

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA**



**DISEÑO ALTERNATIVO DE PARQUEO PARA LA FACULTAD DE
INGENIERIA**

***Tesis
Presentada a la Junta Directiva
de la
Facultad de Ingeniería***

POR

**ELUDIO RUTILO VELASQUEZ CASTAÑON
*Al conferirsele el grado de***

Ingeniería Civil

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1995.

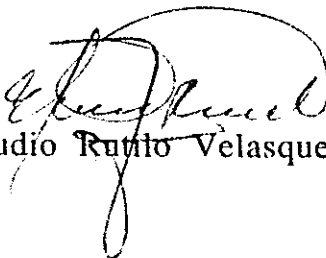
08
T(3628)
C.4

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

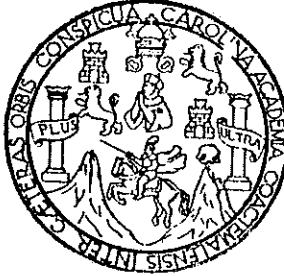
Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado

DISEÑO ALTERNATIVO DE PARQUEO PARA LA FACULTAD DE
INGENIERIA

Tema que me fuera asignado por la dirección de la Escuela de Ingeniería Civil con Fecha 28 de Marzo de 1,995.


Eludío Rutilo Velásquez Castañon.

FACULTAD DE INGENIERIA



MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	ING. JULIO ISMAEL GONZALEZ PODSZUECK
VOCAL PRIMERO	ING. MIGUEL ANGEL SANCHEZ GUERRA
VOCAL SEGUNDO	ING. JACK DOUGLAS IBARRA SOLORZANO
VOCAL TERCERO	ING. JUAN ADOLFO ECHEVERRIA MENDEZ
VOCAL CUARTO	BR. FERNANDO WALDEMAR DE LEON CONTRERAS
VOCAL QUINTO	BR. PEDRO IGNACIO ESCALANTE PASTOR
SECRETARIO	ING. FRANCISCO JAVIER GONZALEZ LOPEZ.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO.

DECANO	ING. JULIO ISMAEL GONZALEZ PODSZUECK
EXAMINADOR	ING. MERCEDES GARCIA
EXAMINADOR	ING. FEIZAL ZIMERI
EXAMINADOR	ING. WILFREDO GARCIA
SECRETARIO	ING. FRANCISCO JAVIER GONZALEZ LOPEZ.

Guatemala, octubre de 1,995.

Señor Ingeniero
JORGE AMANDO VIDES DOMINGUEZ,
Coordinador del Area de Construcciones Civiles
Escuela de Ingeniería Civil,
Facultad de Ingeniería,
Universidad de San Carlos de Guatemala,
Ciudad Universitaria.

Estimado Ingeniero.

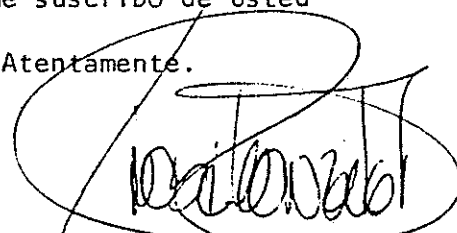
Por este medio tengo el gusto de informarle que he revisado la tesis titulada DISEÑO ALTERNATIVO DE PARQUEO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA, presentado por el estudiante Eludío Rutilo Velásquez Castañón, cumpliendo con la asignación que le hiciera la Escuela de Ingeniería Civil.

El tema desarrollado lo considero de suma importancia, principalmente, después de conocer la insuficiencia de áreas de parqueo en el campus universitario, debido a la demanda cada vez mayor de servicios de transporte, individual y colectivo, considero que el trabajo de tesis presentado por es estudiante Velásquez Castañón, contiene soluciones a la problemática del parqueo específicamente, para la Facultad de Ingeniería, el cual puede implementarse en otras unidades académicas.

Manifiesto a Usted que dicho estudio cumple con los objetivos que dieron origen a su elaboración y, por su importancia en la solución de la problemática en cuanto a parqueo por la que atraviesa la Facultad de Ingeniería, merece su aprobación, promoción y recomendación.

Sin otro particular, me suscribo de Usted

Atentamente.



Ing. José Osman González Prera
Asesor



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

Guatemala, octubre de 1,995.

Ingeniero
JACK DOUGLAS IBARRA,
Director de la Escuela de Ingeniería Civil,
Facultad de Ingeniería,
Presente.

Ingeniero Ibarra.

Tengo el agrado de someter a su consideración el trabajo de tesis titulada DISEÑO ALTERNATIVO DE PARQUEO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA, desarrollada por el estudiante ELUDIO RUTILO VELASQUEZ CASTAÑON; quien contó con la asesoría del Ingeniero José González Prera.

Considerando que el trabajo en mención fue realizado de acuerdo con los requisitos exigidos y es de utilidad en el área de construcciones civiles, me permito recomendar la aprobación correspondiente.

Atentamente,

Ing. Jorge Amando Vides Domínguez
Jefe del Área de Construcciones Civiles
Escuela de Ingeniería Civil.




FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. José Osman González Prera y del Coordinador del Area de Construcciones Civiles Ing. Jorge Amando Vides Domínguez, sobre el trabajo de tesis del estudiante Eludio Rutilo Velásquez Castañón, titulado DISEÑO ALTERNATIVO DE PARQUEO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA, da por este medio su aprobación a dicha tesis.


Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano



Guatemala, octubre de 1,995.

JDIS/bbdeb.



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería, luego de conocer la autorización por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano, al trabajo de tesis DISEÑO ALTERNATIVO DE PARQUEO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA, del estudiante Eludio Rutilo Velásquez Catafón, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:


Ing. Julio Ismael González Podszueck
DECANO



Guatemala, octubre de 1,995

/bbdeb.

DESARROLLO

1. JUSTIFICACION
2. INTRODUCCION
3. OBJETIVOS
4. CAPITULO 1
5. CAPITULO 2
6. CAPITULO 3
7. CONCLUSIONES
8. RECOMENDACIONES
9. BIBLIOGRAFIA
10. ANEXOS.

JUSTIFICACION

El desarrollo de la infraestructura que ha experimentado en los últimos años la Ciudad Capital, se ha traducido en un incremento de los servicios que las diferentes instituciones prestan, con ello se ha establecido una demanda cada vez mayor de servicios de transporte, individual y colectivo, así como, la de áreas de parqueo entre otras, en la universidad de San Carlos de Guatemala y la Facultad de Ingeniería, específicamente . Con una población estudiantil ascendente la facultad en mención a lo largo de los últimos años, por el atractivo que presentan las carreras técnicas se viene manifestando un problema de hacinamiento en determinadas horas, tanto de personas como de vehículos.

Las horas de mayor congestionamiento se manifiestan de las 15:00 a las 20:00 horas, previéndose un agudizamiento más crítico para los próximos años. Se ha observado que solamente la búsqueda en las áreas aledañas a la facultad de Ingeniería le toma al usuario de 15 a 20 minutos, dejando parqueado su vehículo en lugares inadecuados, obstruyendo el paso peatonal o vehicular y expuesto a la inseguridad propia de los parqueos del Campus universitario.

En la actualidad se utilizan las áreas de parqueos correspondientes al Centro de Investigaciones de Ingeniería, alrededores del T-4 o de la administración, a lo largo del T-3 (edificio de aulas), el parqueo semi-privado del T-1 frente al T-3, a lo largo de la porción del periférico

universitario que atraviesa la Facultad de Ingeniería, la parte posterior del T-1 en un parqueo improvisado y compartiendo con la facultad de Arquitectura y Rectoría el parqueo que se localiza antes del redondel de la salida hacia el periférico; no obstante la utilización de todas las áreas, el espacio aún sigue siendo insuficiente y con la consecuencia de inseguridad y molestias que provocan.

En ese sentido, sin el menoscabo y deterioro del medio-ambiente, cabe la posibilidad de reordenar los espacios físicos con que se cuenta; de tal manera, incrementar las áreas de parqueo sin desvalorizar las áreas verdes y recreativas con que cuenta la Universidad. La superficie escogida tiene las cualidades y da un aporte a la solución de insuficiencia de parqueo; entre estas cualidades podría señalarse de que esta inmediata al complejo de Ingeniería y es posible ejecutarse y no destruye los servicios existentes.

Dado que es una necesidad sentida y que es obligación de la facultad de Ingeniería y de los miembros que la conforman de dar soluciones oportunas y factibles a los problemas del Alma Mater, se propone el desarrollo de un proyecto que tenga como fin, evaluar la alternativa o una mejor opción de diseño respecto de un parqueo para la Facultad de Ingeniería. De tomarse en cuenta el proyecto y en la medida que pueda llevarse a cabo se verán beneficiados estudiantes, profesores, empleados administrativos y público general, además de que la Facultad de Ingeniería podría contar con autofinanciamiento para el desarrollo de la obra.

INTRODUCCION

La fase preliminar del proyecto lo constituye una breve investigación de la oferta y la demanda de parqueo; se establecieron algunos criterios a través de encuestas directas en relación al uso de los parqueos, la conveniencia de ampliación, cobro de cuotas, vigilancia etc. Por otra parte, se determinó físicamente, la capacidad de parqueo con que cuenta la Facultad de Ingeniería y otros de uso no necesario, vinculados con esta facultad. El proceso implica la identificación del área adecuada para concretizar el proyecto donde se realizó el levantamiento topográfico y el estudio de suelos correspondientes. La segunda etapa está constituida, en primera instancia, por el reordenamiento de ambientes pasando seguidamente al diseño arquitectónico, que permita tener una panorámica generalizada de lo que constituye el proyecto de ampliación. Como corolario de esto se diseñaran los elementos estructurales, de cimentación, iluminación y drenajes requeridos, detallándose sus especificaciones para cada uno de ellos.

La tercera etapa, está constituida por la estimación de costo del proyecto.

De la opción técnica y económica se derivan conclusiones y recomendaciones oportunas en el momento de operar el proyecto.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

1. Determinar la realidad de la problemática del estacionamiento de vehículos en áreas de parqueo existentes, basados en datos estadísticos reales por medio de encuestas , muestreos y agrupaciones.
2. Desarrollar un proyecto de viabilidad técnica y económica que contribuya a la solución del problema de escasez de áreas de parqueo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- A. Desarrollar un proyecto alternativo de diseño de parqueo para la Facultad de Ingeniería.
- B. Desarrollar una opción dentro del marco del proyecto que fortalezca los criterios de selección.
- C. Plantear la alternativa técnica o una mejor opción de semejanza normativa.
- D. Que el usuario del proyecto encuentre en él, una verdadera respuesta a la problemática del estacionamiento en la Facultad de Ingeniería y de una sensación de seguridad, evitar perdida de tiempo que repercuta en la propia institución.

OFERTA Y DEMANDA DE PARQUEOS EN LA FACULTAD DE INGENIERIA.

Durante los últimos años, la Facultad de Ingeniería ha experimentado un crecimiento continuo en la población estudiantil, no obstante el crecimiento de servicios no ha tenido el mismo ritmo; se han habilitado algunas áreas con el fin de atender poblaciones mayores, pero, básicamente el número de aulas es el mismo. Los laboratorios siguen siendo los mismos. En cuanto a los servicios de forma no se han incrementado. En 1,991 y 1,992 se hizo un intento por incrementar el número de parqueos, acción que resultó positiva al ponerse los parqueos diagonales a las calles de circumbalación a los edificios T-3 y administrativos. Con la señalización y construcción de pequeñas rampas en los bordillos para readecuar los vehículos.

Se incremento, el número de Parqueos en un 35% pero con esto se sacrificó, severamente el área peatonal y se modificaron las pendientes de los drenajes plubiales. De esta manera se hace actualmente imposible la circumbalación peatonal por las aceras pues, se encuentran ahora habilitadas como parqueos. Es frecuente encontrar áreas profundamente inundadas en días lluviosos, pues, los mismos vehículos en las rampas modificaron la calle.

LA OFERTA

Del complejo de edificios de Ingeniería se localizan diferentes áreas para parqueos. Estacionándose a partir de ahí la oferta sigue de la siguiente forma

1. Parqueo Norte del T-1 compartido con Arquitectura

Habilitados	200
Improvisados	96

2. Parqueo Sur del T-1 semiprivado.

Habilitados	39
Improvisados	11

3. Area Verde Oeste del T-1

Habilitados	0
Improvisados	15

4. Area Oeste de T-3

Habilitados	76
Improvisados	12

5. Area de circumbalación del T-3 y edificios administrativos

Habilitados	240
Improvisados	60

6. Parqueo del centro de investigaciones.

Habilitados	50
Improvisado	10

TOTAL

Habilitados	605
Improvisados	204

Esta oferta, tal como se aprecia, no se considera efectiva. Los parqueos improvisados consistiendo en estos es más del 20% del total de parqueos que actualmente existen , tal como se aprecia en la gráfica No. 8

LA DEMANDA

El estudio de la demanda se realizó a partir de dos criterios.

1. la observación de la demanda de parqueo en las horas pico,
2. mediante la utilización de una encuesta de opinión a fin de establecer la posible demanda de parqueos.

La observación física reportó un máximo de vehículos tal como se muestra en la gráfica No. 8

Sin embargo, este simple dato no es representativo por sí mismo, por lo que la encuesta refleja resultados más concluyentes al respecto.

Inicialmente, se pretendió establecer el rango de edad de los entrevistados y su avance en la carrera. Para el efecto, la prueba se pasó en forma indistinta a estudiantes de diferentes jornadas. El

propósito es el de abarcar el criterio del usuario independiente de la jornada de estudio, tal como lo muestra la gráfica No. 1 se logró captar la opinión de todos los sectores.

Paso Segundo Fue establecer el lugar de residencia, esto como una buena aproximación, muestra que son las Zonas 1, 5, 7 18, 21 y zona aledañas o periféricas de la ciudad capital , donde reside el mayor número de estudiantes, la tendencia muestra que las personas trabajadoras y con residencia en lugares periféricos adquieren vehículos para transportarse.

Los residentes en zonas 11 y 12 utilizan el transporte colectivo urbano y/o se transportan a pie, tal como se muestra en la gráfica No. 5.

La encuesta de opinión se orientó en su segunda fase, en la posibilidad de establecer el impacto que provoca el uso de parqueos sobre los propietarios de vehículos; de esta cuenta se logró establecer que es una opinion mayoritaria la que afirma que las posibilidades son escasas. ver gráfica No. 6

Con los mismos propositos se logra establecer en la gráfica No. 7 cuáles son las horas de mayor conflicto. Sin embargo, los entrevistados coinciden en que, si bien es cierto, hay dificultades en conseguir parqueos, es igualmente importante señalar la poca seguridad que se ofrece en los parqueos.

lo anterior conduce a una tercera etapa de la encuesta a efecto de establecer la aceptabilidad de un parqueo privado , con una cuota lo cual se refleja en las gráficas No. 9 , 10 y 11.

Teniéndose más del 90% de aceptabilidad del pago de cuota por parqueo, lo procedente sería establecer esa cuota, la cual establéciéndose la mediana de los datos obtenidos es concluyente que una cuota de **Q.2.00 diarios** sería de muy facil aceptación

Encuesta de Opinión Sobre demanda de Parqueos

1. Año de Ingreso a la Universidad

Edad _____ Sexo _____ Zona de Residencia _____

2. En qué jornada recibe sus cursos

Matutina

Vespertina

Nocturna

3. Qué medio de transporte utiliza para trasladarse a la Universidad

Vehículo Propio

Servicio Urbano

A Pie

4. Si usted se traslada a la Universidad en vehículo propio, qué facilidad de estacionamiento encuentra.

Ninguna

Muy poca

Poca

Regular

Buena

5. En qué rango de horas usted busca estacionamiento en los parqueos de la Facultad de Ingeniería.

6. De existir alternativa de un servicio de estacionamiento con vigilancia pagado estaría usted de acuerdo en utilizarlo.

