

28 N. 143

94
-0-

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER MAX CETTO

TELESECUNDARIA EN SANTIAGO ACAHUALTEPEC,

IZTAPALAPA, DISTRITO FEDERAL.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

L I C E N C I A T U R A

P R E S E N T A :

PEDRO SONDEREGUER C.

MEXICO, D.F.

1984.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INTRODUCCION	1
CAPITULO I.- CALCULO ESTRUCTURAL.....	13
CAPITULO II.- INSTALACIONES.....	62
CAPITULO III.- CUANTIFICACION DE MANO DE OBRA Y MATERIALES.....	81

----- o -----

INTRODUCCION

El proyecto de una Telesecundaria para la colonia de Santiago Acahualtepec surge como respuesta a una demanda específica de la Unión de Colonos y la Asociación de Padres de Familia de la escuela Telesecundaria que actualmente funciona de manera provisoria en instalaciones del DIF. Esta escuela deberá ceder las aulas que ocupa en el -- curso de este año. Este proyecto pretende facilitar a los colonos el trámite de diseño y construcción del nuevo edificio que permita la continuidad de actividades escolares. No se superpone con el análisis de situación actual y déficits registrados en el primer documento general sobre la Colonia Santiago Acahualtepec.

QUE ES UNA TELESECUNDARIA

El proyecto de enseñanza por televisión surge de manera experimental en 1966, utilizando entonces un circuito cerrado, de acuerdo a un plan

organizado por la Dirección General de Educación Audiovisual. El curso por circuito abierto se inició en 1968. Actualmente, la telesecundaria da -- servicio a cerca de 200,000 alumnos, diseminados en 21 entidades de la República. En el interior -- del país, el programa es difundido por la Dirección General de Radio Televisión y Cinematografía, a través de la red Nacional de Televisión de la República Mexicana. Por su parte, XHGC canal 4 y su repetidora en Las Lajas, Veracruz, cubren la zona metropolitana y otros puntos del centro sur del -- país.

Cómo funciona la telesecundaria: Este sistema utiliza la TV y guías de estudio como recursos didácticos básicos que apoyan la labor de profesores y alumnos. Las guías de estudio son material impreso cuya finalidad es proporcionar a los estudiantes información, ejercicios y sugerencias de actividades. Se adecuan al nivel de cada año y al plan

de estudios vigente. Son proporcionadas por la SEP a bajo costo. Las lecciones televisadas responden a las características específicas de cada área y grado escolar. Duran 17 minutos cada una y son --- transmitidas en color. Durante los 34 minutos siguientes el profesor promueve acciones que conducen el proceso de aprendizaje.

EL TERRENO

Se proyectó sobre el terreno ubicado en la esquina de las calles de Matamoros y J.B. de Domínguez, en el Predio Piedra Blanca. Es un terreno de donación que ha sido ya legalmente concedido a la Unión de Colonos para construir en él instalaciones educativas. Es un terreno irregular de aproximadamente 40 x 60 mts., superficie total de 2,130 m² y curvas de nivel de 0.50 m. cada 5 m., lo que da una diferencia de nivel máxima de dos metros entre el nivel 0.00 y el punto más alto del terreno.

Demanda Actual.- La Telesecundaria que funciona en el DIF atiende -de acuerdo a la información proporcionada por su Director- a un total de 240 alumnos en un turno matutino único, distribuidos en cada uno de los tres años, en dos grupos de 40 alumnos cada uno aproximadamente. Cada grupo cuenta con el asesoramiento de un profesor, -- que apoya el servicio brindado por la Teleescuela. El programa de estudios es el mismo que el de las Secundarias convencionales.

PROGRAMA ARQUITECTONICO

- 6 aulas con capacidad para 40-50 alumnos cada una. Si bien la Dirección de Telesecundarias considera aceptable la formación de hasta tres grupos por año, el hecho de que en Santiago Acahualtepec ninguno de los grupos supere los 40 alumnos hace pensar que la oferta de dos grupos por año cubre por el momento la demanda. De todas --

- formas el proyecto contempla la posibilidad de crecimiento.
- Biblioteca con capacidad para 40 lectores, control, fichero y depósito para el acervo de libros.
 - Laboratorio general, con capacidad para 40-50 alumnos, con instalaciones de gas, agua y electricidad, destinado a la enseñanza práctica de la biología, física y química.
 - Taller de manualidades en general, con capacidad para 40-50 alumnos. Se prevé una zona de almacenamiento de máquinas y herramientas.
 - Dirección-Administración, con sala de maestros.
 - Vivienda para el conserje, con acceso independiente de la escuela.
 - Bodega.
 - Local para la Cooperativa de la Asociación de Padres de Familia.
 - Un aula de usos múltiples para 40-50 alumnos.
 - 2 núcleos de sanitarios, uno para hombres y otro para mujeres, de uso común para profesores

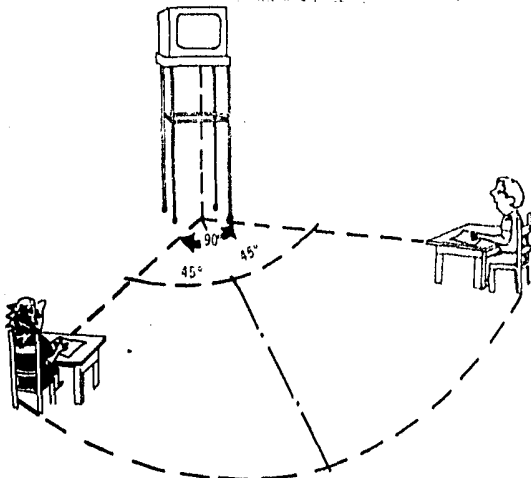
y alumnos.

- Zonas recreativas: 1) Una plaza central de la escuela, que concentre las actividades y sirva de gran atrio; de esta plaza se accede directamente a la Dirección, Biblioteca, Laboratorio y Aula de usos múltiples; 2) Un gran patio ubicado al fondo del terreno; 3) Un patio de aproximadamente 240 m² al que se puede llegar tanto desde la escuela como desde la calle, pensado para uso de la comunidad.
- Estacionamiento (seis cajones).

Por lo demás, las normas especificadas para Te lesecundarias respecto a área libre, número de muebles sanitarios, área por alumno y personal administrativo, cajones mínimos de estacionamiento, etc., son las mismas que para cualquier escuela secundaria y están detalladas en la primera parte del documento.

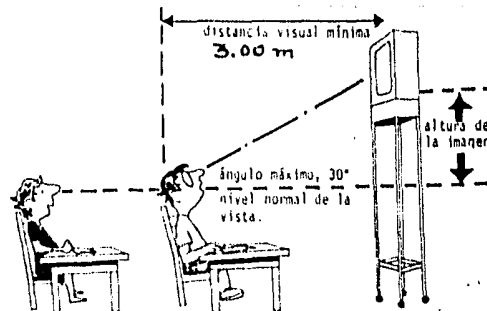
CARACTERISTICAS PROPIAS DE LAS AULAS DE TELESECUN- DARIA.

- Para asegurar la iluminación natural uniforme, la superficie de ventanas deberá ser aproximadamente de un 20% del piso del aula.
- La iluminación principal deberá provenir del lado izquierdo y permitir la visión correcta del televisor.
- Se deberá proteger la penetración directa de los rayos solares durante las horas de clase.
- Debe considerarse un campo visual comprendido



por los dos ángulos de 45 grados medidos a -- partir del eje central de la pantalla.

- Se recomienda que la distancia entre la última hilera del aula y el televisor sea tal que permita que un estudiante con visión y audición normales, vea y oiga correctamente las lecciones televisadas.
- La altura a la que se recomienda colocar el televisor, debe formar un ángulo visual máximo con una línea horizontal ideal ubicada a 1.20 metros del suelo (altura de un alumno -- sentado) de 30 grados.



Area de terreno: 1,926.7 m²

Area construida: 7 aulas de 73.44 m² c/u=514.08m²

Taller: 97.92 m²

Biblioteca: 73.44 m²

Laboratorio: 73.44 m²

Baños: 48.96 m²

Cooperativa: 24.48 m²

Cuarto de Máquinas, Cisterna: 32.48 m²

Dirección: 48.96 m²

Vivienda Conserje: 48.96 m²

Bodega: 32 m²

Total: 994.72 m²

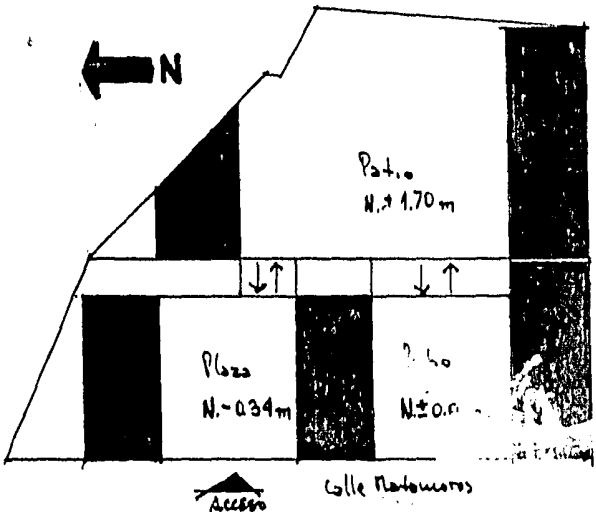
EL PROYECTO

Las condiciones establecidas por la SEP para las aulas de telesecundaria, descritas en el punto anterior, y las características del terreno, aconsejaban la disposición de las aulas en un solo cuerpo de dos niveles, orientado en el sentido Este-Oeste, sobre la colindancia Sur del terreno, y con venta--

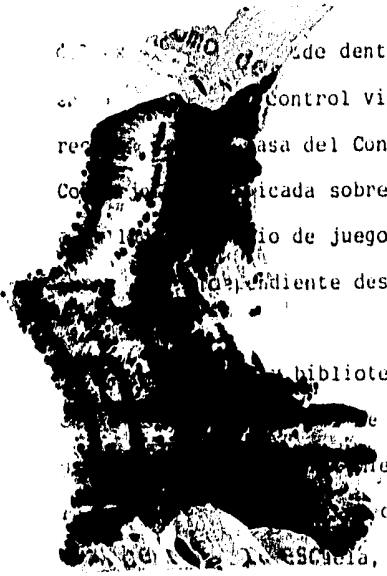
nas abiertas al Norte. Este cuerpo se subdividió en dos crujiás independientes, unidas por una junta -- constructiva a la altura de la cota + 1.50 metros, coincidente con la escalinata que, en el proyecto definitivo, une el gran patio de juegos con la plaza cívica. Las ventanas fueron protegidas con parasoles para evitar la entrada del sol directo durante el tiempo de verano.

El proyecto original contemplaba, así, el -- cuerpo de aulas a dos niveles, y dos pequeños edificios de un solo nivel que alojaban, respectivamente, laboratorio y talleres el primero, y la zona administrativa y biblioteca el segundo, delimitando a la vez dos pequeños patios.

La pendiente del terreno se resolvió estableciendo una plataforma de + 1.70 metros al Oriente, como indica el siguiente dibujo:



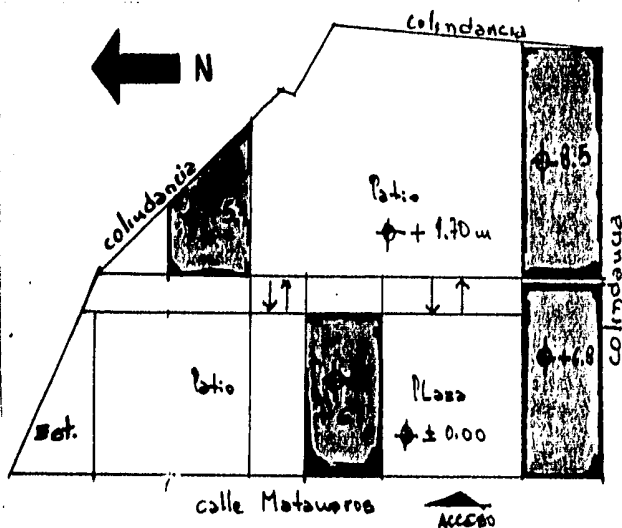
Finalmente, se optó por superponer la zona de dirección-biblioteca al laboratorio-baños, logrando así la conformación de una Plaza Cívica que es a la vez acceso principal a la Escuela y espacio central de actividades. Al norte de este cuerpo, ahora de dos niveles, se liberó un gran patio susceptible de ser utilizado tanto por los alumnos de la escuela como por los vecinos, y un pequeño estacionamiento en el ángulo extremo norte del terreno. Este espacio de uso compartido tiene acceso tanto



de dentro de la escuela y se control visual directo de la Dirección de la casa del Conserje. La casa del Conserje ubicada sobre la colindancia norte, al lado del patio de juegos y al mismo nivel, es accesible desde la calle. Las bibliotecas se encuentran ubicadas en la segunda crujía, lo que garantiza un buen nivel de iluminación y luminosidad para que la Dirección pueda supervisar la escuela, con visión directa sobre todas las actividades. En la planta baja se encuentran los baños y laboratorio. Las instalaciones de baños y laboratorios así como las de la casa del conserje quedan de esta manera reducidas a un mínimo, con la fosa séptica y la cisterna instaladas en el sector más bajo del terreno, a la vez que los tinacos, ubicados sobre el segundo nivel del edificio, tienen la presión necesaria -

para alimentar toda la Escuela.

Croquis del proyecto definitivo:



EL PROYECTO DEFINITIVO

El proyecto definitivo se resolvió en tres edificios de dos niveles, modulados según la estructura A-70 del CAPFCE (entrejes de 30 x 800; - ver Introducción), y Vivienda separada para el Conserje, anexada a la Bodega de la Escuela. El desnivel del terreno (dos metros de cota máxima entre $M \pm 0.00$ y nivel más alto), se resolvió estableciendo tres medios niveles delimitado por los edificios, que se dispusieron de la siguiente manera: dos crujiás de aulas en la colindancia próxima de desnivel + 1.70 metros. La crujiá ubicada sobre la colindancia y hacia el fondo del terreno queda así frente al patio de juegos. La crujiá ubicada a continuación, sobre la línea de colindancia pero próxima a la calle Matamoros, delimita, con una crujiá emplazada a 14 metros y paralela, la Plaza Cívica de acceso. Esta última tercer crujiá que conforma la Plaza Cívica, concentra las actividades comunes de la escuela (Laborato--

rio y Biblioteca), la Dirección y Administración, los Baños y la Cisterna. Así se encuentran ubicadas las instalaciones sanitarias y la cisterna - en el punto que es aproximadamente el centro del terreno. Al otro lado de esta crujía de servicios y labores académicas, se encuentra un patio al -- que se accede desde la escuela tanto como desde - la calle Matamoros, delimitado al norte por el es tacionamiento y al poniente por la casa del con-- serje.

De esta manera el proyecto intenta:

- . Simplificar al máximo el sistema construc-- tivo.
- . Reducir costos al emplear materiales de ba-- jo costo y acabados sencillos o material - aparente, según los casos.
- . Crea tres espacios claramente delimitados por los tres cuerpos de la escuela:
 - Una plaza cívica de acceso y centro de - reunión.

- Un gran patio de juegos ubicado al fondo del terreno.
- Un patio de doble acceso, susceptible de ser aprovechado por la comunidad, con -- cierta independencia del funcionamiento de la escuela.

La modalidad de Telesecundaria -expuesta en la Introducción- introdujo condicionantes de dise ño que obligaron al mayor tamaño de las aulas, -- respecto a una escuela convencional, para alojar a 40-50 alumnos por aula, y a pensar en la neces idad de tener luz indirecta y espacios suscepti--- bles de ser oscurecidos con poco esfuerzo. Esto - condicionó también el diseño de la instalación -- eléctrica en las aulas.

Cálculo

Los edificios están resueltos sobre la base de marcos rígidos de entrejes de 8.00 x 3.06 y lo-

sas de 10 cm. de peralte, toda la estructura de --
concreto armado. Se calculó entonces un marco tipo
y las losas de entrepiso y azotea, así como la es-
calera de acceso al primer nivel. Los muros son de
separación, de block hueco de 6 x 12 x 20, con cas-
tillos cada 3.00 metros.

Cuantificación.

Se cuantificó el material y mano de obra, a -
precios de mercado del mes de marzo de 1984.

SOBRE EL SISTEMA CONSTRUCTIVO

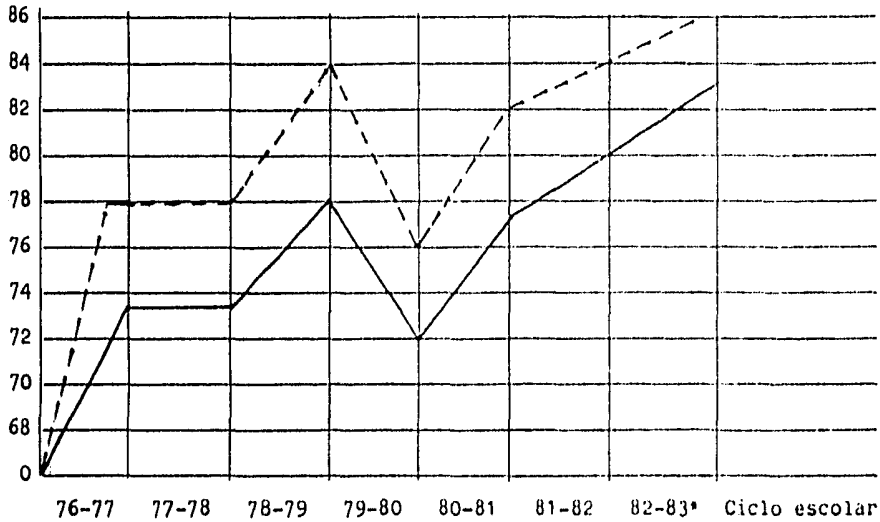
Se adoptó un módulo de entrejes 3.06 x 8.00
m., pensando en la posibilidad de emplear la es-
tructura A-70 del Sistema Capfce, que responde a
estas medidas. Sin embargo, se calculó la estruc-
tura como si fuera de concreto armado, con losa -
plana de concreto en el entrepiso.

Población escolar de telesecundaria (Datos de la
Secretaría de Educación Pública).

<u>Año escolar</u>	<u>Sist. Federal</u>	<u>Sist. Estatal</u>	<u>Totales</u>
77-78	60,794	7,222	68,016
78-79	64,577	7,496	72,073
79-80	70,747	8,668	79,415
80-81	77,478	17,456	94,934
81-82	98,496	71,885	170,381
82-83	120,000*	150,000*	270,000*

*: Estimado.

Eficiencia, Terminal e Índice de Retención de la Telesecundaria (SEP).



Eficiencia Terminal: _____

Índice de Retención: - - - - -

*: Estimado.

CAPITULO I

CALCULO ESTRUCTURAL

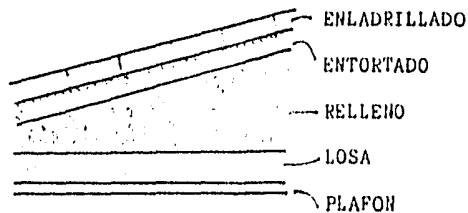
Análisis estructural Edificio 2.-

- Se calcularon las losas y un marco, por análisis de sismo. El edificio pertenece al Grupo A. Estructura Tipo I (Reglamento del Distrito Federal)(Artículo 268. Análisis Estático).
- En un dimensionamiento previo, se estableció un peralte de 10 cm. para las losas y unos b y h de 25 x 45 para - columnas y vigas. Estas medidas fueron confirmadas por el cálculo.
- Quedó calculada también la escalera y la cimentación, por zapatas aisladas.

. ANALISIS DE BAJADA DE CARGAS:

1) Azotea.

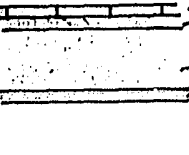
Ladrillo	1,500 Kg/m ³
Mortero	1,800 Kg/m ³
Tezontle	1,200 Kg/m ³
Yeso	1,200 Kg/m ³



Enladrillado	h	Kg/m ³	
	0.02	x 1,500 =	30 Kg/m ²
Entortado	0.08	x 1,800 =	144 Kg/m ²
Relleno	0.12	x 1,200 =	144 Kg/m ² (Relleno promedio)
Losa	0.10	x 2,400 =	240 Kg/m ²
Plafón	0.02	x 1,200 =	<u>24 Kg/m²</u>
	T.C. MUERTA =		582 Kg.
	T.C. VIVA	<u>100 Kg.</u>	
			682 Kg.

∴ CARGA DE DISEÑO = 700 Kg.

2) Entrepiso.-

	h	Kg/m ³	
LOSETA DE GRANITO	= 0.0127	x 3,000 =	38.10 Kg/m ²
MORTERO	= 0.025	x 1,800 =	45 Kg/m ²
LOSA	= 0.10	x 2,400 =	240 Kg/m ²
PLAFON	= 0.02	x 1,200 =	<u>24 Kg/m²</u>
	T.C. MUERTA =		347.10 Kg/m ²
	T.C. VIVA =	<u>400</u>	Kg/m ² Por Reglamento.
			747.10

∴ CARGA DE DISEÑO = 750 Kg/m²

3) Pasillo.-

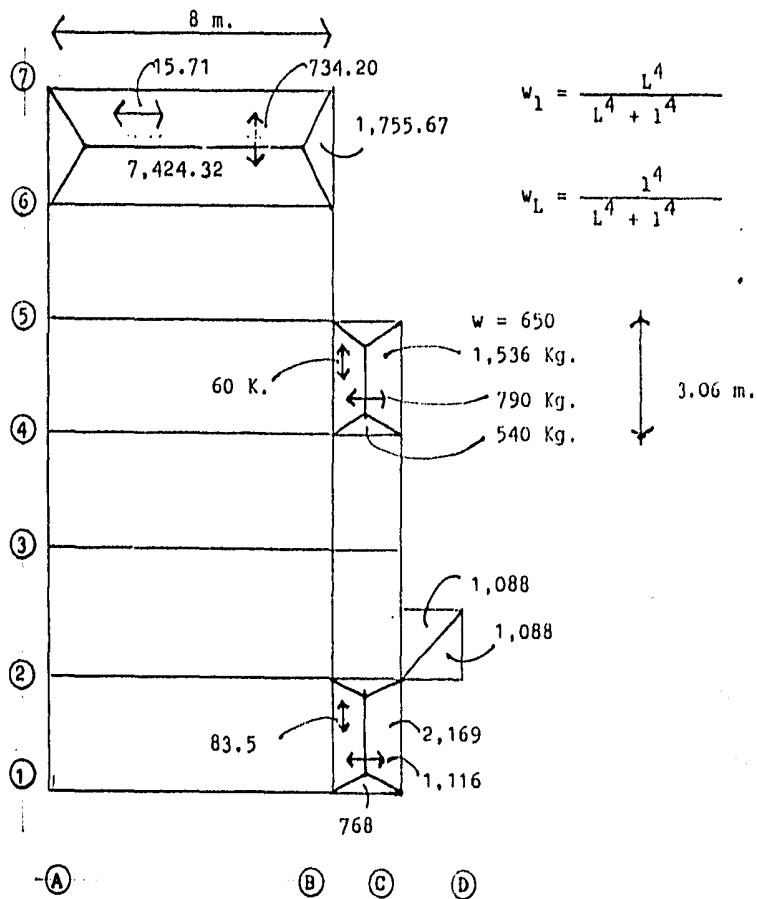
Total Carga Muerta = 347.10 Kg/m²

Total Carga Viva = 500

847.10 Kg/m²

∴ CARGA DE DISEÑO = 850 Kg/m²

LOSA ENTREPISO



Cálculo de Losa entrepiso

$$w = 128$$

	(A) 8	(B) 1.6	(C)
	$w = 16 \text{ k/ml.}$	$w = 790$	
J	1	1	
K	$1/8 = 0.125$	$1/1.6 = 0.625$	
F.D	1	0.166	0.833
M.E	+85.3	-85.3	+168.53 -168.53
	-6.91 ←	-13.86	-69.35 → -34.67
	-78.34 →	-39.19	+101.6 ← +203.2
	-5.19 ←	-10.39	-52 → -26
	+5.19 →	+ 2.59	+13 ← +26
		- 2.59	-13
M.F	0	-148.74	+148.74 0
R.I	↑ 64	64 ↑	↑ 632 632 ↑
R.H	↓ 18.59	18.59 ↑	↑ 92.98 92.98 ↓
R.F	↑ 45.41	82.59 ↑	↑ 724.98 539.02 ↑

$$\text{Rigidez } K = \frac{I}{Y}$$

$$F.D = \frac{k}{\sum kM}$$

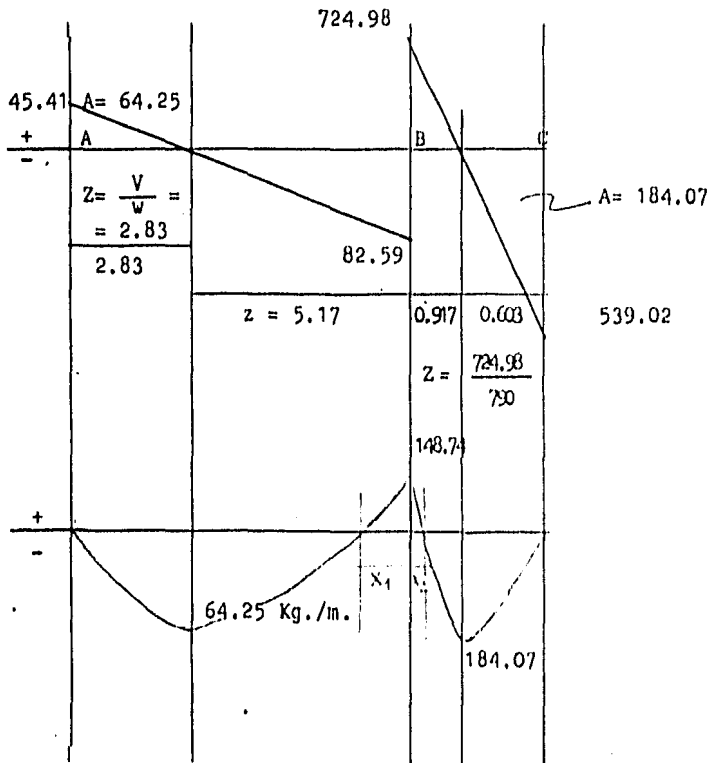
$$F.D = \frac{0.125}{0.152 + 0.623} = 0.166$$

$$\boxed{ME_{AB} = \frac{w l^2}{12} = \frac{16 \times 64}{12} = 85.3}$$

$$\boxed{ME_{BC} = \frac{790 \times (1.6)^2}{12} = 168.53}$$

$$R.H = \frac{\sum M \text{ barra}}{1 \text{ barra}}$$

$$R.F = \sum R_H + R_I$$



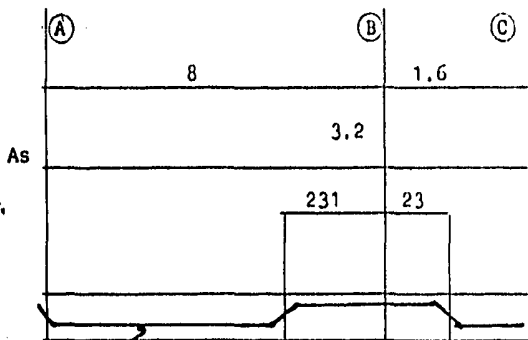
$$x = z - \sqrt{z^2 - \frac{2M}{V}}$$

$$x_1 = 5.17 - \sqrt{(5.17)^2 - \frac{2(148.74)}{16}} = \underline{\underline{2.31}}$$

$$x_2 = 0.91 - \sqrt{(0.91)^2 - \frac{2(148.74)}{790}} = \underline{\underline{0.238}}$$

Armado y Dimensionamiento por Teoría Elástica

franjas 5-3, tramo A-C



∅ № 2 @ 20

$$d = \sqrt{\frac{18407}{14.85 \times 100}} = 3.52 \approx 8 \text{ cms.}$$

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{18407}{2100 \times 0.87 \times 3.52} = 2.86 \text{ cm}^2$$

Constante de cálculo

$$Q = R = 14.85$$

$$f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 2,100 \text{ kg/cm}^2$$

$$j = 0.87$$

$$\frac{14}{f_y} < p < \frac{.18 f'c}{f_y}$$

$$0.0033 < p < 0.0086$$

$$p = \frac{A_s}{bd} = \frac{2.86}{100 \times 8} = 0.004$$

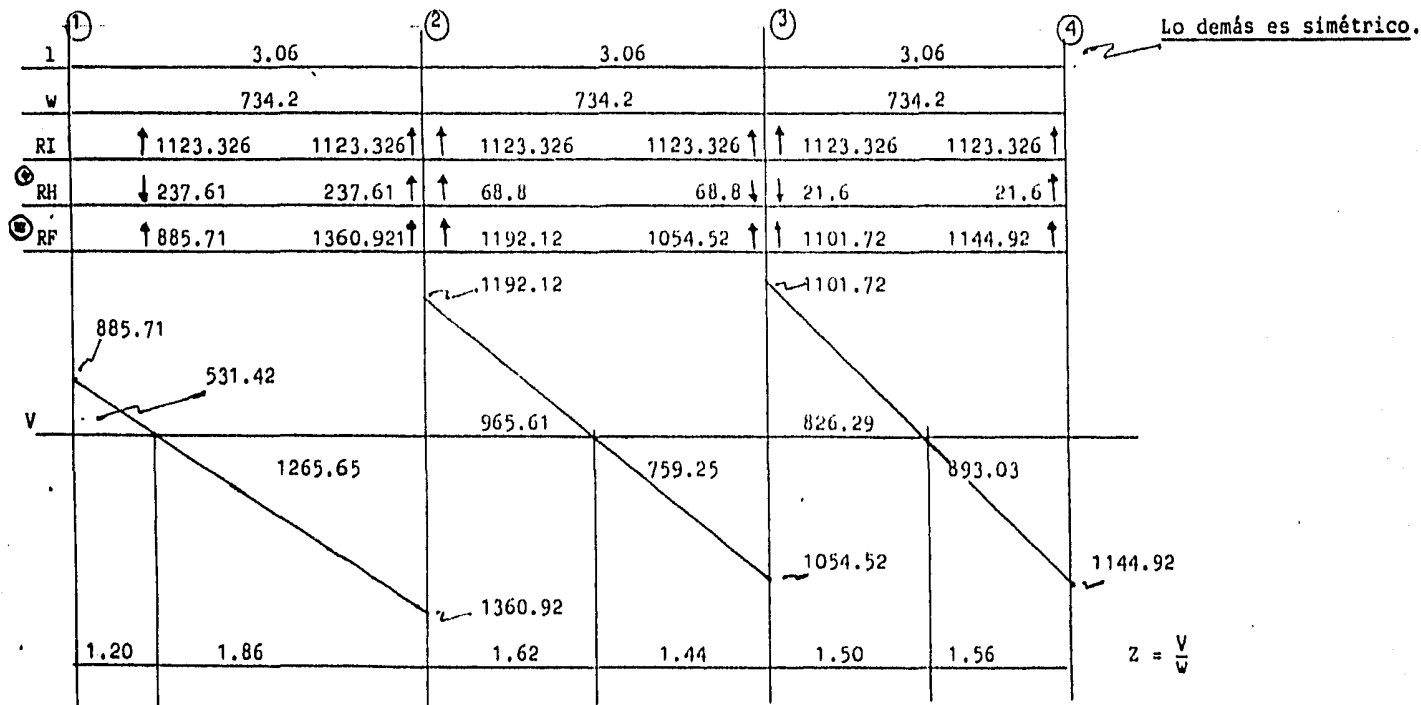
∴ corrigiendo

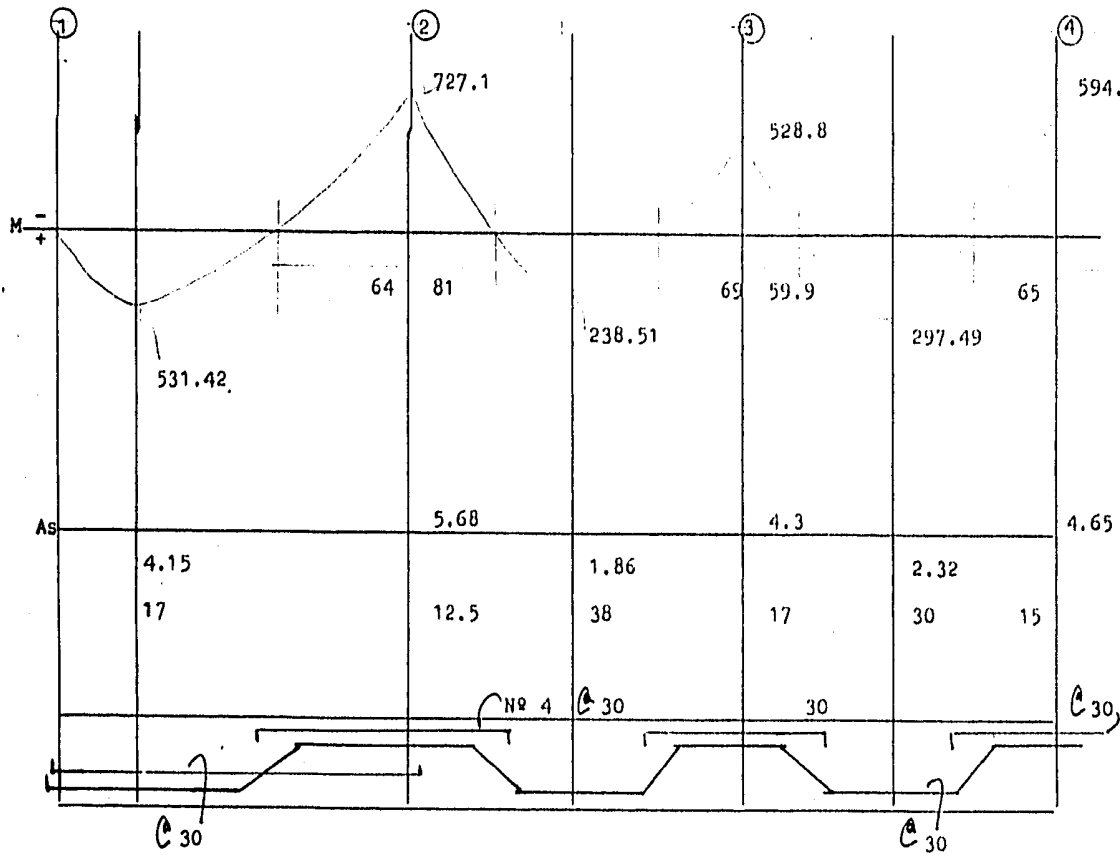
$$p = \frac{A_s}{bd} \therefore (A_s = \phi bd = 0.004 \times 100 \times 8 = 3.2 \text{ cm}^2)$$

$$\therefore \text{№ } \phi = \frac{A_s}{\phi \cdot 0.71} = \frac{3.2}{0.71} = 4.5 \text{ (donde } \phi \text{ № 3} = 0.71 \text{ cm}^2)$$

$$S = \frac{100}{\text{№ } \phi} = \frac{100}{4.5} = 22 \text{ cm. de separación.}$$

