUA AMERICAM	254	1	3.69			15			NEF			1800			28	149.5	183	4
10822	GRUA DE PALO	254	2		2.46	2.46		15	15	15						28	119	216.5	2.2
10832	GRUA FYMSA	254	1	3.69						NEF			1800			28	86.5	196	12
11042	GRUA TORTHOM	254	1	3.69						NEF			1800			28	130	221	12
11153	MOLINOS TANDEM # 1	254	3	33.68	33.68	33.68	40	40	40	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	28	189	136	6
11254	MOLINOS TANDEM # 2	254	3	43.56	43.56	43.56	50	50	50	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	28	189	136	6

SUBESTACION Nº 2 y 2a		ALUMBRADO		CORRIENTE EN LA FASE			DESCONEXION			TIPO			CLASE			LOCALIZACION			
Nº	ALIMENTADOR A	V	Ø	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	Pl.	X	Y	Z
20612	GRUA DE PALO	254	1		4.92			15					1800	1800		29	220	268	2
20722	GRUA MIRON	254	1	3.69			15			NEF			1800			29	196.5	285.5	15
20832	TANQUE DE PETROLEO	254	3	11.82	11.82	12.8	15	15	15	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	29	288	306	2
20942	MOLINOS TANDEM # 3	254	3	48.4	48.4	48.4	50	50	50	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	29	218	174	6
21052	FABRICA DE ALCOHOL	254	3	63.53	64.54	62.75	70	70	70	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	29	269	214.5	2

SUBESTACION Nº 3		ALUMBRADO		CORRIENTE EN LA FASE			DESCONEXION			TIPO			CLASE			LOCALIZACION			
Nº	ALIMENTADOR A	V	Ø	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	Pl.	X	Y	Z
30312	NAVE 17	254	3	29.55	31.52	29.55	30	40	30	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	30	248.5	234	6
30422	NAVE 18	254	3	21.67	27.56	30.27	30	30	40	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	30	297.5	85	6

SUBESTACION Nº 4		ALUMBRADO		CORRIENTE EN LA FASE			DESCONEXION			TIPO			CLASE			LOCALIZACION			
Nº	ALIMENTADOR A	V	Ø	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	Pl.	X	Y	Z
40412	MOLINOS TANDEM # 4	254	3	43.56	43.56	43.56	50	50	50	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	30	335.5	45	7
40522	MEX-PAPER	254	3	15.83	14.6	17.06	20	15	20	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	30	180	99	2
40632	TALLER MECANICO	254	3	24.6	24.6	24.6	30	30	30	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	30	335	30	2

SUBESTACION Nº 6		ALUMBRADO		CORRIENTE EN LA FASE			DESCONEXION			TIPO			CLASE			LOCALIZACION			
Nº	ALIMENTADOR A	V	Ø	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	Pl.	X	Y	Z
60422	NAVE 13	254	3	31.52	25.11	32.99	40	30	40	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	28	143.5	151	6
60512	NAVE 14	254	3	7.38	7.38	2.46	15	15	15	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	28	149	125	6
60632	CLARIFICADOR # 2	254	1		1.26			15					1800			28	130	108	2

SUBESTACION Nº 8		ALUMBRADO		CORRIENTE EN LA FASE			DESCONEXION			TIPO			CLASE			LOCALIZACION			
Nº	ALIMENTADOR A	V	Ø	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	Pl.	X	Y	Z
81423	NAVE 1	254	2	24.2	24.2		30	30		NEF	NEF		1800	1800		32	161	11	4
81524	NAVE 2	254	3	11.82	11.82	27.9	15	15	30	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	32	161	11	4
81633	NAVE 3, NIVEL 3	254	3	5.91	6.37	19.36	15	15	20	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	32	134	36	20
81712	NAVE 3, NIVEL 2	254	3	19.7	19.7	12.31	20	20	15	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	32	142.5	27	12.4
81845	NAVE 3, NIVEL 1	254	3	5.91	5.91	5.91	15	15	15	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	32	135.5	34.5	6

SUBESTACION Nº 9		ALUMBRADO		CORRIENTE EN LA FASE			DESCONEXION			TIPO			CLASE			LOCALIZACION			
Nº	ALIMENTADOR A	V	Ø	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	P1	X	Y	Z
91223	NAVE 7	254	3	17.8	20.84	22.89	20	30	30	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	33	103.5	81	7
91344	NAVE 8	254	3	8.37	7.88	7.47	15	15	15	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	33	85	105	45
91453	NAVE 23	254	3	106.48	116.16	106.48	125	125	125	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	33	53	76	2
91554	NAVE 24	254	3	29.04	24.28	31.96	30	30	40	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	33	53	76	2
SUBESTACION Nº 0																			
00312	TRATAMIENTO DE AGUA	254	3	7.41	4.92	3.69	15	15	15	NEF	NEF	NEF	1800	1800	1800	34	215	6	2

TABLA 10

En esta tabla se presentan los datos de corriente, distancia factores de corrección por temperatura y agrupamiento, que se utilizaron para el cálculo y selección del calibre de los conductores por los métodos de capacidad de corriente y caída de tensión.

La tabla se encuentra dividida en subestaciones.

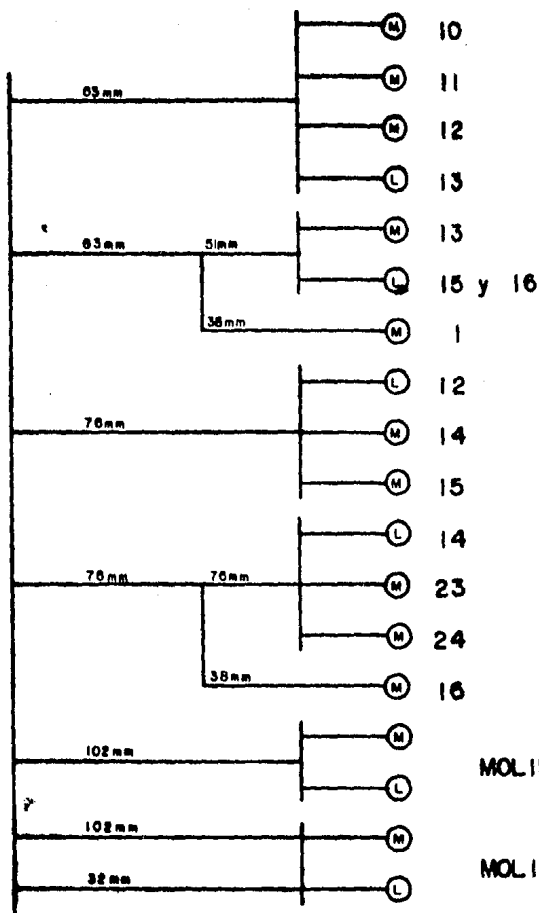
SE. Nº 1		CORRIENTE EN LA FASE			FACTOR		CALCULO POR CAPACIDAD DE CORRIENTE						CALCULO POR CAIDA DE TENSION						CALIBRE SELECCIONADO		
Nº	D	I			Agrup	Temp	I			AWG o MCM			mm ²			AWG o MCM			AWG o MCM		
		A	B	C			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
10712	60	3.69			0.7	0.88	5.99			10			3.31			10			10		
10822	111.7		2.46	2.46	0.7	0.88		3.99	3.99	10	10	10		4.1	4.1	10	10	10	8	10	10
10932	132	3.69			0.7	0.88	5.99			10			7.28			8			8		
11042	97.5	3.69			0.7	0.88	5.99			10			5.38			8			8		
11153	27	33.88	33.88	33.88	0.7	0.88	55	55	55	6	6	6	13.68	13.68	13.68	4	4	4	4	4	4
11254	27	43.56	43.56	43.56	0.7	0.88	70.71	70.71	70.71	4	4	4	17.58	17.58	17.58	4	4	4	4	4	4
SE Nº 2 y 2a																					
20612	35		4.92		0.7	0.88		7.99		10	10			2.58		10	10		10	10	
20722	47	3.69			0.7	0.88	5.99			10			2.59			10			10		
20832	112	11.82	11.82	12.8	0.7	0.88	19.19	19.19	20.78	10	10	10	19.79	19.79	21.43	4	4	6	4	4	6
20942	51	48.4	48.4	48.4	0.7	0.88	78.57	78.57	78.57	4	4	4	36.9	36.9	36.9	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
21052	99	63.53	64.54	62.75	0.7	0.88	103.13	104.77	101.87	2	2	2	94.03	95.52	92.88	4/0	4/0	4/0	4/0	4/0	4/0
SE Nº 3																					
30312	45	29.55	31.52	29.55	0.8	0.88	41.97	44.77	41.97	8	8	8	17.39	18.55	17.39	4	4	4	4	4	4
30422	95	21.67	27.58	30.27	0.8	0.88	30.78	39.18	43	8	8	8	26.93	34.28	37.62	2	1/0	1/0	2	1/0	1/0
SE Nº 4																					
40412	75	43.56	43.56	43.56	0.7	0.88	70.71	70.71	70.71	4	4	4	48.84	48.84	48.84	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
40522	91	15.83	14.6	17.06	0.8	0.88	22.49	20.74	24.23	10	10	10	18.85	17.38	20.31	4	4	4	4	4	4
40632	70	24.6	24.6	24.6	0.7	0.88	39.94	39.94	39.94	8	8	8	25.75	25.75	25.75	2	2	2	2	2	2
SE Nº 6																					
60422	75.5	31.52	25.11		0.8	0.88	44.77	35.07		8	8		31.13	24.8		2	2		2	2	
60512	75.5	7.38	7.38	2.46	0.8	0.88	10.48	10.48	3.49	10	10	10	7.29	7.29	2.43	8	8	10	8	8	10
60632	28		1.26		0.7	0.88		2.05		10	10	10		0.53		8	8	10	8	8	10
SE Nº 8																					
81461	43.5	24.2	24.2		0.7	0.88	39.29	39.29		8	8		15.74	15.74		4	4		4	4	
81562	43.5	11.82	11.82	27.9	0.7	0.88	19.19	19.19	45.29	10	10	6	7.69	7.69	18.14	8	8	4	8	8	4
81632	21.8	8.91	8.37	19.36	0.7	0.88	9.59	13.59	31.43	10	10	8	1.9	2.69	3.46	10	10	10	10	10	8
81712	25.8	19.7	19.7	12.31	0.8	0.88	27.98	27.98	17.49	10	10	10	6.65	6.65	4.16	8	8	10	8	8	10
81845	10	5.91	5.91	5.91	0.8	0.88	6.38	6.39	6.39	10	10	10	0.77	0.77	0.77	10	10	10	10	10	10

SE. Nº 9		CORRIENTE EN LA FASE			FACTOR		CALCULO POR CAPACIDAD DE CORRIENTE						CALCULO POR CAIDA DE TENSION						CALIBRE SELECCIONADO		
		I					I			AWG o MCM			mm ²			AWG o MCM			AWG o MCM		
Nº	D	A	B	C	Agrup.	Temp.	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
91223	38.5	17.8	20.84	22.89	0.7	0.88	28.9	33.83	37.16	10	8	8	10.25	11.99	13.18	6	6	6	6	6	6
91344	20.5	8.37	7.88	7.47	0.8	0.88	11.89	11.19	10.61	10	10	10	2.24	2.11	1.92	10	10	10	10	10	10
91453	40	106.48	116.16	106.48	0.7	0.88	172.86	188.57	172.86	2/0	3/0	2/0	63.68	69.46	63.68	2/0	3/0	2/0	2/0	3/0	2/0
91554	40	29.04	24.28	31.96	0.7	0.88	47.14	39.42	51.88	6	8	6	17.37	14.52	19.11	4	4	4	4	4	4
00312	25	7.41	4.92	3.69	0.8	0.88	10.53	6.99	5.24	10	10	10	2.42	1.61	1.21	10	10	10	10	10	10

TABLA 11

En esta tabla se presentan los diagramas de canalización para los circuitos alimentadores, indicando el diámetro del tubo metálico rígido.

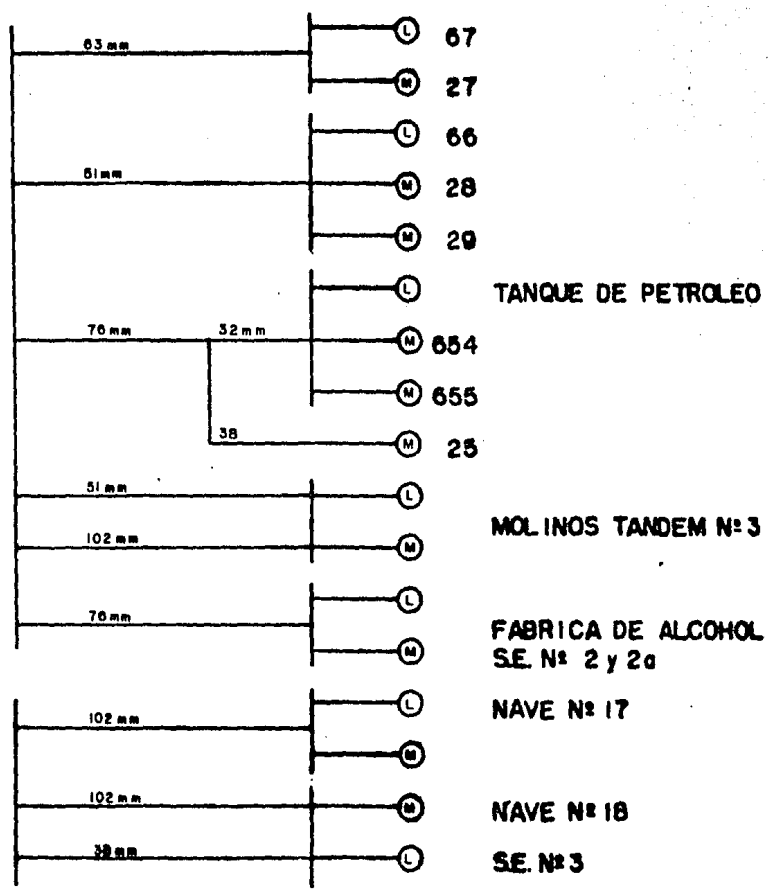
La tabla se encuentra dividida en subestaciones.

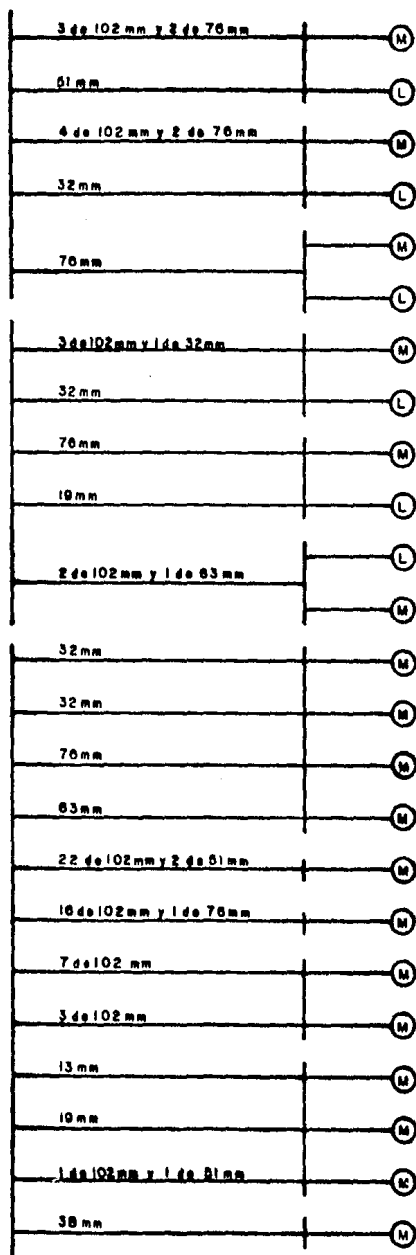


MOLINOS TANDEM N° 1

MOLINOS TANDEM N° 2

S.E. N° 1





MOLINOS TANDEM N° 4

MEX-PAPER

TALLER MECANICO

SE. N° 4

NAVE N° 13

NAVE N° 14

CLARIFICADOR N° 2

EVAPORACION

SE N° 6

PORTATEMPLAS A

PORTATEMPLAS B

AJUSTE DE DENSIDAD

REFUNDICION

CENTRIFUGAS A

CENTRIFUGAS B

1^{er} TRATAMIENTO2^{do} TRATAMIENTO

CLARIFICADORES DE REFINADO

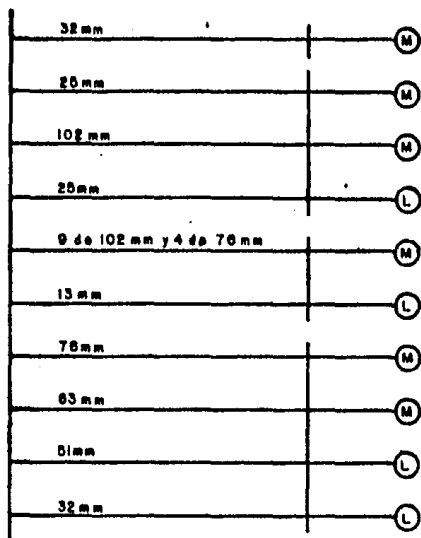
FILTRACION

SECADO DE AZUCAR

ENVASADO

SE. N° 7

32 mm	(M)	FITRACION
19 mm	(L)	NAVE N° 3, NIVEL 2
1 de 102 mm y 1 de 63 mm	(M)	COLUMNAS DE CARBON
1 de 102 mm y 1 de 70 mm	(M)	REVIVIFICACION DE CARBON
25 mm	(L)	NAVE N° 1
25 mm	(L)	NAVE N° 2
102 mm	(M)	TACHOS DE REFINADO
63 mm	(M)	SECADO DE AZUCAR
13 mm	(L)	NAVE N° 3, NIVEL 3
12 de 102 mm y 2 de 63 mm	(M)	CENTRIFUGAS DE REFINADO
13 mm	(L)	NAVE N° 3, NIVEL 1
13 mm	(M)	PORTATEMPAS DE REFUNDIDO
102 mm	(M)	CENTRIFUGAS DE REFUNDIDO
102 mm	(M)	CONDENSADOS CONTAMINADOS SE N° 8



