

Anexo A

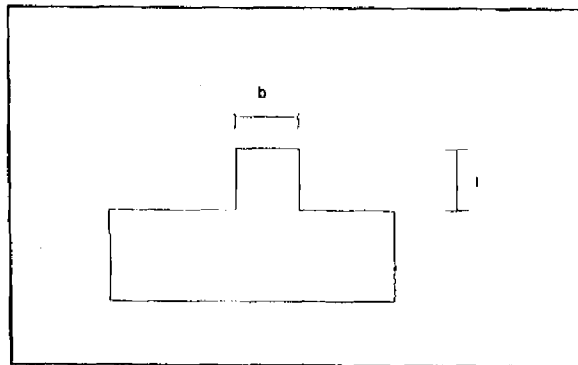
**Descripción de las características a considerar
en el cálculo de S_p**

ANEXO A

DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS A CONSIDERAR EN EL CALCULO DE S_o (Hirosawa, 1981)

1. Regularidad, a_1 :

a_1 : La planta es simétrica en cada dirección, y el área de salientes es menor o igual al 10% que el área de la planta. Estas salientes son consideradas en el caso que $l/b \geq 0.5$



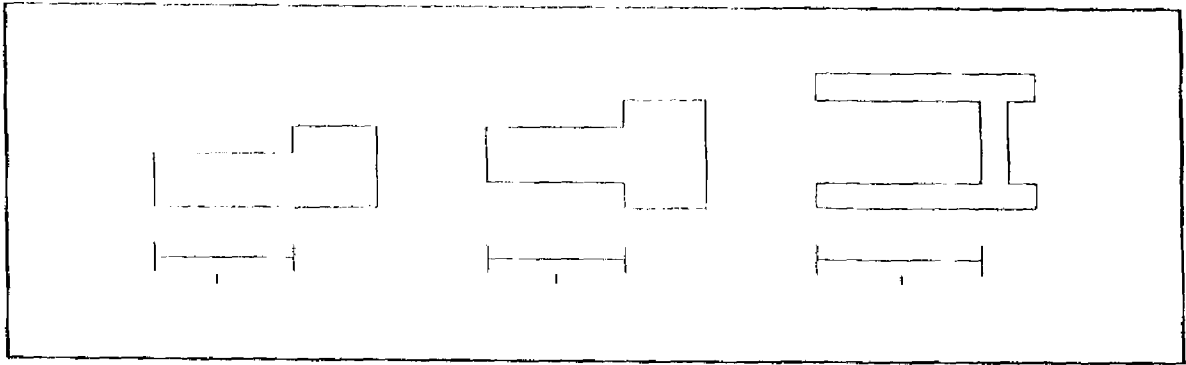
a_2 : La planta no es regular, y el área de salientes es igual o menor que 30% al área de la planta. Dentro de esta categoría se encuentran las planta tipo L, T, U y otras.

a_3 : La planta es más irregular que el caso a_2 , y el área de salientes es mayor que el 30% del área de la planta.

2. Relación Largo-Ancho, B:

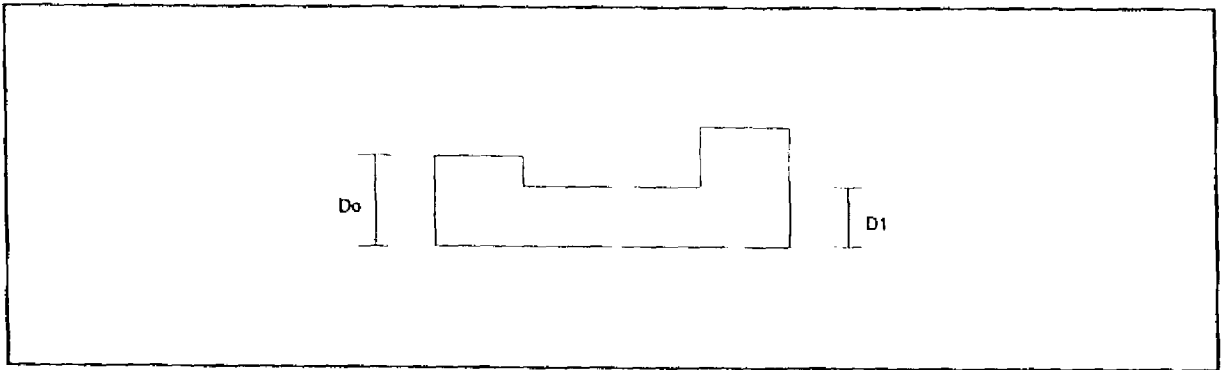
Razón entre la dimensión mayor y menor de la planta.

En las plantas tipo L, T, U u otras se considera el lado mayor como $2 \times l$, para l indicado en la figura.



3. Contracción de planta, c:

$$c = D_1/D_0$$



4. Atrio o Patio interior, R_{ap} :

Razón entre el área del atrio y el área total de la planta, incluida el área del atrio. Sin embargo una caja de escaleras estructurada con muros de hormigón armado no se considera en este análisis.

5. Excentricidad de Atrio o patio interior, f:

- f_1 : Razón entre la distancia, del centro de la planta y el centro del atrio, y la longitud menor de la planta.
- f_2 : Razón entre la distancia, del centro de la planta y el centro del atrio, y la longitud mayor de la planta.

6. Subterráneo, $R_{..}$:

Razón entre el área promedio de la planta de los subterráneos y el área promedio del edificio.

7. Junta de dilatación, s :

Este criterio se aplica a edificios que tienen juntas de dilatación.

Razón entre el espesor de la junta de dilatación y la altura del nivel sobre el suelo donde se encuentra esta.

8. Uniformidad de altura de piso, R_p :

i: Razón entre la altura del piso inmediatamente superior al analizado y la altura de este. Para el caso del piso superior, el piso inmediatamente superior de esta ecuación es reemplazado por el piso inmediatamente inferior.

Anexo B

Categorías de daños para el índice de Meli

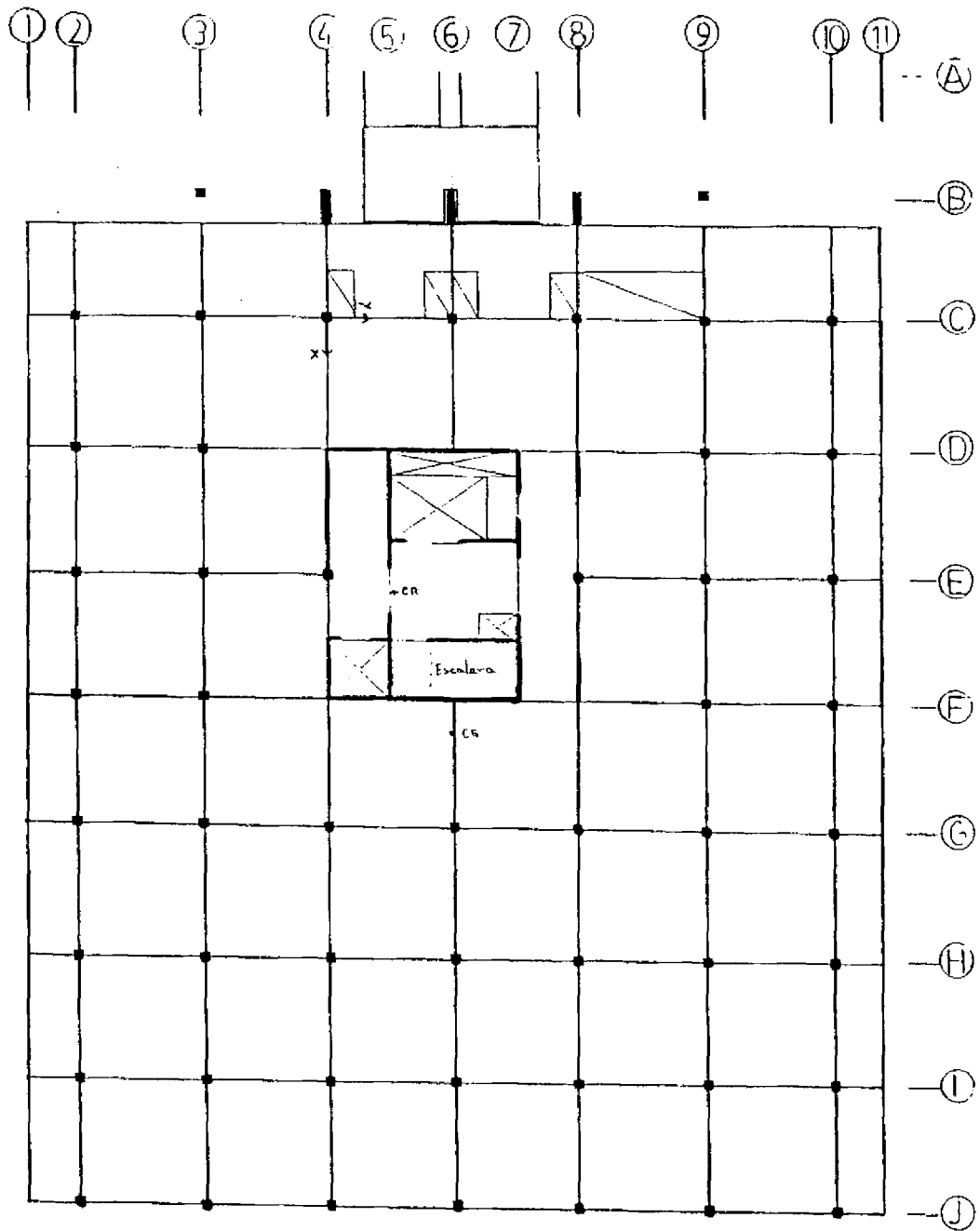
ANEXO B: Categorías de daños

Categoría	Extensión de daño en general	Acción a adoptar
Sin daño	Sin daños.	No se requiere acción.
Daño no estructural pequeño	Grietas finas en estucos, caída de trozos de estuco en zonas limitadas	No se requiere evacuar el edificio. Se requiere sólo reparaciones arquitectónicas.
Daño estructural pequeño	Pequeñas grietas en muros de albañilería, desprendimiento de grandes trozos de estucos en zonas extendidas. Daños en elementos no estructurales como chimeneas, cornisas, etc. La capacidad resistente de la estructura no esta reducida apreciablemente. Fallas generalizadas en los elementos no estructurales.	No se requiere evacuar el edificio. Son necesarias reparaciones arquitectónicas para asegurar su conservación.
Daño estructural moderado	Grietas grandes y profundas en muros de albañilería, extenso agrietamiento en muros, columnas y machones de hormigón armado. Inclinación o caída de chimeneas, estanques y plataformas de escalas. La capacidad resistente de la estructura está parcialmente reducida.	Se debe alzaprimar y evacuar el edificio para reocuparlo después de la restauración y refuerzos. Es necesario ejecutar una restauración estructural y un refuerzo sísmico, anterior al tratamiento arquitectónico.
Daño estructural severo	Se caen trozos de muros, se parten los muros interiores y exteriores, y se producen desplomes entre sus trozos. Corte en elementos que unen partes de edificios. Aproximadamente falla un 40% de los elementos estructurales principales. El edificio toma una condición peligrosa.	Se debe alzaprimar y evacuar el edificio. Este debe ser demolido o exige extensos trabajos de restauración y refuerzo antes de ser ocupado nuevamente.
Colapso	Colapso de una gran parte o el total del edificio.	Despejar el sitio y reconstruir.

Anexo C

Plantas y elevaciones estructurales

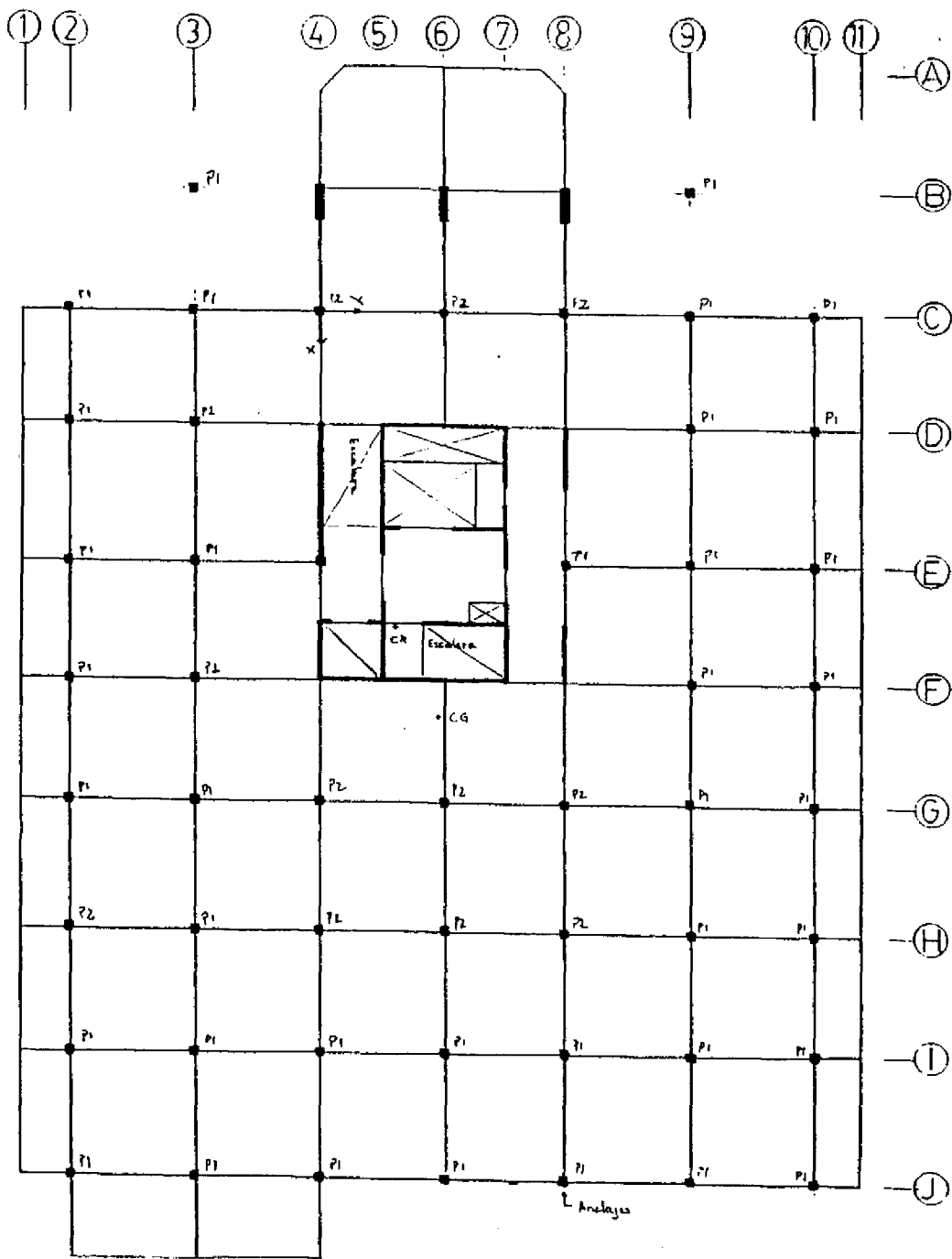
En este anexo se muestran esquemas de la plantas y elevaciones estructurales de los cuerpos en estudio, teniendo por objeto mostrar la distribución de los elementos resistentes considerados en el estudio, a su vez se indican los ejes de coordenadas, la ubicación de las columnas cortas en ambas direcciones (CC_x , CC_y), el centro de rigidez (C.R.) y centro de gravedad (C.G) considerando que todos los muros se deforman sólo a flexión.



