

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

ESCUELA DE INGENIERIA



'PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO,
PROGRAMACION Y COSTOS DE UNA
ESCUELA TIPO, EN LA CIUDAD
DE RIO VERDE, S. L. P.'

Trabajo Recepcional
QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE
Ingeniero Civil

PRESENTA

Enrique Soto Regalado

SAN LUIS POTOSI, S. L. P.

1976.

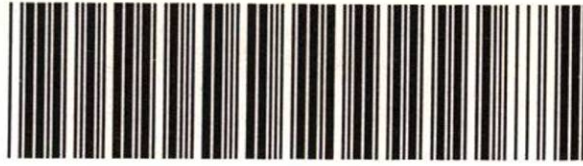
T

LB321

.M6

S6

C.1



1080072888

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

EX-LIBRIS
BIBLIOTECA DE LA ESCUELA DE INGENIERIA
DE LA U. A. DE S. L. P.

ESCUELA DE INGENIERIA



PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO,
PROGRAMACION Y COSTOS DE UNA
ESCUELA TIPO, EN LA CIUDAD
DE RIO VERDE. S. L. P.'

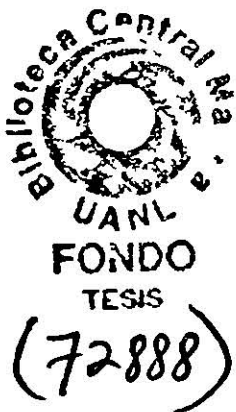
Trabajo Recepcional
QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE
Ingeniero Civil

PRESENTA
Enrique Soto Regalado

SAN LUIS POTOSÍ, S. L. P.

1976.

T
L 3219
.M6
56





DIRECCION

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
ESCUELA DE INGENIERIA

Av. de los Poetas

SAN LUIS POTOSI, S. L. P., MEXICO

Octubre 17 de 1973.

Al Pasante Sr. Enrique Soto Regalado,
P r e s e n t e.

En atención a su solicitud relativa me es grato indicar a Usted que el H. Consejo Técnico Consultivo de la Escuela de Ingeniería ha designado como Director del Trabajo Recepcional que deberá desarrollar en su Exámen -- Profesional de Ingeniero Civil, al Sr. Ing. Leopoldo Stevens Amaro. Así mismo el Tema propuesto para el mismo es:

" PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO, PROGRAMACION Y COSTOS DE UNA ESCUELA TILO, EN LA CIUDAD DE RICVERDE, S.L.P. ".

TEMARIO:

- I.- PROLOGO.
- II.- PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.
- III.- INSTALACIONES ESPECIALES.
- IV.- PROGRAMACION.
- V.- COSTOS.
- VI.- CONCLUSIONES.

Ruego a Usted tomar debida nota de que en cumplimiento con lo especificado por la Ley de Profesiones, debe prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de -- seis meses como requisito indispensable para sustentar su -- Exámen Profesional.

A t e n t a m e n t e.

" MODO S ET CUNCTARUM RERUM MENSURAS AUDEBO ".

EL DIRECTOR DE LA ESCUELA.

Maximino Torres Silva
ING. MAXIMINO TORRES SILVA.

A la memoria de mi adorada
madrecita a quien le debo
todo lo que soy.
Por su inmenso esfuerzo y
sacrificio para formarme.

" CON TODO EL AMOR DE MI
VIDA "

A mi querido padre Alejandro
Soto O.
Que por su gran esfuerzo su-
-po hacer de mi un profesio-
-nista.

A mis queridos hermanos:
Juan Alejandro
David
Francisco
Ricardo
Esmeranza
Alfonso
Guillermo
Petricia
Jorge
Gerardo
Pablo
Virginia
Eduardo

A mi NANA mamá Porfis con
mucho amor.

A todas las personas que
de alguna forma colabora-
-ron en este trabajo.

Al Ing. Leopoldo Stevens A.
asesor de mi trabajo recep-
-cional.

A mis maestros y amistades

INFORME CONSTRUCTIVO
SOBRE UNA ESCUELA TI
PO C. A. P. F. C. E. EN LA -
CIUDAD DE RIOVERDE, -
S. L. P.

C A P I T U L O P R I M E R O

P R O L O G O

C A P I T U L O I

PROLOGO

Siendo la época actual de constantes cambios de -- los que el hombre es factor principal, ya que es él --- quién desarrolla todos los problemas empleando para ello el máximo de sus conocimientos y de sus semejantes para proporcionar bienestar a la comunidad de la que forma y seguirá formando parte.

Conocemos el problema que existe en nuestro país - por la falta de escuelas y que gracias a la nueva técni- ca y adelantos de la ciencia se ha ido resolviendo con -forme a las necesidades y posibilidades del mismo.

La ciudad de Rioverde S.L.P. contaba con una es--- cuela de enseñanza secundaria en pésimas condiciones - peligrando la vida de los alumnos por ser un local muy antiguo con techos de bóveda colgándose, en ésta las -- clases se impartían en tres turnos.

Tomando en consideración los datos que justificaron la necesidad de una escuela y hechos los trámites corres- pondientes se procedió a edificar en un terreno situado al oriente de la Cd. donado por la presidencia municipal con capacidad de 56 alumnos por aula, haciendo un total de 448.

Como ornamento se dejaron áreas verdes y zonas li- bres para campos deportivos.

A continuación presentamos los datos estadísticos para la justificación del No. de alumnos en esta escuela.

NUMERO DE ALUMNOS QUE CONCURREN DIARIAMENTE DE OTRAS LOCALIDADES

LOCALIDAD	MUNICIPIO	NUMERO DE ALUMNOS Y GRADO EN QUE ESTAN DISTANCIA EN					
		1°	2°	3°	4°	5°	6° KILOMETROS
PUEBLO DEL CARMEN	RIO VERDE	9	6	11			2
CIUDAD FERNANDEZ	CD. FERNANDEZ	6	7	3			1
CUARTO BLANCO	CD. FERNANDEZ	2					5
SAN JOSE DE LAS FLORES	RIO VERDE	1					18
SAN ANTONIO DE LAS HIGUERAS	CD. FERNANDEZ	1					2.5
ADJUNTAS	CD. FERNANDEZ	1					10
LOS ANGELES	RIO VERDE	2					1.5
EL REFUGIO	CD. FERNANDEZ	3	2	4			5
LA COFRADIA	RIO VERDE	1					2

NUMERO DE ALUMNOS POR EDADES Y GRADOS

GRADO	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	6 MAS AÑOS	
1°									28	79	47	26										
2°										11	59	64	23	2	1							
3°										1	8	55	53	24	8	3						
4°																						
5°																						
6°																						

OBSERVACIONES



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
 Dirección General de Escuelas
 Instituto de Estadística Educativa
 ES 3002
 de Río Verde, S. L. R.

Esther Mindez Lopez

PROFRA. ESTHER MINDEZ LOPEZ.

EL DIRECTOR DE LA ESCUELA

E P
C L A P A F C E
P L A N E A C I O N

ESTOS DATOS DEBE REUNIRLOS EL DIRECTOR DE LA ESCUELA VERIDICOS SE ENTREGARAN PERSONALMENTE AL INSPECTOR ESCOLAR ANTES DEL DIA DE 1972

D A T O S D E L A E S C U E L A

N O M B R E Escuela Secundaria Talamá
 C L A V E 83342-2 Z O N A _____
 D I R E C C I O N Plaza Constitución Monte "M"
 L O C A L I D A D / M U N I C I P I O Río Verde
 S A N L U I S P O T O S I

	GRUPOS	MAESTROS	AULAS
1°	3	29	3
2°	3		3
3°	3		3
4°			
5°			
6°			
	9	29	9

GRADO	INSCRIPCION al iniciar el curso	EXISTENCIA o c i u o l
1°	180	175
2°	160	149
3°	152	144
4°		
5°		
6°		
	492	468

E G R E S A D O S		H	M
TODA ESCUELA DE ORGANIZACION COMPLETA	los que terminaron el ultimo grado del nivel	EN 1969	73 47
		y EN 1968	49 60

EXCLUSIVO PRIMARIAS COMPLETAS	menores de 12 años	EN 1967	
	menores de 13 años	EN 1968	
	menores 14 años	EN 1969	

R E C H A Z A D O S	
POR NO TENER LA EDAD REQUERIDA	_____
POR NO HABER GRADO	_____
POR FALTA DE AULAS	_____
POR FALTA DE MAESTROS	_____
OTRAS CAUSAS	55
EXPLICAR FALTA DE PRESUPUESTO.	

TODOS LOS QUE LLEGARON HASTA LA ESCUELA A SOLICITAR INSCRIPCION A PRIMER AÑO	235
TOTAL DE RECHAZADOS EN PRIMER AÑO	55
TOTAL DE MUJERES EN LA ESCUELA	216

La escuela está formada por las siguientes instalaciones en la etapa 1972.

Cuerpo "C" Baños y Laboratorios

Cuerpo "D" Aulas

Cuerpo "E" Dirección y Administración Provisional

Cuerpo "F" Aulas

Fosa Séptica

2 Pozos de Absorción

Cisterna

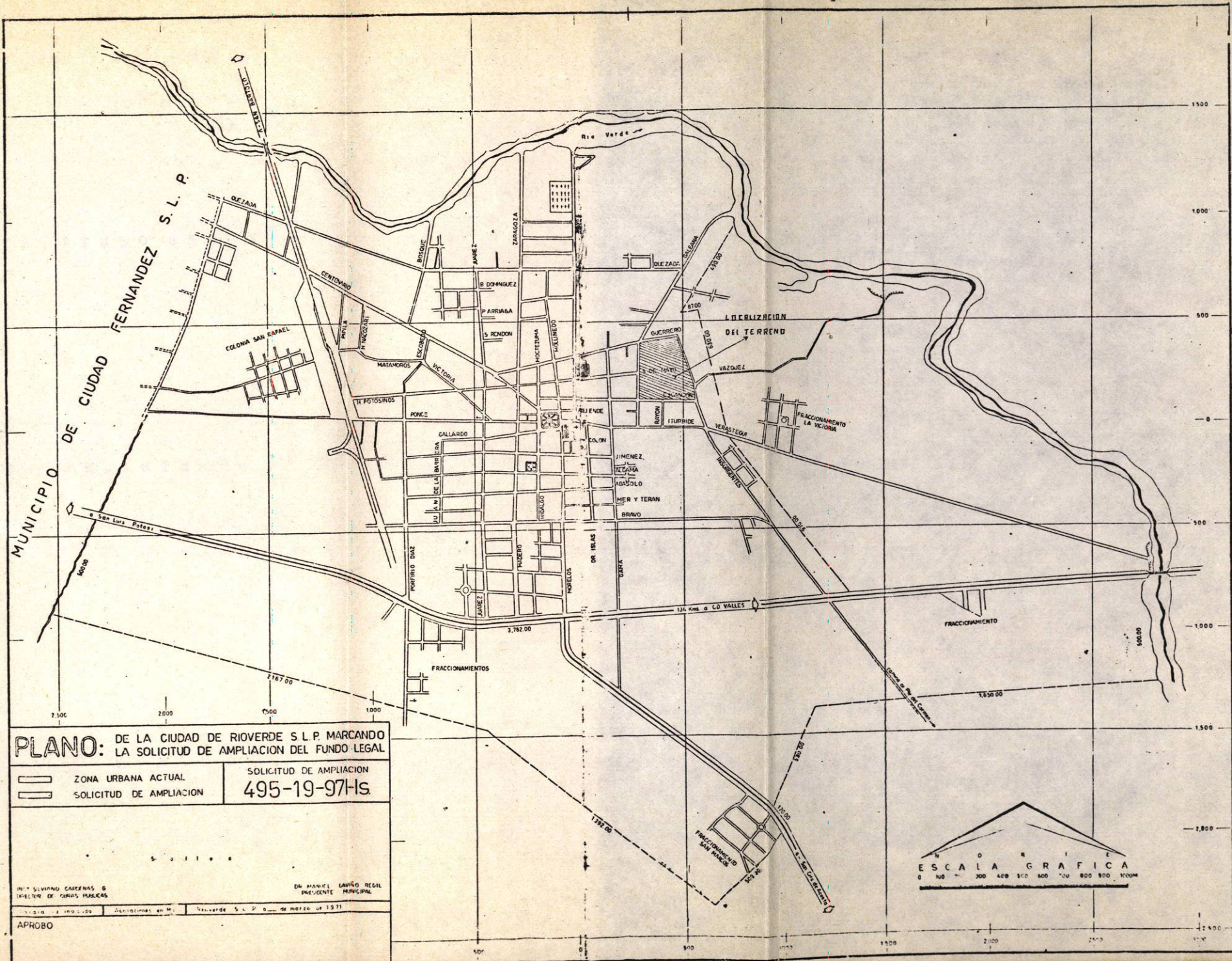
Tanque Elevado

Plaza Cívica



La función de la escuela objeto de este tema, es satisfacer las necesidades de escolaridad obligatoria implantadas en nuestro país, correspondientes a los niveles de Jardín de Niños, Primera Enseñanza y Segunda Enseñanza.

Este Plantel será exclusivamente de Segunda Enseñanza para educación mixta.

Considero interesante especificar que éste tipo de escuelas se construyen entre 2 1/2 y 3 meses por ser conjuntos prefabricados siempre y cuando esté dentro del presupuesto.



PLANO: DE LA CIUDAD DE RIOVERDE S.L.P. MARCANDO LA SOLICITUD DE AMPLIACION DEL FONDO LEGAL

	ZONA URBANA ACTUAL	SOLICITUD DE AMPLIACION
	SOLICITUD DE AMPLIACION	495-19-97-1s

IN: SILVANO CASERAS G. DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS.
 DR. MANUEL GARCIA REGIL. PRESIDENTE MUNICIPAL.

1930 - 2 PROYECTOS. Aprobados en M. Rioverde S.L.P. el día de Mayo de 1931.

APROBO



C A P I T U L O S E G U N D O

P R O C E D I M I E N T O D E C O N S T R U C C I O N

C A P I T U L O I I

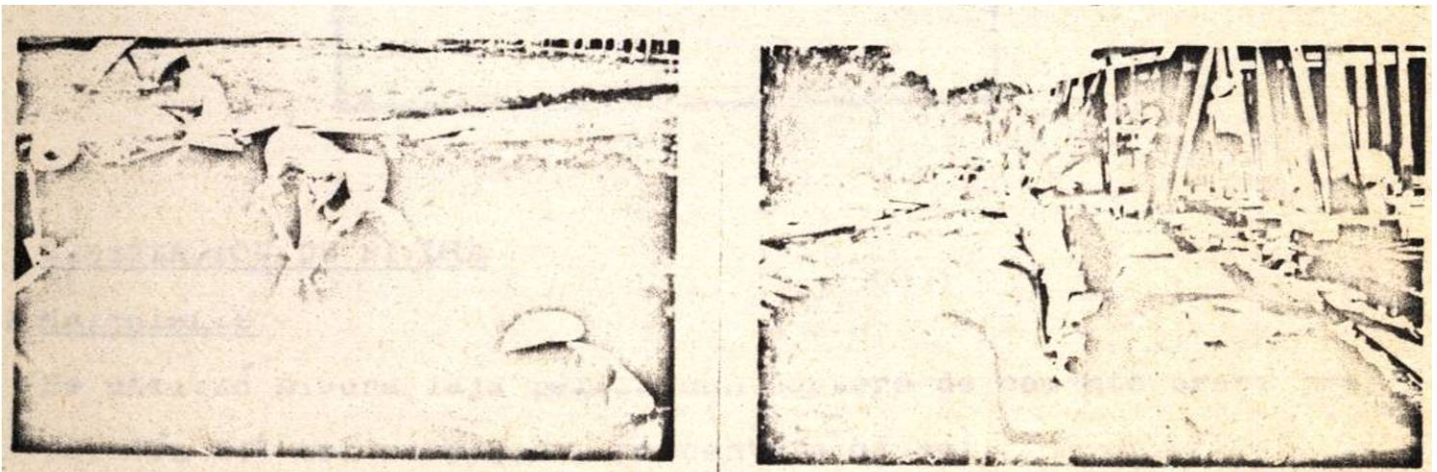
PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

I. TRABAJOS PRELIMINARES

- a) Construcción de bodega, cercamientos, limpia y trazo del --
área a edificar.

II. EXCAVACIONES

- a) Las excavaciones se efectuaron de acuerdo con los niveles -
requeridos para el desplante de la cimentación del edificio.
Durante el proceso de construcción, se produjeron derrumbes
en algunas de las zonas, dichas zonas se removieron y rele
naron con gravilla, pedacera de tabique y tierra con agua -
compactadas en capas de 0.20 m de espesor con pizón de mano.



b) PLANTILLA

Para no desplantar directamente sobre las áreas excavadas,
evitando que los materiales utilizados en ésta, queden en

contacto con la tierra, se colocó una plantilla de concreto de bajo contenido de cemento de 0.00 m. de espesor.

c) PROCEDIMIENTO

Cuando el terreno quedó consolidado y nivelado, se humedeció a la superficie de éste y se extendió la capa de concreto de resistencia $F'c$ igual a 90 Kg/Cm^2 .

a) ACARREOS

La tierra extraída se retiró en carretillas a 20 m. de distancia para después sacarla de la obra en camiones materiales cargados a pala de mano, éste material, producto de las excavaciones en ningún momento se utilizó.



III. CIMENTACION DE PIEDRA

a) MATERIALES

Se utilizó piedra raja pedana con mortero de cemento arena proporción 1:3 con un pequeño porcentaje de cal.

b) PROCEDIMIENTO

Se colaron las piedras horizontalmente y cuatrapeadas en todos sus lados, evitando la continuidad de las juntas, dichas juntas se hicieron uniformes y no mayores de 2 Cm. de espesor.

Las oquedades se evitaron colocando entre ellas rajuela de una medida considerable pegadas con el mismo mortero.

Las dimensiones de cimentación se indican en los planos correspondientes,

c) PASOS DE ALBAÑALES

Se dejaron pasos en la mampostería del tamano y la profundidad requerida por los cables y ductos, procurando que la parte superior del paso la formara una sola piedra, esto para evitar que la carga sea transmitida al tubo.

IV. CIMENTACION DE ZAPATAS

a) El armado de zapatas, se hizo con varillas de 3/8" de 1/2 y alambraón de 1/4" con amarres de alambre recocido.

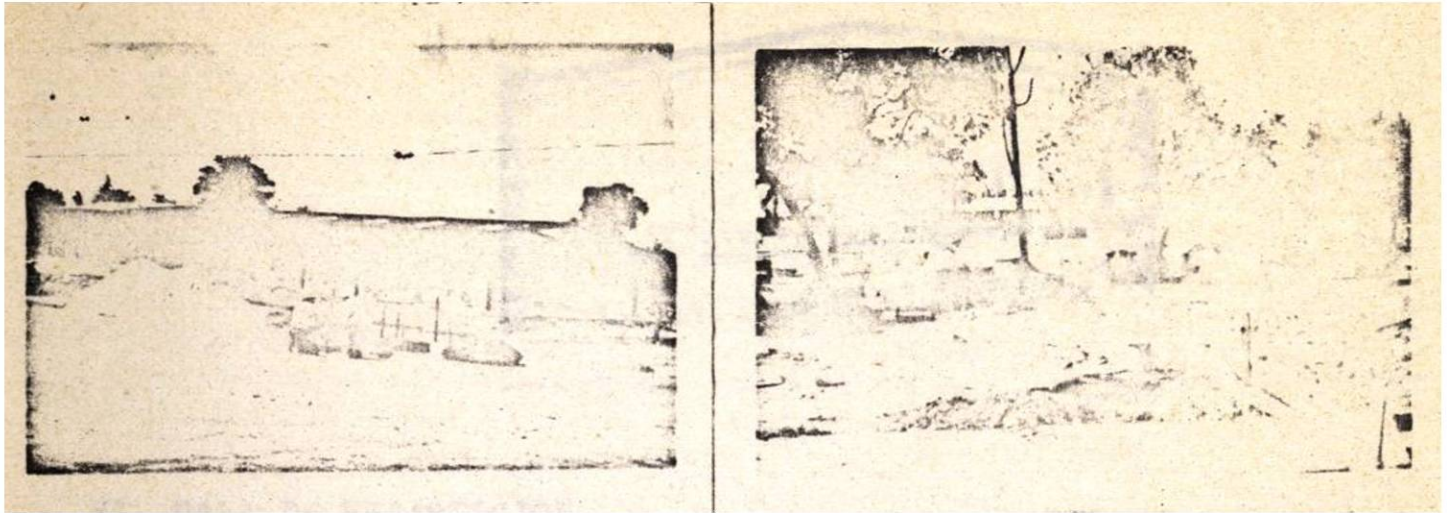
Se colaron dos tipos de zapatas, extremas e intermedias, las extremas por soportar menos carga son de menor tamaño y sus medidas son de 1.15 X 1.15 X 1.15 m. su dado de 0.45 X 0.45 X Φ .365 m.

De antemano sabemos que a mayor area mayor resistencia del suelo por lo que las zapatas intermedias son de dimensiones mayores, y sus medidas son de 1.35 X 1.35 X 0.15 y su dado de iguales dimensiones que las extremas.

V RELLENOS Y FIRMES

a) MATERIALES PARA RELLENO

Para rellenos se utilizó tierra blanca totalmente libre de basuras y materia orgánica que pudiera afectar la uniformidad de éstos, se utilizó también piedra bola de río de un tamaño uniforme de aproximadamente 30 cm.



b) PROCEDIMIENTO

Primeramente se acomodó la piedra bola de tal manera que quedarán las menos y más pequeñas oquedades, en seguida se tendió la tierra blanca en capas de 20 cm mojando cada una de estas y apizonando perfectamente quedando los huecos totalmente saturados.

c) ARMADO DE FIRMES

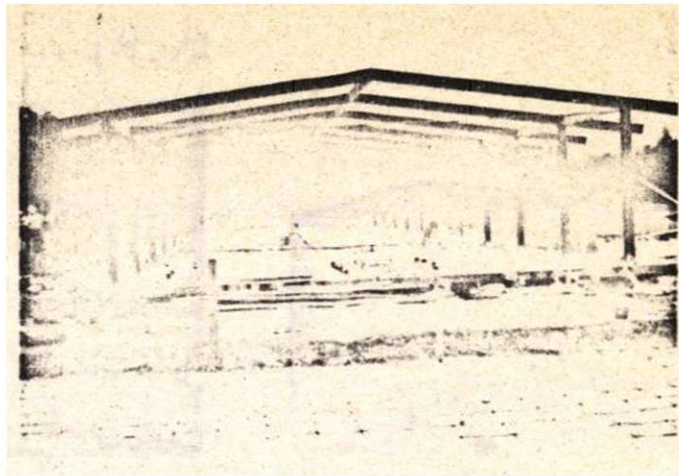
Sobre el relleno se armó una malla con alambrcn de 1/4" a.c. 30 cm tanto en el sentido longitudinal como en el transversal calzada en filletas.

d) FIRMES

Los firmes se colaron de concreto de $F'c$ igual a 90 Kg/cm² - de 8 cm de espesor hasta el nivel requerido con pendiente, en donde fuera necesario.