CLARIFICADORES N° 4 y 5

PORTATEMPLAS C

CRISTALIZADORES C

NAVE N° 7

CENTRIFUGAS C

NAVE N° 8

BODEGA DE AZUCAR

REFUNDICION

NAVE N° 23

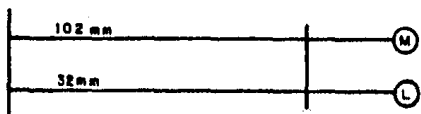
NAVE N° 24

SE. N° 9

TRATAMIENTO DE

AGUA

SE. N° 0



CAPITULO IV

ALTA TENSION

Introducción

Una red eléctrica se encuentra formada por tres sistemas, que son:

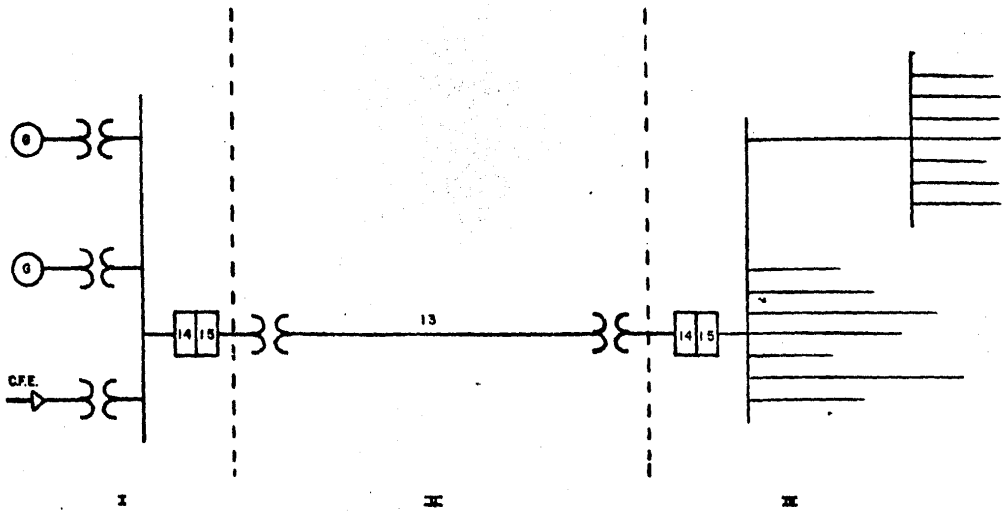
Producción: Comprende las centrales eléctricas

Transporte: Constituye la unión entre las centrales eléctricas y las redes de distribución.

Distribución: Une todas las cargas aisladas de una zona.

En la figura No. 4 se representan los tres sistemas.

- 13) **Conductores.** Forman en sí el sistema de transporte; suministrando la calidad del servicio requerido por las diferentes zonas de carga.
- 14) **Medio de desconexión.** Realizan la tarea de aislar parte o partes de la red eléctrica del sistema de producción.
- 15) **Protección de la red.** Tiene por finalidad limitar las corrientes de cortocircuito a valores y tiempos que no



13 CONDUCTORES DE LA RED ELECTRICA
 14 MEDIO DE DESCONEXION
 15 MEDIO DE PROTECCION DE LA RED

I SISTEMA DE PRODUCCION
 II SISTEMA DE TRANSPORTE
 III SISTEMA DE DISTRIBUCION

FIGURA No. 4

afecten los aislamientos de los conductores.

Estudiaremos las características de los conductores, medio de desconexión y protección.

Conductores

Los conductores deben tener una capacidad de corriente no menor que la correspondiente a la carga por servir, así como el aislamiento para la tensión del sistema.

Independientemente de lo anterior, deberán tener las características siguientes:

Forro. El forro o cubierta tiene por objeto proteger al cable contra daño mecánico, agentes químicos y la corrosión.

Aislamiento. Cada tensión necesita el aislamiento que por sus características eléctricas, mecánicas y químicas sea el más adecuado.

Capacidad de corriente. La capacidad de corriente de los conductores se calcula sumando la corriente nominal de las cargas por servir. La capacidad de corriente se verá afectada por los factores de corrección de temperatura y agrupamiento.

Corriente y tiempo de cortocircuito. Estos pueden ser factores determinantes para la elección de la sección de un conductor, ya que una sección puede soportar térmicamente una corriente de servicio permanente y que sin embargo no sea suficiente para soportar térmicamente la corriente de cortocircuito durante cierto tiempo, dadas las características de la red y el medio de protección.

Medio de Desconexión

El medio de desconexión que se utilizará será un interruptor, que es un aparato destinado a cortar o establecer la continuidad de una red eléctrica bajo carga.

La corriente que ha de interrumpir puede ser la corriente nominal de la red o una corriente anormal mayor debida a cortocircuitos, o menor debida a un transformador o línea en vacío.

s) Características.

s.1) Capacidad de ruptura. Se define como la máxima corriente que puede cortar un interruptor con sólo ligero deterioro de sus contactos.

- s.2) Capacidad de corriente o conexión. Se define como la máxima corriente que el interruptor puede establecer con seguridad y sin deteriorarse.

Protección de la red

La protección de la red se puede realizar por medio de:

- t) Fusibles. El fusible es un dispositivo dotado de cierto poder de ruptura y está destinado a cortar automáticamente la red eléctrica cuando la corriente que lo atraviesa excede de cierto valor.

Características:

- t.1) Corriente nominal. Es el valor máximo de la corriente que en régimen permanente puede soportar el fusible sin que la temperatura de sus diversos elementos exceda de los límites determinados.
- t.2) Poder de ruptura. Es el valor más elevado de la corriente de cortocircuito que puede cortar bajo una tensión dada.
- u) Fusibles de alto poder de ruptura.

Características:

- u.1) Poder de ruptura. Cortan la corriente de cortocircui-

to mucho antes de que alcance su valor máximo. En este caso, el poder de ruptura viene expresado por el valor eficaz de la corriente de cortocircuito que se hubiera alcanzado de no existir el fusible.

- v) Relevadores de protección. Existen muchas causas que pueden perturbar el servicio normal de los generadores, transformadores, barras y redes eléctricas, pudiendo reducirse estas perturbaciones a cinco grupos:

Cortocircuito

Sobrecarga

Retorno de corriente

Subtensión

Sobretensión

Puede deducirse de lo dicho anteriormente, que para evitar las perturbaciones, o al menos, para disminuir los efectos de estas, son necesarios dispositivos de protección adecuados, es decir, relevadores de protección

Características:

Para cumplir con las condiciones que le han sido asignadas, es decir, reaccionar a las perturbaciones producidas en las redes y máquinas eléctricas de manera eficiente, los relevadores de protección han de cubrir un conjunto de exigencias de las que las más importantes son:

- v.1) **Confiabilidad.** Esta confiabilidad debe mantenerse aún para las más desfavorables condiciones de funcionamiento, tales como valores extremos de la corriente en el lugar donde se ha montado el funcionamiento después de varios años de reposo.
- v.2) **Sensibilidad.** Su funcionamiento ha de ser correcto para el valor mínimo de la perturbación que pueda aparecer en el lugar del defecto.
- v.3) **Rapidez.** Para una protección eficiente, el correspondiente relevador ha de separar la parte afectada lo más rápidamente posible.
- v.4) **Selectividad.** Las características y los valores de funcionamiento de los relevadores han de elegirse de tal forma que, aún para las condiciones más desfavorables, solamente quede desconectada la parte de la red o la máquina que esté afectada por el defecto.
- v.5) **Automaticidad.** Una perturbación cualquiera en un punto de la red, repercute sobre toda la red y para evitar su extensión a otros puntos, los relevadores de protección han de ser de funcionamiento automático.

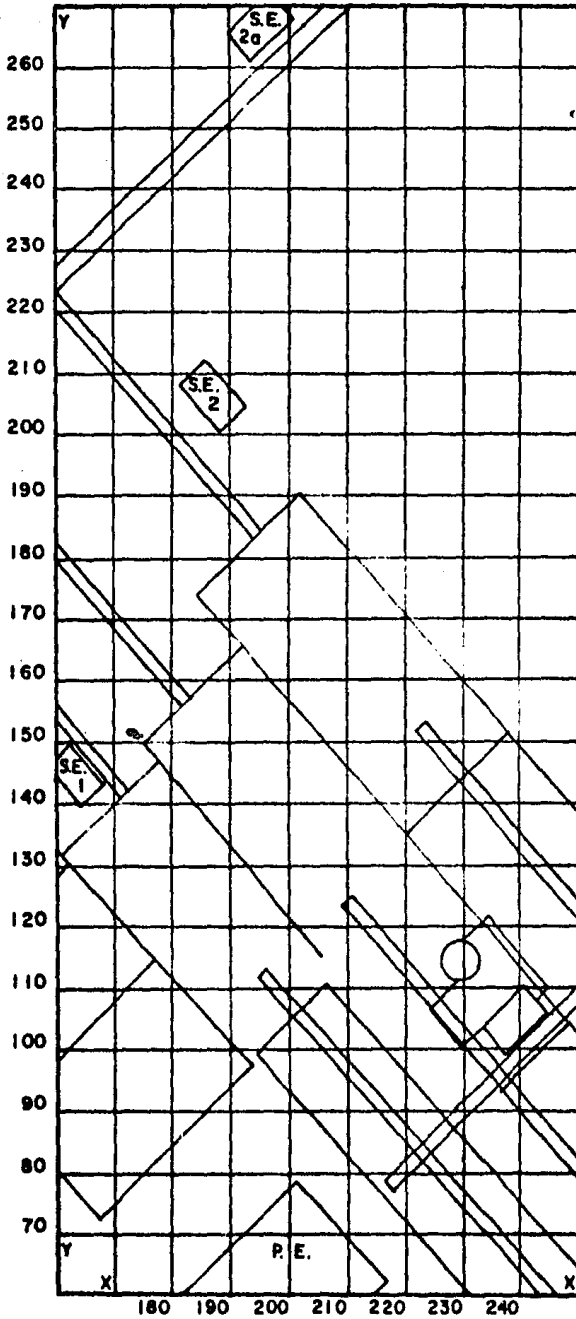
Localización de Subestaciones

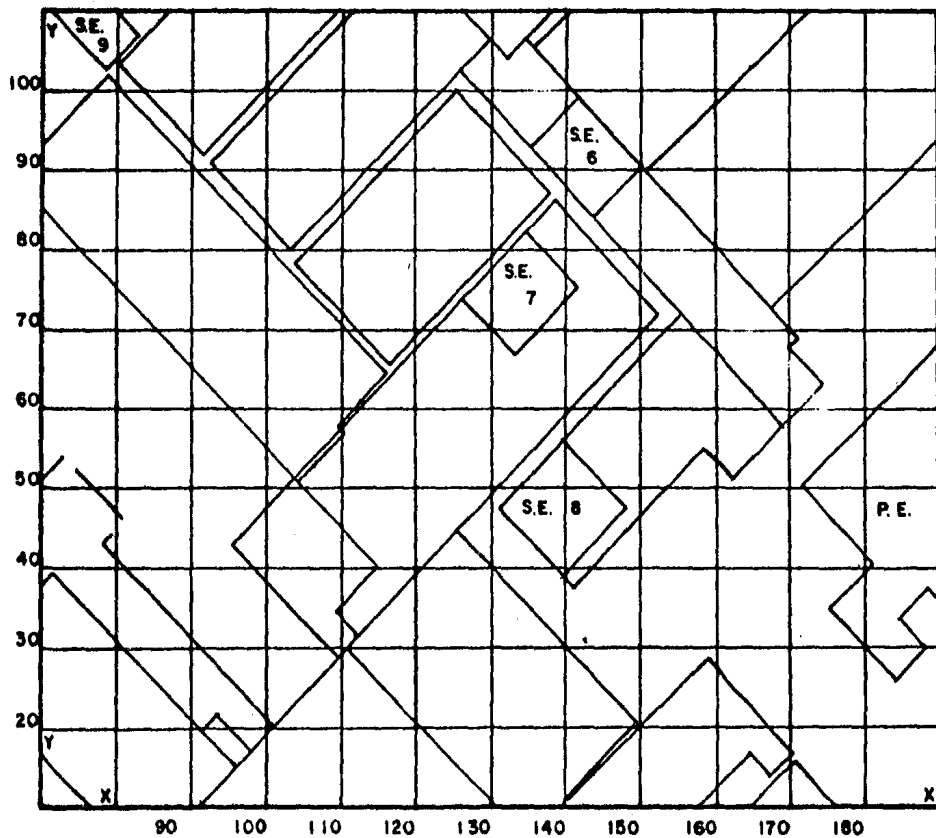
En esta sección se presentan los planos de las secciones de la fábrica en que se encuentran ubicadas las subestaciones.

E 1:1000

PLANO Nº 35

CIRCUITO I

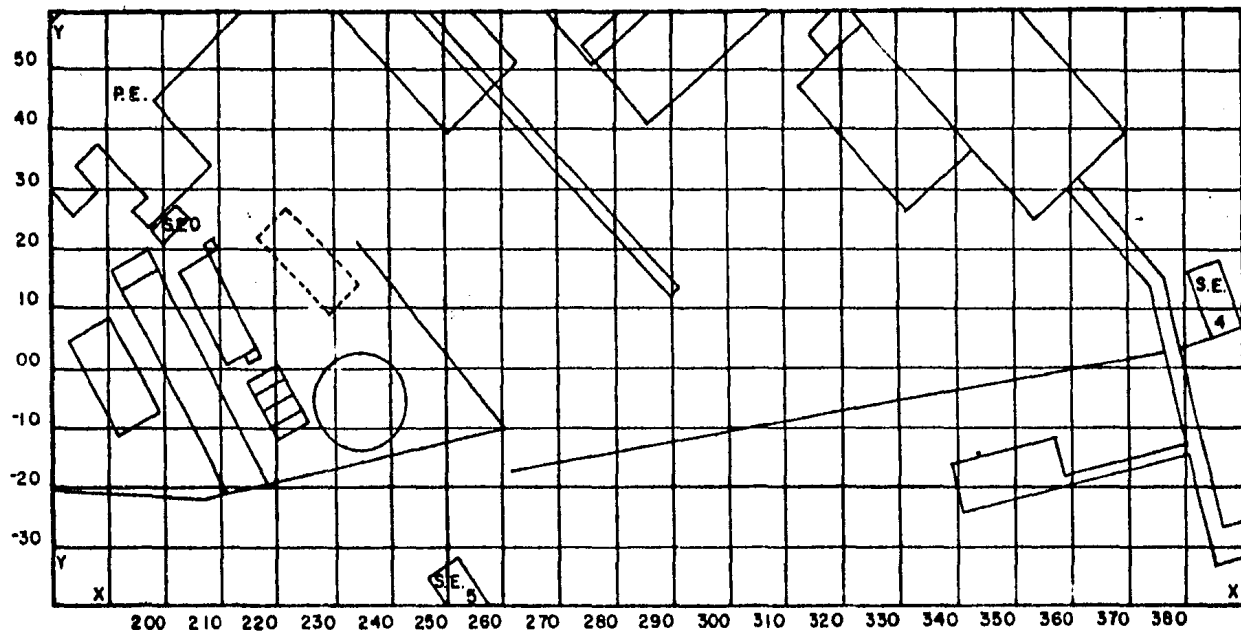




PLANO Nº 37

CIRCUITO III

E 1:1000



Cálculo de la Red Eléctrica

En esta sección se presenta la tabla conteniendo los datos de la red eléctrica.