Si

No

7. Si su respuesta de la pregunta 6 es afirmativa cómo lo pagaría?

por día

Por semana

Por mes

Por semestre

8. A su criterio cuál sería la cuota más justa a pagaren este tipo de servicio, por día.

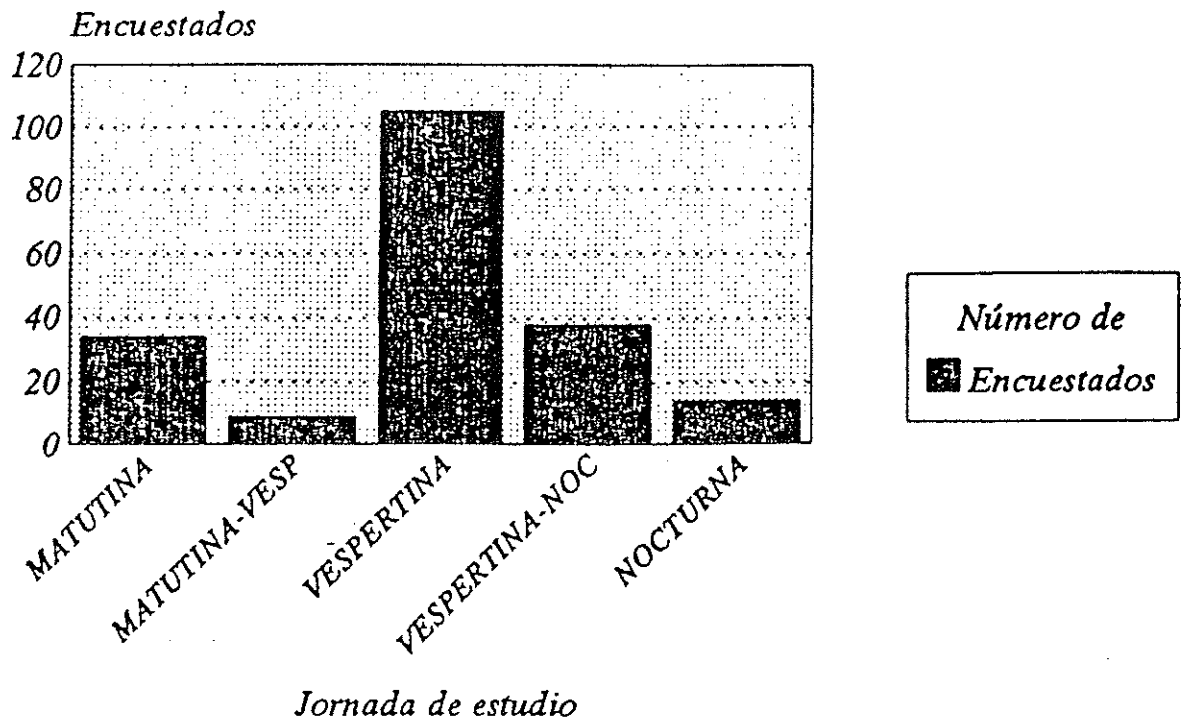
Q1.00

Q2.00

Q5.00

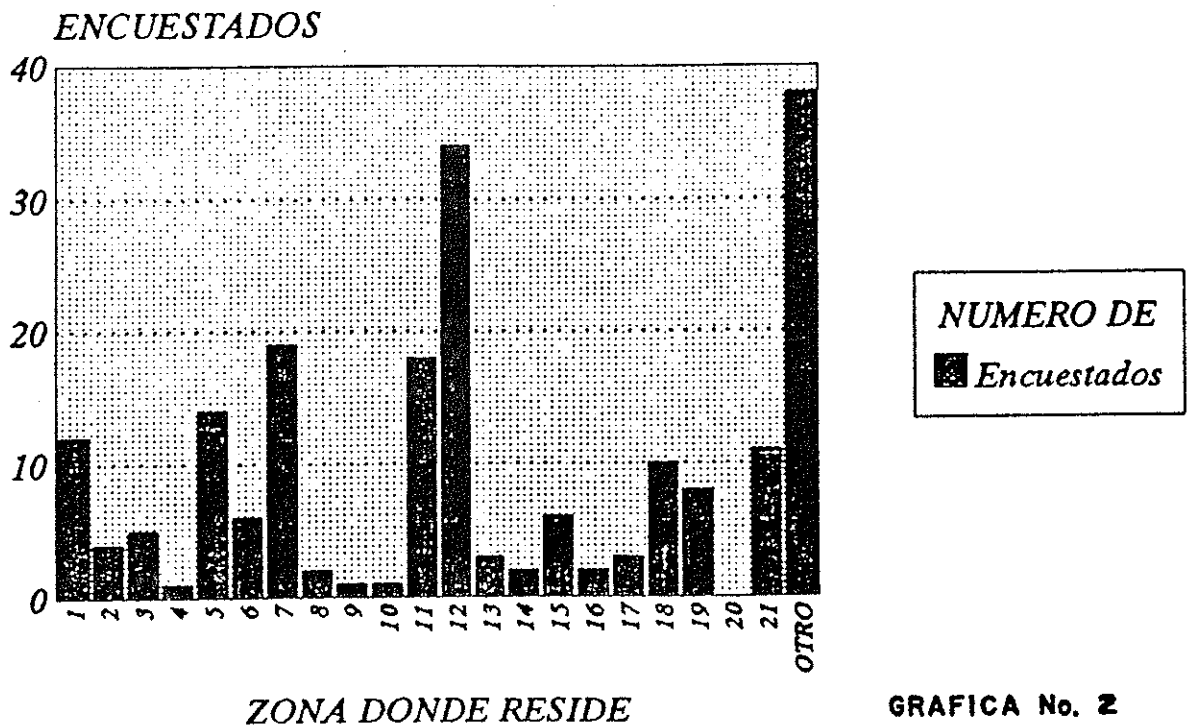
Otro

ESTUDIANTES POR JORNADA ENCUESTADOS



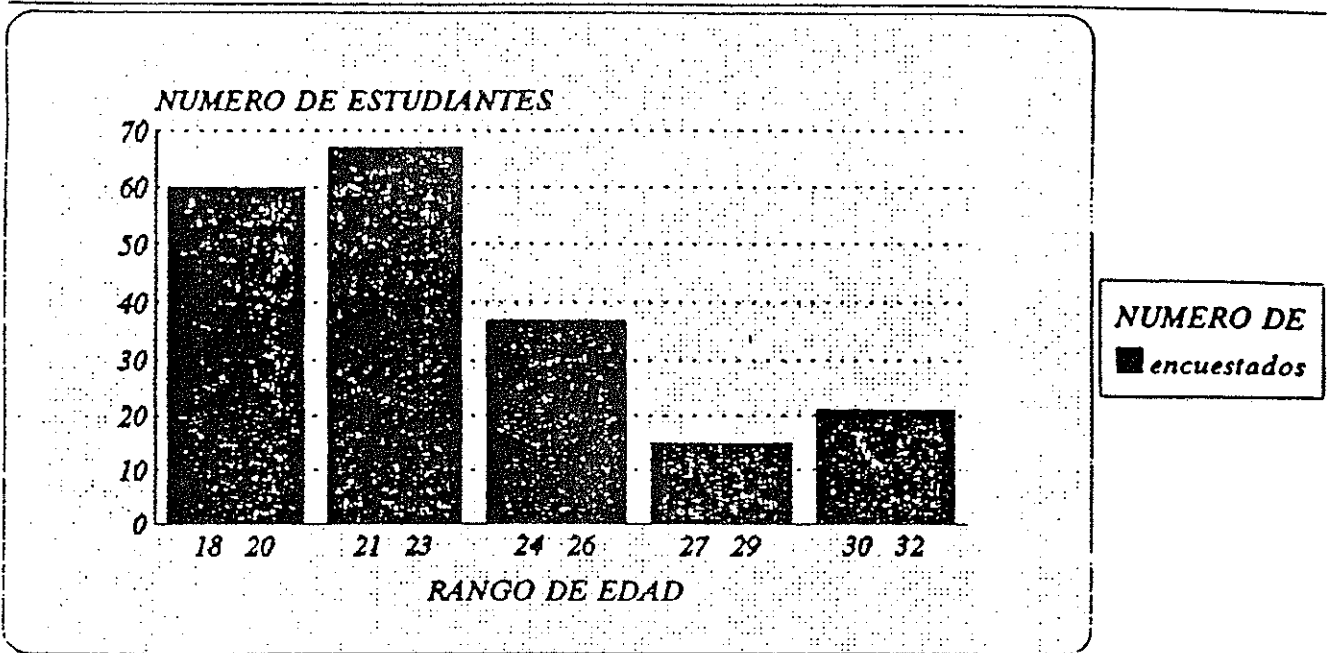
GRAFICA No. 1

LUGAR DE RESIDENCIA DE LOS ENCUESTADOS



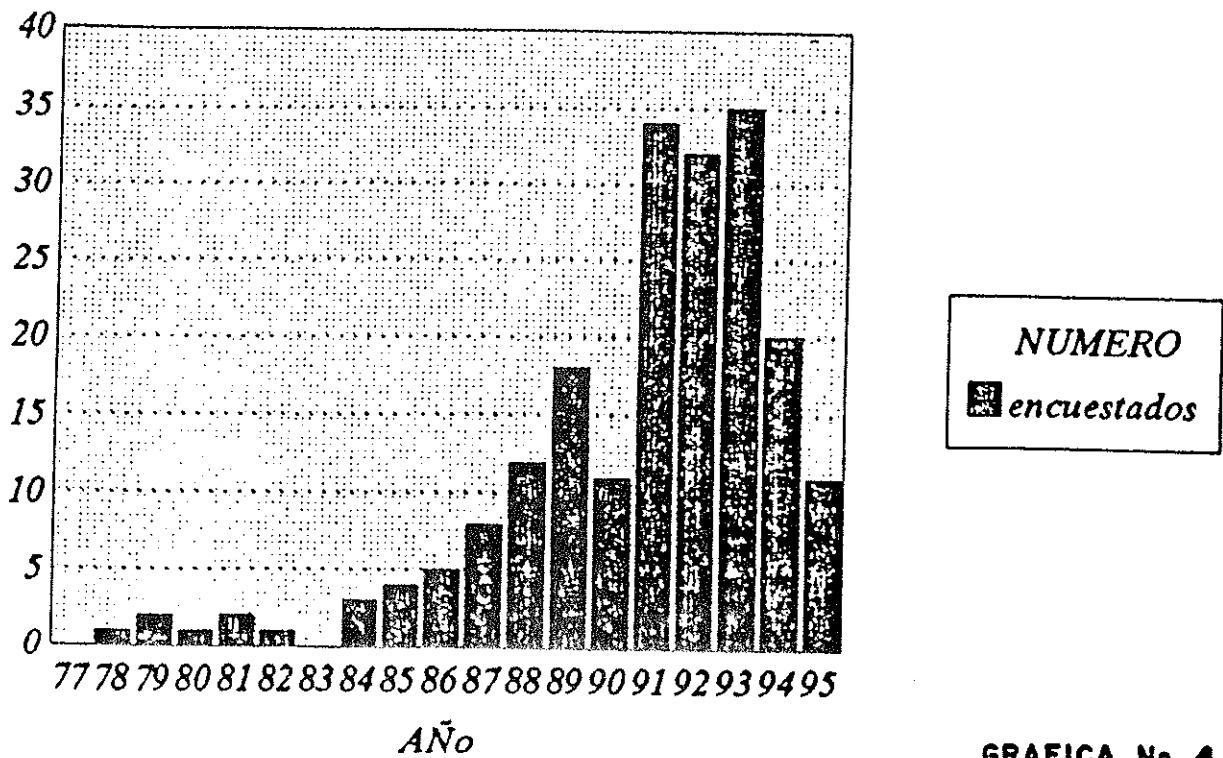
GRAFICA No. 2

RANGO DE EDAD DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS



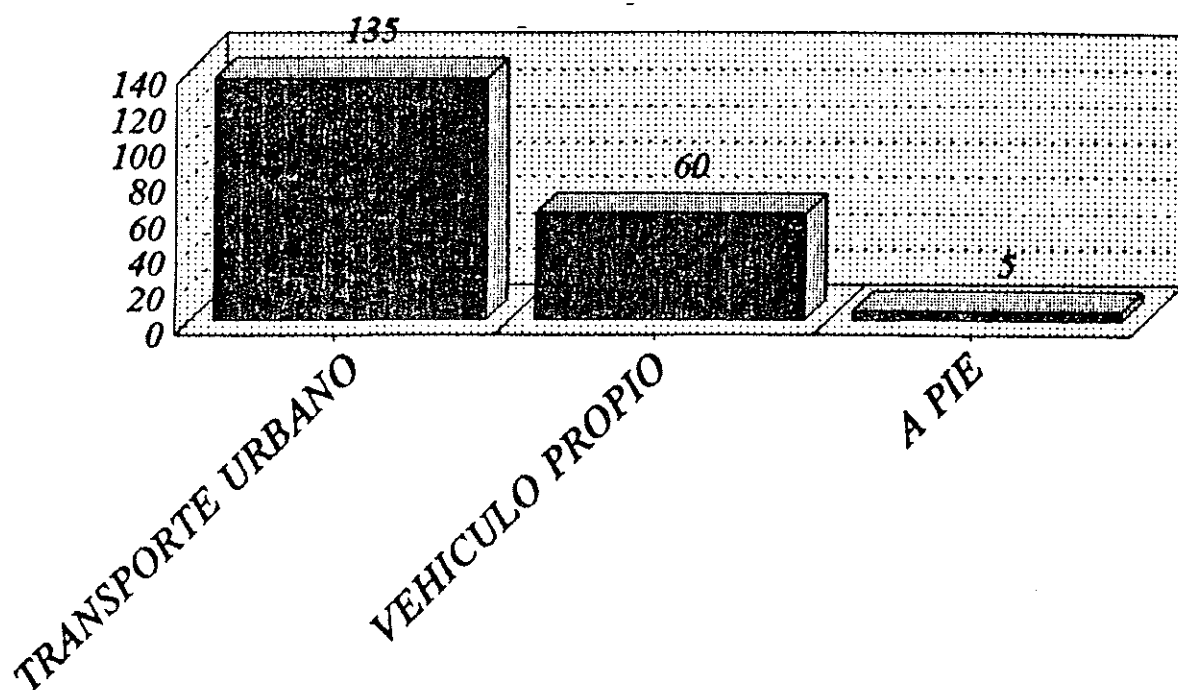
GRAFICA No. 3

AÑO DE INGRESO A LA UNIVERSIDAD DEL PERSONAL ENCUESTADO

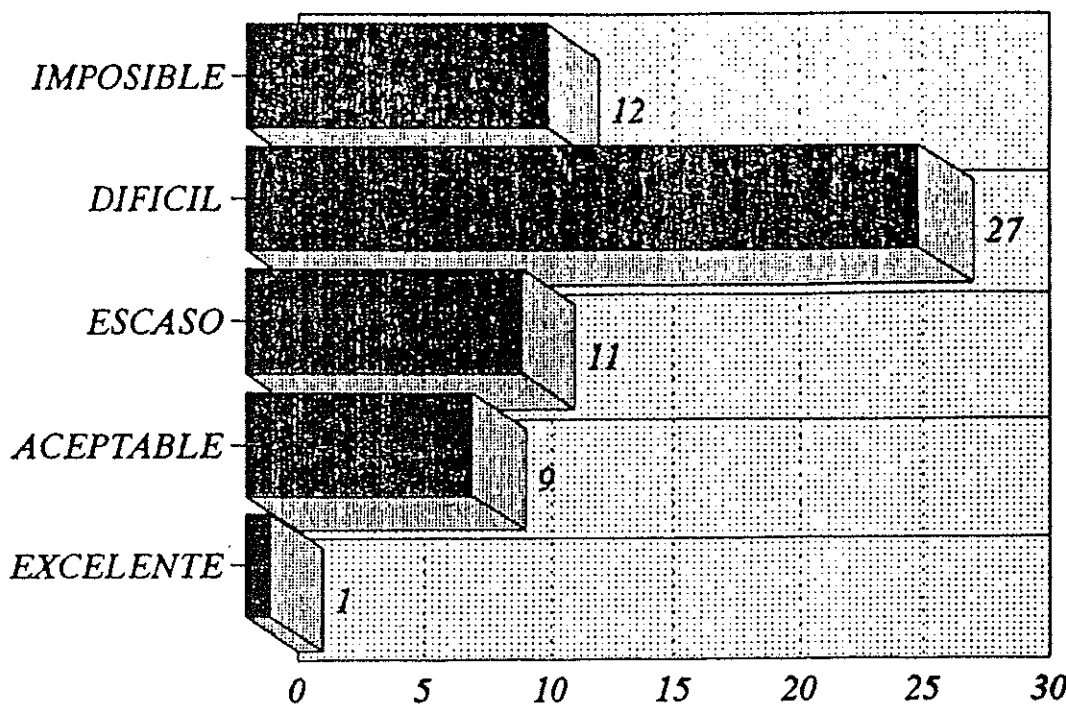


GRAFICA No. 4

MEDIO DE TRANSPORTE A LA USAC DE ESTUDIANTES ENCUESTADOS

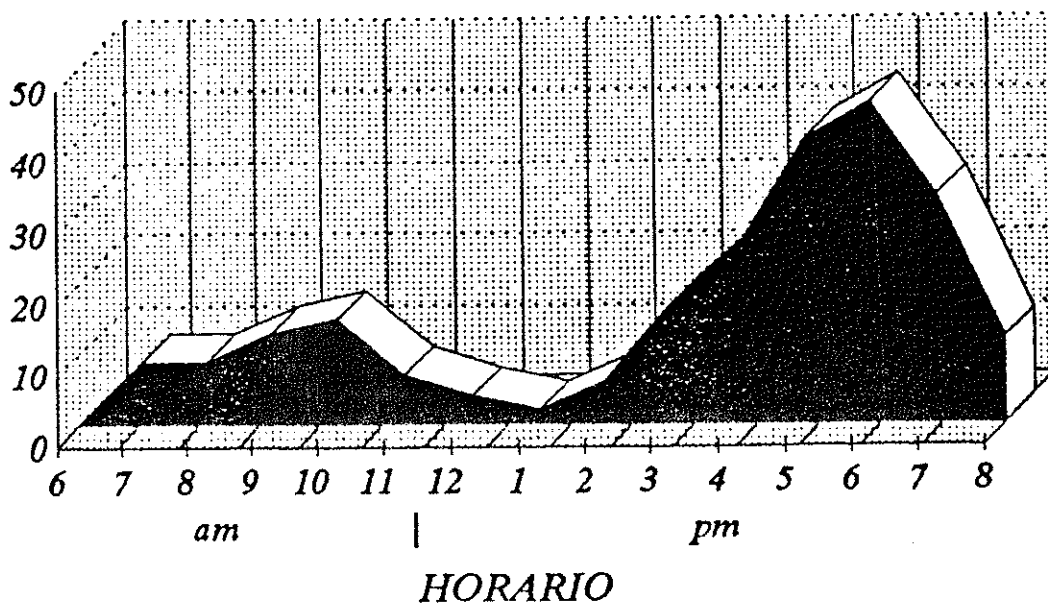


OPINION DE ESTUDIANTES CON VEHICULO SOBRE LAS FACILIDADES DE PARQUEO



GRAFICA No. 6

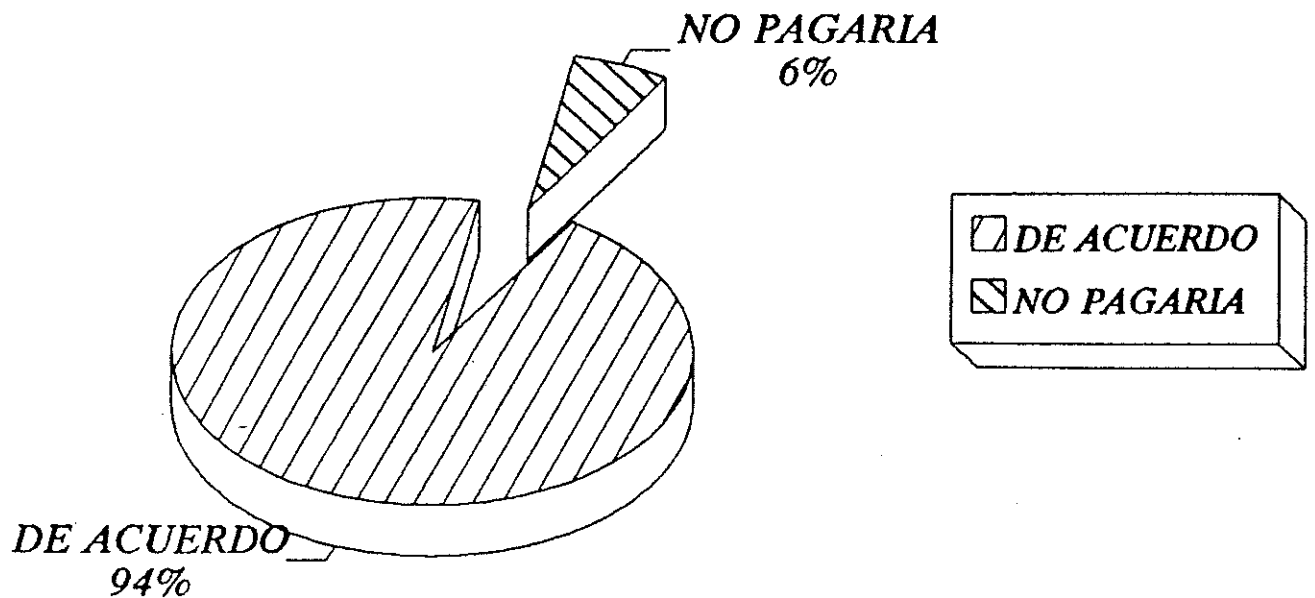
USO DE PARQUEO SEGUN HORARIO



18:00 HORAS
MAXIMA DEMANDA

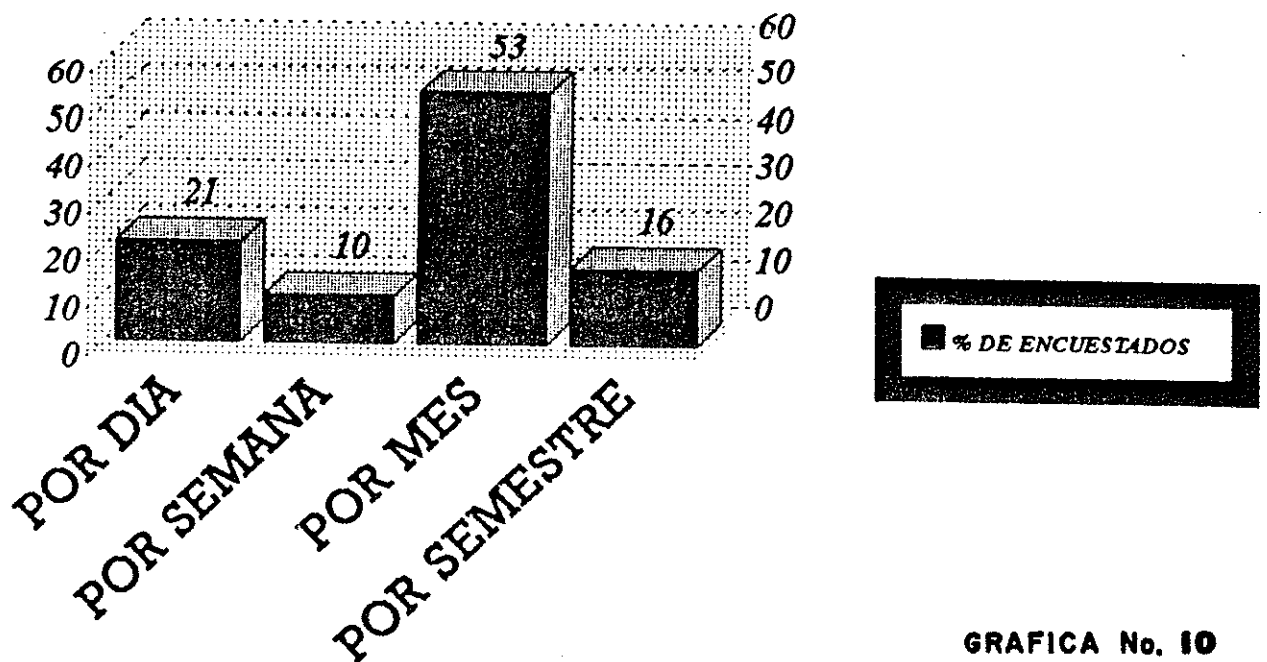
GRAFICA No. 7

ACEPTABILIDAD DE UN PARQUEO PAGADO POR LOS USUARIOS



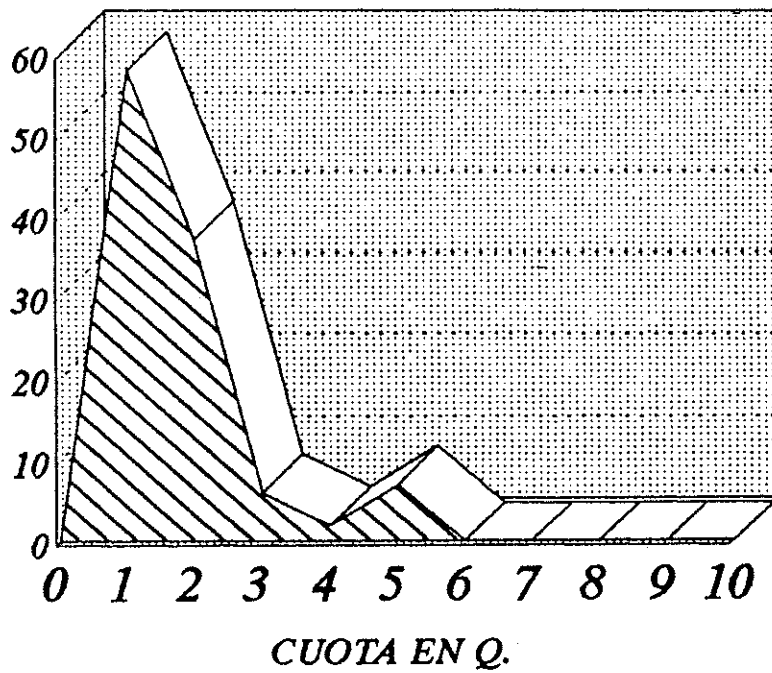
GRAFICA No. 9

FORMA DE PAGO AL PARQUEO



GRAFICA No. 10

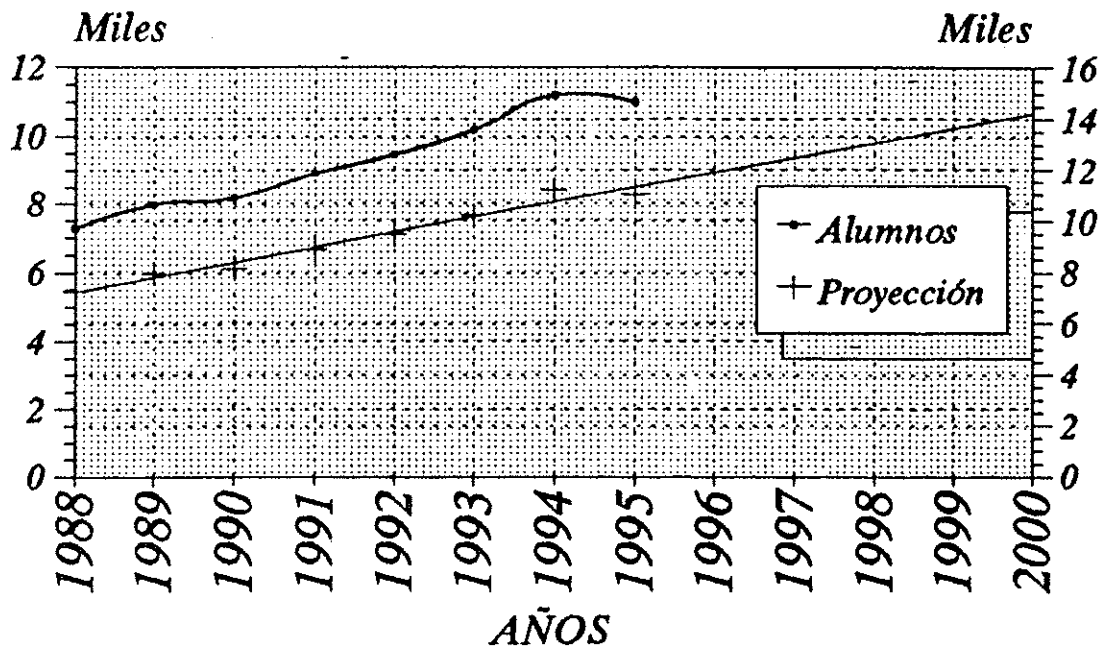
CUOTA DE PAGO DIARIA AL PARQUEO



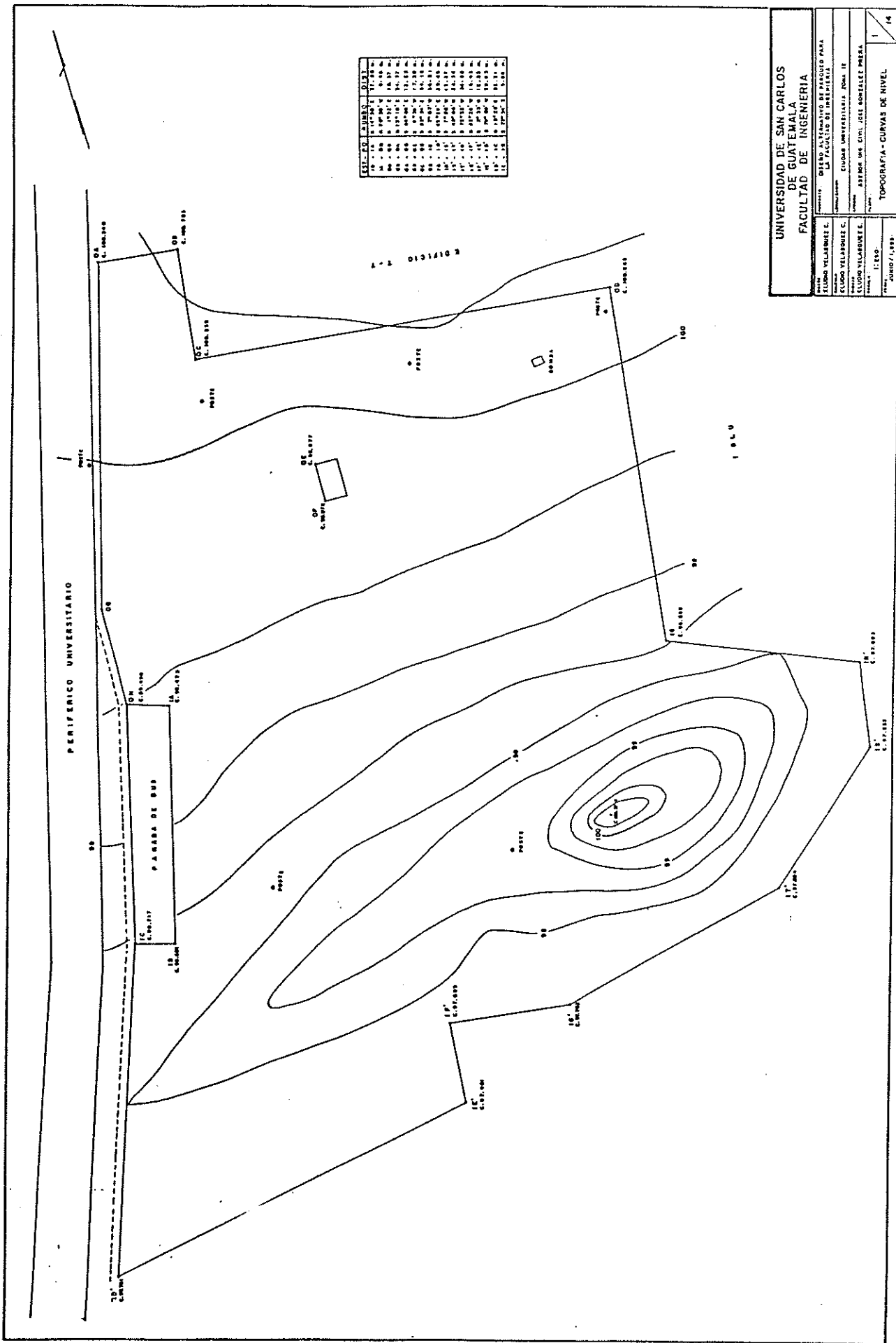
ENCUESTADOS

GRAFICA No. II

POBLACION ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE INGENIERIA



*FUENTE: Centro de Cálculo de Ingeniería
Año de 1,995 datos no oficiales*



EST.	ED.	SUMER.	DIST.
14	100	1	10.00
15	100	2	10.00
16	100	3	10.00
17	100	4	10.00
18	100	5	10.00
19	100	6	10.00
20	100	7	10.00
21	100	8	10.00
22	100	9	10.00
23	100	10	10.00
24	100	11	10.00
25	100	12	10.00
26	100	13	10.00
27	100	14	10.00
28	100	15	10.00
29	100	16	10.00
30	100	17	10.00
31	100	18	10.00
32	100	19	10.00
33	100	20	10.00
34	100	21	10.00
35	100	22	10.00
36	100	23	10.00
37	100	24	10.00
38	100	25	10.00
39	100	26	10.00
40	100	27	10.00
41	100	28	10.00
42	100	29	10.00
43	100	30	10.00
44	100	31	10.00
45	100	32	10.00
46	100	33	10.00
47	100	34	10.00
48	100	35	10.00
49	100	36	10.00
50	100	37	10.00
51	100	38	10.00
52	100	39	10.00
53	100	40	10.00
54	100	41	10.00
55	100	42	10.00
56	100	43	10.00
57	100	44	10.00
58	100	45	10.00
59	100	46	10.00
60	100	47	10.00
61	100	48	10.00
62	100	49	10.00
63	100	50	10.00
64	100	51	10.00
65	100	52	10.00
66	100	53	10.00
67	100	54	10.00
68	100	55	10.00
69	100	56	10.00
70	100	57	10.00
71	100	58	10.00
72	100	59	10.00
73	100	60	10.00
74	100	61	10.00
75	100	62	10.00
76	100	63	10.00
77	100	64	10.00
78	100	65	10.00
79	100	66	10.00
80	100	67	10.00
81	100	68	10.00
82	100	69	10.00
83	100	70	10.00
84	100	71	10.00
85	100	72	10.00
86	100	73	10.00
87	100	74	10.00
88	100	75	10.00
89	100	76	10.00
90	100	77	10.00
91	100	78	10.00
92	100	79	10.00
93	100	80	10.00
94	100	81	10.00
95	100	82	10.00
96	100	83	10.00
97	100	84	10.00
98	100	85	10.00
99	100	86	10.00
100	100	87	10.00

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA

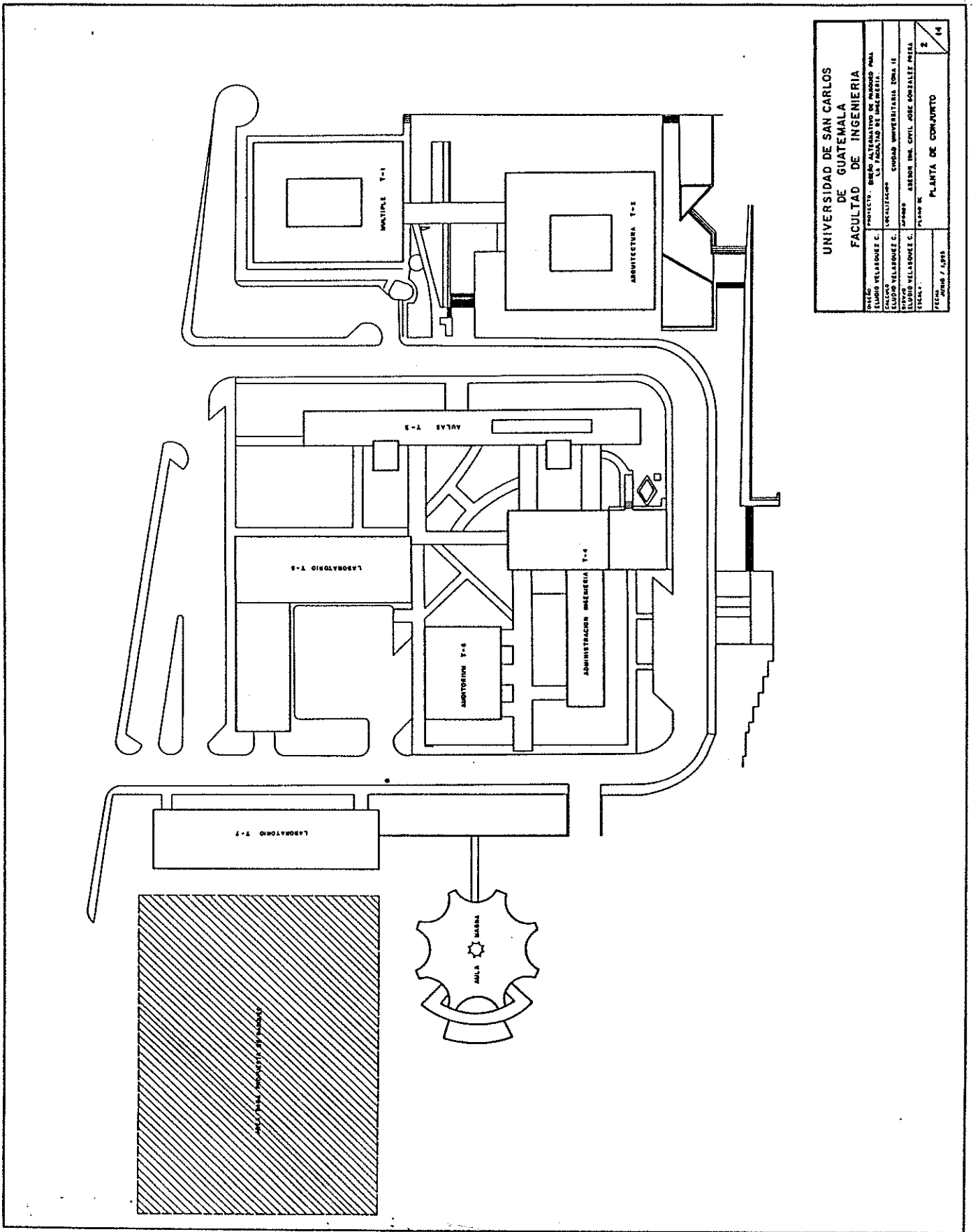
PROYECTO: DISEÑO ALTERNATIVO DE PASADIZO PARA
EL PASADIZO DE BUSES
CARRERA: INGENIERIA CIVIL
CATEDRA: TOPOGRAFIA