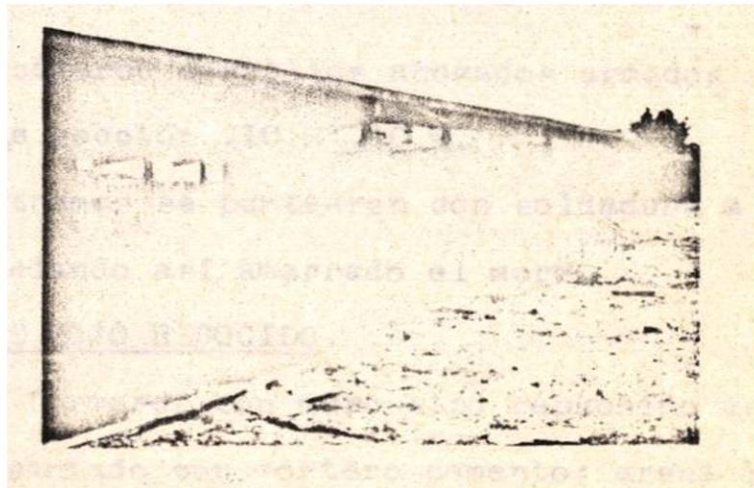
e) PROCEDIMIENTO

El colado de firmes se hizo tomando las precauciones necesarias para no dañar las tuberías de baños y laboratorios.



VI. DALA DE REPARTICION

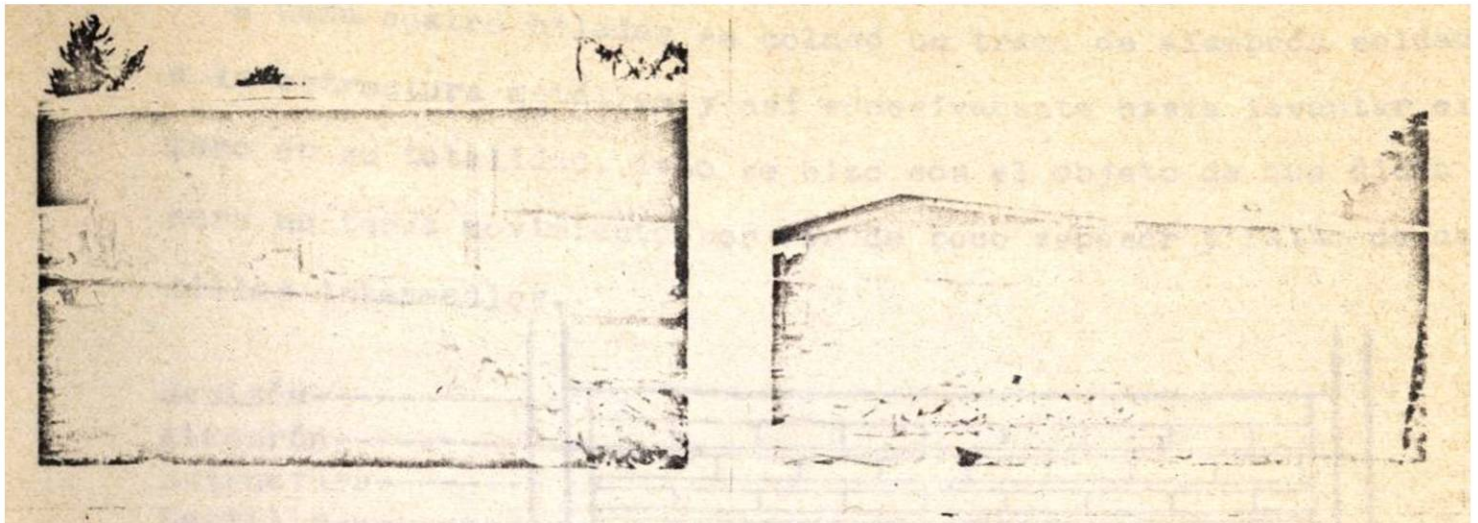
En la corona de cimientos de la mampostería se colaron las dalas de repartición a base de concreto $F'c$ igual a 200 Kg/cm² armadas con 4 varillas corrugadas de $3/8"$ de diámetro y estribos de alambón de $1/4"$ a.c. 25 cm de sección 20 X 15 con un acabado aparente sirviendo en su parte interior como zoclo.



VII. MURCS

Fueron construídos en tres tipos:

1. Tabique ligero Tipo Irapuato
2. Tabique Rojo Recocido
3. Piedrín



a) MUROS DE TABIQUE TIPO IRAPUATO

Este tipo de muros requiere de un acabado aparente y su espesor es de 10 cm asentado con mortero cemento; arena proporción 1:3, se dejaron las juntas verticales y horizontales de un mismo espesor, las hiladas se colocaron a nivel y plomo - dándoles un mejor acabado. Se tuvo el mayor cuidado de limpiar el muro con un estropajo de alambre conforme se fue levantando.

A cada 1.33 se colaron castillos ahogados armados con una varilla de 1/4" de sección .10 X .10 m.

Los castillos extremos se puntearon con soldadura a la estructura metálica, quedando así amarrado el muro.

b) MUROS DE TABIQUE ROJO RECOCIDO

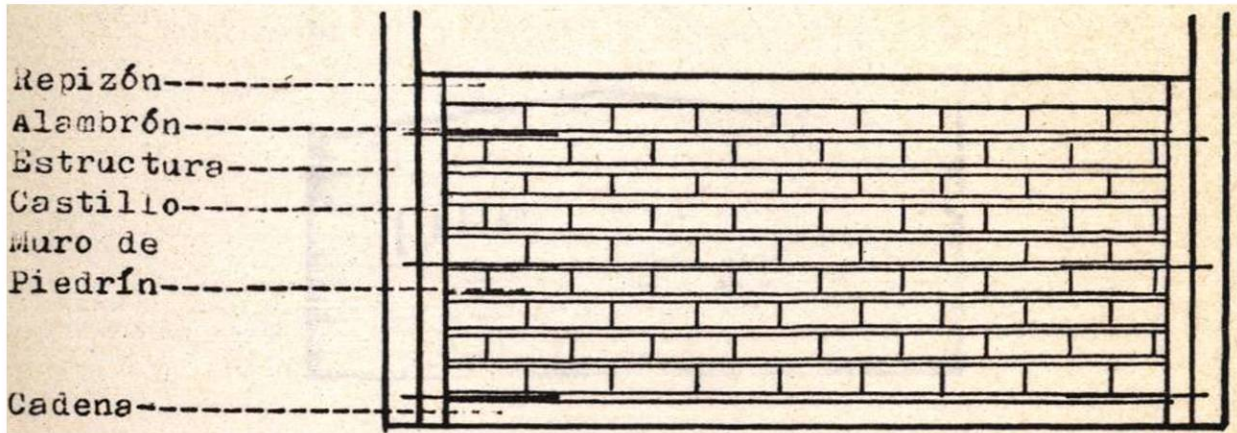
Los Timpanos se formaron con muro tipo capuchino de tabique rojo recocido asentado con mortero cemento; arena 1:5.

c) MUROS DE PIEDRIN

Fueron de 10 cm de espesor contruidos con pedrín de 0.10 0.10 X 0.20 m asentado con mortero cemento; blanco, cal, -- arena proporción 1:1:6.

Las juntas verticales se hicieron a hueso y las horizontales de 1 cm.

A cada cuatro hiladas se colocó un tramo de alambρόn soldado a la estructura metálica y así sucesivamente hasta levantar el muro en su totalidad. Esto se hizo con el objeto de que dicho muro no tenga movimiento por ser de poco espesor y falta de castillos intermedios.



Por no haber uniformidad en la cara principal de las piezas -- hubo necesidad de despuntar los extremos de cada una de estas, pesando con martillo y cincel en sentido contrario hasta botar la superficie sobrante. Finalmente se limpió el muro con un cepillo de alambre, retirando revabas y partículas para evitar el mal aspecto de éste.

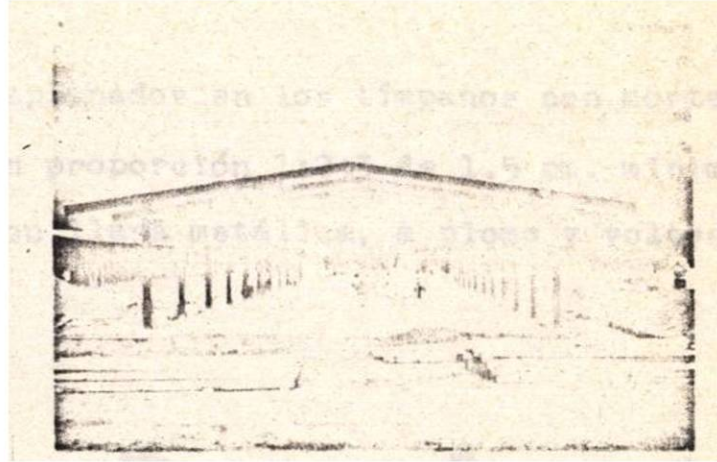
d) CADENA DE LIGA

Se colaron a la altura del restirador de la estructura metálica, de sección 0.20 X 0.14 m de concreto $F'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ armadas con 4 varillas de $3/8"$ y estribos de alambρόn de $1/4"$ a.c. 25 cm.

Las cadenas de liga se colaron únicamente en tímpanos y muros de división.

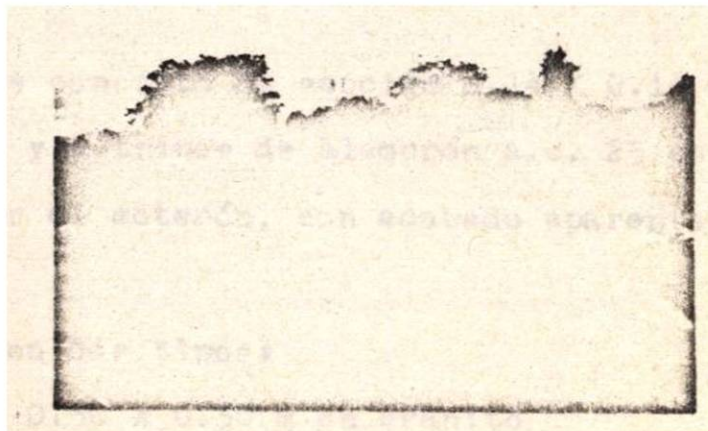
VIII. COLUMNAS TRABES Y CERRAMIENTOS

Cada uno de los cuerpos se formó con estructura tipo A 70 (véase el armado en el plano correspondiente).



IX. TECHOS

Se colaron losas de concreto de $F'c$ igual 200 Kg/cm^2 armadas con varilla corrugada, de espesor 0.10 m.



X. IMPERMEABILIZACION DE AZOTEAS

En una caldera se derritió chapopote y se extendió en la superficie de la losa procurando tapar toda clase de poros, en seguida se colocó una capa de fibra de vidrio, repitiendo tres veces la operación.

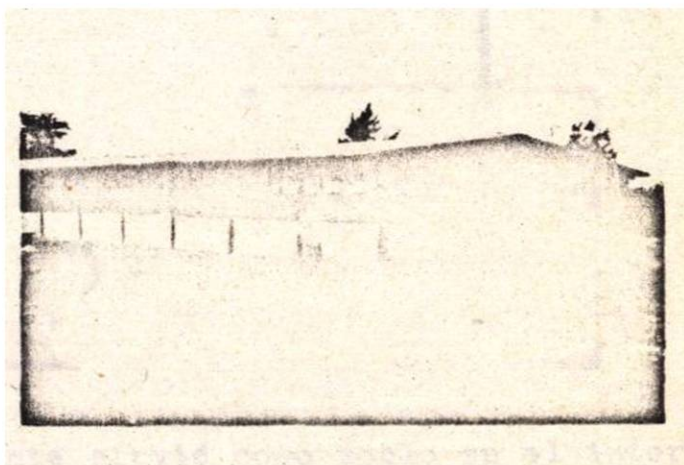
El acabado se hizo de grava triturada.

XI. CHAFLANES

Se hicieron de sección triangular de 15 cm con pasta cemento arena proporción 1:5

XII. APLANADOS

Se aplicaron aplanados en los tímpanos con mortero cemento, calhidra, arena, en proporción 1:2:3 de 1.5 cm. mínimo de espesor, acabado pulido con llana metálica, a plomo y volteador en todo el perímetro.



XIII. REPIZONES

Se forjaron de concreto de sección 0.14 X 0.14 m armados con 4 -- varillas 3/8" y estribos de alambrcn a.c. 25 cm formando en la -- parte inferior el noterón, con acabado aparente.

XIV. PISOS

Se colocaron en dos tipos:

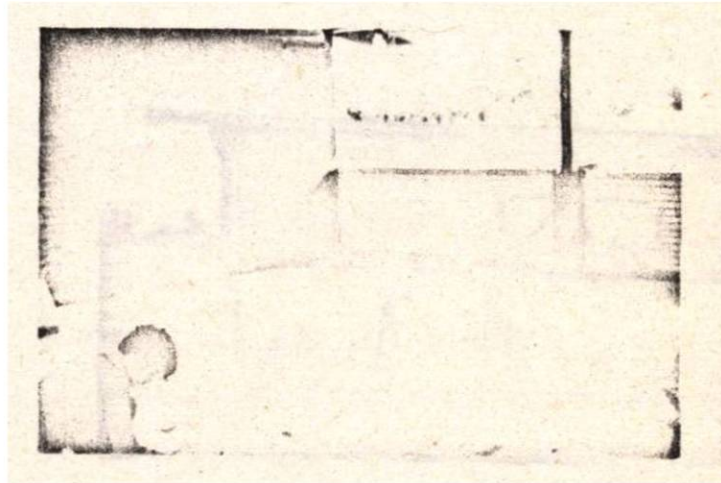
- a) Mosaico de 0.30 X 0.30 m en granito
- b) Concreto armado

a) Se colocaron las escuadras asentado con mortero cemento: arena en proporción 1:6, en seguida se colocó el total teniendo la debida precaución de no dejar tropezones, antes de pegarse las piezas se remojaron para evitar que la humedad del mortero sea absorbida por éstas.

Terminada la colocación del piso se le dió una lechadeada con cemento blanco con el fin de rellenar las juntas.

Los cortes necesarios se hicieron con máquina sin utilizar las piezas despostilladas puliendo finalmente con una máquina trifásica.

b) Se colaron los pisos de concreto armado en el pórtico del cuerpo "C", laboratorio, banquetas y plaza cívica.



XV. ZOCLO

La cadena de desplante sirvió como zoclo en el interior de los salones, siendo su acabado aparente.

XVI. LAMBRINES DE AZULEJO

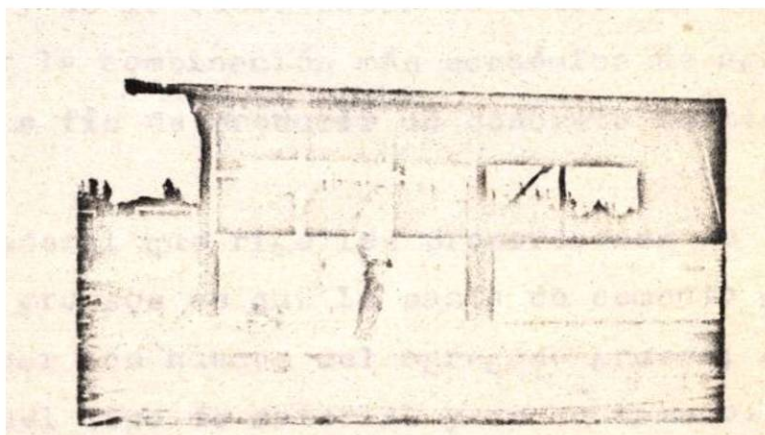
En los baños y laboratorios se colocaron lambrines de azulejo de primera clase, pegados con cemento Creat, este tipo de material permite la rapidez ya que no es necesario mojar el azulejo antes de colocarlo, las juntas verticales y horizontales son uniformes pues se hicieron a nivel y plomo emboquillándolas finalmente.

XVII. COLOCACION DE PUERTAS

Se hicieron taladros a cada 50 cm. colocando dentro de estos, -taquetes para atornillar el marco a nivel y plomo y finalmente colgar la puerta.

XVIII. COLOCACION DE CANCELERIA

Se hicieron taladros en la estructura metálica y repizones, se atornillaron cuñas en donde los semimarcos entraron a presión en ranuras que estos traen, de igual manera entraron las tabletas de vidrio polarizado con su marco propio, todos los marcos se colocaron al centro del espesor del muro dejando la holgura necesaria para su mejor funcionamiento habiendo sido colocadas todas las piezas a nivel y plomo.



XIX. CIMENTACION Y ESTRUCTURA DE CONCRETO

a) CEMENTO

El cemento que se utilizó tipo Portland de primera calidad, aprobado por el director de la obra, se almacenó sobre tarimas quedando a una altura de 20 cm. en una bodega cubierta.

Por ningún motivo se usó cemento de algún saco roto o dañado por humedad.

b) AGUA

Se usó agua limpia siendo suministrada por la red de agua potable de la ciudad, se almacenó en un algibe de acabado pulido.

c) AGREGADOS

El agregado que se usó en el concreto fué grava azul y su tamaño máximo de 3/4" evitando en su mayoría que llegara con gran cantidad de tierra, materia orgánica y residuos que perjudiquen el uso correcto del concreto.

En todos los casos se usó arena azul y su graduación tanto como la de la grava fué uniforme.

d) Todo el concreto que se usó en la obra fué de $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ y 90 kg/cm^2 excepto en los casos que especifique diferente.

e) PROPORCIONAMIENTO

El primer paso para determinar las proporciones de los distintos ingredientes del concreto es establecer la relación agua cemento; ésta depende del grado de exposición a que estuvo sometido y de la resistencia deseada. El siguiente paso fué decidir la combinación más económica de agregados finos y gruesos a fin de producir un concreto de plasticidad manejable.

El principio general que rige las proporciones de los agregados finos y gruesos es que la pasta de cemento y agregado fino deben llenar los huecos del agregado grueso; dichos huecos dependen del tipo de material y de su tamaño.

En general, el volumen de huecos es algo menor de la mitad del volumen del agregado y se acostumbra utilizar una cantidad de arena igual a la mitad del volumen de piedra triturada. Expresaré las proporciones en el orden siguiente:

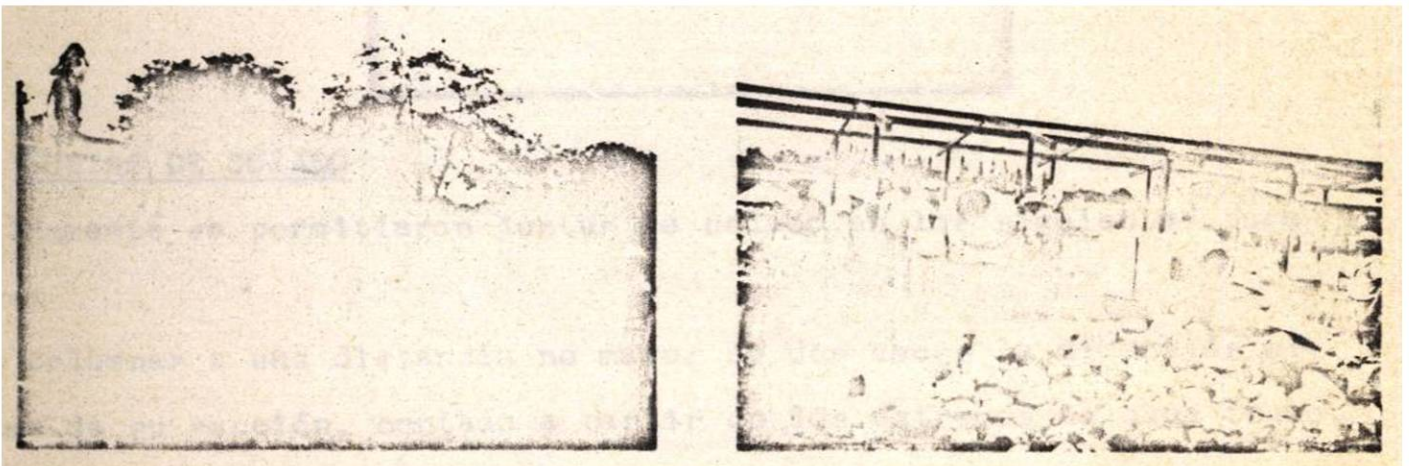
cemento, arena, agregado grueso; Por ejemplo: la mezcla podría ser 1:2:4, 1:2 1/2:5, 1:3:6, es muy común que los agregados finos y gruesos se expresen mediante un solo número y una mezcla de 1:2:4 se podrá escribir 1:6. La razón es que el volumen de arena no siempre es la mitad del volumen de piedra triturada ya que sería más económico usar una mezcla de 1:2 1/2:3 1/2. Sin embargo no es más que otra manera de expresar una proporción de 1:6. La arena con un contenido normal de humedad aumenta de volumen cerca de un 20% y esto debe de tenerse en cuenta al determinar las proporciones a usar. La suma de los agregados finos y gruesos, en proporción a la pasta de cemento dependerá de la consistencia re-

Queridas; en general, las mezclas duras son más económicas con respecto al costo de los materiales; pero si son demasiado secas se aumentará el costo de colocación y se debe tener cuidado para evitar defectos de acabado. Cuando se aumenta la proporción del agregado fino, el concreto que se obtenga es más fácil de trabajar. La proporción que usamos en la obra fué 1:2:3 que nos dió una resistencia a la compresión de $F'c=210 \text{ Kg/Cm}^2$.

f) COLOCACION Y MANEJO

Antes de proceder al colado del concreto, se limpió de toda partícula extraña, concreto endurecido, el interior de la revolvedora, el equipo de conducción y los moldes correspondientes.

El concreto se llevó directamente de la revolvedora al lugar en donde se hizo el vaciado haciendo esta operación lo más rápido -- posible.



La operación se hizo con botes alcoholeros teniendo cuidado de no acumular revoltura seca y después extenderla. No se permitió el traspaleo.

El colado se hizo continuo en capas de espesor tal, que no haya lugar a que un colado posterior quedara sobre una capa que pudiera endurecer, al grado que se produzcan fallas en la losa.

Se tuvo cuidado de no pisar constantemente las varillas de refuerzo.

a) VIBRADO

Todo concreto estructural se vibró con un vibrador que produjo -- 5,000 revoluciones por minuto mínimo.