La tabla No. 12 presenta los datos de los puntos de cortocircuito, número de interruptor, tensión nominal, corriente nominal, potencia nominal, reactancias reducidas, potencia de cortocircuito y de ruptura y las corrientes de cortocircuito.

La tabla No. 13 presenta el diagrama de las redes eléctricas, además de mostrar los puntos de cortocircuito y la localización de los interruptores de las redes eléctricas.

La tabla No. 14 presenta el diagrama de canalizaciones mostrando el diámetro del tubo metálico rígido.

Se presenta un ejemplo del cálculo de un interruptor y los cálculos para el calibre del conductor de cada una de las redes eléctricas.

Ejemplo:

El ejemplo está basado en el punto N de cortocircuito.

XV) Cálculo del interruptor.

En la figura No. 5 se presenta el diagrama unifilar de la red eléctrica.

Datos:

Generadores (Planta Eléctrica)

Generador No. 1-6250 kVA, x" - 15%

Generador No. 2-3125 kVA, x" - 9%

Generador No. 3-3750 kVA, x" - 10%

Generador No. 4-6250 kVA, x" - 15%

Generador No. 5-6250 kVA, x" - 9%

Generador No. 6-6250 kVA, x" = 9%

C.F.E. -8250 kVA, P_{CC} -72 500 kVA, 13.2 kV.

Subestaciones

S.E. No. 1 - 2 de 3500 kVA

S.E. No. 2 - 2 de 1000 kVA

S.E. No. 2a - 2 de 1000 kVA

S.E. No. 3 - 2 de 4000 kVA

S.E. No. 4 - 2 de 3500 kVA

S.E. No. 5 - 2 de 4000 kVA

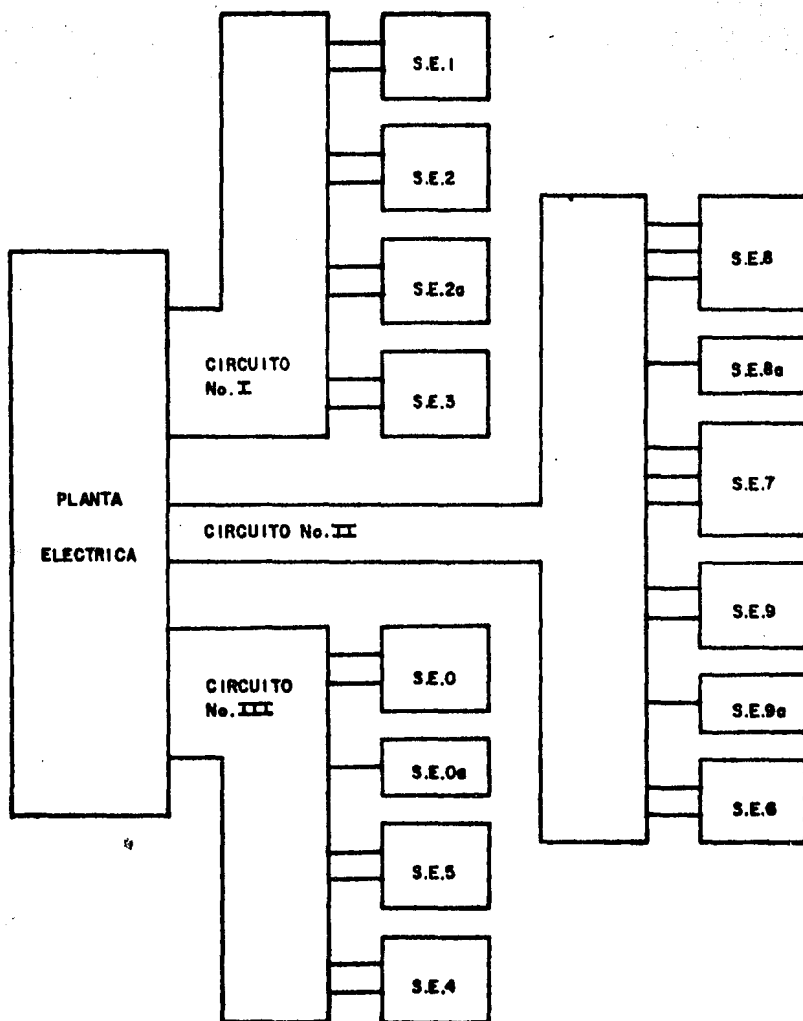


FIGURA No. 5

S.E. No. 6 - 2 de 3500 kVA

S.E. No. 7 - 3 de 6000 kVA

S.E. No. 8 - 3 de 4000 kVA

S.E. No. 8a- 1 de 150 kVA

S.E. No. 9 - 2 de 5000 kVA

S.E. No. 9a- 1 de 65 kVA

S.E. No. 0 - 2 de 500 kVA

S.E. No. 0a- 1 de 50 kVA

Todos los transformadores tendrán una impedancia de cortocircuito de 7%.

N) Cálculo de la corriente de cortocircuito de choque.

Para el cálculo de esta corriente, se han de tener en cuenta las siguientes reactancias:

- a) Subtransitoria de los generadores
- b) Cortocircuito de los transformadores.
- c) Equivalente de la línea (despreciable).
- d) Subtransitoria de los motores síncronos.
- e) Subtransitoria de los motores asíncronos.

Para el estudio del cortocircuito se necesita obtener la reactancia equivalente de los generadores, transformadores y motores, con relación a un valor base, que en nuestro estudio serán:

Potencia base - 1000 kVA

Tensiones base- 13200 V

440 V

220 V

Las reactancias equivalentes de acuerdo al valor base serán, en por unidad:

Generadores

Generador No. 1 y 4 - $z = 0.15(1000)/6250 = 0.0240$

Generador No. 2 - $z = 0.09(1000)/3125 = 0.0288$

Generador No. 3 - $z = 0.10(1000)/3750 = 0.0267$

Generador No. 5 y 6 - $z = 0.09(1000)/6250 = 0.0144$

Transformadores

Transformador de 6250 kVA - $z = 0.07(1000)/6250 = 0.0112$

Transformador de 6000 kVA - $z = 0.07(1000)/6000 = 0.0120$

Transformador de 5000 kVA - $z = 0.07(1000)/5000 = 0.0140$

Transformador de 4000 kVA - $z = 0.07(1000)/4000 = 0.0175$

Transformador de 3750 kVA - $z = 0.07(1000)/3750 = 0.0187$

Transformador de 3500 kVA - $z = 0.07(1000)/3500 = 0.0200$

Transformador de 3125 kVA - $z = 0.07(1000)/3125 = 0.0224$

Transformador de 1000 kVA - $z = 0.07(1000)/1000 = 0.0700$

Transformador de 500 kVA - $z = 0.07(1000)/500 = 0.1400$

Transformador de 150 kVA - $z = 0.07(1000)/150 = 0.4667$

Transformador de 65 kVA - $z = 0.07(1000)/65 = 1.0769$

Transformador de 50 kVA - $z = 0.07(1000)/50 = 1.4000$

Motores (carga)

$$\text{Carga de 6000 kVA} - z = 0.2(1000)/6000 = 0.0300$$

$$\text{Carga de 5000 kVA} - z = 0.2(1000)/5000 = 0.0400$$

$$\text{Carga de 4000 kVA} - z = 0.2(1000)/4000 = 0.0500$$

$$\text{Carga de 3500 kVA} - z = 0.2(1000)/3500 = 0.0571$$

$$\text{Carga de 1000 kVA} - z = 0.2(1000)/1000 = 0.2000$$

$$\text{Carga de 500 kVA} - z = 0.2(1000)/500 = 0.4000$$

Para la acometida de Comisión Federal de Electricidad se encontrará el generador equivalente, a partir de los datos proporcionados por la fábrica.

$$P_{CC} = P_n / X_{CC} \quad \text{---} \quad X_{CC} = P_n / X_{CC}$$

$$X_{CC} = 8250 / 72\,500 = 0.1138 \text{ p.u.}$$

encontrando su equivalente para la potencia base:

$$z = 0.1138(1000)/8250 = 0.0138 \text{ p.u.}$$

En la figura No. 6 se representa la red eléctrica con las reactancias equivalentes en por unidad y el punto de cortocircuito en estudio.

En la figura No. 7 se representan las reducciones de las reactancias en serie.

En la figura No. 8 se obtienen las reactancias equivalentes de los circuitos I, II, III y P.E., tomando en cuenta solo las aportantes de corriente al cortocircuito.

En la figura No. 9 se obtiene la impedancia equivalente del circuito.

En la figura No. 10 se obtiene la impedancia para el cálculo de P_{cc} , I_{cc} e I_{ch} para el punto en estudio.

Datos:

Potencia base:	1000 kVA
Voltaje	440 Volts.
Impedancia equivalente.	0.0143 Ohms

$$P_{cc} = P_B / X''_{cc} = 1000 \text{ kVA} / 0.0143 = 69.930 \text{ MVA}$$

$$I_{cc} = P_{cc} / 1.73(440V) = 91.759 \text{ kA.}$$

$$I_{ch} = 2.55 I_{cc} = 2.55(91.759) = 233.985 \text{ kA.}$$

R) Cálculo de la corriente de desconexión.

Para el cálculo de esta corriente se han de tener en cuenta las siguientes reactancias:

- Subtransitoria de los generadores.
- Cortocircuito de los transformadores.
- Equivalente de la línea.