Cálculo franja AB (1-7)





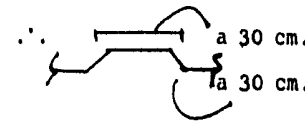
$$x = z - \sqrt{z^2 - \frac{2M}{W}}$$

$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{72710}{12,770.7} = 5.69$$

d = 6.99

$$\therefore s = \frac{100}{5.69} = 17.5$$

s = 15 cm



Cálculo de losa-franja (7-5) - AB (E/piso)

$$M = \frac{w l^2}{8} = \frac{16 \times 64}{8} = 128 \text{ Kg/m.}$$

$$M = 12,800 \text{ kg.cm.} \quad d = \sqrt{\frac{12,800}{1485}} = 2.93 \text{ cm.}$$

$$p = \frac{A_s}{bd} \quad \text{pero } \boxed{\frac{14}{f_y} < p < \frac{.18 f'c}{f_y}}$$

corrigiendo según esta fórmula

$$A_s = bdp$$

$$0.0033 < p < .0086$$

$$A_s = 10 \times 100 \times 0.0033 = 3.3 \text{ cm}^2$$

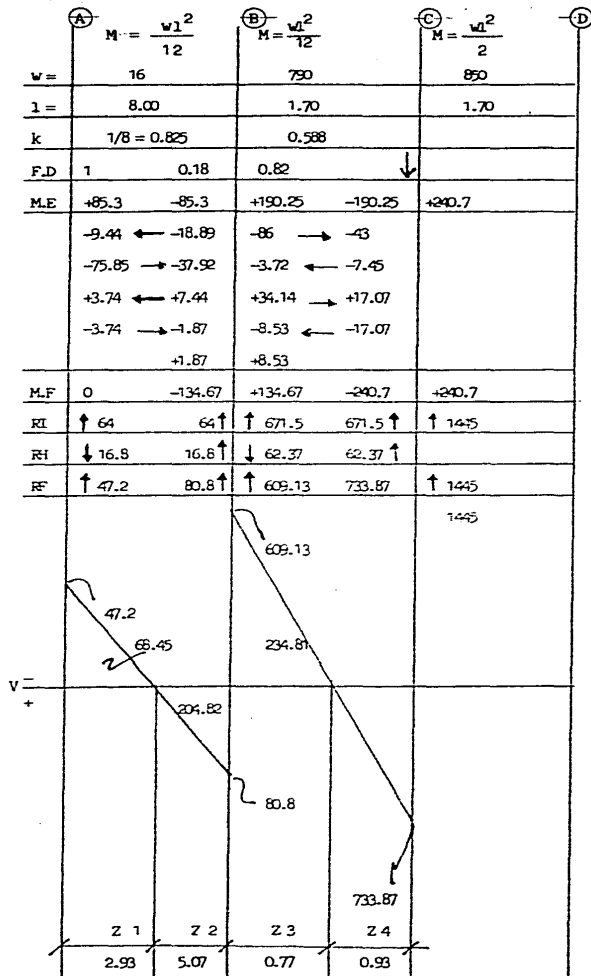
$$\therefore N^{\circ} \emptyset = \frac{3.3}{.71} = 4.64 \emptyset$$

$$\text{separación} = s = \frac{100}{4.64} = 21 \approx 20 \text{ cm.}$$

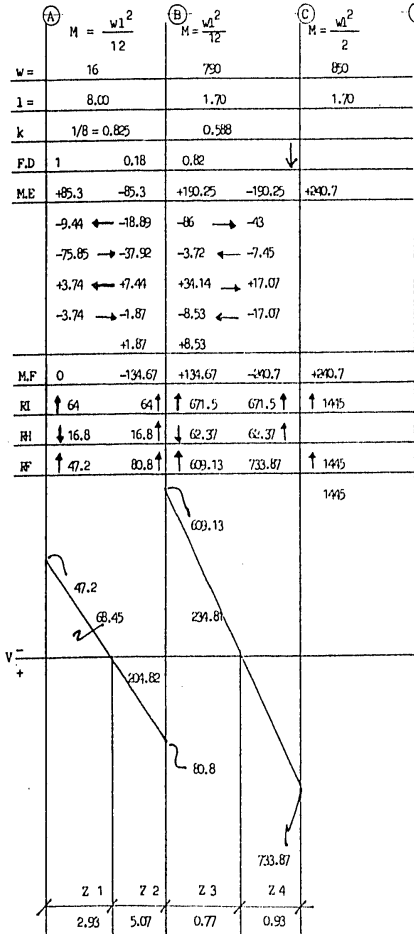
$$A_s = \frac{M_o \text{ máx}}{f_j d} = \left[A_s = \frac{12,800}{2,100 \times 0.87 \times 2.93} = 2.39 \text{ cm}^2 \right]$$

\therefore tomo el resultado que da por cuantía $3.3 \text{ cm}^2 > 2.39 \text{ cm}^2$

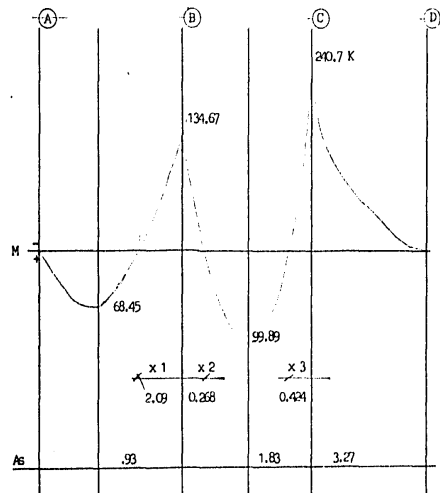
Cálculo de la franja 2-2' tramo A-D Losa Entrepiso



Cálculo de la franja 2-2' tramo A-D Losa Entrepiso



$$Z = \frac{V}{w}$$



$$x_1 = 5.07 - \sqrt{\frac{(5.07)^2 - 2(134.67)}{16}} = 2.09$$

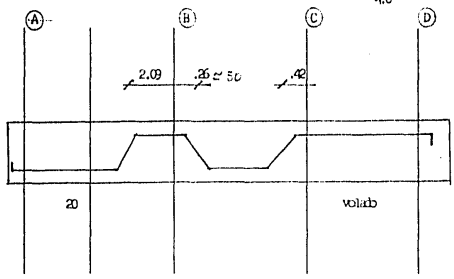
$$x_2 = 0.77 - \sqrt{\frac{(0.77)^2 - 2(134.67)}{790}} = 0.268$$

$$x_3 = 0.93 - \sqrt{\frac{(0.93)^2 - 2(210.7)}{790}} = 0.424$$

∴ $ARRAÑO$
 $d = \sqrt{\frac{24,070}{1485}} = 4.02$

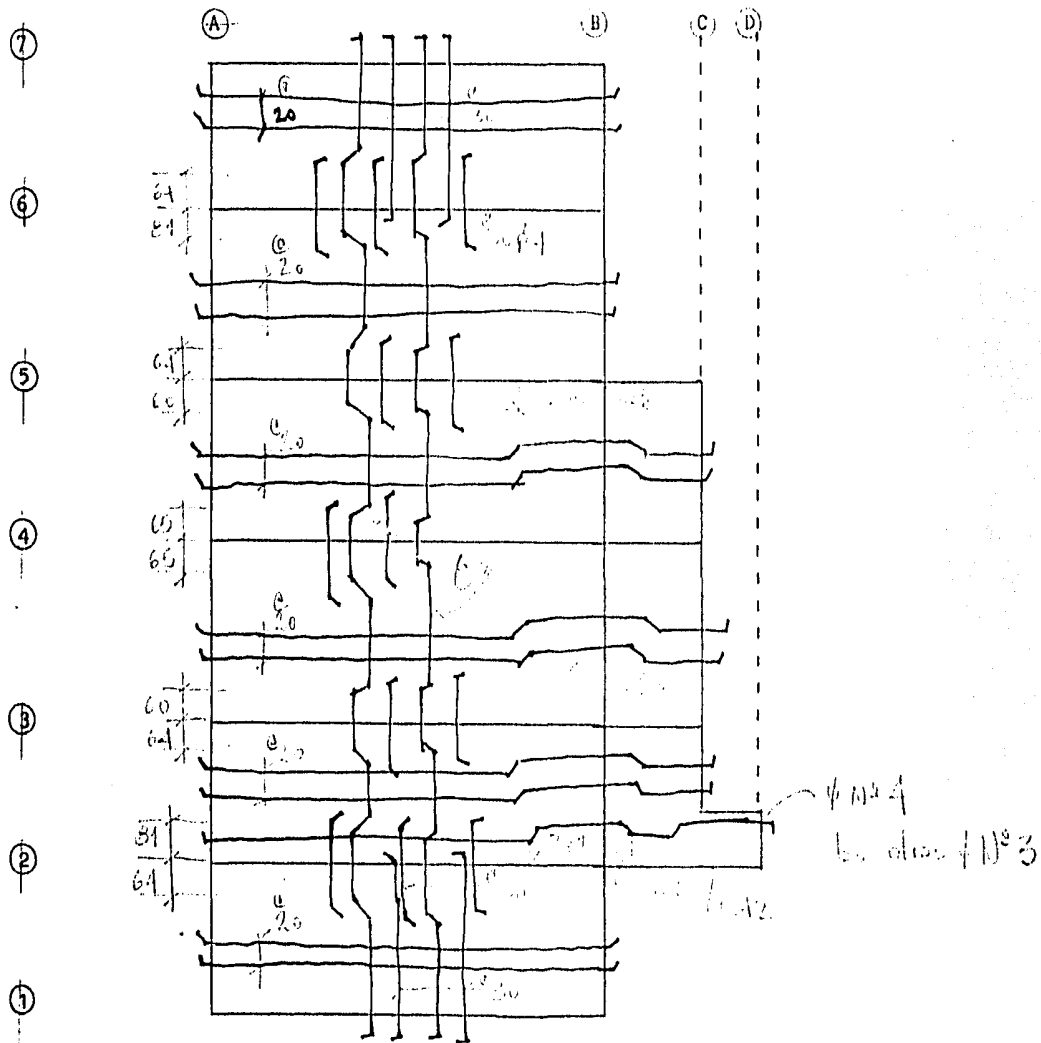
∴ $A_s = \frac{24,070}{2100 \times 0.87 \times 4.02} = 3.27$ $N^{\circ} \phi = \frac{3.27}{0.71} = 4.6$ varillas

Separación = $S = \frac{100}{4.6} = 21$ cm.

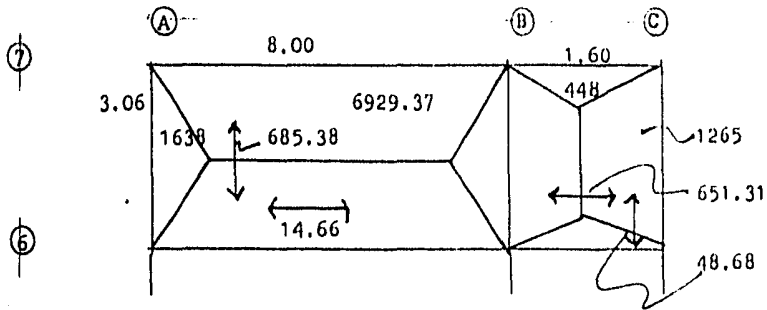


Acero por temperatura = p mínima = $\frac{14}{f_y} = 0.0033$

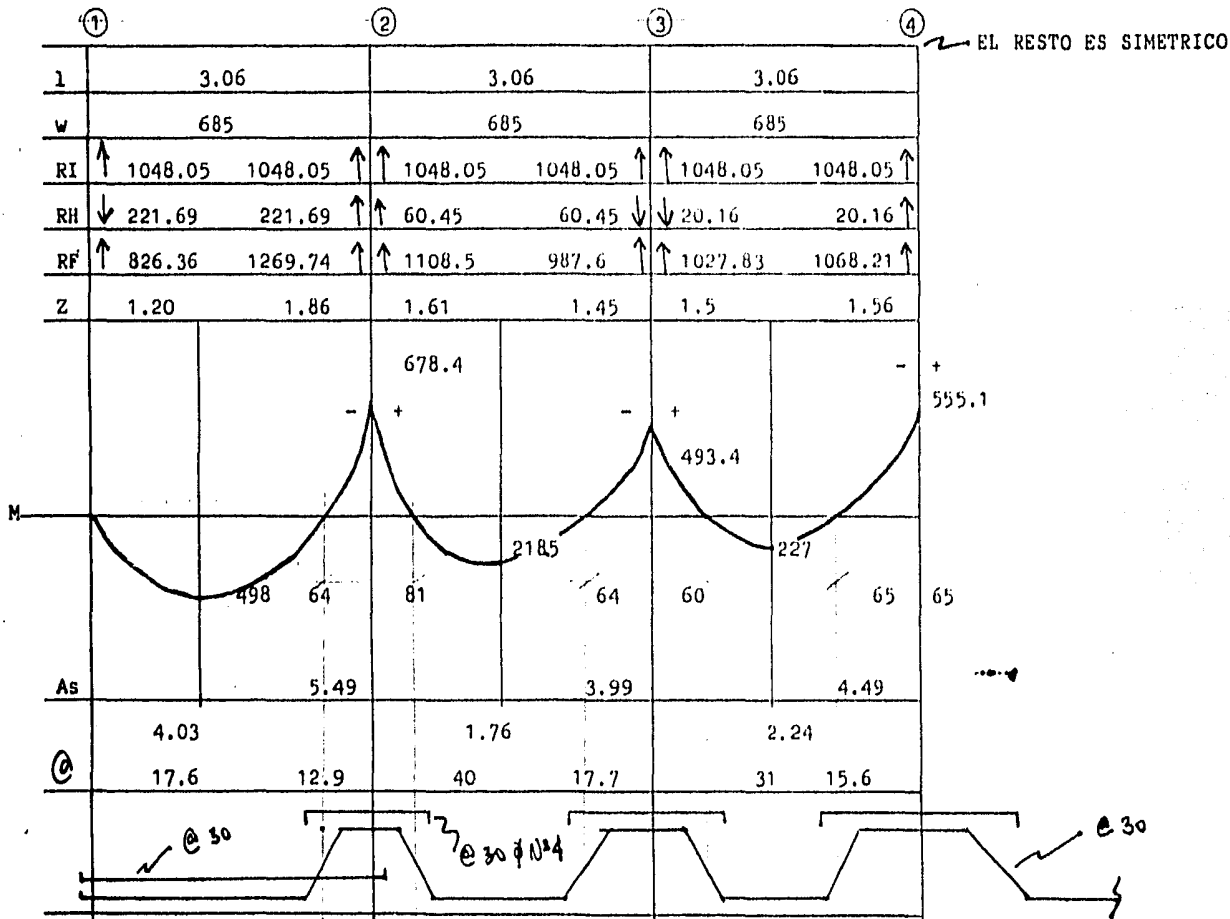
$A_s = 1,000 \times 0.0033 = 3.3 \text{ cm}^2$



Losa Azotea Franja AB - Tramo 1-7



El cálculo es como el de entepiso

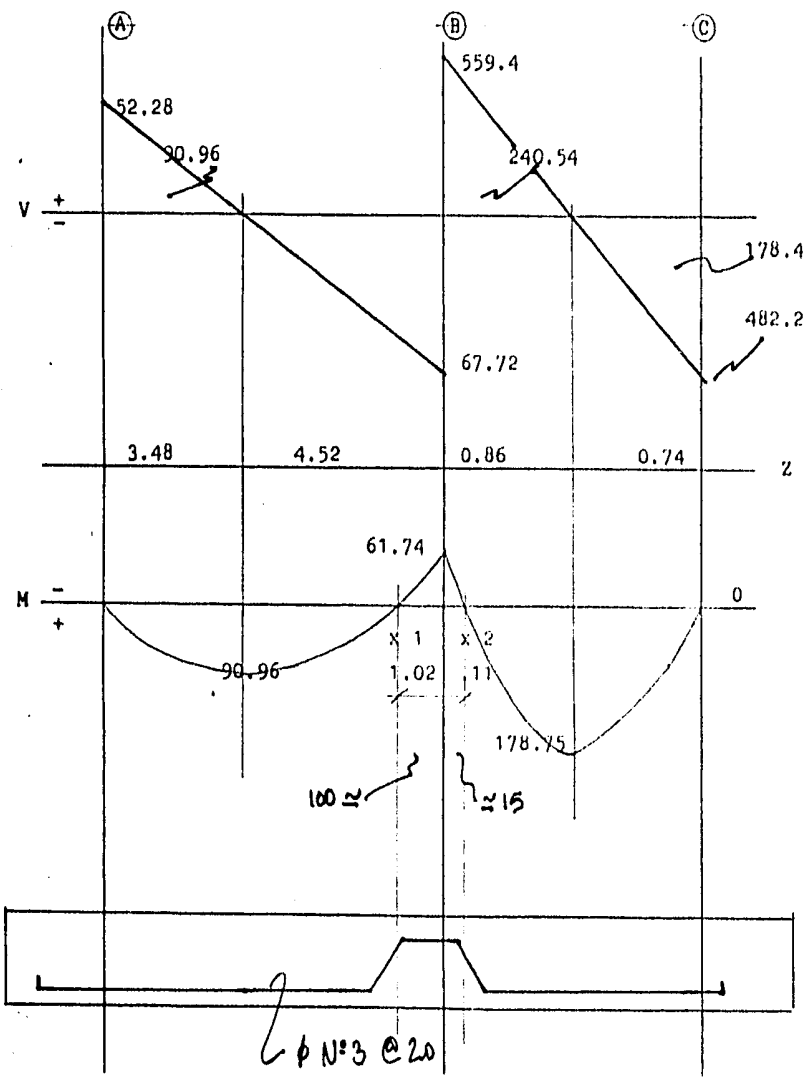


Azotea - Losa tipo 6-7 (Tramo A-B-C)

	(A)		(B)		(C)
l=	8,00		1,60		
w	15		651		
k	0,125		0,625		
F.D	1	0,16	0,84	1	
M;E	+80	-80	+138,9	-138,9	
	-4,71	← -9,42	-49,45	→ -24,72	
	-75,29	→ -37,64	+81,8	← +163,62	
	-3,53	← -7,06	-37	→ -18,5	
	+3,53	→ -1,76	+9,25	← +18,5	
		-1,19	-6,28		
MF	0	-61,79	+61,79	0	
RI	↑ 60	60 ↑	↑ 520,8	520,8 ↑	
RH	↓ 7,72	7,72 ↑	↑ 38,6	38,6 ↓	
RF	↑ 52,28	67,72 ↑	↑ 559,4	482,2 ↑	

$$I = 1$$

$$M = \frac{w l^2}{12}$$



$$x_1 = 4.52 - \sqrt{(4.52)^2 - \frac{2(61.79)}{15}} = 1.02$$

$$x_2 = 0.86 - \sqrt{(0.86)^2 - \frac{2(61.79)}{651}} = 0.11$$

$$d = \sqrt{\frac{17875}{1485}} = 3.46$$

como $p = \frac{14}{f_y}$

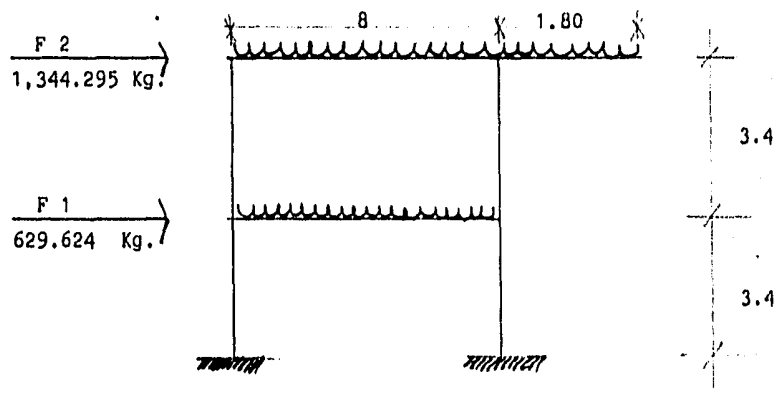
$$A_s = 1000 \times 0.0033 = 3.3$$

$$N_e \phi = \frac{3.3}{0.71} = 4.64$$

$$s = \frac{100}{4.64} = 21$$

Cálculo de los marcos

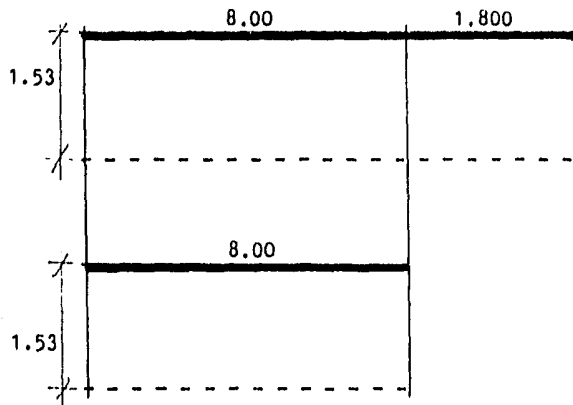
Marco 7-AB



$F1 = CW \frac{W1 H1}{W1 H1 + W2 H2 + Wn Hn}$ (Ver Regl. Pág. 191) = Fuerza debida al sismo (cortantes sísmicas)

donde $C = 0.008 \times 1.3 = .104$

y $W =$ carga total =



$$\text{Azotea: } A = 14.999 \text{ m}^2 \times 700 = 9.8 \text{ ton.}$$

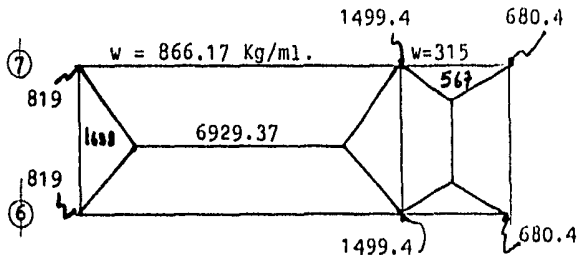
$$\text{Entrepiso: } A = 12.24 \text{ m}^2 \times 750 = 9.18 \text{ ton.}$$

$$\therefore W = 9.8 + 9.18 = 18.98 \text{ ton.}$$

$$V = CW = 0.104 \times 18.98 = 1.9739 \text{ ton} = 1,973.9 \text{ Kg.}$$

$$F_2 = \frac{1973.92 \times 9.800 \text{ kg.} \times 68 \text{ m}}{(9.800 \text{ kg} \times 6.8 \text{ m}) + (9180 \times 3.4)} = \frac{1973.92 \text{ kg} \times 66,640 \text{ Kg.m.}}{66640 \text{ Kg.m.} + 31212 \text{ Kg.m.}} = \frac{131,542,028.8 \text{ Kg}^2\text{.m.}}{97,652 \text{ kg.m.}} = 1,344,295 \text{ Kg}$$

$$F_1 = \frac{1973.92 \times 9180 \text{ Kg.} \times 3.40 \text{ m.}}{97,852 \text{ Kg.m.}} = \frac{61,609,991.04}{97,852} = 629,624 \text{ Kg.}$$

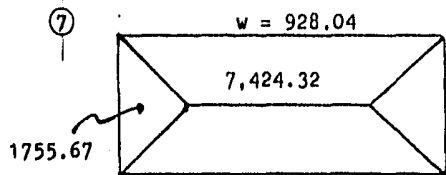


$$5,508 \text{ m}^2 \times .7 = 3,8556 \text{ T.}$$

$$\text{pp. columnas} = .25 \times .45 \times 1 \times 2.4 = .27 \text{ ton/m. (pp = peso propio)}$$

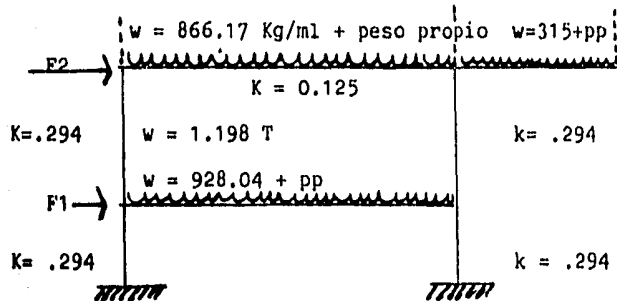
AZOTEA

La carga de los trapecios y triángulos en el sentido 6 - 7 se distribuye como Cargas puntuales directamente sobre las columnas pasando antes por las trabes.



$$w = 1.13 \text{ T.}$$

$$w = 0.585 \text{ T.}$$



ENTREPISO

Columnas de .25 x .45

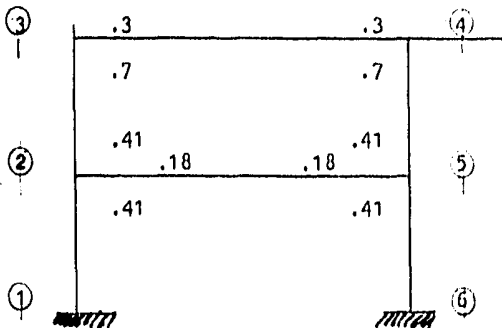
Vigas de .25 x .45

peso propio columna = 0.27 Ton.

+ 0.68

0.95 Ton.

Factores de distribución - $F D = \frac{K}{\sum K}$

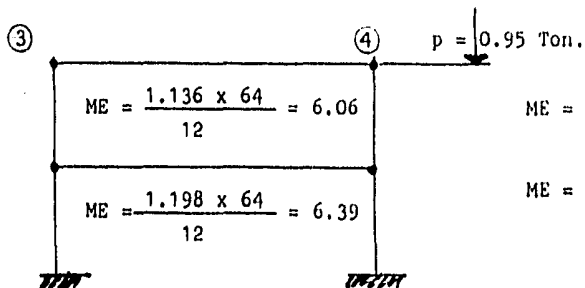


$$F D_{23} = \frac{.294}{.294 + .294 + .125} = 0.41$$

$$F D_{32} = \frac{.294}{.294 + .125} = 0.7$$

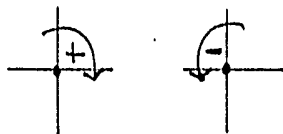
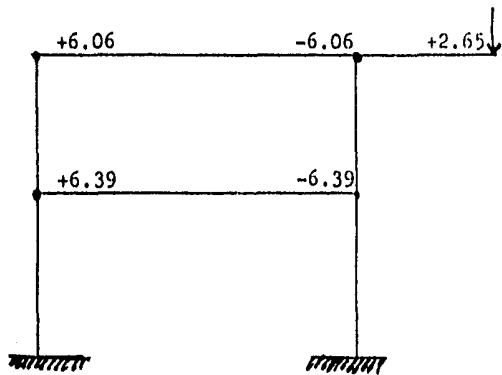
- Restando de 1.00, obtengo los F.D. de las vigas.

Momentos de Empotre: $ME = \frac{wl^2}{12}$ y $\frac{wl^2}{2}$



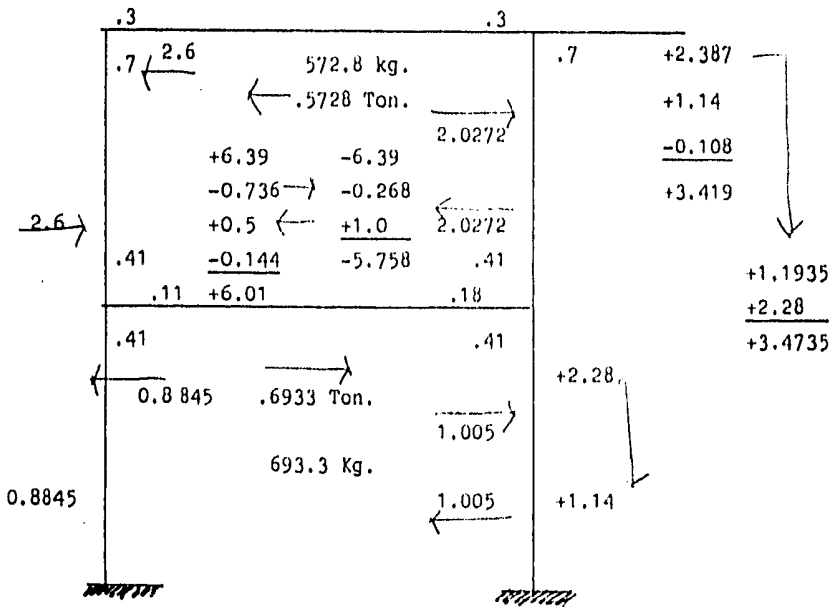
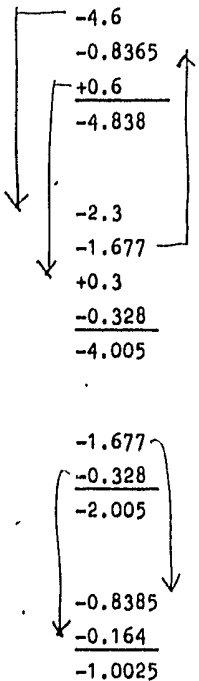
$$ME = \frac{wl^2}{2} + P1 = \frac{.585 \times (1.8)^2}{2} + 0.95 \times 1.8 =$$

$$ME = 0.9477 + 1.71 = 2.26577$$



1) Cross de giro

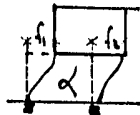
<u>+6.06</u>	<u>-6.06</u>	<u>+2.65</u>
+ .51	← +1.02	
-1.91 →	- .983	
- .023 ←	<u>-0.046</u>	
<u>+0.258</u>	<u>-6.071</u>	
+4.835		



$$R_{Hc} = \sum M_c$$

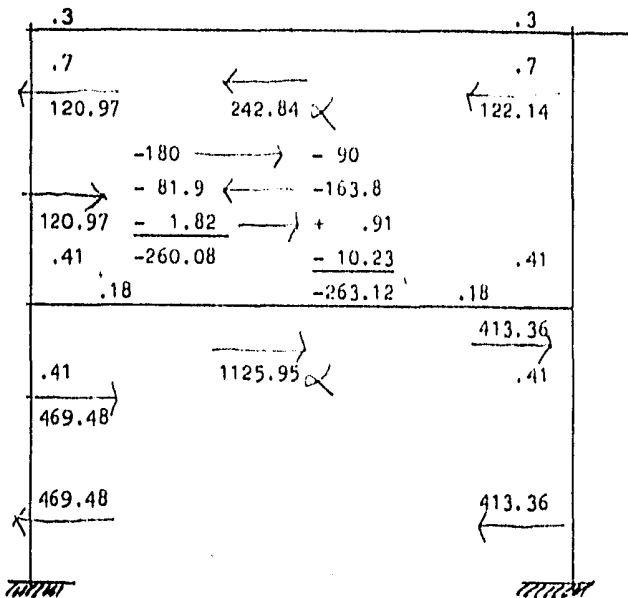
1 col.

2) Cross α



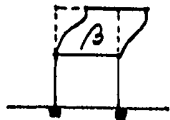
$$\begin{array}{r}
 +61.5 \longrightarrow +30.75 \\
 +23.36 \longleftarrow +46.72 \\
 \hline
 -7.63 \longrightarrow -3.81 \\
 +77.23 \qquad \qquad \underline{+1.14} \\
 \hline
 +74.8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 -205 \\
 +143.5 \\
 +2.08 \\
 \hline
 -17.80 \\
 -77.22 \\
 \hline
 -410 \\
 -71.75 \\
 +9.16 \\
 \hline
 -334.09 \\
 \\
 +1000 \alpha \\
 -410 \\
 +4.16 \\
 \hline
 +594.16 \\
 \\
 +1000 \alpha \\
 +2.08 \\
 \hline
 +1002.08
 \end{array}$$



$$\begin{array}{r}
 -186.5 \leftarrow \\
 +104.02 \\
 +2.67 \\
 \hline
 -74.81 \\
 \\
 -373.1 \\
 +54.6 \\
 +1.33 \\
 \hline
 -23.30 \\
 -340.47 \\
 \\
 +1000 \alpha \\
 -343.1 \\
 -23.30 \\
 \hline
 +603.6 \\
 \\
 +1000 \alpha \\
 -186.5 \\
 \hline
 -11.65 \\
 +801.85
 \end{array}$$

3) Cross B



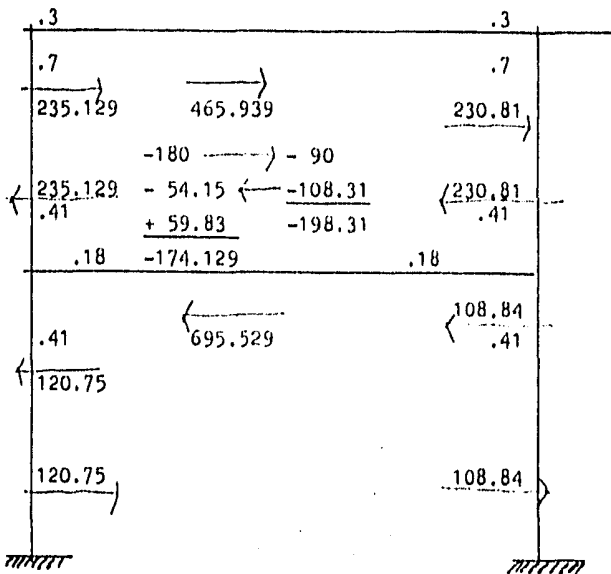
-238.5	→	-119.25
-132.11	←	-264.22
<u>+ 19.19</u>	→	+ 9.59
-351.42		<u>+ 34.12</u>
		-339.76

+1000
 - 205
 - 556.5
 + 68.14
+ 44.77
 + 351.41

+1000
 - 410
 - 278.25
+ 136.28
 + 448.03

-410
+136.28
 -273.72

-205
+ 68.14
 -136.86



+1000
 - 616.52
 - 123.35
+ 79.62
 + 339.62

+1000
 - 308.26
- 246.71
 + 445.03

-246.71
 -123.35

1ª Fase de Sismo

$$\begin{array}{l}
 1 \quad \overleftarrow{572.8 \text{ kg.}} + \overleftarrow{242.84 \alpha} + \overrightarrow{465.939 \beta} + \overrightarrow{1344.295 \text{ kg.}} = 0 \\
 2 \quad \overrightarrow{693.3 \text{ kg.}} + \overleftarrow{1125.95 \alpha} - \overleftarrow{695.529 \beta} + \overrightarrow{629.624 \text{ kg.}} = 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 1 \quad \overleftarrow{242.84 \alpha} + \overrightarrow{465.939 \beta} + \overrightarrow{771.495} = 0 \\
 2 \quad \overrightarrow{1125.95 \alpha} - \overleftarrow{693.529 \beta} + \overrightarrow{1322.924} = 0
 \end{array}$$

$$1 \quad -242.84 \alpha = -465.939 \beta - 771.495$$

$$\boxed{\alpha = \frac{465.939 \beta + 771.495}{242.84}}$$

sustituyendo en 2:

$$1125.95 \left(\frac{465.939 \beta + 771.495}{242.84} \right) - 695.529 \beta + 1322.924 = 0$$

$$\frac{524,624.0171 \beta + 868,664.7953}{242.84} - 695.529 \beta + 1322.924 = 0$$

$$2160.369 \beta + 3577.1075 - 695.529 \beta + 1322.924 = 0$$

$$1464.84 \beta = - 1322.924 - 3577.1075$$

$$1464.84 \beta = - 4900.0315$$

$$\beta = \frac{- 4900.0315}{1464.84} = - 3.345$$

sustituyendo en 1:

$$- 242.84 \alpha - 1558.5525 + 771.495 = 0$$

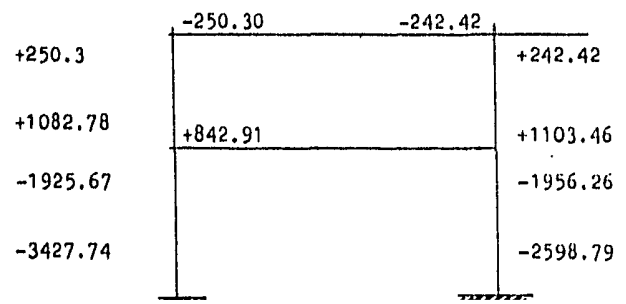
$$- 242.84 \alpha - 787.05757 = 0$$

$$\alpha = \frac{787.05757}{- 242.84} = - 3.241$$

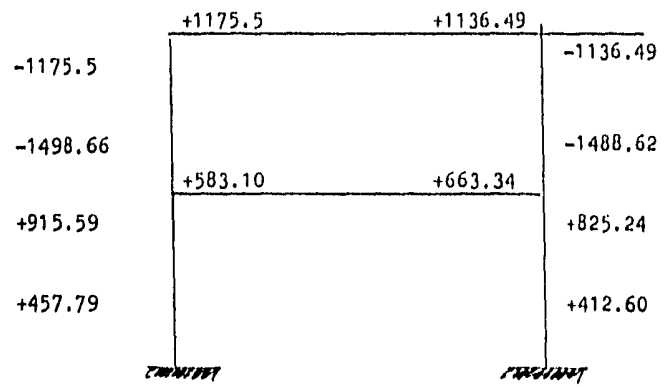
Con esos valores corrijo los momentos α y β =

y obtengo:

Momentos α corregidos.