Se vibró lo suficiente hasta que el concreto quedó sin oquedades, teniendo cuidado de que el vibrador no hiciera contacto con las -- varillas de refuerzo y que éste sea cubierto totalmente. No se -- permitió el uso de vibrador en moldes, en este caso se hizo el pi-- cado constante hasta llenar el molde con una varilla de 1/2" .



b) JUNTAS DE COLADO

Únicamente se permitieron juntas de colado en los siguientes lugares:

a) Columnas a una distancia no mayor de dos veces la dimensión mínima de su sección, contado a partir de los extremos de cada tramo.

b) Trabes, contratrabes y losas, a una distancia no menor de dos -- veces su peralte total, contando a partir del plano de su apoyo.

Antes de iniciar el nuevo colado se preparó la superficie como sigue:

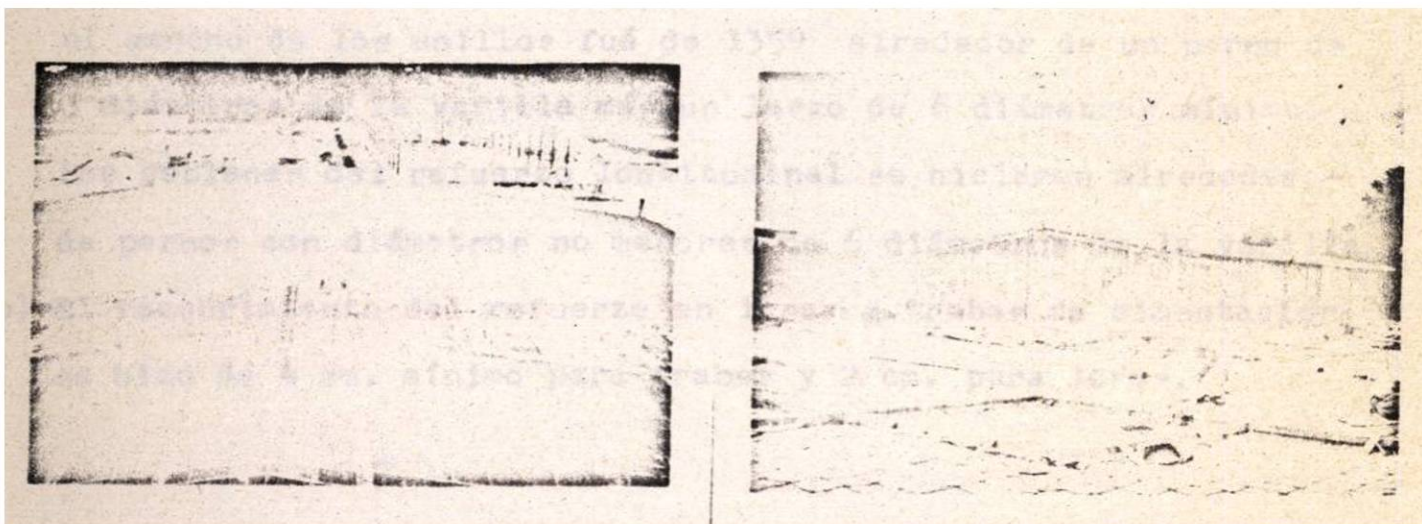
a) Se quitó todo volumen de concreto defectuoso.

b) Se picó la superficie que hizo contacto con el nuevo concreto.

c) Con un cepillo de alambre se cepilló dicha superficie hasta el i

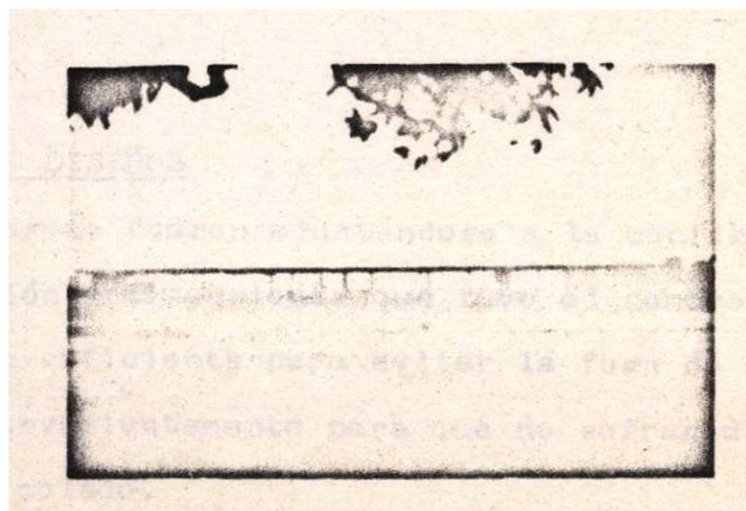
minar toda partícula de polvo, agregados y cemento suelto.

d) Se mantuvo saturada continuamente la superficie por resanar - durante un mínimo de ocho horas mediante riegos. Antes de reiniciar el colado se lechadeó la superficie de la junta con cemento conteniendo la cantidad mínima de agua para trabajarla con facilidad.



1) CURADO

Todo el concreto se curó durante un mínimo de nueve días consecutivos, manteniéndolo constantemente húmedo durante dicho período, el procedimiento se hizo con riegos frecuentes.

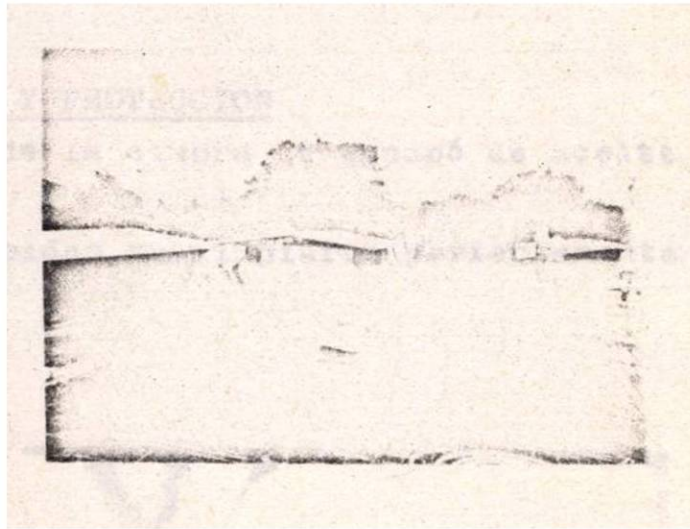


XX. REFUERZO

a) TRASLAPES, SEPARACIONES, DOBLECES Y ANCLAJES EN LOSAS Y TRABES

La longitud de traslapes en losas y trabes fué de 40 diámetros, de preferencia fuera de la zona de máximos esfuerzos. Los dobleces para anillos o estribos se hicieron alrededor de un perno no menor de 2 veces al diámetro de la varilla. El doblez para el gancho de los anillos fué de 135° alrededor de un perno de 3 diámetros de la varilla más un largo de 6 diámetros mínimo. Los dobleces del refuerzo longitudinal se hicieron alrededor de pernos con diámetros no menores de 6 diámetros de la varilla.

b) El recubrimiento del refuerzo en losas y trabes de cimentación se hizo de 4 cm. mínimo para trabes y 2 cm. para losas.



XXI. CIMBRA

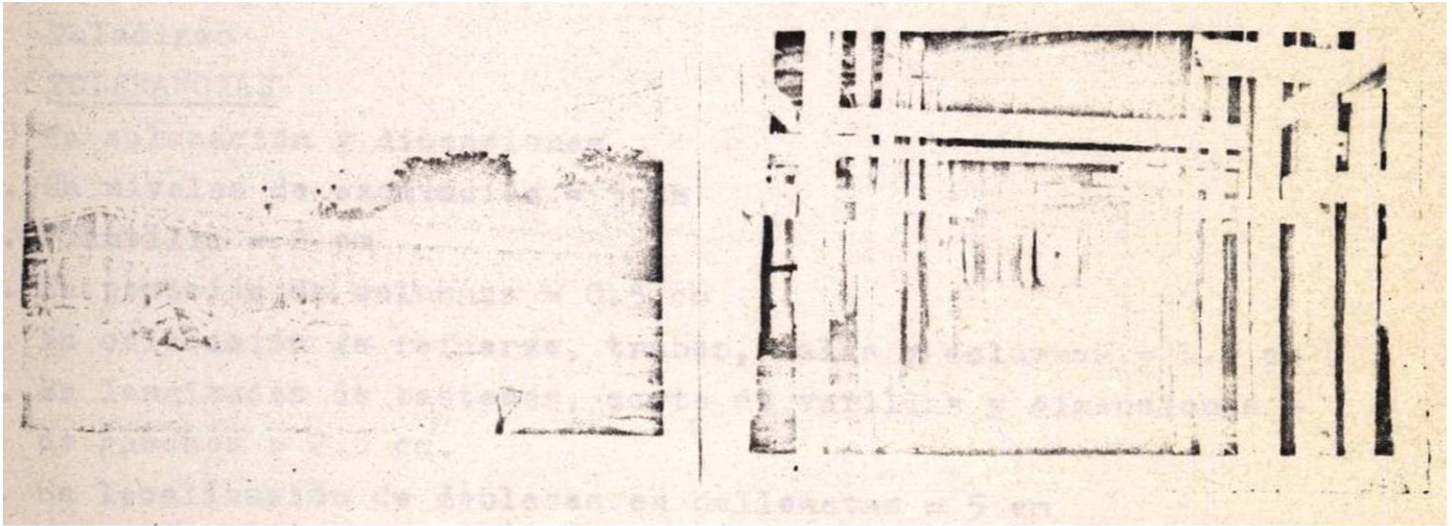
a) GENERALIDADES Y DISEÑOS

Los moldes o formas fueron ajustándose a la configuración, -- líneas, elevación y dimensiones que tuvo el concreto.

Se ajustaron lo suficiente para evitar la fuga de la lechada y asegurados convenientemente para que no sufran desplazamientos durante el colado.

Los pies derechos van sobre rastras y se colocaron sobre cunas - de madera para corregir los posibles asentamientos que pudieran surgir durante el colado.

Todas las aristas estuvieron provistas de chanlones. El desmoldado se hizo procurando no dañar el concreto.



D) LUBRICACION Y PROTECCION

La superficie de la clabra se embudo de aceite para su mayor duracion.

e) todos los moldes se limpiaron perfectamente antes de iniciar el colado.



d) Los moldes se removieron tomando como dato general los plazos siguientes:

PARA CONCRETO CON ACELERANTE

Columnas	20 Horas
Fondos de trabes	5 Días
Costados de trabes	20 Horas
Lesas	3 Días
Voladizes	2 Días

XXII. TOLERANCIAS

a) En colocación y dimensiones

1. En niveles de excavación = 5 cm
2. Plantilla = 2 cm
3. En posición de columnas = 0.5 cm
4. En colocación de refuerzo, trabes, dalas y columnas = 1.0 cm
5. En longitudes de bastones, corte de varillas y dimensiones de panchos = 2.0 cm.
6. En localización de dobleses en ballonetas = 5 cm
7. En niveles de losas = 1.0 cm

b) INCUMPLIMIENTO

Cualquier elemento estructural que no cumple con las especificaciones mencionadas será demolido y reconstruido, excepto en el siguiente caso.

Si el arreglo que se haga justifica el buen funcionamiento y comportamiento estructural del edificio, queda a juicio de la Dirección de la obra, siempre que no afecte la arquitectura de la obra.

XXIII. ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS.

1. El acabado de todas las losas fué aparente, para cuyo objeto se procuró usar en la cimbra de contacto, duela de 4" de ancho, y no se usó más de dos veces.

2. El acabado en trabes y columnas fué análogo al anterior.
3. Para todos los muros fué de tabique aparente Irapuato excepto en baños y laboratorios.

4. RESANES

En los lugares en que se requirieron resanes, se hizo del mismo material en donde se localizó el desperfecto, se procuró igualar los acabados de las superficies.

XXIV CANCELERIA

1. VENTANERIA

Todas las ventanas se construyeron con perfiles de aluminio, cañuelas del mismo, fijadas con oijas, en las esquinas se formaron con cortes a 45° remachadas. Las hojas que se abren son corredizas y se operan con manija del mismo material, se tuvo cuidado que las ventanas no fueran chorreadas por substancias que puedan manchar el aluminio como: lechada de cemento, cal pintura, etc.

2. PUERTAS

Las puertas de toda la escuela fueron fabricadas en Monterrey y se enviaron con anticipación, fueron construidas de un material similar al acústico forrado totalmente de lámina de calibre delgado. Los marcos se hicieron de tubular de lámina de acero calibre 18 de 3", bisagras de 3 articulaciones, los marcos se fijaron a los muros por medio de anclas soldadas.

3. MAMPARAS

En división de baños se construyeron del mismo material que las puertas.

XXV HERRERIA

1. Tapas y marcos para registro de 40 X 60 cm con solera de ángulo de 2".
2. Estructura: columnas, trabes, cerramientos y restiradores son de perfiles de acero Mon-Fen, todos los elementos fueron

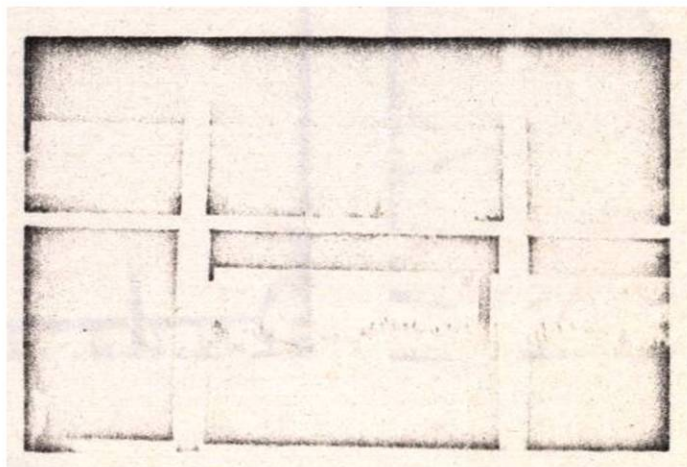
entregados protegidos con pintura anticorrosiva, las columnas están provistas de una placa en cada extremo, se anclaron en los dados de las zapatas por medio de 4 tornillos de 1 1/2" de diámetro, quedando a nivel y plomo se procedió a colar el dado hasta cubrir la placa y 20 cm. aproximadamente del poste se armaron los cerramientos, trabes y restiradores, éstos últimos se restiraron antes de colar la losa. Para armar este tipo de estructura se requiere de personal especializado.

Todas las trabes y cerramientos se llenaron de concreto para que adquiriera más rigidez la estructura.

XXVI. VIDRIERIA

Todas las ventanas llevaron vidrio polarizado de 6 mm. excepto en los sanitarios, que fué especial.

El vidrio llegó montado en las ventanas.



XXVII. PINTURA

I. PINTURA SOBRE APLANADOS

En donde se hayan aplicado aplanados de mortero cemento, cal y arena; se dió una mano de sellador para tapar todos los poros, en seguida se dieron dos manos de pintura vinílica.

2. PINTURA EN HERRERIA

Sobre la pintura anticorrosiva se dieron de dos a tres manos de pintura de aceite.

3. PINTURA SOBRE CONCRETO

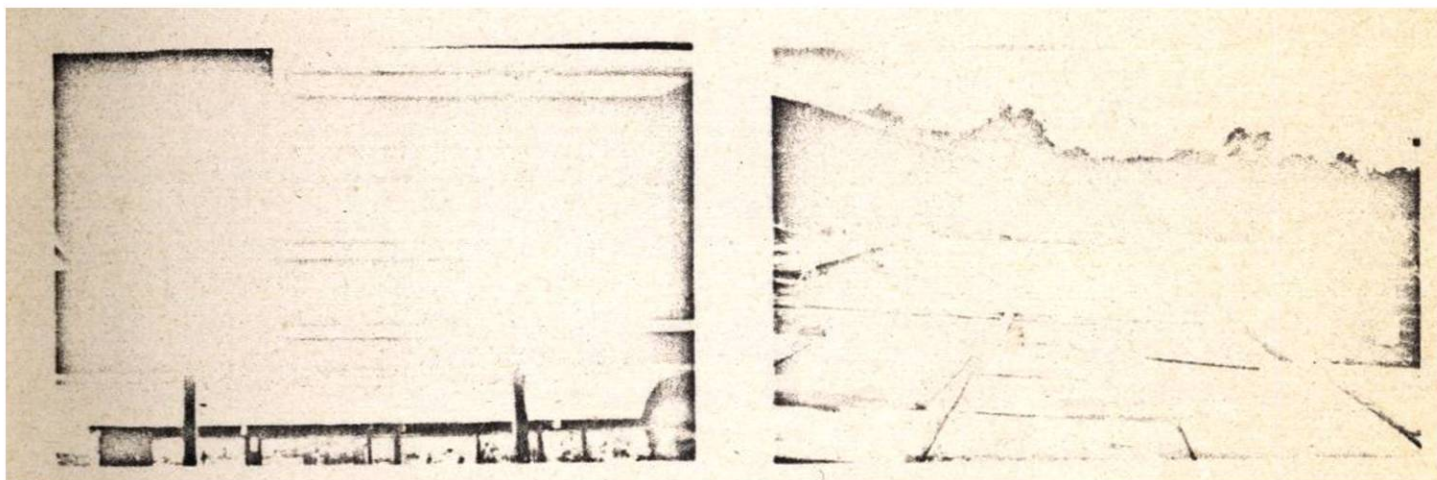
Se empleó pintura color cemento sobre el concreto aparente.

4. PINTURA EN MUROS

Se dieron dos manos de barniz color natural transparente, - limpiando antes la superficie.

XXVIII. ALUMBRADO

Se colocaron lámparas fluorescentes en toda la escuela en - soportes de 4 c/u. La instalación está indicada en el plano correspondiente.



XXIX. CERRAJERIA

I. Cerraduras de cilindro.

Se colocaron en todas las puertas de la escuela, con jalade ras en ambos lados y placas con acabado cromado.

XXX. JARDINERIA

En las zonas destinadas a jardín, se excavaron 30 cm. para - extender una capa de tierra lama, y sobre ésta se plantaron

el pasto y algunas variedades de plantas.

XXXI. LIMPIEZA DE VIDRIOS

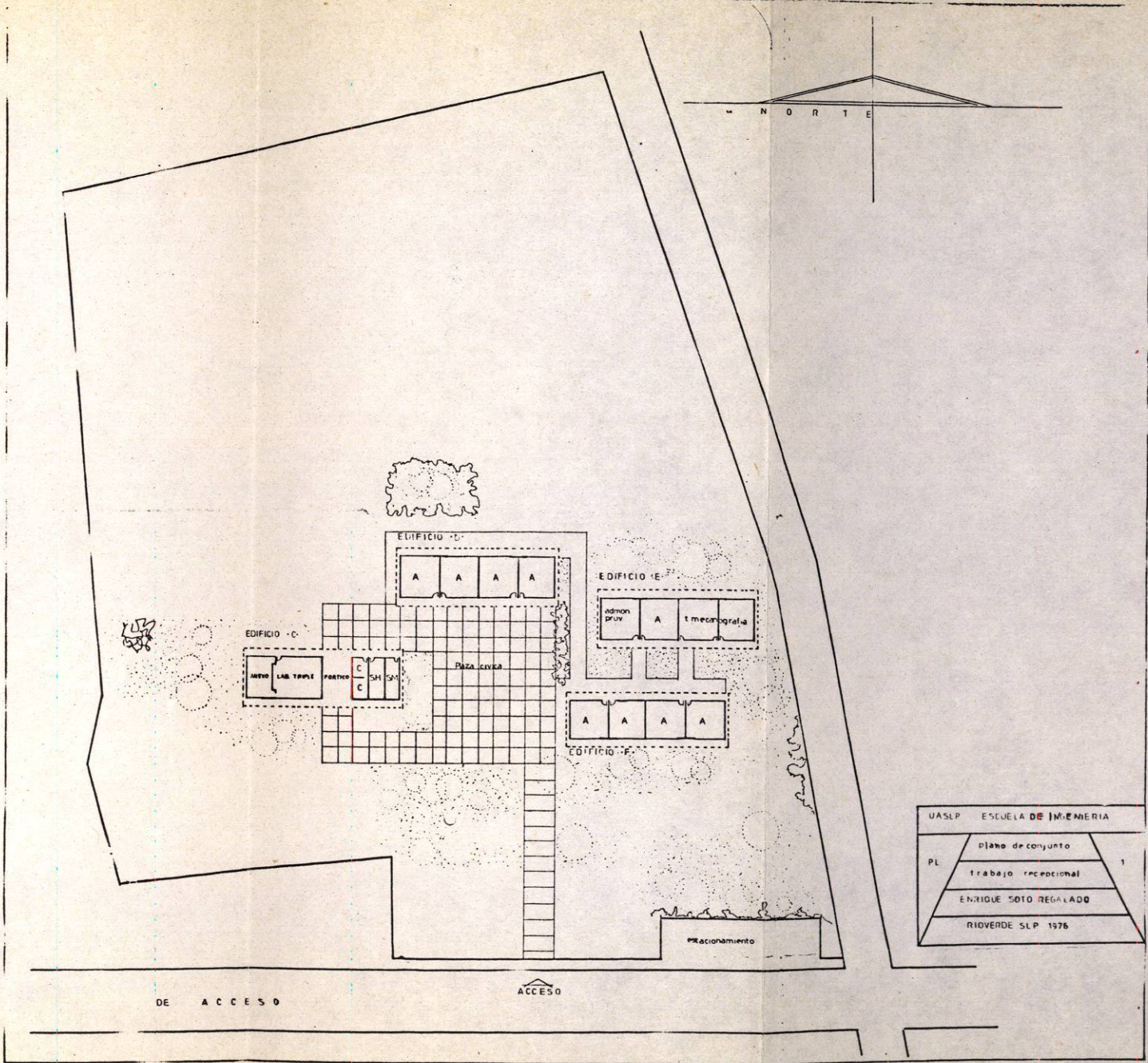
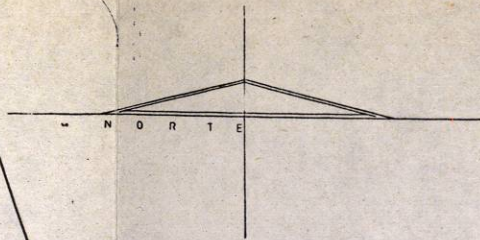
Se limpiaron perfectamente hasta dejarlos relucientes.

DE HERRERIA

Se hizo con franelas húmedas.

DE PISOS Y LAMBRINES

Se limpiaron con ácido muriático para remover las partículas de cemento y otros materiales teniendo cuidado de no dañar - los demás acabados.