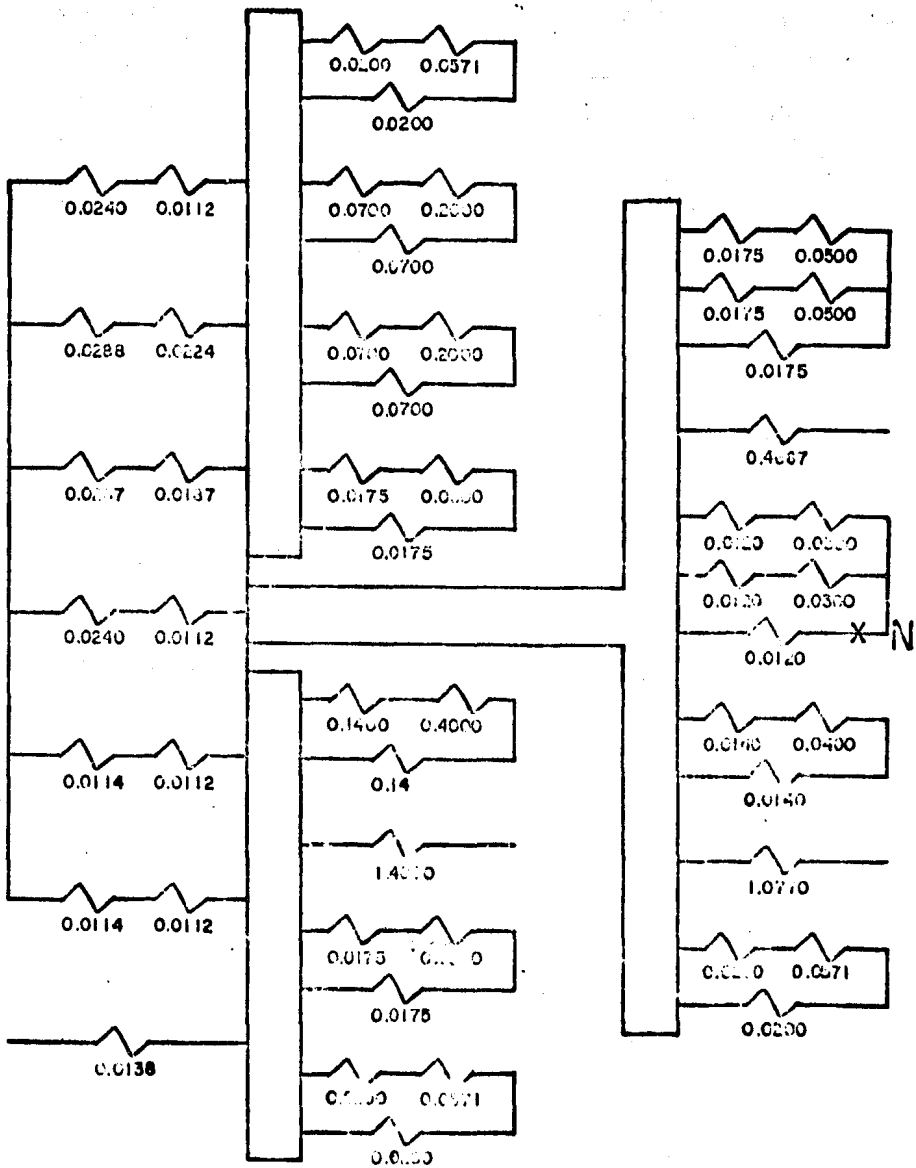


FIGURA No. 6

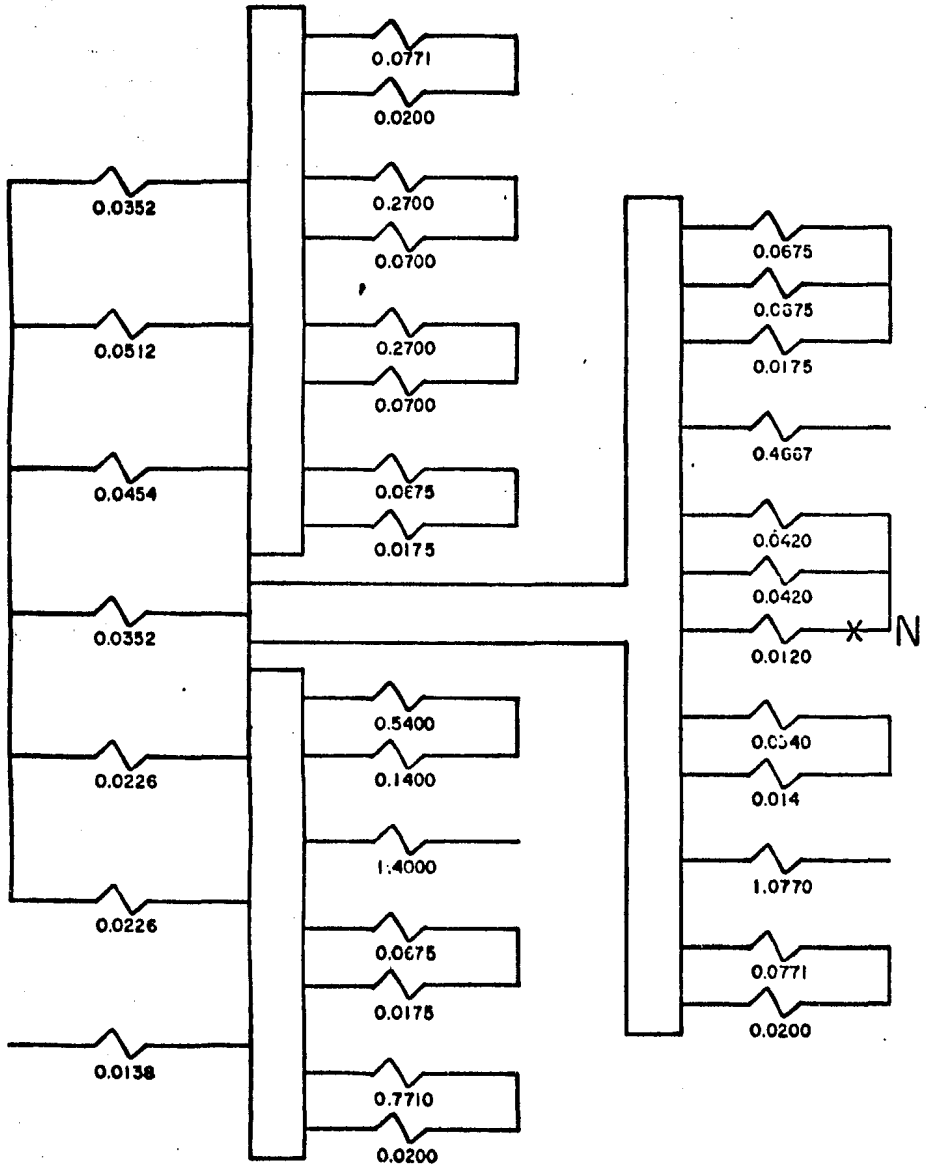


FIGURA No. 7

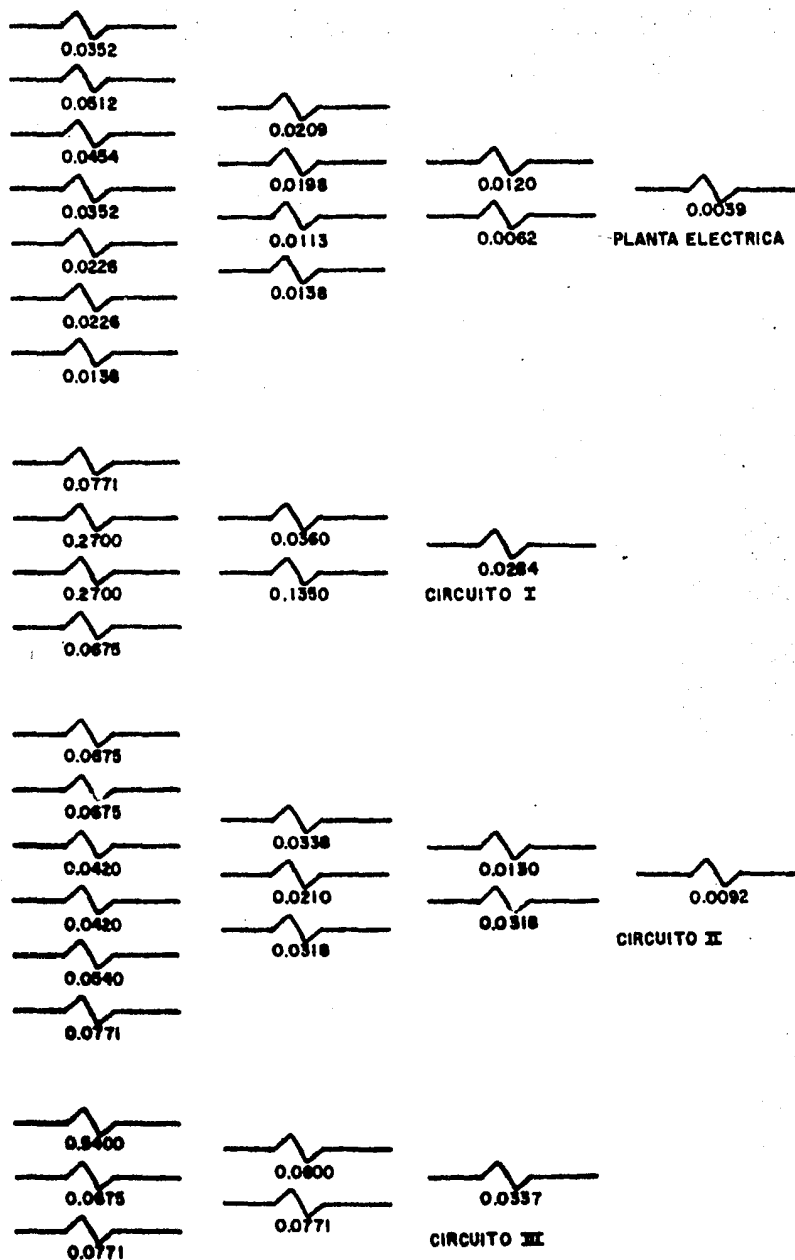


FIGURA No. 8

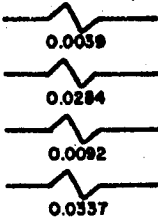


FIGURA No. 9

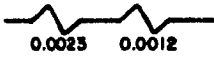


FIGURA No. 10

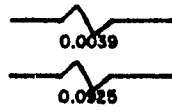
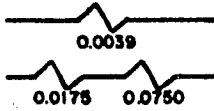


FIGURA No. 11

d) Transitoria de los motores síncronos.

De los cálculos anteriores, conocemos la reactancia equivalente de la planta eléctrica que es de 0.0039 en por unidad.

De la tabla A.6 del libro "Análisis de sistemas eléctricos de potencia" se toma $x' = 0.3$ p.u., que transferida al valor base quedará:

$$z = 0.3 (1000)/4000 = 0.0750 \text{ p.u.}$$

Quedando la red para su estudio de la siguiente manera (ver Figura No. 11).

$$P_r = P_B/x' = 1000/0.0157 = 63.694 \text{ MVA.}$$

$$I_d = P_r/1.73(440) = 63.694/1.73(0.44) \doteq 84.000 \text{ kA.}$$

$$I_p = \mu I_d = 0.7(84.000) \doteq 59.000 \text{ kA}$$

$P_{cc}/P_n = 69.930/40.125 = 1.7$, que de la tabla No. 24, se encuentra un valor de $\mu = 0.7$.

0) Cálculo del calibre de los conductores

De la tabla No. 12 se han obtenido los siguientes datos:

Circuito I

S.E. No. 1 153.1 Amp.

S.E. No. 2	43.7	Amp.
S.E. No. 2a	43.7	Amp.
S.E. No. 3	<u>175.0</u>	Amp.
	415.5	Amp.

Para una temperatura ambiente de 40°C y 3 conductores en una canalización, la capacidad permisible será:

$$C.P. = 415.5/0.91 = 456.6 \text{ Amp.}$$

A esta corriente le corresponde un conductor calibre 500 MCM (481 Amp.).

Circuito II

S.E. No. 8	175 x 2	350.0	Amp.
S.E. No. 8a		6.6	Amp.
S.E. No. 7	262.4 x 2	= 524.8	Amp.
S.E. No. 9		218.7	Amp.
S.E. No. 9a		2.8	Amp.
S.E. No. 6		<u>153.1</u>	Amp.
		1256.0	Amp.

$$C.P. = 125/0.91 = 1380.2 \text{ Amp.}$$

Dividiendo la corriente en 3 circuitos paralelos con una corriente de 460.1 Amp., le corresponderá un calibre 500 MCM.

Circuito III

S.E. No. 0	21.9 Amp.
S.E. No. 0a	6.6 Amp.
S.E. No. 5	175.0 Amp.
S.E. No. 4	<u>153.1</u> Amp.
	352.2 Amp.

$$C.P. = 352.2/0.91 = 387.1 \text{ Amp.}$$

A esta corriente le corresponde un conductor calibre 350 MCM.

Esfuerzos térmicos debidos a corrientes de cortocircuito.

De la tabla No. 12 se han obtenido los datos siguientes:

$$I_{cc} = 19.017 \text{ kAmp.}$$

$$I_p = 3.546 \text{ kAmp.}$$

De los datos proporcionados por el fabricante, la temperatura máxima de cortocircuito será de 250°C y no más de 100 Hz ó 1.6 seg.

$$\Delta t = (I_{cc}/I_p)^2 T = (19.017/3.546)^2 (0.3) = 8.6284 \text{ seg.}$$

Circuito I

$$\theta = k I_p^2 (t + \Delta t) / S^2$$

$$\theta = 0.0058 (3546)^2 (1.6 + 8.6284) / (253.6)^2 = 11.5^\circ \text{C}$$

Circuito II .

$$\theta = 0.0058(3\ 546)^2 (10.288)/(253.6)^2 = 11.5^\circ\text{C}$$

Circuito III

$$\theta = 0.0058(3\ 546)^2(10.288)/(177.6)^2 = 23.7^\circ\text{C}$$

Temperaturas que están en el rango dado por el fabricante.

Se analizarán ahora los conductores que alimentan a las siguientes subestaciones:

S.E. No. 2a	43.7 - C.P. = 48.0
S.E. No. 9 + 9a	221.5 - C.P. = 243.4
S.E. No. 9a	2.8 - C.P. = 3.1
S.E. No. 8a	6.6 - C.P. = 7.3
S.E. No. 0a	2.2 - C.P. = 2.4

El calibre 4 AWG es el menor para este tipo de conductor y que puede llevar 110 Amp.

El calibre 3/0 puede llevar 259 Amp.

Esfuerzos térmicos debidos a corrientes de cortocircuito.

S.E. 2a

$$\theta = 0.0058 (3\ 546)^2(10.288)/(21.15)^2 = 1677.3\ ^\circ\text{C}$$

OBTENDREMOS LA SECCIÓN MÍNIMA QUE NOS DE LA TEMPERATURA RECOMENDADA COMO MÁXIMA POR EL FABRICANTE DEL CONDUCTOR.

$$s = \sqrt{(0.0058)(3.546)^2 \cdot (10.288)/(250)} = 54.78 \text{ mm}^2$$

LA SECCIÓN DEL CONDUCTOR CORRESPONDERÁ A UNO DEL 2/0 AWG.

p) Cálculo de canalizaciones.

Circuito I

$3(978.68 \text{ mm}^2) = 2936.04 \text{ mm}^2$, le corresponde un tubo de 102 mm de diámetro.

Circuito II

$3(978.68 \text{ mm}^2) = 2936.04 \text{ mm}^2$, le corresponde un tubo de 102 mm de diámetro por cada circuito en paralelo.

Circuito III

$3(794.23) = 2382.69 \text{ mm}^2$, le corresponde un tubo de 102 mm de diámetro.

S.E. 9 + 9a

$3(574.4) = 1642.2 \text{ mm}^2$; le corresponde un tubo de 76 mm de diámetro.

S.E. 2a, 9a, 8a y 0a

$3(494.81 \text{ mm}^2) = 1484.43 \text{ mm}^2$, le corresponde un tubo de 76 mm de diámetro.

TABLA 12

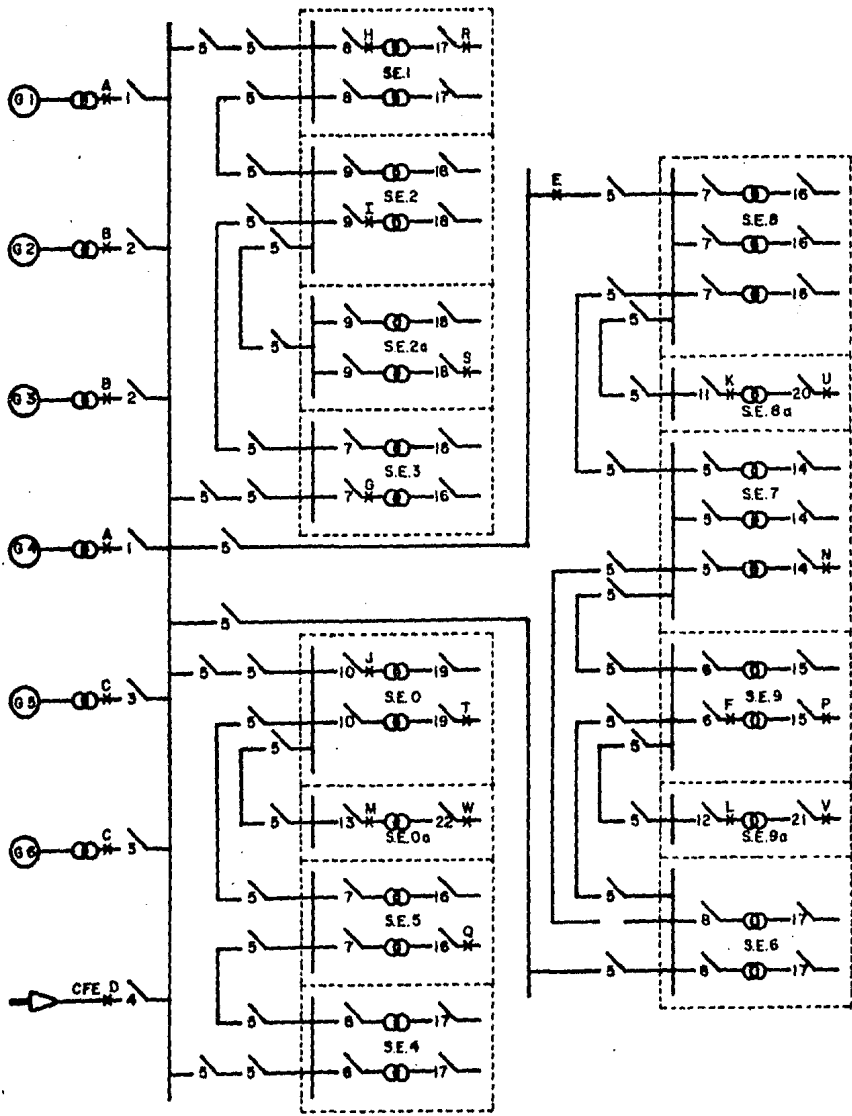
En esta tabla se presentan los datos de los diferentes puntos de cortocircuito, los interruptores, la tensión, potencia y corriente nominal de los puntos de estudio.

Se presentan las reactancias reducidas de cortocircuito y de ruptura, las potencias de cortocircuito y ruptura, así como las corrientes de cortocircuito de choque, eficaz, desconexión y permanente de cortocircuito.

PUNTO DE C.C.	INTERRUPTOR	TENSION NOMINAL	CORRIENTE NOMINAL	POTENCIA NOMINAL	REACTANCIA REDUCIDA		POTENCIA		CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO			
					SUBTRANSITORIA	TRANSITORIA	C.C.	RUPTURA	I _{cc}	I _{ch}	I _d	I _p
A	1	13.2	0.2734	6250	0.0026	0.0044	384.615	227.273	18.823	42.899	9.941	2.982
B	2	13.2	0.1640	3750	0.0024	0.0040	416.667	250	18.224	46.471	10.935	3.281
C	3	13.2	0.2734	6250	0.0026	0.0045	384.615	222.222	18.823	42.899	9.720	2.916
D	4	13.2	0.3608	8250	0.0028	0.0061	357.143	198.078	18.821	39.834	8.578	2.573
E	5	13.2	0.2624	6000	0.0023	0.0037	434.783	270.270	19.017	48.493	11.821	3.546
F	6	13.2	0.2187	5000	0.0023	0.0037	434.783	270.270	19.017	48.493	11.821	3.546
G	7	13.2	0.1750	4000	0.0023	0.0037	434.783	270.270	19.017	48.493	11.821	3.546
H	8	13.2	0.1531	3500	0.0023	0.0037	434.783	270.270	19.017	48.493	11.821	3.546
I	9	13.2	0.0437	1000	0.0023	0.0037	434.783	270.270	19.017	48.493	11.821	3.546
J	10	13.2	0.0219	500	0.0023	0.0037	434.783	270.270	19.017	48.493	11.821	3.546
K	11	13.2	0.0086	180	0.0023	0.0037	434.783	270.270	19.017	48.493	11.821	3.546
L	12	13.2	0.0028	65	0.0023	0.0037	434.783	270.270	19.017	48.493	11.821	3.546
M	13	13.2	0.0022	50	0.0023	0.0037	434.783	270.270	19.017	48.493	11.821	3.546
N	14	0.44	7.8730	6000	0.0143	0.0157	69.930	63.694	91.758	233.985	84	59
P	15	0.44	8.8408	5000	0.0183	0.0177	61.350	56.497	80.501	205.278	74.133	55.600
Q	16	0.44	8.2488	4000	0.0198	0.0212	50.505	47.170	66.271	188.991	61.895	47.040
R	17	0.44	4.5926	3500	0.0228	0.0237	44.843	42.194	58.841	150.045	53.365	43.165
S	18	0.44	1.3122	1000	0.0729	0.0737	13.831	13.589	18.148	47.124	17.806	15.490
T	19	0.44	0.8861	500	0.1483	0.1437	7.027	6.958	9.221	23.514	9.130	8.947
U	20	0.22	0.3936	180	0.4690	0.4704	2.132	2.126	5.593	14.287	5.578	5.578
V	21	0.22	0.1706	65	1.0807	1.0807	0.927	0.925	2.433	6.204	2.427	2.427
W	22	0.22	0.1312	50	1.4023	1.4037	0.713	0.712	1.871	4.771	1.869	1.869

TABLA 13

Esta tabla presenta el diagrama de las redes eléctricas, mostrando los interruptores y puntos de cortocircuito en estudio.



-  TRANSFORMADOR
-  INTERRUPTOR
-  GENERADOR
-  ACOMETIDA

TABLA 14

En esta tabla se presentan los diagramas de canalizaciones de las redes eléctricas, mostrando el diámetro del tubo metálico rígido.