ALUMNO: ELIODORO VILARDEZ C.
CARRERA: INGENIERIA CIVIL
CATEDRA: TOPOGRAFIA

FECHA: JUNIO / 1999

TOPOGRAFIA - CURVAS DE NIVEL

14

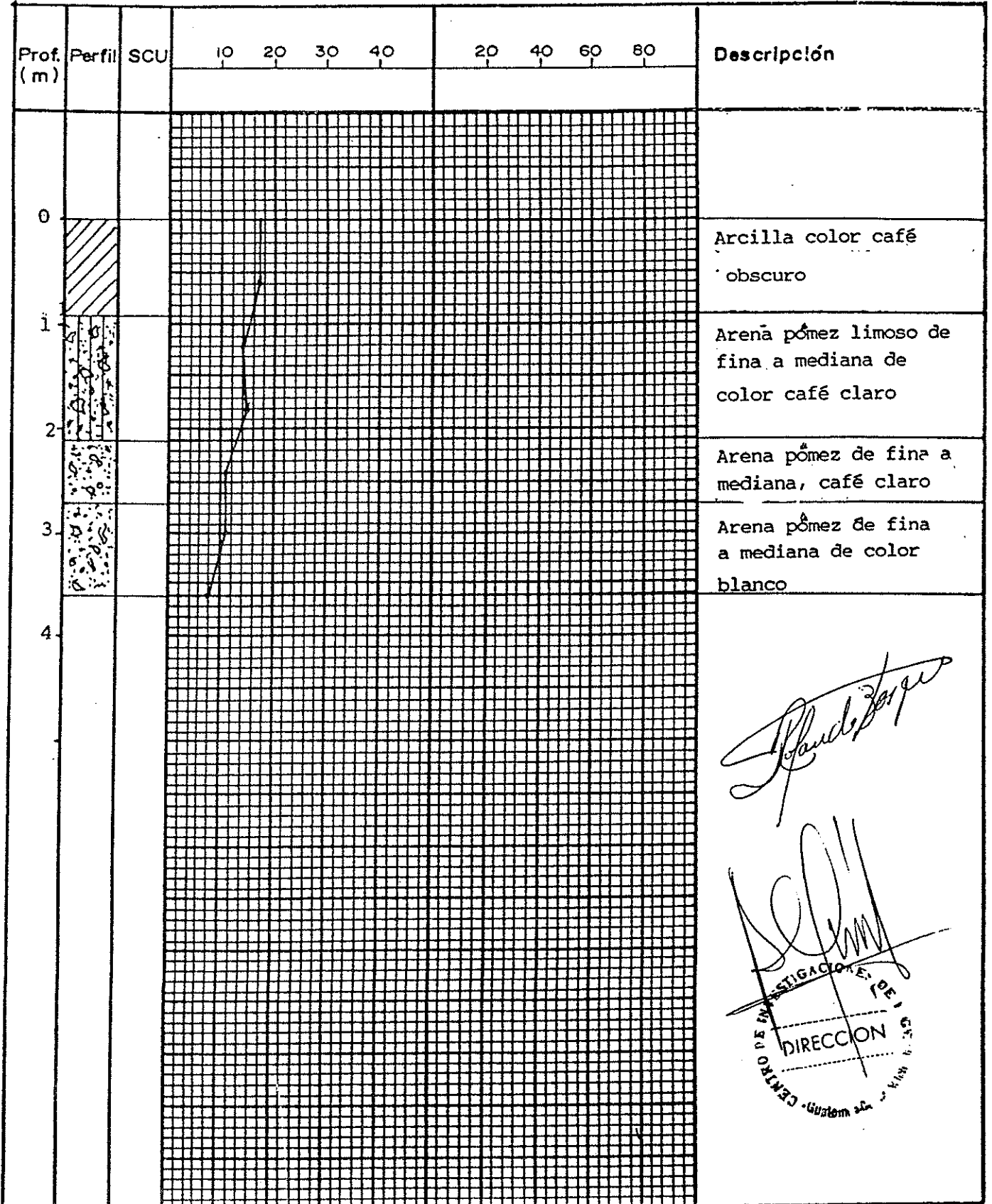


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA		PROYECTO: BARRIO ALTERNATIVO DE NARANJO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA.	FECHA: JUNIO / 1973
ELABORADO POR: LUIS VELAZQUEZ C.	COORDINADO POR: LUIS VELAZQUEZ C.	LOCALIDAD: CIUDAD UNIVERSITARIA ZONA 18 CAYMA #	PLANTA DE CONJUNTO
ELABORADO POR: LUIS VELAZQUEZ C.	COORDINADO POR: LUIS VELAZQUEZ C.	PROYECTO: BARRIO ALTERNATIVO DE NARANJO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA.	2 / 14

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central



PERFIL ESTRATIGRAFICO



Handwritten signature

Handwritten signature



DETALLES CONSTRUCTIVOS

Se procedió a la idealización de la estructura tomando en consideración las características físicas del diseño arquitectónico entre éstas : longitudes, alturas y predimensionamiento de vigas y columnas basados en obras similares y su relación con las dimensiones de este proyecto.

INTEGRACION DE CARGAS

En el diseño estructural y la integración de cargas se utilizaron los criterios de los códigos del ACI 318-83 y UBC - 88; debido a las longitudes de luces se utilizará un diseño de losa prefabricada del tipo **Vigüeta + Bobedilla** en lo que respecta al techo del segundo nivel se desarrollo, únicamente en términos de analisis y diseño estructural por situaciones de carácter económico y la factibilidad en la ejecución del proyecto. El paso siguiente fue estimar los miembros para cada uno de los marcos con su chequeo correspondiente para llegar a un dimensionamiento real de columnas vigas y zapatas, las especificaciones fueron las siguientes:

esfuerzo del concreto $F'C = 281 \text{ Kg / cm}^2$

esfuerzo de refuerzo $F_y = 4220 \text{ Kg/cm}^2$

valor soporte del suelo $V_s = 18 \text{ T/Mts}^2$

Estudio del CII 05-07-95

RECUBRIMIENTOS

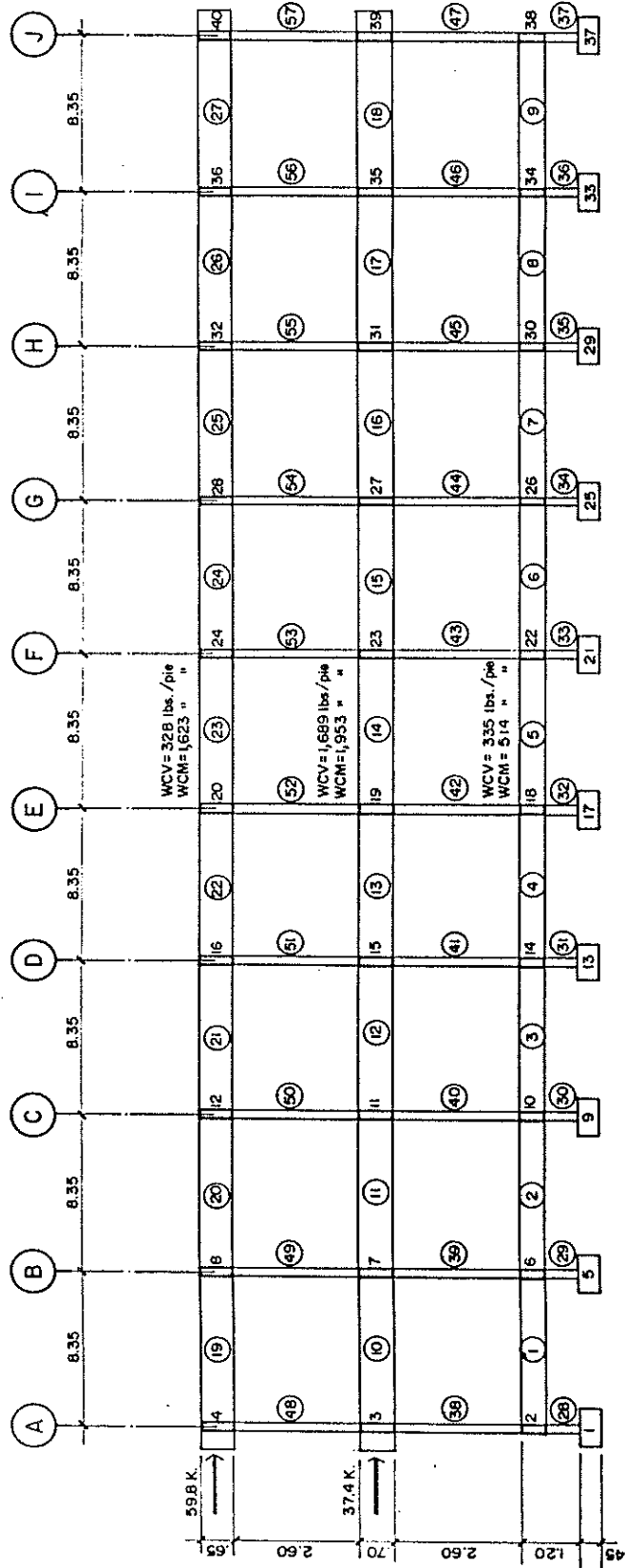
Zapatatas y vigas de amarre	7.5 Cms
Columnas	4.0 Cms
Losas	2.0 Cms o especificaciones del fabricante.

Vigas:

Lateral	3.5 Cms
Vertical	5.5 Cms

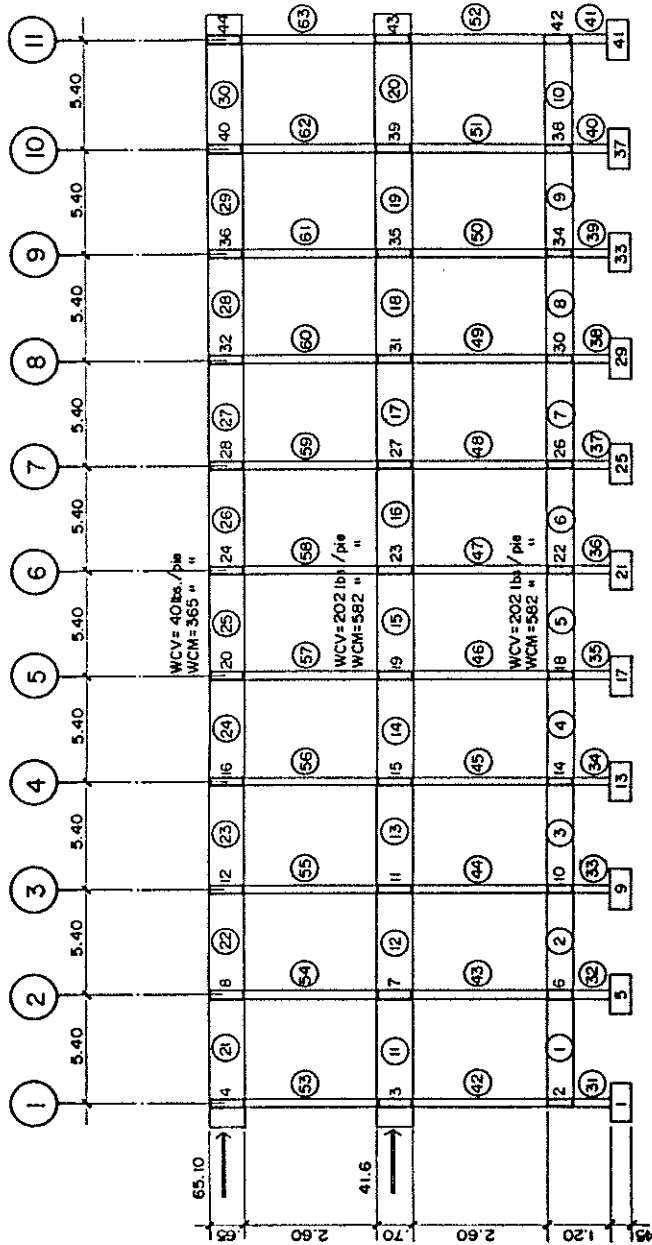
TRASLAPES Y ANCLAJES

No. 2, 3, 4,	30 Cms	40 Cms
No. 5	40 Cms	50 Cms
No. 6	45 Cms	60 Cms
No. 7	60 Cms	75 Cms
No. 8	75 Cms	100Cms



MARCO PRINCIPAL escala: horizontal 1:250 vertical 1:100

┌ MIEMBRO
 ○ JUNTA



MARCO SECUNDARIO escala: horizontal 1:250 vertical 1:100

□ MIEMBRO
 ○ JUNTA

ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

Losas prefabricadas tipo vigueta + bobedilla.

INTEGRACION DE CARGAS

TECHO INACCESIBLE

Losa $t= 20$ Cms.	303 Kg/m ²
Acabados + desniveles	90 Kg/m ²
Instalaciones	12 Kg/m ²
W _{cm}	405 Kg/m ²
W _{cv}	100 Kg/m ²
W _u	737 Kg/m ²

ENTREPISO

LOSAp $t= 25$ cms.	350 Kg/m ²
Acavados + desniveles	98 Kg/m ²
Instalaciones	<u>15 Kg/m²</u>
W _{cm}	463 Kg/m ²
W _{cv}	500 Kg/m ²
W _u	1500 Kg/m ²

ESTIMACION DE MIEMBROS

LUZ MAXIMA	7.95 Mts.
At	5.00 Mts.
Viga techo	25 * 65 Wpp .70 T/Mts.
Viga de entrepiso	35 * 70 Wpp .82 T/Mts.
Viga de amarre	25 * 50 Wpp .42 T/Mts.
WTecho	4.36 T/Mts.
Wentrepiso	8.21 T/Mts.
Wamarre	1.44 T/Mts.