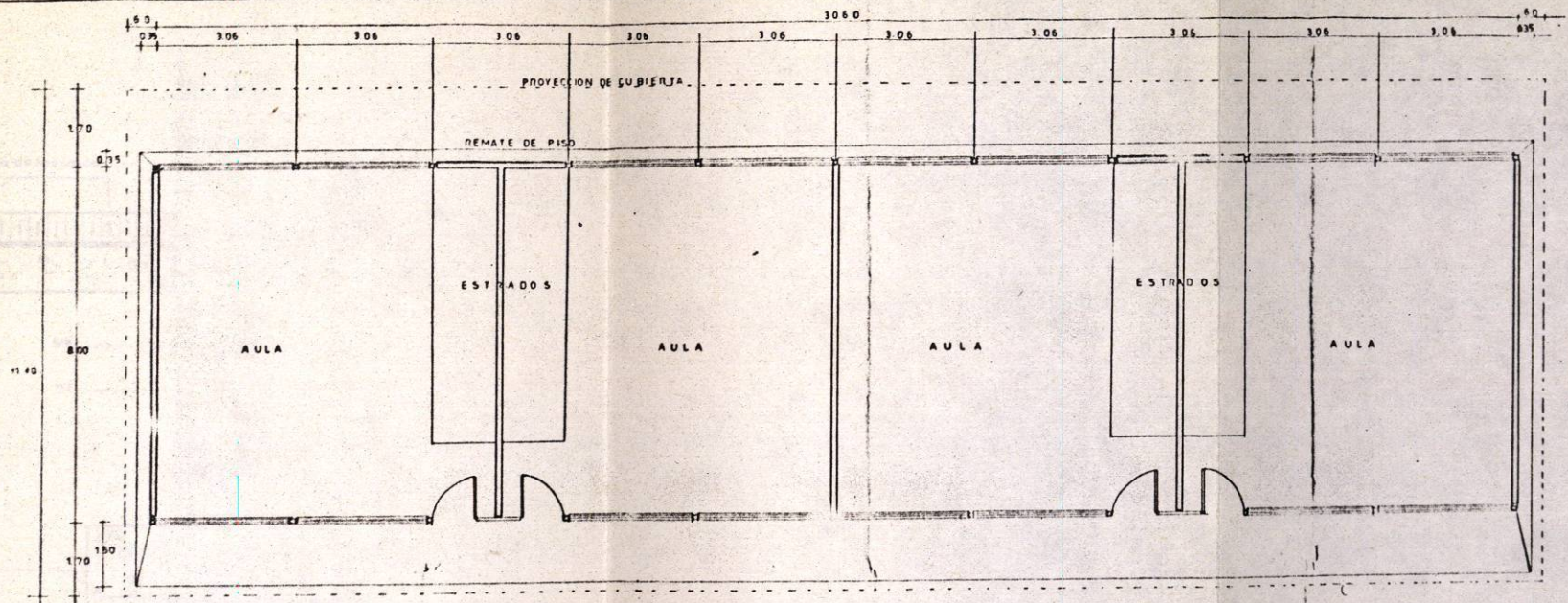


UASLP	ESUELA DE INGENIERIA
PL.	Plano de conjunto
	trabajo recepcional
	ENRIQUE SOTO REGALADO
	RIOVERDE SLP 1976

DE ACCESO

ACCESO

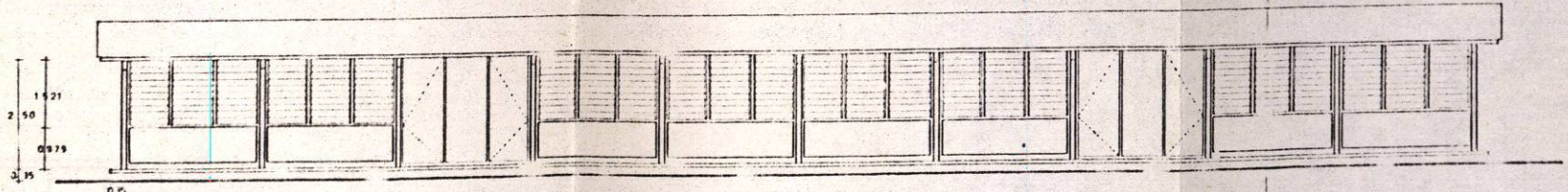
Paseo



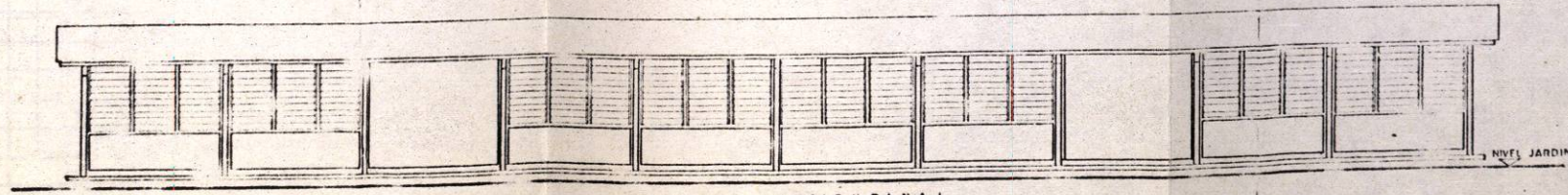
PLANTA



FACHADA CABECERA

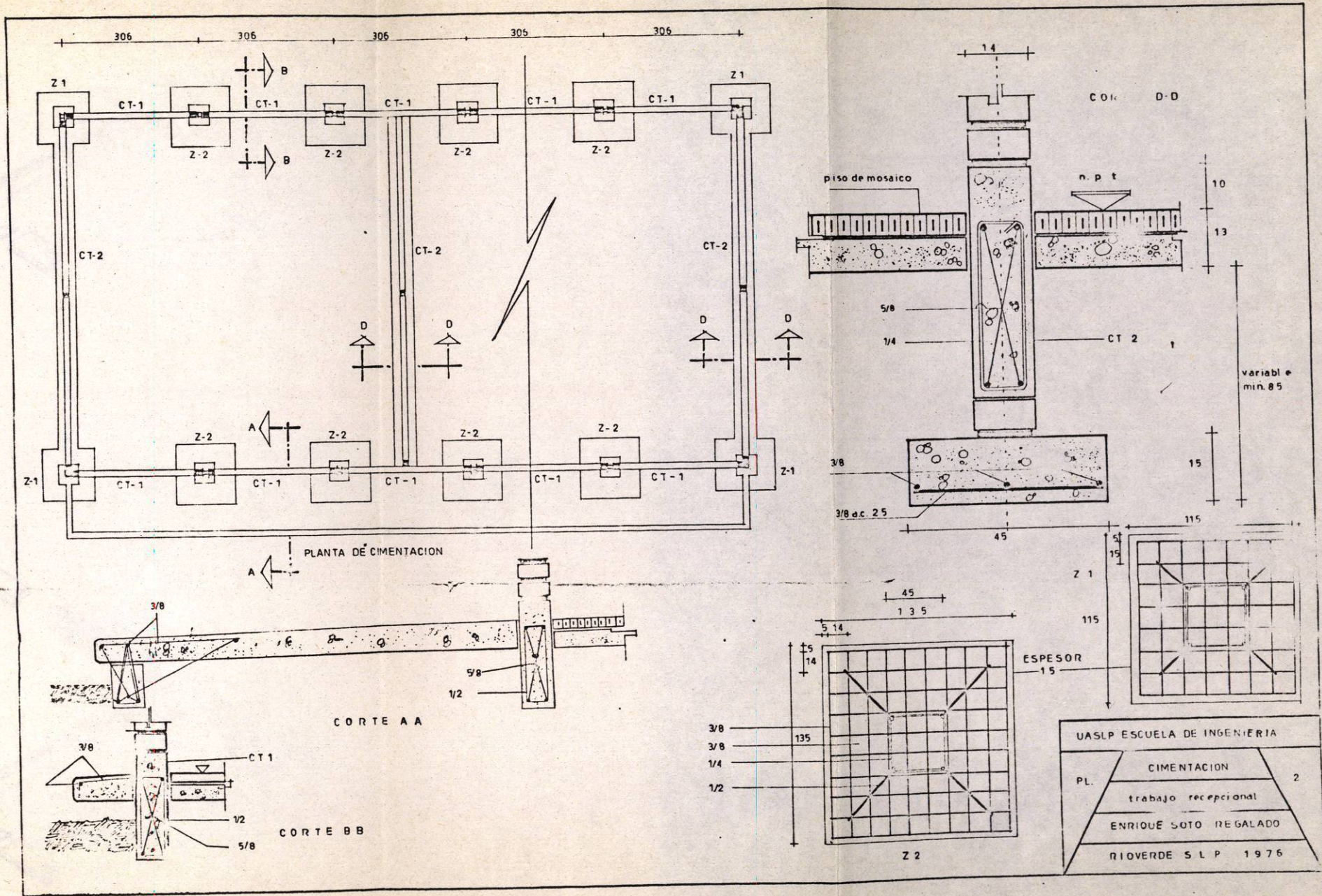


FACHADA LONGITUDINAL



FACHADA LONGITUDINAL

UASLP ESCUELA DE INGENIERIA
 FACHADAS
 PL
 TRAMBO INCOMPLETO
 ENRIQUE SOTO REGALADO
 RIOVERDE SLP 1976



PLANTA DE CIMENTACION

CORTE AA

CORTE BB

Col. D-D

Z 1

Z 2

UASLP ESCUELA DE INGENIERIA

CIMENTACION

PL.

trabajo recepcional

ENRIQUE SOTO REGALADO

RIOVERDE S L P 1976

ESPESOR

15

variable
min. 85

15

115

15

115

15

2

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

15

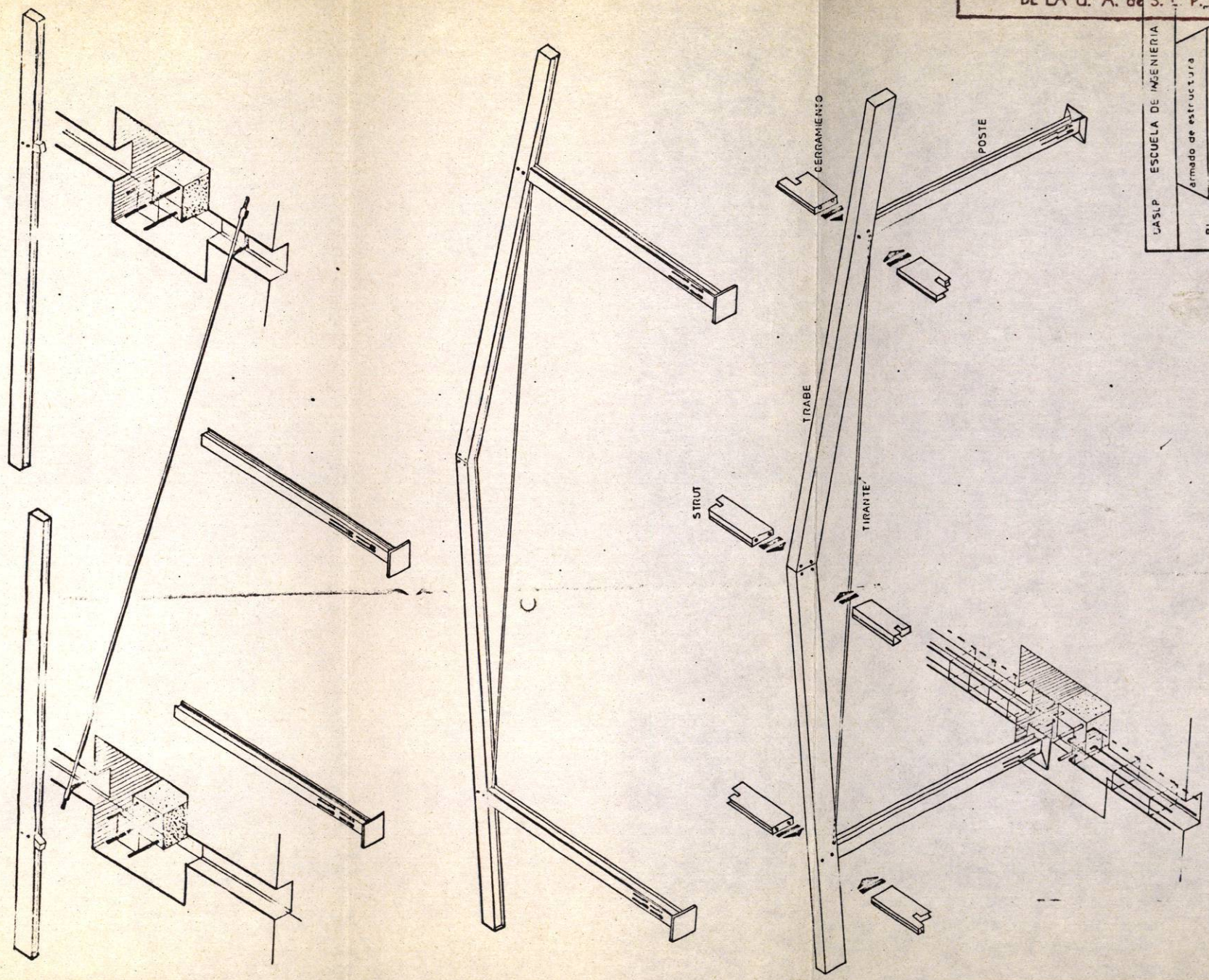
15

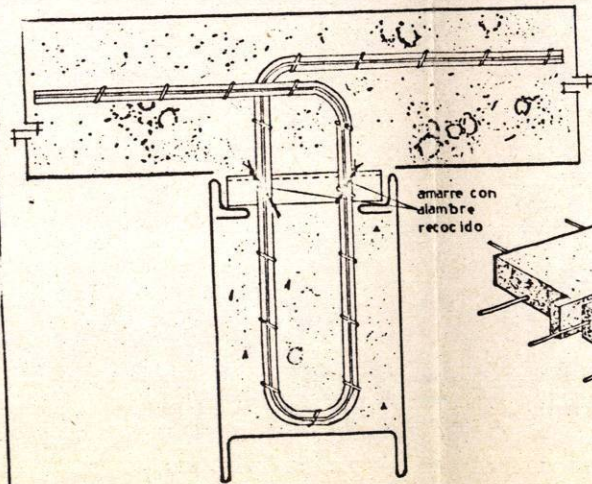
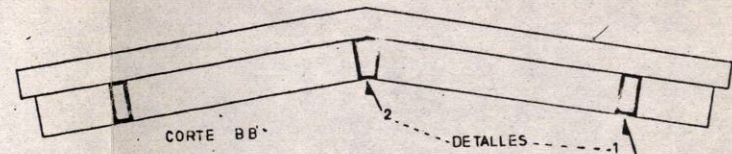
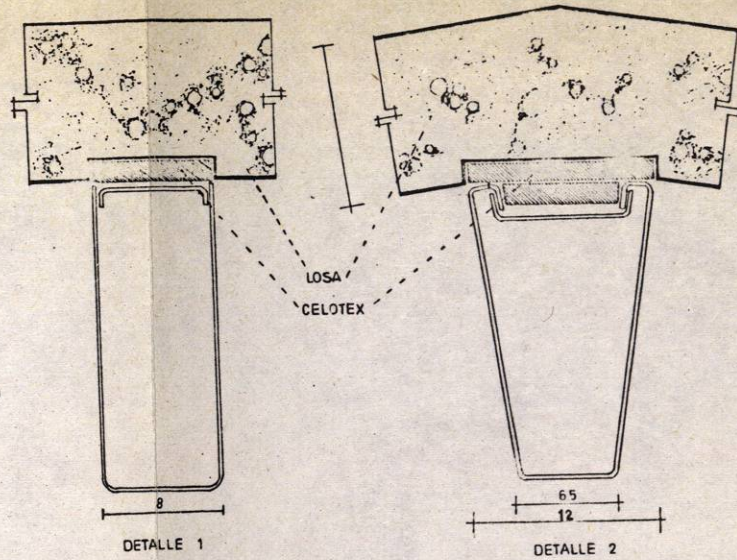
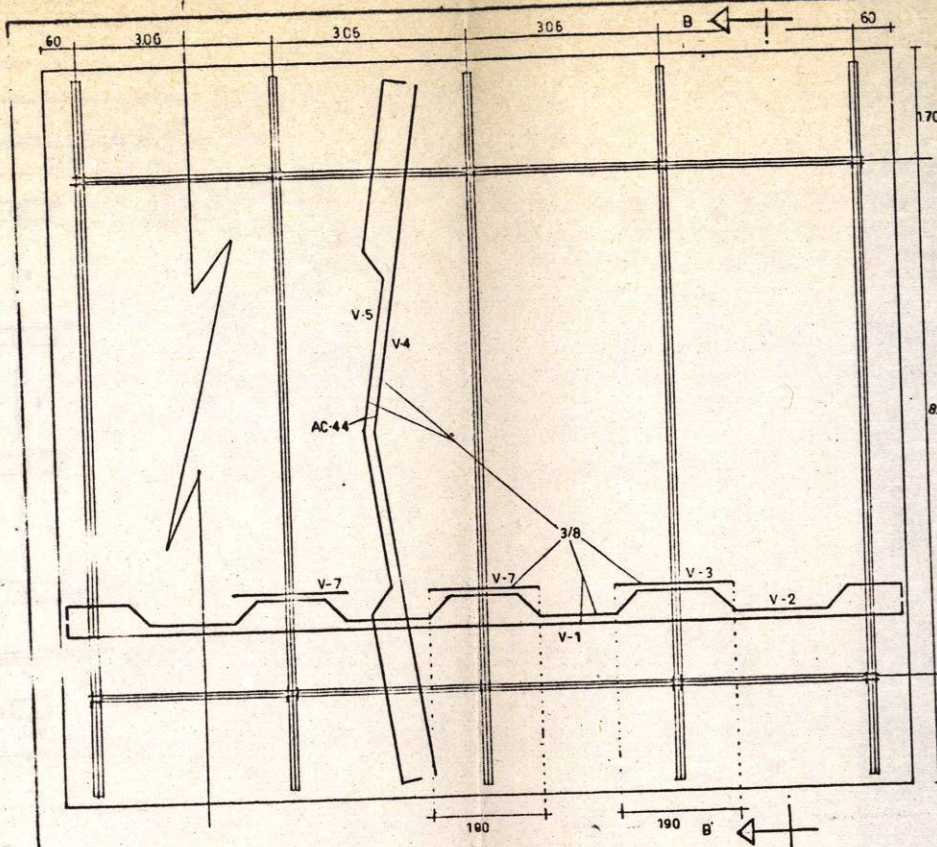
15

15

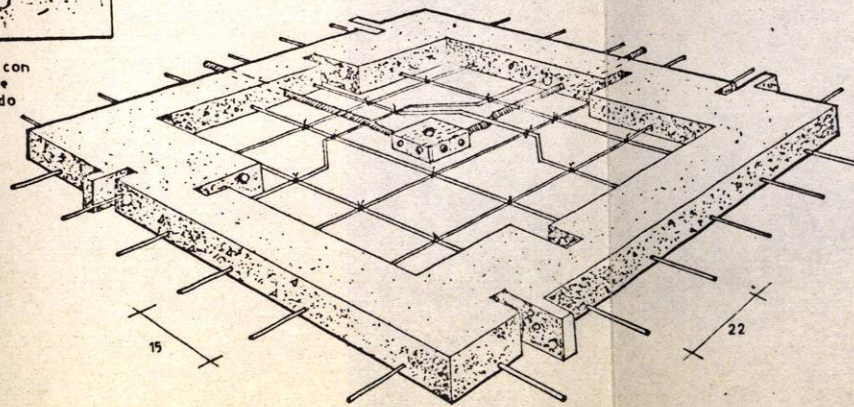
EX-LIBRIS
BIBLIOTECA DE LA ESCUELA DE INGENIERIA
DE LA U. A. de S. L. P.

LASIP	ESCUELA DE INGENIERIA
PL	armado de estructura trabajo recepcional
ENRIQUE SOTO REGALADO	
RIOVERDE S.L.P. 1975	

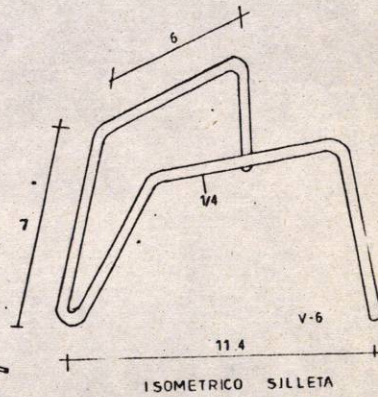




DETALLE ANCLAJE DE LOSAS

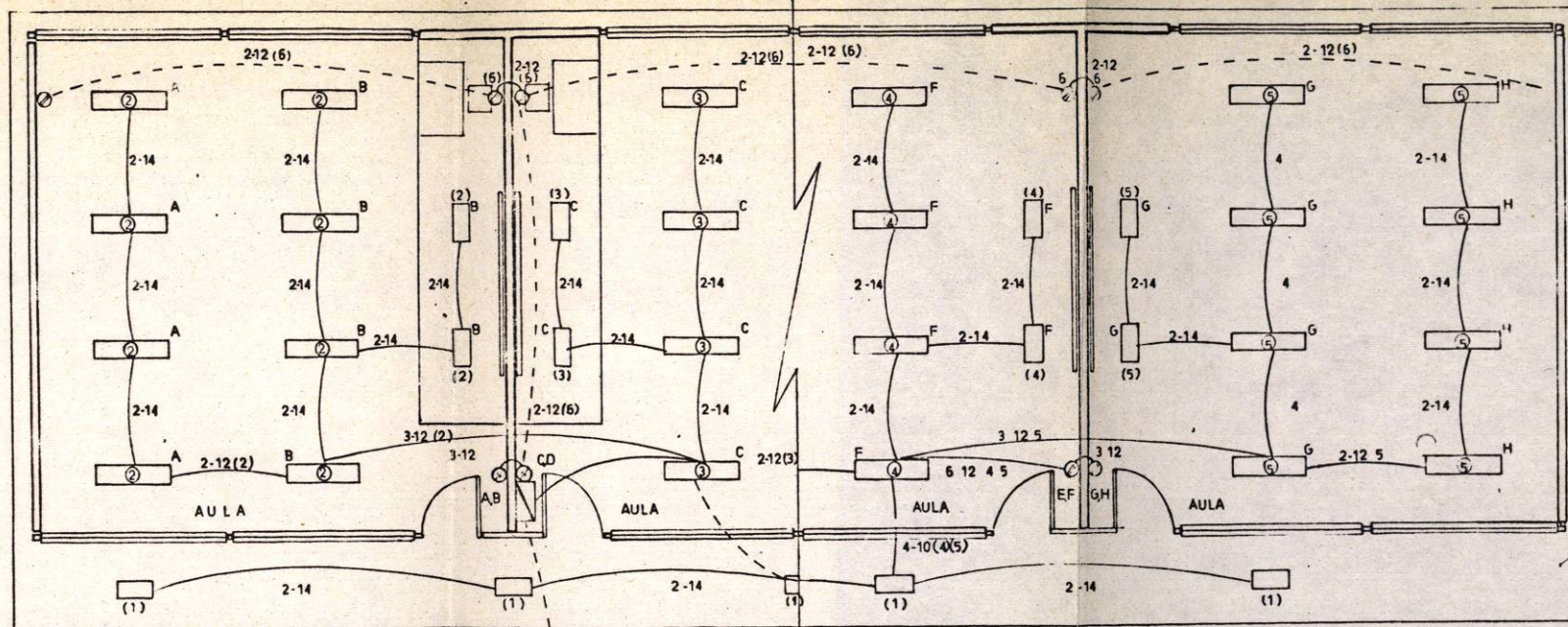


ISOMETRICO SALIDAS ELECTRICAS



ISOMETRICO SILLETA

UASLP ESCUELA DE INGENIERIA	
PL	armado de losas
	trabajo recepcional
	ENRIQUE SOTO REGALADO
	RIOVERDE SLP 1976



PLANTA

CUADRO DE CARGAS

cto	LAMPARAS			WATTS	FASE	PROTECCION TERMOMAGNETICA	
	4X 40	2X 220	125W			POLOS	LAMPS
1		5		200	1	1	15
2	8	2		1350	2	"	20
3	"	"		"	1	"	"
4	"	"		"	2	"	"
5	"	"		"	1	"	"
6			8	1000	2	"	"

TAB. 1 FASE 3 HILOS

SIMBOLOGIA

	LAMPARA FLUORESCENTE DE 4X 40 W
	" " " 2X 20 W
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
	CONTACTO MONOFASICO
	TABLERO DE CONTROL
	No DE CIRCUITO
	TUBERIA POR LOSA O MURO
	EL PISO
	APA GADOR SENCILLO

UASLP ESCUELA DE INGENIERIA

PL. inst. eléctrica 5

trabajo recepcional

ENRIQUE SOTO REGALADO

RIOVERDE SLP. 1976

C A P I T U L O T E R C E R O

I N S T A L A C I O N E S E S P E C I A L E S

INSTALACIONES ESPECIALES

Por tratarse de una construcción fuera de la zona urbana y por carecer ésta de los servicios municipales necesarios hubo la necesidad de incluir en el proyecto:

Una Fosa Séptica que sustituye al drenaje para el correcto funcionamiento sanitario de la escuela, auxiliada ésta con dos pozos de absorción.