BIBLIOGRAFIA

- CONDUCTORES MONTERREY. Alambres y cables de energía para baja tensión 0-600V. Monterrey, Lito Offset Licea, s.a. 28p. (Baja Tensión-CAT 001-0778).
- CONDUCTORES MONTERREY. Alambres y cables desnudos de cobre y aluminio para transmisión y distribución. Monterrey, Lito Offsets Licea, s.a. 28p. (Publicación CAT 005-1179).
- CONDUCTORES MONTERREY. Cables de energía con aislamiento sólido para voltajes de 1 a 69 Kv. Monterrey, Lito Offset Licea, s.a. (Publicación CAT 003-0976).
- DAGA GELABERT, Pedro. Transformadores; convertidores. 3a. ed. Barcelona, Eds. CEAC, 1979. 925p. (Enciclopedia CEAC de electricidad).
- ENRIQUEZ HARPER, Gilberto. Fundamentos de instalaciones eléctricas de mediana y alta tensión. México, Limusa, 1979. 245p.
- FEDERAL PACIFIC. Catálogo condensado. S.I.C. D.G.E.- 5031 =México, Impresos Foto Litografiados, 1979. 88p.
- HOLOPHANE. Datálogo registrado. =S.I.C. D.G.E.= =México, s.e., s.a.= s.p. (Folletos en serie).
- Datos fotométricos petrolux. =ed. ingles= =s.p. i.= 71p.
- MEXICO. SECRETARIA DE PATRIMONIO Y FOMENTO INDUSTRIAL. DIRECCION GENERAL DE NORMAS. Normas técnicas para instalaciones eléctricas. D.O. 30 de Julio de 1981. México, SEPAFIN, 1981.
- PHILIPS. Manual de alumbrado. 2da. ed. Madrid, Paraninfo, 1979. iv.
- RAMIREZ VAZQUEZ, D. José, et al. Estaciones de transformación y distribución; protección de sistemas eléctricos. 4a. ed. Barcelona, eds. CEAC, 1979. 1111p. (Enciclopedia CEAC de electricidad).
- Instalaciones de baja tensión; cálculo de líneas eléctricas. 4a. ed. Barcelona, Eds. CEAC.

A P E N D I C E S

A) ALUMBRADO

Magnitudes y Unidades Luminosas

Las magnitudes fundamentales de medida empleadas para valorar y comparar las cualidades y los efectos de las fuentes de luz, son las siguientes:

Flujo luminoso

Intensidad luminosa

Iluminación

Luminancia

Rendimiento luminoso

Hay que advertir que en las definiciones de estas magnitudes, el manantial luminoso se halla reducido a un punto, del que parten las radiaciones luminosas en todos los sentidos.

Definiremos los conceptos utilizados en estas magnitudes y unidades luminosas:

A.a) **Angulo sólido.** El ángulo sólido (ω) se define como el ángulo formado por la superficie lateral de un cono cuyo vértice coincide con el centro de una esfera de radio (R) y cuya base se

encuentra situada sobre la superficie de la esfera.

A.b) Estereorradian. El estereorradian se define como el ángulo sólido que corresponde a un casquete esférico cuya superficie es igual al cuadrado del radio de la esfera.

Flujo Luminoso

En todos los manantiales luminosos se obtiene energía luminosa por la transformación de otra clase de energía. Pero no toda la energía primaria se transforma en energía luminosa, parte se transforma en energía calorífica y otra parte en energía radiante.

Llamaremos potencia o flujo radiante a la energía emitida por un manantial luminoso en la unidad de tiempo, y flujo luminoso a la parte del flujo que produce sensación luminosa en el ojo humano.

El flujo luminoso se representa por la letra griega ϕ (ϕ), siendo su unidad el lumen (lm).

El lumen se define como el flujo luminoso emitido por un manantial en un ángulo sólido de un estereorradian, cuya intensidad luminosa es de una candela (cd). Como unidad de potencia el flujo luminoso corresponde a 1/680 Watts, emiti-

dos en la longitud de onda de 555 nanómetros (nm) a la cual la sensibilidad del ojo humano es máxima.

Intensidad Luminosa

Esta unidad se entiende únicamente referida en una determinada dirección y contenida en un ángulo sólido (w).

La intensidad luminosa se representa por la letra I , siendo su unidad la candela (cd).

Para definir a la candela se utiliza el patrón primario internacional, que es un crisol conteniendo platino puro en estado de fusión, en el punto de solidificación, su temperatura permanece constante e igual a 2046 grados Kelvin. Un centímetro cuadrado de ese patrón primario tiene una intensidad luminosa de 60 candelas.

La fórmula que expresa la intensidad luminosa es:

$$I = \Phi/w$$

La intensidad luminosa de un manantial en todas direcciones constituye lo que se llama distribución luminosa.

Si representamos por medio de vectores la intensidad luminosa de un manantial en infinitas direcciones del espacio, obtendremos un cuerpo llamado "sólido fotométrico".

Si hacemos pasar un plano por el eje de simetría del cuerpo luminoso se obtendría una sección limitada por una curva que se denomina "curva de distribución luminosa o curva fotométrica".

Iluminación

La iluminación de una superficie, es la relación entre el flujo luminoso que recibe la superficie y su extensión.

La iluminación se representa por la letra E siendo su unidad el lux.

El lux se define como la iluminación de una superficie (S) de un metro cuadrado que recibe uniformemente repartido el flujo de un lumen (lm).

La fórmula que representa la iluminación es:

$$E = \phi/S$$

Luminancia

La luminancia de una superficie en una dirección determinada, es la relación entre la intensidad luminosa en dicha dirección y la superficie aparente.

La luminancia se representa por la letra L, siendo su unidad la candela por metro cuadrado (cd/m^2) llamada nit

(nt) con un submúltiplo, la candela por centímetro cuadrado (cd/cm^2) empleada para fuentes de elevada luminancia.

La fórmula que expresa la luminancia es:

$$L = I/S \cos \alpha$$

donde: $S \cos \alpha$ = superficie aparente

α = ángulo entre la superficie y el observador.

La luminancia puede ser directa o indirecta, correspondiendo la primera a los manantiales luminosos y la segunda a los objetos iluminados.

Rendimiento luminoso

El rendimiento luminoso o coeficiente de eficacia luminosa, indica el flujo que emite un manantial luminoso por cada unidad de potencia eléctrica consumida para su obtención.

El rendimiento luminoso se representa por la letra griega η (eta) siendo su unidad el lumen por Watt (lm/W).

La fórmula que representa el rendimiento luminoso es:

$$\eta = \Phi/W$$

Sistemas de Iluminación

Los sistemas de distribución se clasifican según la distribución del flujo luminoso por encima o por debajo de la horizontal que pasa por el eje de la fuente de luz (figura No A.1) o sea, teniendo en cuenta la cantidad del flujo luminoso proyectado directamente a la superficie iluminada y la que llega después de reflejarse en techo y paredes.

Iluminación directa

Entre el 90 y el 100 por ciento del flujo luminoso se dirige directamente a la superficie que se ha de iluminar (Figura No. A.1.a).

Iluminación semidirecta

En este tipo de iluminación la mayor parte del flujo luminoso se dirige directamente hacia la superficie que se ha de iluminar, una pequeña parte (del 10 al 40 por ciento) se hace llegar a la superficie a iluminar previa reflexión en techo y paredes (figura No. A.1.b).

Iluminación difusa

Aproximadamente la mitad del flujo luminoso (del 40 al 60 por ciento) se dirige directamente hacia abajo, la otra

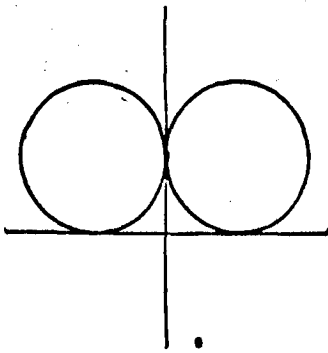
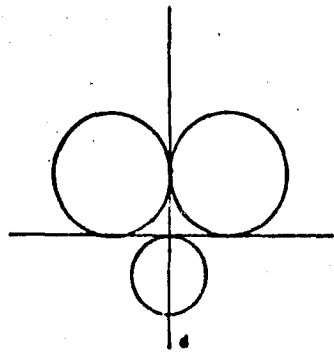
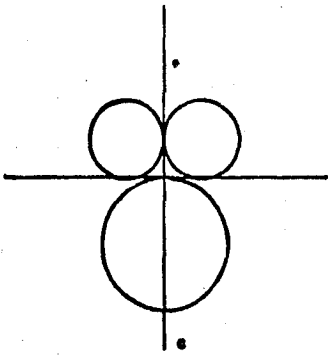
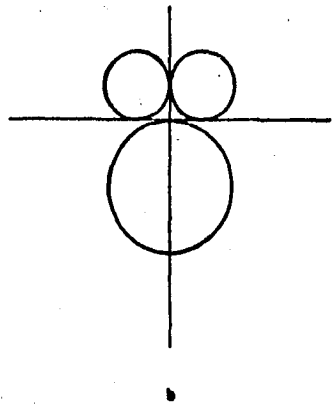
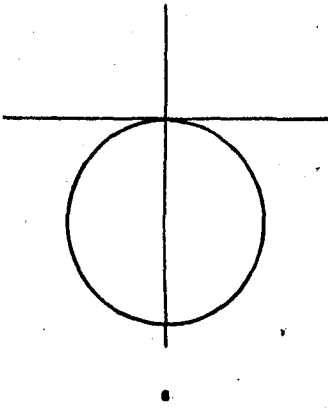


FIGURA N. A.1

mitad del flujo llega a la superficie a iluminar después de reflejarse en el techo y paredes. (figura No. A.1.c).

Iluminación semi-indirecta

Una pequeña parte del flujo luminoso (del 10 al 40 por ciento) se recibe directamente sobre la superficie a iluminar, la mayor parte (del 60 al 90 por ciento) del flujo luminoso se envía al techo donde se refleja para llegar finalmente a la superficie que se ha de iluminar (figura No. A.1.d).

Iluminación indirecta

Todo o casi todo el flujo luminoso (del 90 al 100 por ciento) se dirige al techo, llegando reflejado por este a la superficie a iluminar (figura No. A.1.e).

Métodos de Alumbrado Interior

Alumbrado general

El alumbrado general se obtiene distribuyendo un número de luminarias con una distribución más o menos regular por toda la superficie del techo.

Es un método de distribución uniforme de la iluminación sobre toda la zona a iluminar, es el método más empleado donde se pretende asegurar un cierto nivel medio y un determinado grado de uniformidad.

Alumbrado general localizado

En algunos casos es necesario concentrar en ciertas áreas del techo las luminarias para obtener una iluminación suficientemente alta en lugares de interés principal y al mismo tiempo se asegura sobre la zona circundante una iluminación general suficiente para mantener buenas condiciones de seguridad.

Alumbrado localizado

Consiste en producir un nivel medio de iluminación general y colocar una luminaria para disponer de elevados niveles de iluminación en aquellos puestos específicos de trabajo que lo requieran.

En los casos de alumbrado localizado debe procurarse que la relación de luminancia entre la zona de trabajo y el ambiente general no exceda de diez a uno.

Lámparas

Actualmente disponemos de diferentes tipos de lámparas para la producción de iluminación artificial, pero se pueden

clasificar en dos grupos: incandescentes y de descarga eléctrica.

Lámparas de incandescencia

La lámpara de incandescencia es un elemento radiador cuyo cuerpo luminoso está constituido por un hilo conductor a través del que se hace pasar una corriente eléctrica que eleva la temperatura del hilo hasta el rojo blanco emitiendo a esta temperatura radiaciones comprendidas dentro del espectro visible.

Lámparas de descarga eléctrica

La luz emitida por una lámpara de descarga eléctrica se obtiene por la excitación del gas contenido en un tubo, esta excitación es debida a la descarga eléctrica ocurrida entre los electrodos del tubo de descarga.

Metodo de Alumbrado Interior

Para el cálculo de iluminación de interiores se utilizará el método del flujo luminoso total.

Este método se basa en la iluminación media en el plano de trabajo, siendo este un plano imaginario de 0.75 metros sobre el nivel del suelo para trabajo sentado y de 0.85 metros para trabajo de pie.

En un local cerrado el flujo luminoso emitido por las lámparas no llega en su totalidad a la superficie útil de trabajo. Una parte de este flujo se pierde totalmente por absorción en las paredes y techo. En la Figura No. A.2 se expresa la distribución en el espacio, del flujo luminoso emitido por las lámparas, después de haber sido absorbida una parte del flujo por la luminaria.

Una parte del flujo luminoso (1) llega directamente a la superficie de trabajo, otra parte del flujo (2) se dirige hacia paredes donde una fracción se absorbe y otra parte llega a la superficie de trabajo después de una o varias reflexiones, finalmente otra parte del flujo (3) se emite hacia el techo donde una parte se absorbe y otra llega a la superficie de trabajo después de varias reflexiones.

El flujo luminoso necesario total se calcula aplicando la fórmula:

$$\Phi_T = E_m \times S / (C.U. \times F.M. \times \eta_L)$$

donde: Φ_T = Flujo luminoso total necesario (lm).

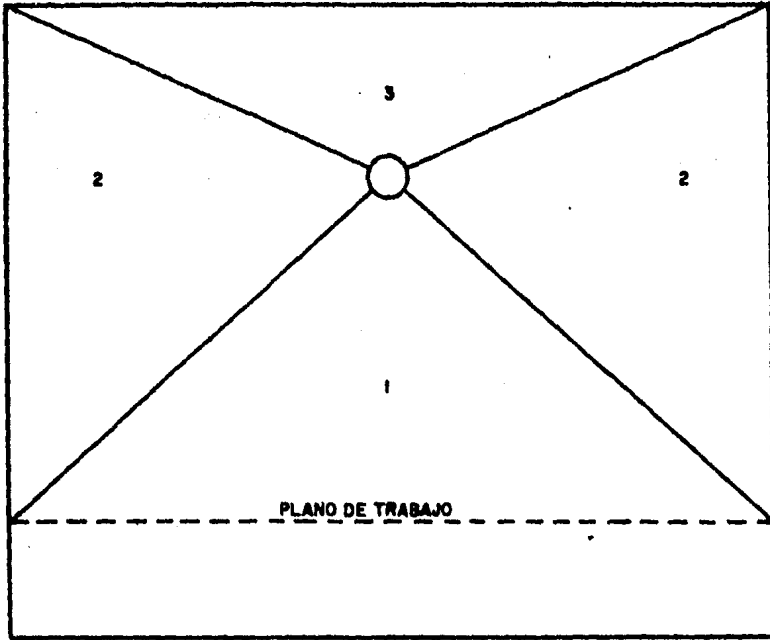
E_m = Iluminación media (lux).

S = Superficie a iluminar (m^2).

C.U. = Coeficiente de utilización.

F.M. = Factor de mantenimiento.

η_L = Coeficiente de la luminaria.



- 1 FLUJO DIRECTO A LA SUPERFICIE DE TRABAJO
- 2 FLUJO DIRIGIDO A LAS PAREDES
- 3 FLUJO DIRIGIDO AL TECHO

FIGURA N^o. A.2

Iluminación media

La iluminación media (E_m) se fija de acuerdo con la actividad a desarrollar, es la iluminación necesaria para conseguir una visión eficaz, rápida y confortable de la tarea encomendada.

La mayor o menor dificultad de una tarea visual se aprecia en función de los factores que influyen en la visión que son los factores de reflexión, magnitud de los detalles, contrastes entre detalles y los fondos sobre los que destacan, tiempo de observación y rapidez de movimiento de los objetos.

Según la importancia de estos factores se han prescrito distintos niveles de iluminación para los distintos tipos de locales y las diferentes tareas visuales. Estos niveles de iluminación se presentan en las tablas de la Sociedad Mexicana de Ingeniería e Iluminación, en las que se dan los valores mínimos para un gran número de las tareas visuales que se realizan en fábricas, oficinas, salones de clase, bodegas, mercados, etc.

Coefficiente de utilización

El coeficiente o factor de utilización (C.U.), es la relación entre el flujo luminoso útil y el flujo emitido por las lámparas.

El coeficiente de utilización depende de los factores de reflexión del techo, paredes y suelo o piso, forma de distribución de la luz por la luminaria (curva fotométrica), así como de las dimensiones del local, que vienen expresadas por un índice que las relaciona.

El coeficiente de utilización viene dado en las tablas proporcionadas por el fabricante de la luminaria.

Índice de cuarto. (K). La influencia de las dimensiones del local en el coeficiente de utilización viene dado por la "forma" de estos locales, caracterizados por un coeficiente denominado "índice de cuarto", que relaciona la longitud y la anchura del local con su altura.

Los locales se clasifican de acuerdo con su "forma" en diez grupos (tabla No. 19).

El índice de cuarto se calcula con la fórmula:

$$K = \ell \times a / (h_m \times (\ell + a))$$

donde: K = índice de cuarto.

ℓ = longitud del local.

a = ancho del local.

h_m = altura de montaje de las luminarias.

Existe otro método para calcular este índice, se llama "relación de cavidad del local" (R.C.L.) y esta relación

se calcula por la fórmula:

$$R.C.L. = 5 h_m (\ell + a) / (\ell \times a)$$

Factor de reflexión. Los factores de reflexión están dados en función de los colores o materiales con que están pintados o hechos los pisos, paredes y techo del local (tabla No. 22).

Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento (F.M.) es la relación de la iluminación media en servicio en el plano de trabajo y la iluminación media de una instalación nueva.