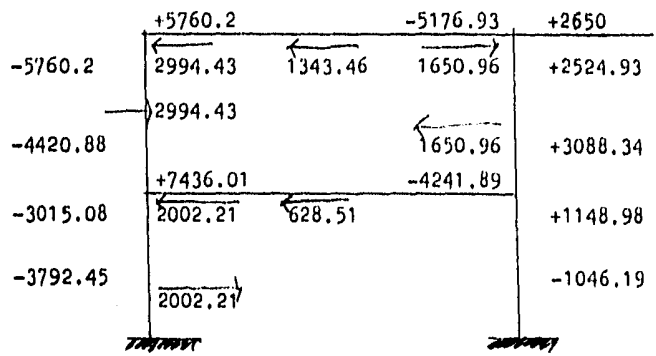


Momentos β corregidos



Momentos de Diseño: 1ª Fase Sismo

$$MD = M \alpha_{corr.} + M/\beta_{corr.} + M_{giro}$$



Segunda Fase Sismo ←

$$1 \quad - \overbrace{572.8 \text{ kg.}} - \overbrace{242.84 \alpha} + \overbrace{465.939 \beta} - \overbrace{1344.295 \text{ kg.}} = 0$$

$$2 \quad \overbrace{693.3 \text{ kg.}} + \overbrace{1125.95 \alpha} - \overbrace{695.529 \beta} - \overbrace{629.624 \text{ kg.}} = 0$$

$$1 \quad - 242.84 \alpha + 465.939 \beta - 1917.095 = 0$$

$$2 \quad 1125.95 \alpha - 695.529 \beta + 63.676 = 0$$

$$1 \quad - 242.84 \alpha = 1917.095 - 465.939 \beta$$

$$\boxed{\alpha = \frac{1917.095 - 465.939 \beta}{- 242.84}}$$

∴ sustituyendo en 2 =

$$1125.95 \left(\frac{1917.095 - 465.939 \beta}{- 242.84} \right) - 695.529 \beta + 63.676 = 0$$

$$\frac{2,158,553.115 - 524,624.0171 \beta}{- 242.84} - 695.529 \beta + 63.676 = 0$$

$$- 8888.7873 + 2160.3690 \beta - 695.529 \beta + 63.679 = 0$$

$$1464.84 \beta - 8825.1083 = 0$$

$$\boxed{\beta} = \frac{8825.1083}{1464.84} = 6.024622689 \approx \boxed{6.024}$$

∴ sustituyendo en 1:

$$\boxed{\alpha} = \boxed{3.665}$$

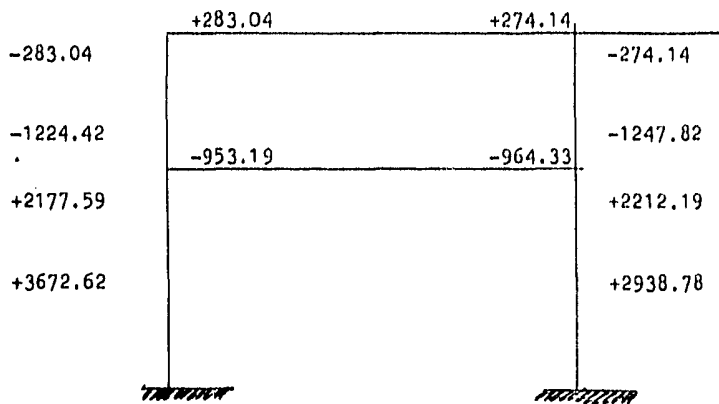
Comprobando:

$$-890.01 + 2807.1066 - 1917.09 = 0$$

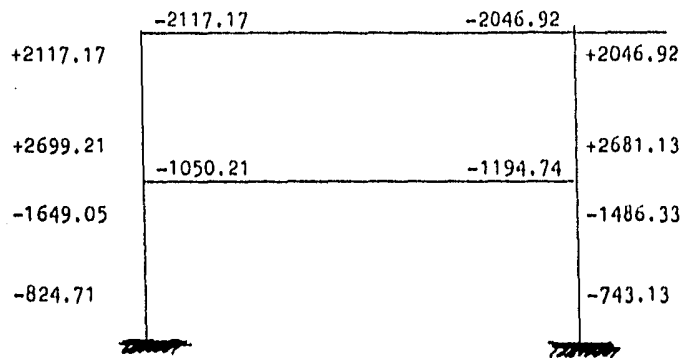
$$\underline{\hspace{2cm}} 0 \underline{\hspace{2cm}}$$

Con estos valores α y β corrijo los momentos de la segunda fase y obtengo=

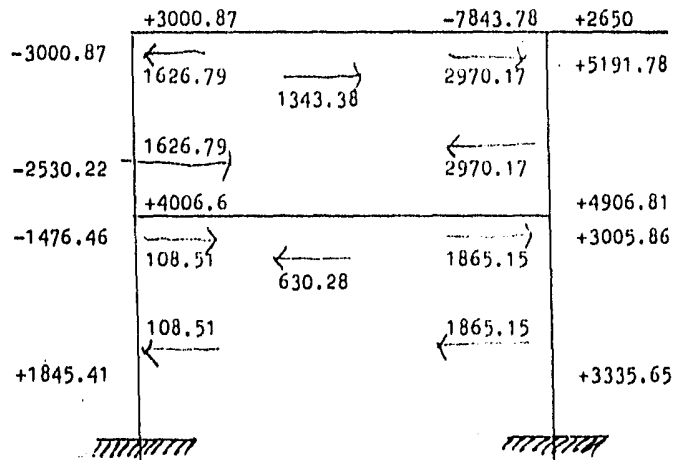
Momentos α corregidos: 2ª Fase



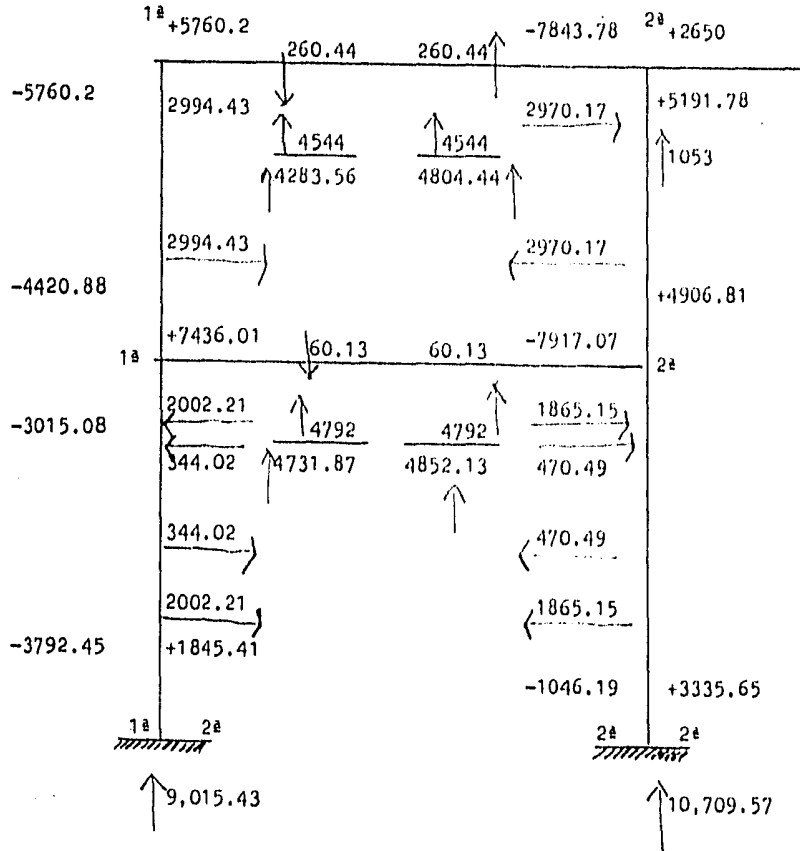
Momentos β corregidos: 2ª Fase



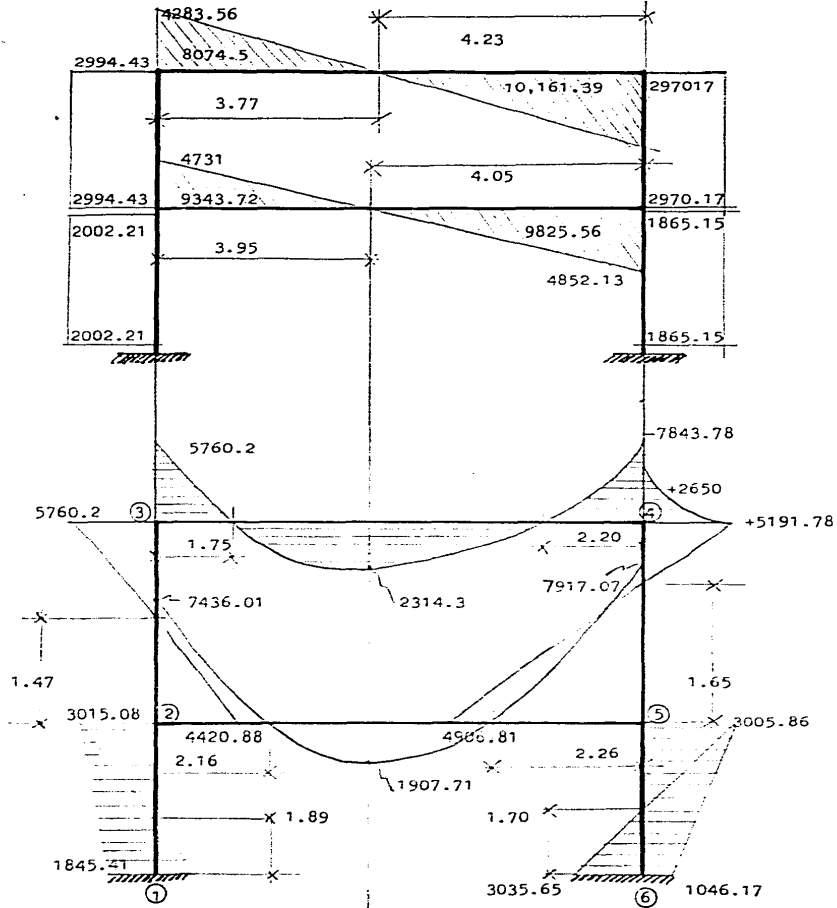
Momentos de Diseño: 2ª Fase Sismo



Momentos Finales de Diseño



DIAGRAMAS REALES A LAS FASES SISMICAS



Puntos de inflexión elástica

$$X = Z - \sqrt{Z^2 - \frac{2M}{w}}$$

$$X_{1PA} = 3.77 - \sqrt{(3.77)^2 - \frac{2(5760.2)}{1136}} = 3.77 - \sqrt{(3.77)^2 - 10.141197} = 1.75$$

$$X_{2PA} = 4.23 - \sqrt{(4.23)^2 - \frac{2(-7843.78)}{1136}} = 2.20$$

$$X_{1PB} = 3.95 - \sqrt{(3.95)^2 - \frac{2(7436.01)}{1198}} = 2.16$$

$$X_{2PB} = 4.05 - \sqrt{(4.05)^2 - \frac{2(7917.07)}{1198}} = 2.26$$

3.4 ————— 10181.08

x ————— 4420.88

x = 1.47

3.4 ————— 6807.53

x ————— 3792.45

x = 1.89

3.4 ————— 10,098.59

x ————— 4906.81

3.4 ————— 6041.51

x ————— 3035.61

x = 1.70

Dimensionamiento

$$M_o \text{ Máx.} = 791,707 \text{ Kg.m.} = 791707 \text{ Kg.cm.}$$

$$d = \sqrt{\frac{791707}{14.85 \times 25}} = \sqrt{\frac{791,707}{371.25}} = 46.17$$

SE REDUCE d= PERALTE EFECTIVO A 43 cms. + Recubrimiento (2 cms.)

$$\begin{array}{|c|} \hline h = 45 \\ \hline b = 25 \\ \hline \end{array}$$

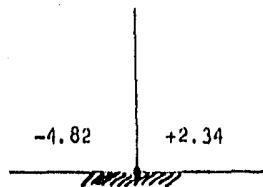
Que son las dimensiones propuestas.

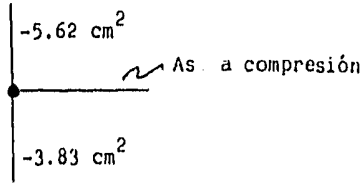
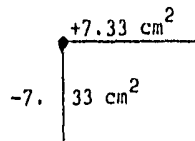
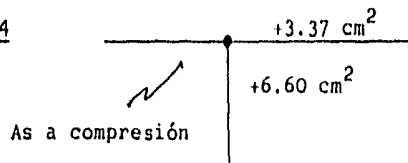
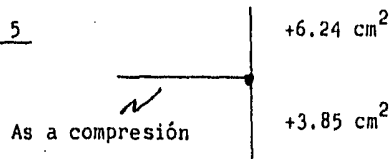
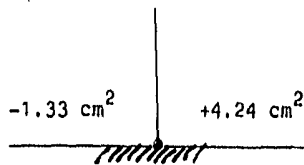
$$A_s = \frac{M}{f_s j d} = \frac{M_o}{2100 \times 0.87 \times 43} = \frac{M_o}{78561}$$

- Áreas de Acero

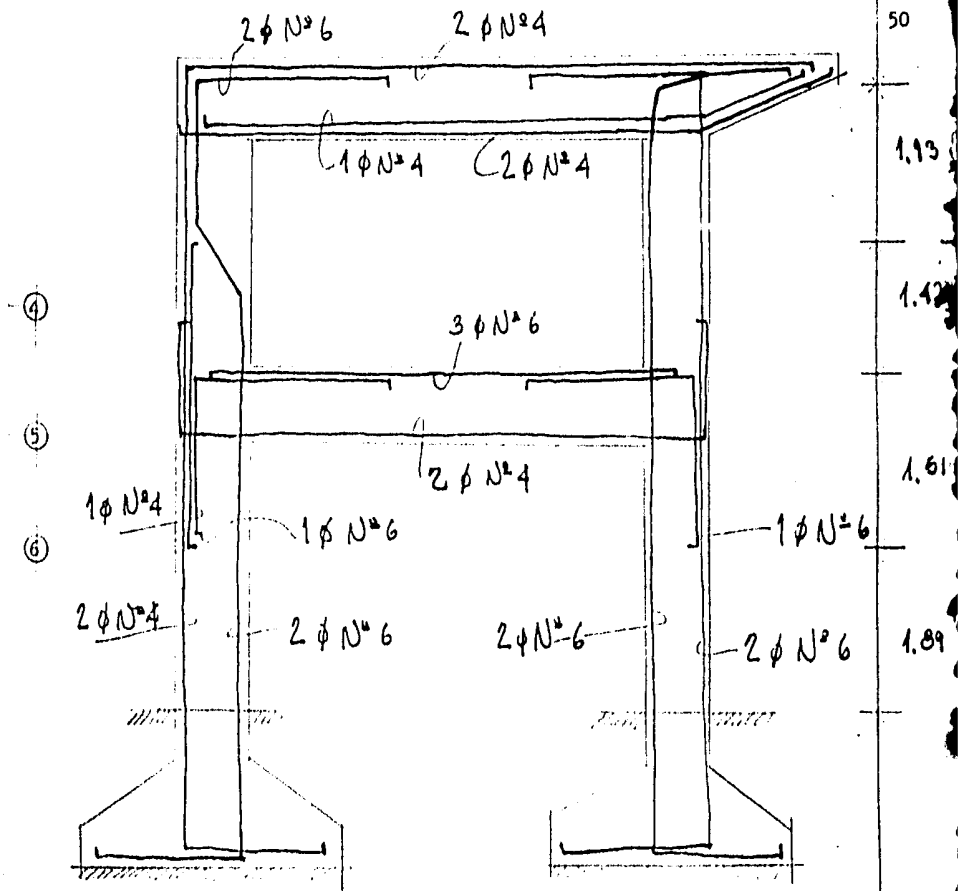
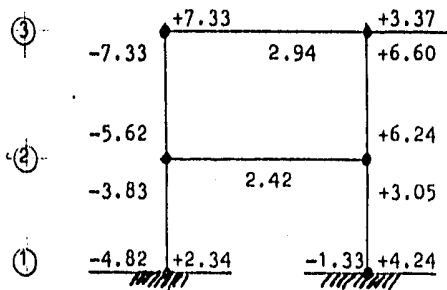
$$\text{Nodo 1} \quad A_s = \frac{-379245}{78561} = -4.82$$

$$A_s = \frac{+184541}{78561} = 2.34$$



Nodo 2Nodo 3Nodo 4Nodo 5Nodo 6

ARMADO



Acero por compresión (por la reducción del peralte)

Nodo 2 : $4 \times 2.85 = 11.4 = A_s$

$$2 \times 1.27 = \frac{2.54}{13.94 \text{ cm}^2} = A's$$

$$p = \frac{13.94}{25 \times 43} = \frac{13.94}{1075} = 0.0129$$

$$0.0129 > 0.00333$$

Nodo 4: $2 \times 2.85 = 5.7$

$$2 \times 1.27 = \frac{2.54}{8.24 \text{ As}}$$

$$3 \times 1.27 = \frac{3.81 \text{ A's}}{8.24 \text{ cm}^2}$$

$$p = \frac{8.24}{1075} = 0.00766 > 0.00333$$

Nodo 5: $5 \times 2.85 = 14.25 \text{ As}$

$$2 \times 1.27 = \frac{2.54 \text{ A's}}{16.79 \text{ cm}^2}$$

$$p = \frac{16.79}{1075} = 0.0156 > 0.00333$$

Acero por compresión: Revisión según $As = \frac{Mo-M}{fsjd}$

Nodo 2:

(sec = 25 x 45)

$$M = 7436.01 \text{ Kg.m.} = 743601 \text{ kg.cm.}$$

$$d = \sqrt{\frac{743601}{14.85 \times 25}} = 44.75$$

$$\therefore M_1 = q_b d = 14.85 \times 25 \times 43^2 = 686,441.25$$

$$M_2 = M - M_1 = 743601 - 686441.25 = 57,159.15$$

$$As_1 = \frac{686,441.25}{2100 \times 0.87 \times 43} = 8.73$$

$$\frac{kd}{14.77} = \frac{fc}{fcs}$$

$$\frac{16.77}{14.77} = \frac{90}{x} \quad \therefore x = 79.26 = fcs$$

$$fsc = 2n fcs = 2 (14.84) 79.26 = 2353.90$$

$$fsc \left\{ \begin{array}{l} fs \\ 2353.9 \end{array} \right\} 2100 \quad (\text{tomamos el menor})$$

$$h = \frac{Es}{Ec} = \frac{2100000}{141,421.35} = 14.84$$

$$f'c = 45 \times 2000 = 90$$

$$j = 1 - K/3$$

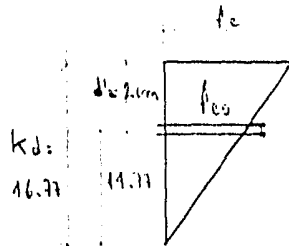
$$j-1 = -K/3$$

$$3(j-1) = -K$$

$$-3(j-1) = K$$

$$K = .39$$

$$Kd = 0.39 \times 43 = 16.77$$



$$A's = \frac{M_2}{f_s(d-d')} = \frac{57,159.15}{2100 (43.2)} = 0.66$$

$$\therefore A_s_t = A_{s_1} + A's = 8.73 + 0.66 = 9.39$$

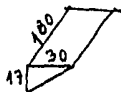
$$\emptyset = \frac{9.39}{2.85} = 3.29 \approx 4 \emptyset \text{ N}^\circ 6$$

$$0.66 \approx 1 \emptyset \text{ N}^\circ 3$$

Tomamos este nodo por ser el de mayor momento. En él, por este método, las áreas de acero son mayores que las obtenidas por cuantía, no así en los otros nodos.

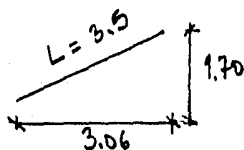
Escalera

Volumen escalón =



$$0.17 \times 0.30 \times 1.80 = 0.97 \times 2,400 = 233.28$$

$$\frac{233.28}{2} = 116.64 \text{ Kg.} = \text{Peso escalón.}$$



$$\text{Peso escalones} = 1166.4 \text{ Kg.}$$

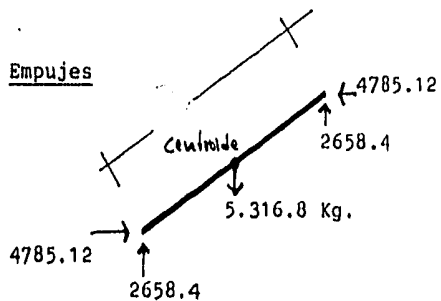
$$\text{Peso Rampa} = \frac{1405.4}{2}$$

$$\text{Carga muerta} = 2571.8$$

$$\text{Carga viva} = \frac{2745}{2} (500 \text{ Kg/m}^2)$$

$$W = 5,316.8 \text{ Kg.}$$

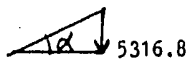
Empujes



$$W = 1,743.21 \text{ Kg./ml.} \quad \text{ancho } 1.8$$

$$W \text{ Diseño} = 968 \text{ Kg./ml.} \quad 100 \text{ cm. ancho}$$

$$W = 1 \text{ T./ml.}$$

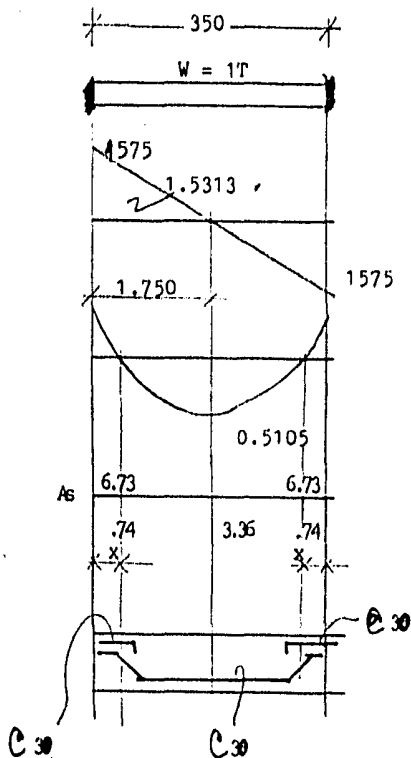


FH

$$\text{tg. } \alpha = \frac{5316.8}{\text{RH}}$$

$$\text{RH} = \frac{5316.8}{\text{tg. } \alpha} = 9570.2$$

$$\frac{9570.2}{2} = 4785.12$$



$$M_e = \frac{1 \times 3.5^2}{12} = 1.0208$$

$$M_o \text{ Máx} = 102080$$

$$d = \frac{102080}{1485} = 8.29 \quad \therefore \quad h = 12$$

$$A_s = \frac{102080}{2,100 \times 0.87 \times 8.29} = 6.73 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{51050}{15,147.5} = 3.36 \text{ cm}^2$$

$$\therefore \quad \left[N^{\circ} \emptyset = \frac{3.36}{1.27} = 2.64 = 3 \text{ N}^{\circ} 4 \right] \quad \text{y} \quad \left[N^{\circ} \emptyset = \frac{6.73}{1.27} = 5.29 = 6 \text{ N}^{\circ} 4 \right]$$

$$s = \frac{100}{5.29} = 18 \text{ cm.}$$

$$s = \frac{100}{2.64} = 37 = 30 \text{ cm.}$$

$$x = 1.75 - \frac{(1.75)^2}{2(10208)} =$$

$$\left[x = 0.739 \approx 0.74 \right]$$

Zapatas aisladas de base cuadrada

$$\text{dado} = 35 \times 75$$

$$RT = 8 \text{ T/m}^2$$

$$A_c = \frac{F (1.15)}{RT}$$

$$F = A \times RT$$

$$A = \frac{F}{RT}$$

$$l = \sqrt{A}$$

$$Av = \frac{F}{Vc}$$

$$Vc = \text{esfuerzo permisible del concreto} = 0.53 \sqrt{f'c} =$$

$$= 0.53 \sqrt{200} = 7.5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$d = \frac{Av}{b}$$

$$As = \frac{Mo \text{ Max}}{fsjd}$$

$$Mo = \frac{wl^2}{2}$$

$$s = \frac{100}{As}$$

$$j = 0.84$$

<u>ZAPATA A</u>	(F = 9 Ton.)	l = 1.20 m.	d = 20.00	h = 26	As = Nº 5 @ 20
<u>ZAPATA B</u>	(F = 18 Ton.)	l = 1.60 m.	d = 20.00	h = 26	As = Nº 5 @ 14
<u>ZAPATA C</u>	(F = 10.7)	l = 1.30 m.	d = 20.00	h = 26	As = Nº 5 @ 18
<u>ZAPATA D</u>	(F = 21.4)	l = 1.80 m.	d = 20.00	h = 26	As = Nº 5 @ 13

Estribos- Vigas

$$M_o \text{ Máx} = 4852.13$$

$$V_{\text{máx.}} = \frac{4852.13}{25 \times 45} = 4.313 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_c \text{ admisible} = 0.23 \quad 200 = 3.53$$

$$V_c \quad .5 \quad 200 = 7.07 \text{ Vc máximo.}$$

∴ En las vigas, se rebasa el cortante admisible, pero no el cortante máximo =

= los estribos se calculan.

- Columnas

$$M_o \text{ Máx} = 2994.43$$

$$V = \frac{2994.43}{25 \times 45} = 2.66 \quad \left\langle \quad 3.53 = V_c \text{ admisible.} \right.$$

∴ Los estribos van por especificación $\text{C} \quad 20 \text{ cm.}$

- Vigas

$$V' = V - V_{ad.} = V' = 4.31 - 3.3 = 0.78$$

$$T = \frac{V \times Z' \times b}{2}$$

$$t = 2AE \times 0.75$$

$$N^{\circ} = \frac{T}{t}$$

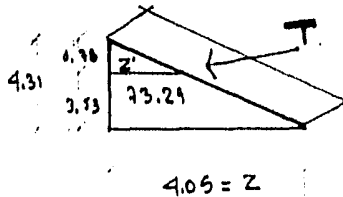
$$\therefore T = \frac{25 \times 0.78 \times 73.29}{2} = 714.62 \text{ kg.}$$

$$t = 2(0.32) \times 0.75 \times 2100 = 1008 \text{ kg.}$$

$$N^{\circ} \text{ estr.} = \frac{T}{t} = \frac{714.62}{1008} = 0.7 < 1$$

∴ También en este caso, estribos por especificación.

$$s = \frac{d}{2} = \frac{45}{2} = 22.5 \text{ cm.} \approx 20 \text{ cms.}$$



CAPITULO II

INSTALACIONES

(NOTA: en todos los casos, se adoptaron como criterios orientadores las normas establecidas en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Ediciones Andrade, México, DF.)

1) INSTALACION HIDRAULICA

Criterios de cálculo:

- Cantidad de agua requerida = 60 litros x alumno = 18,000 litros.

∴ $2/3 = 12,000$ litros = $12m^3$, a la cisterna, cuyas dimensiones serán: (2 x 4) x 1.80 de altura - Altura nivel agua = 1.50 mts.

Cisterna ubicada junto a los baños -

y 6,000 litros = $1/3 = 6m^3$, a los 6 tinacos de $1m^3$ c/u, sobre los baños.

- Cálculo de la bomba

- Dotación de agua = Vivienda = Nº de Recámaras x 2 + 1 = 3 x 150 litros = 450 ltros./día.

Escuela = = 18,000 ltros./día.

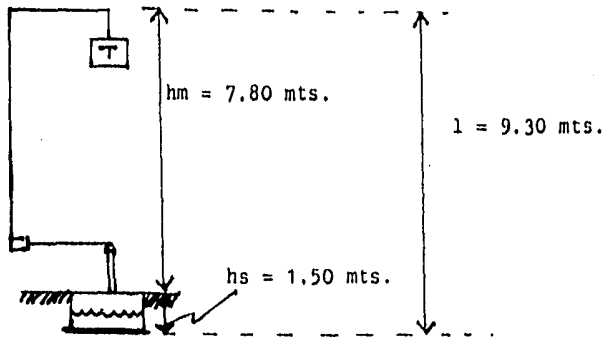
Limpieza = = 4,480 ltros./día.

22,930

Total = 23,000 lts./día.

- Gasto necesario = $Q_n = \frac{23,000 \text{ lts.}}{8 \text{ hrs.}} = \frac{23,000}{28,800} = 0,798 \text{ lts./seg.}$

- Distancia de la cisterna al tinaco:



$$H_b = h_m + h_s + h_f \quad \leftarrow \text{p\u00e9rdida por fricci\u00f3n.}$$

$$h_f = \frac{l}{10} = \frac{14}{10} = 1.4 \text{ m.}$$

donde $l = \text{largo f\u00edsico} + \text{largo equivalente}$

$$l = 9.30 + (0.5 \times 9.30) = 13.95 \approx 14$$

$$h_b = 7.8 + 1.5 + 1.4 = 10.7 \text{ m.}$$

\(\therefore\) Gasto necesario de bombeo:

$$q_{nb} = \frac{6,000 \text{ litros (capacidad tinacos)}}{\text{tiempo de llenado} = 2 \text{ horas}} = \frac{6,000 \text{ ltrs.}}{7,200 \text{ segundos}} = 0.833 \text{ lts./seg.}$$

- Caballaje de la bomba:

$$HP = \frac{Q_{nb} \times h_b}{76 \times \text{eficiencia bomba}} = \frac{0.833 \times 10.7}{76 \times 0.6} = \frac{8.913}{45.6} = 0.195 \approx 1/4 \text{ HP}$$

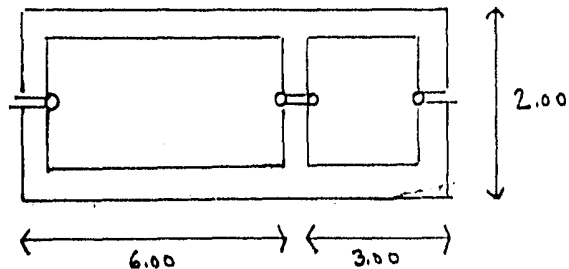
↙ constante

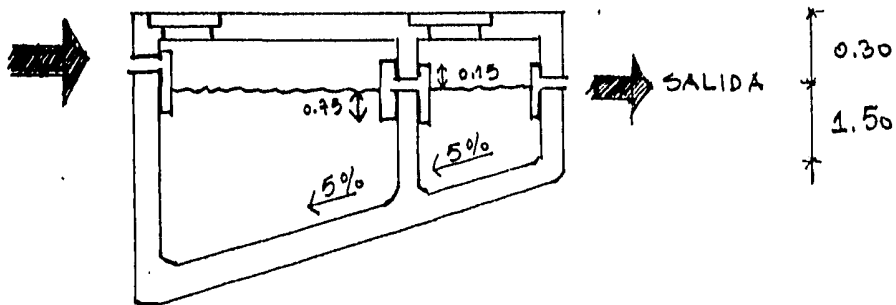
Potencia en kw : $HP \times HP/kw = 0.25 \times 0.746 = 0.1865 \text{ Pkw}$

2) INSTALACION SANITARIA

- Escuela = Un núcleo de baños de: 5 wc, 2 ming., 3 lavabos - (H) 7 wc, 3 lavabos - (M)
- Vivienda = Un cuarto de baño con: 1 wc, 1 lavabo, 1 Reg.

Drenaje a Fosa séptica





Capacidad = 30 m^3

Colchón de aire = 30 cm.

Tirante de agua = 1.50 m.

Total de alumnos (considerando 2 turnos) = 600

Aportación x alumno x día = 40 litros.