MOMENTOS EN VIGAS

$$M_d = M_{cu} + M_{sismo}$$

Donde:

$M_d =$ Momento de diseño

$M_{cu} =$ Momento por carga ultima

$M_s =$ Momento por sismo

$$M_{cu} = WL^2 / 11$$

$$M_s = .30 * M_{cu}$$

TECHO

$$M_{cu} = 25.05 \text{ T-Mts.}$$

$$M_s = \underline{7.52} \text{ T-Mts.}$$

$$M_{techo} = 33 \text{ T-Mts}$$

ENTREPISO

$$M_{cu} = 47.17 \text{ T-Mts}$$

$$M_s = 14.15 \text{ T-Mts.}$$

$$M_{entrepiso} = 61.32 \text{ T-Mts.}$$

AMARRE

$$M_{cu} = 8.27 \text{ T-mts}$$

$$M_s = .30 * 8.27 = 2.48 \text{ T-Mts.}$$

$$M_{amarre} = 10.70 \text{ T-Mts.}$$

$$V_{iga} = 25 * 65$$

$$M_{max} = 40.97 > 33 \text{ T-Mts.}$$

Si chequea **OK**

$$V_{iga} = 35 * 70$$

$$M_{max} = 67.61 > 61.32 \text{ T-Mts}$$

Si chequea **OK**

$$V_{iga} = 25 * 70$$

$$M_{max} = 22.67 > 10.70 \text{ T-Mts.}$$

Si chequea Si chequea **OK**

DISEÑO DE COLUMNA

-Utilizando la fórmula de carga para diseño preliminar del CRSI

Sección 2 se tiene

$$P_o = A_g * (.5 F'_c + R_O \text{ Min})$$

$$p_o = 224.24 \text{ T}$$

Este valor compararlo con carga de diseño último

$$W_{losa} = 99.70 \text{ T}$$

$$W_{viga1} = 7.26 \text{ T}$$

$$W_{viga2} = 6.35 \text{ T}$$

$$W_{col} = \underline{3.18 \text{ T}}$$

$$116.49 \text{ T}$$

$P_o > P_d$ **OK**

RESUMEN

Usar vigas de	25 * 65	Cm ²
	35 * 70	Cm ²
	25 * 50	Cm ²
Col	40 * 40	Cm ²

CARGAS A MARCO PRINCIPAL

TECHO:

$$W_{cv} = 488 \text{ Kg/Mts.}$$

$$W_{cm} = 2415.33 \text{ Kg/Mts.}$$

ENTREPISO

$$W_{cv} = 2514. \text{Kg/Mts}$$

$$W_{cm} = 2906.4 \text{ Kg/Mts.}$$

AMARRE

$$W_{cv} = 498.50 \text{ K/Mts.}$$

$$W_{cm} = 764.93 \text{ K/mts.}$$

CORTE BASAL (sismo)

De acuerdo al código UBC -88 Se tiene.

$$V = \frac{ZIC * W_t}{$$

$$RW}$$

Donde:

$$V = \text{Corte Basal}$$

$$Z = \text{Factor de riesgo sísmico } .40$$

$$I = \text{Factor de importancia} = 1.00$$

$$R_w = \text{Coeficiente numérico} = 12$$

$$W_t = \text{Peso total de la estructura}$$

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

C= Coeficiente numérico
S= Coeficiente característico del suelo = 1.5
T= Período fundamental de vibración

$$C= 1.25 S/ T^{2/3}$$

$$T= Ct * (h_n)^{3/4}$$

$$h_n = 6.6 \text{ Mts.}$$

$$T = 0.30 \text{ Seg.}$$

INTEGRANDO W total

Wtecho

$$\text{Losa} = 1664.70 \text{ T}$$

$$\text{Col} = 76.20 \text{ T.}$$

$$\text{Vigas1} = 224.53 \text{ T}$$

$$\text{Viga2} = 75 \text{ T.}$$

$$\text{Wtotal} = 2040.43 \text{ T}$$

Wentrepiso:

$$\text{Losa} = 1905.60 \text{ T}$$

$$\text{Col} = 152 \text{ T}$$

$$\text{Vigas1} = 314 \text{ T}$$

$$\text{Vigas2} = 165 \text{ T}$$

$$\text{Wentrepiso} = 2447 \text{ T}$$

$$\text{Wtotal} = 4487.43 \text{ T}$$

$$V = 411.42 \text{ T}$$

DISTRIBUCION CORTE BASAL POR NIVEL

NIVEL	Wi	hi	Wihi	Fi
Techo	2040	6.6	13464.00	256.30
Entrepiso	2446.72	3.3	<u>8074.17</u>	<u>156.49</u>
			21538.17	412.80

DISTRIBUCION POR MARCO

Centro de rigidez

CR= $\text{Sum}(K_d/E_k)$ Donde $K= I/L$

Kcol= 592.6

Kmax= 5926

Sum Km= 65186

Tabla No. 1

Eje	Km	dx	Kd
1	5926	54	320004.0
2	5926	48.6	288003.6
3	5926	43.2	256003.2
4	5926	37.8	224002.8
5	5926	32.4	192002.4
6	5926	27	16002.0
7	5926	21.6	28001.6
8	5926	6.2	96001.2
9	5926	10.8	64000.8
10	5926	5.4	32000.4
11	5926	0	0.0

CRy= 1760022/65186
CRy=27 Mts.

Centro de masa
Cmy=27ts

Esto indica que CRx = Cmx
por lo que la excentricidad es igual a cero usar excentricidad mínima

Marco principal

Excentricidad mínima= .05 * 54 =2.70
Excentricidad mínima= .05 * 75.15= 3.75

$$Fm' = (K1 / \sum K1) * Fn \quad E1 = (\sum K1 di) / K * di$$

Techo

Fn= 562 Km= 5926 Sum Km= 65186 Exent= 2.7

Entrepiso

Fn 345 Km= 5926 Sum Km=65186

TABLA No. 2

Eje	d1	Kmdm	Km * di	Ei	Fm'	Fm''	T/E Fmarco
1	24.3	144001.8	3499243.7	133.8	51/32	11.3/7.00	62.3/39.0
2	18.9	112001.4	2116826.4	172.1	51/32	8.8/5.4	59.8/37.4
3	13.5	80001.0	1080013.5	240.9	51/32	6.3/4.0	57.3/36.0
4	7.8	46222.8	360537.8	417.0	51/32	3.6/2.2	54.6/34.2
5	2.7	160002.2	43200.5	1204.7	51/32	1.3/1.1	52.3/33.0
6	-2.7	-160002.2	43200.5	-1204.7	51/32	-1.3/-1.1	51/32
7	-8.1	-48000.6	388804.8	-401.5	51/32	-3.8/-2.3	51/32
8	-13.5	-80001.0	1080013.5	-240.9	51/32	-6.3/-4.0	51/32
9	-18.9	-112001.1	2116826.4	-172.1	51/32	-8.8/-5.4	51/32
10	-24.3	-144001.8	3499243.7	-133.9	51/32	-11.3/-7.01	51/32
11	-29.3	-173631.8	5047411.7	-111.0	51/32	-13.7/-8.39	51/32
			19275322.5				

TABLA No. 3

EJE	dii	Kmdii	KMdii	Ei	Fm'	FM"	Fmarco
A	-41.32	269348.5	1129482.0	142.6	56/35	-15/-9.07	56/35
B	-32.97	214918.2	7085854.0	178.7	56/35	-12/-7.30	56/35
C	-24.62	160487.9	3951212.0	239.3	56/35	-8.8/-5.40	56/35
D	-16.27	106057.6	1725557.0	362.1	56/35	-5.8/-3.57	56/35
E	-7.92	51627.3	408888.0	743.9	56/35	-2.8/-1.74	56/35
F	0.43	2802.9	1205.0	13703	56/35	0.15/0.09	56.15/35
G	8.78	57233.3	502508.0	671	56/35	3.15/1.9	59.15/36.9
H	17.13	111663.6	1912797.0	343.9	56/35	6.10/3.8	62.10/39.8
I	25.49	166093.9	4232073.0	231.2	56/35	9.10/5.6	65.1/41.6
J	33.83	220524.2	74460334.0	174	56/35	12.1/7.4	68.1/42.4
		<u>1360757.4</u>	<u>38409910.0</u>				

SOLICITACIONES DE EMPOTRAMIENTO EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO	EXTREMO	F. Axial	F. Cortante	Momento
26	32	0	34403	-156992
	36	0	-34403	-156992
27	36	0	34403	-156992
	40	0	-34403	-156992

DESPLAZAMIENTOS DE JUNTAS

JUNTA #	Dzto. X	Dzto. Y	Rot. Z
1	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.001634	0.002815	-0.000176
3	-0.008615	0.015316	-0.000894
4	0.016602	0.018878	-0.001275
5	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.000314	0.006472	0.000000
7	-0.005255	0.035676	0.000057
8	0.011290	0.044187	0.000116
9	0.000000	0.000000	0.000000
10	-0.000041	0.006159	0.000007
11	-0.003309	0.033798	-0.000032
12	0.007615	0.041781	-0.000059
13	0.000000	0.000000	0.000000
14	-0.000066	0.006197	0.000004
15	-0.001788	0.034032	-0.000012
16	0.004361	0.042090	-0.000015
17	0.000000	0.000000	0.000000
18	-0.000026	0.006191	0.000002
19	-0.000566	0.033996	-0.000004
20	0.001422	0.042041	-0.000007
21	0.000000	0.000000	0.000000
22	0.000026	0.006191	-0.000002
23	0.000566	0.033996	0.000004
24	-0.001422	0.042041	0.000007
25	0.000000	0.000000	0.000000
26	0.000066	0.006197	-0.000004
27	0.001788	0.034032	0.000012
28	-0.004361	0.042090	0.000015
29	0.000000	0.000000	0.000000
30	0.000041	0.006159	-0.000007
31	0.003309	0.033798	0.000032
32	-0.007615	0.041781	0.000059
33	0.000000	0.000000	0.000000
34	-0.000314	0.006472	-0.000000
35	0.005255	0.035676	-0.000057
36	-0.011290	0.044187	-0.000116
37	0.000000	0.000000	0.000000
38	-0.001634	0.002815	0.000176
39	0.008615	0.015316	0.000894
40	-0.016602	0.018878	0.001275

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
26	32	-12367	34236	-157817
	36	-12367	-34570	-162379
27	36	-17874	38311	-185797
	40	-17874	-30495	-78801
28	1	-74768	-7589	1964
	2	-74768	-7589	-18070
29	5	-171929	2084	-2739
	6	-171929	2084	2763
30	9	-163616	471	-297
	10	-163616	471	947
31	13	-164612	28	165
	14	-164612	28	239
32	17	-164458	-7	82
	18	-164458	-7	63
33	21	-164458	7	-82
	22	-164458	7	-63
34	25	-164612	-28	-165
	26	-164612	-28	-239
35	29	-163616	-471	297
	30	-163616	-471	-947
36	33	-171930	-2084	2739
	34	-171930	-2084	-2763
37	37	-74768	7589	-1964
	38	-74768	7589	18070
38	2	-64468	-4681	25463
	3	-64468	-4681	-38205
39	6	-150597	-42	791
	7	-150597	-42	220
40	10	-142523	-255	1386
	11	-142523	-255	-2085
41	14	-143538	-113	622
	15	-143538	-113	-917
42	18	-143385	-36	194
	19	-143385	-36	-297
43	22	-143385	36	-194
	23	-143385	36	297
44	26	-143538	113	-622
	27	-143538	113	917
45	30	-142523	255	-1386
	31	-142523	255	2085
46	34	-150597	42	-791
	35	-150597	42	-220
47	38	-64468	4681	-25463
	39	-64468	4681	38205
48	3	-30495	-17874	67584
	4	-30495	-17874	-78801
49	7	-72880	5507	-21681
	8	-72880	5507	23418
50	11	-68362	1417	-6191
	12	-68362	1417	5412

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO	EXTREMO	F. Axial	F. Cortante	Momento
1	2	-2907	10300	-43533
	6	-2907	-10783	-50144
2	6	-781	10550	-48172
	10	-781	-10533	-47937
3	10	-55	10560	-48376
	14	-55	-10523	-47870
4	14	87	10551	-48252
	18	87	-10532	-47995
5	18	116	10541	-48126
	22	116	-10541	-48126
6	22	87	10532	-47995
	26	87	-10551	-48252
7	26	-55	10523	-47870
	30	-55	-10560	-48376
8	30	-781	10533	-47937
	34	-781	-10550	-48172
9	34	-2907	10783	-50144
	38	-2907	-10300	-43533
10	3	13192	33973	-105789
	7	13192	-40446	-194396
11	7	7644	37271	-172495
	11	7644	-37148	-170812
12	11	5972	37014	-166706
	15	5972	-37405	-172061
13	15	4797	37134	-168598
	19	4797	-37285	-170667
14	19	4444	37209	-169625
	23	4444	-37209	-169625
15	23	4797	37285	-170667
	27	4797	-37134	-168598
16	27	5972	37405	-172061
	31	5972	-37014	-166706
17	31	7644	37148	-170812
	35	7644	-37271	-172495
18	35	13192	40446	-194396
	39	13192	-33973	-105789
19	4	-17874	30495	-78801
	8	-17874	-38311	-185797
20	8	-12367	34570	-162379
	12	-12367	-34236	-157817
21	12	-10950	34125	-152405
	16	-10950	-34681	-160011
22	16	-9889	34319	-155700
	20	-9889	-34487	-158011
23	20	-9572	34403	-156749
	24	-9572	-34403	-156749
24	24	-9889	34487	-158011
	28	-9889	-34319	-155700
25	28	-10950	34681	-160011
	32	-10950	-34125	-152405

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
51	15	-68999	1061	-4380
	16	-68999	1061	4312
52	19	-68890	317	-1339
	20	-68890	317	1261
53	23	-68890	-317	1339
	24	-68890	-317	-1261
54	27	-68999	-1061	4380
	28	-68999	-1061	-4312
55	31	-68362	-1417	6191
	32	-68362	-1417	-5412
56	35	-72880	-5507	21681
	36	-72880	-5507	-23418
57	39	-30495	17874	-67584
	40	-30495	17874	78801

ACCIONES EN LOS APOYOS

JUNTA R =====	F. Horiz =====	F. Vert =====	Momento =====
1	-7589	74768	1964
5	2084	171929	2739
9	471	163616	-297
13	28	164612	165
17	-7	164458	82
21	7	164458	-82
25	-28	164612	-165
29	-471	163616	297
33	-2084	171930	2739
37	7589	74768	-1964

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 Biblioteca Central

GRUPO R : 1

CARGAS VERTICALES

1 2 3 4 5 6 7 8 9

R Cargas Dist. : 1

R Cargas Punt. : 0

ORDEN R	W Inic.	W Final	X Inic.	X Final	X Punt.	P Punt.
1	160	160	0	.27.38		

GRUPO R : 2

CARGAS VERTICALES

10 11 12 13 14 15 16 17 18

R Cargas Dist. : 1

R Cargas Punt. : 0

ORDEN R	W Inic.	W Final	X Inic.	X Final	X Punt.	P Punt.
1	820	820	0	27.38		

GRUPO R : 3

CARGAS VERTICALES

19 20 21 22 23 24 25 26 27

R Cargas Dist. : 1

R Cargas Punt. : 0

ORDEN R	W Inic.	W Final	X Inic.	X Final	X Punt.	P Punt.
1	328	328	0	27.38		

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
1	2	-124	2163	-9492
	6	-124	-2218	-10235
2	6	-131	2190	-9963
	10	-131	-2191	-9973
3	10	13	2195	-10064
	14	13	-2186	-9946
4	14	17	2192	-10020
	18	17	-2189	-9977
5	18	23	2190	-10000
	22	23	-2190	-10000
6	22	17	2189	-9977
	26	17	-2192	-10020
7	26	13	2186	-9946
	30	13	-2195	-10064
8	30	-131	2191	-9973
	34	-131	-2190	-9963
9	34	-124	2218	-10235
	38	-124	-2163	-9492
10	3	2311	10125	-29133
	7	2311	-12327	-59287
11	7	1331	11322	-53488
	11	1331	-11130	-50852
12	11	986	11170	-50273
	15	986	-11281	-51794
13	15	764	11214	-51049
	19	764	-11238	-51383
14	19	694	11226	-51184
	23	694	-11226	-51184
15	23	764	11238	-51383
	27	764	-11214	-51049
16	27	986	11281	-51794
	31	986	-11170	-50273
17	31	1331	11130	-50852
	35	1331	-11322	-53488
18	35	2311	12327	-59287
	39	2311	-10125	-29133
19	4	-3656	4077	-12478
	8	-3656	-4904	-23793
20	8	-2591	4447	-19972
	12	-2591	-4534	-21157
21	12	-2306	4452	-19920
	16	-2306	-4529	-20978
22	16	-2100	4471	-20170
	20	-2100	-4510	-20710
23	20	-2037	4490	-20453
	24	-2037	-4490	-20453
24	24	-2100	4510	-20710
	28	-2100	-4471	-20170
25	28	-2306	4529	-20978
	32	-2306	-4452	-19920

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
26	32	-2591	4534	-21157
	36	-2591	-4447	-19972
27	36	-3656	4904	-23793
	40	-3656	-4077	-12478
28	1	-16365	-1469	1013
	2	-16365	-1469	-2866
29	5	-37407	78	-186
	6	-37407	78	20
30	9	-35670	84	-20
	10	-35670	84	201
31	13	-35873	-12	48
	14	-35873	-12	17
32	17	-35843	-2	16
	18	-35843	-2	12
33	21	-35843	2	-16
	22	-35843	2	-12
34	25	-35873	12	-48
	26	-35873	12	-17
35	29	-35670	-84	20
	30	-35670	-84	-201
36	33	-37407	-78	186
	34	-37407	-78	-20
37	37	-16365	1469	-1013
	38	-16365	1469	2866
38	2	-14202	-1345	6626
	3	-14202	-1345	-11665
39	6	-33000	84	-251
	7	-33000	84	897
40	10	-31285	-60	292
	11	-31285	-60	-521
41	14	-31495	-16	91
	15	-31495	-16	-132
42	18	-31464	-7	35
	19	-31464	-7	-59
43	22	-31464	7	-35
	23	-31464	7	59
44	26	-31495	16	-91
	27	-31495	16	132
45	30	-31285	60	-292
	31	-31285	60	521
46	34	-33000	-84	251
	35	-33000	-84	-897
47	38	-14202	1345	-6626
	39	-14202	1345	11665
48	3	-4077	-3656	17468
	4	-4077	-3656	-12478
49	7	-9351	1065	-4902
	8	-9351	1065	3820
50	11	-8985	285	-1100
	12	-8985	285	1237

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
51	15	-9000	206	-878
	16	-9000	206	808
52	19	-9000	63	-258
	20	-9000	63	257
53	23	-9000	-63	258
	24	-9000	-63	-257
54	27	-9000	-206	878
	28	-9000	-206	-808
55	31	-8985	-285	1100
	32	-8985	-285	-1237
56	35	-9351	-1065	4902
	36	-9351	-1065	-3820
57	39	-4077	3656	-17468
	40	-4077	3656	12478

ACCIONES EN LOS APOYOS

JUNTA R =====	F. Horiz =====	F. Vert =====	Momento =====
1	-1469	16365	1013
5	78	37407	-186
9	84	35670	-20
13	-12	35873	48
17	-2	35843	16
21	2	35843	-16
25	12	35873	-48
29	-84	35670	20
33	-78	37407	186
37	1469	16365	-1013

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO	EXTREMO	F. Axial	F. Cortante	Momento
=====	=====	=====	=====	=====
1	2	-4814	-3489	49464
	6	-4814	-3489	-46075
2	6	-1986	-3075	42326
	10	-1986	-3075	-41867
3	10	-1110	-2987	41054
	14	-1110	-2987	-40719
4	14	-827	-2919	40101
	18	-827	-2919	-39818
5	18	-645	-2863	39304
	22	-645	-2863	-39075
6	22	-458	-2818	38671
	26	-458	-2818	-38496
7	26	-156	-2787	38208
	30	-156	-2787	-38096
8	30	715	-2777	38009
	34	715	-2777	-38022
9	34	3546	-3067	40643
	38	3546	-3067	-43326
10	3	-52410	-7568	115168
	7	-52410	-7568	-92048
11	7	-48932	-5373	72501
	11	-48932	-5373	-74614
12	11	-43873	-5423	74977
	15	-43873	-5423	-73506
13	15	-38319	-5188	71374
	19	-38319	-5188	-70679
14	19	-32398	-5046	69377
	23	-32398	-5046	-68774
15	23	-26276	-4924	67666
	27	-26276	-4924	-67156
16	27	-20077	-4878	66731
	31	-20077	-4878	-66840
17	31	-13861	-4598	64350
	35	-13861	-4598	-61552
18	35	-8254	-6059	74532
	39	-8254	-6059	-91372
19	4	-82001	-2612	39400
	8	-82001	-2612	-32122
20	8	-68986	-1878	25892
	12	-68986	-1878	-25540
21	12	-58180	-1755	24327
	16	-58180	-1755	-23727
22	16	-48152	-1639	22681
	20	-48152	-1639	-22205
23	20	-38796	-1551	21397
	24	-38796	-1551	-21070
24	24	-29905	-1494	20555
	28	29905	-1494	-20364
25	28	-21305	-1452	19965
	32	-21305	-1452	-19778

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
26	32	-12944	-1435	19688
	36	-12944	-1435	-19603
27	36	-3897	-1702	21710
	40	-3897	-1702	-24895
28	1	13670	9105	-68264
	2	13670	9105	-44226
29	5	-3343	19322	-70948
	6	-3343	19322	-19939
30	9	-162	16740	-66075
	10	-162	16740	-21881
31	13	-418	15867	-63852
	14	-418	15867	-21964
32	17	-287	15458	-62409
	18	-287	15458	-21600
33	21	-222	15201	-61338
	22	-222	15201	-21207
34	25	-120	15101	-60650
	26	-120	15101	-20783
35	29	-307	15448	-60751
	30	-307	15448	-19968
36	33	2018	17485	-63479
	34	2018	17485	-17319
37	37	-10828	8606	-60311
	38	-10828	8606	-37592
38	2	10180	13919	-93691
	3	10180	13919	95609
39	6	-2929	16493	-108341
	7	-2929	16493	115969
40	10	-73	15865	-104802
	11	-73	15865	110956
41	14	-351	15584	-102784
	15	-351	15584	109153
42	18	-231	15276	-100722
	19	-231	15276	107038
43	22	-178	15014	-98952
	23	-178	15014	105242
44	26	-89	14799	-97488
	27	-89	14799	103780
45	30	-297	14577	-96073
	31	-297	14577	102180
46	34	1728	14654	-95984
	35	1728	14654	103305
47	38	-7761	12152	-80918
	39	-7761	12152	84346
48	3	2612	7199	-19559
	4	2612	7199	39400
49	7	-734	13015	-48580
	8	-734	13015	58015
50	11	-123	10806	-38636
	12	-123	10806	49867

MARCO PRINCIPAL ESTACIONAMIENTO USAC
 AGOSTO - 1995

CASO --> ¡CARGA POR SISMO ↓

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
51	15	-116	10029	-35727
	16	-116	10029	46408
52	19	-88	9355	-33018
	20	-88	9355	43601
53	23	-57	8892	-31198
	24	-57	8892	41624
54	27	-43	8600	-30107
	28	-43	8600	40329
55	31	-17	8361	-29011
	32	-17	8361	39466
56	35	267	9047	-32779
	36	267	9047	41313
57	39	-1702	3898	-7026
	40	-1702	3898	24895

ACCIONES EN LOS APOYOS

JUNTA R =====	F. Horiz =====	F. Vert =====	Momento =====
1	9105	-13670	-68264
5	19322	3343	-70948
9	16740	162	-66075
13	15867	418	-63852
17	15458	287	-62409
21	15201	222	-61338
25	15101	120	-60650
29	15448	307	-60751
33	17485	-2018	-63479
37	8606	10828	-60311

DESPLAZAMIENTOS DE JUNTAS

JUNTA R =====	Dzto. X =====	Dzto. Y =====	Rot. Z =====
35	0.000018	0.003994	0.000002
36	-0.001043	0.005407	0.000006
37	0.000000	0.000000	0.000000
38	-0.000199	0.001087	0.000002
39	0.000064	0.004116	0.000000
40	-0.001419	0.005596	-0.000015
41	0.000000	0.000000	0.000000
42	-0.000716	0.000502	0.000070
43	0.000196	0.001888	0.000080
44	-0.001869	0.002539	0.000177

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
1	2	-1601	4609	-11922
	6	-1601	-4984	-15243
2	6	-426	4787	-14058
	10	-426	-4807	-14235
3	10	-137	4792	-14099
	14	-137	-4801	-14183
4	14	-40	4796	-14140
	18	-40	-4798	-14157
5	18	-13	4797	-14149
	22	-13	-4797	-14151
6	22	-13	4797	-14151
	26	-13	-4797	-14149
7	26	-40	4798	-14157
	30	-40	-4796	-14140
8	30	-137	4801	-14183
	34	-137	-4792	-14099
9	34	-426	4807	-14235
	38	-426	-4787	-14058
10	38	-1601	4984	-15243
	42	-1601	-4609	-11922
11	3	409	4629	-11996
	7	409	-4965	-14972
12	7	143	4787	-14081
	11	143	-4806	-14244
13	11	64	4787	-14065
	15	64	-4806	-14233
14	15	8	4790	-14082
	19	8	-4804	-14204
15	19	-17	4795	-14125
	23	-17	-4799	-14163
16	23	-17	4799	-14163
	27	-17	-4795	-14125
17	27	8	4804	-14204
	31	8	-4790	-14082