El factor de mantenimiento toma en cuenta la depreciación que va sufriendo una instalación de alumbrado debido a que las lámparas sufren un proceso de envejecimiento durante el cual el flujo luminoso va disminuyendo, además las luminarias y la pintura del local también envejecen y disminuye por lo tanto el factor de reflexión de uno y otro, finalmente, la acumulación de polvo en las paredes, techo y luminarias contribuye a la depreciación de la instalación.

El factor de mantenimiento es el producto de todos los factores parciales que debemos tomar en cuenta, que son:

- A.1) Características de funcionamiento de la reactancia. Si el factor de la reactancia utilizada en una lámpara difiere del utilizado por el fabricante para establecer los valores nominales, la emisión luminosa varía en la misma proporción.
- A.2) Tensión de alimentación de las lámparas. La emisión luminosa varía con la fluctuación de la tensión, este valor varía con el tipo de lámpara empleada. En las reactancias de salida regulada, la emisión luminosa de la lámpara es independiente de la tensión de alimentación.
- A.3) Fallas de lámparas. Las lámparas que fallan deben substituirse rápidamente o de lo contrario habrá pérdidas proporcionales al porcentaje de lámparas fuera de servicio.
- A.4) Temperatura ambiente de la lámpara. Las variaciones de temperatura influyen en el funcionamiento de las lámparas fluorescentes. Estas lámparas normalmente se fabrican para funcionar a 25 grados centígrados, variaciones significativas de esta temperatura puede producir pérdidas substanciales en la emisión luminosa. En los tipos restantes de lámparas, la variación de temperatura no influye en la emisión del flujo luminoso.

- A.5) **Luminarias con intercambio de calor.** Las luminarias que sirven a la doble finalidad de suministrar iluminación y actúan como retorno de aire en el sistema de ventilación; se calcula su eficiencia sin el paso de aire a través de ella, aumentando su eficiencia cuando circula aire. Este incremento de eficiencia es función de la temperatura del aire y de la cantidad que pase a través de la luminaria por minuto. En las luminarias que sirven como difusores del aire que entra, su eficiencia es la misma que las luminarias estáticas de aire.
- A.6) **Degradación luminosa de la lámpara.** La gradual reducción de la emisión luminosa de la lámpara a medida que transcurre su vida, es más rápida en unas lámparas que en otras.
- A.7) **Disminución de la emisión luminosa por suciedad.** Este factor varía con el tipo de luminaria y el ambiente en que trabaja.

NOTA: Cuando se carezca de información de alguno de los factores, se tomará a la unidad como dato.

Coefficiente de la luminaria

El coeficiente de la luminaria (η_L) depende de sus características de construcción.

La curva fotométrica y el coeficiente de la luminaria son proporcionados por el fabricante.

Número de lámparas y luminarias

El número de lámparas se calcula dividiendo el valor del flujo luminoso total necesario entre el flujo luminoso nominal de la lámpara utilizada.

El número de las luminarias se obtiene de dividir el número de lámparas entre el número de lámparas por luminaria.

Espaciamiento entre luminarias

Para conseguir una distribución uniforme de iluminación sobre una zona, no conviene excederse de ciertos límites en la relación "espacio entre luminarias - altura de montaje". La columna "espaciamiento" de las tablas del coeficiente de utilización, da la máxima separación admisible entre luminarias debidas a la altura de montaje sobre el plano de trabajo, para el tipo de luminaria considerada.

En la mayoría de los casos es necesario colocar las luminarias más próximas de lo que indica el espaciamento, a fin de obtener los niveles de iluminación requeridos.

El número mínimo de luminarias que se instalarán nos lo da la relación "espaciamento máximo - altura de montaje", de la forma siguiente:

Espaciamento transversal

No. de filas = ancho/separación máxima

Espaciamento entre

Luminarias = ancho/ No. de filas

Espaciamento longitudinal

No. de columnas = longitud/separación máxima

Espaciamento

entre luminarias = longitud/No. de columnas

El producto de estos resultados nos dará el número mínimo de luminarias a instalar para obtener el nivel de iluminación media necesaria en el plano de trabajo.

Método de Alumbrado Exterior

Llamaremos iluminación exterior a toda extensión descubierta de terreno.

Iluminación en un punto

Para el cálculo de la iluminación de exteriores se sigue generalmente el proceso denominado "punto por punto".

El valor de la iluminación en un punto de la superficie a iluminar está dado por la fórmula:

$$E_p = I_\alpha \cos^3 \alpha / h^2$$

donde: E_p = Iluminación en un punto.

I_α = Intensidad luminosa en el ángulo α .

h = Altura sobre el plano a iluminar.

α = Ángulo que se forma entre la normal del plano que contiene al punto a iluminar y el manantial luminoso.

Los valores de I_α se obtienen de la curva fotométrica de la luminaria.

Los valores encontrados por esta fórmula son en un plano horizontal en la superficie iluminada (figura No. A.3).

El valor de la iluminación en un punto de la superficie es la suma de todas las iluminaciones parciales producidas por las luminarias en el punto P . La iluminación total resultante en el punto P está dada por:

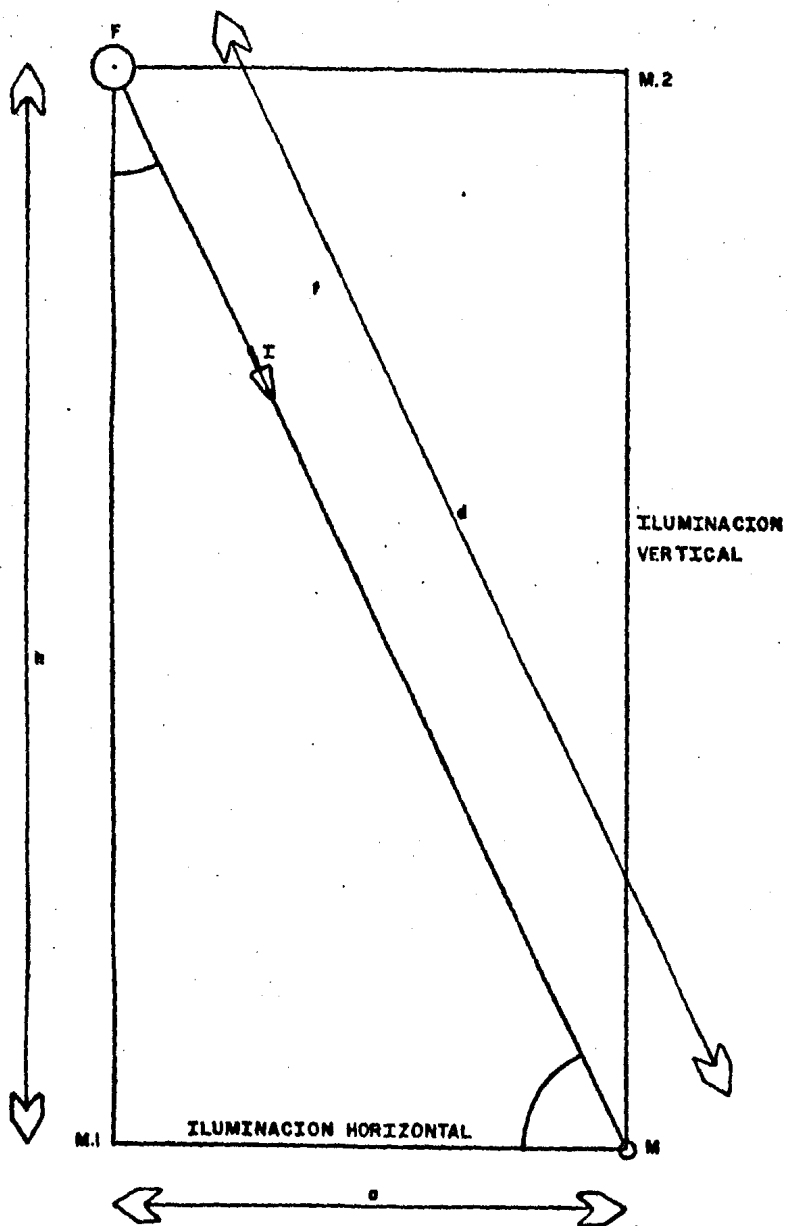


FIGURA N.º. A.3

$$E_p = \sum_1^n E_{p_n} = \sum_1^n (I_\alpha \cos^3 \alpha / h^2)$$

donde: \sum_1^n = Sumatoria de los n puntos considerados

E_{p_n} = Iluminación en el punto, debido a la luminaria n.

Después de haber calculado los valores de la iluminación para una zona. La iluminación media puede calcularse utilizando la fórmula:

$$E_m = \sum_1^n E_p / n$$

donde: E_m = Iluminación media.

E_p = Iluminación en cada punto de una zona.

n = Número total de puntos considerados.

La iluminación relativa en cualquier punto cuya posición es conocida en múltiplos de la altura, se puede leer directamente en un diagrama isolux. El valor absoluto E_p de la iluminación en un punto determinado, se calcula mediante la fórmula:

$$E_p = E_r \times A \times \phi_L \times N / h^2$$

donde: E_r = Iluminación relativa en un punto.

A = Factor que corresponde a la luminaria.

ϕ_L = Flujo luminoso de la lámpara

N = Número de lámparas en la luminaria

h = Altura de montaje de la luminaria.

Illuminación media

Este método se basa en las curvas del coeficiente de utilización contenidas en la información fotométrica de la luminaria empleada y se calcula mediante la fórmula:

$$E_m = \phi_L \times a \times \eta / (w \times s)$$

donde: ϕ_L = Flujo luminoso de una lámpara
 a = Ancho del área
 η = Coeficiente de utilización obtenido de las curvas.
 w = Espaciamiento entre luminarias
 s = Separación de las luminarias.

El diagrama o carta isolux, así como las curvas del coeficiente de utilización son facilitados por el fabricante de la luminaria, en la información fotométrica de ésta.

Ejemplo:

En este ejemplo se presenta el cálculo del alumbrado de la nave No. 19.

Datos:

Iluminación media	- 300 lux.
Método de alumbrado	- General.
Sistema de iluminación	- Directo.
Tipo de lámpara	- Vapor de mercurio alta

presión, color corregido.

Tipo de luminaria - Ventilada.

Datos del local

Longitud - 47.0 m.
 Anchura - 20.5 m.
 Altura - 12.1 m. (techo)
 Altura - 8.6 m. (máxima de la grúa)
 Color del techo - Gris claro.
 Color de paredes - Gris claro.
 Color del piso - Mortero obscuro

Cálculos

A.A) Índice de cuarto

$$h_m = 12.1 - 2.0 = 10.1 \text{ m.}$$

$$K = \frac{L \times a}{(h_m (L + a))}$$

$$= \frac{47(20.5)}{(10.1 (47.0 + 20.5))}$$

= 1.41 , que de la tabla No. 19 se obtiene:

$$\text{I.C.} = F (1.5) \text{ ó}$$

$$\text{R.C.L.} = 5/(\text{I.C.}) = 5/1.5$$

$$= 3.54$$

A.B) Factores de reflexión, de la tabla No. 22 se obtienen los valores:

Piso - 0.2

Techo - 0.5

Pared - 0.0

A.C) Factor de mantenimiento - 0.58, que se obtuvo de la tabla No. 23.

A.D) Coeficiente de utilización - 0.54, que se obtuvo de la tabla del coeficiente de utilización de la luminaria seleccionada.

A.E) Coeficiente de la luminaria - 0.80, que se obtuvo de la información fotométrica de la luminaria seleccionada.

Lámparas necesarias

$$\begin{aligned}
 \text{No. de lámparas} &= \frac{(N.I.) \times \ell \times a}{F.M. \times C.U. \times \eta_L \times (Lm/Lmp)} \\
 &= \frac{300 \times 47 \times 20.5}{0.8 \times 0.54 \times 0.58 \times 55000} \\
 &= 20.97 \approx 21 \text{ lámparas.}
 \end{aligned}$$

A.F) Espaciamiento entre luminarias

$$\text{Separación máxima} = 1.0 h_m = 10.1 \text{ m.}$$

El número mínimo y la distribución de luminarias sería de la forma siguiente:

$$\begin{aligned} \text{No. de filas} &= \text{ancho/separación máxima} \\ &= 20.5/10.1 = 2.03 \hat{=} 2 \text{ filas} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{No. de columnas} &= \text{longitud/separación máxima} \\ &= 47/10.1 = 4.65 \hat{=} 5 \text{ columnas} \end{aligned}$$

A.G) La distribución de las luminarias se hará en 3 filas con 7 luminarias cada una y las separaciones siguientes:

$$\text{Ancho} - 6.83 = 20.5/3$$

$$\text{Largo} - 6.71 = 47.0/7$$

Carga total por iluminación *

$$21 \times 1045 = 21\ 945 \text{ Watts.}$$

Se ha elegido la lámpara HQL 1000 con 55 000 lm y la luminaria cat. 1025 para este tipo de lámpara. La potencia de la lámpara con balastro será de 1045 Watts.

B) ALTA TENSION

La presencia de un cortocircuito sobre una red provoca sobrecorrientes, caídas de tensión y desequilibrios en las tensiones y corrientes de las tres fases. Estos fenómenos, cuya importancia depende de la constitución de la red, origina toda una serie de consecuencias, que son:

B.1) Calentamiento debido a las corrientes de cortocircuito y averías originadas por los arcos eléctricos. Los calentamientos producidos por las corrientes de cortocircuito, particularmente en los conductores aislados de media tensión que no poseen una tolerancia calorífica considerable. Los arcos producen frecuentemente desperfectos importantes. Los que rodean las cadenas de aisladores pueden causar la destrucción de estos.

B.2) Accidentes de interruptores. Los interruptores y fusibles deben tener una capacidad de ruptura adecuada para que durante un cortocircuito puedan funcionar y cumplir su cometido sin sufrir avería ni representar peligro para el personal y el equipo eléctrico. Además, el interruptor o fusible debe tener también una capacidad instantánea suficiente para resistir los efectos de los valores máximos de la corriente de cortocircuito.

B.3) Esfuerzos electrodinámicos anormales. El paso de la

corriente muy intensa va acompañado de esfuerzos electrodinámicos muy importantes que pueden producir deformaciones de barras y conexiones, roturas de aisladores e incluso averías considerables sobre los arrollamientos de las bobinas de las reactancias y transformadores.

B.4) Caída de tensión. Las corrientes de cortocircuito al atravesar los diferentes elementos de las redes, provocan caídas de tensión que pueden poner en peligro la estabilidad de la red.

Estudio de la corriente de cortocircuito.

Se analizarán las características de las corrientes producidas en el caso de un cortocircuito trifásico, que es el más sencillo de analizar. Más adelante, aplicaremos los conceptos estudiados a los casos de cortocircuito bifásico y monofásico.

Cuando la fuerza electromotriz pasa por su valor máximo, la corriente de cortocircuito producida es simétrica, es decir, que las amplitudes negativas de las ondas de corriente son iguales a las positivas. Estas amplitudes decrecen gradualmente debido a la fuerte reacción desmagnetizante de la corriente de cortocircuito que hace disminuir la fuerza electromotriz.

La intensidad inicial I_{ch} de la corriente de cortocir-

cuito está limitada prácticamente por la reactancia de dispersión de la máquina. El valor eficaz inicial de esta corriente vale:

$$I_{cc} = E / X_{cc}$$

donde I_{cc} - Corriente de cortocircuito
 E - Fuerza electromotriz
 X_{cc} - Reactancia de cortocircuito

A este valor inicial de la corriente de cortocircuito se llama "corriente eficaz de cortocircuito de choque"; al valor de cresta de esta corriente, es decir, al valor:

$$I_{ch} = \sqrt{2} I_{cc}$$

se le llama "corriente máxima de cortocircuito de choque".

Como hemos dicho, el valor de la corriente de cortocircuito de choque va disminuyendo hasta que pasados varios ciclos, se alcanza el valor correspondiente a la "corriente de cortocircuito permanente" cuya intensidad depende de la reactancia total del generador.

Si el cortocircuito ocurre en el instante en que la fuerza electromotriz pasa por el valor cero, la corriente de cortocircuito producida es asimétrica, es decir, las amplitudes negativas de las ondas no son iguales que las positivas, por lo que la corriente que se forma, de una componente unidireccional de corriente continua, de magnitud igual a la amplitud de la corriente alterna. El valor de esta componente unidireccional sería constante si la resis-

tencia del circuito fuera absolutamente nula, pero como esta resistencia, aunque pequeña, tiene cierto valor, el valor de la componente unidireccional se amortigua rápidamente hasta desaparecer al cabo de varios ciclos.