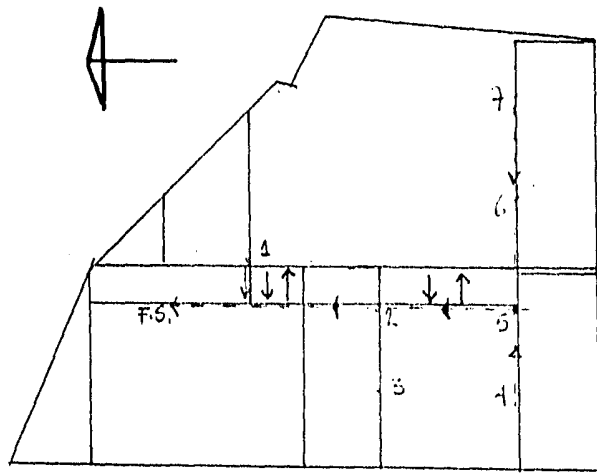
Aportación total x día = 24,000 litros = $24 \text{ m}^3 \approx 30 \text{ m}^3$

3) DESAGUES PLUVIALES

- Norma = Una bajada de 100 mm. cada 100 m² (Reglamento del DDF)

(- i en el D.F. = 150 mm./hora)

∴ ± 1 bajada cada 3 módulos CAPFCE



- Las bajadas se conectan a un caño que conduce las aguas pluviales caídas en azotea, a la Fosa Séptica.

4) INSTALACION ELECTRICA

- Biblioteca y Aulas: $l = 9.36$ Area = 74.88 m^2
 $a = 8.00$
 $h = 3.15$

- Iluminación directa.

- Lámparas fluorescentes.

- Separación entre lámparas = 1 vez la altura.

- Nivel de iluminación = 400 lux

Nº de lámparas:

$$1 \times h = x$$

$$x^2 = m^2$$

$$\therefore x = 3.15$$

$$(3.15)^2 = m^2 = m^2/\text{lámp.} = 9.92 \text{ m}^2 \quad \therefore \frac{\text{Area}}{m^2/\text{lámp.}} = \text{Nº lámparas.}$$

$$\frac{74.88 \text{ m}^2}{9.92 \text{ m}^2/\text{lámp.}} = 7.54 \text{ lámparas, digamos 6 LAMPARAS.}$$

Nivel requerido de iluminación: $\frac{\text{Area} \times \text{lux}}{\text{Coef.} \underline{U} \times \text{CoefM}} = x \text{ lux/m}^2$

$$\frac{74.88 \times 400}{0.45 \times 0.70} = \frac{29,952}{0.315} = 95,085.7 \text{ lúmenes}$$

$$\frac{95,085.7}{6} = 15,847.6 \text{ lúmenes} \times \text{lámpara}$$

Cada charola = 634 w = 4 tubos de 160 w.

Carga eléctrica por lámpara (a 25 watts x lúmen)

$$\frac{15,847.6}{25} = 633.9 \text{ lámp./watts} \quad \times 6 \text{ lámparas} = 3,803.4 \text{ watts} = \text{carga eléctrica por aula para iluminación.}$$

Lo que puede entenderse como 2 lámparas de 633.9 = 2 x 634 watts por cada módulo 3.06 x 8.00

Aula tipo = 6 lámparas = 3,803.4 watts.

Biblioteca= " " " "

Laboratorio= 6 lámparas= 3,803.4 watts.

Taller = 8 " = 5,072 watts. (Por cálculo, 5,046.8 watts).

Dirección = 4 lámparas= 2,536 watts.

Carga total por local

- Aula tipo: Iluminación = 3,804 watts
 2 contactos (125) = 250 watts
 4,054 watts
- Biblioteca: Iluminación = 3,804 watts
 2 contactos = 250 watts
 4,054 watts.
- Dirección: Iluminación = 2,536 watts.
 3 contactos (x125c/u)= 375 watts
 2,911 watts
- Taller: Iluminación = 5,072 watts
 4 contactos (x 125) = 500 watts
 5,572 watts
- Pórtico acceso: Iluminación = 5 lámparas x 150 cada una = 750 watts
- Laboratorio: Iluminación = 3,804 watts
 4 contactos = 500 watts
 4,304 watts

- Cooperativa: Iluminación = 634 watts
 2 contactos = 250 watts
 884 watts

- Sanitarios: Iluminación Área 48.96 m² - a 150 lux

$$\frac{48.96 \times 150}{0.45 \times 0.70} = 23,314 \text{ lux/m}^2 = \text{lúmenes}$$

23,314 6 lámparas = 3,885.7 lúmenes/lámpara.

$$\frac{3,885.7}{25} = 155.4 \text{ watts x lámpara}$$

$$\underline{\hspace{1.5cm}} \text{ x 6 lámparas}$$

932.5 watts x iluminación general.

+ 2 lámparas de 60 watts = 120 watts en el ducto

+ 1 contacto 125 watts en el ducto
 1,177.5

≈ 1,178 watts

- Vivienda:

Requerimientos: Cocina	300 lux + 2 contactos.
Baño	150 lux + 1 contacto.
Lavadero	300 lux + 1 contacto.
Recámara	150 lux + 1 contacto.
Sala	300 lux + 2 contactos.
Circulación	150 lux
Exterior	350 lux

$$\text{Coef. M} = 0.65$$

$$\text{Coef. V} = \frac{0.8}{0.520}$$

$$0.520$$

- Areas:

Recámara	3.5 x 3.06 = 11 m ²
Sala	5.5 x 3.06 = 17 m ²
Circulación	1.2 x 3.06 = 3.6 m ²
Baño	2.1 x 2.1 = 2.4 m ²
Cocina	2.6 x 1.9 = 5 m ²
Lavadero	1.0 x 1.9 = 2 m ²

$$\therefore \text{Recámara} = \frac{11 \times 150}{0.52} = 3,173 \text{ lámparas/lúmenes } \times 25 = 126.9 \text{ watts.}$$

$$\text{Sala} = \frac{17 \times 300}{0.52} = 9,807.6 \text{ l/l } \times 25 = 392.3 \text{ watts.}$$

$$\text{Circulación} = \frac{3.6 \times 150}{0.52} = 1,038 \text{ l/l} \times 25 = 41 \text{ } \underline{\quad} 60 \text{ watts}$$

$$\text{Baño} = \frac{2.4 \times 150}{0.52} = 692.3 \text{ l/l} \times 25 = 27 \text{ } \underline{\quad} 60 \text{ watts}$$

$$\text{Cocina} = \frac{5 \times 300}{0.52} = 2,884.6 \text{ l/l} \times 25 = 115.3 \text{ } \underline{\quad} 150 \text{ watts}$$

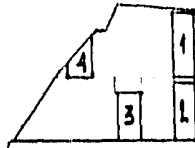
$$\text{Exteriores} = \frac{15 \times 350}{0.52} = 10,096 \times 25 = 403.8 \text{ } \underline{\quad} 200 \text{ watts}$$

$$\text{Lavadero} = \frac{2 \times 300}{0.52} = 1,153.8 \times 25 = 46 \text{ } \underline{\quad} 60 \text{ watts}$$

$$\text{Total carga eléctrica iluminación} = 1,049.2 \text{ } \underline{\quad} 1,050 \text{ watts}$$

$$+ 7 \text{ contactos} \times 125 \text{ c/u} = \underline{\quad 875 \text{ watts}} \quad \underline{\quad}$$

$$\text{TOTAL CARGA VIVIENDA} = 1,925 \text{ watts}$$

Total carga x EdificioExteriores

Circulación = 150 w.

Cada 2 módulos de 3.06

Edificio 1: 3 aulas + Taller + Cooperativa + Circulación =

$$(4,054 \times 3) + 5,572 + 884 + (6 \times 150) = 19,438 \text{ watts.}$$

$$+ \text{iluminación patio } (8 \times 150) = 1,200 \text{ watts} = 20,638 \text{ w.}$$

Edificio 2: 4 aulas + circulación

$$(4,054 \times 4) + (6 \times 150) = 17,116 \text{ watts.}$$

Edificio 3: Laboratorio + Dirección + Biblioteca + Sanitarios + Circulación

$$4,304 + 2,911 + 4,054 + 1,178 + (6 \times 150) = 13,077 \text{ watts.}$$

Vivienda: 1,925 watts + Circulación Patio (= 900 watts) = 2,825 watts.Cuarto de máquinas: Bomba + iluminación

$$1,865 + (2 \times 200 \text{ w}) = 2,265 \text{ watts.}$$

Suponiendo circuitos de 7 1,950 watts: tengo 2 circuitos x aula de iluminación

Edificio 1: $C_1 =$ P.A. Edificio 1 - Aula 1 $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

$C_2 =$ _____ 1 _____ = 1,902 w.

$C_3 =$ _____ 2 _____ = 1,902 w.

$C_4 =$ _____ 2 _____ = 1,902 w.

$C_5 =$ _____	Coop. iluminación + 2 contactos = 884 w.	}	1,834 w.
	+ 4 contactos aulas 1 y 2 = 500 w.		
	+ 3 lámp. x 150 - circulación = 450 w.		

$C_6 =$ P.B. Edificio 1 - Aula 3 - $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

$C_7 =$ P.B. Edificio 1 - Taller - 3 lámparas = 1,902 w.

$C_8 =$ P.B. Edificio 1 - Taller - 3 lámparas = 1,902 w.

$C_9 =$ P.B. Edificio 1 - Taller - 2 lámparas + 4 ~~#~~ = 1,768 w.

$C_{10} =$ P.B. Edificio 1-2 ~~#~~ aula 3 + circulación + iluminación patio = 1,900 w.

$C_{11} =$ Aula 3 - $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

Edificio 2:

$C_{12} =$ P.A. Edificio 2 - Aula 1 $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

$C_{13} =$ P.A. Edificio 2 - Aula 1 $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

$C_{14} =$ P.A. Edificio 2 - Circulación + 4 #	= 950 w.	}	1,900 w.
P.B. Edificio 2 - Circulación + 4 #	= 950 w.		

$C_{15} =$ P.A. Edificio 2 - Aula 2 - $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

$C_{16} =$ P.A. Edificio 2 - Aula 2 - $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

$C_{17} =$ P.B. Edificio 2 - Aula 3 - $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

$C_{18} =$ P.B. Edificio 2 - Aula 3 - $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

$C_{19} =$ P.B. Aula 4 - $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

$C_{20} =$ P.B. Aula 4 - $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

- Edificio 3 :

C₂₁ = P.A. Edificio 3 - Dirección. 3 lámparas = 1,902 w.

C₂₂ = P.A. Edificio 3 - Dirección = 1 lámpara + 3 = 1,009 w.

- Biblioteca = 2 ~~l~~ = 250 w.

- Circulación = 450 w.

1,709 w.

C₂₃ = P.A. Edificio 3 - Biblioteca - $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

C₂₄ = P.A. Edificio 3 - Biblioteca - $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

C₂₅ = P.B. Edificio 3 - $\frac{1}{2}$ luz Cuarto de máquinas = 200 w.

- Sanitarios = 1,178 w.

- Circulación = 450 w.

1,828 w.

C₂₆ = P.B. Edificio 3 - Laboratorio - $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

C₂₇ = P.B. Edificio 3 - Laboratorio - $\frac{1}{2}$ iluminación = 1,902 w.

C₂₈ = P.B. Edificio 3 - Circulación: iluminación = 450 w.

- Pórtico: iluminación = 750 w.

- Laboratorio: 4 ~~l~~ = 500 w.

- $\frac{1}{2}$ luz cuarto de máquinas = 200 w.

1,700 w.

C₂₉ = P.B. Edificio 3 - Motor bomba = 1,865 w.

C₃₀ = P.B. Vivienda - Carga total = 1,925 w.

	A	B	C	Protección por AMPERES
C ₁	1,902			20 para todos los circuitos
C ₂	1,902			.*. <u>Todos con cable del 12</u>
C ₃	1,902			
C ₄		1,902		
C ₅		1,834		
C ₆		1,902		
C ₇			1,902	
C ₈			1,902	
C ₉			1,768	
C ₁₀	1,900			
C ₁₁	1,902			
C ₁₂	1,902			
C ₁₃		1,902		
C ₁₄		1,900		
C ₁₅		1,902		
C ₁₆			1,902	
C ₁₇			1,902	
C ₁₈			1,902	
C ₁₉	1,902			

	A	B	C	Protección por AMPERES
C ₂₀	1,902			
C ₂₁	1,902			
C ₂₂	1,709			
C ₂₃		1,902		
C ₂₄		1,902		
C ₂₅		1,828		
C ₂₆		1,902		
C ₂₇			1,902	
C ₂₈			1,900	
C ₂₉			1,865	
C ₃₀			1,925	
	18,825	18,876	18,870	

Protección por circuito:

$$I = \frac{W}{E_n \times \cos} = \frac{W}{110 \times 0.85} = \frac{W}{93.5}$$

$$C_{30} = \frac{1,925}{93.5} = 20.5 \text{ amperes}$$

$$I_c = 20.5 \times 0.85 = 17.49 \approx 20 \text{ AMPERES}$$

$$C_{22} = \frac{1,709}{93.5} = 18.27 \text{ amperes}$$

$$I_c = 18.27 \times 0.85 = 15.5 \approx 20 \text{ AMPERES}$$

- Todos los circuitos con protección de 20 AMPERES .'. Todos con cable del 12.

- Habrá 4 Centros de CARGA:

- 1.- circuitos del 1 al 11.
- 2.- circuitos del 12 al 20.
- 3.- circuitos del 21 al 28.
- 4.- circuitos del 29 y 30.

- El tablero general estará ubicado en el cuarto de máquinas (Cruce de ejes A' - 10)



- Cuadro de Cargas Edificio 1

Cto.	640 4 x 160 w.	125	150	Protección	F A S E S		
					A	B	C
1	3			20 A	1,920		
2	3			20 A	1,920		
3	3			20 A	1,920		
4	3			20 A		1,920	
5	1	6	3	20 A		1,840	
6	3			20 A		1,920	
7	3			20 A			1,920
8	3			20 A			1,920
9	2	4		20 A			1,780
10		2	11	20 A	1,900		
11	3			20 A	1,920		

P.A.





P.B.

- Cuadro de Cargas Edificio 2

Cto.	640			Protección	F A S E S		
	4 x 160	125	150		A	B	C
12	3			20 A	1,920		
13	3			20 A		1,920	
14		8	6	20 A		1,900	
15	3			20 A		1,920	
16	3			20 A			1,920
17	3			20 A			1,920
18	3			20 A			1,920
19	3			20 A	1,920		
20	3			20 A	1,920		

Circuitos:
 12-13-15-16 = P.A.
 14-17-18-19-20= P.B.

- Cuadro de Cargas Edificio 3

Cto.	640 4 x 160					Protección	F A S E S		
							A	B	C
21	3					20 A	1,920		
22	1	5	3			20 A	1,715		
23	3					20 A		1,920	
24	3					20 A		1,920	
25	3 320 2x160	1	3	2	1	20 A		1,855	
26	3					20 A		1,920	
27	3					20 A			1,920
28		4	9		1	20 A			1,900





P.A.

P.B.

- Cuadro de Cargas Cuarto Máquinas.

Cto.	Motor bomba	Protección	FASE C
29	1,865 w.	20 A	1,865

- Cuadro de Cargas Vivienda

Cto.					Protección	F A S E S		
	60	200	150	125		A	B	C
30	4	1	4	7	20 A			1,920

Simbología

Lámpara de 60, 200: 150 w.



contacto de 125 w.



charola con 4 tubos de 160 w. c/u.

CAPITULO III

CUANTIFICACION DE MANO DE OBRA Y MATERIALES

Cuantificación de la mano de obra: \$ 3.816,081.2 + F.S. y C. = 3.939, 050.00 ₡

1.- Cimentación (Excavación, Nivelación, Trazo, Volumen, de Mamposteo y Cuantificación de Drenaje, Nº de registros).

. Trazo: Considerando a \$ 15.00 el m²

$$1,950 \text{ m}^2 \times 15 = \$ 29,250$$

. Excavación: Considerando a \$ 415 el m³

$$\text{zapatas aisladas de } 1.6 \times 1.6 \times 1.47 = 3.76 \text{ m}^2 \times 47 \text{ zapatas} = 176.7 \text{ m}^3$$

+ fosa séptica 36

+ cisterna 15

$$= 231 \text{ m}^3$$

x 415

$$\$ 95,865$$

. Nivelación: Considerando \$ 110 el m²

$$1,950 \text{ m}^2 \times 110 = \$ 214,500$$

. Acarreos: Considerando \$ 200 el m³

$$\text{Aproximadamente } 600 \text{ m}^3 \times 200 = \$ 120,000$$

. Plantillas: Considerando \$ 200 el metro lineal.

$$\text{Escuela (205.4) + F.S. y C. (50 ml.)} = 255.4 \text{ ml.} \times \$ 200 \text{ ml.} = \$ 51,080$$

03

. Cadenas de desplante: Considerando a \$ 320 ml.

$$255.4 \text{ ml.} \times 320 = \$ 81,728$$

. Drenaje: Considerando \$ 250 ml.

$$250 \times 11 \text{ metros} = \$ 2,750$$

. Registros: 5 r. x \$ 3,000 c/u = \$ 15,000

2.- Muros (de block hueco, 6 x 12 x 20)

. Edificio 1: Eje B": $(2.95 \times 3.06 \times 7) \times 2 = 126.38 \text{ m}^2$

Ejes 1, 4, 7, 8: $8 \times 2.95 \times 6 = 141.6 \text{ m}^2$

Murete Eje A": $(0.95 \times 3.06 \times 7) \times 2 = 40.7 \text{ m}^2$

. Edificio 2: Eje B": $(2.95 \times 3.06 \times 6) \times 2 = 108.32 \text{ m}^2$

Ejes 9, 12, 15: $(8 \times 2.95) \times 6 = 141.6 \text{ m}^2$

Murete Eje A": $(0.95 \times 3.06 \times 6) \times 2 = 34.9 \text{ m}^2$

. Edificio 3: Eje A': $(2.95 \times 3.06 \times 5) \times 2 = 90.27 \text{ m}^2$

Ejes 10, 12, 15: $8 \times 2.95 \times 6 = 141.6 \text{ m}^2$

Murete Eje B': $(0.95 \times 3.06 \times 5) \times 2 = 29.1 \text{ m}^2$

. Vivienda/Bodega: Eje 6: $2.95 \times 8 = 23.6 \text{ m}^2$
 Eje 8: $0.95 \times 8 = 7.6 \text{ m}^2$
 Eje A: $0.95 \times 5 = 4.75 \text{ m}^2$
 Eje B: $= \underline{26.4 \text{ m}^2}$
 Valor Total $= 62.35 \text{ m}^2$

. Total Muros: $916.82 \text{ m}^2 + (10 \times 2.95) \overset{\curvearrowright}{\text{interiores}} = 946.32 \text{ m}^2 = 950 \text{ m}^2$ a \$ 300 el $\text{m}^2 = \$ 285,000$

3.- Estructura y Entrepisos:

. Trabes: Edificio 1: $\text{ml} = [(8 \times 2) \times 8\text{m}] + [(14 \times 2) \times 3.06] = 128 + 85.7$
 Edificio 2: $\text{ml} = [(7 \times 2) \times 8\text{m}] + [(12 \times 2) \times 3.06] = 112 + 73.4$
 Edificio 3: $\text{ml} = [(6 \times 2) \times 8\text{m}] + [(10 \times 2) \times 3.06] = 96 + 61.2$
 Vivienda: $\text{ml} = (3 \times 8 \text{ m}) + (2 \times 3.06) \text{-----} = 24 + 6.12 + (\text{Trabes F.S. y C.} = 60)$

Total = $646.4 = 650 \text{ ml. de trabes} \times 400 \text{ \$/ml} = \$ 260,000$

. Columnas: Edificio 1: 32
 Edificio 2: 28 Total= 89 columnas $\times 3.4 \text{ m. c/u} = 303 \text{ ml.} \times \$ 450 \text{ el ml.} =$
 Edificio 3: 24 $= \$136,350$
 Vivienda: 5

. Castillos: Edificio 1: 5 puertas + 6 paños = 23 castillos.

Edificio 2: 4 " + 6 " = 22 castillos.

Edificio 3: 5 " + 6 " = 23 castillos.

Vivienda: = 12 castillos.

Total = 80 castillos x 2.95 ml. c/u = 236 ml.

236 ml. a \$ 320 ml. = \$ 75,520

. Losas: Edificio 1: $(8 \times 3.06 \times 7) \times 2 = 342.72 \text{ m}^2$

Edificio 2: $(8 \times 3.06 \times 6) \times 2 = 293.76 \text{ m}^2$

Edificio 3: $(8 \times 3.06 \times 5) \times 2 = 244.8 \text{ m}^2$

Vivienda: $8 \times 3.06 \times 2 = 48.96 \text{ m}^2$

Bodega: $(8 \times 11) \times 2 = 44 \text{ m}^2$

Total = 974.24 m^2 a \$ 920 el $\text{m}^2 = \$ 896,300$

4.- Impermeabilización

. Cadenas: $255.4 \text{ ml} \times \$ 30 \text{ el ml.} = \$ 7,662$

. Azoteas: $533.6 \text{ m}^2 \times \$ 60 \text{ el m}^2 = \$ 32,016$

TOTAL = \$ 39,678

5.- Herrería y Acabados

. Herrería: 48 piezas menores de 2×2 a \$ 400 cada pieza = \$ 19,200

18 cancelos menores de 3×2.4 a \$ 500 = \$ 9,000

TOTAL= \$ 28,200

. Firmes de Concreto Simple: (Areas de losas) = $974.24 \text{ m}^2 \times 200 = \$ 194,848$

. Colocación de Pisos de Cerámica: $930 \text{ m}^2 \times 650 \text{ \$/m}^2 = \$ 604,500$

. Yesos: a \$ 270 el m^2

- Cielorrasos: $974.2 \times 270 = \$ 263,044.8$

. Pintura Vinílica: $(974.2 \text{ m}^2 \text{ cielorrasos} + 990 \text{ m}^2 \text{ Muros}) \times \$ 70 \text{ el m}^2 = \$ 137,439.4$

. Enladrillado, Tezontle y Escobillado de Azotea:

Areas azotea = $533.6 \text{ m}^2 \times \$ 480 \text{ el m}^2 = 256,128 \text{ pesos.}$

. Instalaciones:

Plomería: Escuela.- 18 muebles de baño.

4 muebles de laboratorio.

6 tinacos.

Vivienda.- 6 muebles (1vc; 3 freg; 1 boiler, 1 ducha)

T. 34 muebles x \$ 850 colocación de c/u = \$ 28,900

Cuantificación de los materiales. - Aprox. \$ 4.947,127.5 + F.S. y C. = \$ 5.234,054.7

1.- Plantillas.

Concreto pobre de f'c = 100 kg/cm²

Volumen = 255.4 x 1.6 x 0.05 = 20.4 m³

Componentes: Cemento.- 273 kg/m³

Grava.- 0.656 m³

Arena.- 0.542 m³

∴ Cemento: 5,569.2 kg a \$ 8,956 el kg = \$ 49,877.7

Arena: 13.38 m³ a \$ 800 el m³ = \$ 10,705.9

Grava: 11.05 m³ a \$ 800 el m³ = \$ 8,845.4

TOTAL \$= 69,429.04

2.- Cadenas de Desplante.

Longitud = 255.4 ml. f'c = 200 kg.

Sección 20 x 20, armada con 4 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" ^e 30 cms. x 0.041

Componentes = Cemento: 0.368 ton./m³

Arena: 0.510 m³

Grava: 0.643 m³

∴ Cemento: 3,853.47 kg. a \$ 8,956 el kg = \$ 34,511.67

Arena: 5.11 m³ a \$ 800 el m³ = \$ 4,088

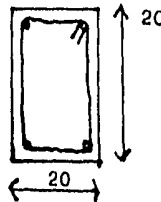
Grava: 6.64 m³ a \$ 800 el m³ = \$ 5,312.3

. Varillas: 4 de 3/8" x 255.4 = 1,021.6 ml.

Peso específico = 0.557 kg. x 1,021.6 = 569.73 kg.

Costo por tonelada = \$ 60,424.34 x 0.569 = \$ 34,383.3

. Estribos: 255.4 ml. de varillas $\frac{1}{4}$ 0.30 m. (espacio entre estribos) = 852 estribos.



= 0.85 mts. x 852 = 724.2 ml.

x 0.25 kg/ml.

181 kg.

x \$80 el kg.

\$ 14,484

. Cimbra: barrote 2" x 4 x 8 Considerando 7 usos

0.20 barrote/ml. x 255.4 = 51.1 = 52 barrotes x \$ 200 = \$ 10,400

. Clavo: 0.10 kgs./ml. x 255.4 = 25.54 kg. x 98.26 \$ = \$ 2,509.56

. Diesel: 0.3 ltros./ml. x 255.4 = 76.62 litros x 19 \$ = \$ 1,455.78

TOTAL CADENAS = \$ 43,911.97 concreto.

\$ 48,867.3 varillas + estribos.

\$ 14,365.34 cimbra + clavos + diesel.

\$107,144.61

3.- Drenaje:

tubo de fo.fo. 4": 11 mtrs. x \$ 1,680 el m. = \$ 18,480

tubería asbesto-cemento: 11 mtrs. x \$ 1,680 el m. = \$ 18,480

TOTAL = \$ 39,960

4.- Registros: (60 x 40 x 100) de tabique rojo recocido junteado con mortero cemento.

Arena 1:5 acabado pulido plantilla de concreto f'c = 150 kg/cm²

- Tabique = 0.132 a \$ 5,500 el millar = \$ 726

- Plantilla = 0.088 - Componentes: Cemento.- 0.326 ton.

Arena.- 0.536 m³

Grava.- 0.650 m³

∴ para 1 m³

Cemento = 0.088 x 326 = 29 kg x \$ 8.956 = \$ 259.72

Arena = 0.088 x 0.536 = 0.047 m³ x \$ 800 = \$ 37.60

Grava = 0.088 x 0.65 = 0.057 m³ x \$ 800 = \$ 45.60

- Mortero = 1:5 Cantidad 0.044

Componentes: Cemento.- 0.36 ton.

Arena.- 1.23 m³

∴ para 1 m³ : Cemento = 0.044 x 0.36 = 15.84 kg. x 8.956 = \$ 142

Arena = 0.044 x 1.23 = 0.054 m³ x 800 = \$ 43.29

- Marco y contramarco para tapa de registro= \$ 1,600

TOTAL PARA UN REGISTRO = \$ 2,150

TOTAL POR 5 REGISTROS = \$10,750

5.- Muros: asentados con mortero 1:5 - (área = 990 m²)

- Nº de piezas = 980 m² X 70 piezas el m² = 69,300 piezas x \$ 9.50 c/u = \$ 658,350

- Mortero 1:5 = 0.027 m³

Componentes: Cemento.- 0.36 ton.

Arena.- 1.23 m³

∴ Cemento: 0.027 x 360 kg. = 9.72 kg. x 990 m = 9,622.8 kg. x 8.956 \$/kg= \$ 86,181.8

Arena: 0.027 x 1.23 m³ = 0.0332 x 990 = 32.86 m³ x \$ 800/m³= \$ 26,299.4

TOTAL MUROS = \$ 770,826.2
=====

6.- Trabes: de concreto armado - Sección 25 x 45

m1 = 597.4

concreto f'c = 200 kg/cm²

Area = 0.1125 m³

Componentes del concreto: Cemento.- 0.368 ton.

Arena.- 0.531 m³

Grava.- 0.643 m³

- Cemento = 368 kg. x 0.1125 = 41.4 kg. x 597.4 ml. = 24,732.36 kg. x \$ 8.956 =	\$ 221,503.01
- Arena = 0.531 x 0.1125 = 0.059 m ³ x 597.4 = 35.68 m ³ x \$ 800 =	\$ 28,594.74
- Grava = 0.643 x 0.1125 = 0.072 x 597.4 = 43.21 m ³ x \$ 800 =	\$ 34,571.53
TOTAL CONCRETO =	\$ 284,669.28
	=====

∴ a reserva de hacer el cálculo: Total aprox. varillas = \$ 305,000

Total aprox. cimbra = \$ 80,000

7.- Castillos: ahogados en block hueco, armados con una varilla de 3/8"

80 castillos x 2.95 m = 236 ml. x 0.577 kg. cada ml. = 131,452 kg.

∴ 131,452 kg. de varilla 3/8" = 0.13145 ton. x \$ 60,424.3 la ton. = TOTAL VARILLA = \$ 7,924.9

- Concreto: 0.011 m³; Cemento = 0.326 ton.

Grava = 0.650 m³

Arena = 0.536 m³

∴ Cemento = 0.011 x 326 kg. = 3.586 kg. x 236 ml. = 846.3 kg. x \$ 8.956 = \$ 7,579.42

Grava = 0.011 x 0.650 = 0.0071 m³ x 236 = 1.67 m³ x 800 = \$ 1,263.89

Arena = 0.011 x 0.536 = 0.0058 x 236 = 1.39 m³ x 800 = \$ 1,113.16

TOTAL CONCRETO = \$ 17,881.37

=====

9.- Relleno y enladrillado azotea (considerando \$ 180/m² material.

$$533.6 \text{ m}^2 \times 180 \text{ \$/m}^2 = \underline{\underline{\$ 96,048}}$$

10.- Piso de Cerámica (considerando \$ 500 el m²

$$(\text{Area de losa}) = 974 \text{ m}^2 \times 500 = \underline{\underline{\$ 487,000}}$$

11.- Pintura : Considerando \$/m² = 185

$$\text{Muros} = 916.82 \text{ m}^2 + 29.5 \text{ m}^2 = 950 \text{ m}^2$$

$$\text{Plafones} = 974.2 = \underline{975 \text{ m}^2}$$

$$1,925$$

$$\underline{\times 185}$$

$$\underline{\underline{\$ 356,125}}$$

12.- Herrería: Considerando \$ 4,000 el m²

$$\text{Son aprox. } 92 \text{ m}^2 \times 4,000 \text{ \$/m}^2 = \underline{\underline{\$ 368,000}}$$

Quantificación Cisterna

$$\text{Excavación: } \$ 315 \text{ m}^3 \times 12 \text{ m}^3 = \$ 3,700$$

$$\text{Concreto: } \$ 3,203 \text{ m}^2 \times 52 \text{ m}^2 = \underline{\underline{\$ 170,716}}$$

$$\text{TOTAL} = \underline{\underline{\$ 174,416}}$$

$$\therefore \text{aprox. } 30\% \text{ Mano de obra} = \$ 52,324.8$$

$$20\% \text{ material} = \underline{\underline{\$ 122,091.2}}$$

- Cuantificación Fosa Séptica

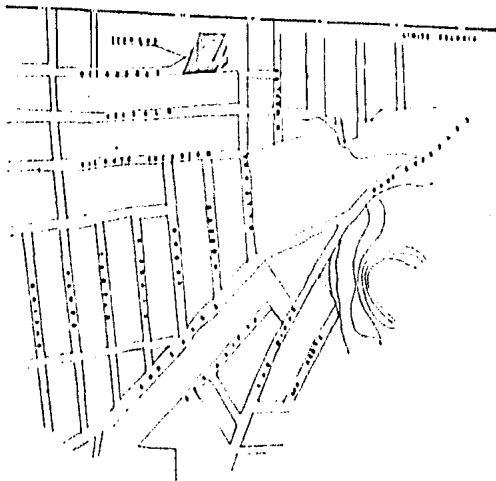
Excavación: \$ 315 m³ x 18 m³ = \$ 5,670

Concreto: \$ 3,283 m² x 70 m² = \$ 229,870

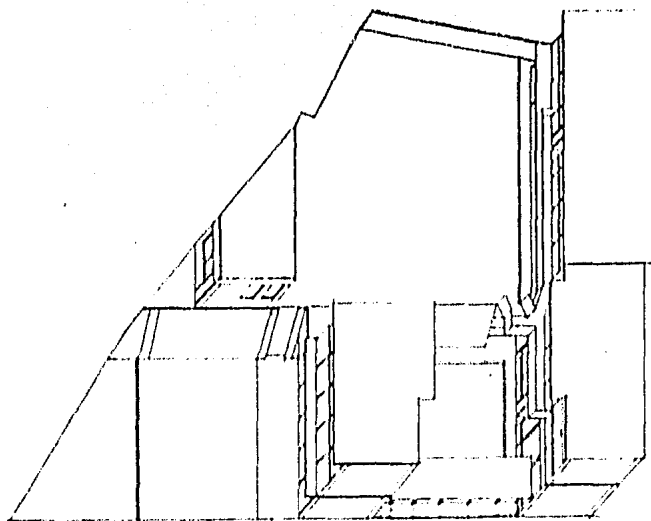
TOTAL = \$ 235,480

∴ aprox. 30% Mano de obra = \$ 70,644

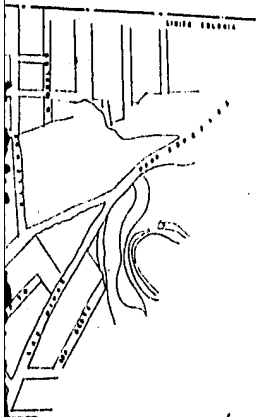
70% Material = \$ 164,836



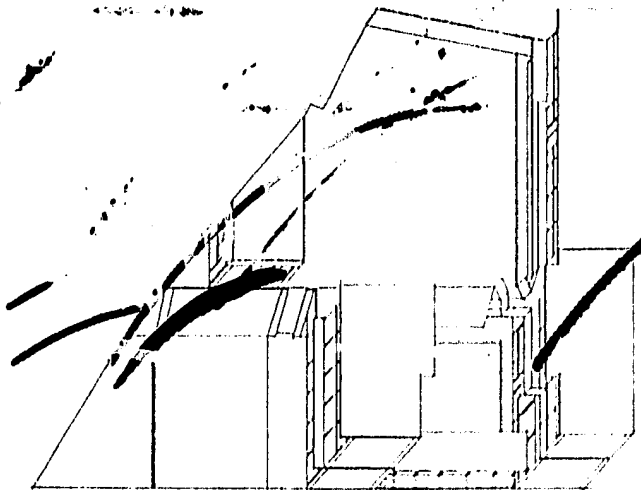
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN
esc. 1:2000