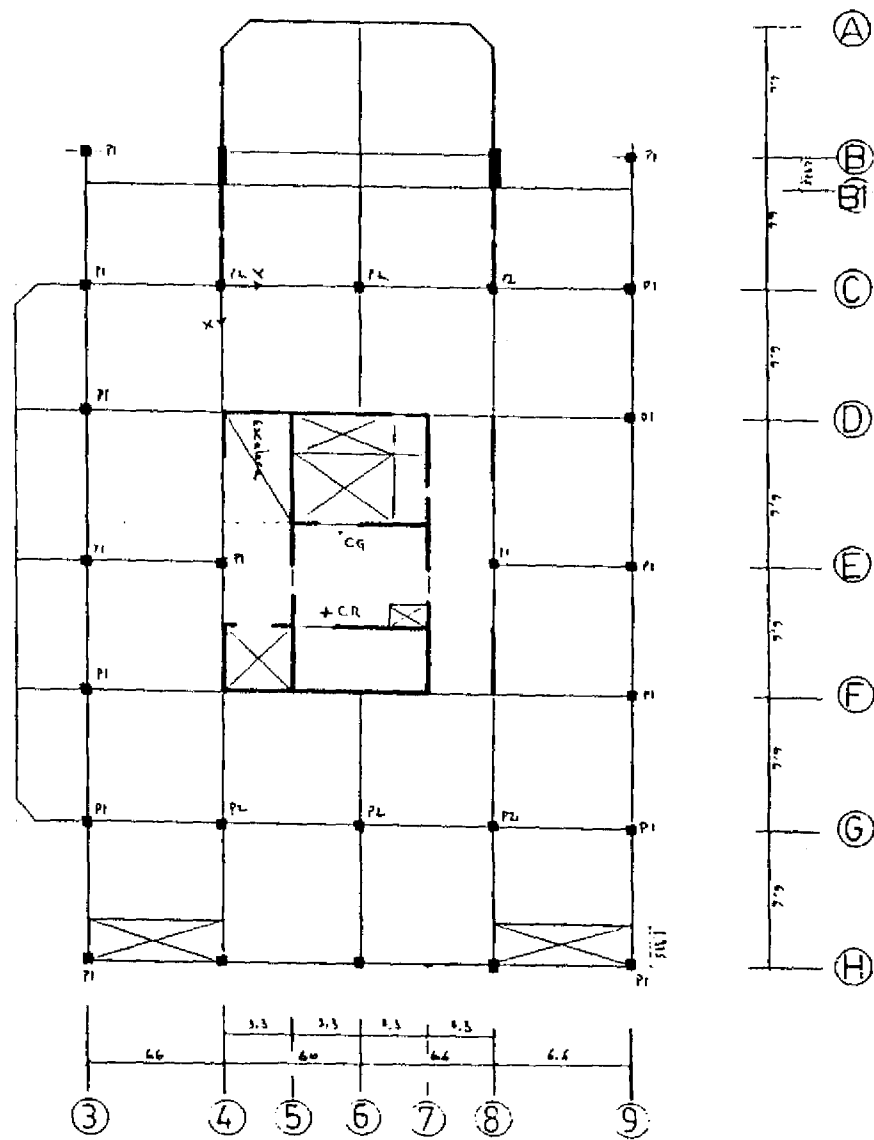
Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica

Piso 1°

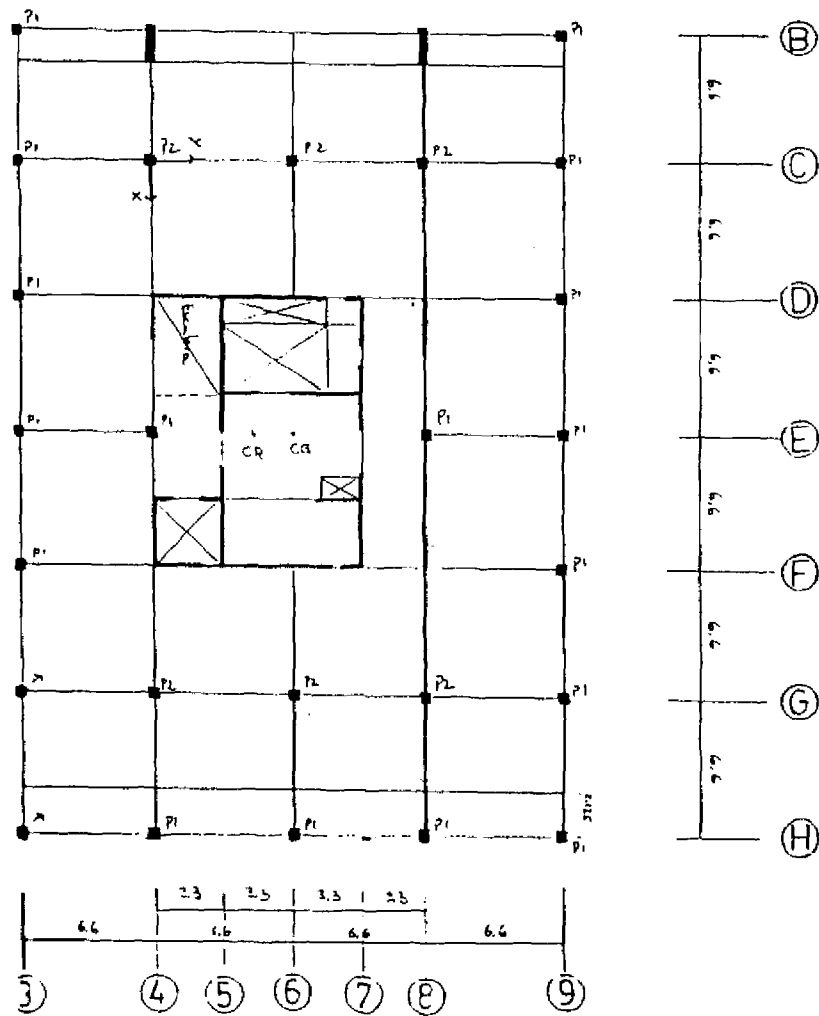
Figura C.1



Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica
 Piso 2°
 Figura C.2



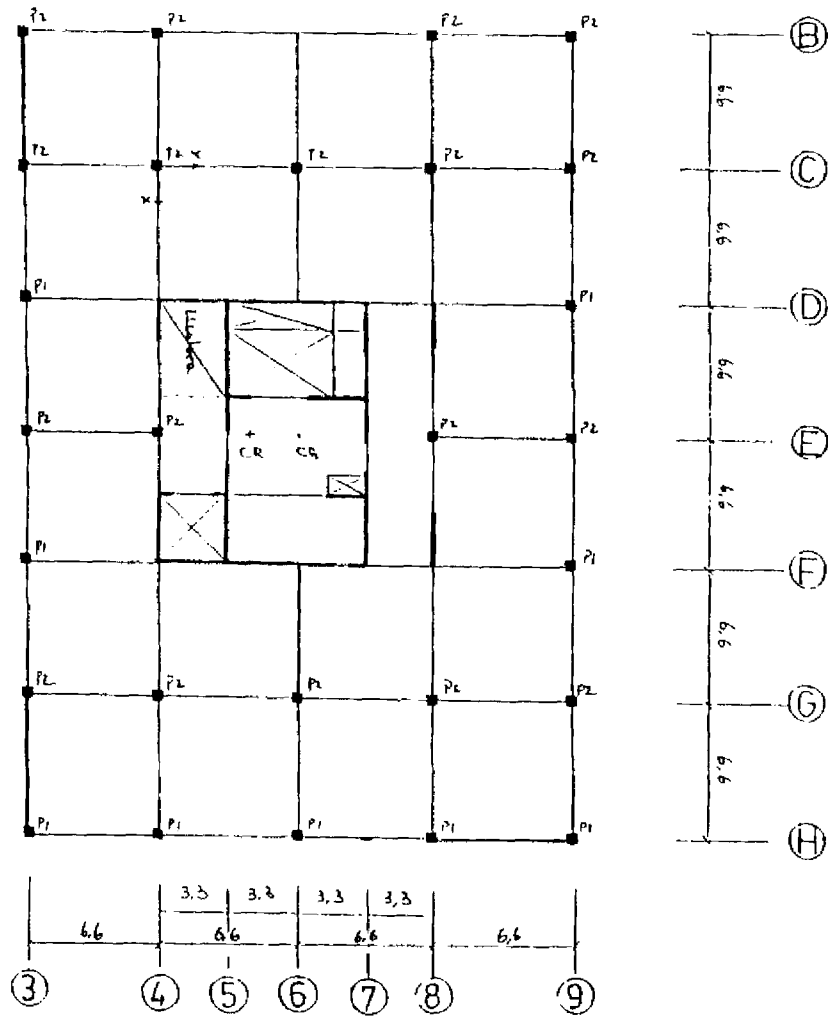
Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica
 Piso 3°
 Figura C.3



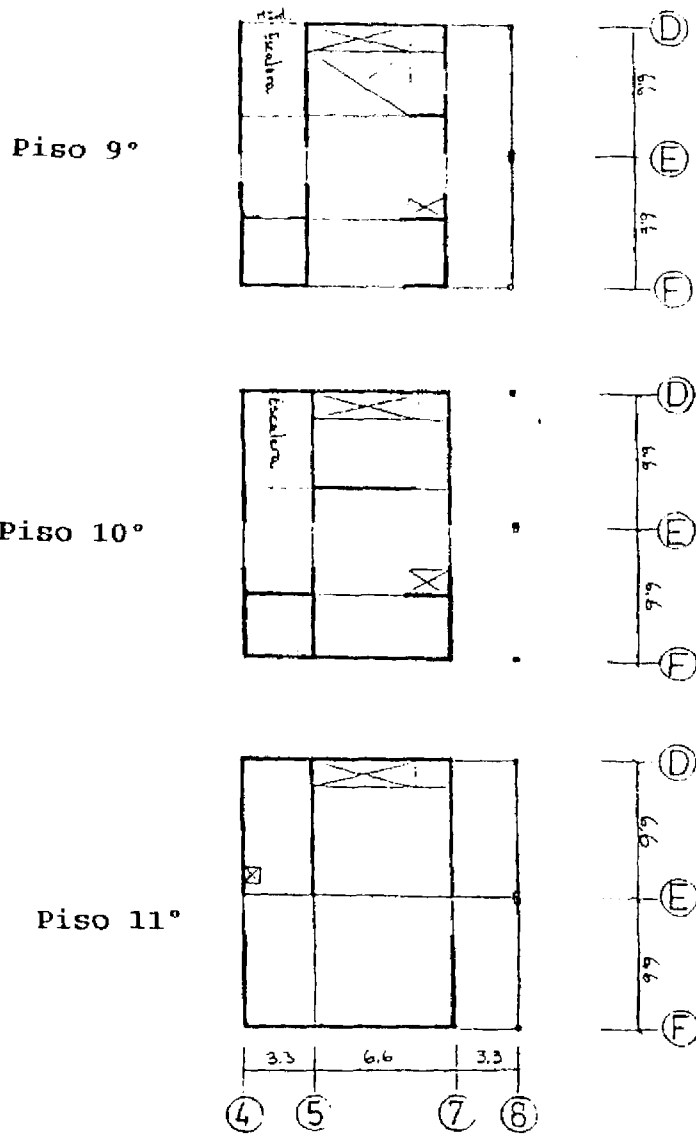
Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica.

Piso 4°

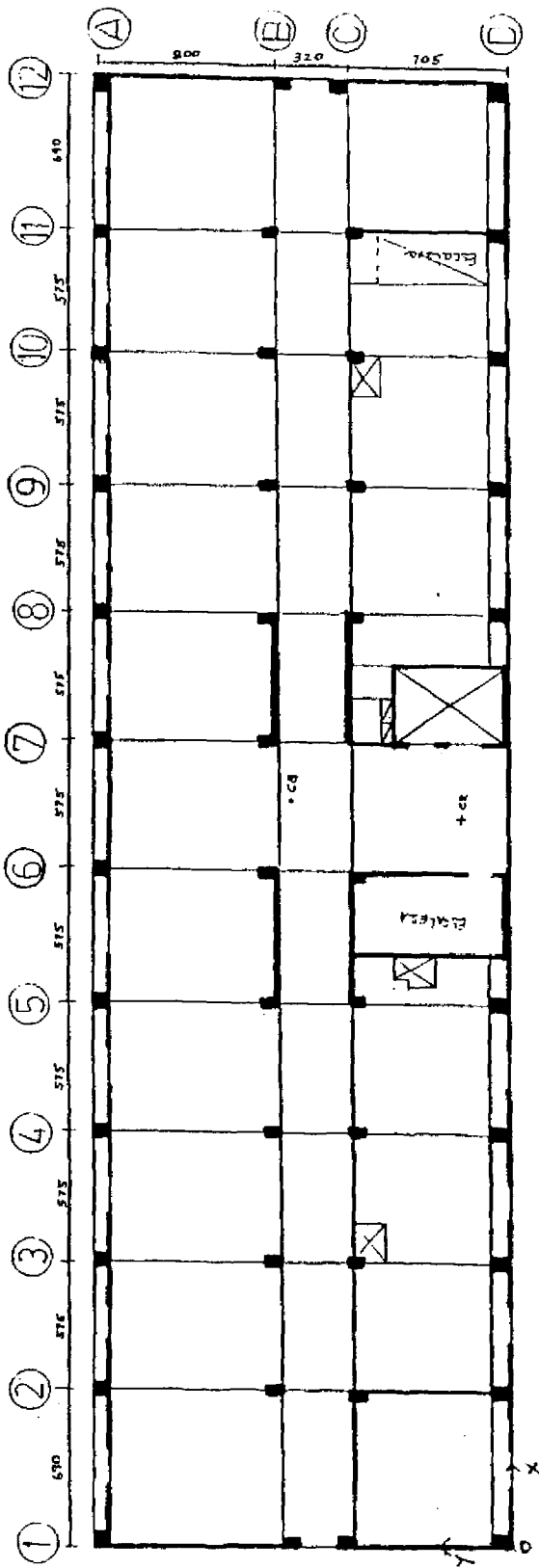
Figura C.4



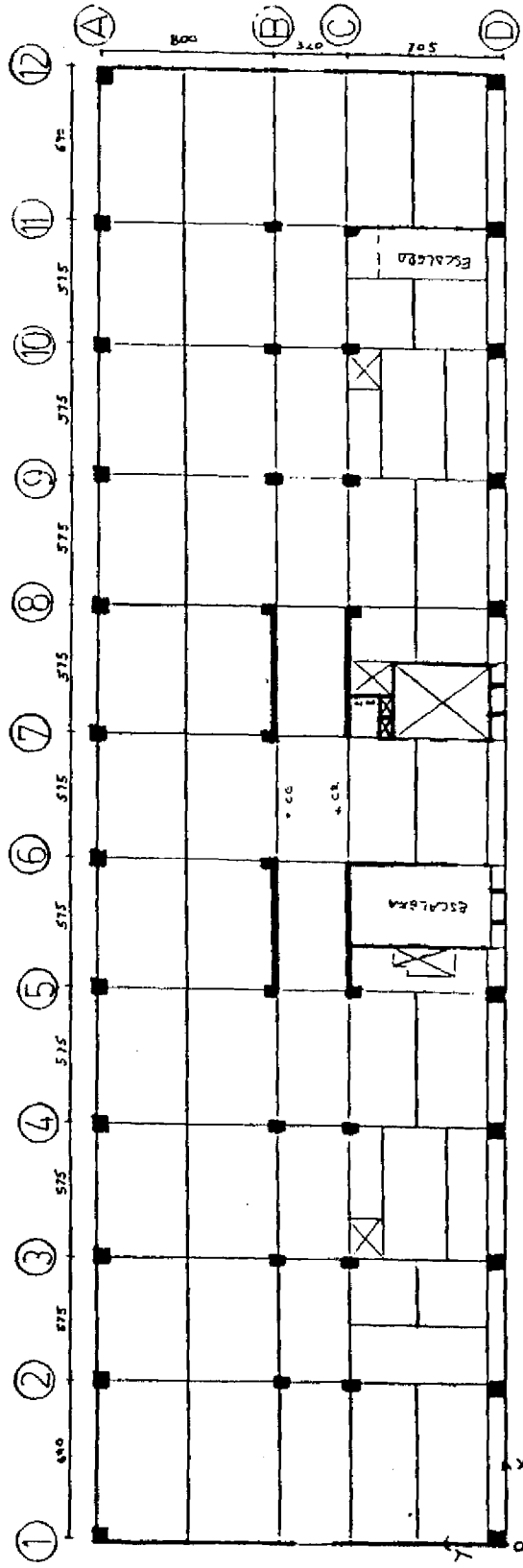
Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica
 Piso 5°, 6°, 7° y 8°
 Figura C.5



Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica
 Figura C.6



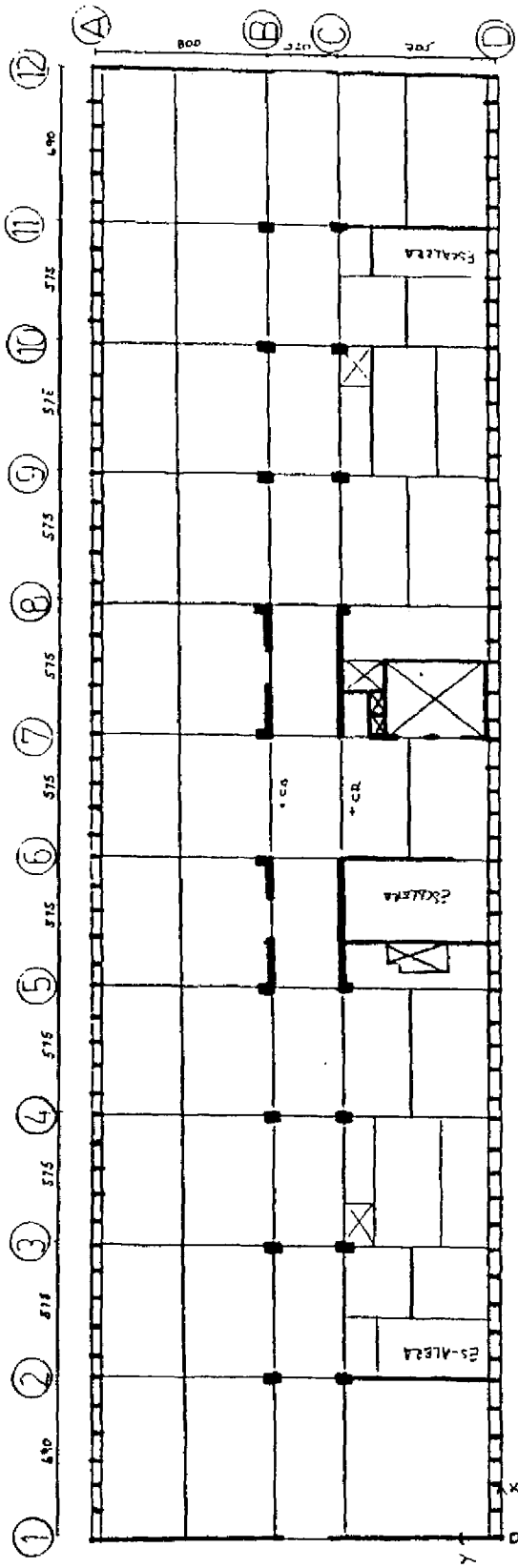
Hospital Carlos Van Buren - Torre Quirúrgica
 Piso 1°
 Figura C.7



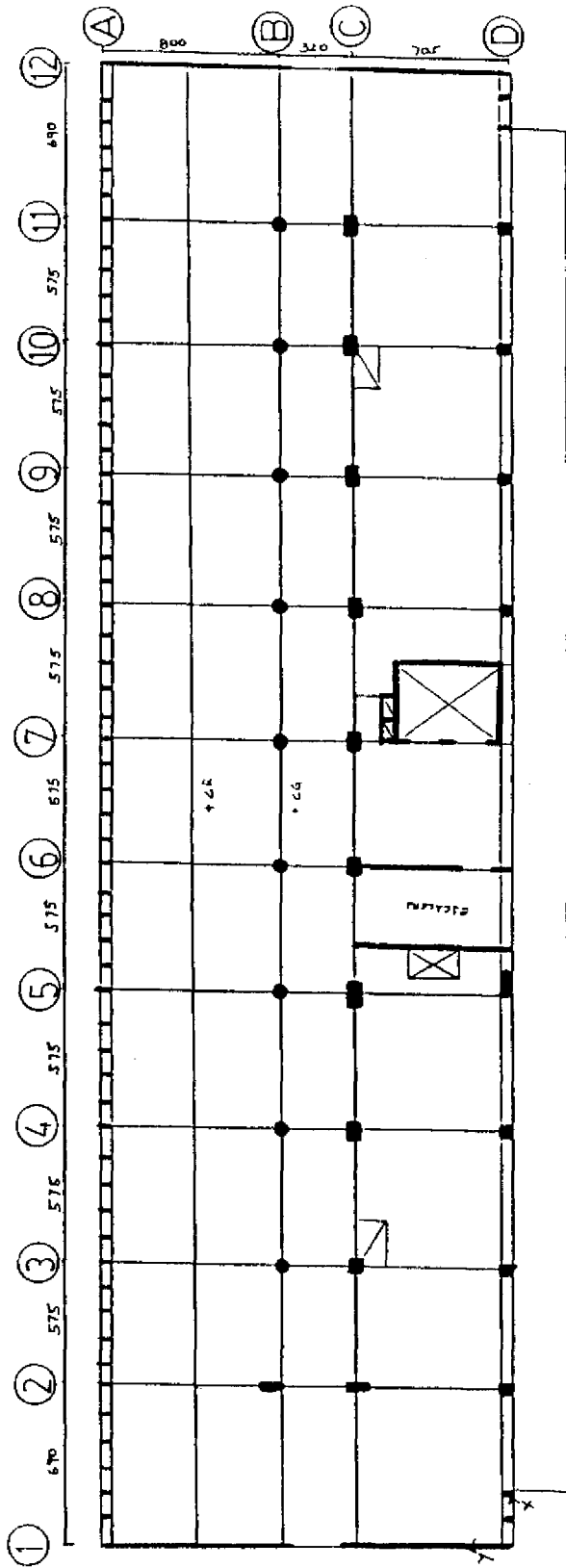
Hospital Carlos Van Buren - Torre Quirúrgica

Piso 2°

Figura C.8



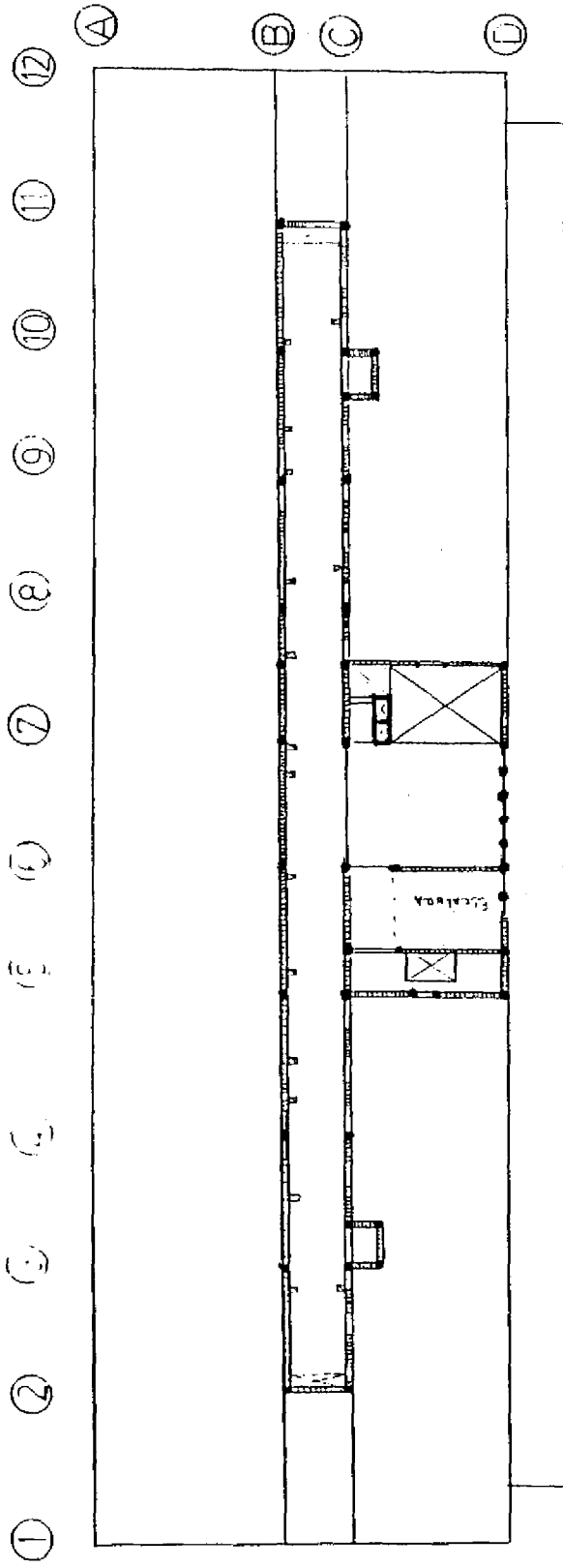
Hospital Carlos Van Buren - Torre Quirúrgica
 Piso 3°, 4°, 5° y 6°
 Figura C.9



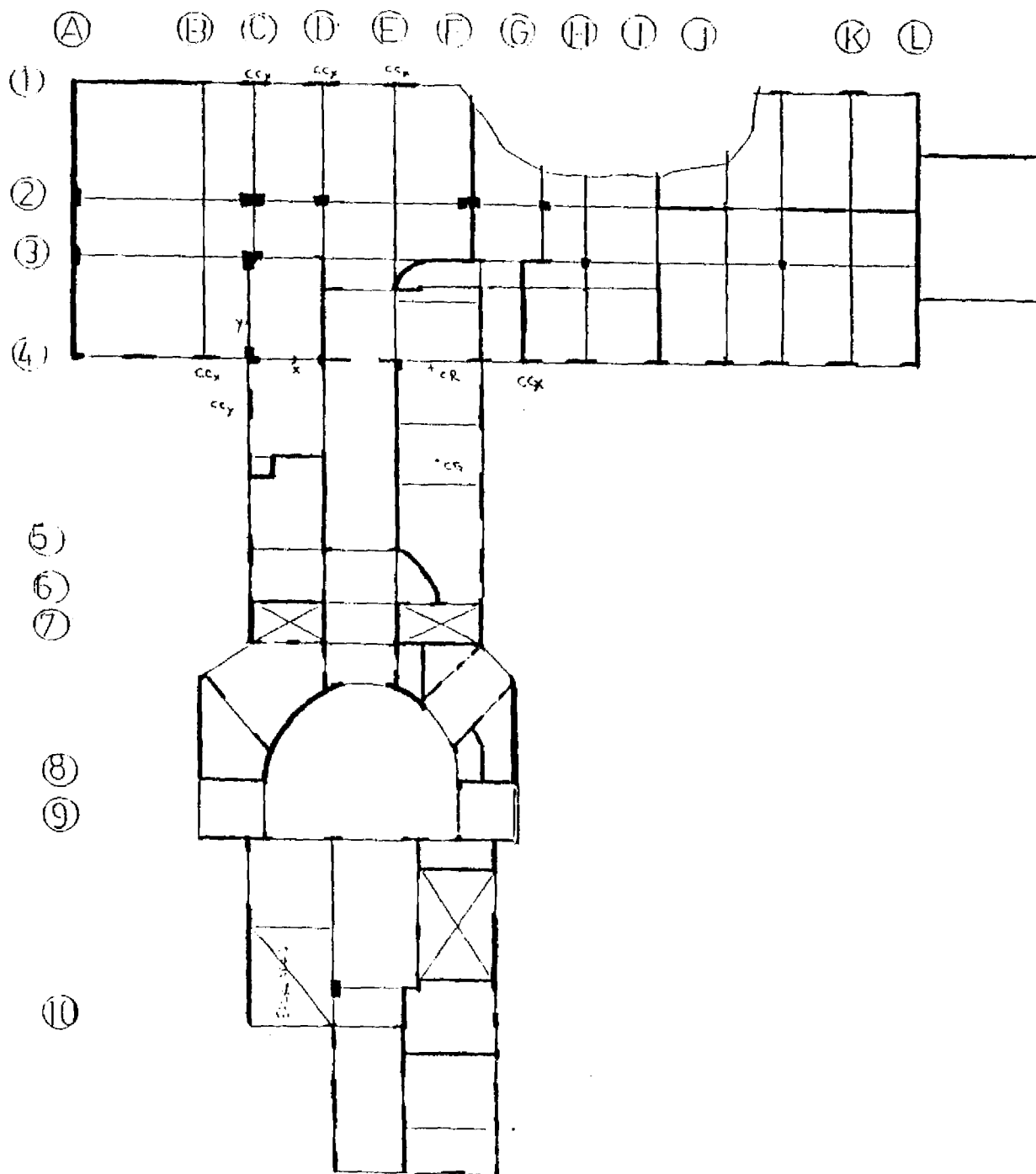
Hospital Carlos Van Buren - Torre Quirúrgica