Una Cisterna y un Tanque Elevado para dar mejor -- suministro de agua.

A continuación describo cada una de éstas instalaciones con sus planos correspondientes.

TANQUE ALIVADO

a) Para dar mejor suministro de agua a la escuela, se construyó un tanque sobre dos muros de concreto armado, a 10 mts de altura considerando que a mayor altura mayor presión y su alimentación será por bombeo.

b) REVISIÓN DE LA CIMENTACIÓN Y COLUMNAS

1) Área necesaria para cimentar:

$$A_c = \frac{W \text{ total}}{w \text{ suelo}}$$

$$W \text{ total} = W \text{ tanque} + W \text{ muros} + W \text{ losetas} + W \text{ contratrabes} + V \text{ agua}$$

$$W \text{ tanque} = \Gamma (1.70 \times 2.00 \times 0.20) 2 + (2.40 \times 2.40 \times 0.10) + (2.40 \times 2.40 \times 0.20) \Gamma 2500$$

$$W \text{ tanque} = 7720 \text{ Kg.}$$

$$W \text{ muros} = \Gamma (2.80 \times 12.50 \times 0.20) 2 \Gamma 2500$$

$$W \text{ muros} = 35000 \text{ Kg.}$$

$$W \text{ losetas} = \Gamma (0.333 \times 2.00 \times 0.07) 10 + (0.333 \times 1.35 \times 0.07) 10 \Gamma 2500$$

$$W \text{ losetas} = 1350 \text{ Kg.}$$

$$W \text{ C.trabes} = \Gamma (4.10 \times 0.70 \times 0.20) 2 \Gamma 2500$$

$$W \text{ C.trabes} = 1435 \text{ Kg.}$$

$$V \text{ ó l u m e n } \text{ agua} = 6000 \text{ Kg.}$$

$$W \text{ total} = 7720 + 35000 + 1350 + 1435 + 6000$$

$$W \text{ total} = 52105 \text{ Kg.}$$

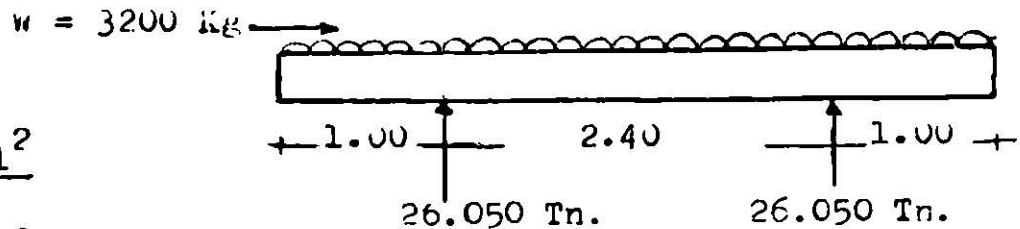
En laboratorio se analizó una muestra de éste tipo de terreno y la capacidad de carga dió 20ton. / m² pero tomando en cuenta que no todo el subsuelo tiene la misma capacidad de carga y además por ser una entidad de frecuentes lluvias me recomendaron para mayor seguridad trabajar con Ft = 3 64 ton./ m² y en éste caso utilicé Ft = 3.2 ton./ m²

Aplicando los datos obtenidos en la siguiente fórmula :

$$A_c = \frac{W \text{ total}}{W \text{ suelo}} = \frac{52105}{3200} = 16.28 \text{ m}^2$$

$$A_c = 16.28 \text{ m}^2$$

2) Losa de cimentación ;



$$M_1 = \frac{w L_1^2}{2}$$

$$M_2 = \frac{w L_2^2}{2}$$

$$M_3 = \frac{w L_3^2}{8}$$

$$w_t = w \text{ suelo} + w \text{ total}$$

$$w \text{ losa} = (1 \times 1 \times 0.15) \times 2500$$

$$w \text{ losa} = 375$$

$$w \text{ suelo} = 3200$$

$$w \text{ total} = 3575 \text{ Kg.}$$

$$M_1 = \frac{3575 \times 1^2}{2} = -1787$$

$$M_2 = \frac{3575 \times 1^2}{2} = -1787$$

$$M_3 = \frac{3575 \times 2.4^2}{8} = 2574$$

$$2574 - 1787 = 787$$

Trabajaré con el mayor

$$d = \sqrt{\frac{M_i}{R_b}}$$

$$d = \sqrt{\frac{1787 \cancel{\text{kg}}}{15.31 \times 1 \cancel{\text{m}}}}$$

$$d = \sqrt{116.72} = 10.8 \text{ Aprox. } 11$$

$h = d + \text{recubrimiento} + 6 \text{ cm. de protección a las varillas}$
por ser losa sentada en el suelo

$$h = 11 + 3 + 6 = 20$$

$$A_s = \frac{M}{F_s J d} = \frac{178700}{1400 \times 0.67 \times 11}$$

$$A_s = 13.33$$

Varillas $1/2''$ a cada 10.00 Cm. C.a C.

3) Columnas de concreto armado

14 varillas $1/2''$

$$F'_c = 200 \text{ kg / Cm}^2$$

$$F_s = 1400$$

$$n = 0.28 A_t F'_c + A_{st} (F_s - 0.28 F'_c)$$

Substituyendo:

$$n = 0.28 \times 0.56 \times 200 + 17.78 (1400 - 0.28 \times 200)$$

$$n = 31.36 + 17.78 (1344)$$

$$n = 23836$$

$$n = 239 \text{ toneladas}$$

$$\frac{L}{R} = \frac{400}{0.3 \times 20} = 66.66$$

Como $\frac{L}{R}$ comprende entre 60 y 100 usaré

$$R = 1.32 \times 0.006 \frac{L}{R} \text{ menor que } 1$$

$$R = 1.32 \times 0.006 \times \frac{400}{0.3 \times 20} = 0.92$$

Este factor se multiplica por el número de toneladas obtenidas y será el peso efectivo que suporta la columna

$$239 \times 0.92 = 219 \text{ toneladas}$$

$$P = 219 \text{ ton. mucho mayor que } 26 \text{ toneladas}$$

Para efectos de vista arquitectónica se pensó en sentar el tanque sobre dos muros de $0.20 \times 2.80 \text{ m. de concreto armado}$ con vista aparente y choflón a cada 70 Cm.

c) PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

1) EXCAVACION

Por ser arena húmeda se hizo únicamente a pala de mano y sus dimensiones fueron mayores a las del área a cimentar para tener mayor facilidad y espacio para trabajar.

2) COMPACTACION

El relleno que se hizo bajo firmes fué con grava y se compactó en capas no mayores de 20 Cm. y se hizo con un pizón de mano de 18 Kg. de peso y un mínimo de 15 golpes a una altura de 30 Cm.

3) PLANTILLA DE CONCRETO

De 0.06 Cm. de espesor y concreto A'c = 30 kg. hecho en obra.

4) CIMBRA

Se limpió y engrasó antes de iniciar el armado y colado se dejó a nivel y plomo, el apoyo de pantales se hizo debidamente sobre arrastres huecados y cuñas del ancho del pantal.

5) CONTRAFRASE DE CIMENTACION

Se armaron con varillas de 1/2 y 3/8 amarrados con estribos de alambra de 1/4, se utilizó cimbra común y concreto F'c = 200 kg./ Cm².

6) MUROS

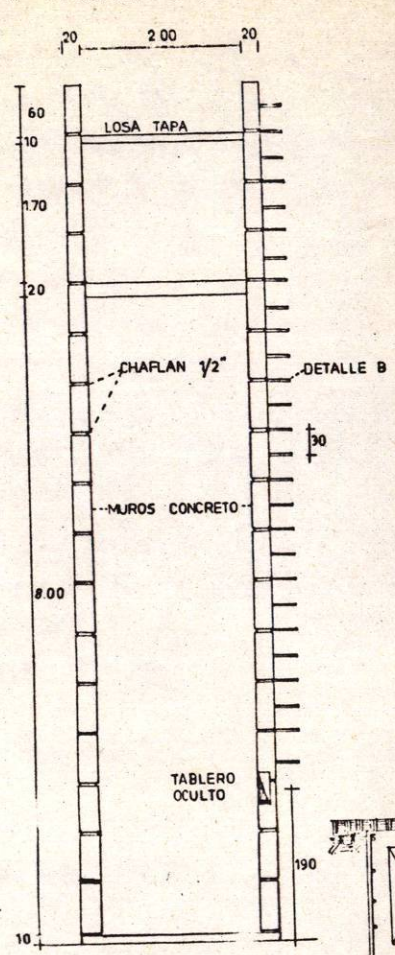
de concreto armado con vista aparente y chaflanes, se colocaron en secciones de 3 mts. el chaflán se colocó a cada 70 Cm. conforme se fueron colocando, en uno de los muros se empotraron los escalones a cada 30 Cm. para formar la escalera marina con varilla lisa de 5/8 ϕ

7) DEPOSITO

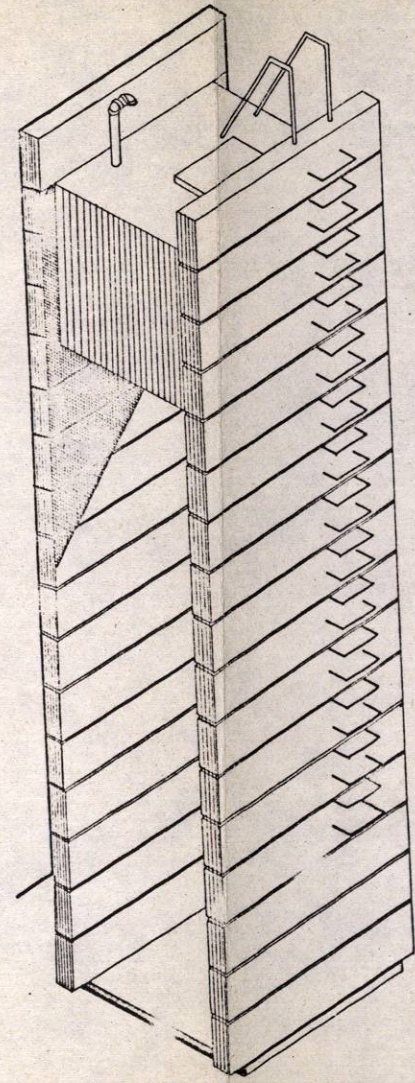
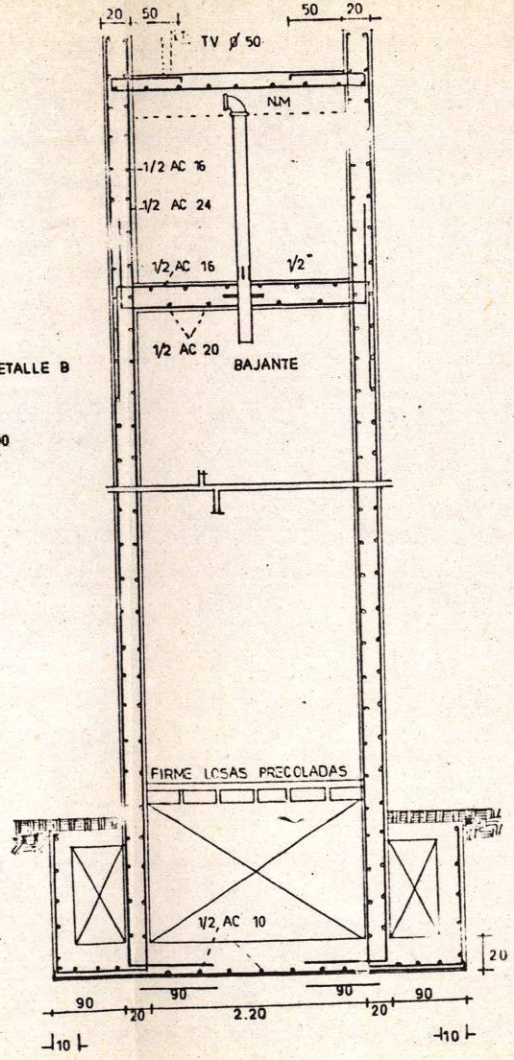
Al tiempo de cimbrar la última etapa se formó el molde

para el depósito quedando dos de sus lados integrados a los muros de soporte, se armó con varilla de 1/2 y se --- coló de concreto $F'c = 200 \text{ Kg./ Cm.}^2$, la tapa superior -- se coló en el suelo.

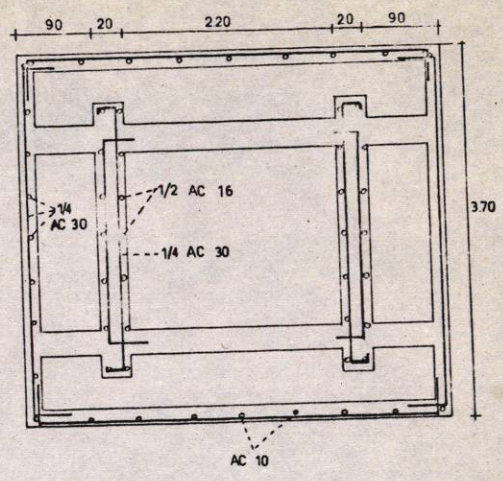
Se aplicó impermeabilizante integral al tanque "SIKA" -- festegral y en el interior "COLMASOL" finalmente se instala -- -ló la tubería y el tablero de arranque de la bomba.



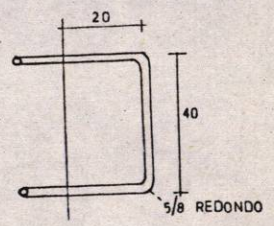
ALZADO TANQUE ELEVADO



ISOMETRICO



PLANTA DE CIMENTACION



DETALLE B

UASLP ESCUELA DE INGENIERIA	
PL	tanque elevado
	trabajo recepcional
	ENRIQUE SOTO REGALADO
	RIOVERDE SLP 1976

CISTERNA

La escuela deberá estar provista de agua potable en cantidad y presión suficiente para satisfacer las necesidades y servicios de los mismos. Se considera una dotación de 50 Lts./ alumno, de acuerdo con esto se puede calcular un gasto de 20,000 Lts/ día aprox.

Este líquido se tomará de la red de agua potable municipal, como este servicio no es constante durante las 24 horas del día y en vista de la gran demanda que tendrá para proporcionar un servicio adecuado se requirió la construcción de una cisterna y de un tanque elevado para solucionar el problema que se presentaba.

Se instalará un equipo de bombeo adecuado a las necesidades, que garantice un buen suministro de agua.

A continuación se describirá la construcción de la cisterna a la cuál se le dará las siguientes medidas:

3.88 X 4.80 X 2.36 mts.

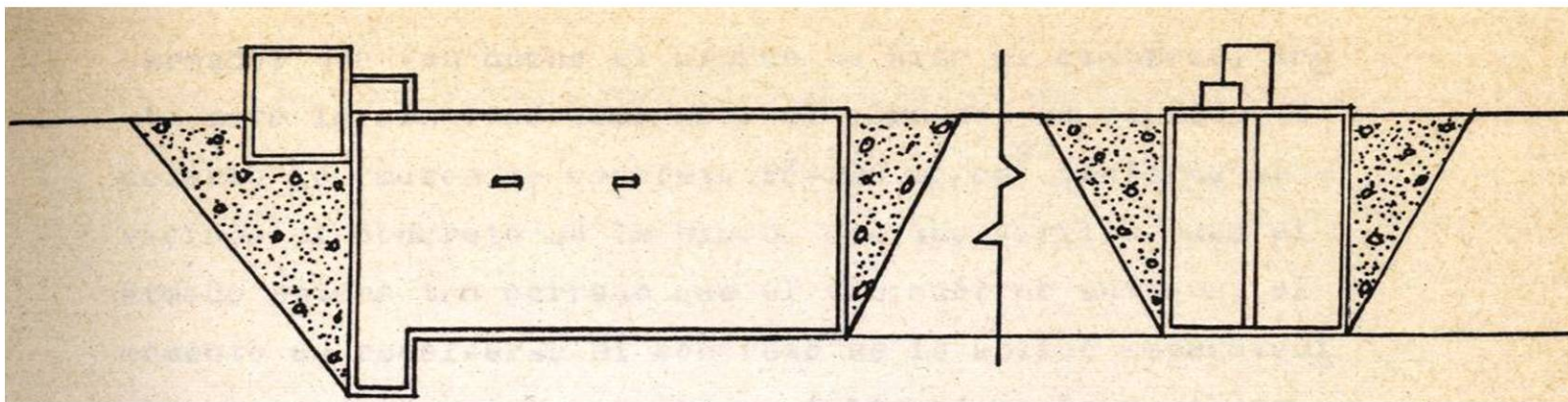
PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

TRAZO.-

Se hizo con respecto al eje #14 del plano general

EXCAVACION.-

En el punto en donde se localizó la cisterna se encontró un banco de arena el que por una parte fué una gran ventaja pues como era época de lluvia no se contaba con este material para la obra, auxiliándose con la del banco para que la obra no parara, por otra parte resultó que la obra se derrumbó y se procedió a hacer afine de taludes en los 4 lados como se indica en la siguiente figura:



La excavación se hizo únicamente con pala ya que el terreno es lo suficientemente blando para el uso de esta herramienta.

PLANTILLA DE CONCRETO.-

Fue colada en obra con un $F_c = 30 \text{ Kg/cm}^2$ y un espesor de 0.6 m. esta plantilla no es otra cosa que el firme y se hizo de concreto porque la capacidad de carga del suelo es muy baja.

ACARRIOS DE TIERRA.-

Se hicieron en carretilla hasta 20 m. después se sacó la tierra de la obra en camión cargado a pala de mano

LOSA DE CIMENTACION.-

Se armó una barrilla con 18 varillas $3/8$ en el claro largo; y en el claro corto con 15 varillas $3/8$ en seguida se coló con un concreto de un $F_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ con cemento normal.

Muros.-

Primeramente se hizo una barrilla doble como se indica en el plano

En los muros verticalmente se colocaron 170 varillas de $3/8$ con una altura de 1.82, el refuerzo horizontal fue en el claro largo 70 varillas de $3/8$ y en el claro corto 52 varillas de $3/8$, en el plano se indica con detalles el

armado; una vez hecho el armado se hizo el cimbrado, tan-
-to para la cisterna como para el cárcamo, en seguida se
colaron los muros de concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$ conforme se
vaciaran el concreto se le picaba con una varilla pues el
armado estaba tan cerrado que el vibrador no entraba, al
momento de revolverse el concreto se le aplicó impermeabi-
-lizante para que el agua no se filtrara en lo absoluto.

CIMBRADO DE LOSA DE CUBIERTA

Se colocaron primero los puntales contraventados, -
sobre estos las maderas, una vez instaladas las maderas
se clavó la quela con clavo huecado para que no rompa la
madera, en las juntas en donde quedaron huecos de tamaño
considerable se taparon con pedazos de costal del cemento
utilizado en la obra, una vez colocada la cimbra la super-
-ficie de esta se embarra de aceite para que el concreto
no se adhiera a ella.

LOSA DE CUBIERTA.-

Se armó de la misma manera que la losa de cimentación---
-ción con 10 varillas de $3/8$ en el claro largo y 15 vari-
-llas de $3/8$ en el claro corto, al estarle vaciando el --
concreto fué vibrado continuamente para que no quedaran o-
-quedades y se produjera segregamiento, el concreto se hi-
-zo en obra y fué de $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$ con cemento normal, tan-
-bién se aplicó impermeabilización.

DECIMBRADO DE MUROS Y LOSA DE CUBIERTA.-

Para hacer el decimbrado se metió un hombre por el -
registro en lo que respecta al interior, para los muros -
de afuera no hubo mayor problema, una vez decimbrado se -
procedió a picar intensamente los muros y losa para reci-
-bir el solado.

APLANADO.-

El aplanado se hizo con mortero cemento arena propor

-ción 1:5 este es 5 botes de arena y un bote de cemento -
con un espesor de 1 1/2 cm. con impermeabilizante inte---
-gral y un acabado con llana metálica, el aplanado se hi-
-zo en losa de cimentación, muros interiores y exteriores
y losa de cubierta interior y exterior.