ISOMETRICO



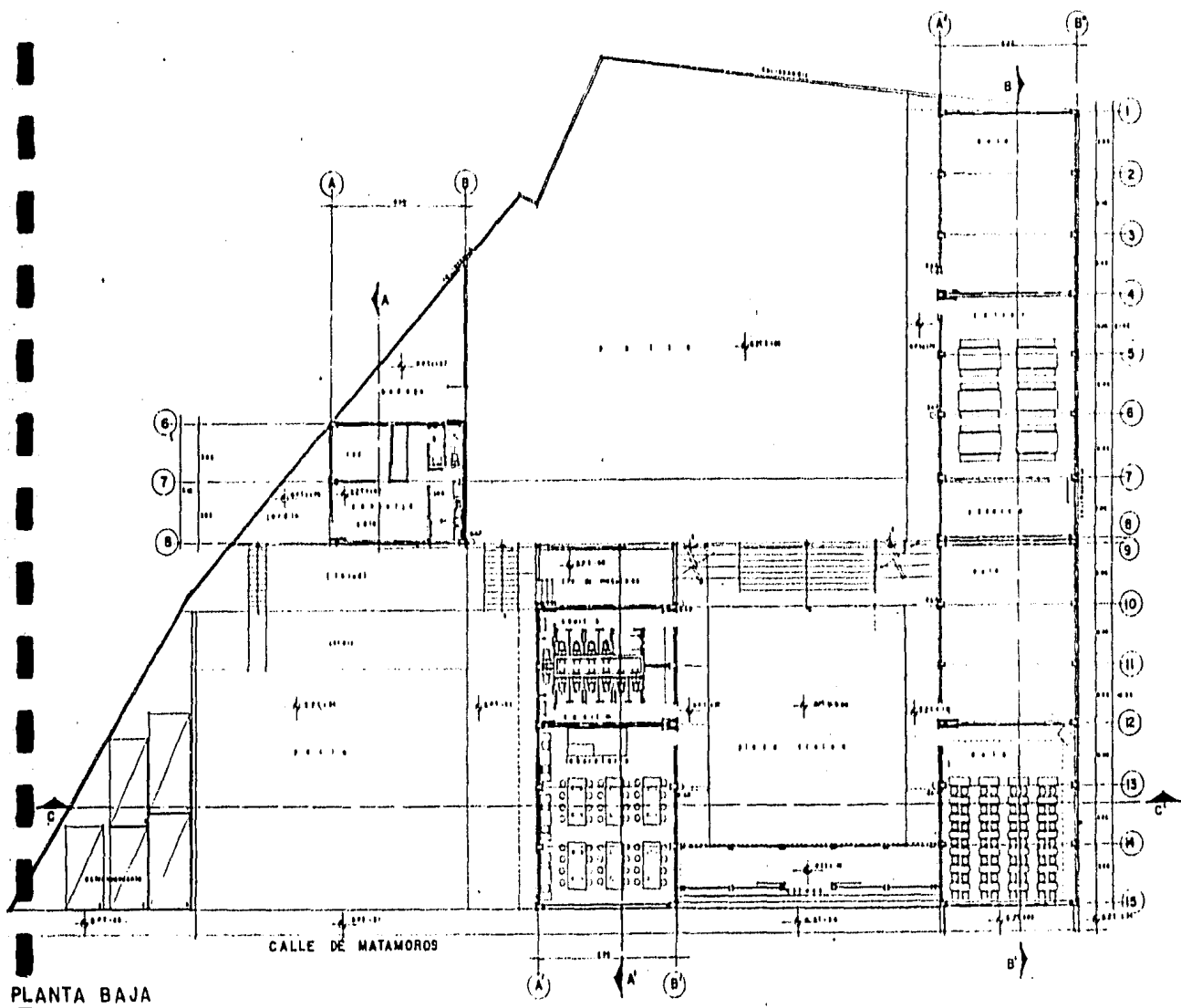
ZACION



ISOMETRICO

ESCUELA TELESECUNDARIA
UBICACION SANTIAGO ACAHUALTEPEC
IZTAPALAPA DE ESC
PLANO ARQUITECTONICO Isometrico y sitequt sMa

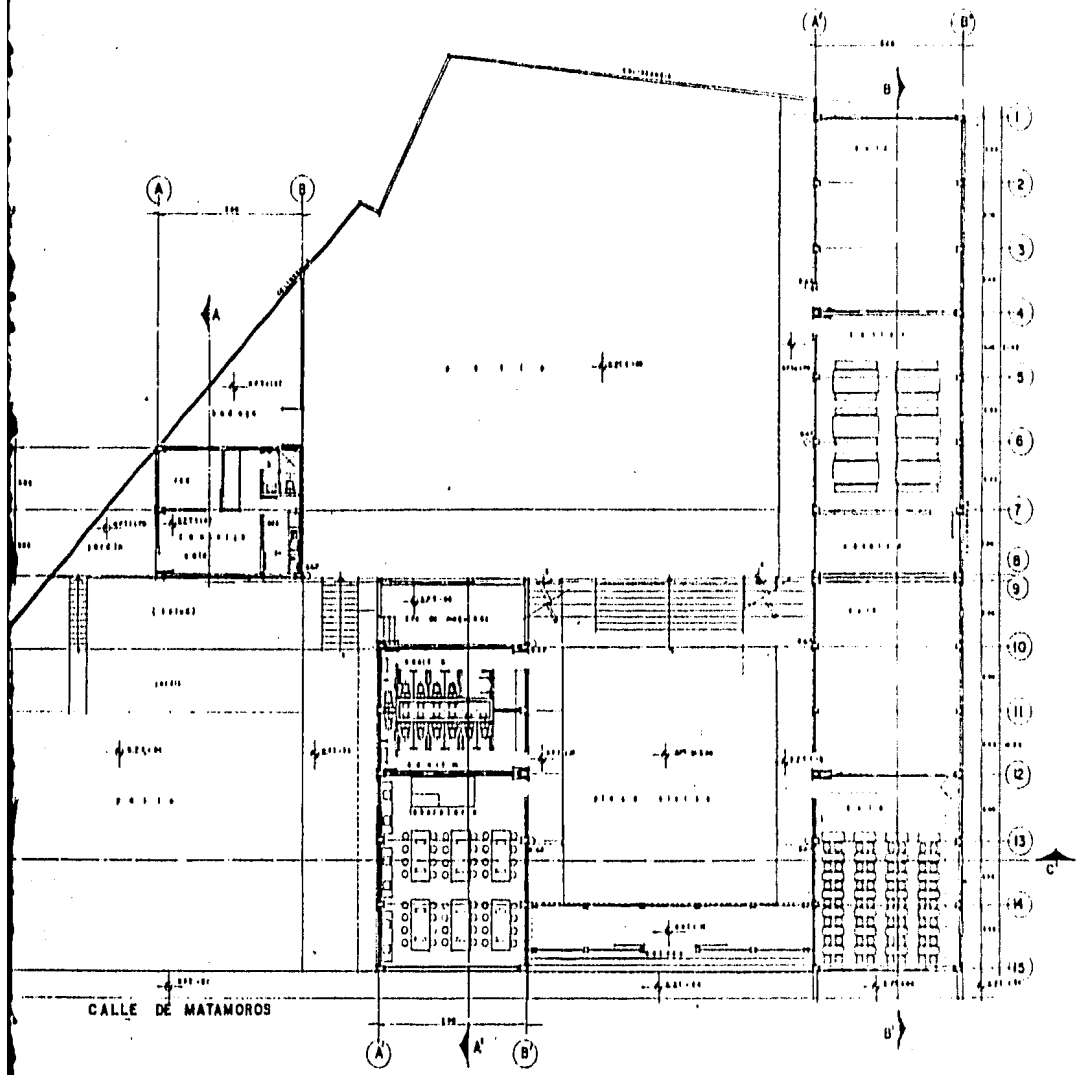
PEDRO C. SONDREGUER CALVEIRA
TERNA 8
TALLER MAX GETTO FAUUNAM



PLANTA BAJA

ESCUELA TETI
 UBICACION SAN
 JET/
 PLANO: ARQUIT
 planta

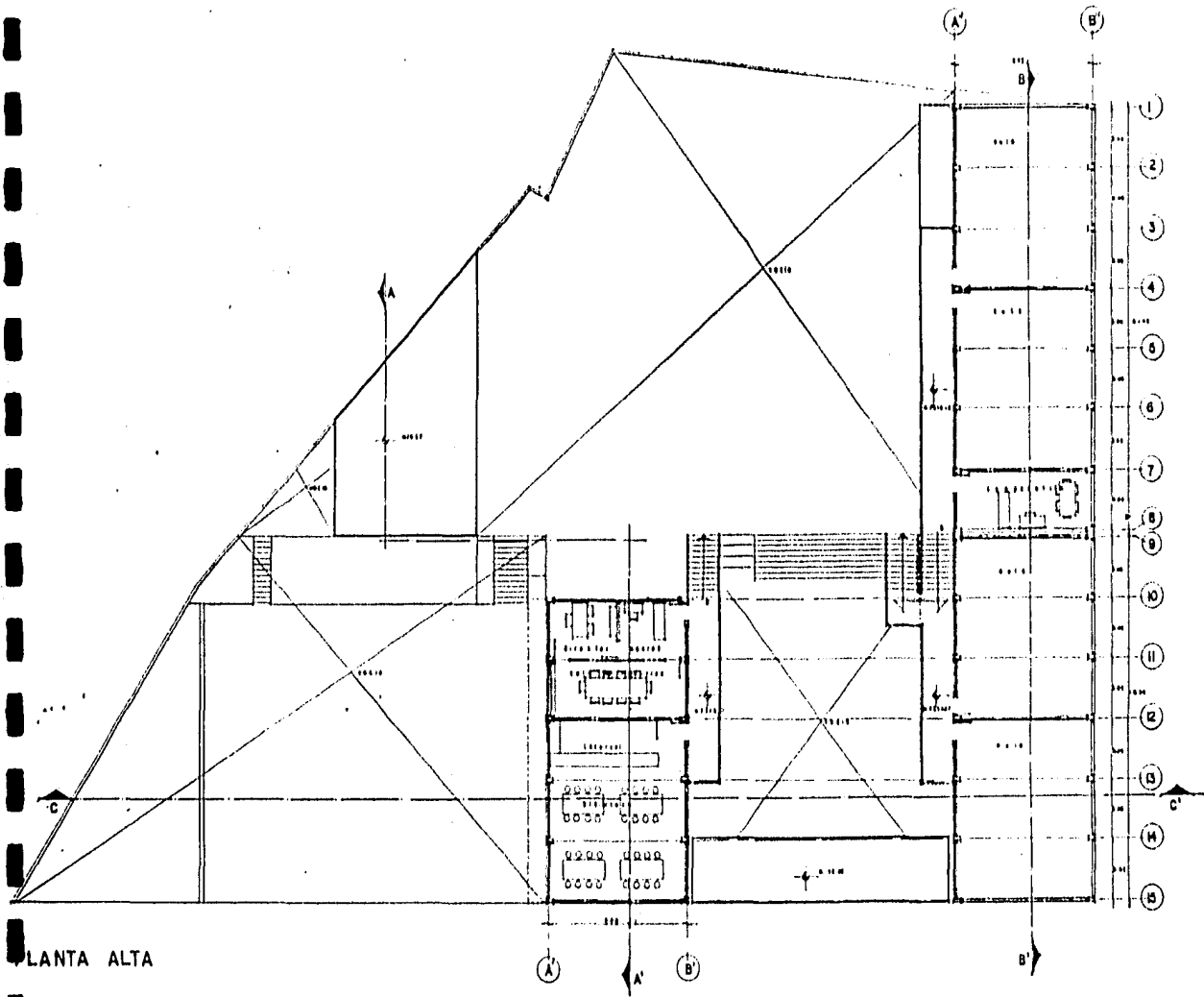
PEDRO C. BOND
 TERNAS
 TALLER MAX



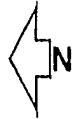
ESCUELA SECUNDARIA
 UBICACION: ANILIM, ACANUAL, OPEC
 IZTAPALAPA
 PLANO ARQUITECTONICO
 planta baja

ESC.
 1:100
 A-1

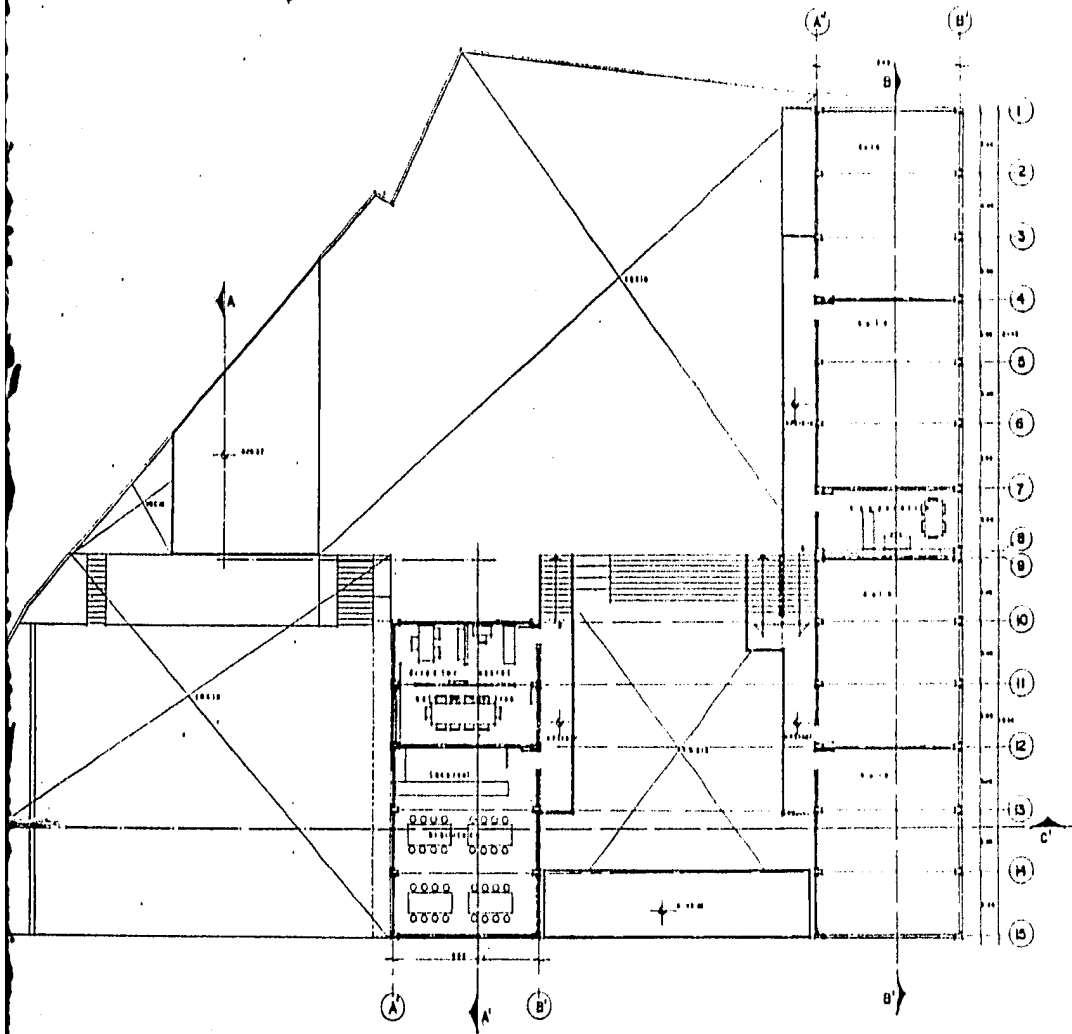
PEDRO C. S. INGENIERO EN CARRETERA
 TERNA S
 TALLER MAX SETTO FALSA M.



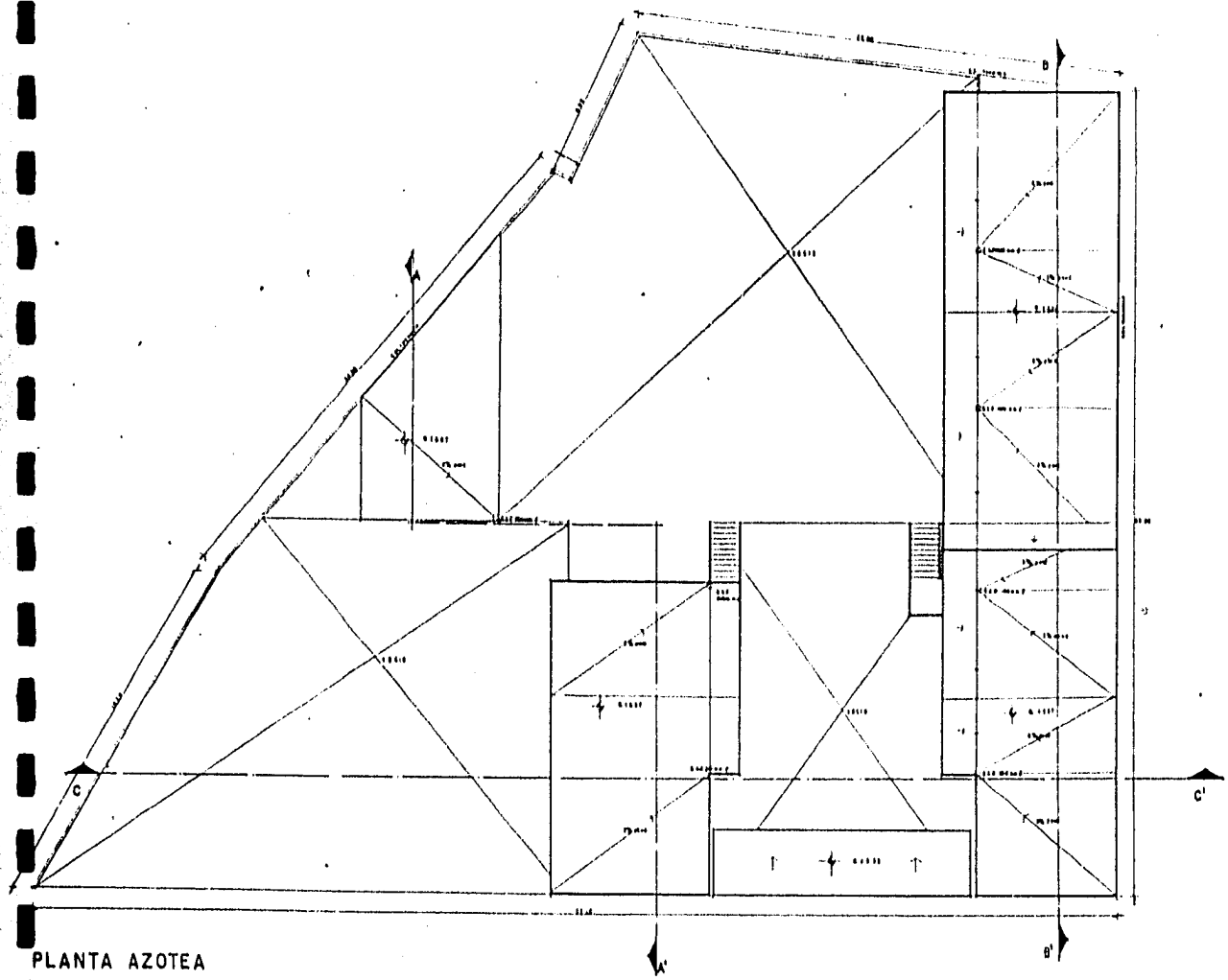
LANTA ALTA



ESCUELA TÉCNICA DE INGENIERÍA
 UBICACIÓN: SANTIAGO DE CHILE
 PLANO: ARQUITECTO
 PLANTA: 1ª FLOJ
 PEDRO C. BONDER
 TERNAS
 TALLER MAX CE



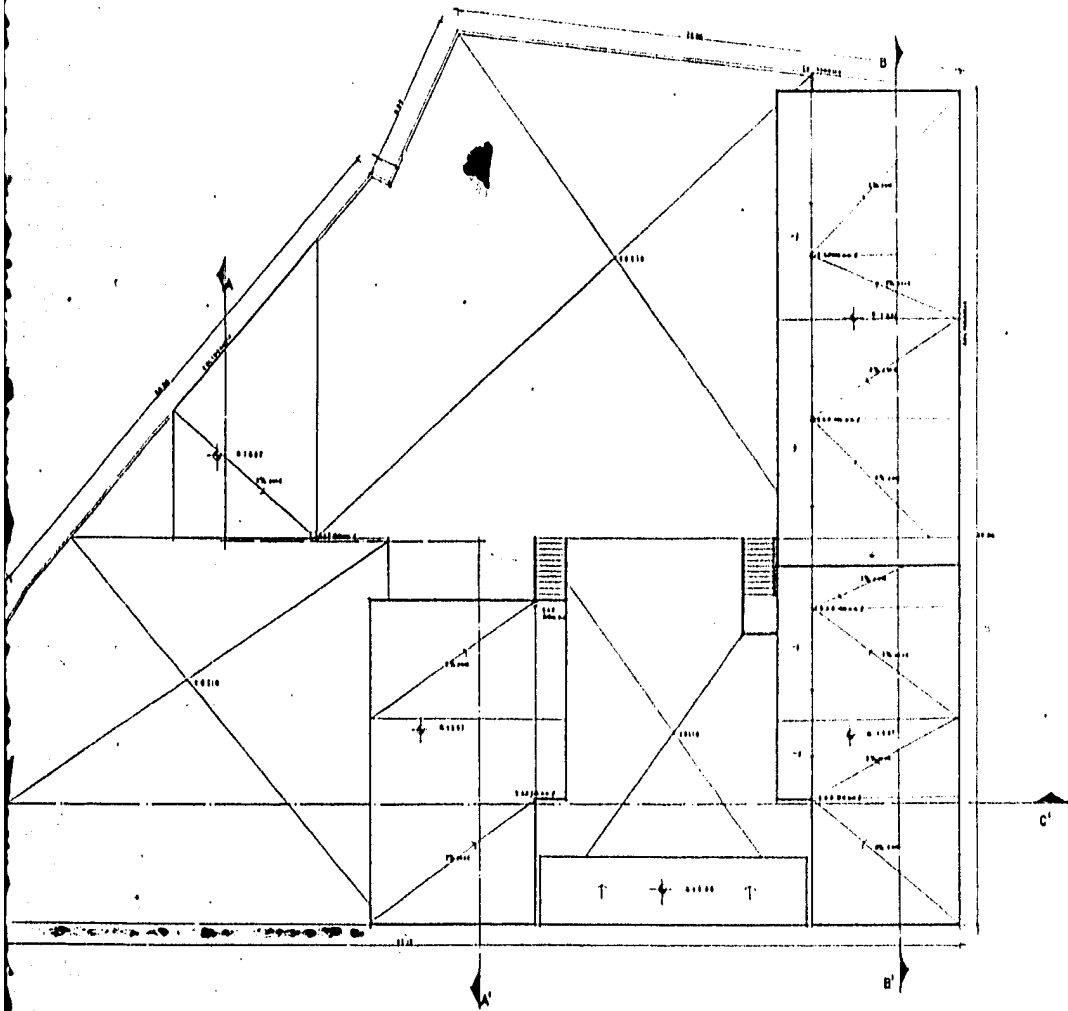
ESCUELA TELESECUNDARIA UBICACION-SANTIAGO ACAHUALTEPEC IZTAPALAPA, D.F.	
PLANO ARQUITECTONICO planta 010	ESC 1:100 A-2
PEDRO C. SONDEHEQUER CALVEYRA TERNA B TALLER MAX GETTO.EAU.UNAM.	



PLANTA AZOTEA

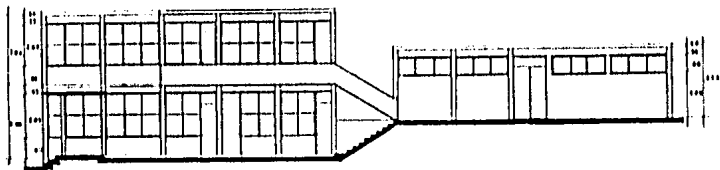
ESCUELA TERNAS
 UBICACION SAN
 IZTA
 PLANO ARQUITECTONICO
 planta

PEDRO C. BON
 TERNAS
 TALLER MAX

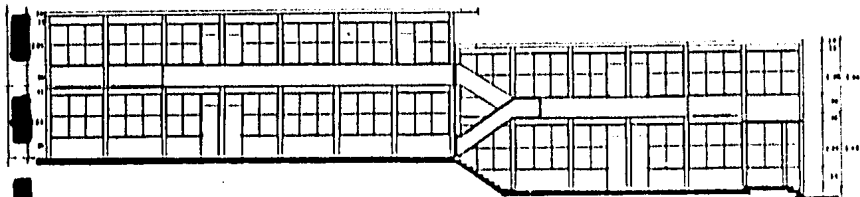


ESCUOLA TELESECUNDARIA	
UBICACION-SANTIAGO ACAHUALTEPEC	
IZTAPALAPA, D.F.	
PLANO ARQUITECTONICO	ESC
plano escuela	1:100
A-3	
PEDRO C. SONDERQUEER CALVEYRA	
TERNA-B	
TALLER MAX CETTO PAU-UNAM.	

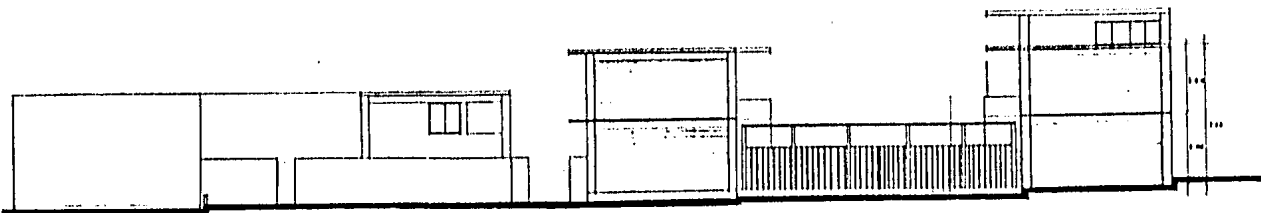
FACHADA SUR



FACHADA NORTE



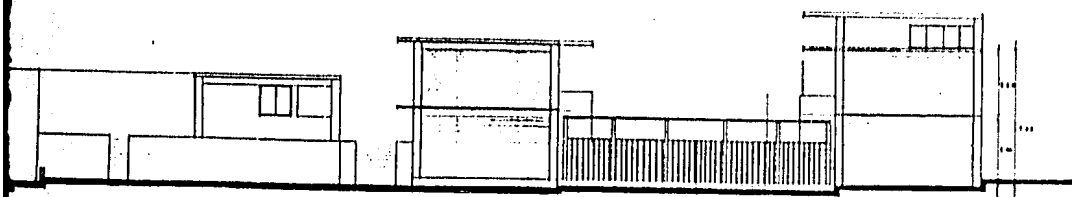
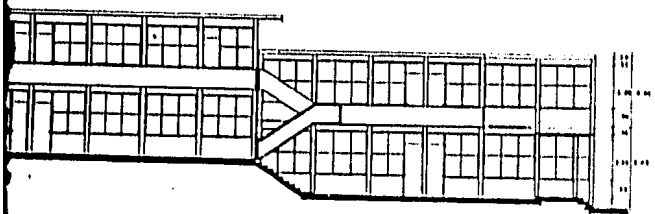
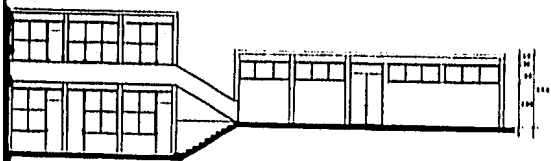
FACHADA PRINCIPAL



ESCUELA T
UBICACION SA
IZ
PLANO ARQU
TERRA

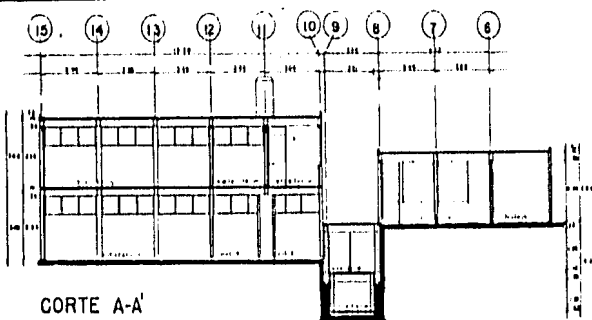
PEDRO C. SO
TERNA B
TALLER MA

UR

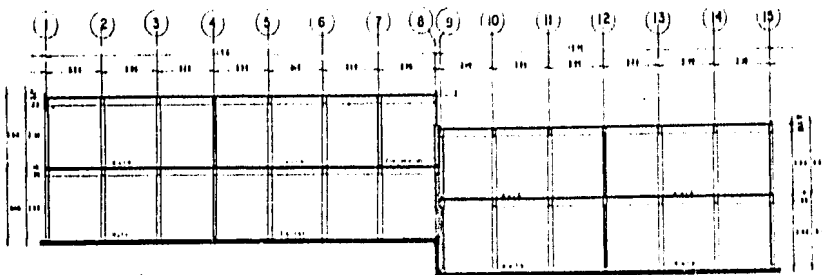


CIPAL

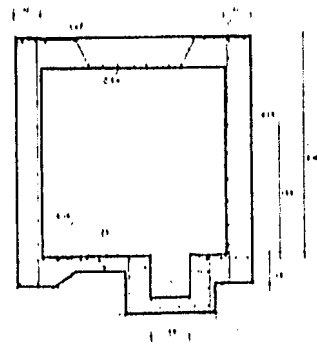
ESCUELA TELESECUNDARIA	E.S.C.
UBICACION-SANTIAGO ACAHUALTEPEC	
IZTAPALAPA, D.F.	
PLANO ARQUITECTONICO	1:100
(684469)	A-4
PEDRO C. SONDEREGUER CALVEYRA	
TERNAS	
TALLER MAX CETTO FAU.U.N.A.M.	



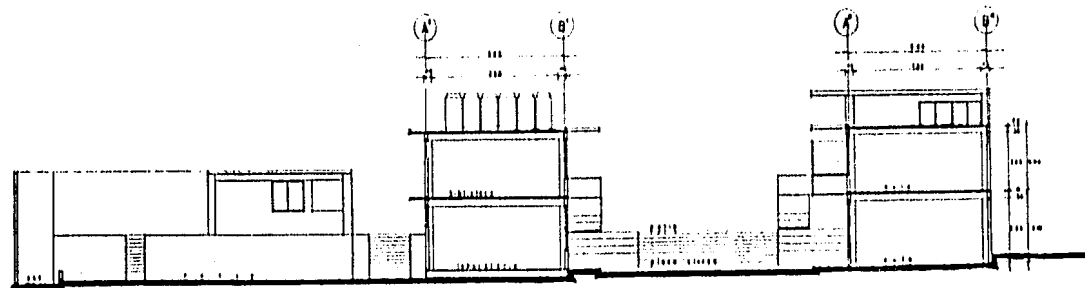
CORTE A-A'



CORTE B-B'

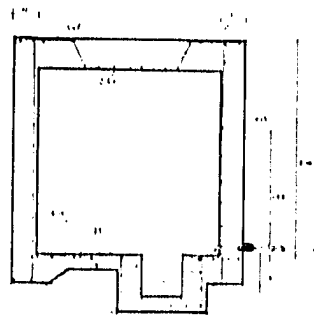
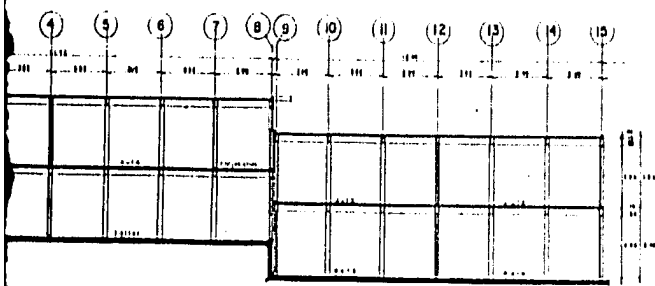
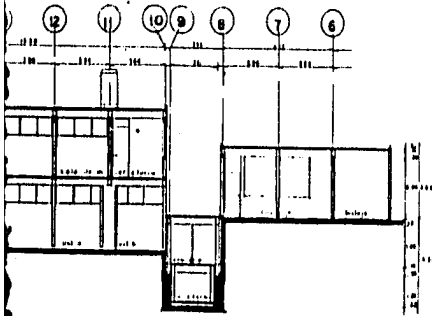


CORTE ESQUEMATICO CISTERNA

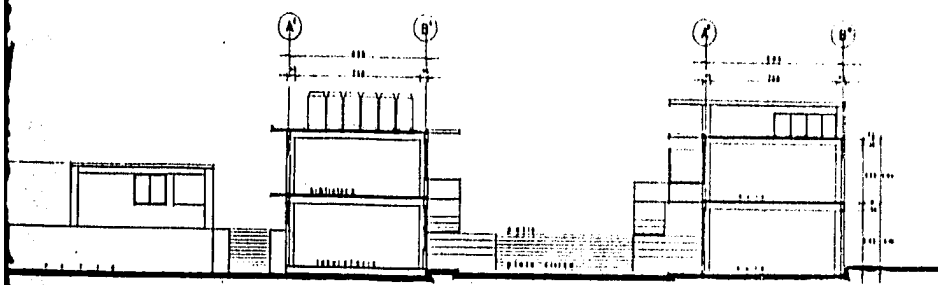


CORTE C-C'

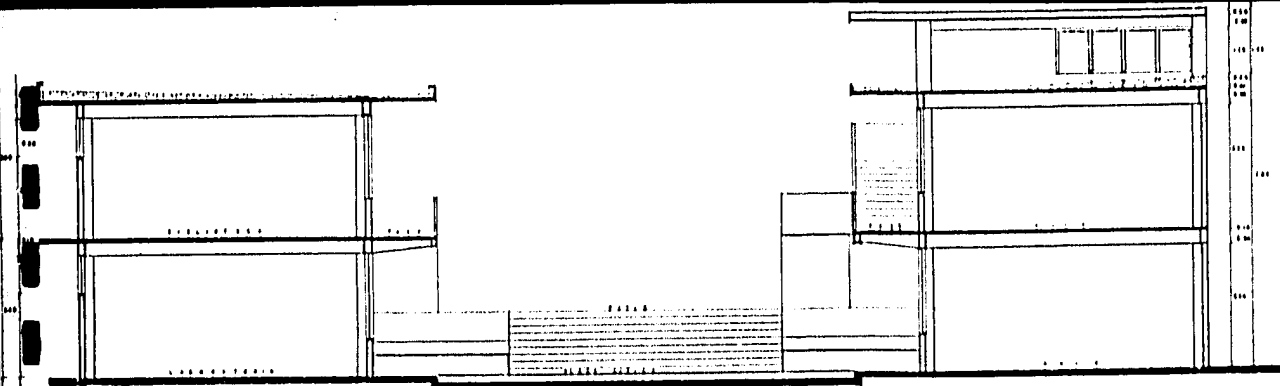
ESCUELA TERCERA
 UBICACION: SAN CARLOS DE RIVERA
 PLANO: ARQUITECTONICO
 SERIE: 100
 PEDRO C. SONG
 TERNA 8
 TALLER MAX



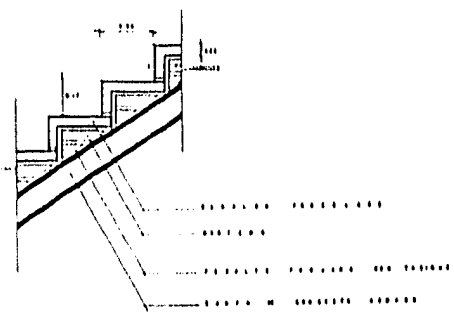
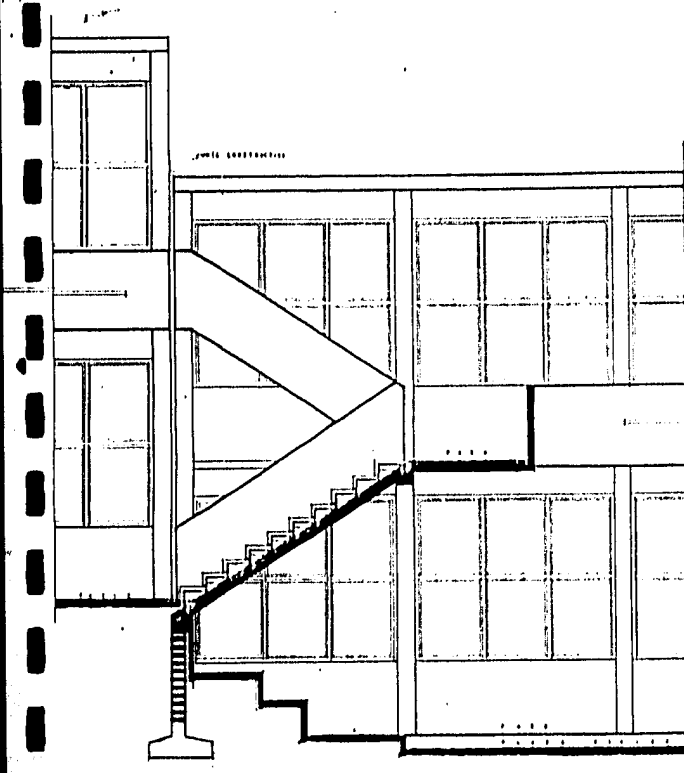
CORTE ESQUEMATICO CISTERNA



ESCUELA TELESECUNDARIA
 UBICACION: SANTIAGO ACAHUALTEPEC
 IZTAPALAPA, D.F.
 PLANO ARQUITECTONICO
 ESC. 1:100
 A-5
 PEDRO C. SONDEREGUER CALVEYRA
 TALLER MAX CETTO FAU-UNAM.