Piso 7°

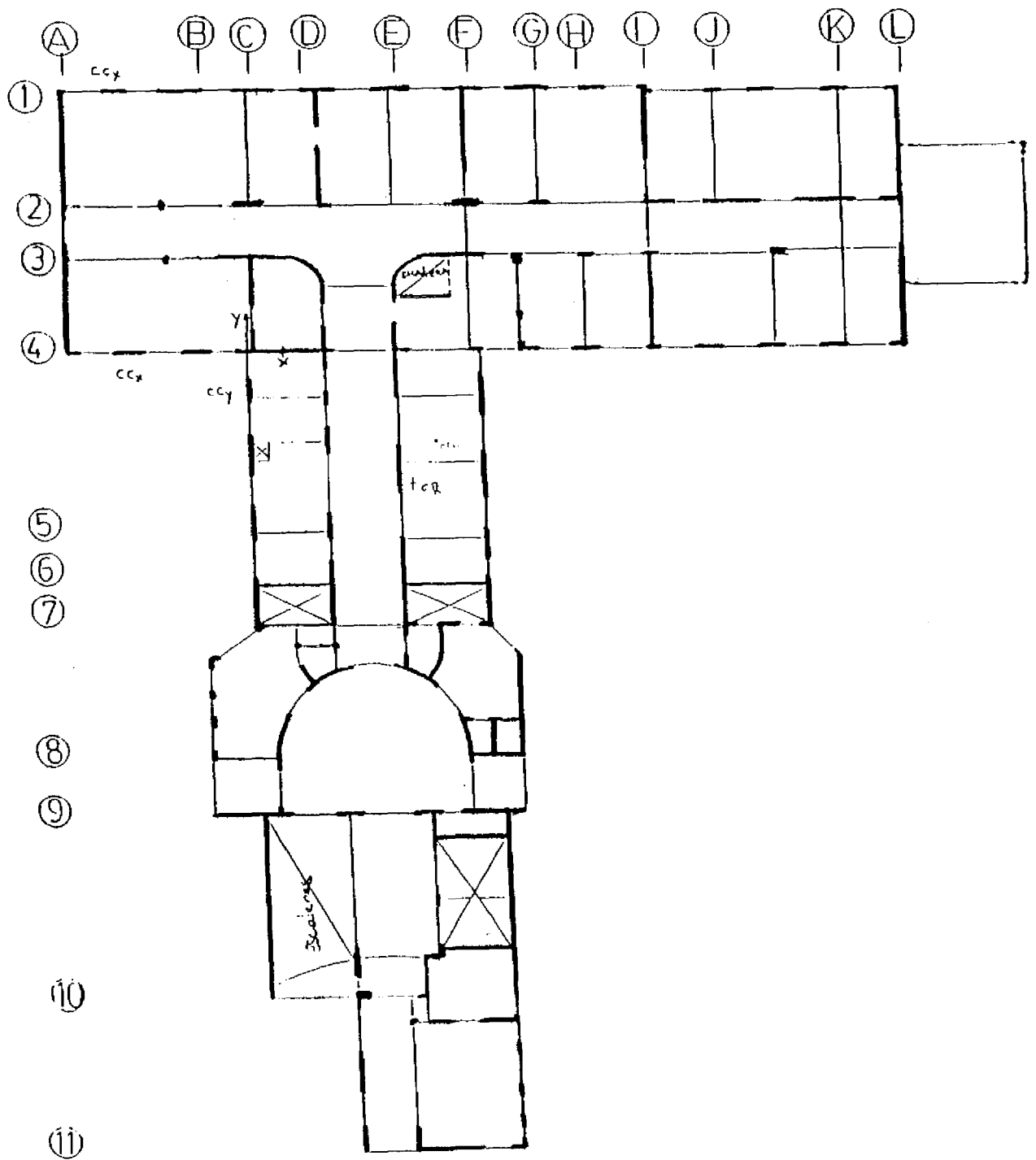
Figura C.10



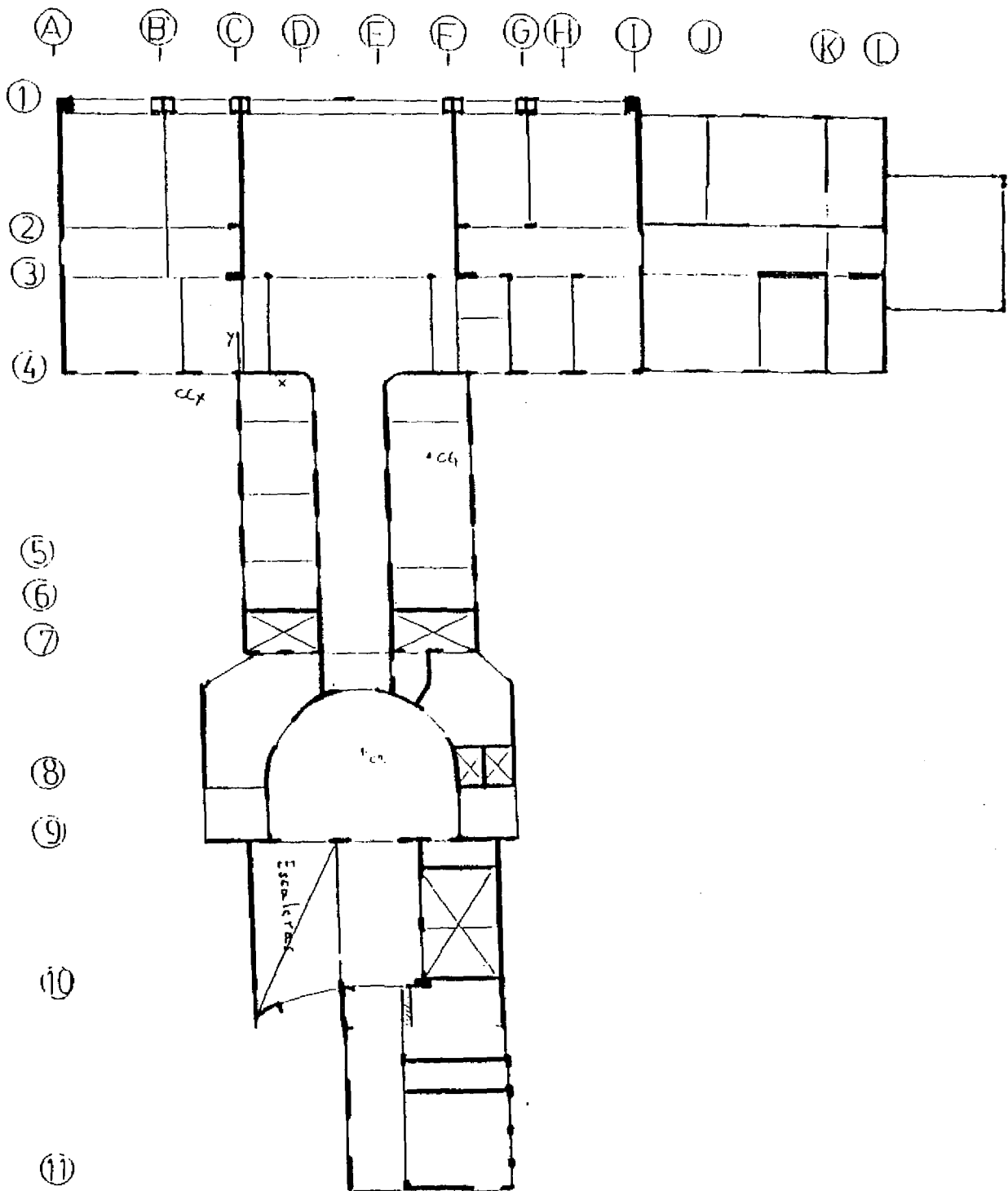
Hospital Carlos Van Buren - Torre Quirúrgica
 Piso 8°
 Figura C.11



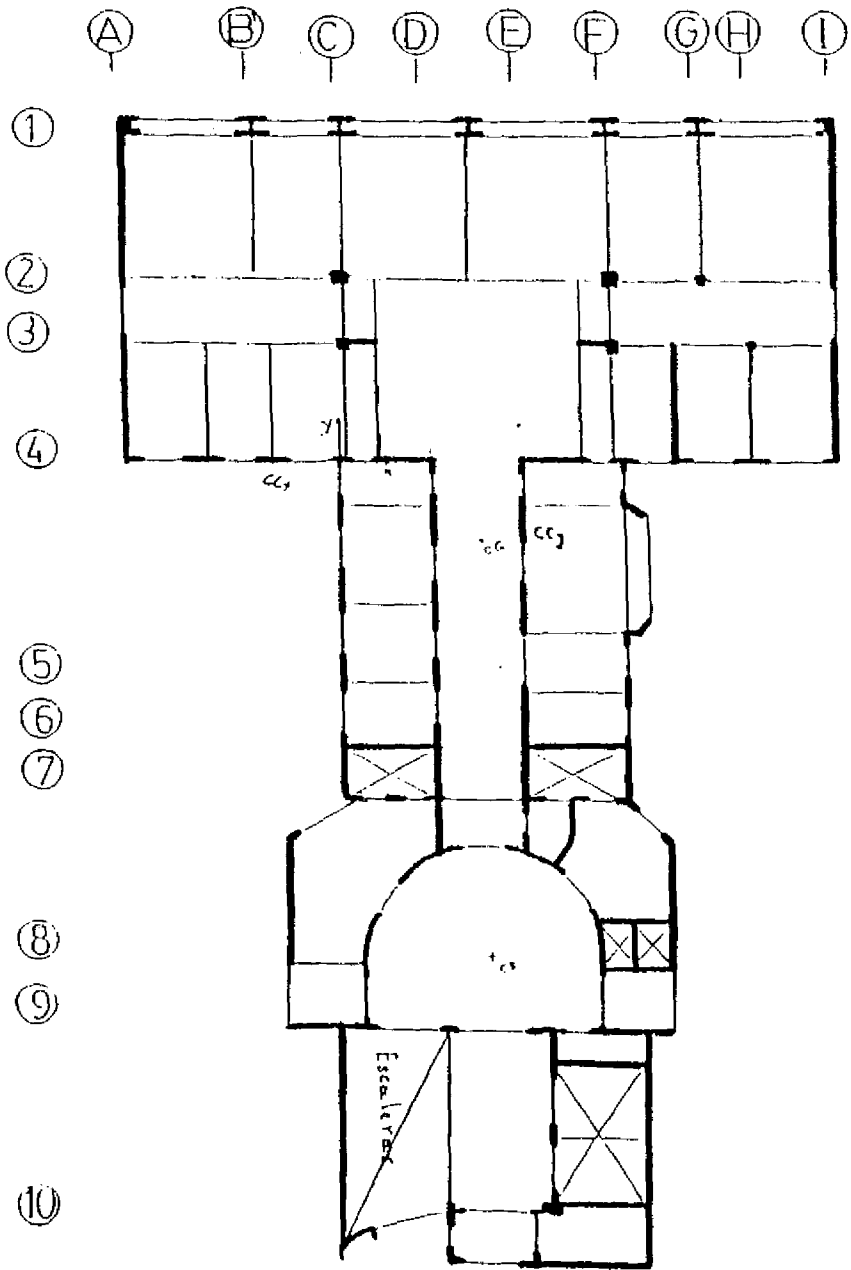
Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo A
 Piso 1°
 Figura C.12



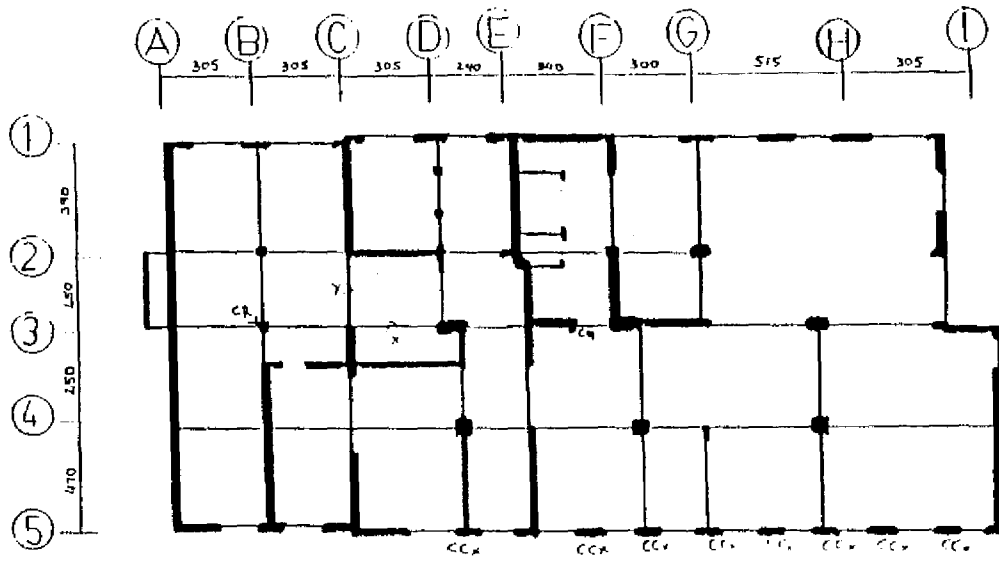
Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo A
 Piso 2°
 Figura C.13



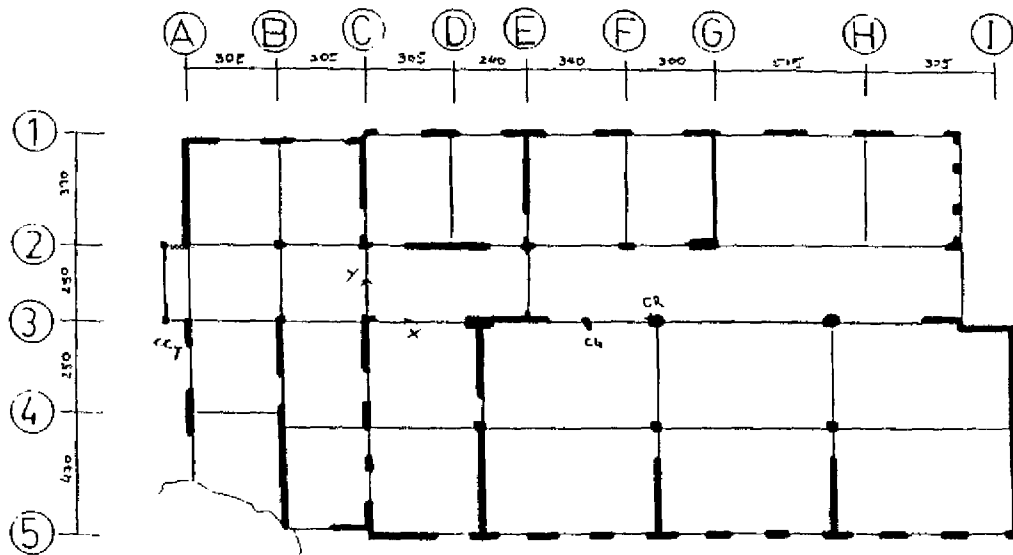
Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo A
 Piso 3°
 Figura C.14



Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo A
 Piso 4°
 Figura C.15

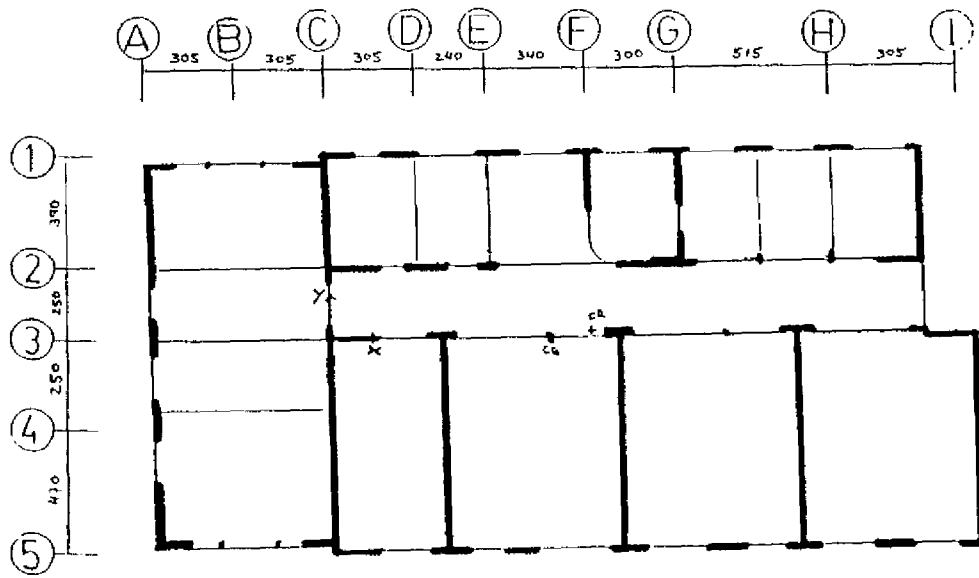


Piso 1°

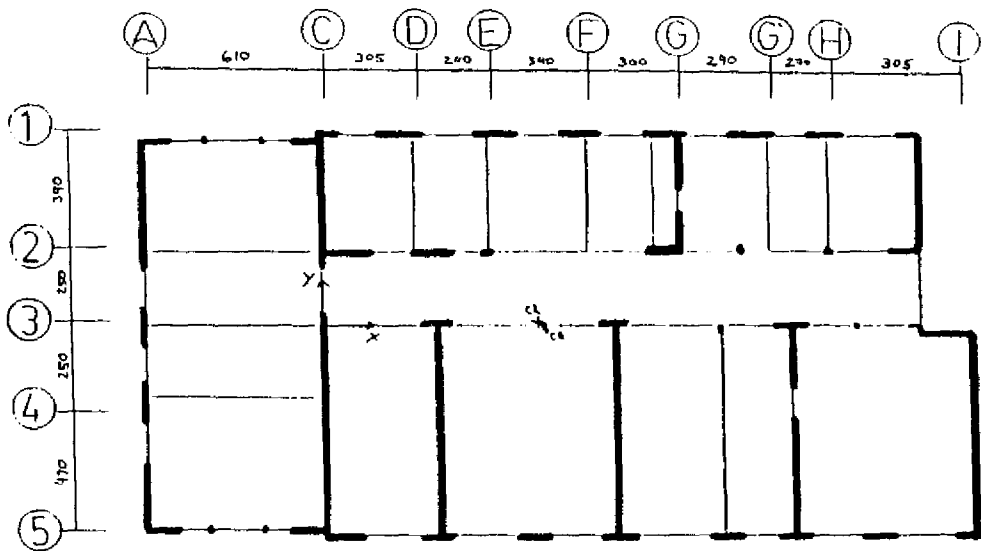


Piso 2°

Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo B
Figura C.10

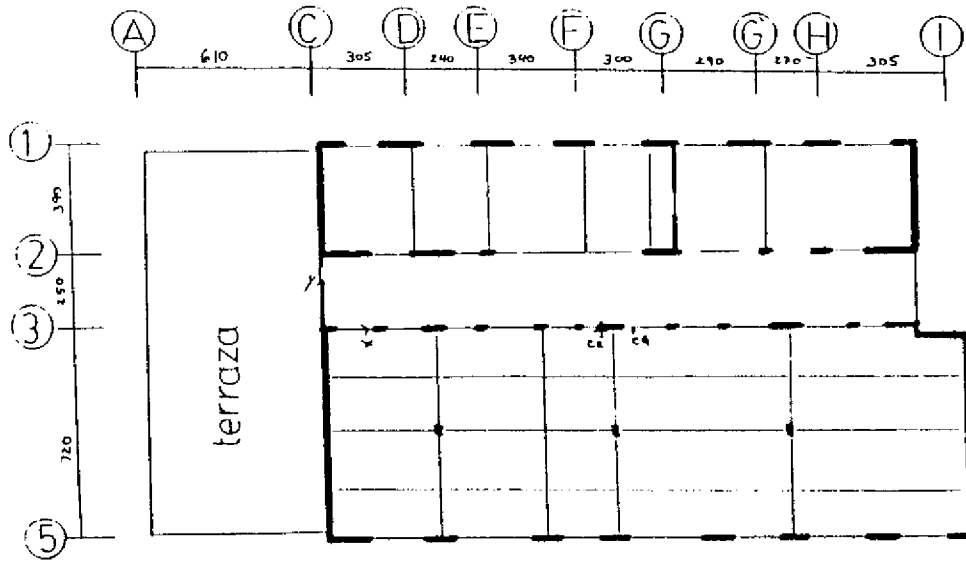


Piso 3° y 4°

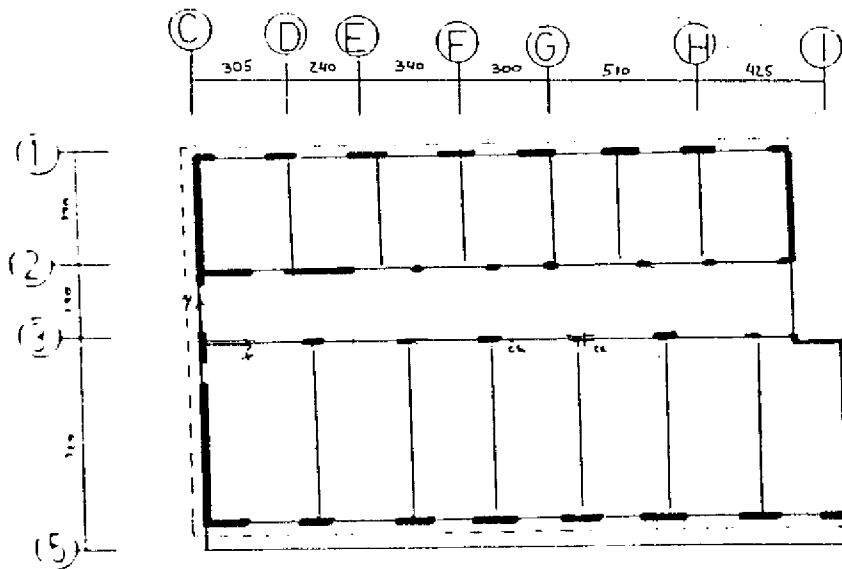


Piso 5°

Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo B
Figura C.19

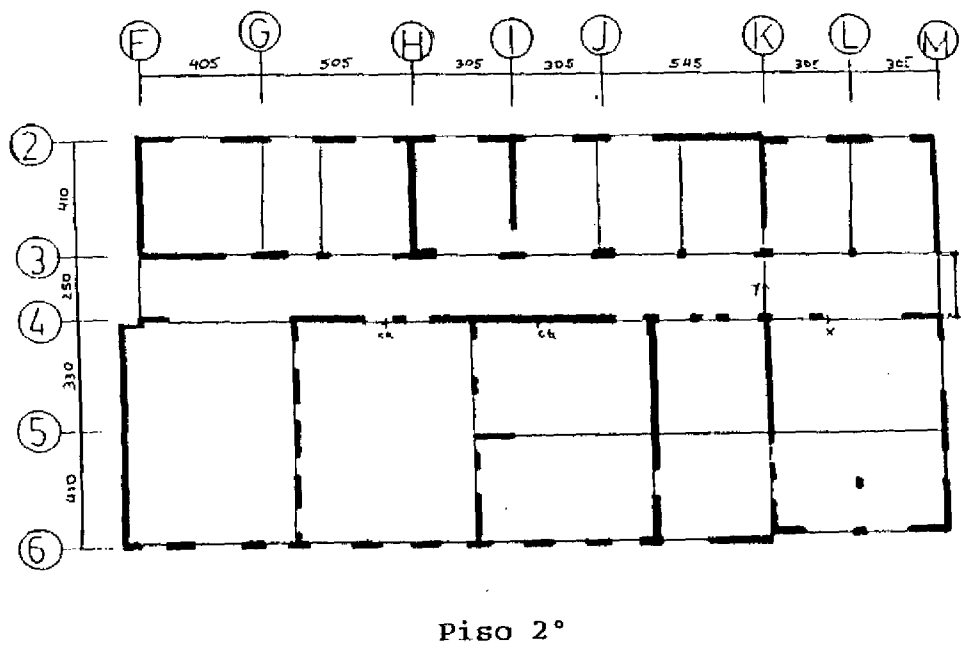
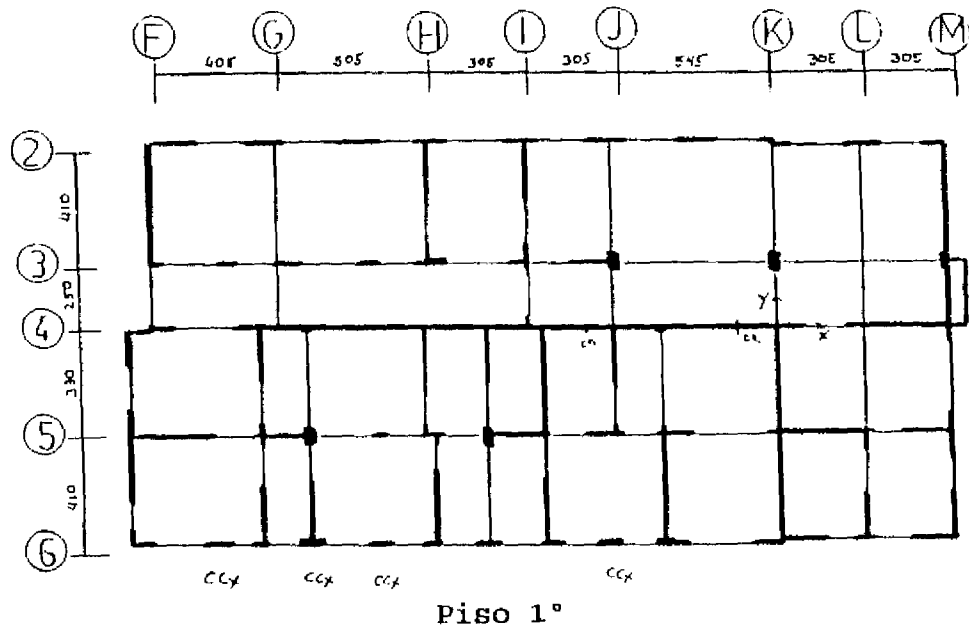


Piso 6°

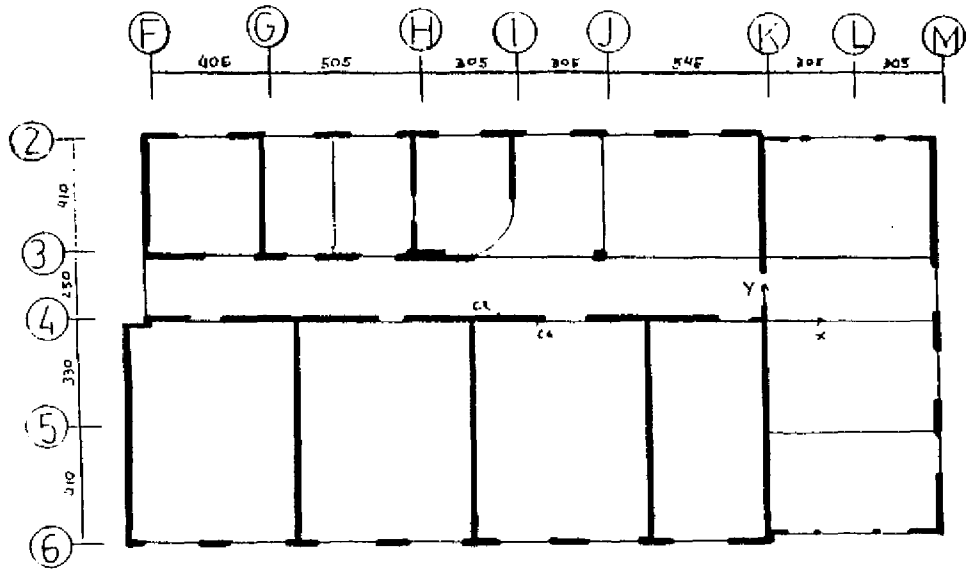


Piso 7°

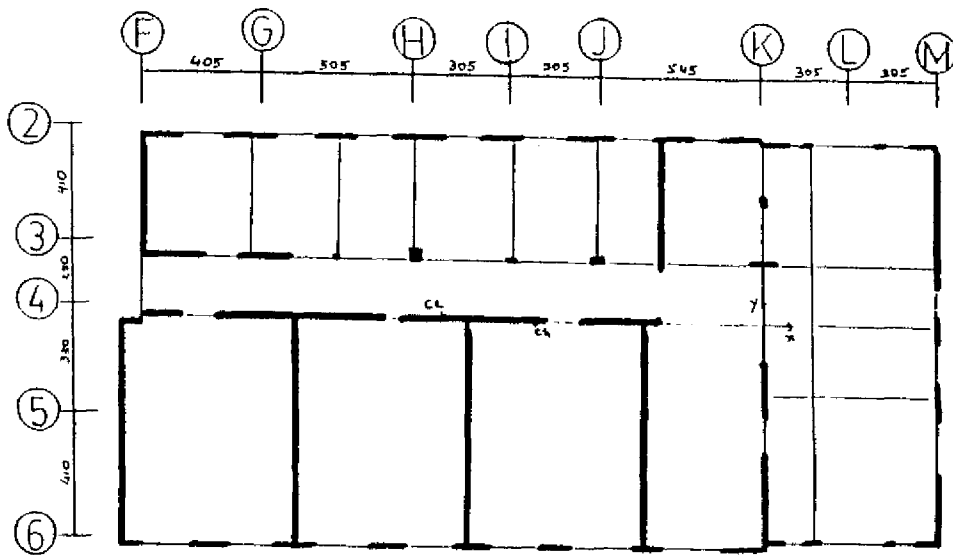
Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo B
Figura C.20



Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo C
Figura C.21

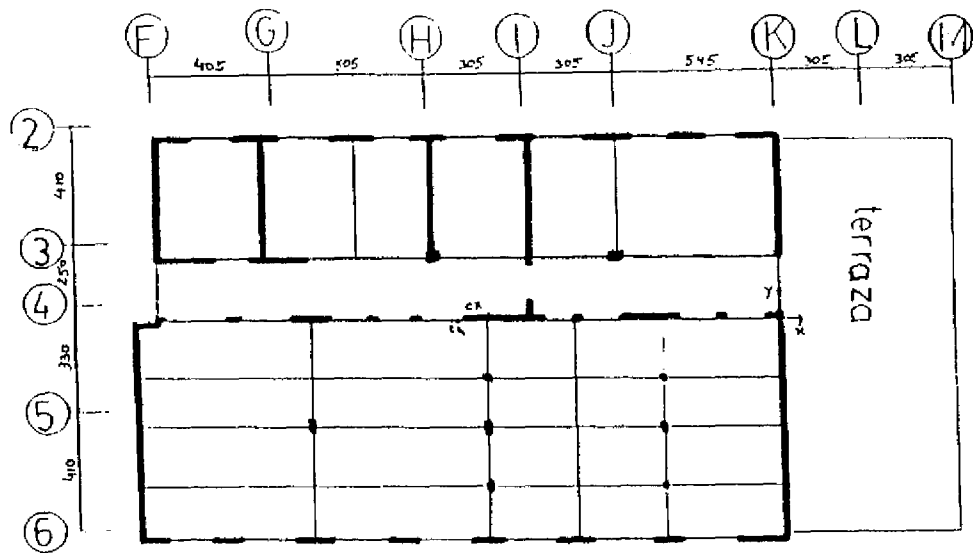


Piso 3° y 4°

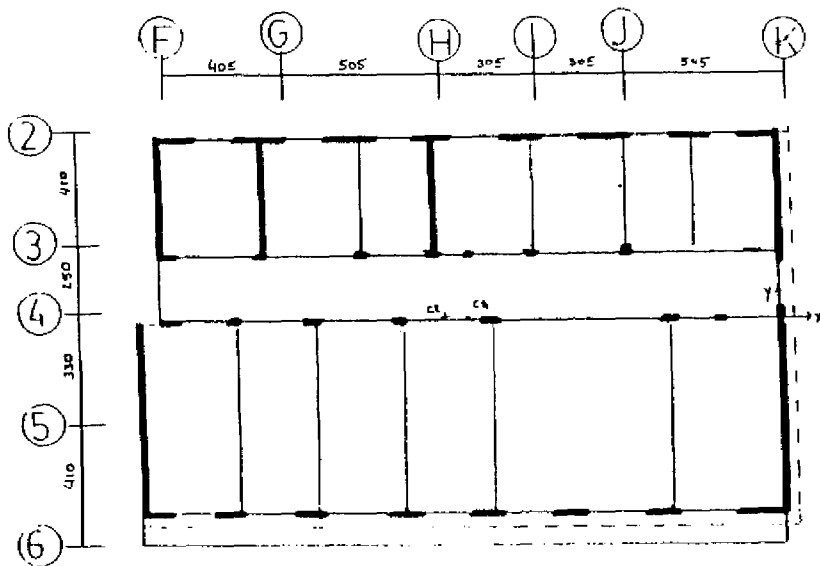


Piso 5°

Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo C
Figura C.22

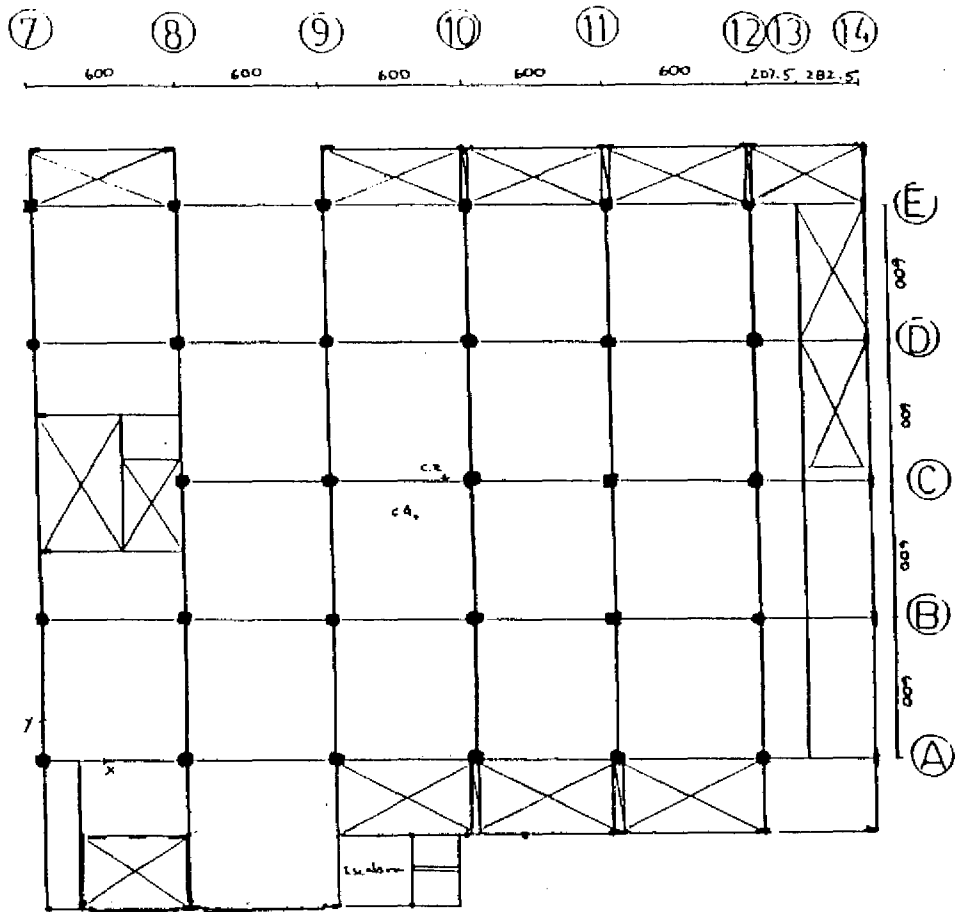


Piso 6°

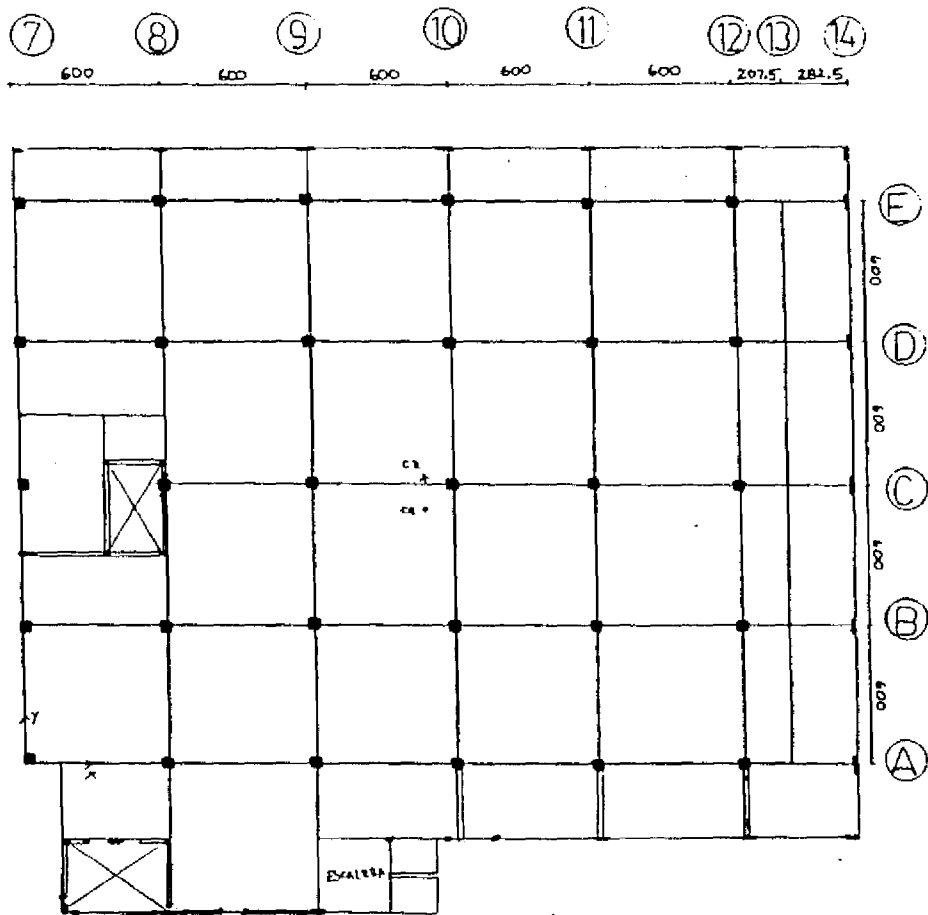


Piso 7°

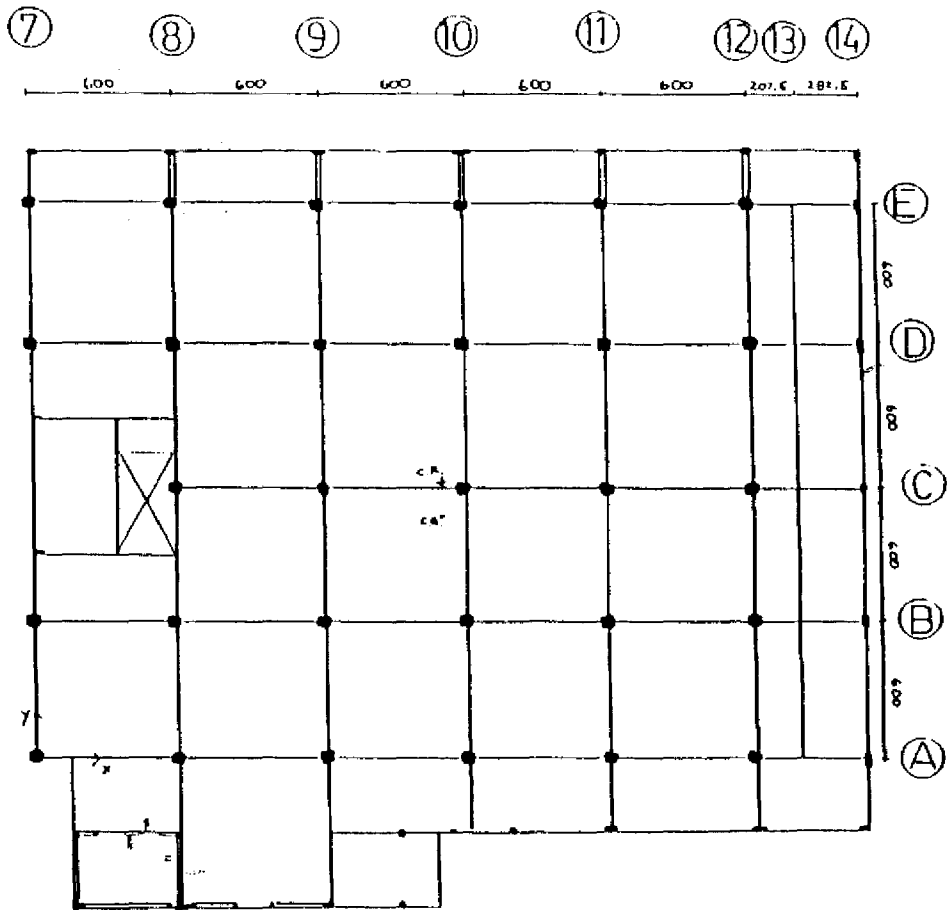
Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo C
Figura C.23



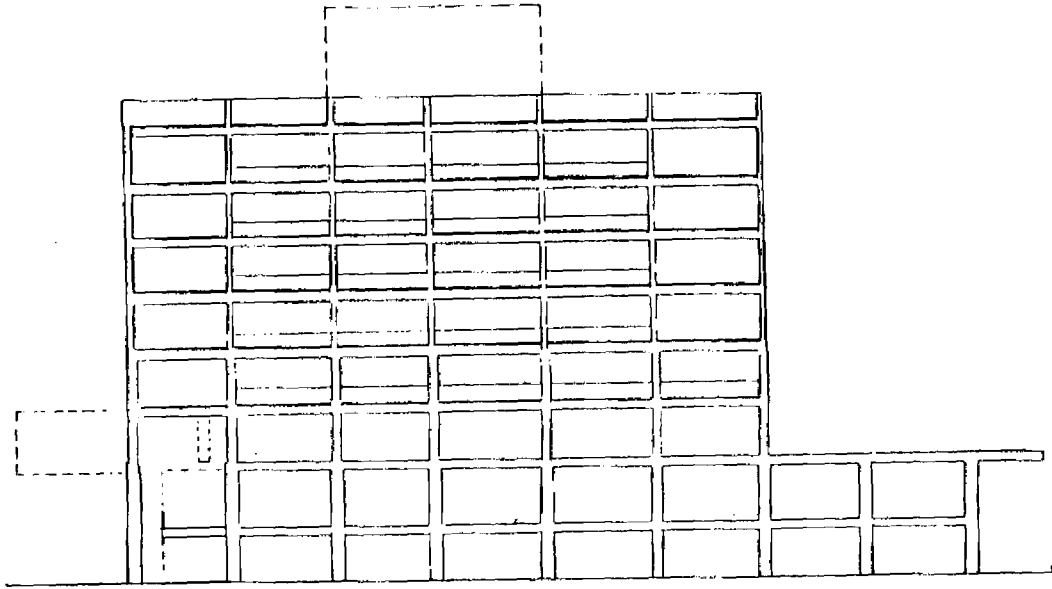
Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo B
 Piso 1°
 Figura C.24



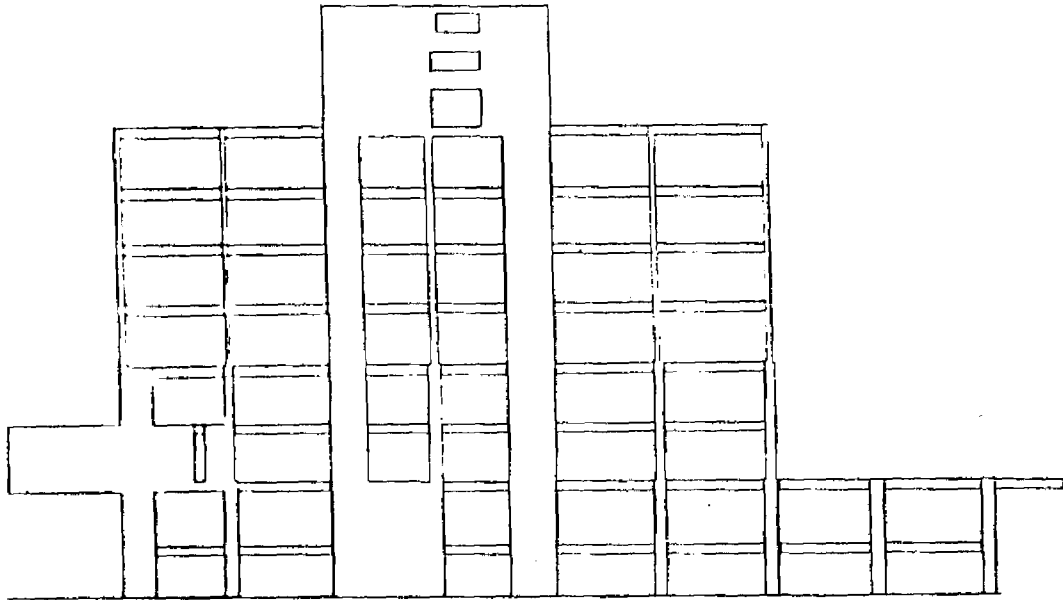
Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo B
 Piso 2°
 Figura C.25



Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo B
 Piso 3°
 Figura C.26

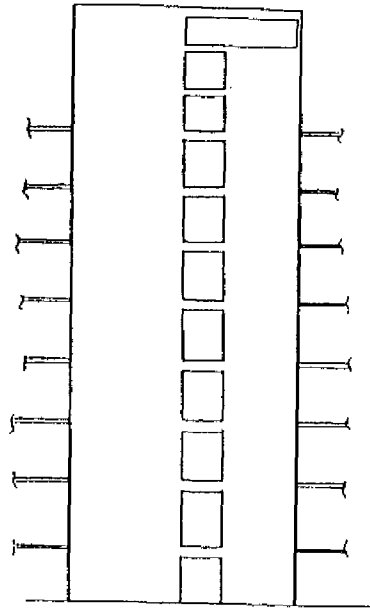


Eje 3

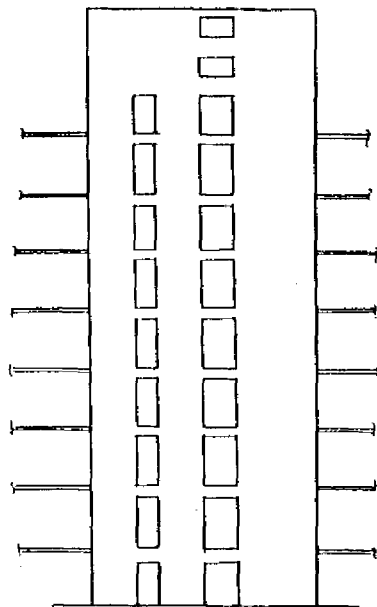


Eje 4

Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica
Figura C.27

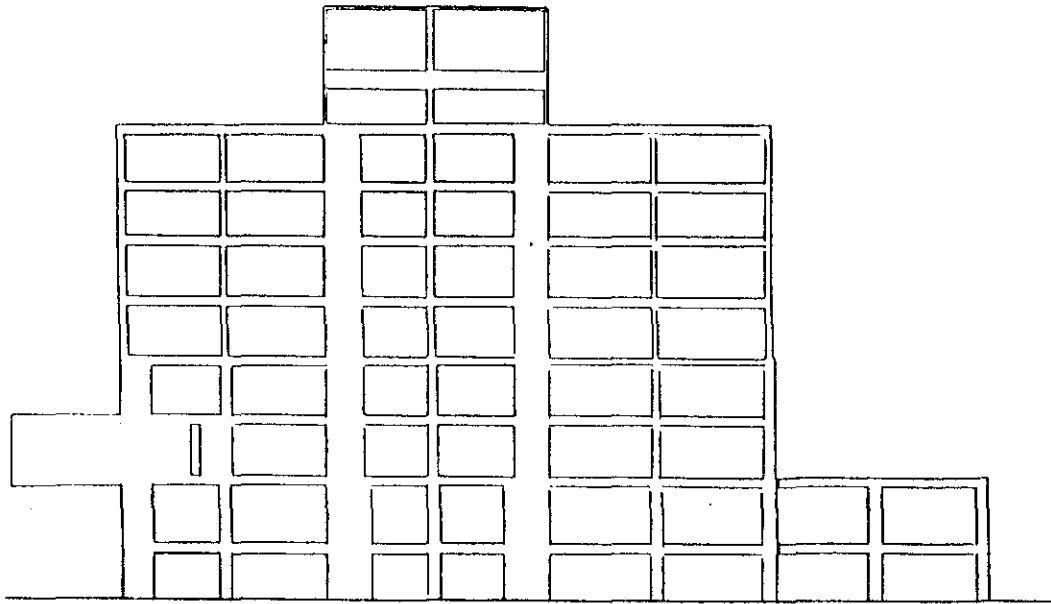


Eje 5

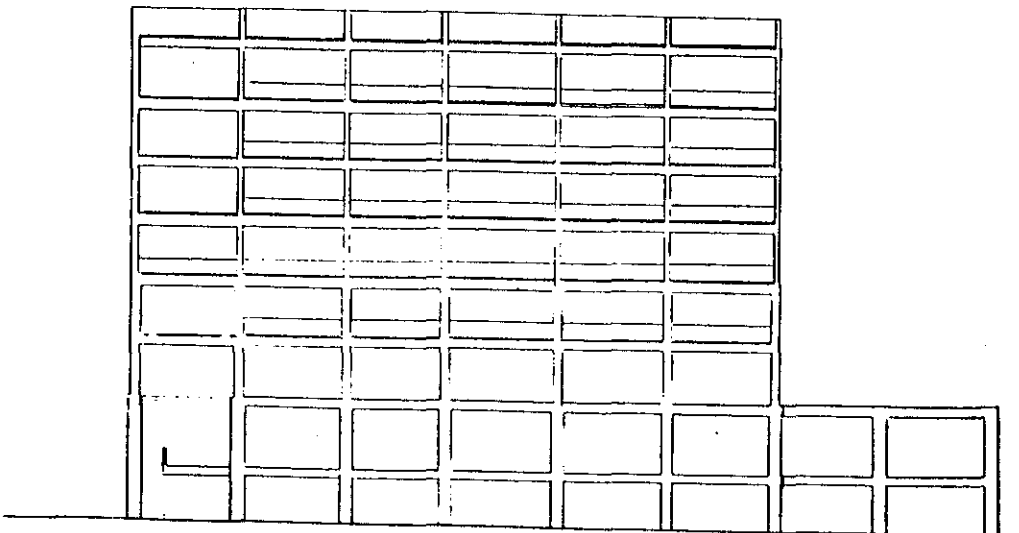


Eje 7

Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica
Figura C.28

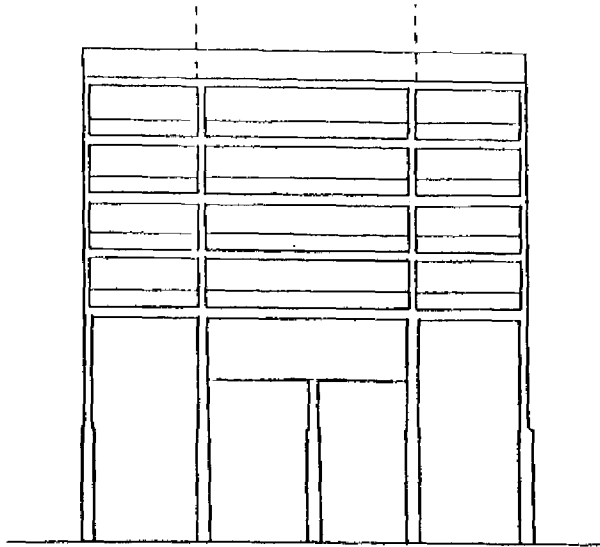


Eje 8

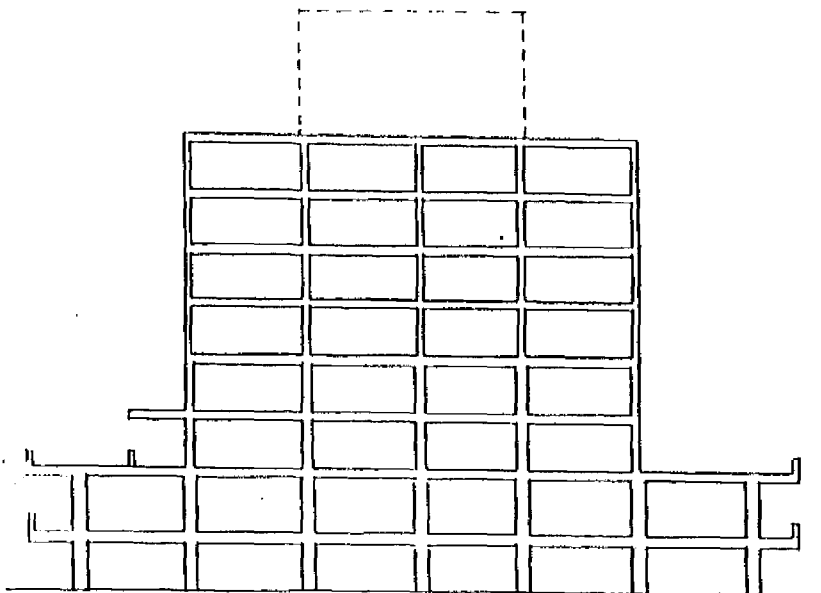


Eje 9

Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica
Figura C.29



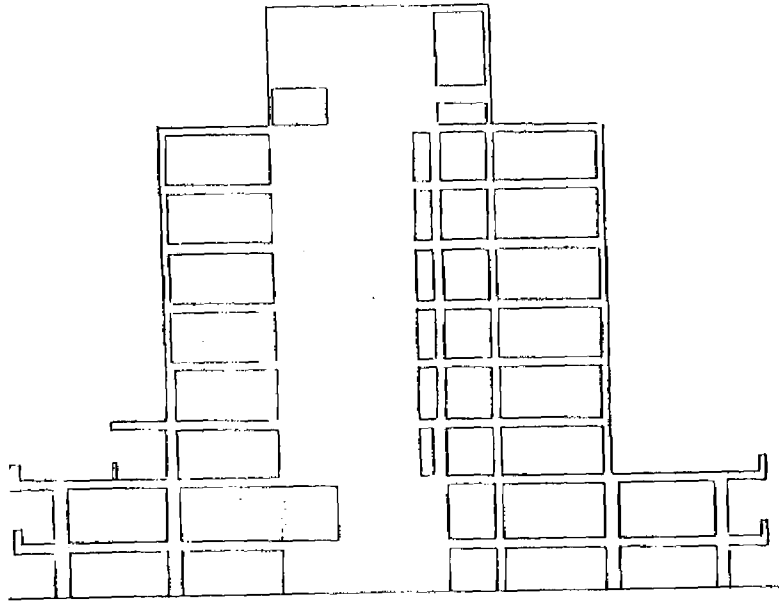
Eje B



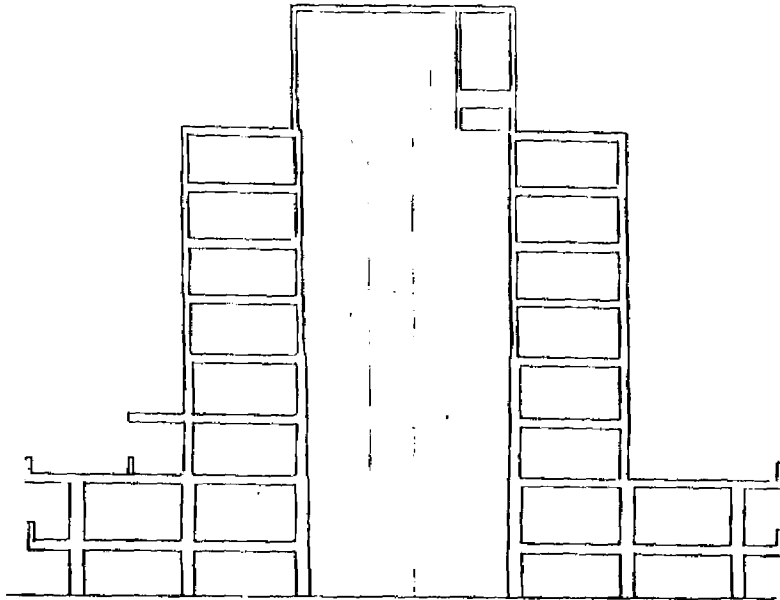
Eje C Y G

Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica

Figura C.30

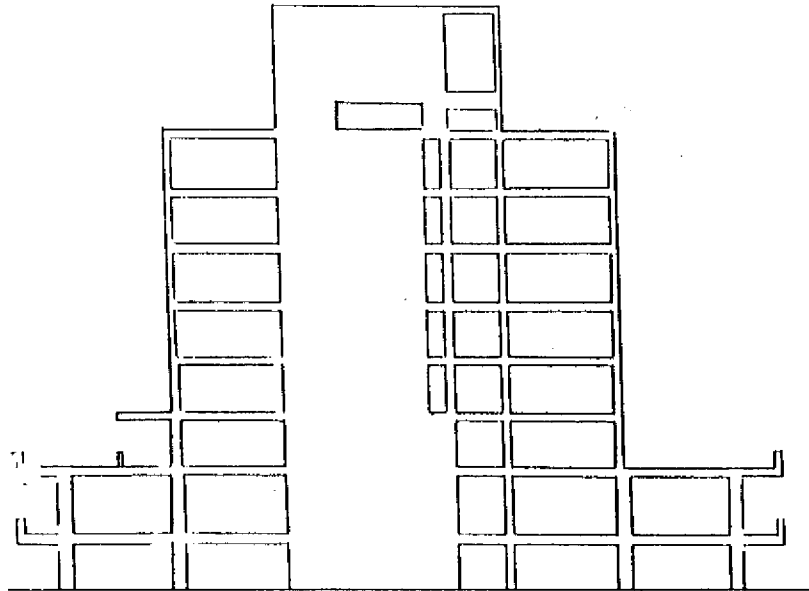


Eje D

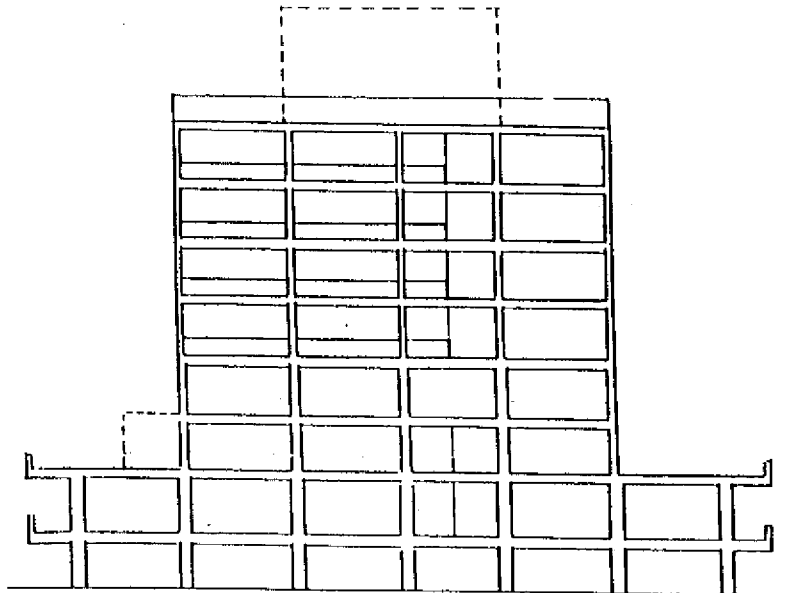


Eje E

Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica
Figura C.31

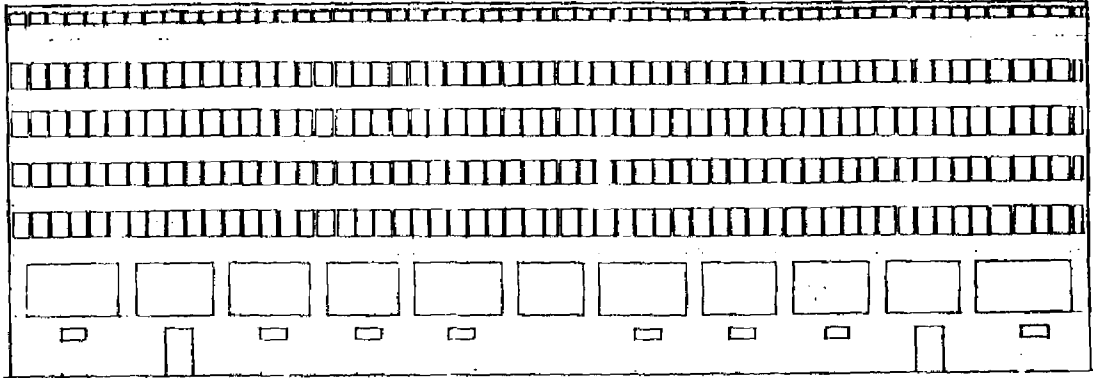


Eje F

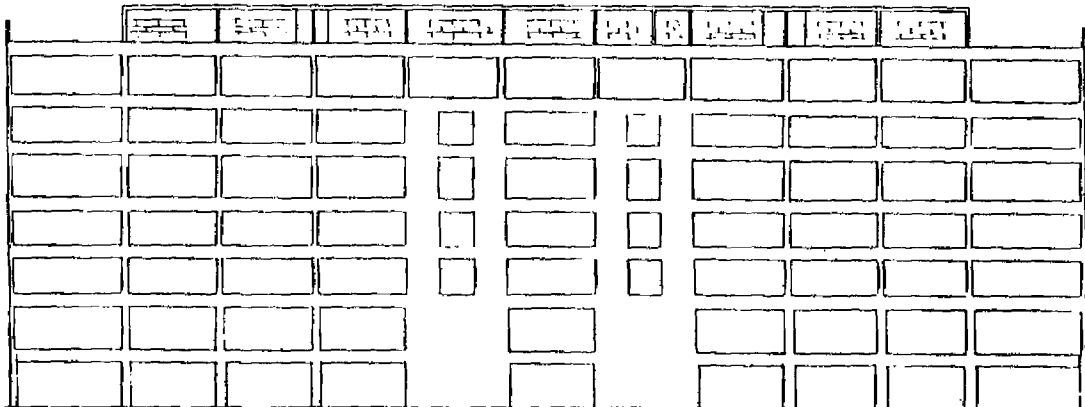


Eje H

Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica
Figura C.32

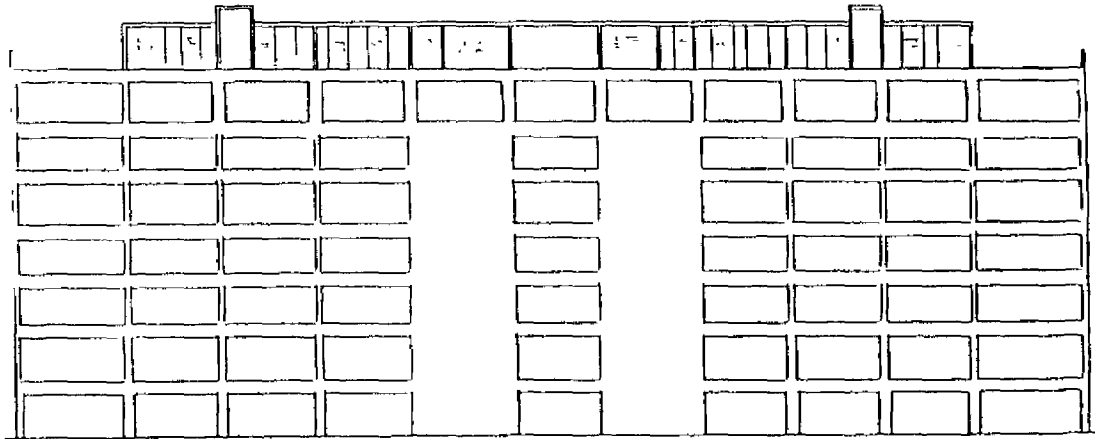


Eje A

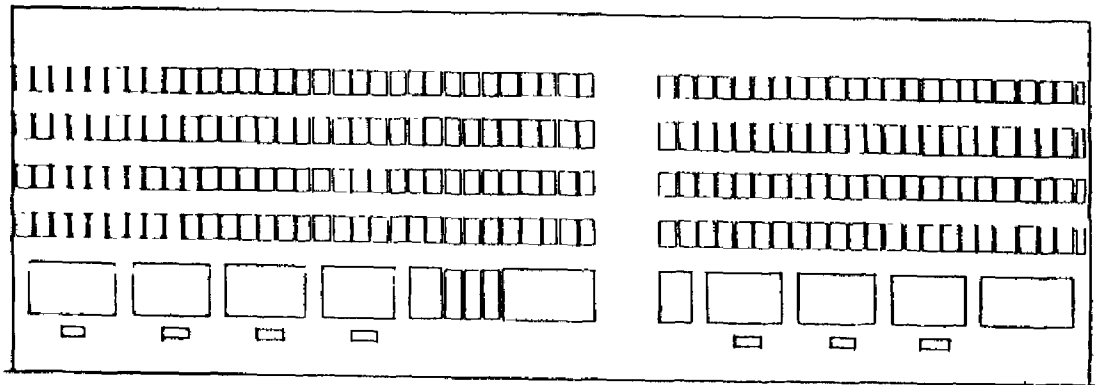


Eje B

Hospital Carlos Van Buren - Torre Quirúrgica
Figura C.33

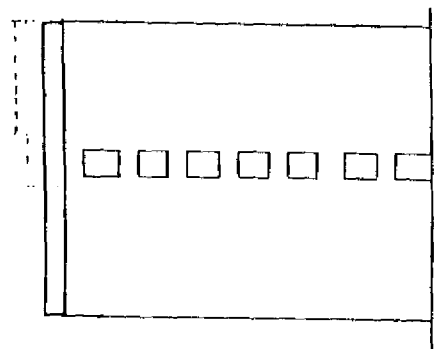


Eje C

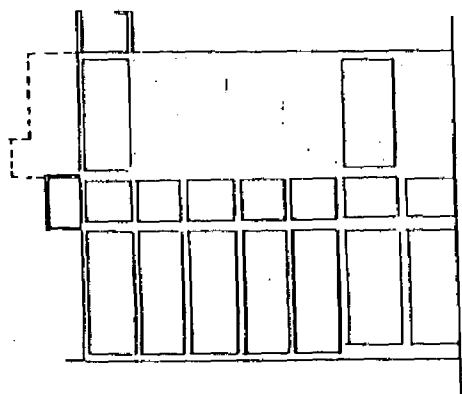


Eje D

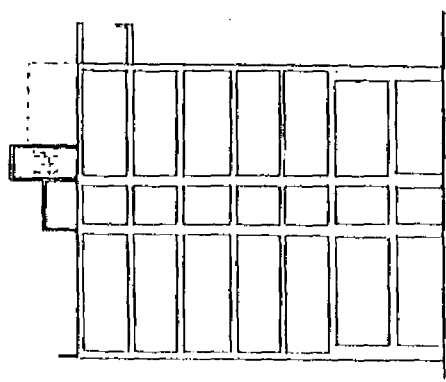
Hospital Carlos Van Buren - Torre Quirúrgica
Figura C.34