REGISTRO PARA BOMBA SECO

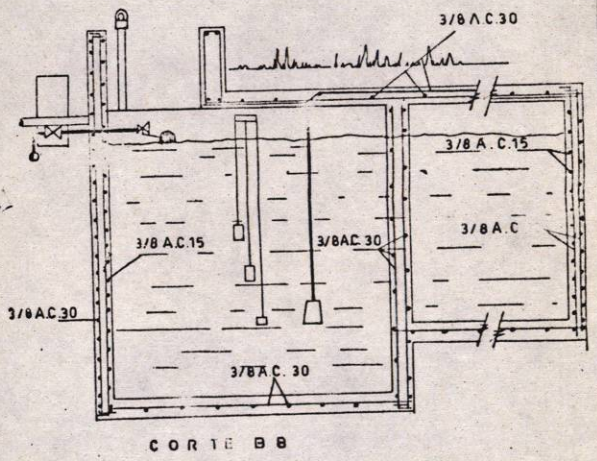
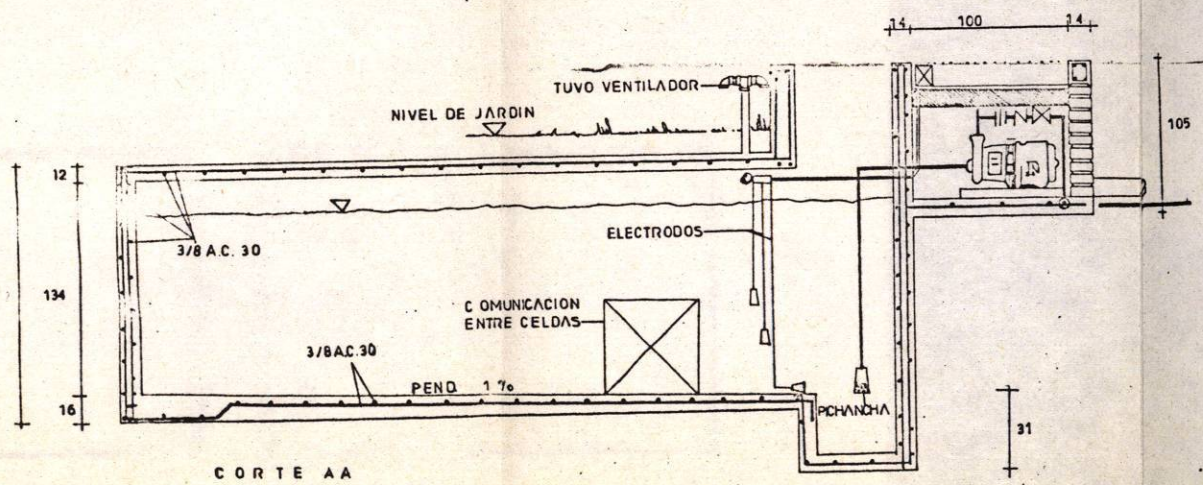
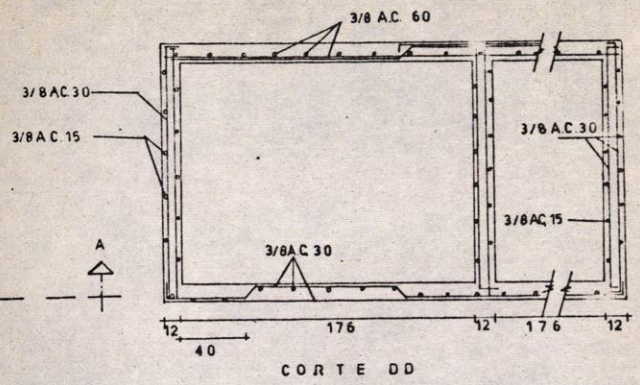
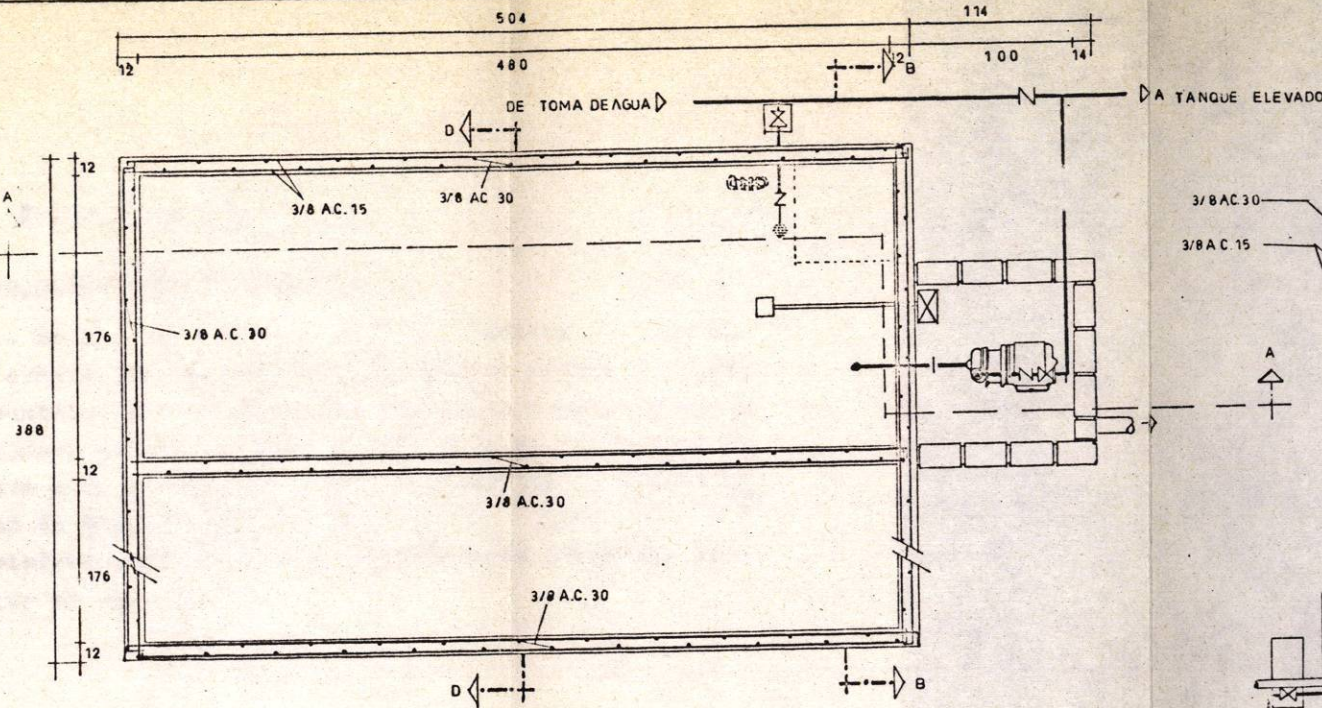
Se hizo una caja de concreto de 1.00 x 0.75 m. con -
tapa metálica y marco también metálico.

RELLENO.-

Por último se rellenaron y compactaron con tierra --
las partes faltantes de esta.

NOTA.-

Al tiempo de colocar el muro se embotraron 7 escalo-
-nes de escalera marina que sirve para bajar e darle man-
-tenimiento a la cisterna.



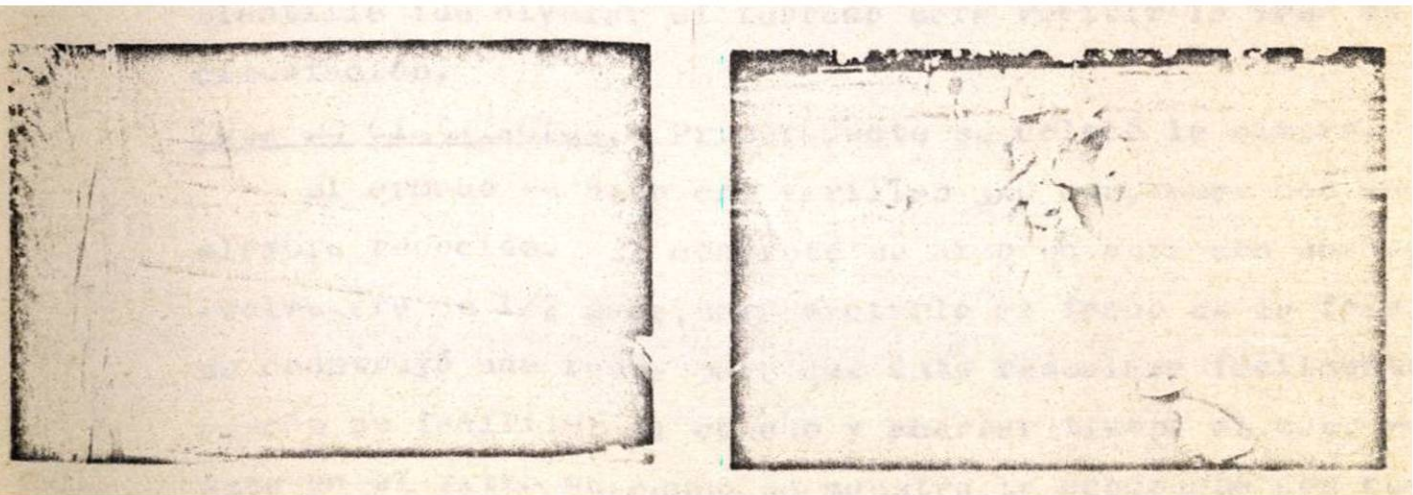
UASLP ESCUELA DE INGENIERIA	
PL.	CISTERNA
	trabajo recepcional
	ENRIQUE SOTO REALADO
	RIOVERDE S.L.P. 1976

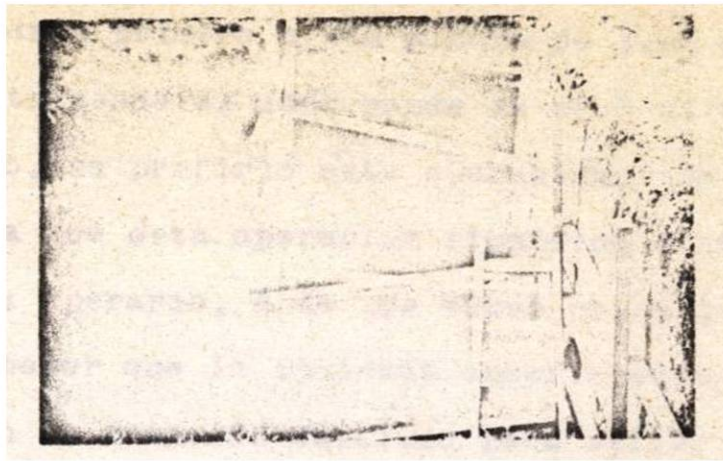
F O S A S E P T I C A

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

EXCAVACION.- Se hizo e mano hasta una profundidad de 3.45 m.- Durante la excavación se produjeron derrumbes y hubo la necesidad de apuntalar para seguir trabajando sin riesgo de que algún trabajador pusiera su vida en peligro, el terreno es sumamente suave para el uso de la pala únicamente, ya que no hubo necesidad de usar el pice.

En la fotografía que muestro a continuación obsérvese la manera en que se apuntaló.





Forma de evitar que al derrame se produjera completa-
mente.- Cuando el agrietamiento esté producido se proce-
de a excavar de la parte afectada hasta una profundidad
considerable, en este caso hasta 2 m. Esto se hizo con el
objeto de restarle peso al sistema de apuntalamiento, de
no haberse hecho esta operación los puntales no habrían
sobretado y habrían tronado.

Plantilla de concreto.- Se coló de concreto $F'c=90 \text{ Kg/cm}^2$
hecho en obra con un espesor de 0.6 m. El objeto de ésta
plantilla fué nivelar el terreno para recibir la losa de
cimentación.

Losa de cimentación.- Primeramente se colocó la cimera.

El armado se hizo con varillas 3/8 americanas con ---
alambre recocido. El concreto se hizo en obra con una re-
-volvadora de 1/2 saco, para vaciarlo al fondo de la fosa
se construyó una rampa para que éste resolera fácilmente
además de facilitar el colado y ahorrar tiempo al caer --
éste en el sitio adecuado un maestro lo acomodaba con cu-
-chera mientras que un peón lo vibraba intensamente para
que no quedaran orqueñas, una vez terminado el vaciado -
se procedió a retirar continuamente la superficie de la lo-

sa para curar el concreto.

MUROS.- Se levantaron primero a una altura de 1.25 rematándose en forma cuatrapeada al lado donde se coló el castillo de concreto armado, se prefirió ésta operación, que despuntar el tabique; ya que ésta operación significa disminuir el rendimiento del operario, 4 de los muros no se levantaron a una altura mayor que la indicada anteriormente sin antes amarrarlo con un tramo de castillo para evitar que estos se desplomaran ya que el terreno corría el riesgo de derrumbarse simplemente con recargarse fuerte algún trabajador. Una vez colados los tramos de castillo se levantaron los muros en su totalidad.

Se utilizó tabique rojo recocido de primera calidad, con una estructura homogénea, revisado de tal manera que no tuviera imperfecciones para evitar la disminución de la resistencia a la compresión, se empapó perfectamente antes de asentarlo para que cuando quedara en contacto con el mortero no le absorbiera el agua y pegara homogéneamente, la proporción que se utilizó para el mortero cemento arena fué de 1:5. Una vez levantados los muros se colaron los castillos totalmente armados con cuatro varillas de 3/8 y estribos de 1/4 amarrados con alambre recocido.

ACARREOS.- La tierra producto de excavación se retiró en carretilla a 20 m. de distancia, después se sacó de la obra en camión materialista a pala de mano.

CADENA PARA RECIBIR LOSA.- Se hizo la cimbra con base en el muro, en seguida se armó con varillas de 3/8 y estribos de 1/4; hecho el cimbrado y armado se coló el concreto picándolo para que no quedaran huecos, la trabe quedó entrelazada con los castillos.

FOSA PARA TAPA. - Al momento de hacer la cimbra se dejaron los huecos para formar las membras.

Se armó con varilla normal 3/8 amarrado con alambre recocido, su separación se indica en el plano. Una vez terminado el armado se procedió al colado con un concreto de $F'c=200\text{kg/cm}^2$.

APLICACIÓN. - Se hicieron de pasta cemento arena 1:6 en los muros y losa interiores, únicamente. Para aplicar la pasta se mojó el muro para que esta se pegara homogéneamente, se acabó oliéndolo con llana metálica.

Al terminar la fosa se le colocó un tubo galvanizado como se indica en el plano correspondiente.

POZO DE ABSORCION

a) OBJETIVO DEL POZO.-

Para auxilio de la fosa séptica es necesario la construcción de pozos de absorción y el número de éstos dependerá de la permeabilidad del terreno.

b) FUNCION DEL POZO.-

La función que desempeña un pozo de absorción, su nombre lo dice es de absorber las aguas negras y pluviales, deshechos de los servicios sanitarios.

c) PRUEBA DE ABSORCION.-

Para determinar el número de pozos de absorción es necesario conocer el nivel de las aguas freáticas, en este caso se localizó a 4.00 Mts. de profundidad por lo tanto fué necesario hacer una prueba a una profundidad de 1.50 Mts. al fondo de ésta se excava un cubo de 50 cm se llena de agua y cuando se filtra totalmente se repite la operación tomando en ésta el tiempo que tarda la filtración; en ésta prueba los resultados determinaron que dos pozos de 2.00 de diámetro por 3.00 de profundidad serían suficientes.

d) PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.-

Se tendió una plantilla de concreto pobre, sobre ésta se levantaron los muros a una distancia de 20 cm de la pared, la separación entre muro de piedra y paredes se rellenaron de grava de tamaño uniforme, éste permite mayor permeabilidad. El pozoge llenó de grava, siendo de tamaño más pequeño en el fondo, aumentando conforme se va llenando, por último se forjó la tapa de concreto quedando enterrada en el suelo. La conexión de fosa a pozo se hizo con tubo de concreto de 6" de diámetro.

INSTALACIONES SANITARIAS

Se determinó la red general de albañales, haciendo -- la conexión a la fosa séptica.

El suelo destinado a plaza cívica y campos de deporte deberá estar seco, para éste efecto se colocó una red de drenes abiertos u ocultos conectados al drenaje general.

Los servicios sanitarios se sujetan a las siguientes normas:

- a) Se colocó un inodoro por cada 30 alumnos.
- b) Un mingitorio por cada 30 alumnos.
- c) Un lavabo por cada unidad de clase.

Los registros se colocaron a cada 5.00 m. y con medidas de acuerdo a las necesidades; la tubería que los une es de concreto con pendiente mínima de 2%.

ALBAÑALES

a) MATERIALES.-

Se usó tubo P.V.C. de 4" en los interiores, uniéndose al exterior con tubo de concreto de 6". Los primeros unidos con material especial y los segundos con mortero cemento arena 1 : 3

b) PROCEDIMIENTO.-

el fondo de la excavación para el albañal se consolidó siguiendo la pendiente del tubo.

El tubo se colocó continuo dentro de los registros y no se truncó hasta no estar terminado totalmente el registro.

Las puntas de tubos y codos que se dejaron preparadas para recibir bajajes y muebles se protegieron cubriéndolas con madera y amarradas con alambre a la campana para evitar que penetren materiales que pudieran tapar

la tubería.

Los cambios de dirección de los albañaladas son de 45°

En los lugares que fué necesario dejar tubos y codos de FoFo e concreto ahogados en la cimentación se colocaron éstos conforme se fué haciendo la mampostería y las cadenas.

No se permitió romper cimentación para el peso de éstos.

c) REGISTROS.-

Los registros son de 40 X 60 cm y llevan marco de fierro con tapa desmontable cubierta con el mismo material del piso.

Se forjaron en el lugar con una plantilla de concreto de 5 cm en el fondo, los muros se hicieron con tabique recocido de 14 cm asentado con mortero cemento:arena proporción 1:3 y con un aplarado interior pulido con cemento:arena, dando pendiente hacia la boca del tubo.

Cuando fué más de un tubo al registro, se conseró el nivel de llegada de dichos tubos con el fin de tener caída libre de las aguas dentro del registro.

d) CAJAS DE COLADERA.-

Se colocaron en los lugares que indicó el proyecto con objeto de dar salida al agua sobre los pisos y fueron de 20 X 20 cm cromadas en los registros interiores y se colocaron con la tana correspondiente.

e) TUBOS DE DESCARGA.-

Son los que reciben la descarga de inodoros, fueron de P.V.C. conexión de campana, diámetro interior de 4".

Las únicas de campana se hicieron con soplete y material especial derretido.

Los tubos verticales se ajustaron con abrazaderas de solera de fierro.

f) TUBOS DE VENTILACION.-

Fueron de P.V.C. de 2"

g) LIMPIEZA DE ALBAÑALES.-

Al terminar los registros y abrir los albañales se limpió cada ramal interiormente con una varilla y un trapo unido al extremo, esto se hizo después de conectar los muebles.

h) ABASTECIMIENTO DE AGUA.-

Todas las tuberías de agua empotradas a la pared, fueron de P.V.C. de los diámetros que se requirieron de acuerdo con el cálculo hidráulico, con las conexiones del mismo material unidas con un material especial derretido.

i) CESPONES DE BOTE.-

Todo desagüe horizontal fué conectado a los cespones de bote, antes de conectarse a los tubos de descarga se hicieron de P.V.C. teniendo una resilla cromada con rosca, en el interior lleva un cono del mismo material.

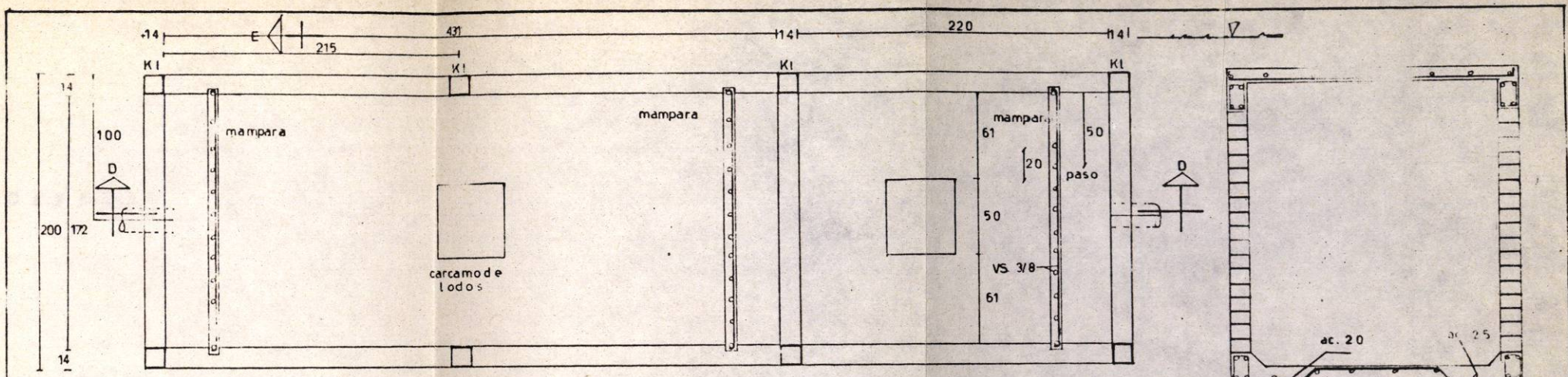
j) MUEBLES PARA BAÑO.-

a) LAVABOS,- De porcelana blanca de 50 X 70 cm. para colgar en la pared, accesorios del mismo material, llave mezcladora, contracespool, alimentadores niquelados con llave individual.

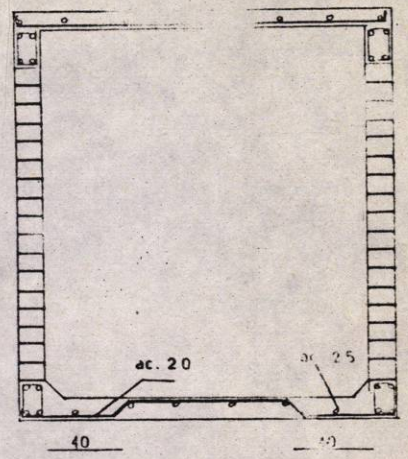
b) INODOROS.- De porcelana blanca, asiento de plástico - color blanco.

k) LLAVES DE NARIZ.-

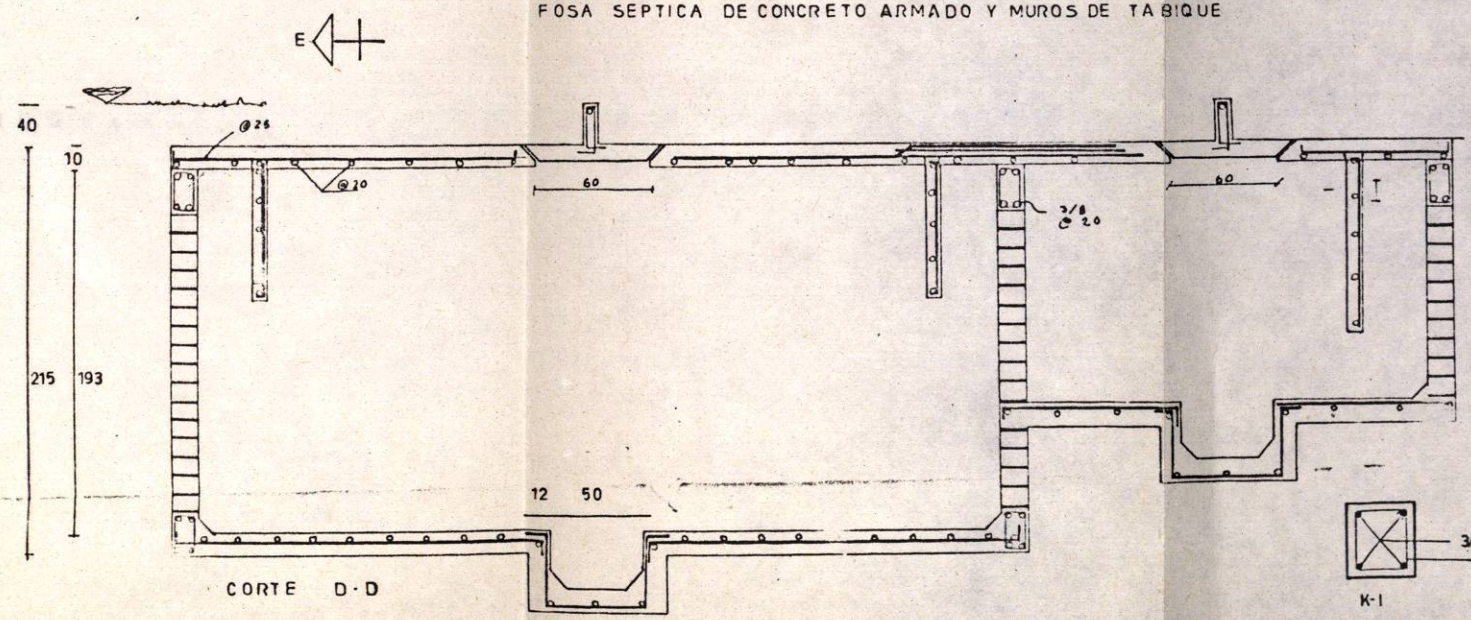
De bronce de 1/2" de entrada colocada en el baño y jardines según necesidades.