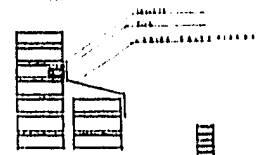


CORTE PLAZA CIVICA
esc 1/50



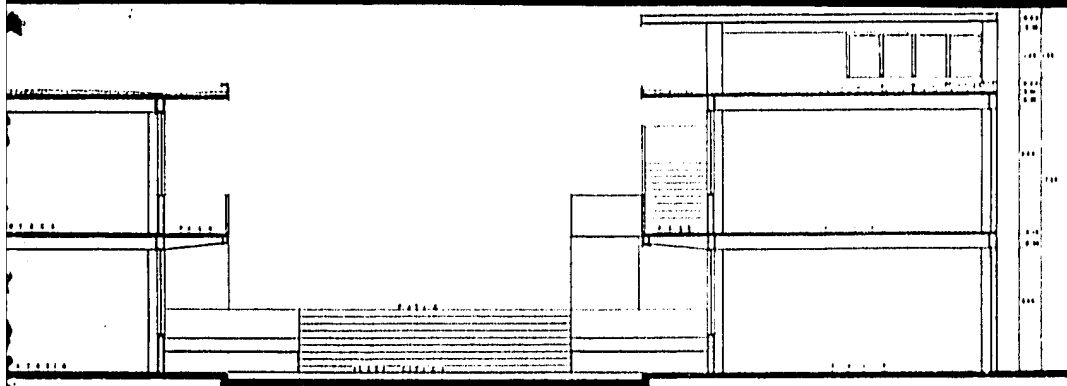
DETALLE ESCALONES
esc 1/10

DETALLE ESCALERA
esc 1/25

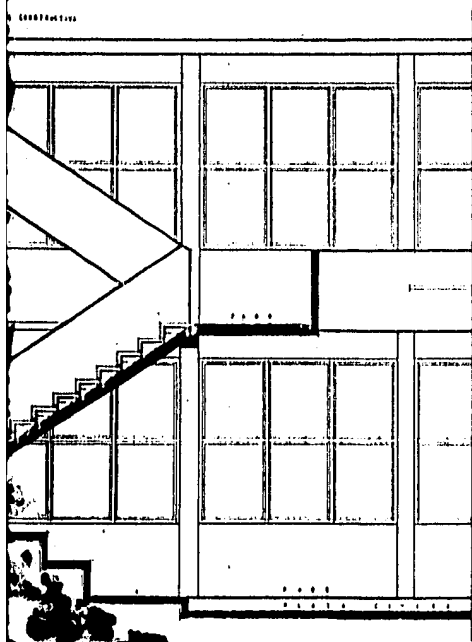


DETALLES JUNTA CONSTRUCTIVA

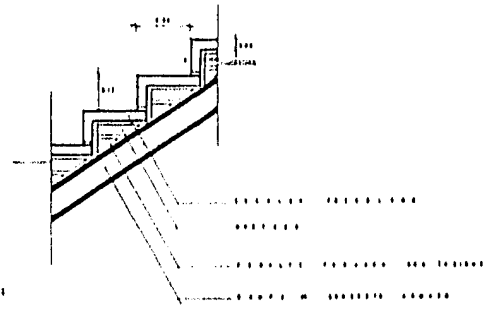
ESCUELA T
UBICACION SA
PLAZA ARQUI
#1611
PEDRO C. SO
TERNA O
TALLER MAY



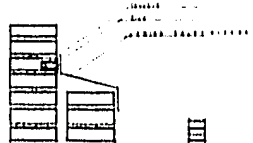
CORTE PLAZA CIVICA
esc 1-50



DETALLE ESCALERA
esc 1-25

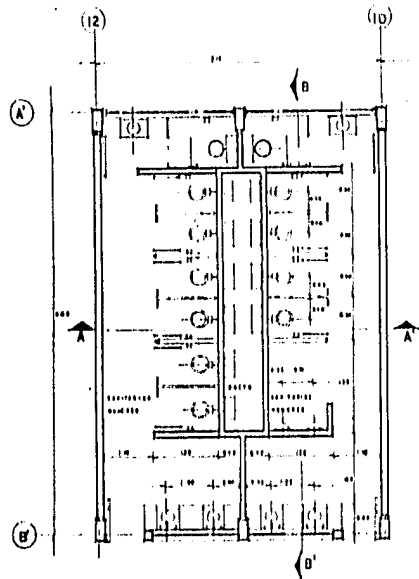


DETALLE ESCALONES
esc 1-10

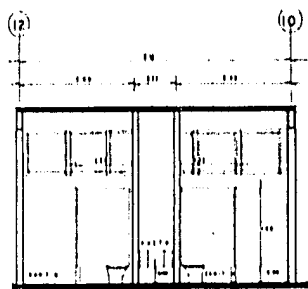


DETALLES JUNTA CONSTRUCTIVA

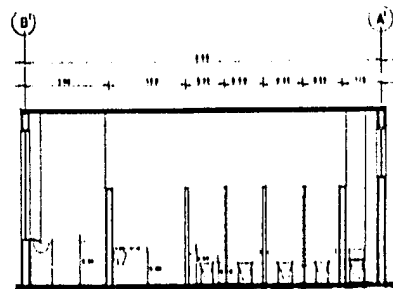
ESCUELA TELESECUNDARIA
UBICACION-SANTIAGO ACAHUALTEPEC
IZTAPALAPA DE
PLANO ARQUITECTONICO ESC.
diseño constructivo ybk
A-6
PEDRO C. SONDEREQUER CALVEYRA
TERNA B
TALLER MAX CETTO FAU-UNAM.



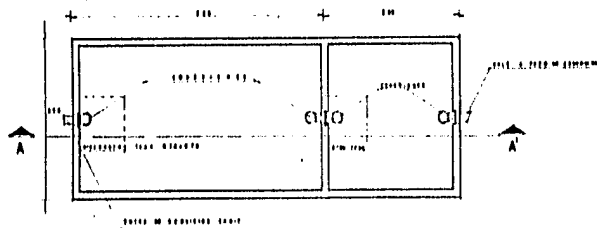
PLANTA SANITARIOS
esc. 1:40



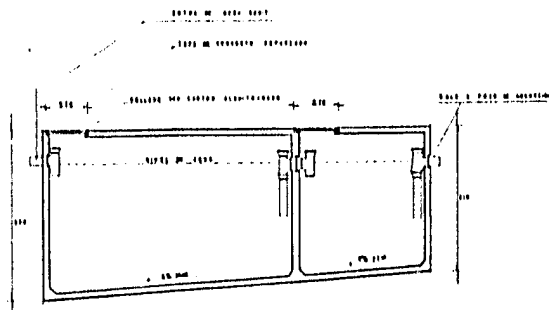
CORTE A-A'
esc. 1:40



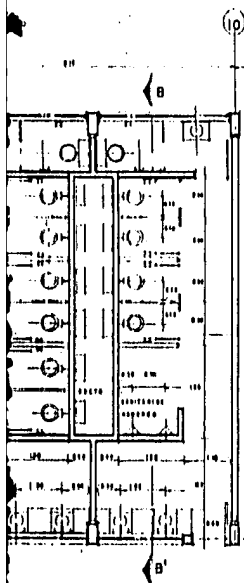
CORTE B-B'
esc. 1:40



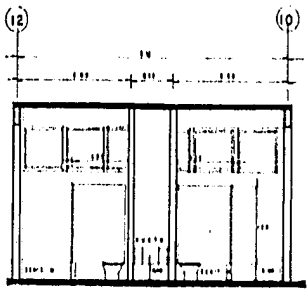
PLANTA FOSA SEPTICA
esc. 1:30



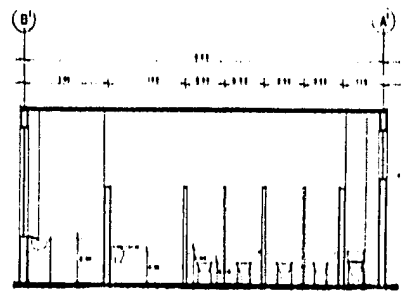
CORTE A-A'
esc. 1:30



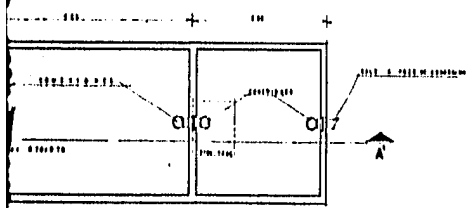
SANITARIOS



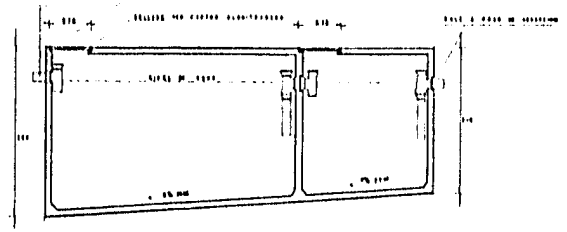
CORTE A-A'
ESC. 1-40



CORTE B-B'
ESC. 1-40

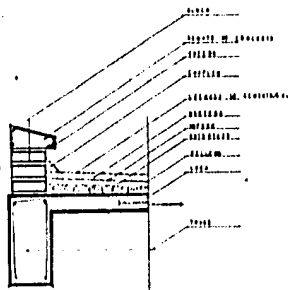


FOSA SEPTICA

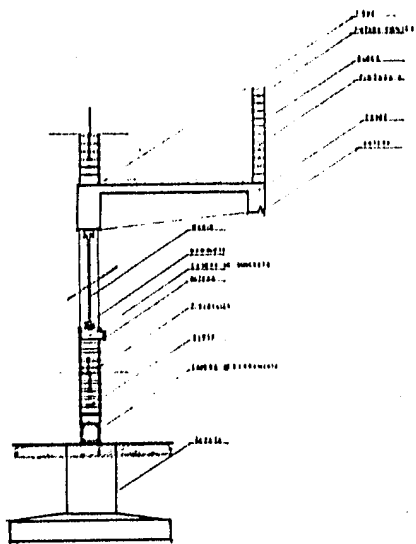


CORTE A-A'
ESC. 1-30

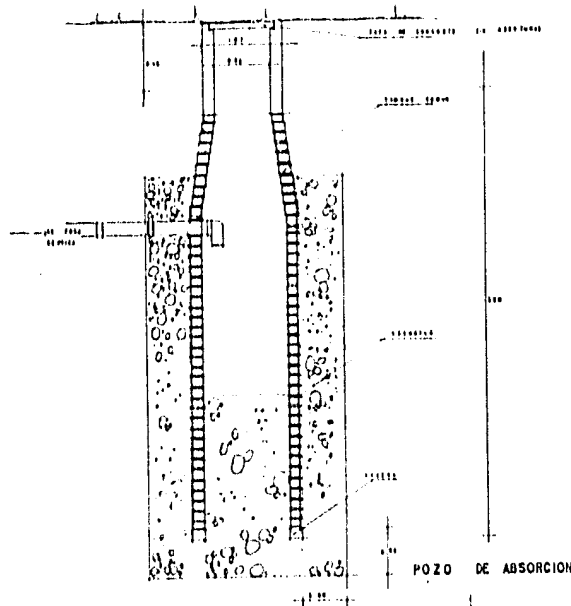
ESCUELA TELESECUNDARIA UBICACION: SANTIAGO ACAHUALTEPEC IZTAPALAPA, D.F.	
PLANO: ARQUITECTONICO de las instalaciones	ESC: A-7
PEDRO C. SONDEREGUER CALVEYRA TERNA S TALLER MAX CETTOFAU.U.N.A.M.	



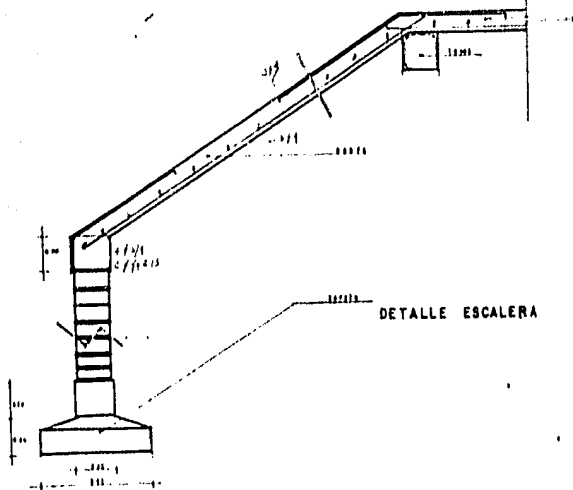
DETALLE PRETEL AZOTEA



CORTE FACHADA



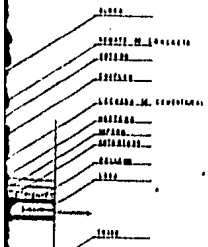
POZO DE ABSORCION



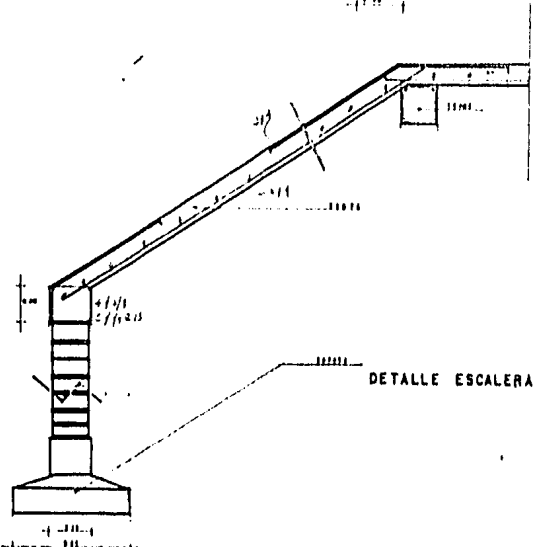
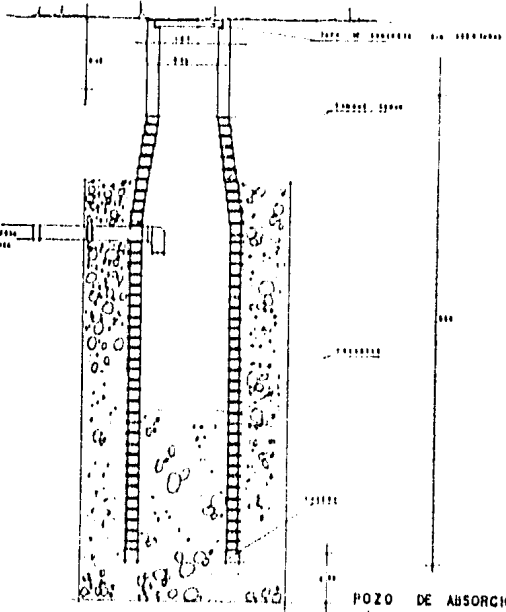
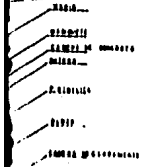
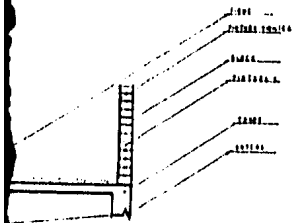
DETALLE ESCALERA

ESCUELA
UBICACION BARRIO
PLANOTARDI
detalles

PEDROC SOND
TERNA B
TALLER MAX

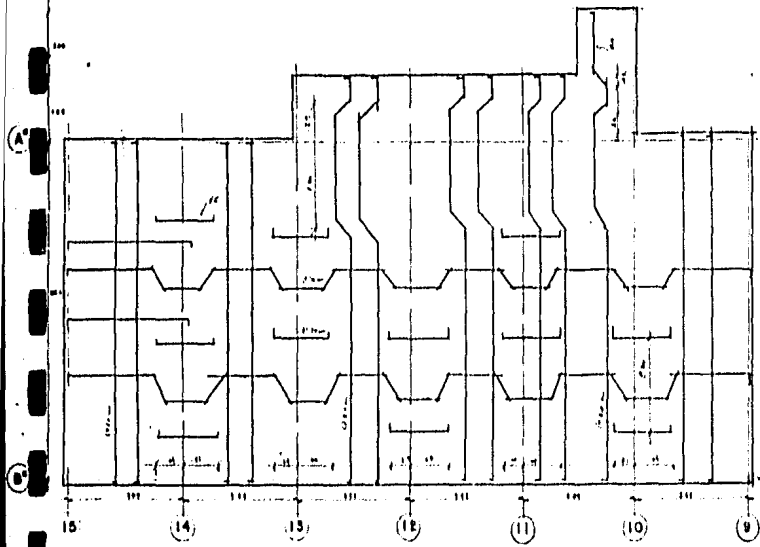


RETIL AZOTEA



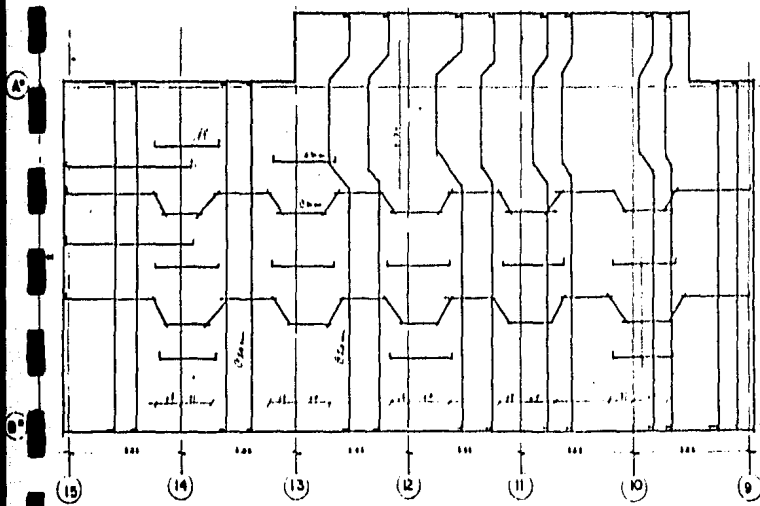
ESCUELA TELESECUNDARIA
 UBICACION SANTIAGO ACAHUALTEPEC
 IXTAPALAPA DE ESC
 PLANO ARQUITECTONICO
 ... detalles constructivos ...

PEDROC. SONDEREQUER CALVEYRA
 TERNA B
 TALLER MAX CETTO FAU UNAM

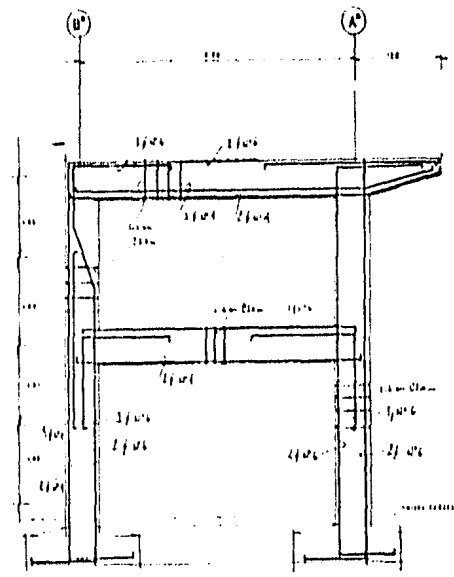


3212 1000 1000 1000 1000 1000

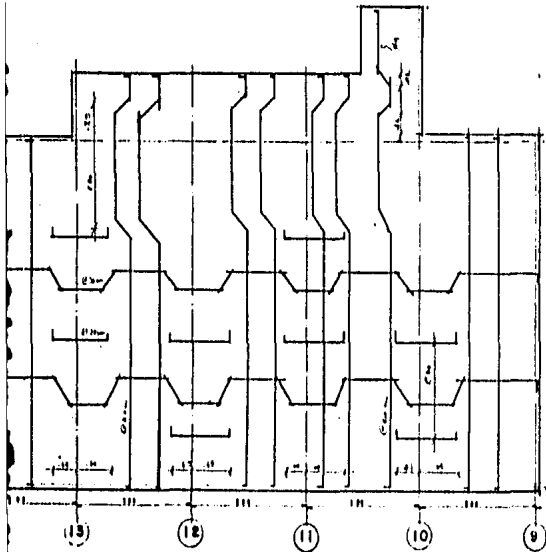
LOSA ENTREPISO



LOSA AZOTEA

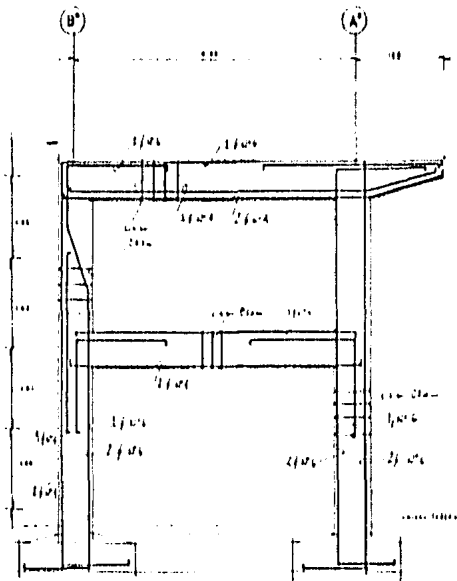
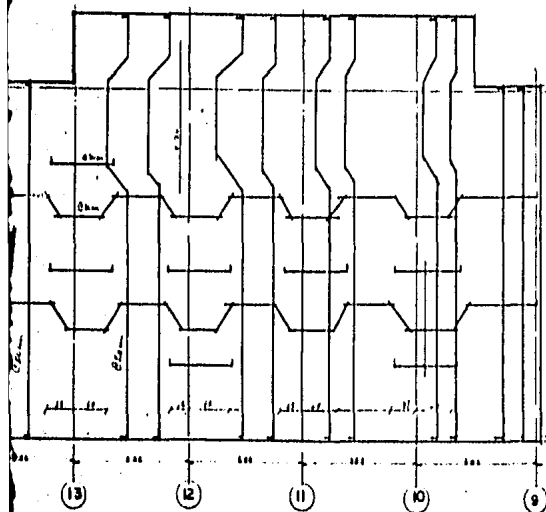


ESCUELA
UBICACION: 1
PLANO: EST
PEDRO C. S
TERNA
TALLER M.



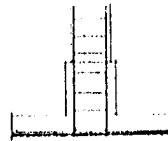
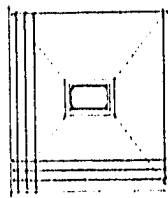
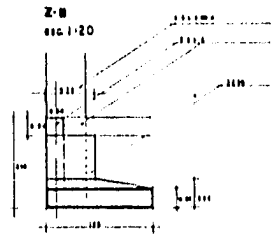
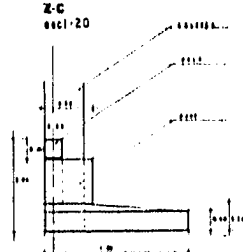
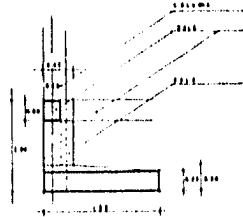
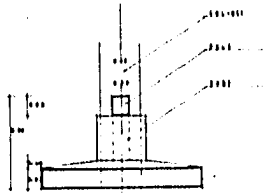
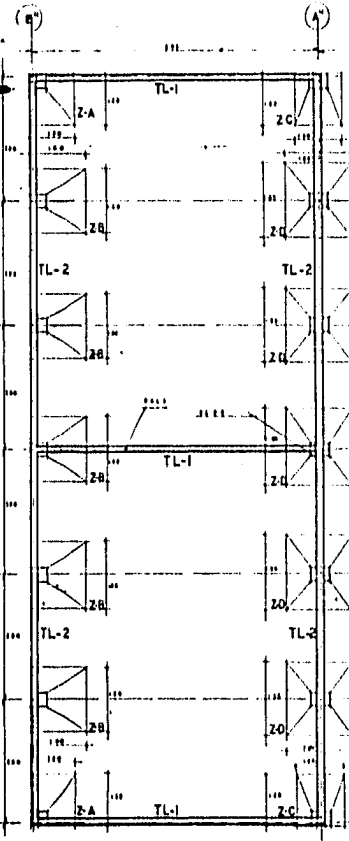
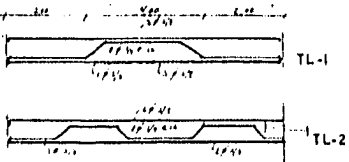
NOTA: Ver especificaciones en planta.

LOSA ENTREPISO



ESCUELA TELESECUNDARIA
 UBICACION: SANTIAGO ACAHUALTEPEC
 IZTAPALAPA, D.F.
 PLANO: ESTRUCTURALES

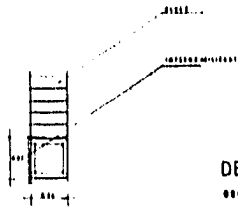
PEDRO C. SONDEREGUER CALVEYRA
 TERNAS
 TALLER MAX CETTO.FAU.UNAM.



ARMADO ZAPATAS

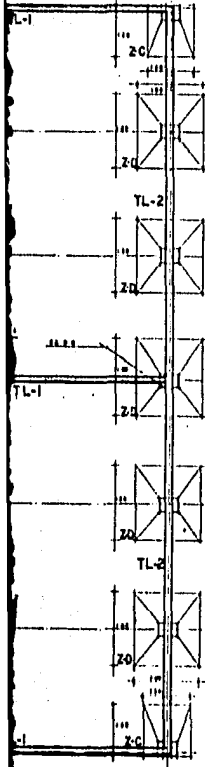
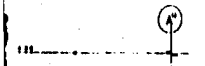
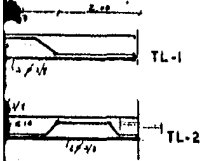
	1	2	3	4	5
Z-A	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Z-B	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Z-C	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Z-D	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

TABLA DE ARMADOS

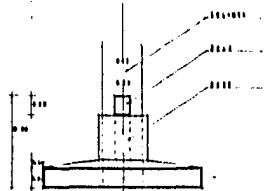


ESCUELA TELE
UBICACION SANTI
PLANO CIMENT.

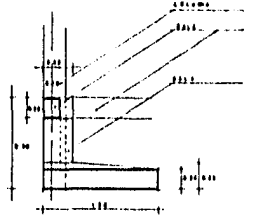
PEDRO C. SONDE
TERNA ©
TALLER MAX C.



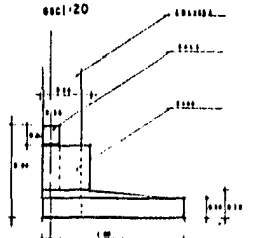
MENTACION



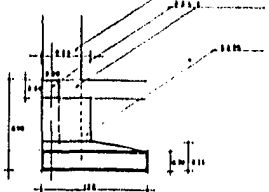
Z-B
esc 1/20



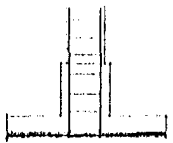
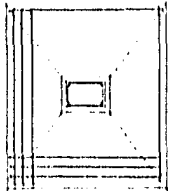
Z-C
esc 1/20



Z-B
esc 1/20



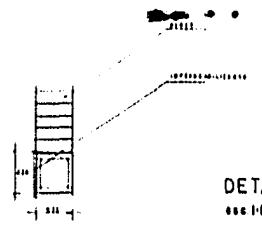
Z-A
esc 1/20



ARMADO ZAPATAS

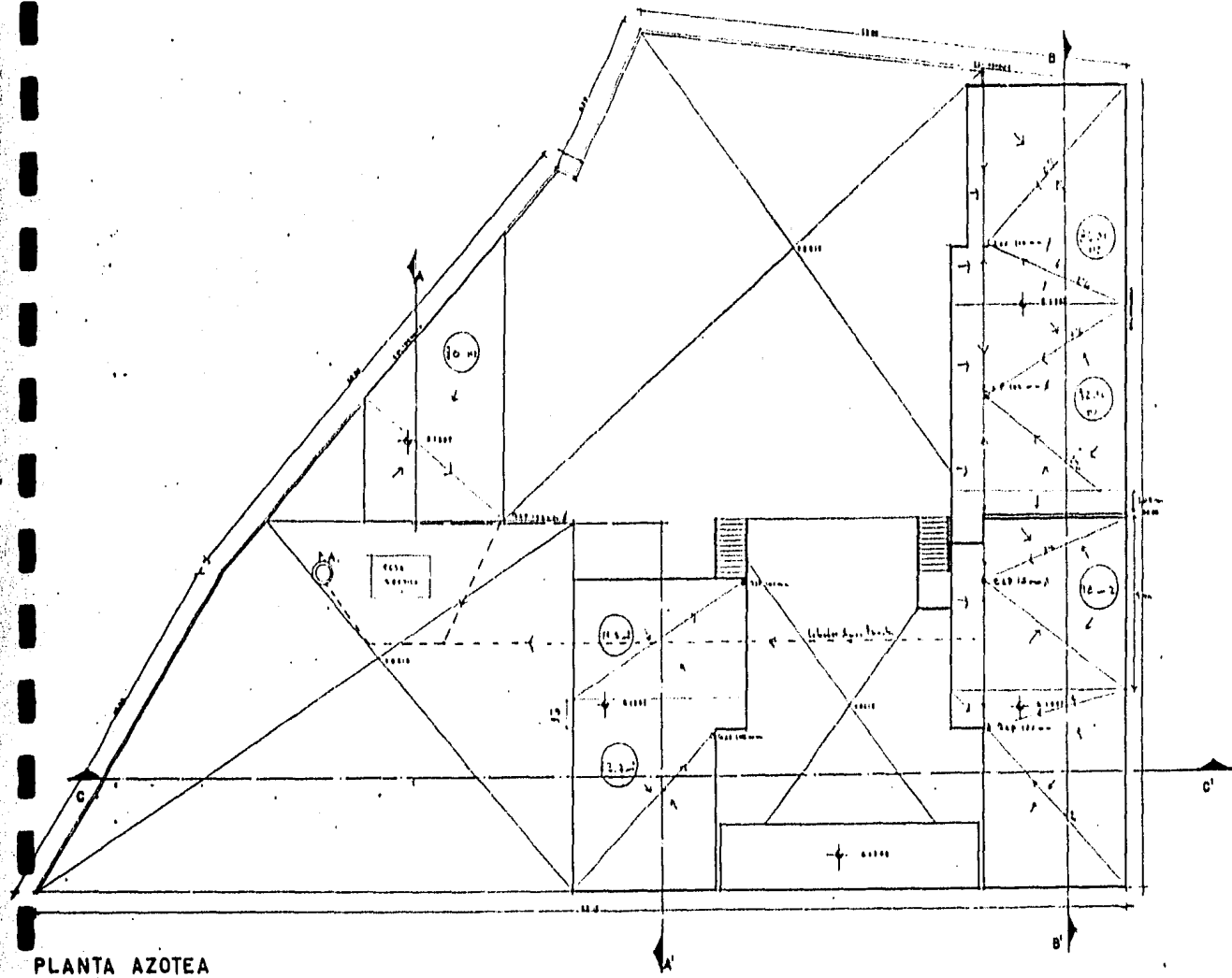
	1	2	3	4	5
1.0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TABLA DE ARMADOS



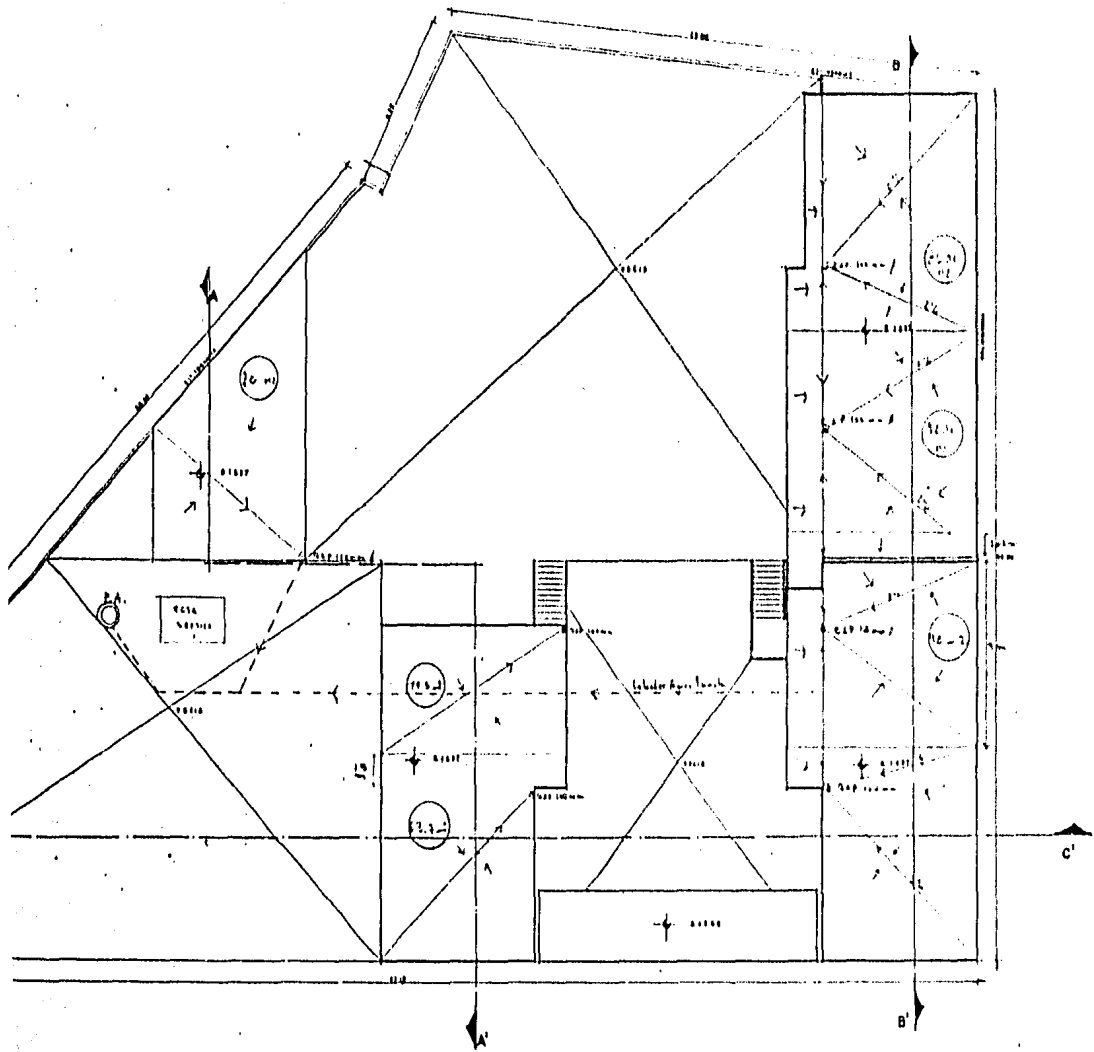
DETALLE DALA
esc 1/10

ESCUELA TELESECUNDARIA
 UBICACION SANTIAGO ACAHUALTEPEC
 PLANO CIMENTACION ESC
 YBIA
 PEDRO C. SONDEREGUER CALVEYNA
 TERNA 0
 TALLER MAX COTTO FAU. UNAM.