ACCIONES EN LOS APOYOS

JUNTA R =====	F. Horiz =====	F. Vert =====	Momento =====
9	262	28355	-409
13	85	28411	-124
17	22	28401	-31
21	0	28402	-0
25	-22	28401	31
29	-85	28411	124
33	-262	28355	409
37	-1139	29124	1578
41	2587	13462	-158

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
43	6	-19353	-37	220
	7	-19353	-37	-186
44	10	-18756	-27	142
	11	-18756	-27	-150
45	14	-18814	-13	56
	15	-18814	-13	-86
46	18	-18807	-5	18
	19	-18807	-5	-34
47	22	-18808	0	-0
	23	-18808	0	0
48	26	-18807	5	-18
	27	-18807	5	34
49	30	-18814	13	-56
	31	-18814	13	86
50	34	-18756	27	-142
	35	-18756	27	150
51	38	-19353	37	-220
	39	-19353	37	186
52	42	-8853	985	-5302
	43	-8853	985	5526
53	3	-4224	-1395	6470
	4	-4224	-1395	-8633
54	7	-9601	229	-1077
	8	-9601	229	1408
55	11	-9163	52	-330
	12	-9163	52	234
56	15	-9218	44	-237
	16	-9218	44	235
57	19	-9209	20	-113
	20	-9209	20	105
58	23	-9210	0	-0
	24	-9210	0	0
59	27	-9209	-20	113
	28	-9209	-20	-105
60	31	-9218	-44	237
	32	-9218	-44	-235
61	35	-9163	-52	330
	36	-9163	-52	-234
62	39	-9601	-229	1077
	40	-9601	-229	-1408
63	43	-4224	1395	-6470
	44	-4224	1395	8633

ACCIONES EN LOS APOYOS

JUNTA R =====	F. Horiz =====	F. Vert =====	Momento =====
1	-2587	13462	158
5	139	29124	-1578

SOLICITACIONES DE EMPOTRAMIENTO EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
11	3	0	885	-2611
	7	0	-885	-2611
12	7	0	885	-2611
	11	0	-885	-2611
13	11	0	885	-2611
	15	0	-885	-2611
14	15	0	885	-2611
	19	0	-885	-2611
15	19	0	885	-2611
	23	0	-885	-2611
16	23	0	885	-2611
	27	0	-885	-2611
17	27	0	885	-2611
	31	0	-885	-2611
18	31	0	885	-2611
	35	0	-885	-2611
19	35	0	885	-2611
	39	0	-885	-2611
20	39	0	885	-2611
	43	0	-885	-2611

DESPLAZAMIENTOS DE JUNTAS

JUNTA R =====	Dzto. X =====	Dzto. Y =====	Rot. Z =====
1	0.000000	0.000000	0.000000
2	-0.000057	0.000032	0.000004
3	0.000023	0.000164	-0.000025
4	0.000147	0.000166	0.000006
5	0.000000	0.000000	0.000000
6	-0.000013	0.000067	-0.000000
7	0.000018	0.000351	0.000002
8	0.000114	0.000347	-0.000002
9	0.000000	0.000000	0.000000
10	-0.000005	0.000066	0.000000
11	0.000015	0.000343	-0.000001
12	0.000084	0.000344	0.000000
13	0.000000	0.000000	0.000000
14	-0.000001	0.000066	0.000000
15	0.000010	0.000343	-0.000000
16	0.000055	0.000343	-0.000000
17	0.000000	0.000000	0.000000
18	-0.000000	0.000066	0.000000
19	0.000005	0.000343	-0.000000
20	0.000028	0.000343	-0.000000
21	0.000000	0.000000	0.000000
22	0.000000	0.000066	-0.000000
23	0.000000	0.000343	-0.000000
24	0.000000	0.000343	0.000000

DESPLAZAMIENTOS DE JUNTAS

JUNTA R =====	Dzto. X =====	Dzto. Y =====	Rot. Z =====
25	0.000000	0.000000	0.000000
26	0.000000	0.000066	-0.000000
27	-0.000005	0.000343	0.000000
28	-0.000028	0.000343	0.000000
29	0.000000	0.000000	0.000000
30	0.000001	0.000066	-0.000000
31	-0.000010	0.000343	0.000000
32	-0.000055	0.000343	0.000000
33	0.000000	0.000000	0.000000
34	0.000005	0.000066	-0.000000
35	-0.000015	0.000343	0.000001
36	-0.000084	0.000344	-0.000000
37	0.000000	0.000000	0.000000
38	0.000013	0.000067	0.000000
39	-0.000018	0.000351	-0.000002
40	-0.000114	0.000347	0.000002
41	0.000000	0.000000	0.000000
42	0.000057	0.000032	-0.000004
43	-0.000023	0.000164	0.000025
44	-0.000147	0.000166	-0.000006

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
1	2	138	11	-134
	6	138	11	69
2	6	25	0	1
	10	25	0	3
3	10	11	0	-5
	14	11	0	3
4	14	3	0	-1
	18	3	0	0
5	18	1	0	-0
	22	1	0	0
6	22	1	-0	0
	26	1	-0	-0
7	26	3	-0	0
	30	3	-0	-1
8	30	11	-0	3
	34	11	-0	-5
9	34	25	-0	3
	38	25	-0	1
10	38	138	-11	69
	42	138	-11	-134
11	3	-15	827	-1868
	7	-15	-943	-2901
12	7	-9	890	-2678
	11	-9	-880	-2592

PROPIEDAD DE LA COMISIÓN DE SAC CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
13	11	-14	883	-2590
	15	-14	-887	-2623
14	15	-16	885	-2606
	19	-16	-885	-2615
15	19	-17	885	-2608
	23	-17	-885	-2612
16	23	-17	885	-2612
	27	-17	-885	-2608
17	27	-16	885	-2615
	31	-16	-885	-2606
18	31	-14	887	-2623
	35	-14	-883	-2590
19	35	-9	880	-2592
	39	-9	-890	-2678
20	39	-15	943	-2901
	43	-15	-827	-1868
21	4	-103	16	-212
	8	-103	16	71
22	8	-93	-6	73
	12	-93	-6	-33
23	12	-89	-0	-2
	16	-89	-0	-4
24	16	-87	-1	8
	20	-87	-1	-5
25	20	-85	-0	2
	24	-85	-0	-1
26	24	-85	0	-1
	28	-85	0	2
27	28	-87	1	-5
	32	-87	1	8
28	32	-89	0	-4
	36	-89	0	-2
29	36	-93	6	-33
	40	-93	6	73
30	40	-103	-16	71
	44	-103	-16	-212
31	1	-854	19	151
	2	-854	19	202
32	5	-1800	-96	122
	6	-1800	-96	-131
33	9	-1769	-15	27
	10	-1769	-15	-13
34	13	-1770	-7	10
	14	-1770	-7	-8
35	17	-1771	-2	3
	18	-1771	-2	-2
36	21	-1771	0	-0
	22	-1771	0	-0
37	25	-1771	2	-3
	26	-1771	2	2

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
38	29	-1770	7	-10
	30	-1770	7	8
39	33	-1769	15	-27
	34	-1769	15	13
40	37	-1800	96	-122
	38	-1800	96	131
41	41	-854	-19	-151
	42	-854	-19	-202
42	2	-843	-118	336
	3	-843	-118	-965
43	6	-1811	16	-63
	7	-1811	16	117
44	10	-1769	-1	-4
	11	-1769	-1	-12
45	14	-1771	1	-5
	15	-1771	1	2
46	18	-1771	0	-1
	19	-1771	0	-0
47	22	-1771	0	-0
	23	-1771	0	0
48	26	-1771	-0	1
	27	-1771	-0	0
49	30	-1771	-1	5
	31	-1771	-1	-2
50	34	-1769	1	4
	35	-1769	1	12
51	38	-1811	-16	63
	39	-1811	-16	-117
52	42	-843	118	-336
	43	-843	118	965
53	3	-16	-103	903
	4	-16	-103	-212
54	7	22	10	-105
	8	22	10	2
55	11	-6	4	-14
	12	-6	4	31
56	15	1	2	-15
	16	1	2	12
57	19	-1	1	-7
	20	-1	1	7
58	23	-0	0	-0
	24	-0	0	0
59	27	-1	-1	7
	28	-1	-1	-7
60	31	1	-2	15
	32	1	-2	-17
61	35	-6		

DESPLAZAMIENTOS DE JUNTAS

JUNTA R =====	Dzto. X =====	Dzto. Y =====	Rot. Z =====
1	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.015436	-0.000641	-0.000909
3	0.321577	-0.002602	-0.001767
4	0.559894	-0.003256	-0.000956
5	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.014102	0.000113	-0.000738
7	0.307327	0.000501	-0.001192
8	0.532993	0.000645	-0.000581
9	0.000000	0.000000	0.000000
10	0.013315	0.000016	-0.000706
11	0.294564	0.000058	-0.001185
12	0.509485	0.000071	-0.000586
13	0.000000	0.000000	0.000000
14	0.012752	0.000020	-0.000678
15	0.283337	0.000082	-0.001134
16	0.489047	0.000104	-0.000557
17	0.000000	0.000000	0.000000
18	0.012299	0.000016	-0.000654
19	0.273609	0.000066	-0.001093
20	0.471556	0.000083	-0.000536
21	0.000000	0.000000	0.000000
22	0.011927	0.000014	-0.000634
23	0.265348	0.000055	-0.001059
24	0.456894	0.000069	-0.000518
25	0.000000	0.000000	0.000000
26	0.011627	0.000011	-0.000618
27	0.258519	0.000043	-0.001032
28	0.444968	0.000054	-0.000504
29	0.000000	0.000000	0.000000
30	0.011405	0.000008	-0.000606
31	0.253088	0.000030	-0.001010
32	0.435704	0.000037	-0.000494
33	0.000000	0.000000	0.000000
34	0.011291	0.000010	-0.000598
35	0.249023	0.000046	-0.000997
36	0.429050	0.000059	-0.000489
37	0.000000	0.000000	0.000000
38	0.011397	-0.000063	-0.000594
39	0.246293	-0.000282	-0.000952
40	0.424960	-0.000366	-0.000461
41	0.000000	0.000000	0.000000
42	0.012061	0.000495	-0.000701
43	0.244805	0.002002	-0.001327
44	0.423538	0.002501	-0.000711

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
1	2	-4132	-4638	42478
	6	-4132	-4638	-39622

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO	EXTREMO	F. Axial	F. Cortante	Momento
=====	=====	=====	=====	=====
2	6	-2438	-4085	36423
	10	-2438	-4085	-35880
3	10	-1746	-3912	34849
	14	-1746	-3912	-34385
4	14	-1403	-3766	33529
	18	-1403	-3766	-33136
5	18	-1154	-3644	32414
	22	-1154	-3644	-32086
6	22	-930	-3543	31488
	26	-930	-3543	-31218
7	26	-687	-3462	30742
	30	-687	-3462	-30534
8	30	-352	-3403	30187
	34	-352	-3403	-30049
9	34	328	-3372	29871
	38	328	-3372	-29812
10	38	2057	-3649	31396
	42	2057	-3649	-33186
11	3	-44155	-8285	78114
	7	-44155	-8285	-68535
12	7	-39547	-6734	59661
	11	-39547	-6734	-59532
13	11	-34788	-6555	58440
	15	-34788	-6555	-57588
14	15	-30143	-6298	56076
	19	-30143	-6298	-55405
15	19	-25599	-6088	54165
	23	-25599	-6088	-53597
16	23	-21161	-5914	52567
	27	-21161	-5914	-52106
17	27	-16826	-5774	51280
	31	-16826	-5774	-50916
18	31	-12596	-5675	50330
	35	-12596	-5675	-50116
19	35	-8459	-5522	49240
	39	-8459	-5522	-48496
20	39	-4612	-6387	53393
	43	-4612	-6387	-59649
21	4	-83355	-4245	40699
	8	-83355	-4245	-34443
22	8	-72842	-3316	29310
	12	-72842	-3316	-29378
23	12	-63329	-3230	28825
	16	-63329	-3230	-28346
24	16	-54200	-3091	27529
	20	-54200	-3091	-27178
25	20	-45432	-2981	26532
	24	-45432	-2981	-26239
26	24	-36954	-2893	25715
	28	-36954	-2893	-25484

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
52	42	-9626	9019	-56449
	43	-9626	9019	42669
53	3	4245	5845	-22602
	4	4245	5845	40699
54	7	-930	10513	-50106
	8	-930	10513	63753
55	11	-86	9513	-44820
	12	-86	9513	58203
56	15	-139	9129	-42992
	16	-139	9129	55875
57	19	-109	8769	-41254
	20	-109	8769	53710
58	23	-89	8478	-39867
	24	-89	8478	51954
59	27	-69	8250	-38784
	28	-69	8250	50562
60	31	-44	8085	-38018
	32	-44	8085	49544
61	35	-80	7946	-37358
	36	-80	7946	48697
62	39	539	8266	-39274
	40	539	8266	50244
63	43	-3239	4407	-16980
	44	-3239	4407	30749

ACCIONES EN LOS APOYOS

JUNTA R =====	F. Horiz =====	F. Vert =====	Momento =====
1	7687	-17169	-52049
5	16815	3034	-56104
9	14964	438	-52177
13	14117	541	-49782
17	13562	442	-47967
21	13140	365	-46505
25	12828	290	-45350
29	12651	201	-44545
33	12762	265	-44309
37	13842	-1681	-45562
41	6962	13274	-41503

Date: 09-07-1995

VIGA 1 MARCO PRINCIPAL USAC

SPAN LENGTH L, Ln = 27.38 , 26.06 (FT)

LEFT END MOMENT = -43.53 (D), -9.49 (L), 49.46 (E) KF
RIGHT END MOMENT = 50.14 (D), 10.23 (L), 46.07 (E) KF

NUMBER OF UNIFORM LOADS = 1
LOAD 1 = .77 (DL), .16 (LL) K/FT FROM 0 (FT) TO 27.38 (FT)

REQUIRED STRENGTH (ACI 318-83)

U = 1.4D + 1.7L (Eq.9.1)
U = 0.75(1.4D+1.7L+1.87E)..... (Eq.9.2)
U = 0.9D + 1.43E (EQ.9.3)

R OF SEGMENTS = 14

MEMBER PROPERTIES

=====

ULTIMATE CONCRETE STRESS(F'C)	=	4.00 ksi
STEEL YIELD STRESS (FY)	=	60.00 ksi
COMPRESSIVE STEEL AREA	=	0.88 si.
TOP STEEL COVER	=	2.50 in.
BOT. STEEL COVER	=	2.50 in.
BEAM WIDTH	=	9.84 in.
TOTAL DEPTH	=	21.65 in.
SLAB THICKNESS	=	9.84 in.
SLAB WIDTH	=	9.84 in.
MINIMUM REINFORCEMENT	=	0.63 si.

RESULTS ARE IN CONVENTIONAL NOTATION

Date: 09-07-1995

MOMENT - REINFORCING CHART

LOCATION	SHEAR(K)	ACT.MOM.	RESIST.MOM.	TENS.STEEL	REINF(%)
0.00	4.28 18.47	-127.17 31.55	127.33 73.00	-1.60 0.88	0.85 0.47
1.96	2.93 16.49	-92.99 38.60	93.00 73.00	-1.14 0.88	0.61 0.47
3.91	1.57 14.51	-62.69 42.99	73.00 73.00	-0.88 0.88	0.47 0.47
5.87	0.21 12.53	-38.17 45.06	73.00 73.00	-0.88 0.88	0.47 0.47
7.82	-1.14 10.55	-19.56 48.48	73.00 73.00	-0.88 0.88	0.47 0.47
9.78	-2.50 8.57	-3.60 48.03	73.00 73.00	-0.88 0.88	0.47 0.47
11.73	-3.85 6.59	9.71 43.71	73.00 73.00	-0.88 0.88	0.47 0.47
13.69	-5.21 4.77	20.36 44.17	73.00 73.00	-0.88 0.88	0.47 0.47
15.65	-7.16 3.42	13.70 40.84	73.00 73.00	-0.88 0.88	0.47 0.47
17.60	-9.14 2.06	-0.45 41.02	73.00 73.00	-0.88 0.88	0.47 0.47
19.56	-11.12 0.71	-17.26 40.35	73.00 73.00	-0.88 0.88	0.47 0.47
21.51	-13.10 -0.65	-36.72 36.49	73.00 73.00	-0.88 0.88	0.47 0.47
23.47	-15.08 -2.00	-63.57 33.90	73.00 73.00	-0.88 0.88	0.47 0.47
25.42	-17.06 -3.36	-95.00 28.65	95.32 73.00	-1.17 0.88	0.62 0.47
27.38	-19.04 -4.72	-130.30 20.75	130.61 73.00	-1.65 0.88	0.87 0.47

Date: 09-07-1995

SHEAR PROPERTIES

=====

TOTAL BEAM DEPTH (Dt) = 21.65 in.
CLEAR SPAN (Ln) = 26.06 ft.
STIRRUP AREA (Ass) = 0.22 si.
MINIMUM BAR DIAM. = 0.63 in.
MAX.TOTAL STEEL (As+A's) = 2.53 si.
MAX.AXIAL FORCE (Fu) = 17.26 k
FAC.SHEAR (DL+LL) (Vu) = 13.47 k
MAX.REINF.ALLOWED (2.5%) = 4.71 si.

STIRRUP CHART

=====

DISTANCE FROM SUPPORT(FT)	SHEAR (Vu)	LEGS (R)	SPACING(IN)
1.96	19.40	2 - 3	9.57
3.91	17.07	2 - 3	9.57
5.87	14.74	2 - 3	9.57
7.82	12.41	2 - 3	9.57
9.78	10.08	2 - 3	9.57
11.73	7.75	2 - 3	9.57
13.69	6.13	2 - 3	9.57
15.65	8.43	2 - 3	9.57
17.60	10.75	2 - 3	9.57
19.56	13.08	2 - 3	9.57
21.51	15.41	2 - 3	9.57
23.47	17.74	2 - 3	9.57
25.42	20.07	2 - 3	9.57

Max. allowable hoop spacing within distance 2d = 3.61 ft.
from faces of supports = 0.00 in.

Date: 07-07-1995

VIGA 10 MARCO PRINCIPAL USAC

SPAN LENGTH L, Ln = 27.38 , 26.06 (FT)

LEFT END MOMENT = -105.78 (D), -29.1 (L), 115.16 (E) KF

RIGHT END MOMENT = 194.4 (D), 59.28 (L), 92 (E) KF

NUMBER OF UNIFORM LOADS = 1

LOAD 1 = 2.72 (DL), .82 (LL) K/FT FROM 0 (FT) TO 27.38 (FT)

REQUIRED STRENGTH (ACI 318-83)

$U = 1.4D + 1.7L$ (Eq.9.1)

$U = 0.75(1.4D+1.7L+1.87E)$ (Eq.9.2)

$U = 0.9D + 1.43E$ (Eq.9.3)

R OF SEGMENTS = 14

MEMBER PROPERTIES

=====

ULTIMATE CONCRETE STRESS(F'C)	=	4.00 ksi
STEEL YIELD STRESS (FY)	=	60.00 ksi
COMPRESSIVE STEEL AREA	=	1.20 sq.
TOP STEEL COVER	=	2.50 in.
BOT. STEEL COVER	=	2.50 in.
BEAM WIDTH	=	13.78 in.
TOTAL DEPTH	=	27.56 in.
SLAB THICKNESS	=	9.84 in.
SLAB WIDTH	=	9.84 in.
MINIMUM REINFORCEMENT	=	1.15 sq.

RESULTS ARE IN CONVENTIONAL NOTATION

Date: 09-07-1995

MAXIMUM DEFLECTION = .4582989 (IN) 13.69 (FT) FROM LEFT

MOMENT OF INERTIA = 12019.2 (IN)⁴

DEFLECTION CHART

LOCATION (FT)	DEFLECTION (IN)
0.00	0.0000
1.96	0.0872
3.91	0.1868
5.87	0.2839
7.82	0.3668
9.78	0.4268
11.73	0.4582
13.69	0.4583
15.65	0.4276
17.60	0.3695
19.56	0.2904
21.51	0.1998
23.47	0.1104
25.42	0.0376
27.38	-0.0000

Date: 07-07-1995

MOMENT -- REINFORCING CHART

LOCATION	SHEAR(K)	ACT.MOM.	RESIST.MOM.	TENS.STEEL	REINF(%)
0.00	23.67	-153.90	153.94	-1.43	0.48
	49.38	-14.58	120.20	1.10	0.37
1.96	19.26	-80.13	120.20	-1.10	0.37
	41.44	27.40	120.20	1.10	0.37
3.91	14.84	-22.73	120.20	-1.10	0.37
	33.51	63.87	120.20	1.10	0.37
5.87	10.42	16.58	118.91	-1.10	0.37
	25.57	100.03	118.91	1.10	0.37
7.82	6.00	47.24	118.91	-1.10	0.37
	17.63	130.60	130.70	1.22	0.41
9.78	1.58	69.27	118.91	-1.10	0.37
	10.94	157.33	158.12	1.48	0.50
11.73	-2.83	82.65	118.91	-1.10	0.37
	4.98	168.53	169.27	1.59	0.54
13.69	-8.29	87.40	118.91	-1.10	0.37
	0.22	164.22	164.25	1.55	0.52
15.65	-14.25	79.33	118.91	-1.10	0.37
	-4.20	144.38	144.70	1.35	0.46
17.60	-22.05	52.19	118.91	-1.10	0.37
	-8.62	109.02	118.91	1.10	0.37
19.56	-29.98	16.41	118.91	-1.10	0.37
	-13.04	59.98	118.91	1.10	0.37
21.51	-37.92	-22.72	120.20	-1.10	0.37
	-17.45	19.97	120.20	1.10	0.37
23.47	-45.86	-98.33	120.20	-1.10	0.37
	-21.87	-18.48	120.20	1.10	0.37
25.42	-53.79	-187.62	188.08	-1.77	0.60
	-26.29	-65.58	120.20	1.10	0.37
27.38	-61.73	-300.58	302.81	-2.92	0.98
	-30.71	-121.32	121.33	1.11	0.38

Date: 09-07-1995

VTGA 19 MARCO PRINCIPAL USAC

SPAN LENGTH L, Ln = 27.38 , 26.06 (FT)

LEFT END MOMENT = -78.8 (D), -12.47 (L), 39.4 (E) KF

RIGHT END MOMENT = 185.8 (D), 23.8 (L), 32.1 (E) KF

NUMBER OF UNIFORM LOADS = 1

LOAD 1 = 2.51 (DL), .32 (LL) K/FT FROM 0 (FT) TO 27.38 (FT)

REQUIRED STRENGTH (ACI 318-83)

U = 1.4D + 1.7L (Eq.9.1)

U = 0.75(1.4D+1.7L+1.87E)..... (Eq.9.2)

U = 0.9D + 1.43E (EQ.9.3)

R OF SEGMENTS = 14

MEMBER PROPERTIES

=====

ULTIMATE CONCRETE STRESS(F'c)	=	4.00 ksi
STEEL YIELD STRESS (FY)	=	60.00 ksi
COMPRESSIVE STEEL AREA	=	1.10 si.
TOP STEEL COVER	=	2.50 in.
BOT. STEEL COVER	=	2.50 in.
BEAM WIDTH	=	11.81 in.
TOTAL DEPTH	=	27.56 in.
SLAB THICKNESS	=	9.84 in.
SLAB WIDTH	=	9.84 in.
MINIMUM REINFORCEMENT	=	0.99 si.