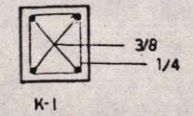
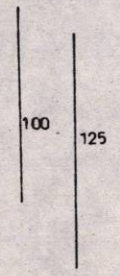
FOSA SEPTICA DE CONCRETO ARMADO Y MUROS DE TABIQUE



CORTE E-E



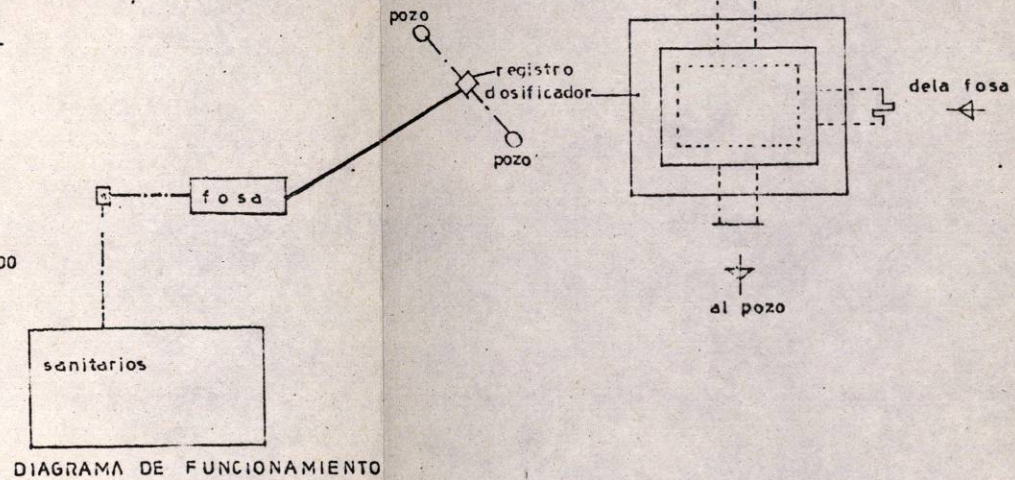
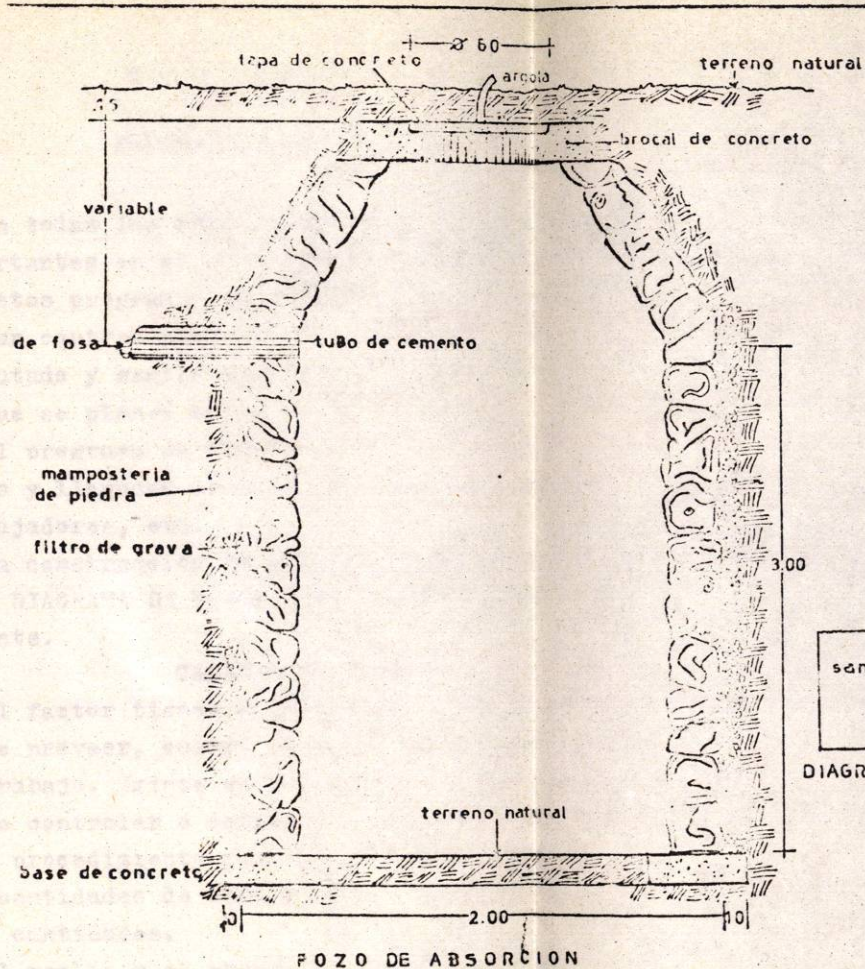
CORTE D-D



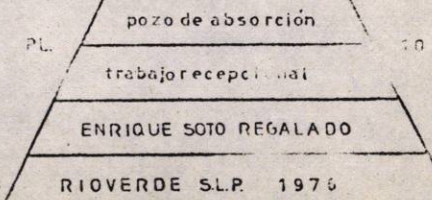
UASL ESCUELA DE INGENIERIA	
PL	fosa séptica
	trabajo recepcional
	ENRIQUE SOTO REGALADO
	RIOVERDE SLP 1976

C A P I T U L O C U A R T O

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



UASLP ESCUELA DE INGENIERIA



C A P I T U L O I V

PROGRAMACION DE LA OBRA

En todas las obras de INGENIERIA, una de las etapas más importantes en el proyecto es elaborar los programas.

Estos programas se elaboran con el único objeto de obtener un control adecuado del avance de obra, comparando lo ejecutado y manifestado por medio de reportes semanales y lo que se planeó hacer en el programa.

El programa de obra nos sirve también para controlar pedidos y llegadas de material, equipo a emplear, número de trabajadores, etc.

La construcción de esta escuela, se programó por el método DIAGRAMA DE BARRAS que a continuación se explica brevemente.

CALENDARIO DE TRABAJO

El factor tiempo es muy importante, y en toda obra se puede preveer, cuando se ha fijado de antemano un programa de trabajo. Existe un procedimiento por medio del cual se puede controlar o delinear el curso de una construcción. Este procedimiento consiste en llevar sobre una gráfica, las cantidades de obra y los tiempos en que se realizan dichas cantidades.

Al realizar el presupuesto de costo, se sacaron las cantidades de obra de cada una de las partidas de que consta. En estas circunstancias, sabemos la cantidad de metros cúbicos por excavar; también sabemos que un operario realiza un determinado número de metros cúbicos en una jornada de trabajo.

Si relacionamos la cantidad de metros cúbicos por excavar con los metros cúbicos que realiza un operario en una jornada tenemos también el tiempo para terminar la partida, con estos datos podemos saber el número de operarios que se necesitan para realizar el trabajo de excavación, en el tiempo prefijado.

Por lo tanto sabemos que el total de excavaciones tarda en hacerse dos semanas y media, de esta forma, en el renglón horizontal correspondiente a este concepto, por nos hacen dos divisiones y media, cada una de estas representa una semana y así sucesivamente con los demás conceptos se elabora el calendario de obra por DIAGRAMA DE BARRAS.

A C T I V I D A D E S

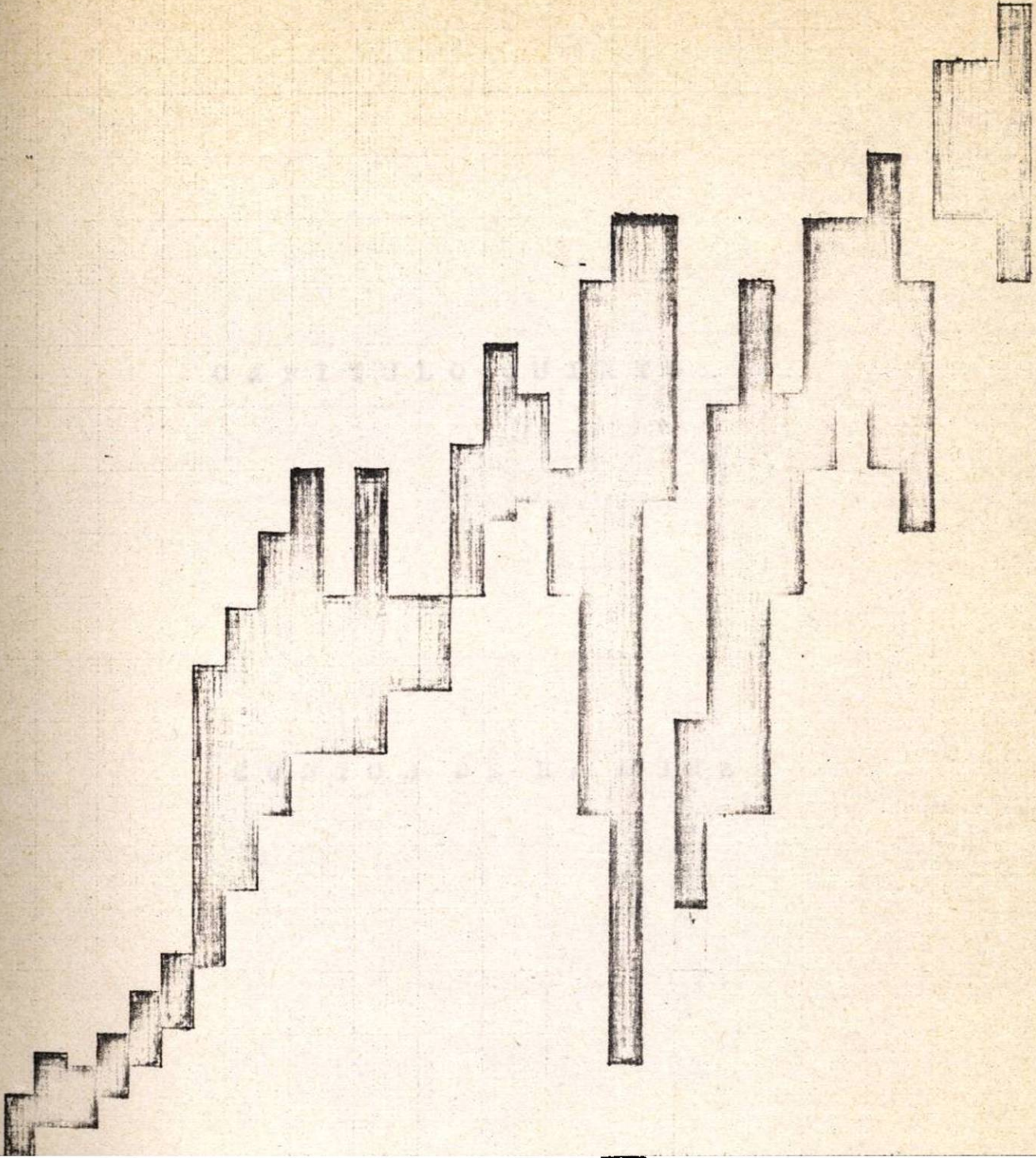
- 1.Limpia y trazo
- 2.Excavación
- 3.Drenaje y registros
- 4.Plentillas
- 5.Contratraves de cimentación
- 6.Zapatas
- 7.Estructura metálica
- 8.Cimbrado
- 9.Losas de concreto
- 10.Muros de tabique IRAPUATO
- 11.Muros de piedra
- 12.Castillos de concreto
- 13.Repiones
- 14.Soldadura en repiones
- 15.Cancelería
- 16.Vidriería
- 17.Cerrajería
- 18.Puertas y mamparas
- 19.Instalación eléctrica
- 20.Instalación hidráulica
- 21.Accesorios para muebles
- 22.Firmes de concreto armado
- 23.Pisos de concreto
- 24.Pisos de mosaico
- 25.Colocación de azulejo
- 26.Colocación de muebles sanitarios
- 27.Pintura
- 28.Limpieza de muros
- 29.Carpintería
- 30.Malla ciclón
- 31.Postes y alambrado
- 32.Limpieza general

JUNIO

JULIO

AGOSTO

- 1.- LIMPIA Y TRAZO
- 2.- EXCAVACION
- 3.- DRENAJE Y REGISTROS
- 4.- PLANTILLAS
- 5.- CONTRATRABES
- 6.- ZAPATAS
- 7.- ESTRUCTURA METALICA
- 8.- CIVRADO
- 9.- LOSA DE CONCRETO
- 10.- MUROS DE TABIQUE
- 11.- MUROS DE PIEDRIN
- 12.- CASTILLOS
- 13.- REPIZONES
- 14.- SOLDADURA
- 15.- CANCELERIA
- 16.- VIDRIERIA
- 17.- CERRAJERIA
- 18.- PUERTAS Y MAMPARAS
- 19.- INSTALACION ELECTRICA
- 20.- INSTALACION HIDRAULICA
- 21.- ACCESORIOS
- 22.- FIRMES
- 23.- PISOS DE CONCRETO
- 24.- PISOS DE MOSAICO
- 25.- COLOCACION AZULEJO
- 26.- COLOCACION PUEBLOS
- 27.- PINPURA
- 28.- LINDPIEZA MUROS
- 29.- CARPINTERIA
- 30.- MALLA CICLON
- 31.- FORTES Y ALAMBRE
- 32.- LIMPIEZA GENERAL



C A P I T U L O Q U I N T O

C O S T O S D E L A O B R A

TRABAJOS PRELIMINARES

1	Limpieza, trazo y nivelación del terreno (área del edificio)	C	363.15 m ²	2.36	857.03
		D	363.15		857.03
		E	174.72		412.53
		F	363.15		857.03
2	Excavación a mano en terreno común hasta una profundidad de 1.50m inclusive afine de taludes, en sección obligada	C	225.00 m ³	18.37	4,268.25
		D	225.00		4,268.25
		E	85.00		1,612.45
		F	225.00		4,268.25
3	Relleno y compactación de tierra, con pisión de mano y agua en capas de .20m ² de espesor, incluye acarreo libre a 20m (medir compactado en capas)	C	162.25m ³	14.30	2,417.52
		D	162.25		2,417.52
		E	81.12		1,206.60
		F	162.25		2,417.52
4	Acarreos de tierra en carretilla hasta 20m (medir abundado)	C	183.13m ³	4.00	756.52
		D	183.13		756.52
		E	34.56		378.24
		F	183.13		756.52
5	Acarreo de tierra en camión, hacia afuera de la obra, cargado a pelo de mano (medir abundado)	C	183.13m ³	14.46	2,734.81
		D	183.13		2,734.81
		E	34.56		1,367.33
		F	183.13		2,734.81

CIMENTACION

1	Plantilla de concreto hecha en obra f'c=30kg/cm ² de .06m de espesor	C	85.22 m ²	21.37	1,821.15
		D	85.22		1,821.15
		E	42.61		310.57
		F	85.22		1,821.15
2	Plantilla EMBECO para recibir base de columna metálica de .06m de espesor (nieza de .40x.40m)	C	22 piezas	50.00	1,100.00
		D	22		1,100.00
		E	12		600.00
		F	22		1,100.00
3	concreto f'c=200kg/cm ² hecho en obra cemento normal T.M.A. 3/4	C	22.00m ²	348.43	7,666.78
		D	22.00		7,666.78
		E	11.00		3,833.39
		F	22.00		7,666.78

4	Cimbra común no aparente incluye cimbrado y descimbrado.	C	166.40 m ²	33.28	5,537.79
		D	145.32		4,836.24
		E	63.16		2,767.56
		F	145.32		4,836.24
5	Acero resistencia normal fy=2530 Kg/cm ² habilitado y armado en cimentación.	C	1,753.00 Kg	3.77	6,608.81
		D	1,753.00		6,608.81
		E	820.00		3,091.40
		F	1,753.00		6,608.81
6	Cara de piedra de .30m de espesor acomodada.	C	89.04 m ³	95.00	8,458.80
		D	89.04		8,458.80
		E	44.52		4,229.40
		F	89.04		8,458.80
7	Acero resistencia normal fy=2530 Kg/cm ² de diámetro 2 (alambrón) incluye habilitado y armado en cimentación.	C	248.00 Kg	3.77	934.96
		D	248.00		934.96
		E	140.00		527.80
		F	248.00		934.96
8	Muretes de block de cemento de 15-20-40cm de espesor, tipo .20 acabado no aparente, asentado con mortero cemento arenal 1:5 incluye refuerzo horizontal pirámide a cruz 4 hiladas (para enrase de cimentación).	C	22.00 m ²	60.00	1,320.00
		D	22.00		1,320.00
		E	12.00		720.00
		F	22.00		1,320.00
9	Impermeabilización en cimentación con productos proteasca o similar, 1 cara Emultex 11, 2 capas y asfaltex 500, 2 caras de permafelt acabado con arenilla para recibir enladrillado.	C	67.60 m ²	4.50	304.20
		D	67.60		304.20
		E	43.80		197.10
		F	67.60		304.20

ARTÍCULO DE ESTRUCTURA

1	Armado nivelación y planeo de estructura atornillada tipo A-70 proporcionada por el CAPFCE.	C	6,065.00 Kg	0.65	3,942.25
		D	6,065.00		3,942.25
		E	3,205.00		2,122.25
		F	6,065.00		3,942.25

2	Concreto $f'c=200 \text{ Kg/cm}^2$ colado dentro de trabes metálicas.	C	7.80 m^3	348.00	2,714.40
		D	7.80		2,714.40
		E	4.15		1,444.20
		F	7.80		2,714.40

MUROS CADENAS Y CASTILLOS

1	Cadena de desplante de concreto $f'c=200\text{Kg/cm}^2$ aparente, de sección .14 X .14 m armada con 4 \emptyset 2.5 $f_y=2530 \text{ Kg/cm}^2$ y estribos \emptyset 2 a cada .25m en planta baja.	C	48.00 ml	27.44	1,317.12
		D	40.00		1,097.60
		E	16.00		437.04
		F	40.00		1,097.60
2	Cadena de desplante de concreto $f'c=200\text{Kg/cm}^2$ aparente de sección .14 X .25m y armada 4 \emptyset 2.5 $f_y=2530\text{Kg/cm}^2$ y estribos \emptyset 2 a cada .25m en planta baja.	C	30.06 ml	48.02	1,444.48
		D	30.06		1,444.08
		E	15.30		754.70
		F	30.06		1,443.00
3	Ceja trapezoidal adosada a cadena de desplante, de concreto $f'c=200 \text{ Kg/cm}^2$ aparente de sección .15 X .35m armado con 3 \emptyset 2.5 $f_y=2530 \text{ Kg/cm}^2$ y ganchos de .85m de acero $f_y=2530$ a cada .25m acabado con volteador.	C	40.00 ml	51.58	1,254.20
		D	46.00		1,444.48
		E	25.00		754.70
		F	46.00		1,444.48
4	Cadena de repisón de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$ aparente de sección .08 X .10m armada con 5 \emptyset 2.5 $f_y=2530 \text{ kg/cm}^2$ y estribos \emptyset 2 a cada .25m	C	46.60 ml	17.96	876.95
		D	46.60		650.23
		E	25.50		410.40
		F	46.60		650.23
5	Cadenas intermedias y de remate de concreto $f'c=200\text{Kg/cm}^2$ no aparente de sección .14 X .14m armada con 4 \emptyset 2.5 $f_y=2530\text{Kg/cm}^2$ estribos \emptyset 2 a cada .25m.	C	72.00 ml	27.44	1,756.60
		D	46.00		1,202.24
		E	16.00		437.04
		F	46.00		1,202.24
6	Castillos de concreto $f'c=200\text{Kg/cm}^2$ no aparente de sección .14 X .14 armada con 2 \emptyset 2.5 $f_y=2530\text{Kg/cm}^2$				

y estribos \emptyset 2 a cada .20 m.	C	60.40 ml	25.80	1,558.32
	D	50.40		1,300.32
	E	26.20		675.96
	F	50.40		1,300.32
7 Castillos de concreto f'c=200 Kg/cm ² no aparente de sección .15 X .15 m armados con 4 \emptyset - 2.5 fy=2530 Kg/cm ² y estribos \emptyset 2 a cada .25 m.	C	12.00 ml	25.80	309.60
	D	12.00		309.60
	E	9.00		232.20
	F	12.00		309.60
8 Castillos de concreto f'c=200 Kg/cm ² no aparente de sección .10 X .10 m armada con 1 \emptyset - 2.5 fy=2530 Kg/cm ² ahogados - con block	C	138.00 ml	18.12	2,500.56
	D	115.00		2,083.80
	E	60.00		1,087.20
	F	115.00		2,083.80
9 Muros de tabique rojo prensado de .14 de espesor, acabado aparente asentado con mortero cemento:arena 1.5 tipo <u>Iragua</u> to.	C	140.50 M2	72.96	10,250.88
	D	135.30		9,871.48
	E	55.65		4,060.22
	F	135.30		9,871.48
10 Muros de piedrín de .09 m de espesor, acabado asentado con mortero cemento blanco:cal: - arena junta vertical a hueso proporción 1:1:6.	C	85.00 M2	129.80	11,033.00
	D	52.00		6,749.60
	E	28.00		3,643.40
	F	52.00		6,749.60
11 Puntos de soldadura para unir cadenas y castillos a estructura metálica	C	160, Pza	1.35	216.00
	D	160		216.00
	E	186		116.00
	F	160		216.00

CUBIERTA

- 1 Losa de azotea de concreto - aparente f'c=200 Kg/cm² para estructura A-70 armada con varilla corrugada fy=4000 Kg/cm² de .10 m de espesor, acabado aparente y terminado fino pa-

ra recibir impermeabilizante, incluye juntos de celotex goteros chaflanes y frentes de lisa.