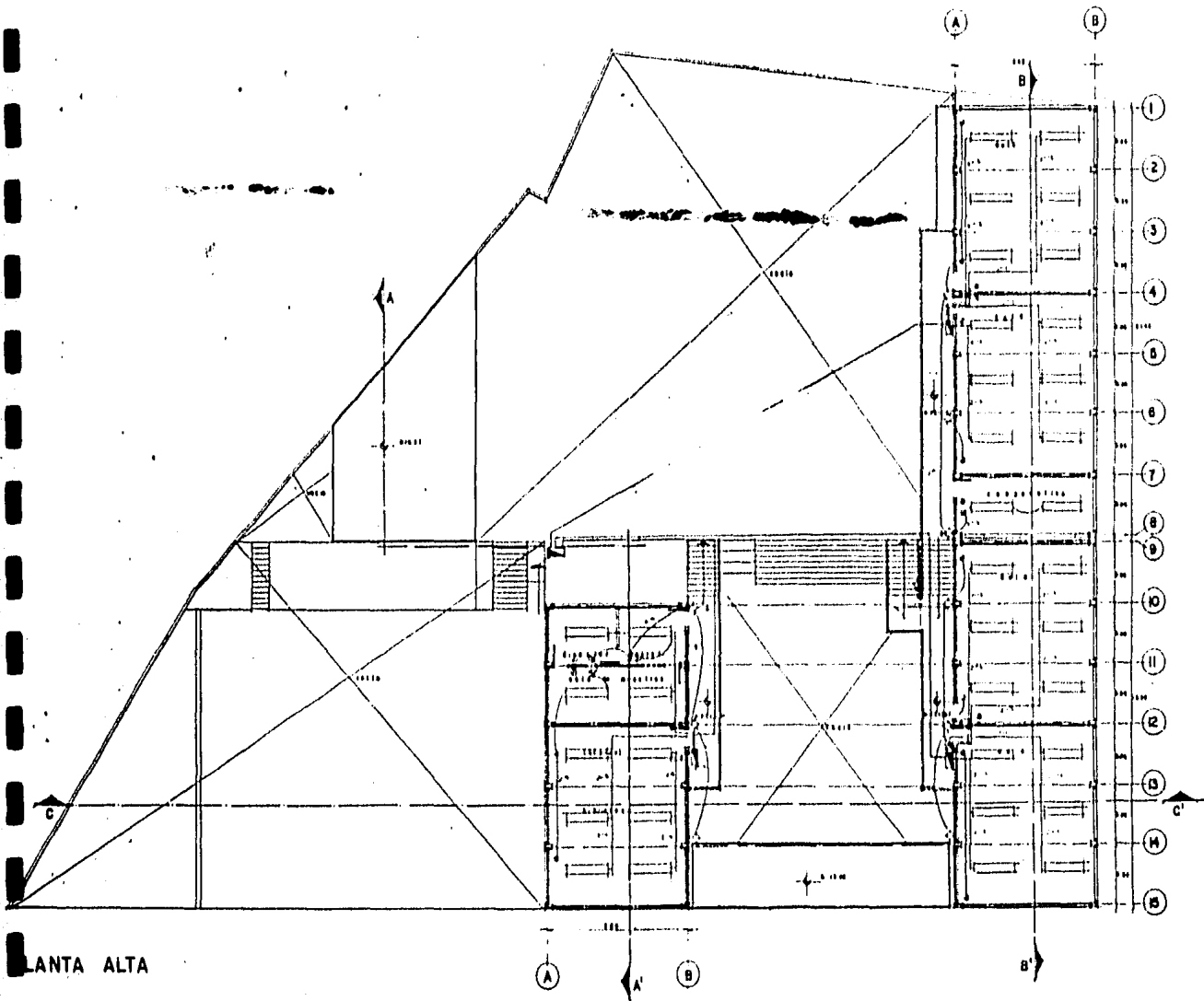


PLANTA AZOTEA

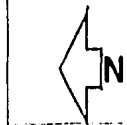
ESCUELA DE
 UBICACION
 ...



ESCUELA TELESECUNDARIA
 UBICACION: BANTIANO ACAHUALTEPEC
 ESTADO: OAXACA
 PLANO ARQUITECTONICO
 TITULO: BANTIANO ACAHUALTEPEC
 ESCUELA TELESECUNDARIA
 BANTIANO ACAHUALTEPEC
 OAXACA
 1960



LANTA ALTA



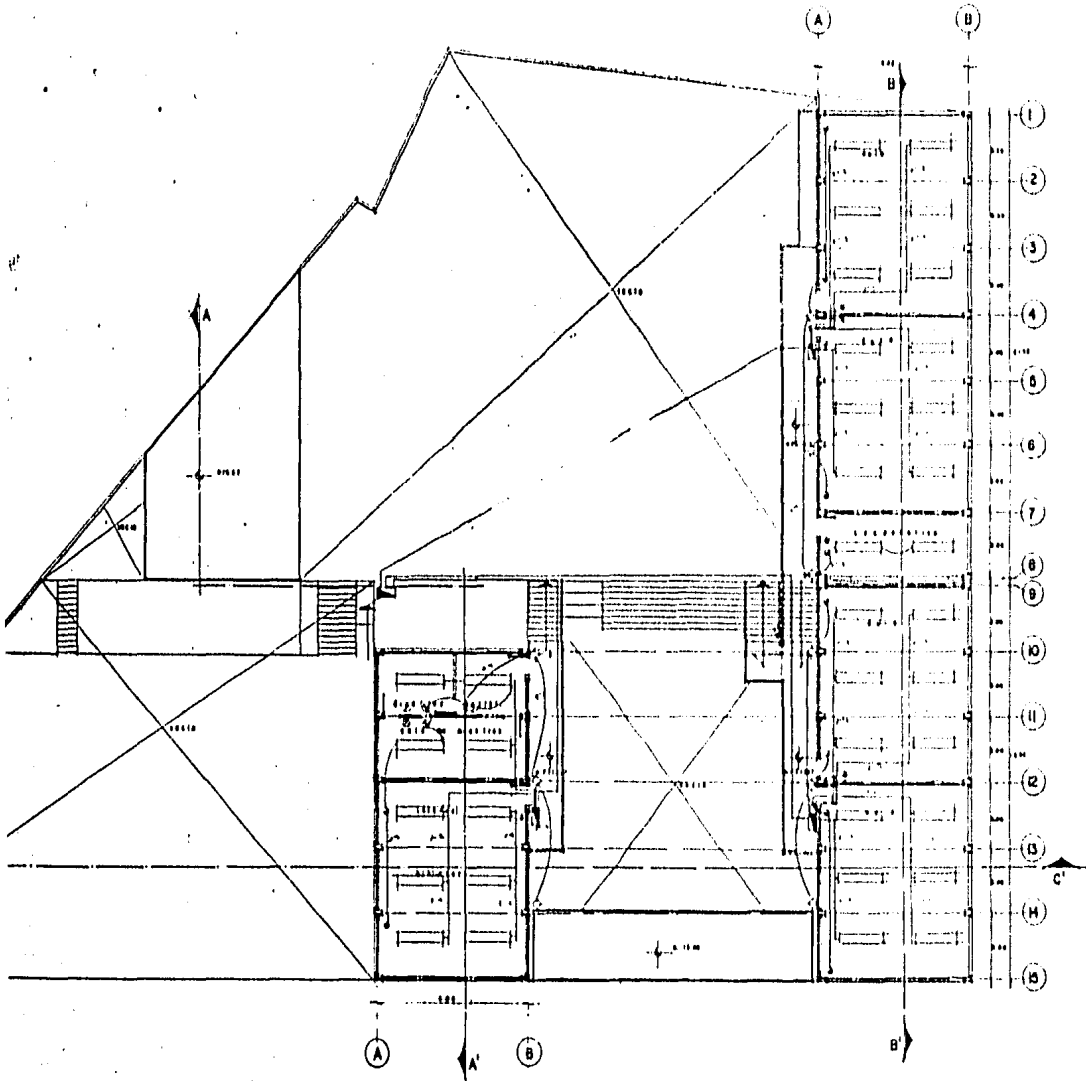
1	2	3	4
1	3	1	2
2	3	3	2
3	3	3	2
4	3	3	2

5	6	7	8
5	3	1	2
6	3	3	2
7	3	3	2
8	3	3	2

9	10	11	12
9	3	1	2
10	3	3	2
11	3	3	2
12	3	3	2

ESCUELA VE
 UBICACION: SAJ
 1ST
 PLANO: APROXI
 planta

PEDRO C. BONS
 TERNA B
 TALLER MAX



N

1	3	26 A	110	110	110
2	3	26 A	110	110	110
3	3	26 A	110	110	110
4	3	26 A	110	110	110
5	3	26 A	110	110	110

1	3	26 A	110	110	110
2	3	26 A	110	110	110
3	3	26 A	110	110	110
4	3	26 A	110	110	110
5	3	26 A	110	110	110

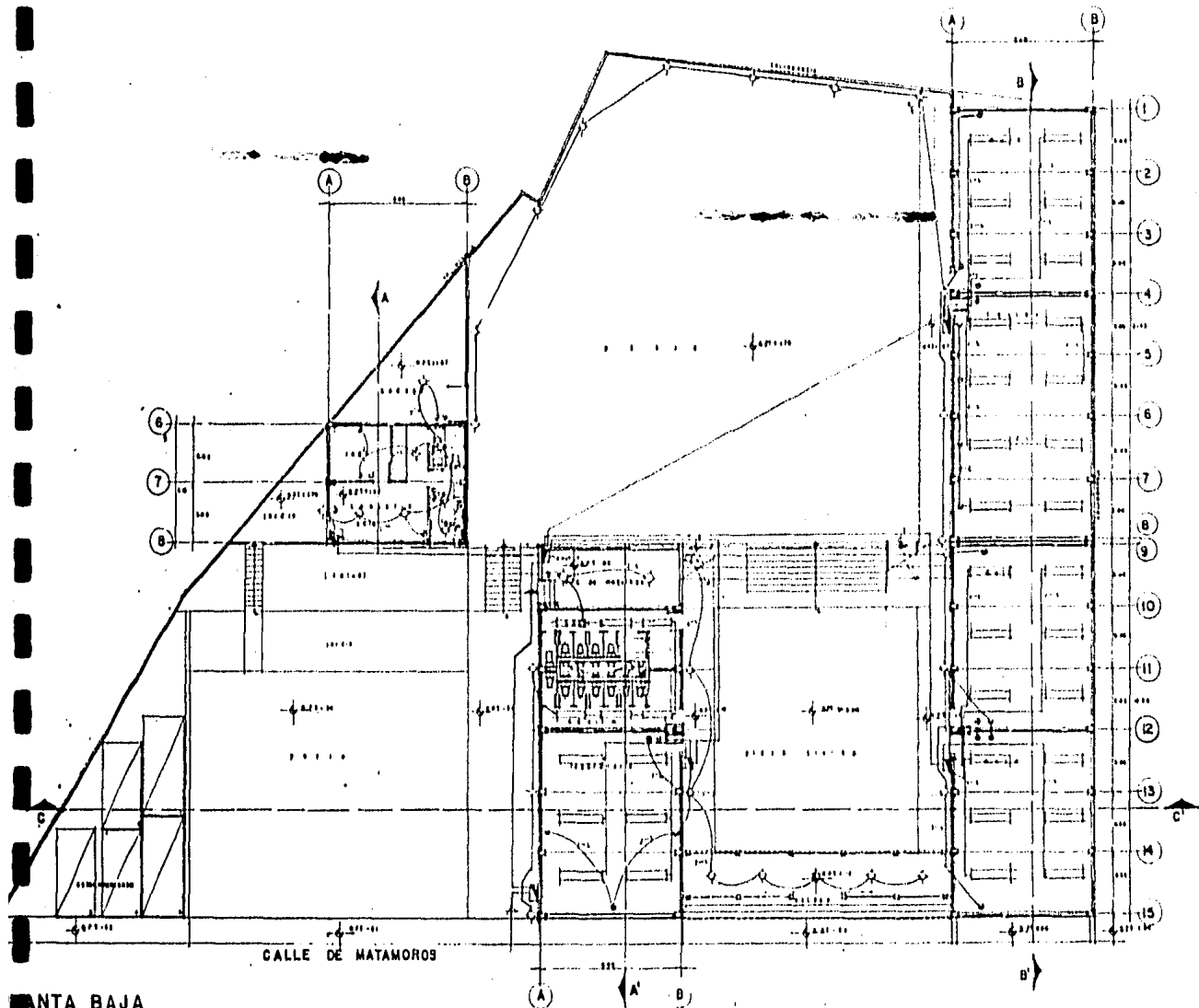
1	3	26 A	110	110	110
2	3	26 A	110	110	110
3	3	26 A	110	110	110
4	3	26 A	110	110	110
5	3	26 A	110	110	110

ESCUELA TELESECUNDARIA
 UBICACION: SANTIAGO ACAHUALTEPEC
 (TAPALAPA, OJ.)
 PLANO ARQUITECTONICO
 piso 1610

ESC.
 1:100

A-1

PEDRO C. SONDEREGUER CALVEYNA
 TERNA 8
 TALLER MAX CETTO FAU. U.N.A.M.



CALLE DE MATAMOROS

ANTA BAJA



NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

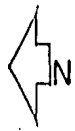
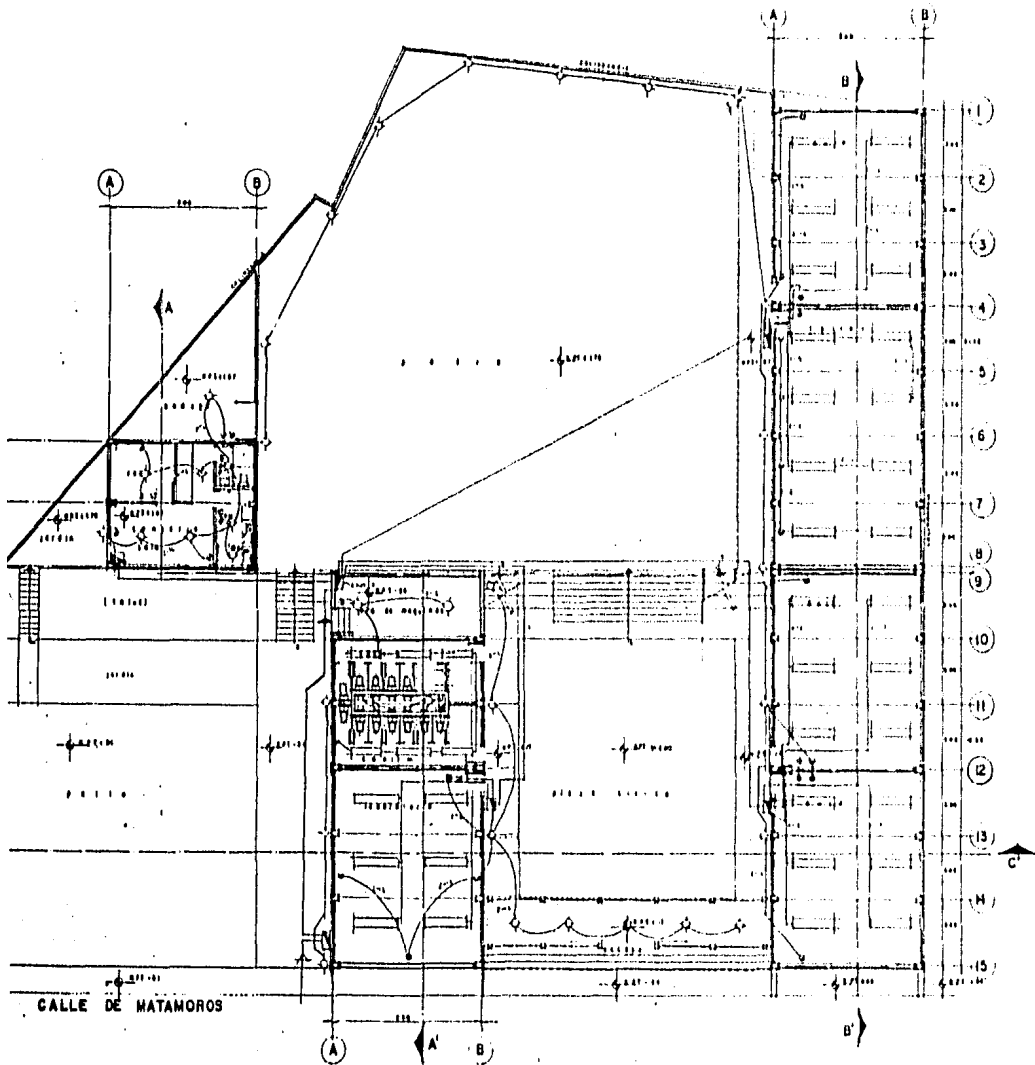
NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
16
17
18
19
20

NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
21
22
23
24
25

NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
26
27
28

ESCUELA TELE
 UBICACION: SANTI
 IZTAP
 PLANO: ARQUITEC
 detalle in

PEORO C. SONDEI
 TERNA S
 TALLER MAX CE



NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

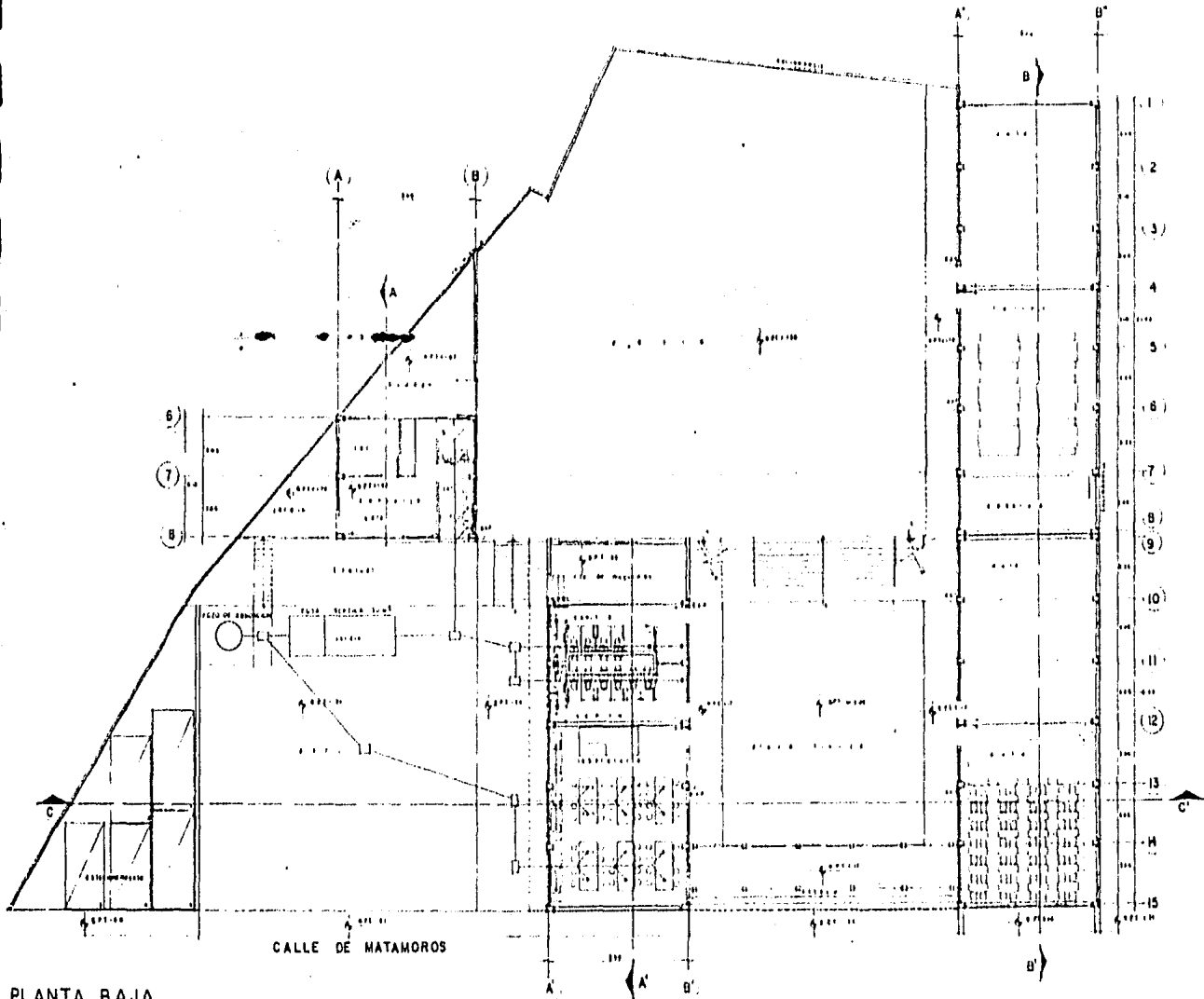
NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

ESCUELA TELESECUNDARIA
 UBICACION: SANTIAGO AGUALTEPEC
 TETAPALAPA, O.E.
 PLANO: ARQUITECTONICO
 detalle instalaciones

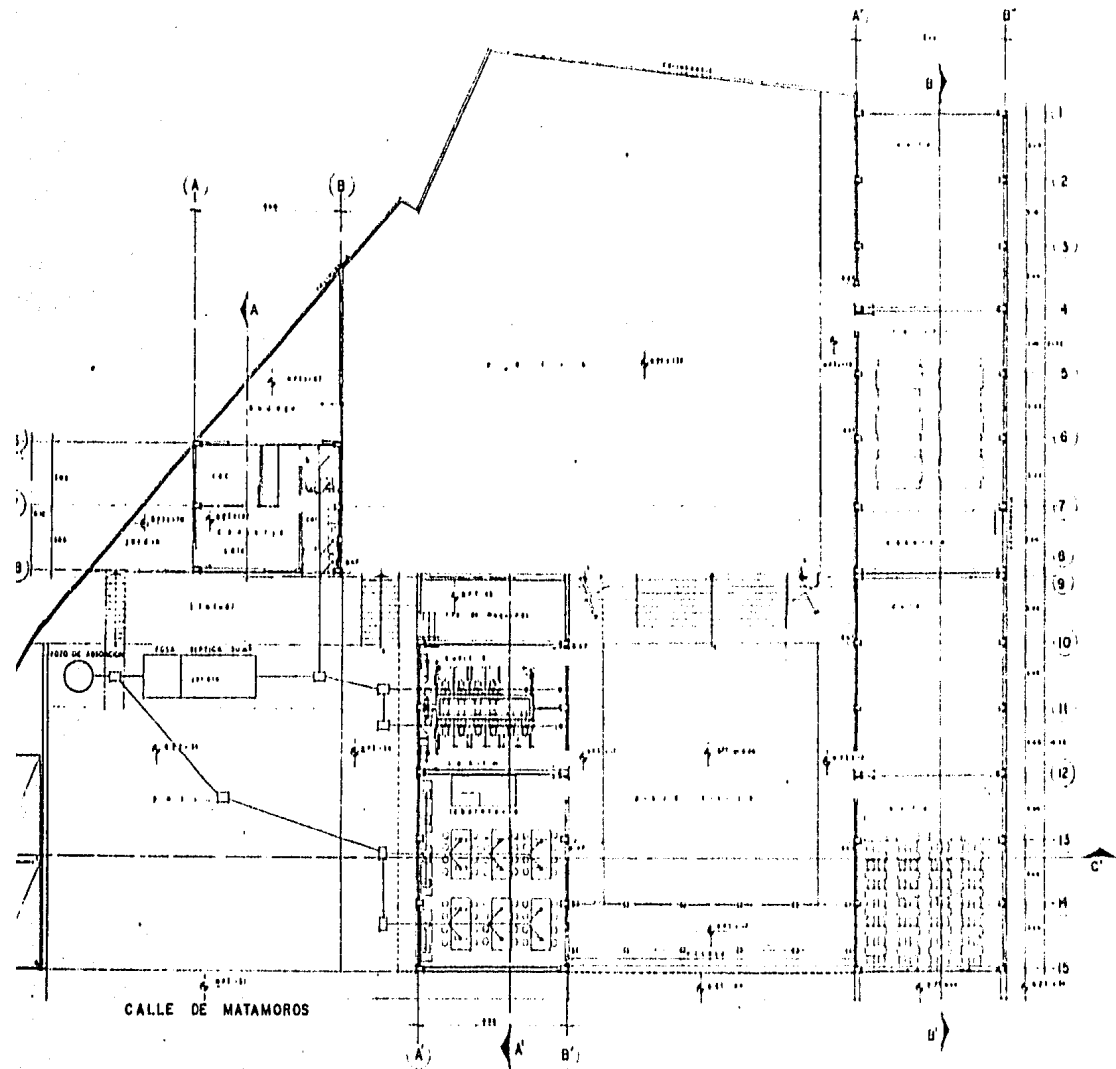
ESCU
 1/16
 A-7

PEDRO C. SONDEREQUER CALVEYRA
 TERNA 8
 TALLER MAX CETTO FAU. UN. A.M.

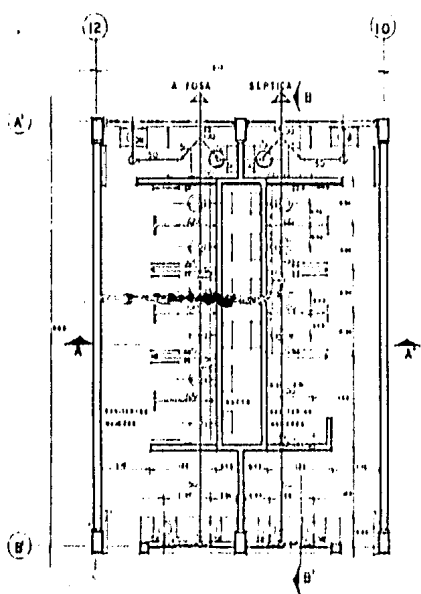


PLANTA BAJA

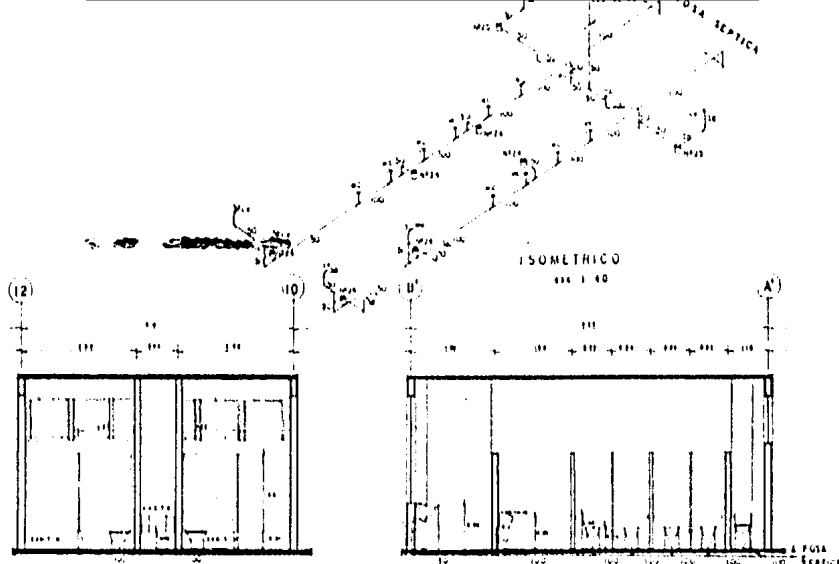
ESCUELA T
 UBICACION S
 17
 PLANO: AROL
 #148
 INSTALACION
 PEDRO C. SOLI
 TERNA B
 TALLER MAJ



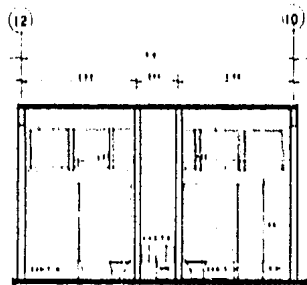
ESCUELA TELESECUNDARIA
UBICACION: SANTIAGO ACAHUALTEPEC
(IZTAPALAPA, D.F.)
PLANO: ARQUITECTONICO ESC
planta baja 1:100
INSTALACION SANITARIA A-1
PEDRO C. SONDEGUEER CALVEYRA
TERNA B
TALLER MAX CETTO FAU. UNAM.