RESULTS ARE IN CONVENTIONAL NOTATION

Date: 09-07-1995

MOMENT - REINFORCING CHART

LOCATION	SHEAR(K)	ACT.MOM.	RESIST.MOM.	TENS.STEEL	REINF(%)
0.00	19.78	-309.68	310.16	-2.96	0.86
	64.81	69.48	131.69	1.20	0.35
1.96	14.99	-201.33	201.58	-1.88	0.55
	54.64	103.48	131.69	1.20	0.35
3.91	10.21	-116.60	131.69	-1.20	0.35
	44.46	132.11	132.30	1.21	0.35
5.87	5.42	-59.00	131.69	-1.20	0.35
	36.33	169.12	169.16	1.57	0.45
7.82	0.63	-10.77	131.69	-1.20	0.35
	28.70	191.20	193.03	1.80	0.52
9.78	-4.16	28.10	129.11	-1.20	0.35
	21.07	198.36	198.44	1.88	0.55
11.73	-8.94	57.61	129.11	-1.20	0.35
	13.44	204.80	205.07	1.95	0.56
13.69	-15.42	77.76	129.11	-1.20	0.35
	7.91	202.22	202.66	1.93	0.56
15.65	-23.05	79.34	129.11	-1.20	0.35
	3.12	179.75	180.29	1.70	0.49
17.60	-30.68	38.44	129.11	-1.20	0.35
	-1.67	137.37	137.67	1.28	0.37
19.56	-38.31	-11.83	131.69	-1.20	0.35
	-6.46	102.35	131.69	1.20	0.35
21.51	-47.10	-72.07	131.69	-1.20	0.35
	-11.24	64.70	131.69	1.20	0.35
23.47	-57.27	-169.37	169.77	-1.57	0.46
	-16.03	38.03	131.69	1.20	0.35
25.42	-67.45	-281.59	283.90	-2.70	0.78
	-20.82	2.00	131.69	1.20	0.35
27.38	-77.62	-408.73	412.73	-4.02	1.16
	-25.61	-43.40	131.69	1.20	0.35

Date: 09-07-1995

SHEAR PROPERTIES

=====

TOTAL BEAM DEPTH (Dt) = 27.56 in.
CLEAR SPAN (Ln) = 26.06 ft.
STIRRUP AREA (Ass) = 0.22 si.
MINIMUM BAR DIAM. = 0.63 in.
MAX.TOTAL STEEL (As+A's) = 4.37 si.
MAX.AXIAL FORCE (Fu) = 49.21 k
FAC.SHEAR (DL+LL) (Vu) = 44.06 k
MAX.REINF.ALLOWED (2.5%) = 7.40 si.

STIRRUP CHART

=====

DISTANCE FROM SUPPORT(FT)	SHEAR (Vu)	LEGS (#)	SPACING(IN)
3.91	39.42	2 - 3	5.00
5.87	30.08	2 - 3	12.53
7.82	20.75	2 - 3	12.53
9.78	12.87	2 - 3	12.53
11.73	5.86	2 - 3	12.53
12.49	9.74	2 - 3	12.53

Date: 09-07-1995

VIGA AMARRE MARCO SEGUND. USAC

SPAN LENGTH L, Ln = 17.7 , 16.4 (FT)

LEFT END MOMENT = -12 (D), -2 (L), 78 (E) KF
RIGHT END MOMENT = 15 (D), 3 (L), 68.5 (E) KF

NUMBER OF UNIFORM LOADS = 1
LOAD 1 = .52 (DL), .1 (LL) K/FT FROM 0 (FT) TO 17.7 (FT)

REQUIRED STRENGTH (ACI 318-83)

U = 1.4D + 1.7L (Eq.9.1)
U = 0.75(1.4D+1.7L+1.87E)..... (Eq.9.2)
U = 0.9D + 1.43E (EQ.9.3)

R OF SEGMENTS = 14

MEMBER PROPERTIES
=====

ULTIMATE CONCRETE STRESS(F'C). . . . = 4.00 ksi
STEEL YIELD STRESS (FY). = 60.00 ksi
COMPRESSIVE STEEL AREA = 0.62 si.
TOP STEEL COVER = 2.50 in.
BOT.STEEL COVER = 2.50 in.
BEAM WIDTH = 9.84 in.
TOTAL DEPTH = 19.69 in.
SLAB THICKNESS = 9.84 in.
SLAB WIDTH = 9.84 in.
MIMIMUM REINFORCEMENT = 0.56 si.

RESULTS ARE IN CONVENTIONAL NOTATION

Date: 09-07-1995

MOMENT - REINFORCING CHART

LOCATION	SHEAR(K)	ACT.MOM.	RESIST.MOM.	TENS.STEEL	REINF(%)
0.00	-7.85 17.32	-124.55 100.74	124.74 101.65	-1.78 1.43	1.05 0.84
1.26	-8.44 16.47	-103.19 90.45	103.70 90.56	-1.46 1.26	0.86 0.74
2.53	-9.03 15.62	-83.82 79.40	83.95 79.59	-1.16 1.09	0.69 0.65
3.79	-9.62 14.76	-65.68 67.61	65.85 67.73	-0.89 0.92	0.53 0.54
5.06	-10.21 13.91	-48.29 55.81	48.48 56.03	-0.63 0.74	0.37 0.44
6.32	-10.81 13.06	-31.65 43.51	47.64 47.64	-0.62 0.62	0.37 0.37
7.59	-11.40 12.28	-15.76 30.13	47.64 47.64	-0.62 0.62	0.37 0.37
8.85	-11.99 11.68	-0.62 15.67	47.64 47.64	-0.62 0.62	0.37 0.37
10.11	-12.71 11.09	-2.56 16.17	47.64 47.64	-0.62 0.62	0.37 0.37
11.38	-13.56 10.50	-18.84 28.92	47.64 47.64	-0.62 0.62	0.37 0.37
12.64	-14.41 9.91	-35.87 40.59	47.64 47.64	-0.62 0.62	0.37 0.37
13.91	-15.26 9.32	-53.64 52.48	53.93 52.68	-0.71 0.69	0.42 0.41
15.17	-16.12 8.72	-72.74 63.89	72.94 64.39	-1.00 0.87	0.59 0.51
16.44	-16.97 8.13	-93.66 74.55	93.86 74.82	-1.31 1.02	0.77 0.60
17.70	-17.82 7.54	-115.65 84.46	115.89 85.19	-1.64 1.18	0.97 0.70

Date: 09-07-1995

SHEAR PROPERTIES

=====

TOTAL BEAM DEPTH (Dt) = 19.69 in.
CLEAR SPAN (Ln) = 16.40 ft.
STIRRUP AREA (Ass) = 0.22 si.
MINIMUM BAR DIAM. = 0.63 in.
MAX.TOTAL STEEL (As+A's) = 3.21 si.
MAX.AXIAL FORCE (Fu) = 75.51 k
FAC.SHEAR (DL+LL) (Vu) = 5.29 k
MAX.REINF.ALLOWED (2.5%) = 4.23 si.

STIRRUP CHART

=====

DISTANCE FROM SUPPORT(FT)	SHEAR (Vu)	LEGS (R)	SPACING(IN)
2.53	18.37	2 - 3	8.60
3.79	17.37	2 - 3	8.60
5.06	16.37	2 - 3	8.60
6.32	15.37	2 - 3	8.60
7.59	14.44	2 - 3	8.60
8.85	14.10	2 - 3	8.60
10.11	14.95	2 - 3	8.60
11.38	15.95	2 - 3	8.60
12.64	16.96	2 - 3	8.60
13.91	17.96	2 - 3	8.60
15.17	18.96	2 - 3	8.60

Max. allowable hoop spacing within distance $2d = 3.28$ ft.
from faces of supports = 0.00 in.

Date : 09-07-1995

(I/C) Eq.9-3 'ACI' (X)

BI-AXIAL COLUMN DESIGN

LOAD(K)	MOMENT(KF)	ECCEN.(IN)
138	184 0	16.04 (X) 0.02 (Y)

RHO = 0.036
STEEL AREA = 8.88 SQ.IN.,(TOTAL)
2.22 SQ.IN.,(EACH FACE)
2.22 SQ.IN.,(EACH SIDE)

(I/C) Eq.9-3a 'ACI' (X)

BI-AXIAL COLUMN DESIGN

LOAD(K)	MOMENT(KF)	ECCEN.(IN)
132	184 0	16.70 (X) 0.02 (Y)

RHO = 0.035
STEEL AREA = 8.66 SQ.IN.,(TOTAL)
2.16 SQ.IN.,(EACH FACE)
2.16 SQ.IN.,(EACH SIDE)

TRANSVERSE REINFORCEMENT

QUANTITY	BAR No.	SPACING(IN)	LENGHT(FT)
8	R3 (3L)	3.37	1.8
14	R3 (2L)	6.63	7.3
8	R3 (3L)	3.37	1.8

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

(X)

BI-AXIAL COLUMN DESIGN

LOAD(K)	MOMENT(KF)	ECCEN.(IN)
72	187	31.28 (X)
	5	0.83 (Y)

RHO = 0.039
STEEL AREA = 9.65 SQ.IN.,(TOTAL)
2.41 SQ.IN.,(EACH FACE)
2.41 SQ.IN.,(EACH SIDE)

(E/C) Eq.9-3a 'ACI' (X)

BI-AXIAL COLUMN DESIGN

LOAD(K)	MOMENT(KF)	ECCEN.(IN)
43	124	34.47 (X)
	5	1.38 (Y)

RHO = 0.022
STEEL AREA = 5.58 SQ.IN.,(TOTAL)
1.40 SQ.IN.,(EACH FACE)
1.40 SQ.IN.,(EACH SIDE)

TRANSVERSE REINFORCEMENT

QUANTITY	BAR No.	SPACING(IN)	LENGHT(FT)
8	R3 (3L)	3.37	1.8
14	R3 (2L)	6.63	7.3
8	R3 (3L)	3.37	1.8

DESPLAZAMIENTOS DE JUNTAS

JUNTA R =====	Dzto. X =====	Dzto. Y =====	Rot. Z =====
35	0.000018	0.003994	0.000002
36	-0.001043	0.005407	0.000006
37	0.000000	0.000000	0.000000
38	-0.000199	0.001087	0.000002
39	0.000064	0.004116	0.000000
40	-0.001419	0.005596	-0.000015
41	0.000000	0.000000	0.000000
42	-0.000716	0.000502	0.000070
43	0.000196	0.001888	0.000080
44	-0.001869	0.002539	0.000177

SOLICITACIONES EN LOS EXTREMOS DE LOS MIEMBROS

MIEMBRO =====	EXTREMO =====	F. Axial =====	F. Cortante =====	Momento =====
1	2	-1601	4609	-11922
	6	-1601	-4984	-15243
2	6	-426	4787	-14058
	10	-426	-4807	-14235
3	10	-137	4792	-14099
	14	-137	-4801	-14183
4	14	-40	4796	-14140
	18	-40	-4798	-14157
5	18	-13	4797	-14149
	22	-13	-4797	-14151
6	22	-13	4797	-14151
	26	-13	-4797	-14149
7	26	-40	4798	-14157
	30	-40	-4796	-14140
8	30	-137	4801	-14183
	34	-137	-4792	-14099
9	34	-426	4807	-14235
	38	-426	-4787	-14058
10	38	-1601	4984	-15243
	42	-1601	-4609	-11922
11	3	409	4629	-11996
	7	409	-4965	-14972
12	7	143	4787	-14081
	11	143	-4806	-14244
13	11	64	4787	-14065
	15	64	-4806	-14233
14	15	8	4790	-14082
	19	8	-4804	-14204
15	19	-17	4795	-14125
	23	-17	-4799	-14163
16	23	-17	4799	-14163
	27	-17	-4795	-14125
17	27	8	4804	-14204
	31	8	-4790	-14082

Date : 09-07-1995

INTERIOR COLUMN

(I/C) Eq.9-1 'ACI' <Y>
F'C = 4000 PSI B = 15.75 IN
FY = 60 KSI H = 15.75 IN
 D' = 2.5 IN

BI-AXIAL COLUMN DESIGN

LOAD(K)	MOMENT(KF)	ECCEN.(IN)
30	2	0.81 (X)
	1	0.27 (Y)

RHO = 0.010
STEEL AREA = 2.48 SQ.IN.,(TOTAL)
 0.62 SQ.IN.,(EACH FACE)
 0.62 SQ.IN.,(EACH SIDE)

(I/C) Eq.9-2 'ACI' <Y>

BI-AXIAL COLUMN DESIGN

LOAD(K)	MOMENT(KF)	ECCEN.(IN)
27	1	0.65 (X)
	126	56.62 (Y)

RHO = 0.024
STEEL AREA = 6.07 SQ.IN.,(TOTAL)
 1.52 SQ.IN.,(EACH FACE)
 1.52 SQ.IN.,(EACH SIDE)

(I/C) Eq.9-2a 'ACI' <Y>

BI-AXIAL COLUMN DESIGN

LOAD(K)	MOMENT(KF)	ECCEN.(IN)
18	1	0.95 (X)
	125	82.00 (Y)

RHO = 0.025
STEEL AREA = 6.11 SQ.IN.,(TOTAL)
 1.53 SQ.IN.,(EACH FACE)
 1.53 SQ.IN.,(EACH SIDE)

RHO = 0.028
 STEEL AREA = 6.84 SQ.IN.,(TOTAL)
 1.71 SQ.IN.,(EACH FACE)
 1.71 SQ.IN.,(EACH SIDE)

(E/C) Eq.9-3a 'ACI' <Y>

BI-AXIAL COLUMN DESIGN

LOAD(K)	MOMENT(KF)	ECCEN.(IN)
-11	36	-40.29 (X)
	103	%-115.54 (Y)

RHO = 0.010
 STEEL AREA = 2.48 SQ.IN.,(TOTAL)
 0.62 SQ.IN.,(EACH FACE)
 0.62 SQ.IN.,(EACH SIDE)

TRANSVERSE REINFORCEMENT

QUANTITY	BAR No.	SPACING(IN)	LENGHT(FT)
8	R3 (3L)	3.37	1.8
14	R3 (2L)	6.63	7.3
8	R3 (3L)	3.37	1.8

Date : 09-07-1995

(I/C) Eq.9-3 'ACI' <Y>

BI-AXIAL COLUMN DESIGN

LOAD(K)	MOMENT(KF)	ECCEN.(IN)
21	1	0.42 (X)
	128	71.62 (Y)

RHO = 0.025
STEEL AREA = 6.26 SQ.IN.,(TOTAL)
1.56 SQ.IN.,(EACH FACE)
1.56 SQ.IN.,(EACH SIDE)

(I/C) Eq.9-3a 'ACI' <Y>

BI-AXIAL COLUMN DESIGN

LOAD(K)	MOMENT(KF)	ECCEN.(IN)
13	1	0.71 (X)
	127	119.21 (Y)

RHO = 0.026
STEEL AREA = 6.45 SQ.IN.,(TOTAL)
1.61 SQ.IN.,(EACH FACE)
1.61 SQ.IN.,(EACH SIDE)

TRANSVERSE REINFORCEMENT

QUANTITY	BAR No.	SPACING(IN)	LENGHT(FT)
8	R3 (3L)	3.37	1.8
14	R3 (2L)	6.63	7.3
8	R3 (3L)	3.37	1.8

Date : 09-07-1995

EXTERIOR COLUMN

(E/C) Eq.9-1 'ACI' <Y>
F'C = 4000 PSI B = 15.75 IN
FY = 60 KSI H = 15.75 IN
 D' = 2.5 IN

BI-AXIAL COLUMN DESIGN

LOAD(K)	MOMENT(KF)	ECCEN.(IN)
13	72	68.32 (X)
	9	8.87 (Y)

RHO = 0.013
STEEL AREA = 3.30 SQ.IN.,(TOTAL)
 0.83 SQ.IN.,(EACH FACE)
 0.83 SQ.IN.,(EACH SIDE)

(E/C) Eq.9-2 'ACI' <Y>

BI-AXIAL COLUMN DESIGN

LOAD(K)	MOMENT(KF)	ECCEN.(IN)
27	54	23.96 (X)
	112	49.91 (Y)

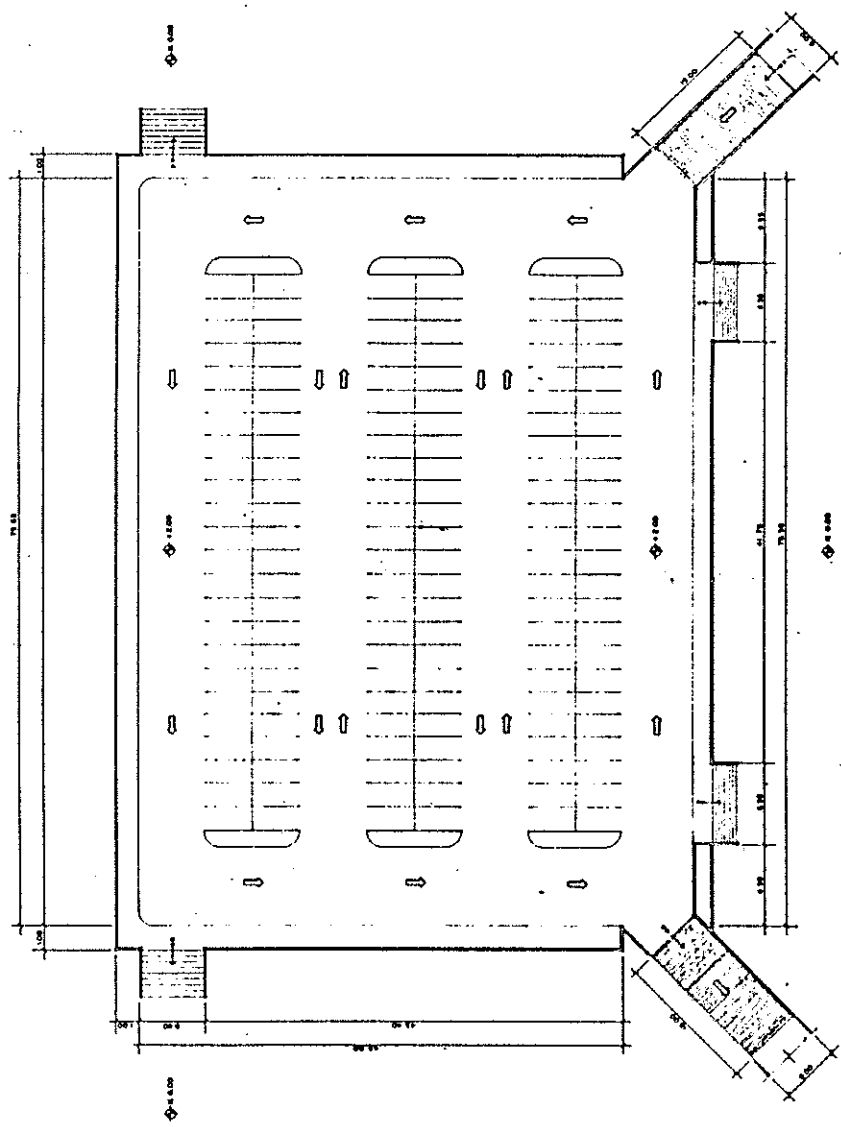
RHO = 0.032
STEEL AREA = 7.86 SQ.IN.,(TOTAL)
 1.96 SQ.IN.,(EACH FACE)
 1.96 SQ.IN.,(EACH SIDE)

(E/C) Eq.9-2a 'ACI' <Y>

BI-AXIAL COLUMN DESIGN

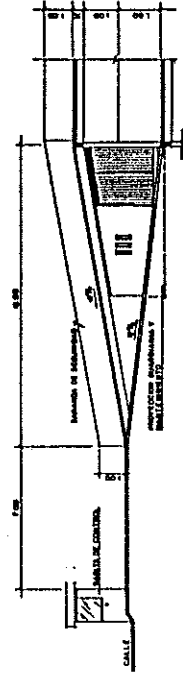
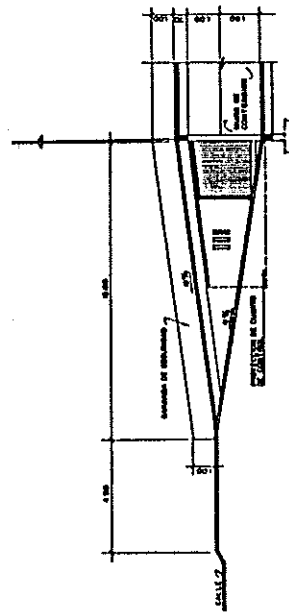
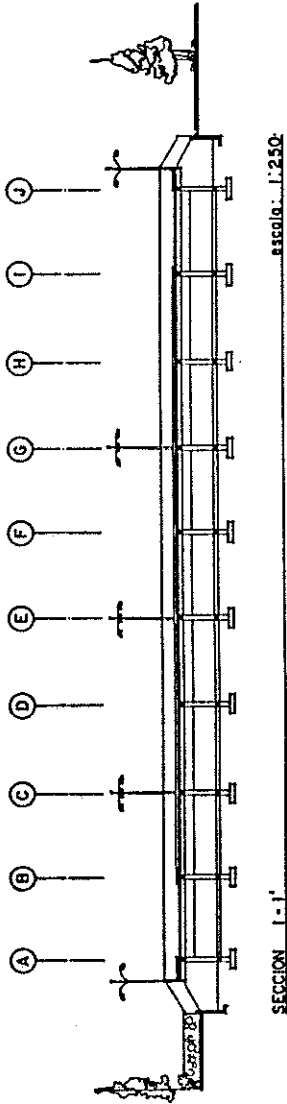
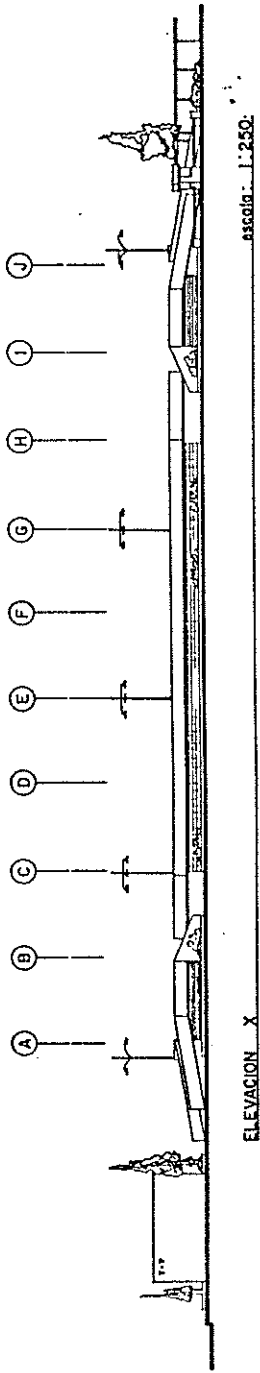
LOAD(K)	MOMENT(KF)	ECCEN.(IN)
-8	54	-80.28 (X)
	100	%-148.76 (Y)