	C	363.15 m2	119.80	43,505.37
	D	363.15		43,505.37
	E	188.43		22,573.91
	F	363.15		43,505.37
2 Impermeabilización	C	363.15 M2	30.12	10,938.07
	D	363.15		10,938.07
	E	188.45		5,675.51
	F	363.15		10,938.07

CANCELERIA

1 Colocación de cancelería y - puertas de aluminio suministrada por el C.A.P.F.C.E.	C	58.40 M2	27.21	1,589.06
	D	84.48		2,298.70
	E	44.35		1,206.76
	F	84.48		2,298.70
2 Colocación de tabletas de vidrio o plástico suministrados por el C.A.P.F.C.E.	C	210 Pza	0.05	105.00
3 Colocación de chapas suministradas por el C.A.P.F.C.E.	C	4 Pza	25.20	100.80
	D	4		100.80
	E	1		25.20
	F	4		100.80
4 Suministro y colocación de mallas para formadas con marco de lámina 10 malla de alambre Ø 2" a cada .30 m en ambos sentidos para recibir naceletas, incluyendo suministro y colocación de la misma pintura de esmalte de 1.35 X 1.50 m	C	8.08 M2	350.00	2,828.00
5 Suministro y colocación de - puertas y mamparas doble tambor de lámina estriada calibre 10 según plano.	C	10.56 M2	360.00	3,801.60
6 Suministro y colocación solera de 1 X 1/8 para remate de lámina naceleta.	C	40.00 ml	22.00	880.00
7 Suministro y colocación de espejo de 4 mm de 0.40 X 0.60 m con marco de aluminio	C	11.00 Pza	180.00	1,980.00

INSTALACION ELECTRICA

1 Salida de centro aislada, incluye apagadores con tubo conduit de fierro galvanizado pared gruesa.	C	44	Sal 117.70	5,178.80
	D	28		3,295.60
	E	22		2,589.40
	F	28		3,295.60

EX-LIBRIS
BIBLIOTECA DE LA ESCUELA DE INGENIERIA
DE LA U. A. de S. L. P.

2	Salida de contacto monofásico en curo para aulas con tubo conduit de fierro galvanizado pared gruesa	C D E F	1 4 6 4	sal	117.70	117.70 470.80 706.20 470.80
3	Salida de piso y fuerza monofásica para laboratorio con tubo conduit de fierro galvanizado pared gruesa, 1 salida por mesa.	C	14	sal	117.70	1,647.80
4	Armado y colocación de lámparas fluorescentes de sobreponer (38 X 150cm) tipo CAPCE 2 X 40 W y 4 X 40 W incluye balazos.	C E	15 20	pz	42.45	636.75 849.00
5	Armado y colocación de lámparas fluorescentes de sobreponer (38 X 6) tipo CAPCE de 2 X 20 y 4 X 20 incluye balazos.	C D F	4 24	pz	42.45	169.80 1,018.80 1,018.80
6	Armado y colocación de lámparas incandescentes de 30 X 30 con foco de 100 W	C D E F	25 4 2 4	pz	20.25	506.25 81.00 40.50 81.00
7	Interrupción termomagnético de 1 polo de 15 a 50 amperes.	C D E F	5 4 6 4	pz	65.75	328.75 263.00 394.50 263.00
8	Tablero de control QO-4 o simi- lar no incluye interruptor ter- momagnético	C	1	pz	147.90	147.90
	Tablero de control QO-2 o simi- lar, no incluye interruptores termo- magnéticos.	C D F	1 2 2	pz	83.39	83.39 166.78 166.78
1	Tablero de control QO-8 o simi- lar no incluye interruptores ter- momagnéticos.	E	1	pz	277.41	277.41
INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA						
1	Instalación de muebles sanitarios incluye material hidráulico de co- bre, material sanitario de fofó y colocación de mueble.	C	21	sal	622.65	13,075.65

2	Salida de agua en laboratorio, incluye material hidráulico de cobre y sanitario de P.V.C. (1 salida -- por mesa).	C	14	sal	467.00	6,538.00
3	Salida de gas en laboratorio con tubo de cobre rígido tipo L incluye regulador General Rockwell H-043	C	8	sal	255.65	2,045.20
4	Colocación de cubierta de mesa de laboratorio de 1.00 X 3.00m incluye conexión de instalaciones (agua gas sanitaria y eléctrica).	C	8	pz	250.00	2,000.00
5	Conexiones de tarja con contra de acero inoxidable y cespól de P.V.C.	C	7	pz	250.00	1,750.00
6	Suministro y colocación de toalleros 302 ideal Standard o similar	C	4	pz	38.00	152.00
7	Suministro y colocación de gan--chos 303 ideal Standard o similar	C	10	pz	21.10	211.00
8	Suministro y colocación de jaboneros 304 Ideal Standard o similar.	C	8	pz	34.00	272.00
9	Suministro y colocación de pape--leros 308 Ideal Standard o similar.	C	10	pz	40.00	400.00
10	Accesorios para adaptación del tanque bajo dentro de ducto.	C	8	pz	210.50	1,680.60
11	Suministro de W.C. tanque bajo Ideal Standard modelo Duplex o similar, incluye tubo alimentador, pijas y cuello de cera.	C	10	pz	418.55	4,185.50
12	Suministro de lavabo Ideal Standard modelo Veracruz o similar incluye llave de aleta Galgo, tubo alimentador contra Cowen de latón cromado Ø 25mm y cespól de latón cromado .	C	8	pz	268.90	2,151.20
13	Suministro de manijario Ideal Standard modelo Niágara o similar.	C	5	pz	107.40	537.00
14	Suministro de vertedor o Orión de hierro fundido de 41 X 41cm con contrarejilla de latón cromado (cespól y llave de nariz -- con chaquetón cromado).	C	2	pz	410.90	821.80
15	Suministro de llave de resorte de palanca cromada .	C	8	pz	108.40	867.20
16	Suministro y colocación de coladores Helvex No. 24	C	11	pz	177.00	1,947.00

17	Albanal de concreto \emptyset 0.15m incluyendo excavación, tendido y relleno.	C	16.00 ml	39.78	636.48
1	Registro de tabique común aplanado interiormente de .40 X .60 X .60m de profundidad, con tapa de concreto marco y contramarco metálicos con L de 38 X 5.2mm	C	7 pz	270.00	2,030.00
1	Tocador en baño mujeres hasta la cantina de	C	1 lte	1,500.00	1,500.00
2	Linco 600 litros circular	C	2 pz	550.00	1,100.00

PISOS

1	Firme de concreto hecho en obra $f'c=100Kg/cm^2$ de .08m de espesor armado con mallalac 66-1010	C	192.00 m ²	42.51	8,161.92
		D	240.80		10,236.40
		E	122.40		5,203.22
		F	240.80		10,236.40
2	Piso de concreto hecho en obra $f'c=150Kg/cm^2$ de .12m de espesor acabado rayado o pulido incluye compactación armado con mallalac 66-1010	C	98.80 m ²	51.54	5,092.15
		D	51.40		2,649.15
		E	26.16		1,348.28
		F	51.40		2,649.15
3	Pisos de mosaico de granito tipo penuelos de .50 X .50m asentado con mortero cemento blanco incluido pulido y brillado en obra	C	192.00 m ²	83.43	16,016.56
		D	240.80		20,089.94
		E	122.40		10,211.83
		F	240.80		20,089.94
4	Forjado de nariz para remate de pisos.	C	40.00 ml	7.25	289.20
		D	34.00		245.82
		E	20.00		144.60
		F	34.00		245.82

RECUBRIMIENTOS

1	Suministro y colocación de azulejo LAUSA o similar, asentado con mortero cemento arena 1:3 y junta do con cemento blanco.	C	98.00 m ²	105.46	10,335.08
2	Cortes a 45° en recubrimientos de azulejo y naqueta o cintilla	C	17.00 ml	15.00	255.00
3	Estrado de concreto según plano tipo.	C	1 pz	800.00	800.00
		L	4		3,200.00
		E	1		800.00
		F	4		3,200.00

PINTURA

1	Pintura vinílica a 3 manos en muros incluye limpieza de la superficie	C	42.00 m ²	0.19	24.00
		D	30.00		245.70
		E	12.00		20.00
		F	30.00		245.70
2	Pintura vinílica a 3 manos plataformas incluye limpieza de la superficie	C	371.67 m ²	8.19	3,045.97
		D	371.67		3,045.97
		E	179.40		1,401.20
		F	371.67		3,045.97
3	Pintura vinílica a 3 manos en cadenas y castillos incluye limpieza de la superficie.	C	171.00 m ²	4.40	752.40
		D	171.00		752.40
		E	80.00		37.40
		F	171.00		752.40
4	Pintura de esmalte anticorrosivo a 3 manos en estructura metálica de 1 piso (proyección del edificio) incluye limpieza de la superficie.	C	303.15 m ²	7.05	2,137.20
		D	303.15		2,137.20
		E	174.22		1,228.20
		F	303.15		2,137.20
5	Barniz marino en muros aparentes de fachada.	C	135.4 m ²	12.65	1,711.74
		D	135.40		1,711.74
		E	55.60		703.40
		F	135.40		1,711.74
6	Limpieza de muros de block vidriado con cepillo, agua y ácido clorhídrico.	C	98.00 m ²	1.60	156.80
7	Limpieza de vidrios con agua y jabón ambas caras.	C	40.10 m ²	1.26	50.50
		D	74.40		93.40
		E	41.05		51.75
		F	74.40		93.40
8	Limpieza de muebles de baño con agua y jabón	C	21 pz	600	126.00

CAPIINTERIA Y ACABADOS

1	Fuertas de tambor de triplay de pino de 6mm con bastidor de pino de 2 X 3/4 de .90 X 2.50m	C	3 pz	45.00	1,35.00
2	Colocación de mobiliario perimetral en laboratorio triple hasta la cantidad de	C	1 lue	2,000.00	2,000.00

RED Y OBRA EXTERIOR DE EDIFICIOS

1	Hidrantes exteriores para jardin	1	Lte	5,400.00	5,400.00
2	Tablero de alumbrado CH-4002 con interruptor termomagnético de 40 amperes hasta la cantidad de	1	Lte	1,250.00	1,250.00
3	Suministro y colocación de luminarias modelo Q-460 de 400 Wats incluye paste de \varnothing 3 y altura de 5.40 m.	6	Pza	2,916.10	<u>17,496.60</u>
					<u>24,146.60</u>

OBRA EXTERIOR

1	Limpia, trazo y nivelación del terreno.	1,200.00	m2	2.36	2,832.00
2	Excavación a mano en terreno común hasta .30 m de profundidad	390.00	M3	18.97	7,398.30
3	Acarreo de tierra en carretilla de 20 a 70 m (el precio no incluye abundamiento).	507.39	M3	4.00	2,029.56
4	Suministro y flleno de grava acomodada incluye acarreo libre a 20 m	390.00	M3	95.00	37,050.00
5	Pavimento de concreto f'c=140 - Kg/cm2 de .12 m de espesor, armado con \varnothing 2.5 a cada .30 m fy=400 kg/cm2 acabado pulido escobillado o rayado, con juntas a hueso, incluye compactación.	1,200.00	M2	51.54	61,848.00
6	Suministro y colocación de malla de alambre tipo Ciclón incluyendo cimentación de concreto en postes.	351.00	ml	105.00	36,855.00
7	Suministro y colocación de cerca de alambre 4 huecos con poste de concreto	250.00	ml	30.00	7,500.00
8	Acarreo de agua	1	Lte	3,000.00	<u>3,000.00</u>
				TOTAL	\$ <u>158,512.86</u>
					=====

COSTO POZO DE ABSORCIÓN

1) Excavación a mano en terreno común hasta una profundidad de 3.80 m. Incluye afine de talud en sección oblicua	36.51 m ³	21.05	768.53
2) Acarreo de tierra en camión hacia afuera de la obra cargado a pala de mano	47.46 m ³	14.46	686.27
3) plantilla de concreto sobre para desplantar mampostería de piedra acomodada y relleno de grava de 0.10X0.50m.	7.85 ml	20.53	161.16
4) mampostería de piedra acomodada para formar pared	7.85 m ³	137.50	1079.37
5) Pared de mampostería de ladrón asentada con mortero cemento arena proporción 1:5	2.84 m ³	131.00	372.04
6) Relleno de grava entre el muro de mampostería y pared de tierra	1.36	50.00	38.00
7) Suministro y colocación de anillo y brocal para tapar pozo (concreto) hecho en obra	1 pza	230.00	230.00
8) Tabería de concreto Ø 0.15m. incluyendo excavación y relleno a una profundidad de 1.50 m.	5 ml	33.78	136.90

T O T A L \$ 3,534.27

COSTO DE CISTERNA

1	Excavación a mano en terreno común hasta una profundidad de 2.50m incluye afine de talud en sección obligada	87.83m ³	18.97	1,667.27
2	Plantilla de concreto hecho en obra de f'c=30kg/cm ² de 0.06m de espesor	21.37m ²	21.37	456.67
3	Acarreo de tierra en carretilla hasta 20m (medir aoundado)	53.52m ³	4.00	214.08
4	Acarreo de tierra en camión hacia afuera de la ciudad,-- cargado a pala de mano (medir aoundado)	53.52m ³	14.46	773.89
5	Cimara común no enarente, incluye cimbrado y decimbrado	97.96m ²	33.28	3,260.10
6	Concreto hecho en obra f'c=200 kg/cm ² cemento normal t.m.a. 3/4" en muros	10.02m ³	410.00	4,108.20
7	Impermeabilización integral	10.02m ³	52.70	528.05
8	Picado intenso en muros y losas para recibir aplanado	63.51m ²	4.75	301.67
9	Aplanado de mortero cemento - arenal:5 con impermeabilizante integral y acouado ouido con llana metálica	105.68m ²	21.08	2,227.63
10	Registro de tabique común --- aplanado interiormente de --- 1.00x0.75m con tana y marco metálicos	1oza.	511.70	511.70
11	Escalones de ø3/8 liso para bajada a cisterna	8pzas	20.00	160.00

12 Acero resistencia normal --
f_c=2530kg/cm² habilitado y
armado

703.06kg

3.77

2,650.53

T O T A L 16,853.73

FOSA SEPTICA

1	Excavación a mano en terreno común hasta una profundidad de 1.50m incluyéndose afines de talud en sección obligada	156.36m ³	18.37	3,004.46
2	plantilla de concreto hecho en obra f'c=200kg/cm ² de 0.6 de espesor	15.55m ²	21.37	332.30
3	relleno compactado de tierra con - rización de mano y agua en capas de - 0.20m de espesor, incluye acarreo - libre a 20m	130.80m ³	14.30	1,948.42
4	Acarreo de tierra en carretilla -- hasta 20m debido a abundado	35.85m ³	4.00	143.40
5	Cimera común no aparente, incluye - cimbrado y decimbrado	2.10m ²	33.28	69.88
6	Concreto f'c=200kg/cm ² hecho en obra cemento normal	3.50m ³	410.00	1,435.00
7	Muros de tabique de 0.70x0.14x0.28 acabado común asentado con mortero cemento arena proporción 1:5	31.10m ²	49.80	1,548.78
8	Castillos de concreto armados con 4 varillas 3/8" estribos de alamb-- rón de 1/4"	17.20ml	25.80	443.76
9	Anclanado de pasta cemento arena 1:6 acabado pulido con llana metálica	33.25m ²	23.15	706.50
10	Cadena de concreto armada con 4 va-- rillas 3/8, estribos de alamb-- rón de 1/4 s.c.25 cm. de 0.15x0.15m	13.74ml	27.44	541.66
11	Chaflanes de pasta de cemento arena 1:6 para todas las esquinas de 0.50 m. acabado pulido	20.06ml	8.00	160.48
12	mamparas de concreto armado de 2.00 x0.30x0.07	3pzas	210.00	630.00

13	Tapas de concreto para registros armados con alamburón de 1/4" a.c. 0.20x0.20	2 pzas	90.00	180.00
14	Pasos para líquidos de FoFo de - 1.50mm Ø	2 pzas	35.00	70.00
15	Tubo ventilación galvanizado de - 100mm	7.05ml	105.00	740.85
			T O T A L	<u>12,157.02</u>

COSTO MURO PARA TABLERO

1	Excavación a mano en terreno común hasta una profundidad de 1.50m incluye a fine de taludes en sección coligada	.64m3	18.97	15.93
2	Renchido de piedra lajón asentada con mortero cemento arena 1:5	.84m3	130.00	109.20
3	Base para desplantar muro de concreto $f'c=200kg/cm^2$ armada con varilla 3/8 a.c. .20x.20m de 0.12m de espesor	.10m3	410.00	41.00
4	Castillos de concreto $f'c=200kg/cm^2$ armados con 4 \varnothing 3/8, estribos de 1/4 \varnothing a.c. .25m no aparente de sección 0.15x0.30	5.60ml	52.00	291.20
5	Muro de tabique rojo recocido de 0.28m de espesor asentado con mortero cemento arena 1:5	1.53m2	49.80	76.19
6	Aplanado pulido cemento arena 1:5	4.14m2	18.00	74.52
7	Pintura vinílica, 3 manos, incluye limpieza de la superficie	4.14m2	8.19	33.90
				33.90
			T O T A L	\$ 641.94

T A N Q U E E L E V A D O

1	Excavación a mano en terreno común hasta una profundidad de 1.50m incluye a fine de taludes, en sección oblicua	68.60m ³	18.77	1,301.34
2	Plantilla de concreto hecho en obra f'c=30Kg/Cm ² de 0.06m de espesor	30.25m ²	21.37	+4646.44
3	Relleno y compactado con tierra y pisón de mano en capas de 0.20m--- de espesor incluye acarreo libre a 20 m.	27.78m ³	14.90	413.92
4	Acarreo de tierra en carretilla hasta 20m (medido abundado).	48.11m ³	4.00	192.44
5	Acarreo de tierra en camión hacia afuera de la Cd. cargado a pala de mano	48.11m ³	14.46	695.67
6	Cimbra aparente incluye cimbrado y decimbrado y andamiaje hasta 10 m de altura	235.60m ²	41.20	9,471.12
7	Concreto f'c=200 Kg/cm ² hecho en obra con cemento normal	26.07m ³	410.00	10,688.70
8	Aplanado de pasta pulida con llana metalice en losa tapa tanque mortero cemento arena 1:5	4.00m ²	15.00	60.00
9.	Suministro, habilitación y colocación de acero resistencia normal fy= 2530 Kg/cm ² .	2,338.36kg	3.77	9,041.81
10	Suministro, y colocación de tapa de registro d. tanque de 0.60 x- 0.60m de angulo de 1/2" y de 1.1/4 forrada de lamina incluye marco, contramarco, bisagras y goteró.	1.00pza	120.00	120.00
11	Suministro y colocación de escalones para escalera marina con varilla lisa de 5/8"	28.00pza.	20.00	560.00

12	Suministro y colocación de pasamanos de escalera marina de 5/8"	2.00pza.	350.00	700.00
13	Suministro y colocación de losas precoladas de 2.40 x 0.30 x 0.07	18.00pza.	100.00	1,800.00
14	Suministro y colocación de losas precoladas de 1.40x0.30x0.07m	36.00pza.	70.00	2,520.00
15	Suministro y colocación de flotador automatico de platinos.	1.00pza.	395.00	395.00
16	Pintura vinilica a tres manos incluye limpieza de la superficie y andamiaje.	146.88m ²	12.00	1,762.56
17	Impermeabilización en cimentación con productos PROTEXA.	71.12m ²	4.50	320.04
			T O T A L	\$ 40,689.00

COSTO PUENTE DE ACCESO

1	Excavación a mano en terreno común hasta una profundidad de 1.50m incluyendo afine de taludes en sección obligada	1.17m ³	18.97	22.19
2	Muro de piedra de lajón asentada - con mortero cemento arena a proporción 1:5	16.86m ³	176.80	2,980.84
3	Concreto f'c=140kg/cm ² armado ϕ 3/8 f'g=2530kg/cm ² en cuadrícula de -- 0.30x0.30m	3.55m ³	705.00	2,502.75
4	Cimbra común para forjar arco del puente	28.8m ²	33.26	353.12
5	Concreto f'c=200kg/cm ² armado con ϕ 3/8 a.c.20 cm.en cuadrícula	3.05m ³	737.00	6,669.85
6	Parapeto de concreto f'c=200kg/cm ² con ϕ 3/8 en cuadrícula de 0.20x-0.20m de 0.10m de espesor, incluye cimera por ambos caras acabado aparente	3.67m ²	145.70	534.71

T O T A L 13,669.46

RESUMEN GENERAL

	C	D	E	F
TRABAJOS PRELIMINARES	11,034.13	11,034.13	4,979.03	11,034.13
CIMENTACION	33,842.49	33,842.49	16,877.22	33,842.49
ARMADO DE ESTRUCTURA	6,656.65	6,656.65	3,566.45	6,656.65
MUROS CADENAS Y CASTILLOS	32,696.77	26,614.53	12,558.96	26,614.53
CUBIERTA	54,443.44	54,443.44	28,249.42	54,443.44
CANALERIA	11,284.46	2,399.50	1,231.96	2,399.50
INSTALACION ELECTRICA	8,817.14	5,295.98	4,857.01	5,295.98
INSTALACION SANITARIA	43,945.98			
PISOS	29,561.83	33,221.31	16,907.93	33,221.31
RECURSIVIMIENTOS	11,390.08	3,200.00	800.00	3,200.00
PINTURA	8,786.02	8,407.65	3,930.28	8,407.65
	<u>255,808.99</u>	<u>185,115.68</u>	<u>93,958.26</u>	<u>185,115.68</u>

SUMA EDIFICIOS	719,998.61
RED EXTERIOR EDIFICIOS	24,146.60
OBRA EXTERIOR	158,512.86
INSTALACIONES ESPECIALES	<u>87,611.48</u>

IMPORTE TOTAL DE LA OBRA \$ 990,268.95

C A P I T U L O S E X T O

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

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

DESPUES DE HABER EFECTUADO LA ANTERIOR DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION QUE SE LLEVO A CABO EN ESTA ESCUELA, PODEMOS SACAR EN CONCLUSION- QUE DURANTE EL TRANSCURSO DE LA CONSTRUCCION, SE PRESENTAN ALGUNOS FACTORES QUE ORIGINAN CAMBIOS EN LOS METODOS CONSTRUCTIVOS CON LA CONSIGUIENTE MODIFICACION EN LOS COSTOS Y TIEMPOS.

POR TAL MOTIVO ES CONVENIENTE LA PLANEACION TOTAL- DE CUALQUIER OBRA CON EL FIN DE QUE CUANDO SE PRESENTE ALGUN PROBLEMA, ESTE PUEDA SER SOLUCIONADO EN UNA MANERA EFICAZ.

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

1. Plazela Normas y Costes para CONSTRUCCION
2. Diseño Simplificado del Concreto Reforzado
3. Especificaciones del C.A.P.F.C.E.
4. Planos otorgados por el C.A.P.F.C.E.