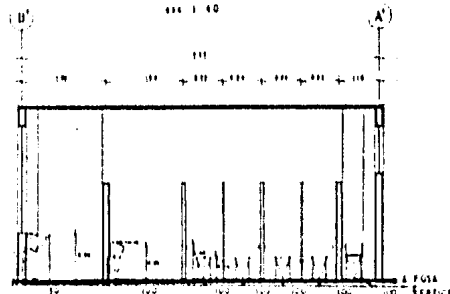
PLANTA SANITARIOS
esc. 1:40



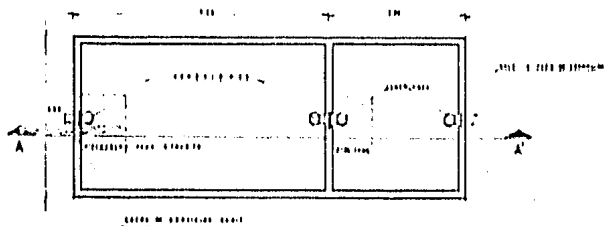
ISOMETRICO
esc. 1:40



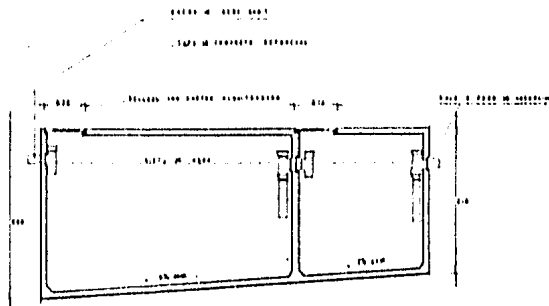
CORTE A-A'
esc. 1:40



CORTE B-B'
esc. 1:40

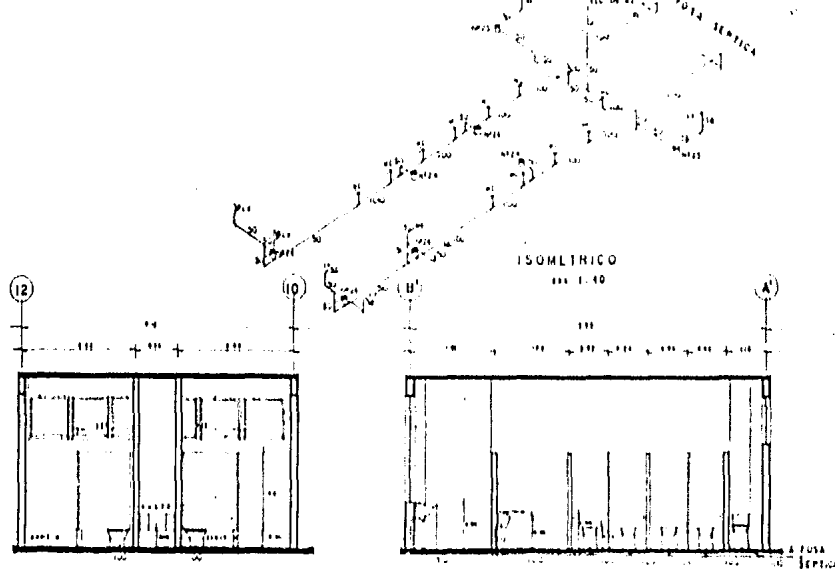
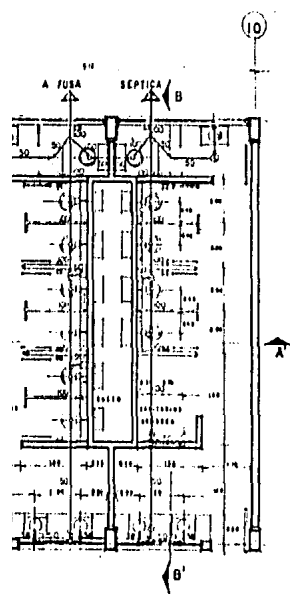


PLANTA FOSA SEPTICA
esc. 1:30



CORTE A-A'
esc. 1:30

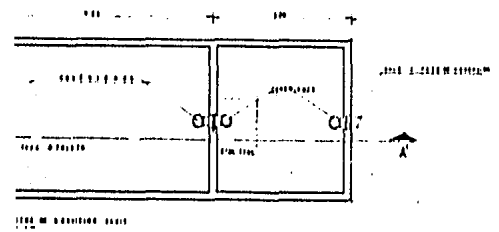
ESCUELA 1
UBICACION-S.
12
PLANO AROU
44m
S ANITAR
PEDRO C. GOI
TERNA
TALLER MAY



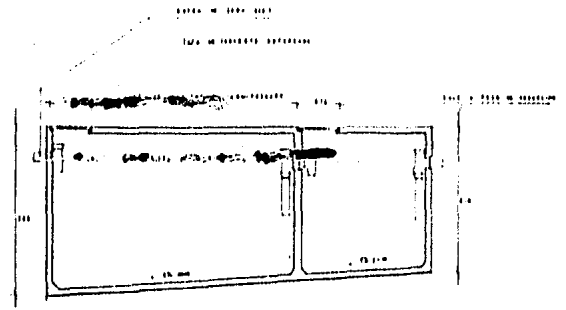
TA SANITARIOS
0

CORTE A-A'
esc. 1:40

CORTE B-B'
esc. 1:40



TA FOSA SEPTICA
0



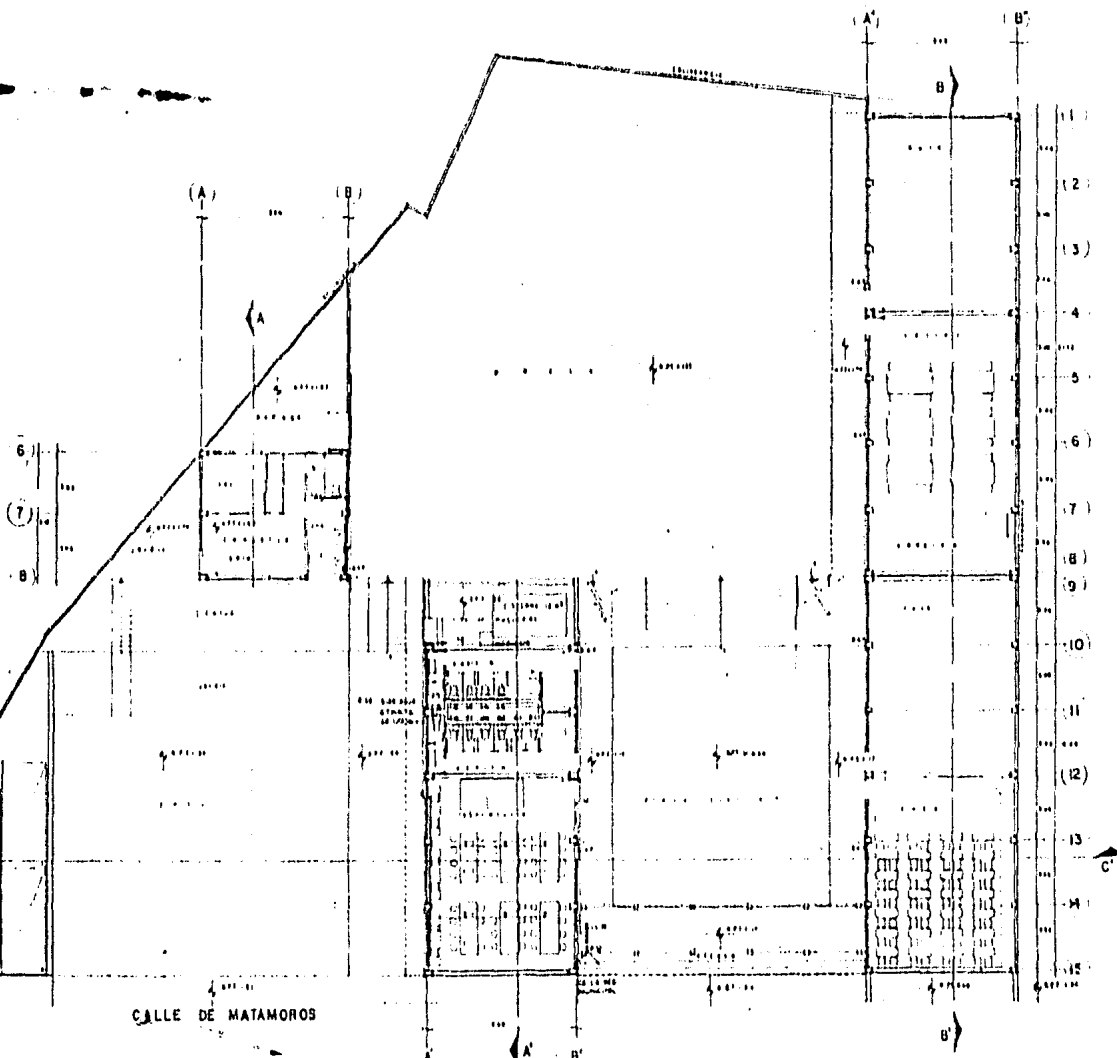
CORTE A-A'
esc. 1:30

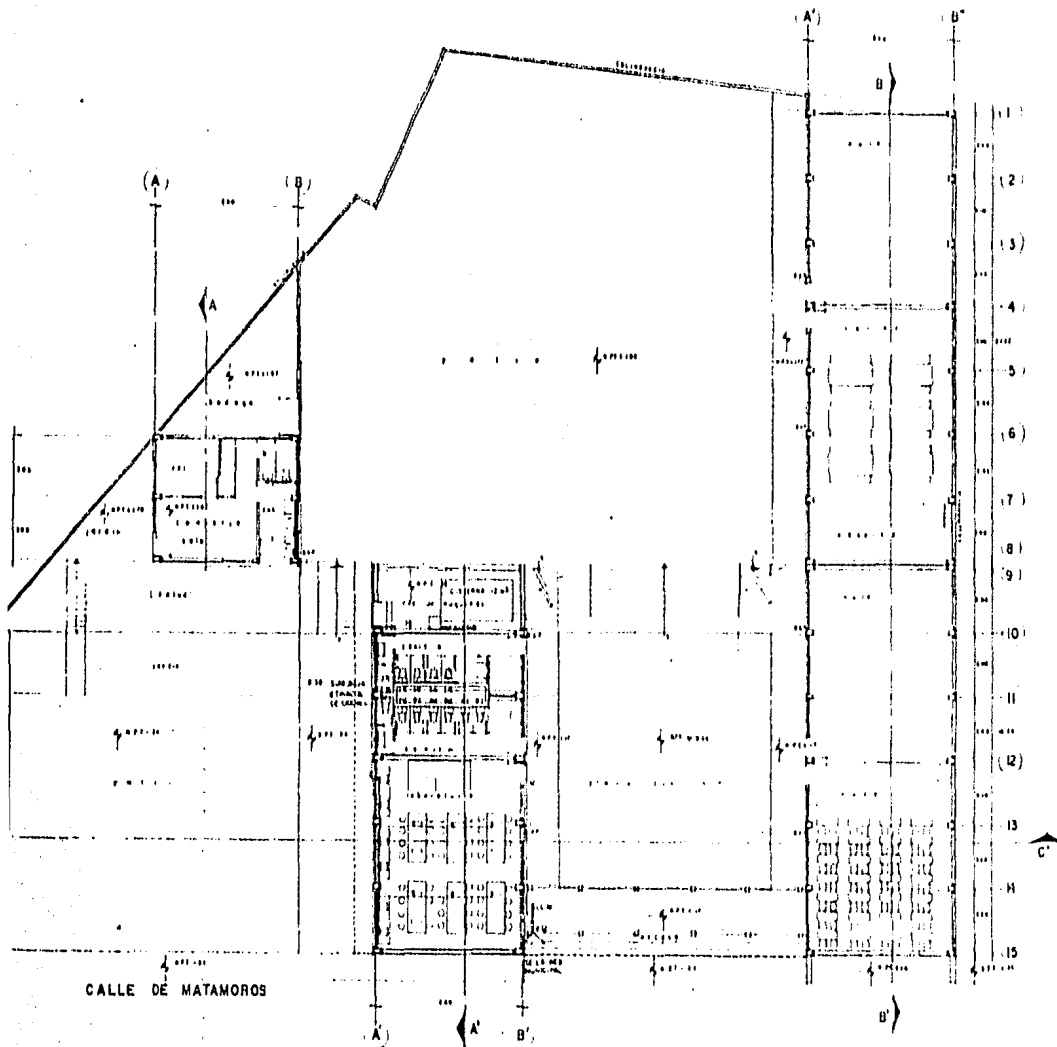
ESCUELA TELESECUNDARIA UBICACION-SANTIAGO ACAHUALTEPEC IZTAPALAPA, D.F.	
PLANO- ARQUITECTONICO de TALLER MAX CETTOFAU, U.N.A.M.	ESC. A-7
SANITARIAS PEDRO C. SONDEREGUER CALVEYRA TERNA 8	

PLANTA BAJA

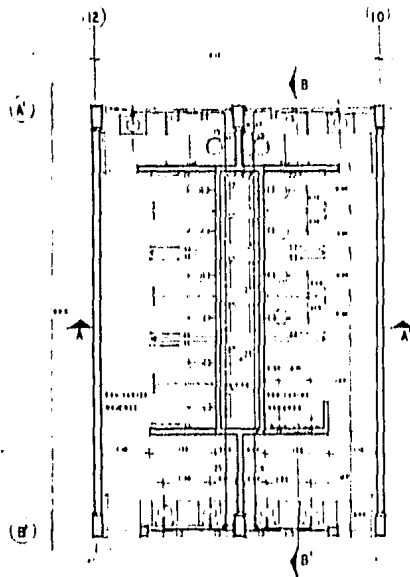
CALLE DE MATAMOROS

ESCUELA TE
UBICACION SA
IZT
PLANO: ARQUI
PIRATI
INSTALACION
PEDRO C. SON
TERNA B
TALLER MAX

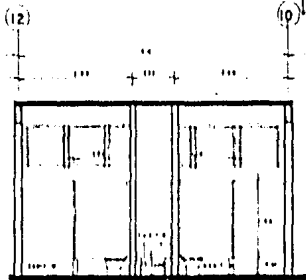




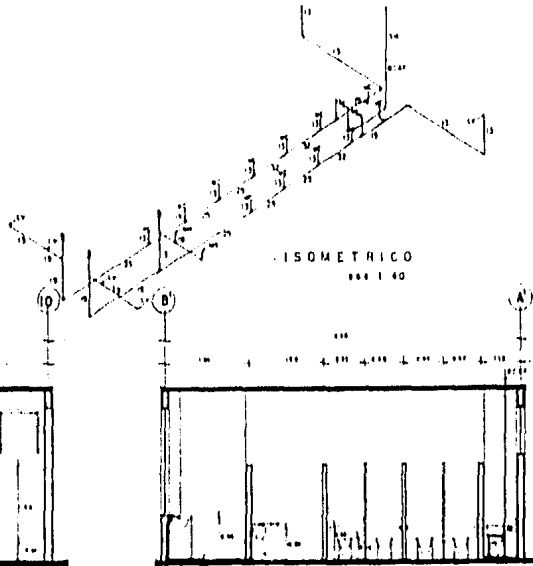
ESCUELA TELESECUNDARIA
 UBICACIÓN: SANTIAGO ACAHUALTEPEC
 IZTAPALAPA, D.F.
 PLANO: ARQUITECTÓNICO ESC
 planta baja 1:100
 INSTALACION HIDRAULICA A-1
 PEDRO C. SONDEREQUER CALVEYRA
 TERNA B
 TALLER MAX CETTO FAU. UNAM.



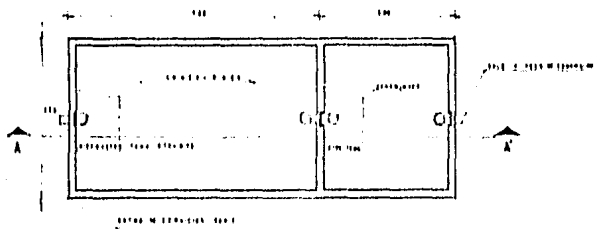
PLANTA SANITARIOS
esc. 1:40



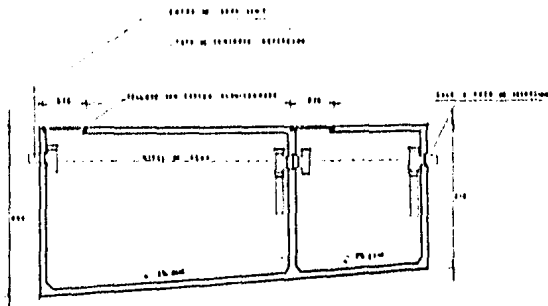
CORTE A-A'
esc. 1:40



CORTE B-B'
esc. 1:40

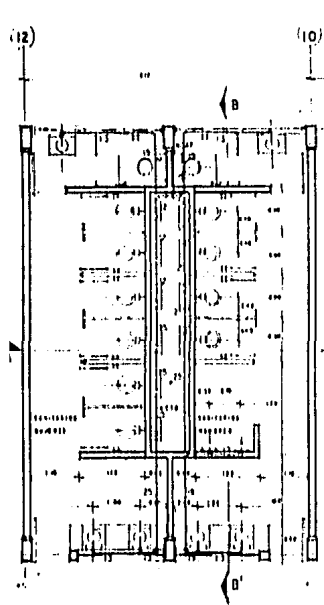


PLANTA FOSA SEPTICA
esc. 1:30

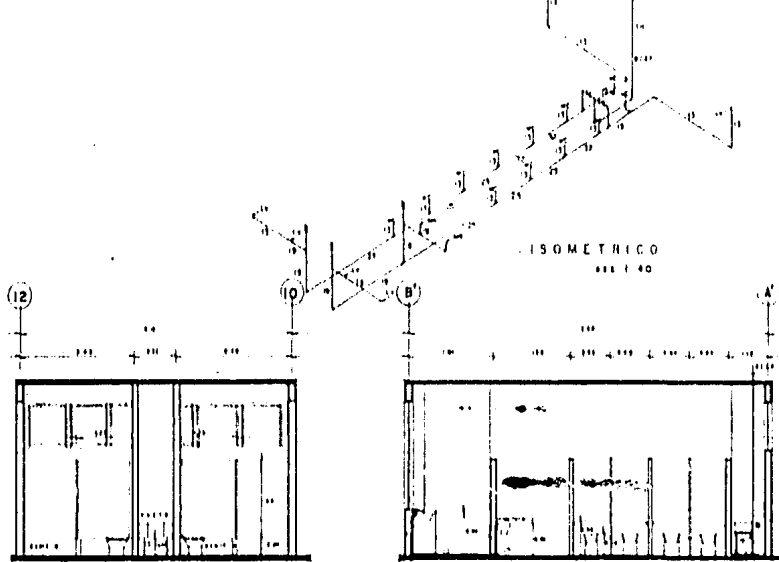


CORTE A-A'
esc. 1:30

ESC
UBH
PLA
11
PEC
TEL
TAI

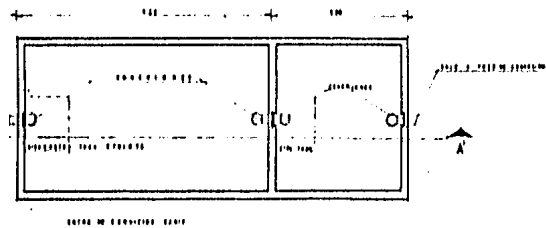


PLANTA SANITARIOS
esc. 1:40

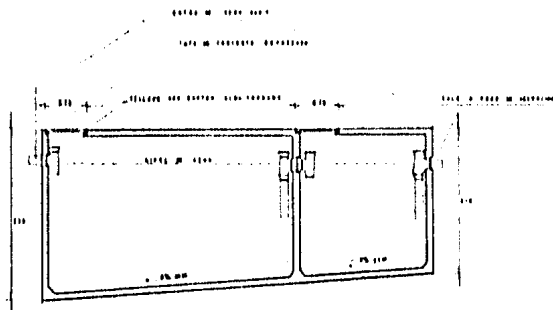


CORTE A-A'
esc. 1:40

CORTE B-B'
esc. 1:40

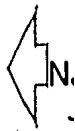
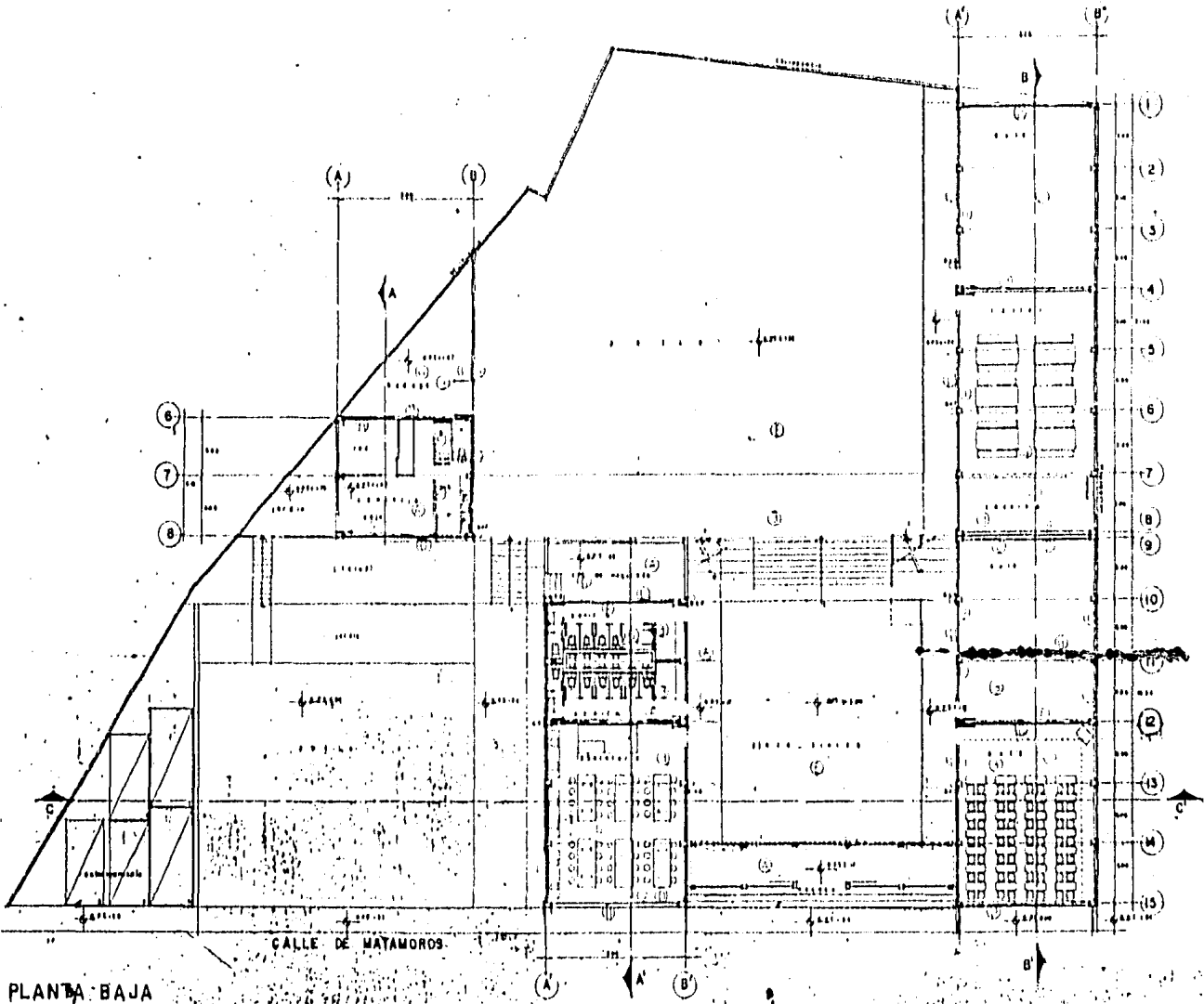


PLANTA FOSA SEPTICA
esc. 1:30



CORTE A-A'
esc. 1:30

ESCUOLA TELESECUNDARIA	
UBICACION-SANTIAGO ACAHUALTEPEC	
IZTAPALAPA, D.F.	
PLANO ARQUITECTONICO	ESC:
domicilio profesional	
HIDRAULICAS	A-7
PEDRO C. SONDEREGUEN CALVEYRA	
TERNA B	
TALLER MAX CETTOFAU.U.M.A.M.	

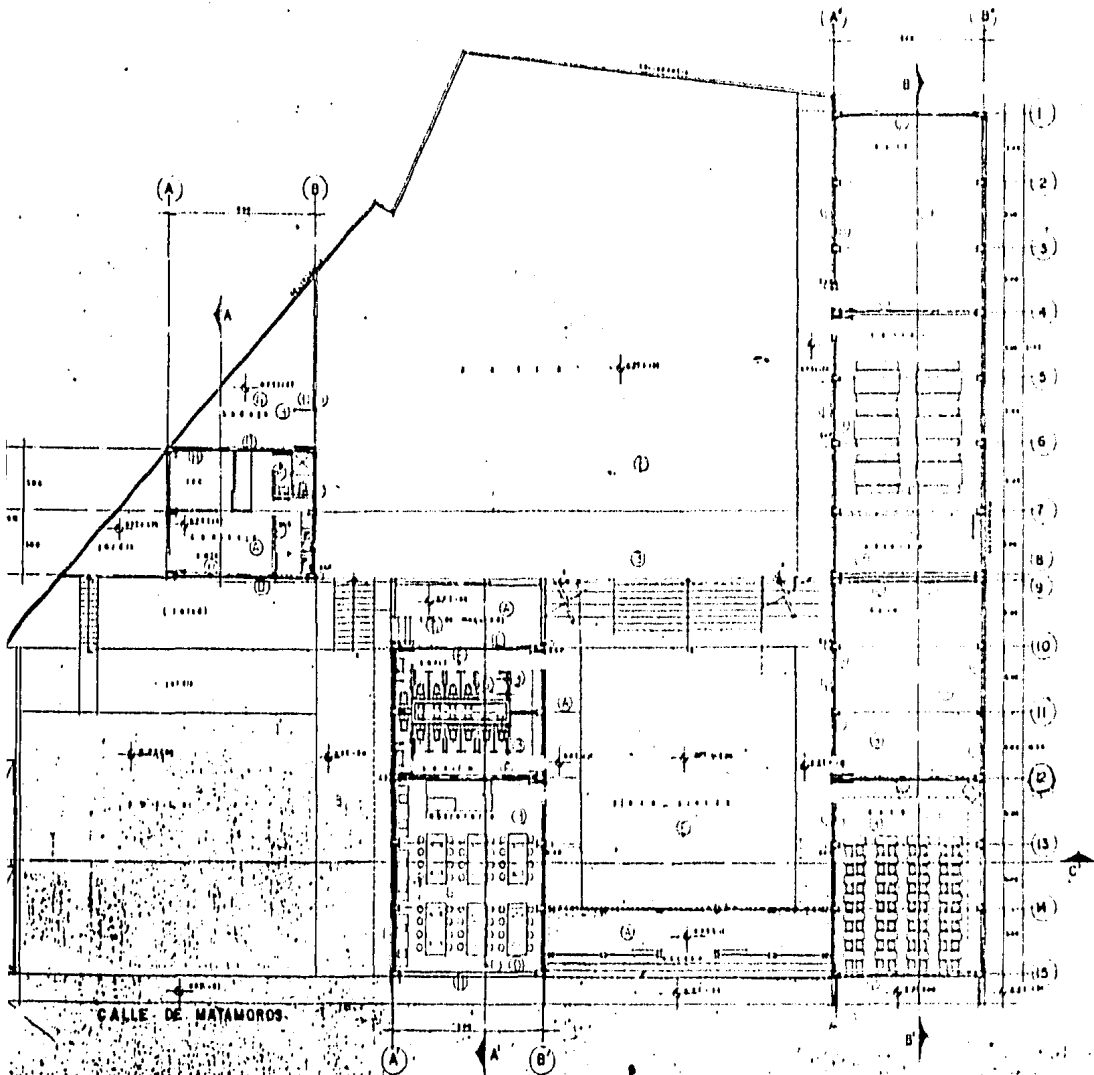


NOTAS

- 1. PISO DE MARCHA
- 2. PISO DE TERRENO
- 3. MUESTRA DE BARRA DE CONSTRUCCION
- 4. DISTANCIA ENTRE
- 5. FINANCIA DE LA CALLE DE MATAMOROS
- 6. ESCUELA PARA NIÑOS
- 7. PISO DE CEMENTO
- 8. MUESTRA DE CEMENTO

PLANTA BAJA

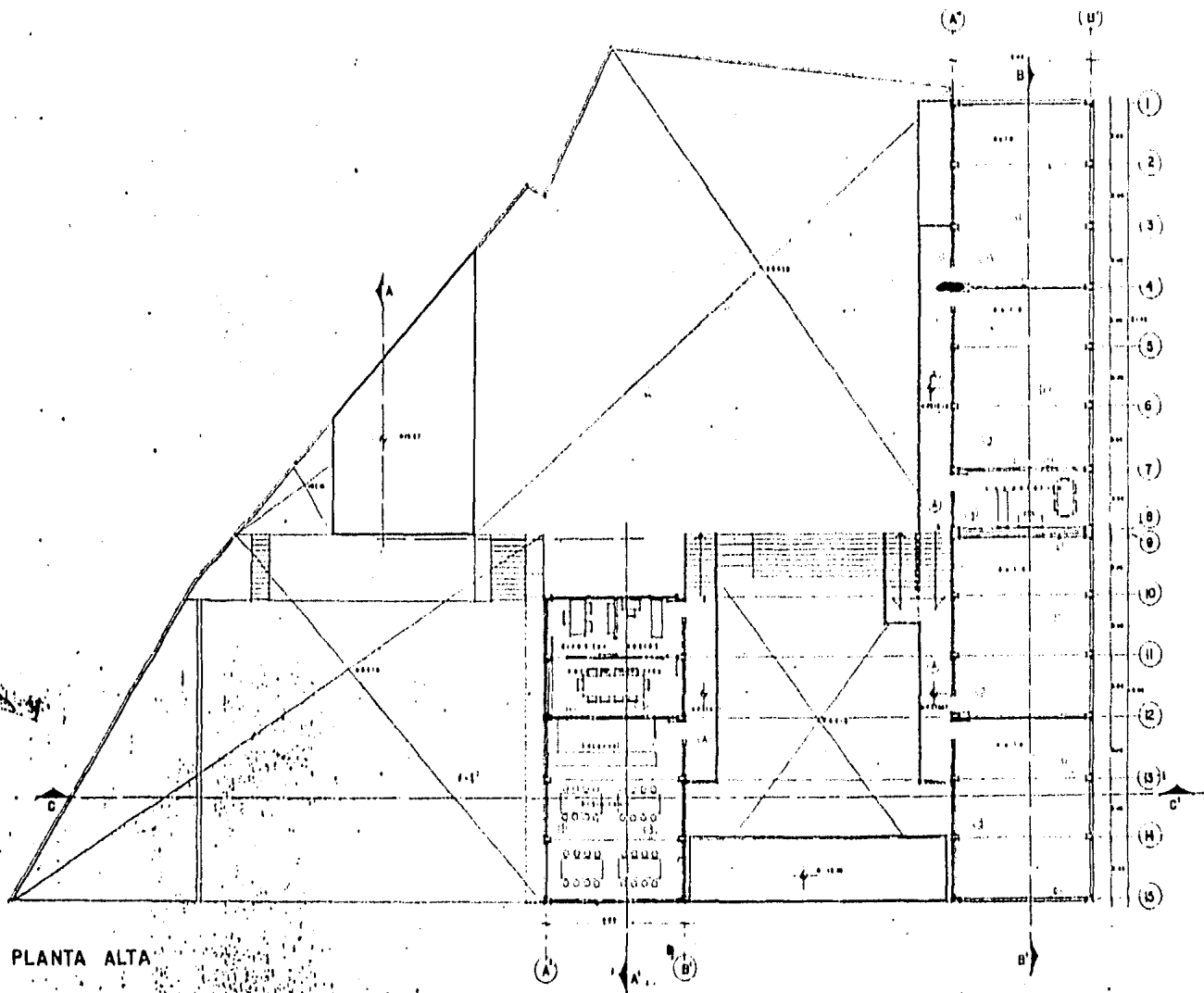
ESCUELA TE
UBICACION: SA
PLANO: ARQUIT
PLANO
ACABADOS Y
PEDRO C. MONTE
TERRA S
TALLER MAX



NOTAS

- 1. PISO DE MARMOL
- 2. PISO DE CERAMICA/PAVOS DE GRANITO/PAVOS
- 3. MUEBLES DE ALUMINUM/PLASTICO PARA LA COCINA/COMIDA
- 4. MUEBLES DE ALUMINUM/PLASTICO PARA LOS SALONES
- 5. PAREDERA DE CEMENTO/PAVOS DE GRANITO PARA LOS SALONES DE CLASE
- 6. ALUMINUM PARA LOS PUERTOS
- 7. ALUMINUM DE COCINA/PAVOS
- 8. MUEBLES DE ALUMINUM/PLASTICO PARA LOS SALONES
- 9. MUEBLES DE ALUMINUM/PLASTICO PARA LOS SALONES

ESCUOLA TELESECUNDARIA
UBICACION: SANTIAGO ACAHUALTEPEC
IZTAPALAPA, D.F.
PLANO: ARQUITECTONICO ESC. 1:100
ACABADOS Y ESPECIFICAC. A-1
PEDRO C. BONDERRIGUER CALVEYRA
TERNA
TALLER MAX CETTO RAU, UNAM.

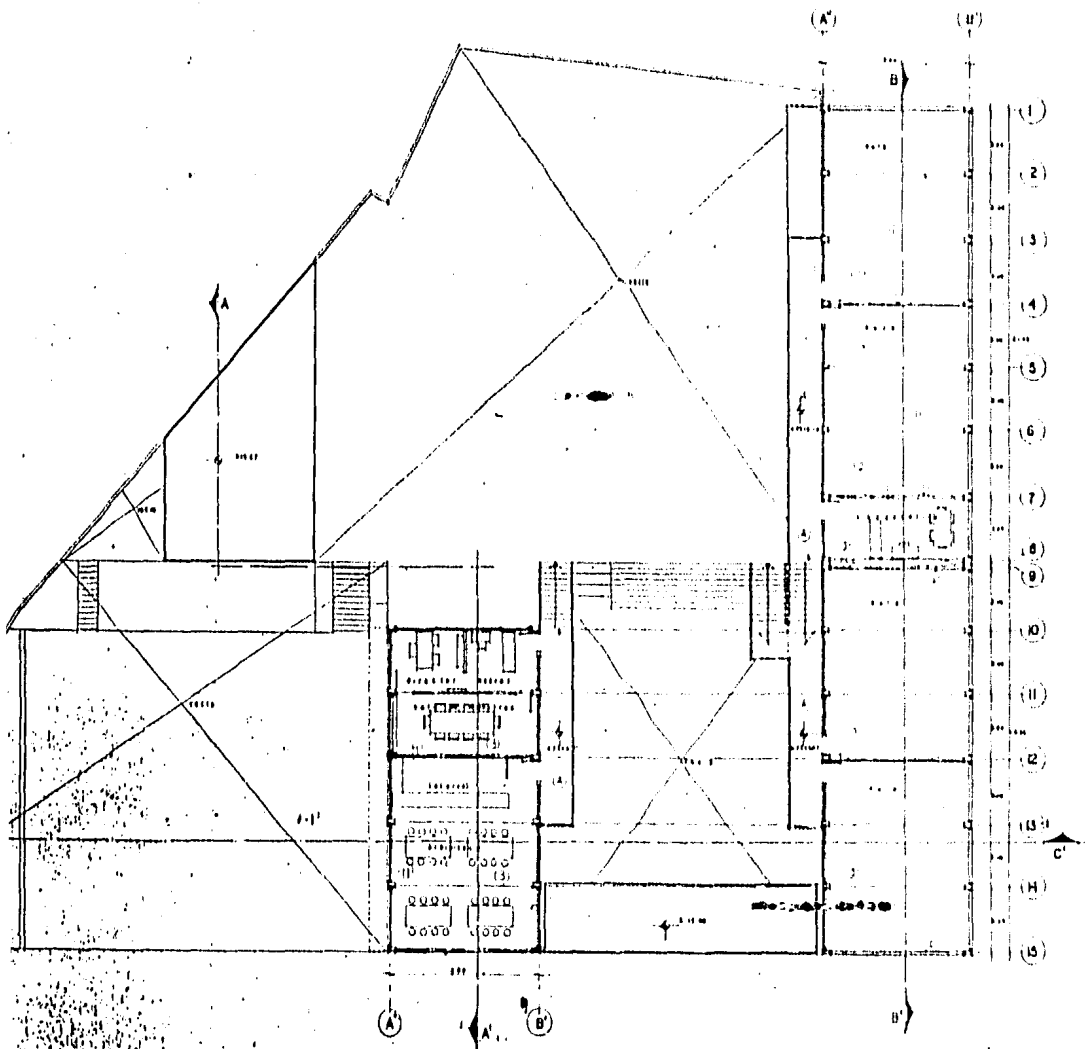


PLANTA ALTA



NOTAS
(ver pl)

ESCUELA
UBICACION: 12
PLANOTAR: C
plan
ACABADOS
PEDRO C. M.
TERRAS
TALLER MA



NOTAS
(ver plano A-1)

ESCUELA Y TELESECUNDARIA	
UBICACION-SANTIAGO ACAMJALTEPEC	
IZTAPALAPA, D.F.	
PLANO ARQUITECTONICO	ESC.
planta alig.	1:100
ACABADOS Y ESPECIFICAC.	A-2
PEDRO C. SONDEREQUER CALVEYRA	
TERNA B	
TALLEN MAX CETTO.FAU.UNAM.	