Como el valor de la componente de corriente continua es igual a la amplitud de la corriente alterna, tendríamos que el valor de la corriente máxima de cortocircuito sería

$$I_{ch} = \sqrt{2} I_{cc} + \sqrt{2} I_{cc} = 2 \sqrt{2} I_{cc}$$

es decir, un valor doble que en el caso estudiado anteriormente, cuando se supuso que la tensión pasaba por su valor máximo.

Este valor es solamente teórico pues, como hemos dicho, hay que tener en cuenta el amortiguamiento del circuito; en la práctica se toma

$$I_{ch} = 1.8 \sqrt{2} I_{cc} \doteq 2.55 I_{cc}$$

El tiempo que dura un cortocircuito se puede dividir en tres:

- B.5) Régimen subtransitorio. Durante este régimen inicial la corriente de cortocircuito de choque baja rápidamente de valor, dura según los casos, de 1 a 10 ciclos. Si la tensión pasa por su valor máximo la corriente de cortocircuito, durante este régimen, es simétrica. Si la tensión pasa por su valor nulo la corriente de cortocircuito durante este régimen es asimétrica.

- B.6) Régimen transitorio. Durante este régimen la corriente de cortocircuito va disminuyendo lentamente de valor hasta alcanzar el valor de la corriente de cortocircuito permanente. Este régimen dura de 50 a 100 ciclos. Tanto si la iniciación del cortocircuito se ha producido cuando la tensión pasa por su valor máximo o nulo, la corriente de cortocircuito es simétrica.
- B.7) Régimen permanente. La corriente de cortocircuito alcanza su valor permanente I_p y continúa sin apenas variación en este valor mientras dura la causa que ha provocado el cortocircuito.

A continuación definiremos algunos conceptos relacionados con los interruptores.

Capacidad de ruptura.

Se denomina capacidad de ruptura o poder de desconexión, al valor eficaz de la corriente que como máximo puede cortar un interruptor con toda seguridad y con sólo ligero deterioro de sus contactos. Muchas veces se expresa directamente la capacidad de ruptura en kA, pero generalmente se expresa en kVA cuya fórmula es, para sistemas trifásicos:

$$P_r = \sqrt{3} U_b I_d$$

donde

P_r - Potencia de ruptura

U_b - Tensión de servicio en Volts.

I_d - Corriente de ruptura o desconexión en kA.

cuando se cierra un interruptor sobre un circuito que tiene un defecto, la corriente de cortocircuito de choque, se establece antes de cerrarse los contactos, produciéndose un arco entre estos y aparecen fuerzas electrodinámicas de repulsión que pueden impedir el cierre del interruptor. A cada interruptor se le asigna una capacidad de conexión sobre cortocircuito, que es el valor instantáneo que como máximo puede alcanzar la corriente de choque, de forma que el interruptor se cierre con seguridad.

La corriente de ruptura o de desconexión (I_d) de un interruptor se expresa por:

$$I_d = \mu I_{cc}$$

siendo μ un factor que depende de la relación.

$$\mu = I_{cc} / I_n$$

donde I_n - corriente nominal.

Potencia de cortocircuito.

Para un generador la potencia de cortocircuito (P_{cc}) trifásico viene expresada por:

$$P_{cc} = P_n / X_d''$$

y la corriente de cortocircuito

$$I_{cc} = P_{cc} / \sqrt{3} E$$

donde P_n - Potencia nominal del generador.

E - Fuerza electromotriz del generador

X_d'' - Reactancia subtransitoria del generador.

Para un transformador, la potencia de cortocircuito trifásico vale

$$P_{cc} = P_n / X_{cc}$$

y la intensidad de corriente

$$I_{cc} = P_{cc} / \sqrt{3} U_b$$

donde

P_n - Potencia nominal del transformador

U_b - Tensión en los bornes del transformador.

X_{cc} - Reactancia de cortocircuito del transformador.

Para los generadores y transformadores de alta tensión la potencia de desconexión del interruptor es igual a

$$P_d = \sqrt{3} I_d E \quad \text{para el generador}$$

$$P_d = \sqrt{3} I_d E. \quad \text{para el transformador}$$

de forma aproximada se puede aceptar

$$P_{cc} / P_n \approx I_{cc} / I_n$$

y por lo tanto

$$P_d \approx \mu P_{cc}$$

Cálculo de la corriente de cortocircuito

Normalmente en los cálculos de corrientes de cortocircuito, se emplean valores de la reactancia expresados en tanto por ciento, que es como se especifican en las placas de características de las máquinas.

La reactancia en tanto por ciento se refiere siempre a la corriente y tensión nominal a plena carga.

En los cálculos, resulta preferible recurrir al valor en "por unidad" (p.u.).

El valor de la reactancia, bien sea porcentual o en por unidad del elemento de un circuito, se da siempre tomando como referencia la potencia aparente nominal del elemento en consideración.

Cálculo de casos especiales.

Cuando las instalaciones son de pequeña potencia (Plantas industriales), los sistemas están alimentados por transformadores, cuyos primarios están conectados a grandes sistemas eléctricos. En estos casos, la reactancia total hasta el transformador no es conocida y resulta prácticamente imposible de determinar.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito pueden seguirse dos criterios, ambos aproximados por exceso:

B.8) Tener en cuenta como única reactancia del sistema, la correspondiente al transformador que alimenta la instalación.

B.9) Suponer que la capacidad de ruptura del interruptor instalado en el lado de conexión a la red del transformador es igual a la potencia de cortocircuito en dicho punto.

En las instalaciones de pequeña potencia también debe tenerse en cuenta la aportación de los motores síncronos y asíncronos. Pero en instalaciones de baja tensión resulta muy difícil conocer exactamente cual es esta aportación, ya que por lo general, se trata de un número elevado de motores cuya potencia unitaria es muy inferior a la del transformador, generalmente estos motores están continuamente arrancando y parando, por lo que resulta prácticamente imposible determinar el número de motores en funcionamiento en el momento de producirse un cortocircuito. Se obtienen unos resultados muy aproximados a la realidad, si se siguen los criterios que se exponen a continuación:

- B.10) Si en la instalación están conectados únicamente motores, se supondrá que en el momento del cortocircuito, la potencia total de los motores simultáneamente conectados, es igual a la potencia nominal del transformador y que su reactancia corresponde a una corriente suministrada por estos motores, igual a cinco veces la corriente nominal a plena carga de dichos motores.
- B.11) Si además de los motores, en la instalación están conectados otros elementos tales como lámparas, calefacción, soldadura, hornos, etc., que no aportan corriente al cortocircuito, se supondrá que la máxima potencia de los motores conectados es la mitad de la potencia nominal del transformador, por lo que su apor-

tación al cortocircuito puede suponerse igual a 2,5 veces la corriente nominal a plena carga de dichos motores. O sea, como si se supusiera que en el momento del corto circuito están arrancando simultáneamente un número de motores tal, que su potencia total correspondiera a la mitad de la potencia nominal del transformador.

Cortocircuito bifásico y monofásico.

El cortocircuito bifásico es cuando se produce entre dos fases activas.

Un cortocircuito monofásico es el producido entre una fase y la tierra o el neutro de la instalación.

Los cortocircuitos más desfavorables son los bifásicos.

Los valores de las corrientes de cortocircuito se obtienen entonces, muy aproximadamente, multiplicando los valores correspondientes a cortocircuitos trifásicos por un coeficiente variable entre 0.9 y 1.4. El primer valor del coeficiente se aplica cuando el punto de cortocircuito esta muy separado de los elementos productores de corriente de cortocircuito, en cuyo caso, el cortocircuito tiene escasa influencia sobre la central, debido a la reactancia de las líneas de conducción de energía eléctrica. El segundo valor límite citado se aplica cuando se trata de cortocircuitos producidos en las proximidades de los bornes de generadores,

motores y compensadores síncronos y motores asíncronos. En estos casos, la potencia de ruptura de los interruptores correspondientes se deducirán de los valores de las corrientes de cortocircuito trifásico.

Corriente y tiempo de cortocircuito.

Estos pueden ser factores determinantes para la elección de la sección, ya que puede suceder de que un conductor determinado tenga una sección suficiente para una corriente de servicio permanente y que sin embargo, no sea suficiente para soportar la corriente de cortocircuito durante cierto tiempo, dadas las características de la red y del medio de protección. Los inconvenientes que deben evitarse son de carácter mecánico y térmico.

Lo más frecuente es que la corriente de cortocircuito admisible en los cables, este determinada por la temperatura máxima que pueden alcanzar. Como base para la determinación del calentamiento se toma el valor de la corriente permanente de cortocircuito (I_p) y el tiempo (t) que transcurre desde la iniciación del cortocircuito hasta la desconexión de los interruptores correspondientes. Pero de esta forma, no se tiene en cuenta el calentamiento producido por la corriente de cortocircuito de choque (I_{cc}) que en muchas ocasiones resulta mayor que el propio calentamiento producido por la corriente permanente de cortocircuito. Para tener en cuenta el calentamiento producido por la corriente de cortocircuito de choque, se introduce en los cálculos un

tiempo adicional (Δt) cuyo valor es

$$\Delta t = (I_{cc} / I_p)^2 T \text{ segundos,}$$

donde

I_{cc} = Corriente de cortocircuito

I_p = Corriente permanente de cortocircuito

T = Factor de tiempo de las máquinas, que vale:

Para cortocircuito trifásico 0.3 a
0.15 segundos

Para cortocircuito bifásico 0.6 a
0.25 segundos.

Los valores de T se adoptan tanto menores cuanto mayor sea la distancia del punto afectado al punto donde se ha producido el cortocircuito.

Para simplificar los cálculos, se admiten las siguientes condiciones previas:

B.12) Que se puede despreciar la cesión de calor de los conductores al ambiente dado el breve tiempo del cortocircuito. Es decir, todo el calor desarrollado queda dentro de los conductores.

B.13) Que los calores específicos de los materiales permanecen constantes, a pesar de la creciente temperatura que van adquiriendo.

Teniendo en cuenta estas condiciones, el calentamiento producido por un cortocircuito vale:

$$\Theta = k I_p^2 (t + \Delta t) / S^2$$

donde

Θ - Calentamiento en grados centígrados

S - Sección del conductor en mm².

k - Constante del material conductor:

Cobre - 0.0058

Aluminio - 0.0135

I_p - Corriente permanente de cortocircuito en amperes.

Δt - Tiempo adicional para tener en cuenta el calentamiento producido por la corriente de cortocircuito de choque

I_{cc} , en segundos.

C) TRANSFORMADORES

Cálculo de la potencia de los transformadores

Potencia nominal

Se denomina potencia nominal, a la potencia aparente en los bornes del secundario, expresada en kVA.

Para un transformador trifásico, la potencia nominal esta expresada por:

$$P_n = \sqrt{3} V_s I_s$$

donde

P_n - Potencia nominal o aparente

V_s - Voltaje nominal a plena carga en el secundario

I_s - Corriente nominal a plena carga en el secundario

Condiciones para el acoplamiento en paralelo de transformadores.

El acoplamiento en paralelo de los transformadores solamente es posible si se cumplen ciertas condiciones previas, de las que unas corresponden a las características generales de las líneas que han de conectarse y otras a las características de funcionamiento de los transformadores que deben acoplarse. Estas condiciones son:

C.1) Igual frecuencia en las redes a acoplar

- C.2) Los desfases secundarios respecto al primario, han de ser iguales para los transformadores que hayan de acoplarse en paralelo.
- C.3) El mismo sentido de rotación de las fases secundarias.
- C.4) Iguales relaciones de transformación en vacío, referidas a las tensiones de línea.
- C.5) Iguales impedancias de cortocircuito.
- C.6) Las relaciones de potencia nominal de los transformadores a trabajar en paralelo no debe ser mayor de 3:1

Cálculo de los transformadores de las subestaciones en la fábrica:

S.E. No.	I_s Amp.	P_n kVA	V_s
1	4 587.43	3 500	440
2	1 226.72	1 000	440
2a	1 309.59	1 000	440
3	4 987.04	4 000	440
4	4 380.93	3 500	440
5	4 799.01	4 000	440
6	4 049.86	3 500	440
7	14 489.04	12 000	440
8	10 148.73	8 000	440
9	6 332.80	5 000	440
0	624.77	500	440

8a	393.65	150	220
9a	170.58	65	220
0a	131.22	50	220

La subestación No. 7 se dividirá en dos transformadores de 6000 kVA.

La subestación No. 8 se dividirá en dos transformadores de 4 000 kVA.

D) CANALIZACIONES

En general, las canalizaciones deben diseñarse y construirse de tal forma que aseguren una protección mecánica adecuada y confiable para los conductores contenidos en ella.

Las canalizaciones, cajas y demás accesorios, que no estén hechos de material resistente a la corrosión, deben protegerse interior y exteriormente por medio de galvanizado o con un material resistente a la corrosión (Pinturas, barnices y plásticos).

Cuando las canalizaciones metálicas y sus accesorios se instalen embebidos en concreto o en contacto directo con el subsuelo, o bien en los "lugares de condiciones corrosivas", su protección contra corrosión debe ser precisamente la adecuada para el medio en que se encuentren. En "lugares húmedos" las canalizaciones metálicas visibles no deben colocarse directamente en contacto con la pared o superficie que las soporta.

Se deberá tener una continuidad eléctrica y mecánica a lo largo de todo el sistema de canalizaciones.

Tubo Metálico Rígido

El tubo metálico rígido puede usarse en instalaciones visibles y ocultas, embebido en concreto o empostrado en mampostería, en toda clase de edificios y bajo cualquier condición atmosférica o directamente enterrado, también puede usarse como conductor de puesta a tierra de equipos.

El número máximo de conductores en un tubo debe estar de acuerdo con los factores de relleno que se indican a continuación:

Todos los conductores, sean portadores de corriente o no, incluyendo su aislamiento y otros forros, no deben ocupar más del 40 por ciento de la sección transversal del tubo en el caso de 3 conductores o más, no más del 30 por ciento cuando sean 2 conductores, y no más del 55 por ciento cuando se trate de un solo conductor.

E) CONDUCTORES

Los conductores deberán protegerse contra daño mecánico por su ubicación, o por medio de canalizaciones adecuadas.

En tubos y ductos cerrados sin tapa, los conductores deben ser físicamente contínuos entre dos cajas de conexiones.

Cuando se tengan conductores de diferentes sistemas en una misma instalación, deben de satisfacer los requisitos que a continuación se mencionan, aplicables en cada caso:

- E.1) Los conductores de fuerza o alumbrado correspondientes a circuitos de tensiones diferentes, ya sean de corriente alterna o contínua, no deben ocupar la misma canalización. No es necesario separar los circuitos de fuerza y alumbrado, ni los monofásicos de los trifásicos correspondientes al mismo sistema.
- E.2) Los conductores de circuitos de fuerza de corriente contínua, así como los de corriente alterna de frecuencia especial, no deben ocupar la misma canalización que los conductores de fuerza y alumbrado que operen a la frecuencia normal de suministro.
- E.3) Los conductores de señalización y control, pueden

ocupar la misma canalización que los conductores de fuerza y alumbrado, siempre y cuando estén aislados para la tensión máxima de estos últimos.

E.4) Los conductores para la conexión de balastos y lámparas de descarga eléctrica, pueden ocupar la misma canalización que los conductores del circuito correspondiente a las mismas lámparas.

E.5) Los conductores de comunicación, no deben ocupar la misma canalización que los conductores de fuerza y alumbrado.

Al instalarse conductores en una canalización debe haber suficiente espacio libre, que permita la disipación del calor generado y una fácil instalación y remoción de los mismos conductores.

Los conductores en canalizaciones verticales deben estar sostenidos de tal manera que no afecten al aislante de los mismos.

Conductor desnudo.

En instalaciones de utilización, pueden usarse conductores desnudos en los siguientes casos:

E.6) Conductor de puesta a tierra. Dentro de la misma canalización de los conductores aislados del circuito o bien llevados en forma independiente.

E.7) En líneas aéreas. En el exterior de edificios.

Conductor aislado.

Los conductores aislados se emplean en instalaciones de utilización, de acuerdo con su tensión de servicio y condiciones de operación.

Estos conductores deben usarse de manera que no sobrepasen la temperatura máxima de operación para el tipo de aislamiento de que se trate.

Los valores de capacidad de corriente para conductores de cobre aislado, depende del aislamiento y forma de instalación.

Estos valores deben corregirse, por un mayor agrupamiento de los conductores o por un aumento en la temperatura ambiente:

E.8) Factor de corrección por agrupamiento. La tabla No. 16 nos muestra los factores de corrección que deben aplicarse cuando el número de conductores alojados en una misma canalización o en un cable multiconductor es mayor de 3.