RHO = 0.010
STEEL AREA = 2.48 SQ.IN.,(TOTAL)
 0.62 SQ.IN.,(EACH FACE)
 0.62 SQ.IN.,(EACH SIDE)

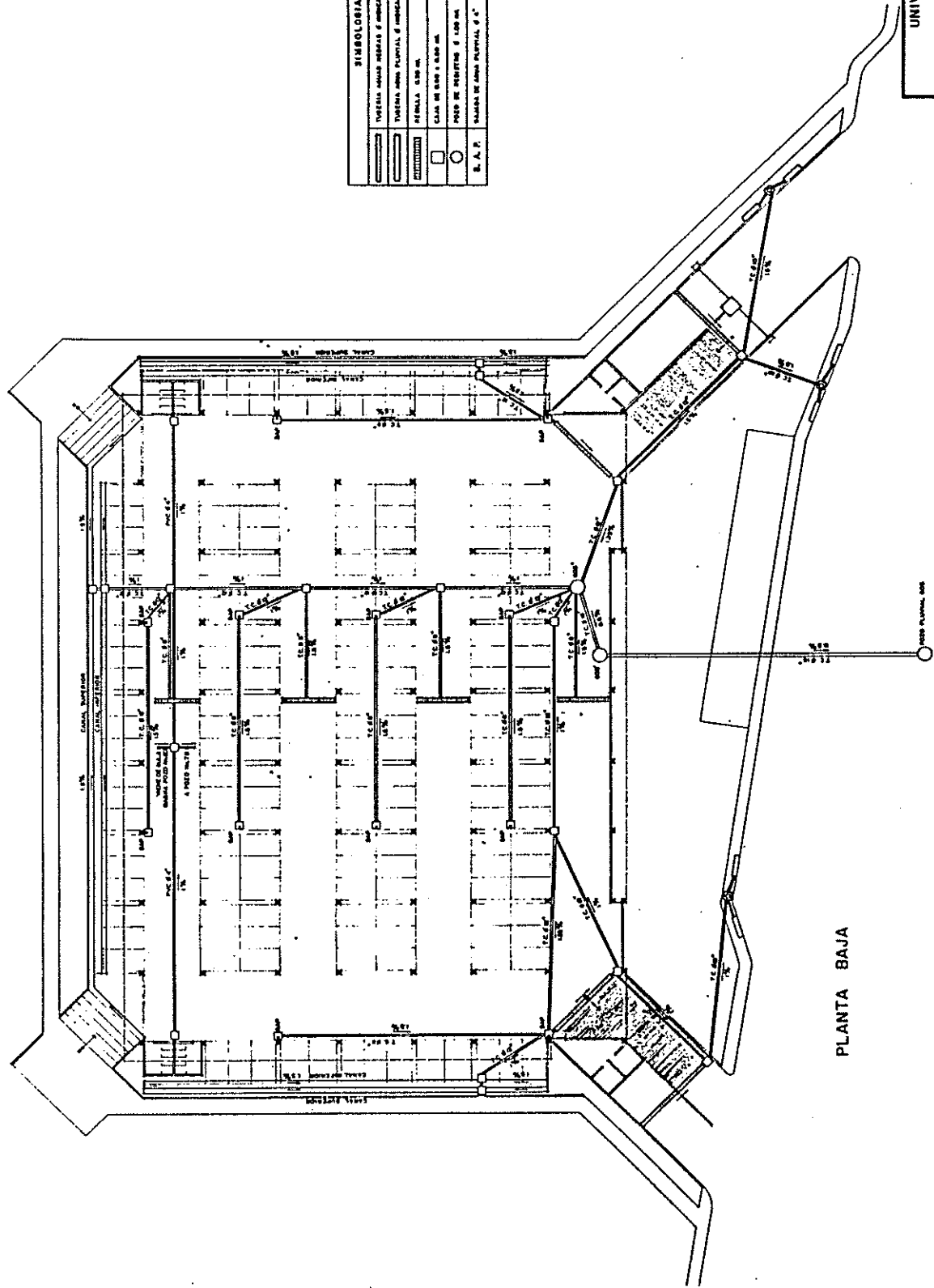


PLANTA ALTA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA		ACOTADO	
PROYECTO	BIENIO ADMINISTRATIVO DE PASADIZO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA	FECHA	4/14
DISEÑADO POR	ELIUD VILARDOZ C.	PROYECTADO POR	ELIUD VILARDOZ C.
REVISADO POR	ELIUD VILARDOZ C.	PROYECTADO POR	ELIUD VILARDOZ C.
ESCALA	1:1000	PROYECTADO POR	ELIUD VILARDOZ C.
FECHA	JUNIO / 1959	PROYECTADO POR	ELIUD VILARDOZ C.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA		ELEVACION Y SECCIONES	
PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SEGUNDO PISO	INSTITUCION: CARRERA DE INGENIERIA EN CIVIL	GRUPO: 3	FECHA: 14
ELABORADO POR: ELIUD VILARQUEZ S.	PROFESOR: CARRERA DE INGENIERIA EN CIVIL		
ELABORADO POR: ELIUD VILARQUEZ S.	PROFESOR: ASesor ING. CIVIL JOSE BORTALEZ PEREA		
ELABORADO POR: ELIUD VILARQUEZ S.	PROFESOR: INGENIERIA		
ELABORADO POR: ELIUD VILARQUEZ S.	PROFESOR: INGENIERIA		



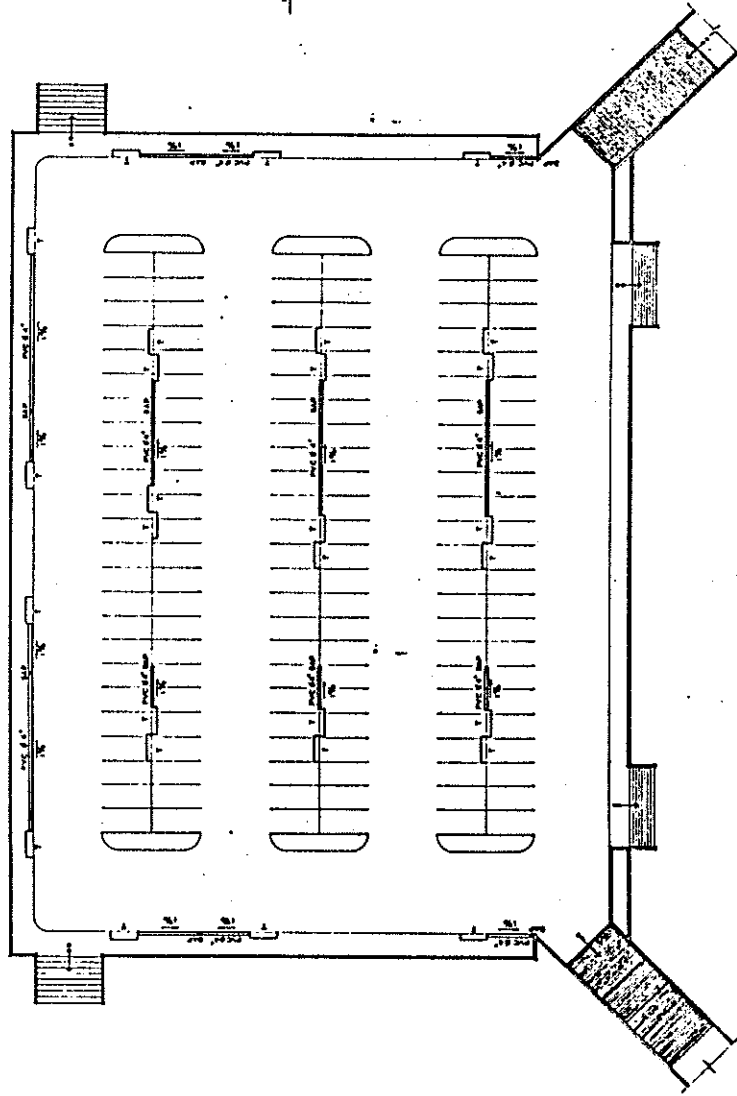
PLANTA BAJA

SIMBOLIA	
	TUBERIA PARA AGUA FRÍA Y CALIENTE
	TUBERIA PARA AGUA PLUVIAL Y CONDENSADO
	SEÑAL 0.30 m.
	CASA DE 0.30 x 0.30 m.
	POZO DE PROFUNDIDAD 1.20 m.
	S. A. P. MARCA DE AGUA PLUVIAL 4"

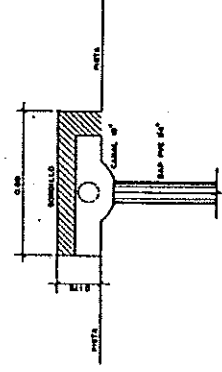
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO: OBRAS ALTERNATIVAS DE PASEO PARA
LA FACULTAD DE INGENIERIA.
LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA ZONA 18
CALLE: AV. DE LA PAZ
PROYECTISTA: E. VELAZQUEZ C.
FECHA: 11/11/67
DISEÑADOR: J. VELAZQUEZ C.
Escala: 1:500
JUNIO 7, 1968.

INSTALACION SANITARIA

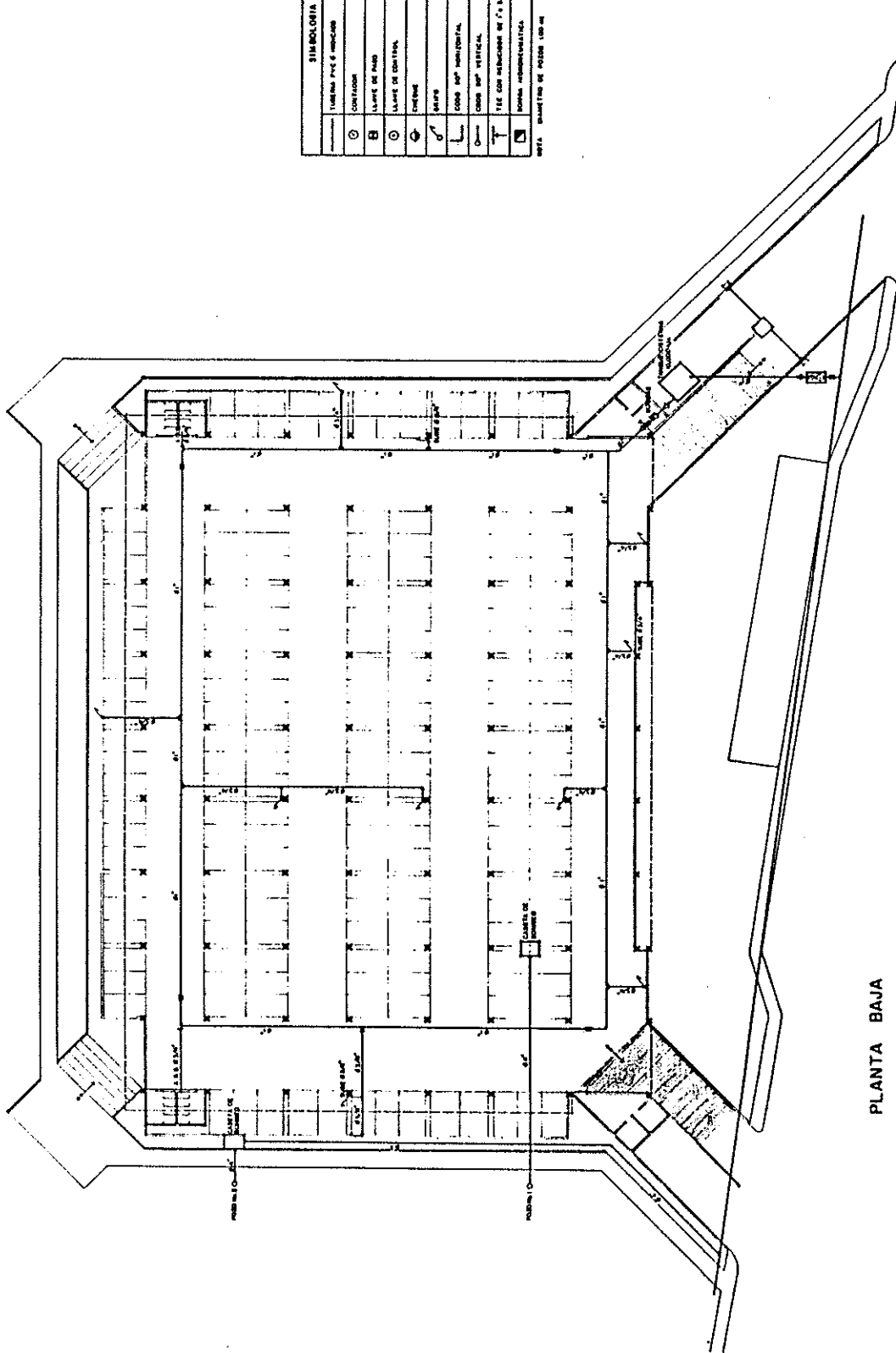


PLANTA ALTA



DETALLE DE JABANIK. VERSE. 1:10

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA		7	14
PROYECTO	DESIGNO ALTERNATIVO DE NEGOCIO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA.		
PROYECTISTA	ELIUDO VELAZQUEZ C.		
CLIENTE	CIVIDAD UNIVERSITARIA ZONA II		
PROYECTISTA	ASESOR ING. CIVIL JOSE GONZALEZ MORA		
ESCALA	1:200		
FECHA	JUNIO/1958.		



SIMBOLOGIA

—	Lineas PVC e maderas
○	CONTADOR
□	LABIO DE PUERTO
⊙	LABIO DE CONTRAFO
⊕	ENTRADA
⊖	SAIDA
⊗	COQUE 60° HORIZONTAL
⊘	COQUE 60° VERTICAL
⊙	TIE CON REJUNCIÓN DE 7° 30"
⊚	BOVEDAS HORIZONTALIZADAS

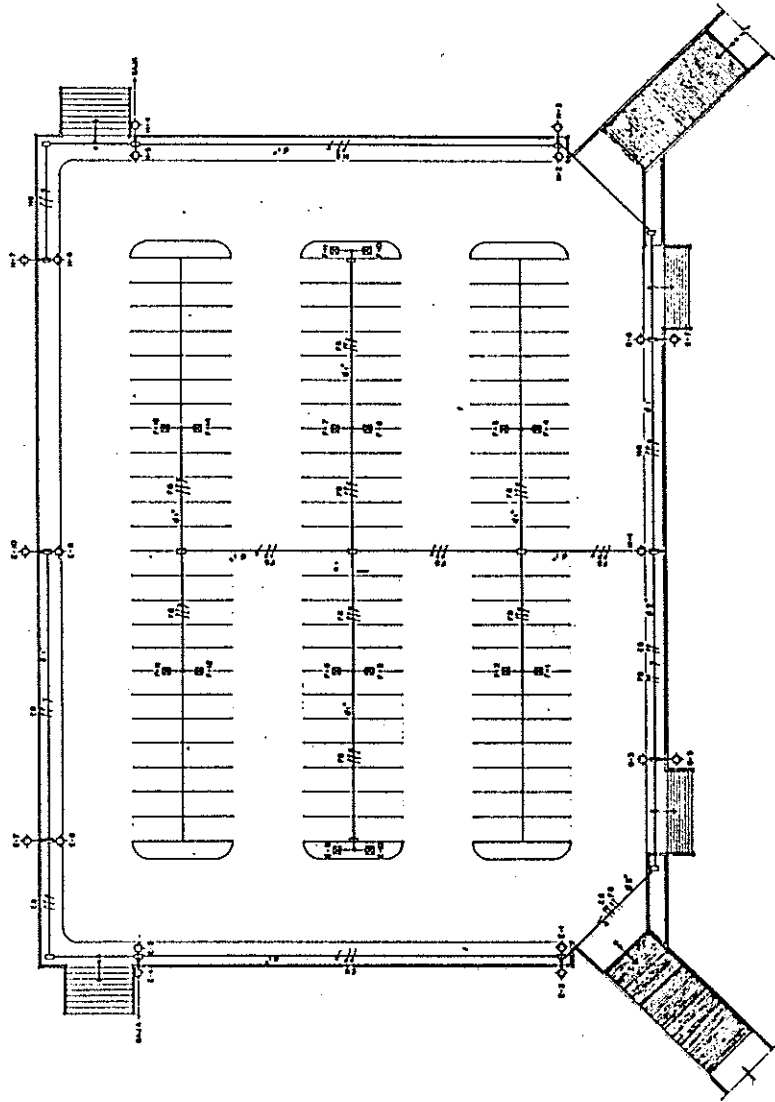
NOTA: GUARDAR DE PUERTO 100 CM

PLANTA BAJA

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**
FACULTAD DE INGENIERIA

PROFESOR	OSCAR ALBERTO DE RAMIRO PARRA
ALUMNO	ELIUD VELAZQUEZ
ASIGNATURA	CARRERA INGENIERIA EN INGENIERIA
INSTITUTO	CARRERA INGENIERIA EN INGENIERIA
CIUDAD	CARRERA INGENIERIA EN INGENIERIA
FECHA	11/06/2018
PROFESOR	OSCAR ALBERTO DE RAMIRO PARRA
ALUMNO	ELIUD VELAZQUEZ
ASIGNATURA	CARRERA INGENIERIA EN INGENIERIA
INSTITUTO	CARRERA INGENIERIA EN INGENIERIA
CIUDAD	CARRERA INGENIERIA EN INGENIERIA
FECHA	11/06/2018
PROFESOR	OSCAR ALBERTO DE RAMIRO PARRA
ALUMNO	ELIUD VELAZQUEZ
ASIGNATURA	CARRERA INGENIERIA EN INGENIERIA
INSTITUTO	CARRERA INGENIERIA EN INGENIERIA
CIUDAD	CARRERA INGENIERIA EN INGENIERIA
FECHA	11/06/2018

INSTALACION HIDRAULICA

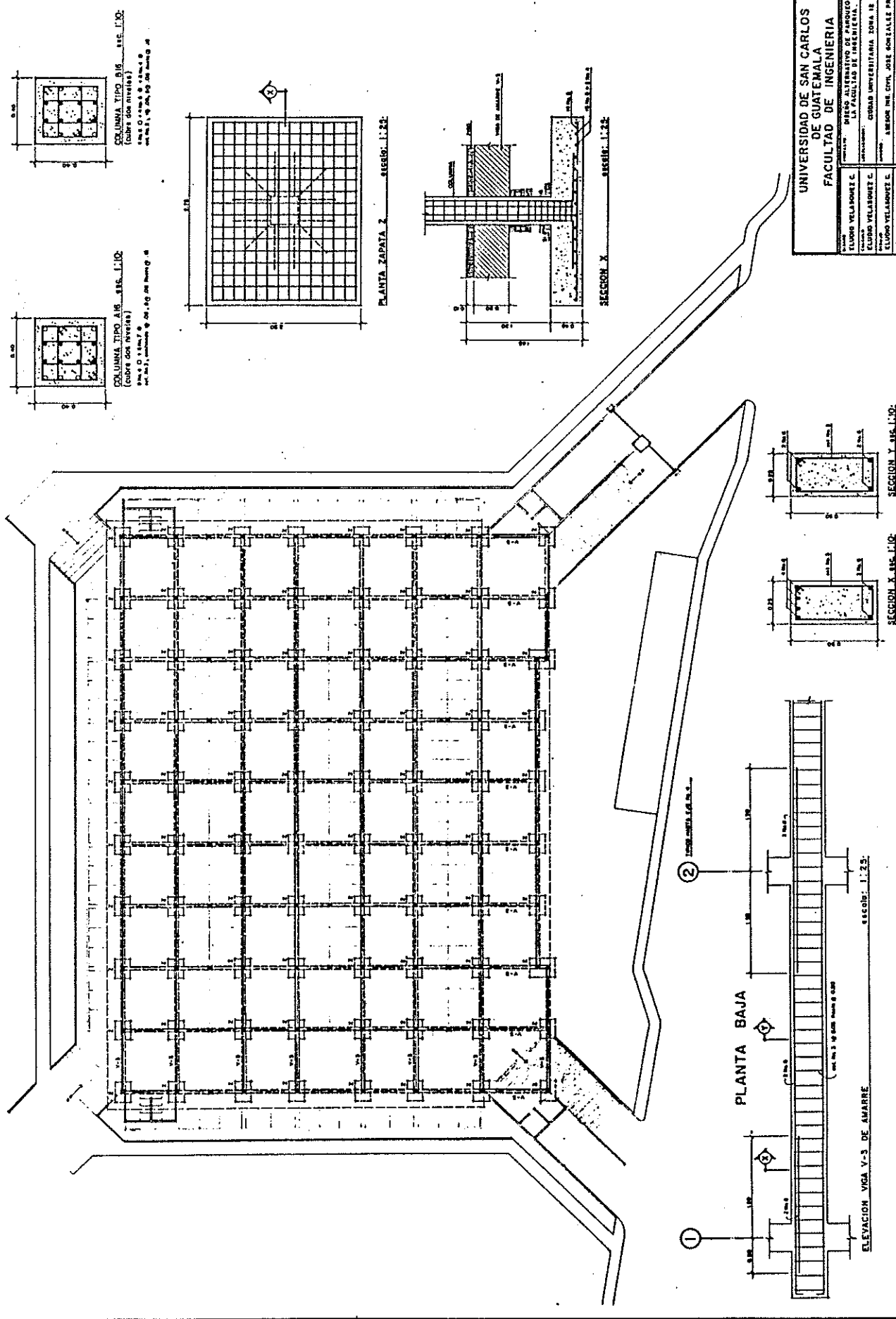


PLANTA ALTA

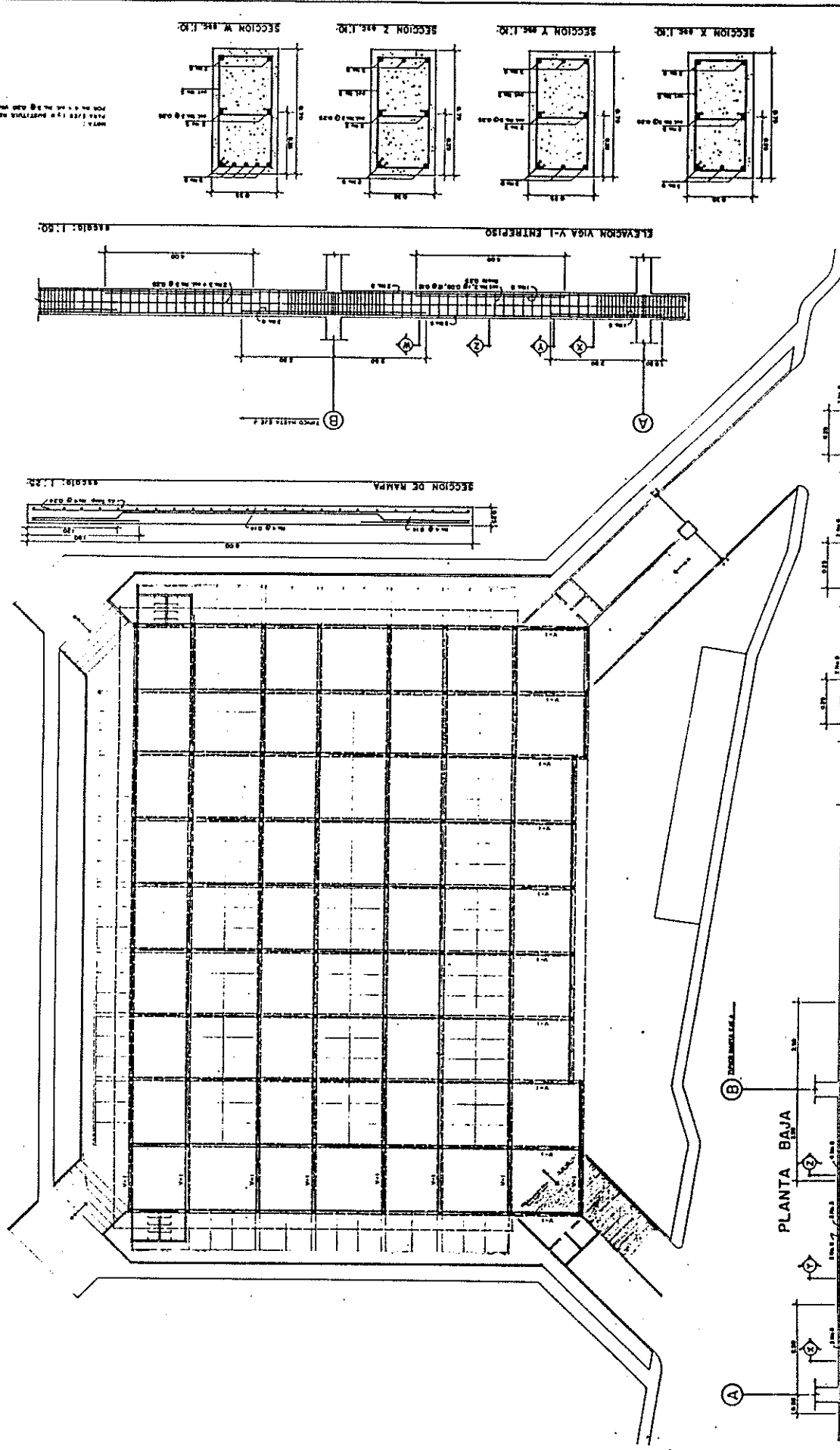
R.E.I.A.E.:

- ALTIMA DE POSTEADO 20 PIES, INSTALACION DE LAMPARAS 8 WAT.
- EL CIRCUITO FUSE CON LAMPARAS CUADRADAS CON REFRACTOR CONTRA INTERFERENCIA DE O.M. O.M.O.
- LUMINARIAS INTERIORES :
- AL DE DIVISOR CON 4 LAMPARAS FLUORESCENTES DE 40 W. A 12,000 LUMENES POR UNIDAD COOL WHITE LOW TEM. SOLO UTILIZAR DE DIA.
- SI RECTANGULAR, LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO 8,000 LUMENES / BRILLO WHITE DE LUX / TOTAL CON LAMPARA 24,075 LUMENES.
- LUMINARIAS EXTERIORES :
- AL TIPO COMBA CON LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO 175 W. - 7,000 LUMENES BRILLO WHITE.
- SI TIPO RECTANGULAR CON LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO 175 W. - 7,000 LUMENES BRILLO WHITE.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA	
INSTITUCION: UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA ESCUELA: ESCUELA DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD CARRERA: INGENIERIA EN ELECTRICIDAD GRUPO: ASESOR ING. JOSE GONZALEZ PEREA TITULO:	INSTALACION ELECTRICA
FECHA: 17/08/88 LUGAR: GUATEMALA	PAGINA: 10 TOTAL: 14



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA		DISEÑO ALTERNATIVO DE PROYECTO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA.		II	
ALUMNO	ELIUDO VELAZQUEZ C.	PROFESOR	ELIUDO VELAZQUEZ C.	CURSOS UNIVERSITARIOS DONA 12	
GRUPO	11260	SECCION DEL CIVIL JOSE GONZALEZ PERERA			
				ESTRUCTURA	
				14	



NOTA: PARA LAS PARTIDAS MARCADAS EN EL DISEÑO VERIFICAR EN EL PLAN DE DISEÑO

ELEVACION VIGA V-2 EN TECHO ESCALA: 1:30

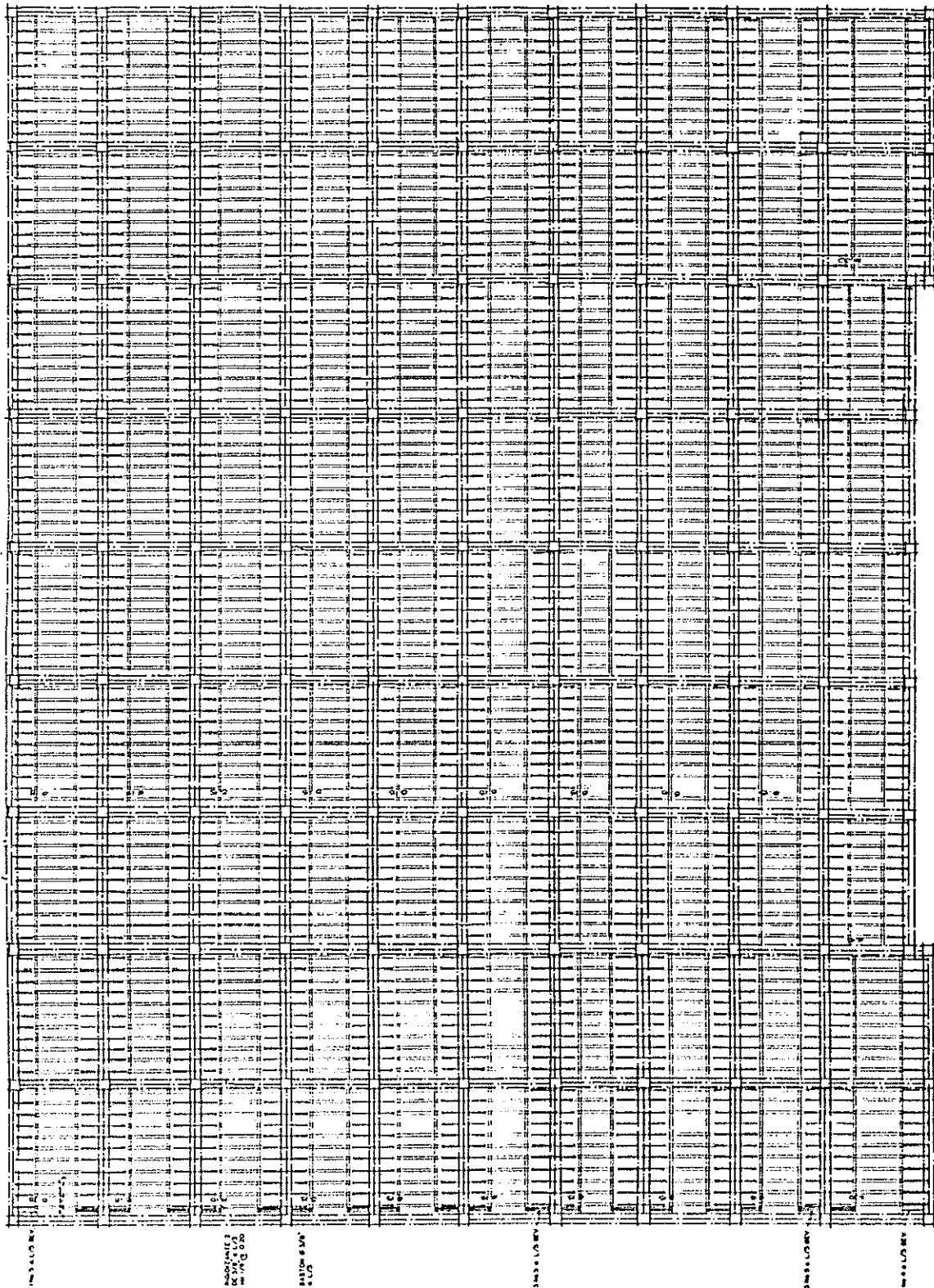
SECCION X 48x130 ESCALA: 1:30

SECCION Y 48x130 ESCALA: 1:30

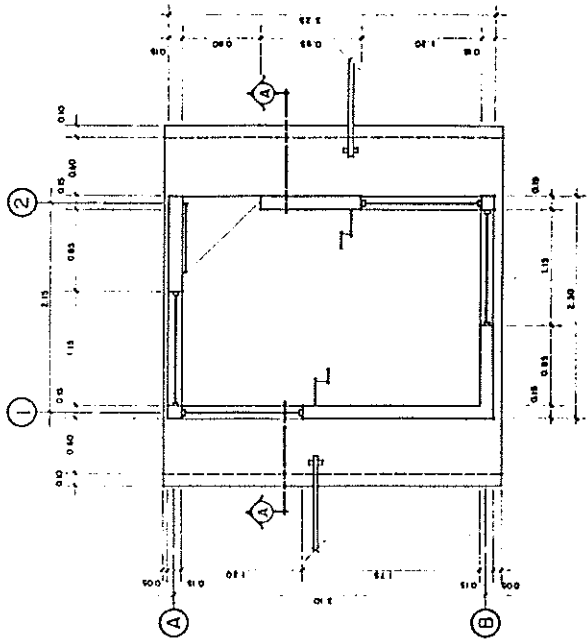
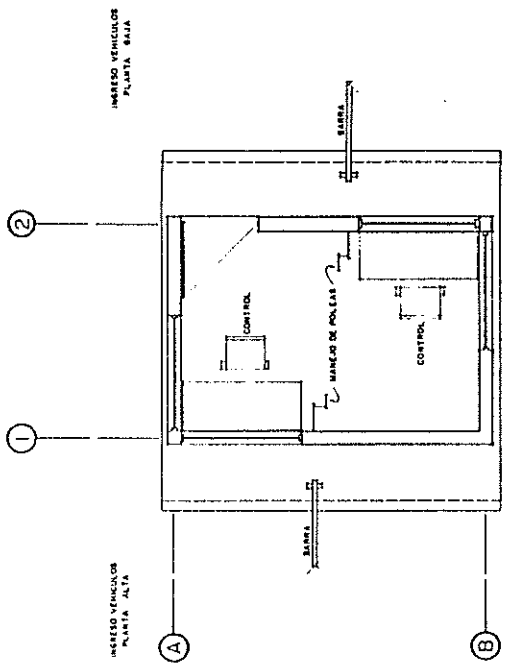
SECCION Z 48x130 ESCALA: 1:30

EL ELEVACION VIGA V-1 ENTERRADO ESCALA: 1:50

SECCION DE MAMPA ESCALA: 1:20

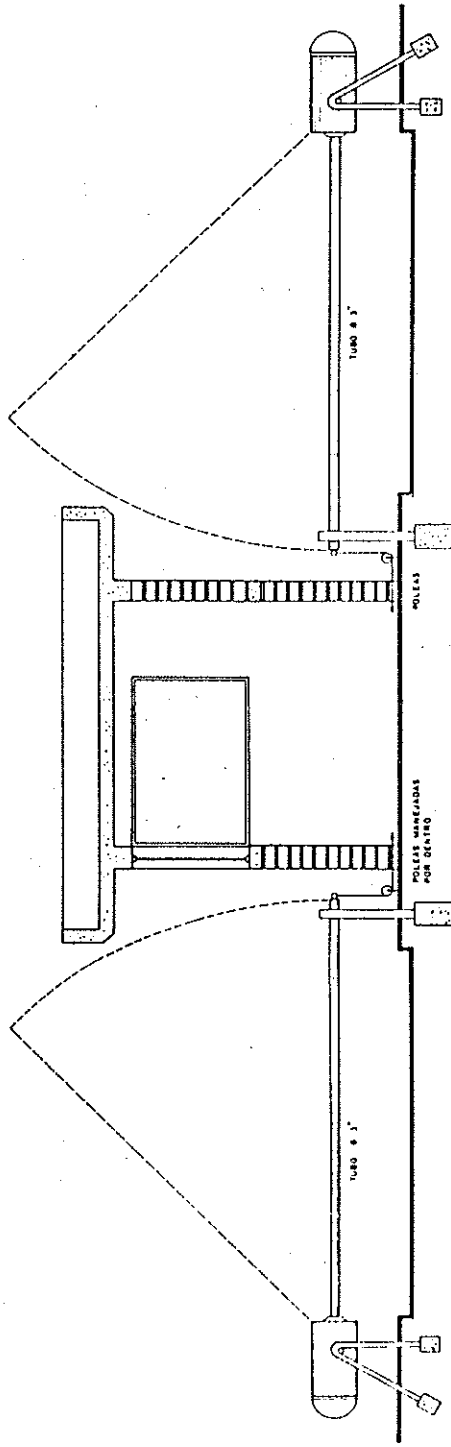


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA	
AUTOR: EUGENIO VELASQUEZ C. TITULO: DISEÑO ALTERNATIVO DE PARQUEO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA.	INSTITUCION: CIUDAD UNIVERSITARIA ZONA 13
DISEÑADOR: EUGENIO VELASQUEZ C. ASesor: ING. CIVIL JOSE GONZALEZ PERA	ESCUELA: ARMADO DE TECHO
ESCALA: 1:100 FECHA: JUNIO / 1988.	PÁGINA: 13 / 14



PLANTA AMUEBLADA ESCALA: 1:25

PLANTA ACOTADA ESCALA: 1:25



SECCION A-A ESCALA: 1:20

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE INGENIERIA	
TITULO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA EL TRAFICO VEHICULAR EN LA PLANTA ALTA DE LA CIUDAD DE GUATEMALA AUTOR: ELIUDO VELARQUEZ C. ASesor: ING. CIVIL JOSÉ GONZÁLEZ MORA	INSTITUCIÓN: FACULTAD DE INGENIERIA CIUDAD UNIVERSITARIA ZONA 12 ASesor: ING. CIVIL JOSÉ GONZÁLEZ MORA FECHA: 14 / 14 CASETA DE CONTROL

CONCLUSIONES

1. Basado en los estudios estadísticos, encuestas y muestreos llevados a cabo en las diferentes jornadas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos se pudo determinar que, en la actualidad, existen grandes inconvenientes en el estacionamiento de vehículos que ocasiona atraso en horarios de actividades para alumnos, personal docente y administrativo, lo cual repercute en el desarrollo de dicha facultad.
2. Se han buscado paliativos a los problemas del estacionamiento de vehículos, tales como la implementación de parqueos en, área de aceras que circulan la Facultad de Ingeniería, las cuales han solucionado, temporalmente, dicha problema; pero, a la vez, han sido causa de mayor conflicto con la población estudiantil peatonal, al haber cambiado el diseño del gavarito utilizado, el cual, en la actualidad, drena hacia el centro de la calle, obligando al peatón a desplazarse, practicamente, sobre un canal, al atravesar la misma.
3. Basados en normas de carácter internacional se determinó que la construcción de un área de estacionamiento de vehículos para la Facultad de Ingeniería, debería ser realizada en dos niveles para el correcto y racional uso del espacio físico tomando como parámetro el crecimiento de carácter exponencial de la población estudiantil y, por ende, vehicular. Así con la construcción del mismo con sistema de marcos dúctiles de concreto, material éste con la característica particular de la incombustibilidad.

4. La utilización de material prefabricado para la construcción de la losa de entrepiso presenta una disminución en la carga muerta, así como una mayor rapidez en los trabajos de construcción de la misma.

5. La utilización de 2 rampas independientes para ingreso y egreso de vehículos, tendrá como resultado un mayor flujo vehicular en el área de estacionamiento, con el siguiente ahorro de combustible y comodidad para el usuario.

RECOMENDACIONES

1. De acuerdo con los estudios y verificación en el uso de áreas de parqueo, se recomienda eliminar áreas de uso inadecuado como los parqueos habilitados en áreas de acera las cuales circulan a la Facultad de Ingeniería y, así, facilitar el tránsito peatonal.
2. Se recomienda la construcción de un sistema privado de vigilancia de vehículos, el cual prestará un servicio de seguridad constante y profesional para brindar una sensación de tranquilidad total al usuario del parqueo de la Facultad de Ingeniería.
3. Se contacte por medio de las altas autoridades de la Facultad de Ingeniería así como de la Universidad de San Carlos con entidades de carácter financiero internacional (BCIE y FMI) para la ejecución de este proyecto, por tener las características de ser autofinanciable y de servicio eficiente en el campus universitario.
4. Si bien es cierto que la construcción de edificios para estacionamientos tienen costos elevados, la recomendación se sustenta en el autofinanciamiento, seguridad, rapidez y comodidad al usuario.
5. Las áreas deportivas existentes dentro del proyecto se recomienda trasladarlas a un complejo exclusivo para todas las disciplinas afines dentro del campus universitario

ALUMNOS INSCRITOS EN LA FACULTAD DE INGENIERIA
(Periodo 1973 - 1995)

TOTAL ALUMNOS INSCRITOS

AÑO	TOTAL FACULTAD	Ingenieria CIVIL	Ingenieria INDUSTRIAL	Ingenieria QUIMICA	Ingenieria ELECTRICA	Ingenieria MECANICA	Ingenieria CIENCIAS Y SISTEMAS	Ingenieria MECANICA INDUSTRIAL	Ingenieria MECANICA ELECTRICA	Licenciatura MATEMATICA APLICADA	Licenciatura FISICA APLICADA	Ingenieria ELECTRONICA
1973	2,467	801	428	543	258	107	6	180	144	0	0	0
1974	2,640	865	443	561	268	122	24	175	182	0	0	0
1975	2,907	1,094	393	523	290	103	57	226	221	0	0	0
1976	3,105	1,120	437	521	325	122	77	249	254	0	0	0
1977	3,366	1,169	453	569	394	129	101	259	292	0	0	0
1978	3,570	1,413	373	549	532	142	0	280	281	0	0	0
1979	3,956	1,571	431	585	568	151	0	319	331	0	0	0
1980	4,393	1,741	488	685	631	153	0	351	344	0	0	0
1981	4,242	1,642	397	578	755	201	9	362	275	10	13	0
1982	4,486	1,697	441	632	783	210	14	381	311	8	9	0
1983	5,468	1,884	573	780	946	274	118	505	371	10	7	0
1984	5,762	1,691	561	693	1,116	340	483	527	331	12	8	0
1985	6,033	1,569	720	681	1,156	387	647	539	317	14	3	0
1986	6,397	1,548	765	711	1,214	389	834	574	336	17	9	0
1987	6,701	1,564	944	715	1,301	436	871	560	278	16	16	0
1988	7,277	1,566	1,051	750	1,374	471	1,088	617	310	21	29	0
1989	7,990	1,647	1,258	789	1,452	506	1,236	692	315	23	39	33
1990	8,180	1,595	1,348	793	1,203	528	1,304	713	294	24	41	337
1991	8,910	1,573	1,867	849	1,006	623	1,412	710	233	31	44	562
1992	9,470	1,518	2,202	868	883	656	1,600	723	237	27	52	704
1993	10,200	1,596	2,456	859	869	665	1,830	789	226	22	54	785
1994	11,210	1,659	2,983	946	859	711	2,027	859	252	23	42	849
(*) 1995	11,008	1,585	2,774	866	866	656	2,189	922	253	21	27	849

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

BIBLIOGRAFIA

1. Código UBC- 88
2. Código ACI 318-83
3. Head N, Charles; Benson, John; Utku Senol Analisis elemental de estructuras, Editorial Harla, Año 1988
4. Orozco Godinez, Gustavo. Estudio de demanda de carga para la Ciudad Universitaria (Tesis Ingeniería) Guatemala 1,980
5. Neufert, Ernest. Arte de Proyectar y Diseñar en Arquitectura España Editorial Gustavo Gili S.A.
6. Publicaciones " Colegio de Ingenieros de Guatemala"
Normas de Diseño Estructural de Edificaciones Emision 15 de Junio 1,994.
7. Zsutty, Theodors, C. Haresh C. Shah. Previsiones para Diseño Sismo resistente Recomendadas para Guatemala. (Ingeniero Adrian Juárez López Trad.) Facultad de Ingeniería Usac.

CUADRO DESCRIPTIVO DE VOLUMENES DE OBRA.

PROYECTO: CONSTRUCCION PARQUEO DOS NIVELES

UBICACION: FACULTAD DE INGENIERIA USAC

No.	Region o Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
A	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1	Tanometria preliminar y planificacion	R / G	1.00	10.000,00	10.000,00
2	Traza y replanteo.	R / G	1.00	5.000,00	5.000,00
3	Deshierbo, limpieza y desbroque.	M2	1.400,00	4,00	5.600,00
4	Excavacion corte, berma y acrisol	M3	2.520,00	24,00	60.520,00
5	Conformacion de rasante	M2	1.550,00	7,50	11.625,00
6	Conformacion de base	M2	310,00	21,74	6.742,50
	Total Region				100.567,50
B	ESTRUCTURAS DE CIMENTACION				0,00
1	Zanata tipo Z 1 De acuerdo al diseño en planos.	U	32,00	7.000,00	224.000,00
2	Viga correctora de zanatas	ML	1.048,00	109,00	114.232,00
3	Constitucion de pavimento.	M2	1.550,00	135,00	209.250,00
4	Muro de contencion.	M2	223,00	245,00	54.635,00
	Total Region				607.054,00
C	ESTRUCTURAS DE SOPORTE				0,00
1	Columnas.	U	112,00	1.600,00	179.200,00
2	viga tipo V 1	ML	1.248,00	245,00	305.760,00
3	Viga tipo V 3	ML	1.247,00	275,00	342.925,00
4	Rampas	M2	155,00	350,00	53.750,00
5	Losa de entrepiso.	M2	1.500,00	345,00	517.500,00
	Total Region				1.410.780,00
D	RED DE DRENAJES				0,00
1	Taracea de agua pluvial	U	15,00	300,00	4.500,00
2	Tubera PVC diametro 4"	ML	153,00	75,00	11.475,00
3	Resacas	U	28,00	1.200,00	33.600,00
4	Cajas colectoras de 0.60 x 0.60 m.	U	17,00	330,00	5.610,00
5	Tubo A de concreto de 6"	ML	235,00	45,00	10.575,00
6	Tubera de concreto de 10"	ML	170,40	55,00	9.372,00
7	Tubera de concreto de 12"	ML	330,00	35,00	11.550,00
8	Tubera de concreto de 16"	ML	47,00	145,00	6.815,00
9	Tubera PVC diametro 4"	ML	85,00	15,00	1.275,00
10	Pozos de absorcion de agua pluvial.	U	3,00	1.000,00	3.000,00
11	Revisadores	U	2,00	500,00	1.000,00
	Total Region				100.600,00

CUADRO DESCRIPTIVO DE VOLUMENES DE OBRA

PROYECTO: CONSTRUCCION PARQUEO DOS NIVELES

UBICACION: FACULTAD DE INGENIERIA USAC

No	Renglon o concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
0	RED DE DRENAJES				
12	Pavimentacion	U	3 000	1 500,00	4 500 000
	Total renglon				4 500 000
E	RED DE AGUA POTABLE				
1	Red de agua potable.	R / G	1 000	15 000,00	15 000 000
2	Caseta de bombeo + bomba.	R / G	1 000	23 400,00	23 400 000
					0 000
	Total renglon				48 400 000
F	ACABADOS EXTERIORES				0 000
1	Bordados	ML	333,00	74,50	24 808,50
2	Pavimentacion	M2	3 920,00	12,00	47 040,00
3	Gradas de acceso.	R / G	1 000	32 000,00	32 000 000
4	Pavimentacion y pintura	R / G	1 000	60 000,00	60 000 000
	Total renglon				141 782 000
G	ELECTRICIDAD + ILUMINACION				0 000
1	Red General de Iluminacion	R / G	1 000	13 000,00	13 000 000
	Total renglon				130 000 000

TOTAL GLOBAL

3.887.402.50