E.9) Factor de corrección por temperatura. La tabla No. 17 nos muestra los factores de corrección que deben aplicarse para condiciones de temperatura ambiente de 31 grados Celsius o mayor.

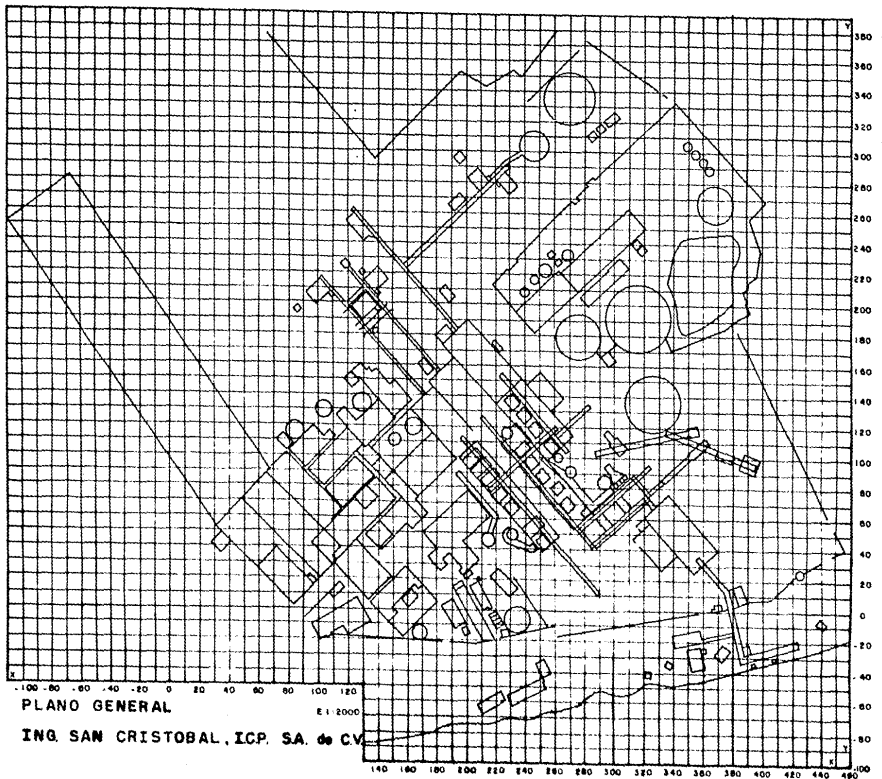
Cuando se utilizan conductores en paralelo, deberán tener las mismas características físicas (igual longitud, igual sección transversal, igual aislamiento etc.)

Los conductores de instalaciones de utilización no de
ben ser menores que el No. 14 AWG ($2,08 \text{ mm}^2$), salvo
los casos de excepción (No. 18 AWG para alumbrado).
No se incluyen en esta disposición los conductores
usados en circuitos de comunicación, control y señali
zación.

F) PLANO GENERAL

Se presenta el plano general de la fábrica del Ingenio San Cristóbal; Impulsora de la Cuenca del Papaloapan, S.A. de C.V.

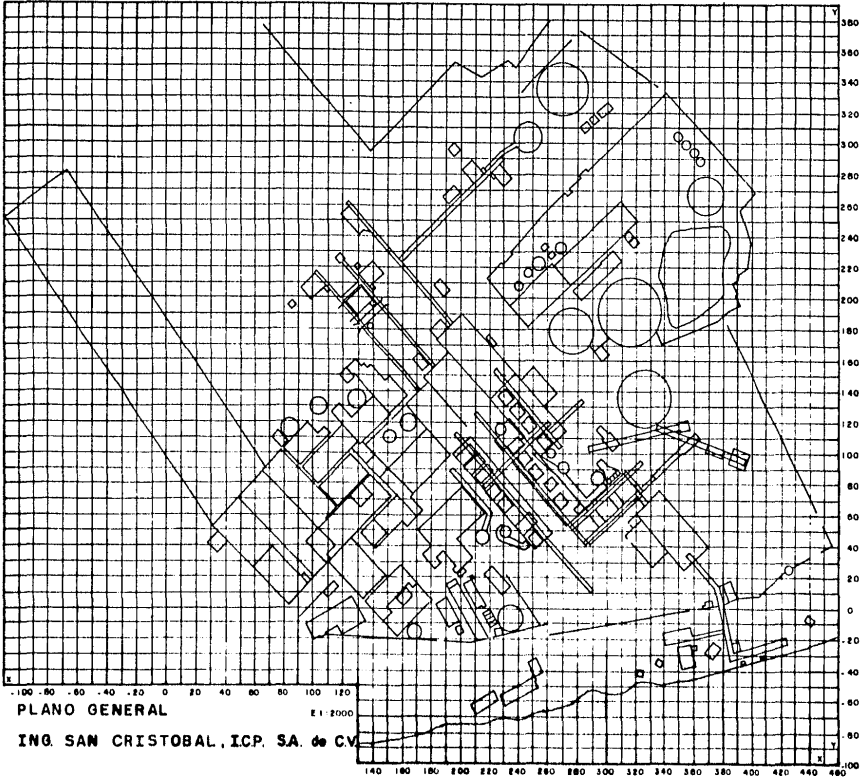
Ubicado en la congregación de Carlos A. Carrillo, Municipio de Cosamaloapan de Carpio, Veracruz.



PLANO GENERAL

E 1:2000

ING. SAN CRISTOBAL, ICP, S.A. de CV



PLANO GENERAL

E 1:2000

ING SAN CRISTOBAL, I.C.P. SA. de CV.

T A B L A S

TABLA 15
CAPACIDAD DE CORRIENTE DE CONDUCTORES AISLADOS (AMPERES)

AWG o MCM	COBRE	THW	AISLADO	CONDUZONE EPR-N	CUBIERTA AISLANTE
	mm ²	75°	mm ²	90°	mm ²
14	2.08	15	10.18		
12	3.31	20	11.34		
10	5.262	30	16.62		
8	8.367	45	29.22		
6	13.3	65	49.02		
4	21.15	85	65.04	110	326.85
2	33.63	115	89.92	150	373.25
1/0	53.49	150	143.14	195	456.17
2/0	67.43	175	169.72	227	494.81
3/0	85.03	200	201.06	259	547.39
4/0	107.2	230	235.06	295	611.36
250	126.8	255	292.55	329	669.66
300	152.2	285	339.79	365	730.62
350	177.6	310	383.6	394	794.23
400	202.6	335	430.05	430	855.30
500	253.1	380	506.71	481	978.68
600	303.7	420	624.58	526	1092.72
750	379.3	475	724.77	588	1250.36
1000	506.7	545	951.15	677	1604.6
1250	633.4	590	1200.72		
1500	760.0	625	1398.67		

TABLA 16

FACTORES DE CORRECCION POR AGRUPAMIENTO		
NUMERO DE CONDUCTORES		PORCIENTO DEL VALOR INDICADO
4 a 6		80
7 a 24		70
25 a 42		60
más de 42		50

TABLA 302.4a DE LAS NORMAS TECNICAS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS

TABLA 17

FACTORES DE CORRECCION POR TEMPERATURA							
TEMPERATURA AMBIENTE	TEMPERATURA MAXIMA PERMISIBLE EN EL AISLAMIENTO, °C						
°C	60	75	85	90	100	125	200
31 - 40	0.82	0.88	0.90	0.91	0.94	0.95	
41 - 45	0.71	0.82	0.85	0.87	0.90	0.92	
46 - 50	0.58	0.75	0.80	0.82	0.87	0.89	
51 - 55	0.41	0.67	0.74	0.76	0.83	0.86	
56 - 60		0.58	0.67	0.71	0.79	0.83	0.91
61 - 70		0.35	0.52	0.58	0.71	0.76	0.87
71 - 80			0.30	0.41	0.61	0.68	0.84
81 - 90					0.50	0.61	0.80
91 - 100						0.51	0.77
101 - 120							0.69
121 - 140							0.59

TABLA 302.4b DE LAS NORMAS TECNICAS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS

TABLA 18*

**DIMENSIONES DE TUBO CONDUIT Y
AREA DISPONIBLE PARA LOS CONDUCTORES**

DIAMETRO NOMINAL		DIAMETRO INTERIOR	AREA INTERIOR TOTAL	AREA DISPONIBLE PARA CONDUCTORES mm ²	
pulgadas	mm	mm	mm ²	40%	30%
1/2	13	15.81	196	78	59
3/4	19	21.30	356	142	107
1	25	26.50	552	221	166
1-1/4	32	35.31	979	392	294
1-1/2	38	41.16	1331	532	399
2	51	52.76	2186	874	656
2-1/2	63	62.71	3088	1235	926
3	76	77.93	4769	1908	1431
4	102	102.26	8213	3285	2464

TABLA 1.1 DE LAS NORMAS TECNICAS PARA INSTALACIONES ELECTRICAS

TABLA 19

INDICE DE CUARTO		VALOR CALCULADO
I.C.		K
0.6	J	-0.7
0.8	I	0.7 -0.9
1.0	H	0.9 -1.12
1.25	G	1.12-1.38
1.5	F	1.38-1.75
2.0	E	1.75-2.25
2.5	D	2.25-2.75
3.0	C	2.75-3.5
4.0	B	3.5 -4.5
5.0	A	4.5 -

TABLA 20

CARACTERISTICAS DE LAS LAMPARAS

TIPO DE LAMPARA	POTENCIA DE LA LAMPARA W	POTENCIA CON BALASTRO W	FLUJO LUMINOSO Lm	CORRIENTE DE LA LAMPARA Amp.
HQL 80	80	89	3800	0.41
HQL 125	125	137	6300	0.63
HQL 250	250	266	13500	1.23
HQL 400	400	425	23000	1.97
HQL 1000	1000	1045	55000	4.84

TABLA N. 21

LUMINARIAS

NOMBRE COMERCIAL	NUMERO CATALOGO	COEFICIENTE DE LA LUMINARIA EN %	METODO DE CALCULO DEL COEFICIENTE DE UTILIZACION	DISTRIBUCION	SEPARACION MAXIMA POR hm	POTENCIA DE LA LAMPARA	SERVICIO
LOBAY	682	85.3	INDICE DE CUARTO	EXTENSIVA	2.00	250	INTERIOR
BANTAM PRISMPACK	901	72.7	RCL *	EXTENSIVA	1.50	80	INTERIOR
BANTAM PRISMPACK	904	73.2	RCL *	EXTENSIVA	1.50	250	INTERIOR
BANTAM PRISMPACK	907	73.2	RCL *	EXTENSIVA	1.50	250	INTERIOR
SMALL PRISMPACK **	300-2	72.3	RCL *	EXTENSIVA	2.00	250	INTERIOR
SMALL PRISMPACK **	300-5	70.3	RCL *	MEDIA	1.50	250	INTERIOR
PRISMPACK	920	69.0	INDICE DE CUARTO	EXTENSIVA	2.00	400	INTERIOR
PRISMPACK	916	73.1	INDICE DE CUARTO	ABIERTO	1.60	400	INTERIOR
PRISMPACK	913	76.7	INDICE DE CUARTO	MEDIA	1.35	400	INTERIOR
PRISMPACK	910	83.6	INDICE DE CUARTO	INTENSIVA	1.00	400	INTERIOR
PRISMPACK	908	82.4	INDICE DE CUARTO	CONCENTRADA	0.80	400	INTERIOR
PRISMPACK	1025	80.0	RCL *	INTENSIVA	1.00	1000	INTERIOR
PETROLUX	1901-VR	71.2	RCL *	EXTENSIVA	1.59	80,125	INTERIOR
PETROLUX	1902-VR	73.5	RCL *	EXTENSIVA	1.47	250	INTERIOR
PETROLUX	1903-VR	73.8	RCL *	EXTENSIVA	1.59	125,250	INTERIOR
BANTAM PRISMPACK	1955		CURVAS DEL C. U.		4.00	250	EXTERIOR
WALLPACK			CURVAS DEL C. U.		5.00	250	EXTERIOR
REFRACTOPACK			CURVAS DEL C. U.		6.00	250,400	EXTERIOR
PUNTA DE POSTE	4460		CURVAS DEL C. U.		FACTOR	400	EXTERIOR
S. A. M.	1100		CURVAS DEL C. U.		FACTOR	1000	EXTERIOR

* RELACION DE CAVIDAD DEL LOCAL

** SERIE 300

SAM SISTEMA DE ALTO MONTAJE

TABLA 22

FACTORES DE REFLEXION DE DISTINTOS COLORES Y MATERIALES
PARA LUZ BLANCA

C o l o r	Factor de reflexión		
Blanco	0.70	-	0.85
Techo acústico blanco, según orificios	0.50	-	0.65
Gris claro	0.40	-	0.50
Gris oscuro	0.10	-	0.20
Negro	0.03	-	0.07
Crema, amarillo claro	0.50	-	0.75
Marrón claro	0.30	-	0.40
Marrón oscuro	0.10	-	0.20
Rosa	0.45	-	0.55
Rojo claro	0.30	-	0.50
Rojo oscuro	0.10	-	0.20
Verde claro	0.45	-	0.65
Verde oscuro	0.10	-	0.20
Azul claro	0.40	-	0.55
Azul oscuro	0.05	-	0.15
M a t e r i a l			
Mortero claro	0.35	-	0.55
Mortero oscuro	0.20	-	0.30
Hormigón claro	0.30	-	0.50
Hormigón oscuro	0.15	-	0.25
Arenisca clara	0.30	-	0.40
Arenisca oscura	0.15	-	0.25
Ladrillo claro	0.30	-	0.40
Ladrillo oscuro	0.15	-	0.25
Mármol blanco	0.60	-	0.70
Granito	0.15	-	0.25
Madera clara	0.30	-	0.50
Madera oscura	0.10	-	0.25
Espejo de vidrio pla- teado.	0.80	-	0.90
Aluminio mate	0.55	-	0.60
Aluminio anodizado y abrillantado	0.80	-	0.85
Acero pulido	0.55	-	0.65

TABLA 23

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Hay siete factores parciales de pérdida que deben tenerse en cuenta. De algunos de ellos puede hacerse una estimación y otros se pueden evaluar basándose en gran número de datos de ensayo o de información suministrada al respecto. Estos siete factores son:

Características de funcionamiento de la reactancia	. . . . .	1
Tensión de alimentación de la luminaria	. . . . .	1
Fallo de lámparas	. . . . .	1
Temperatura ambiente de la luminaria	. . . . .	1
Luminaria con intercambio de calor	. . . . .	1
Degradación luminosa de la lámpara	. . . . .	0.80 - 0.75
Disminución de emisión luminosa por suciedad	. . . . .	0.96 - 0.95 medio 0.83 - 0.80 sucio 0.79 - 0.78 muy sucio

En caso de carecer de información de alguno de los factores anteriores, se considerará un factor unitario.

Factor de mantenimiento	
medio	0.7125
sucio	0.6000
muy sucio	0.5850

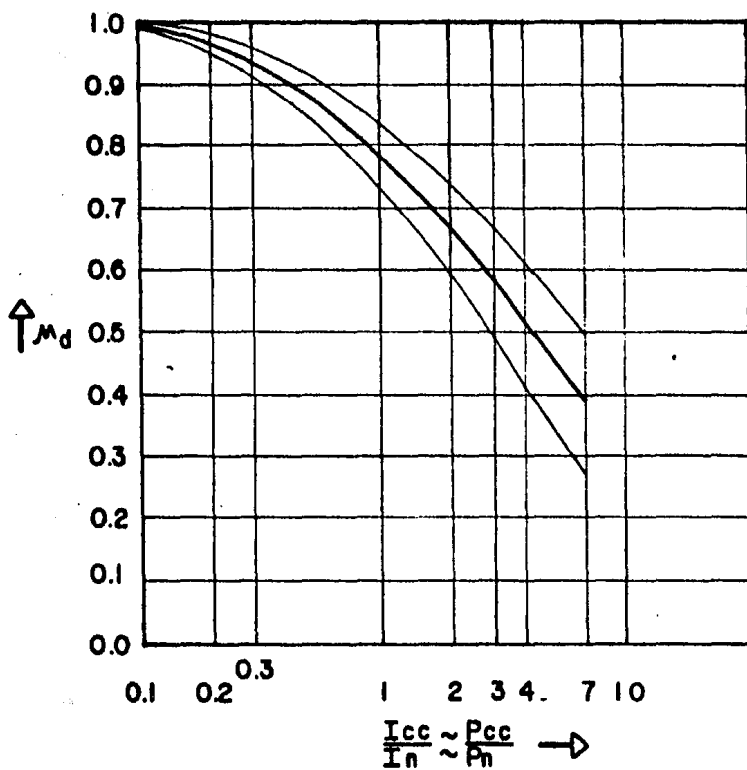


TABLA 24