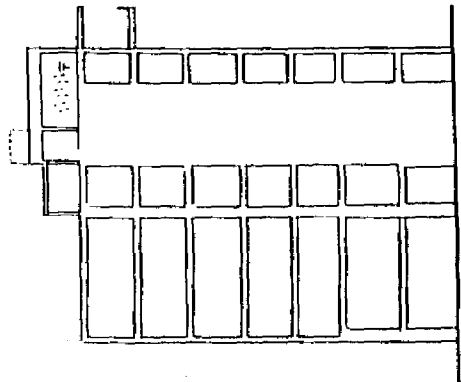
Eje 1



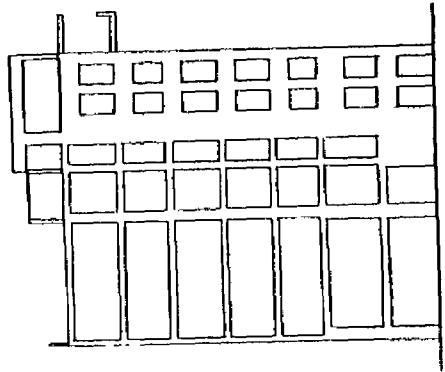
Eje 2



Eje 3

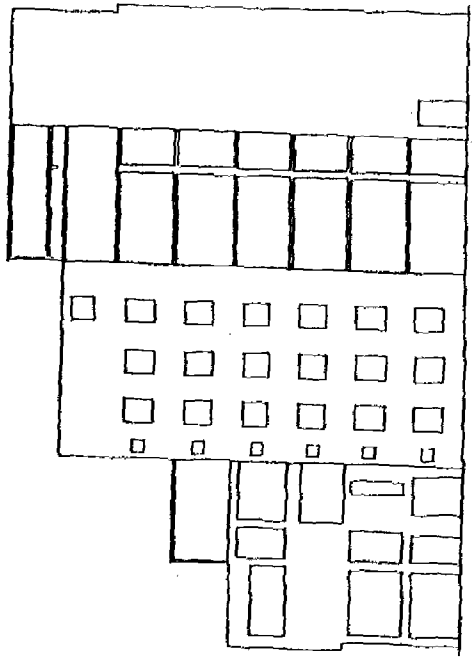


Eje 6

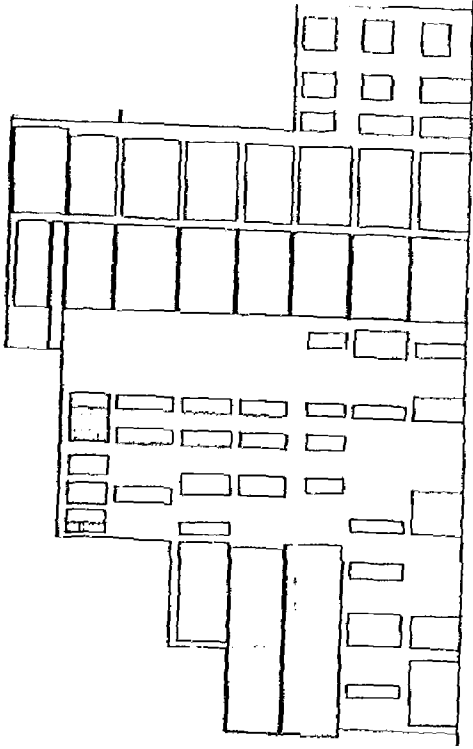


Eje 7

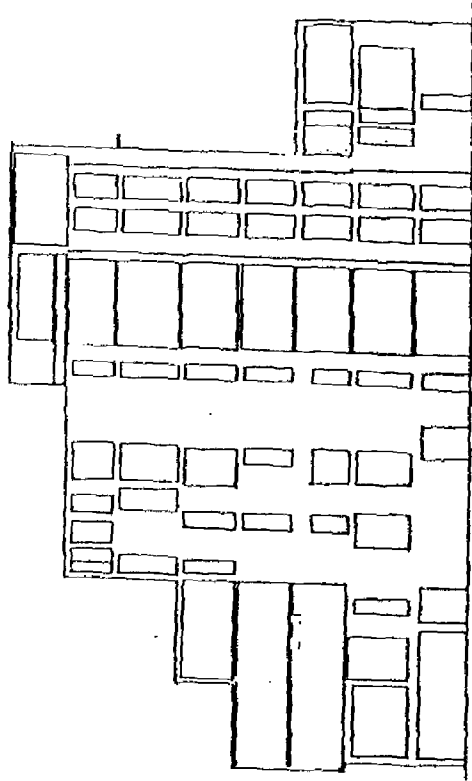
Hospital Carlos Van Buren
Torre Quirúrgica
Figura C.35



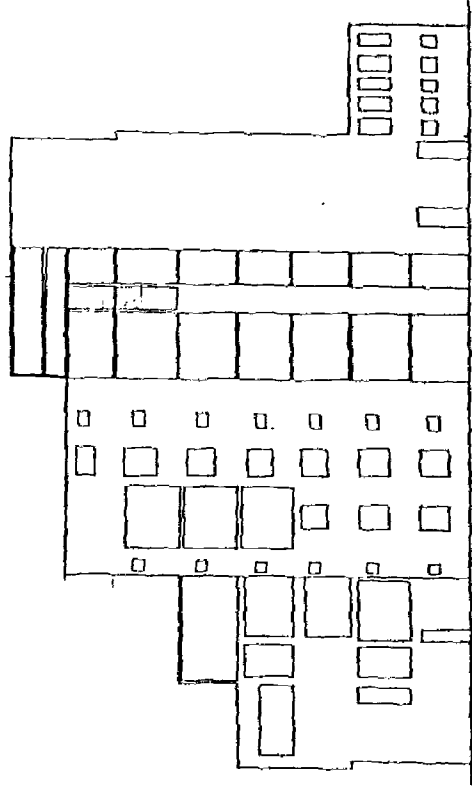
Eje C



Eje D

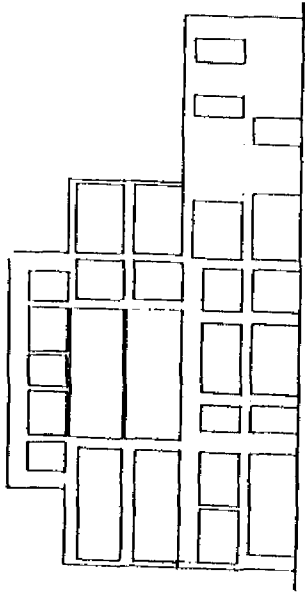


Eje E

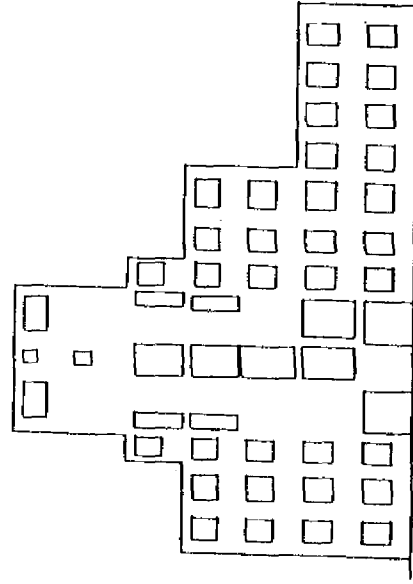


Eje F

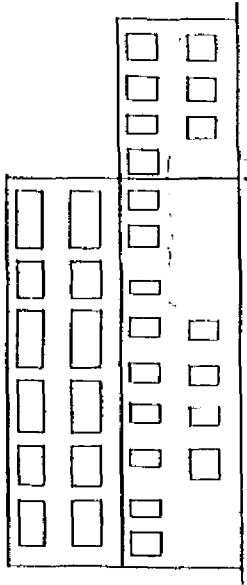
Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo A
Figura C.36



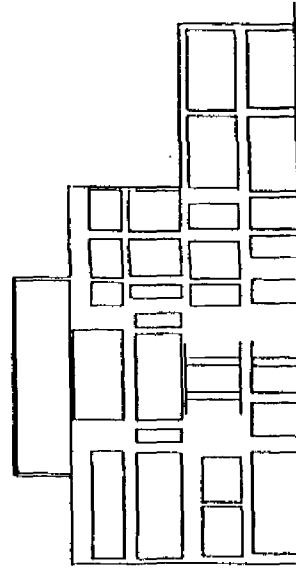
Eje 2



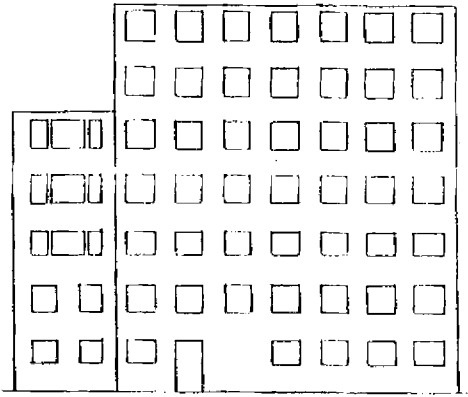
Eje 4



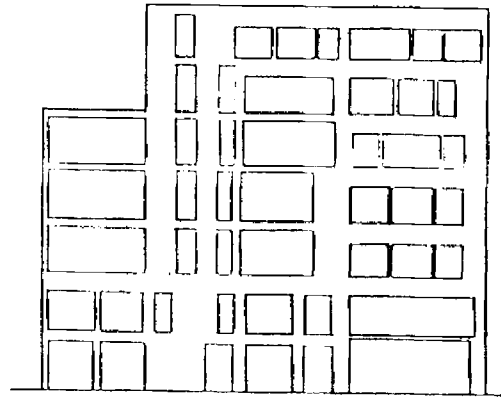
Eje 1



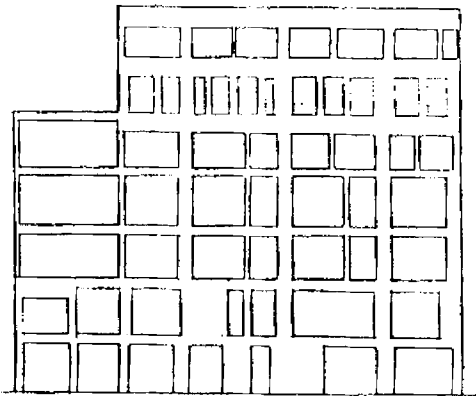
Eje 3



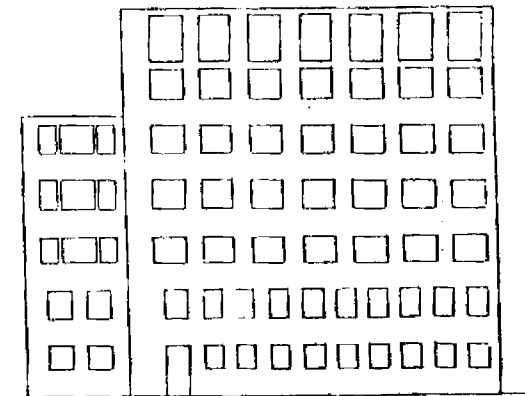
Eje 1



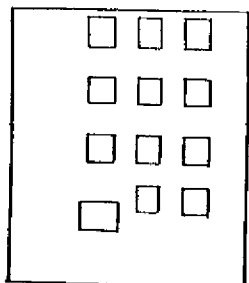
Eje 2



Eje 3

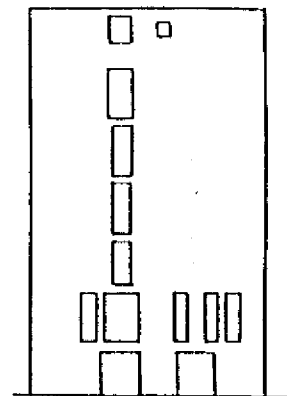


Eje 5

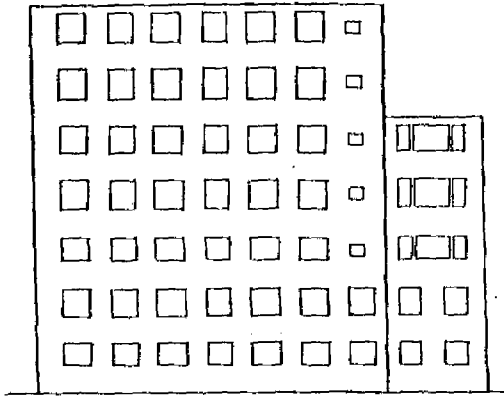


Eje A

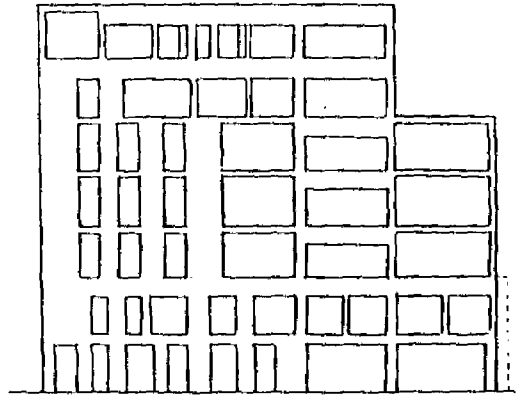
Hospital Dr. Gustavo Fricke
Cuerpo B
Figura C.38



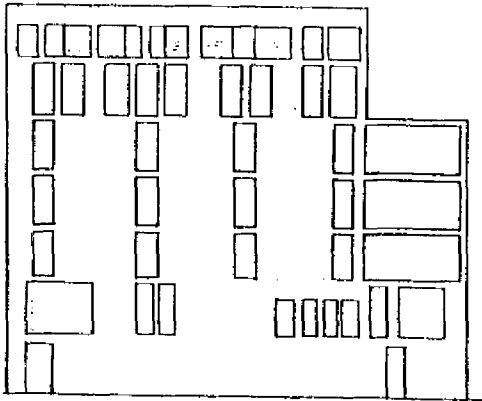
Eje C



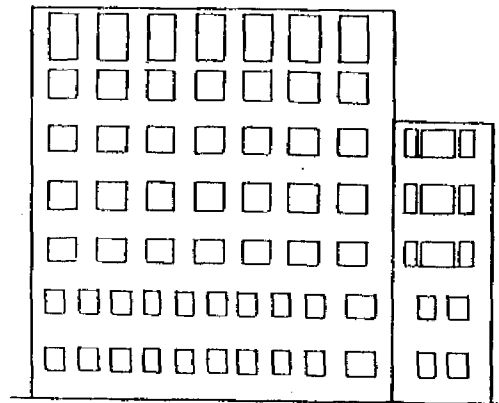
Eje 2



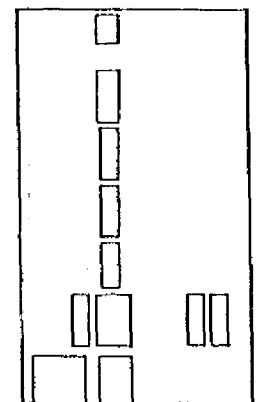
Eje 3



Eje 4

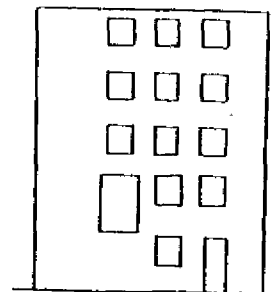


Eje 6



Eje K

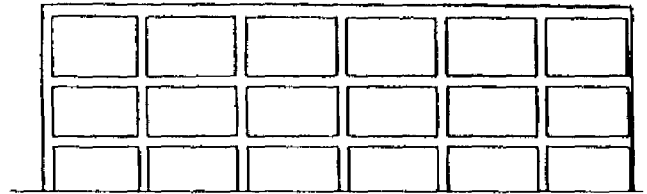
Hospital Dr. Gustavo Fricke
Cuerpo C
Figura C.39



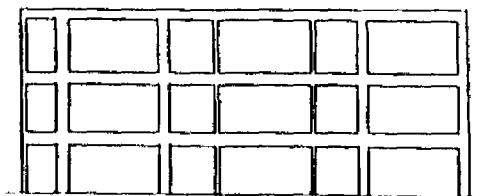
Eje M



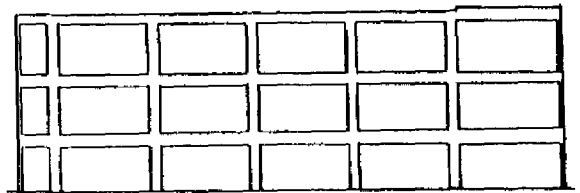
Eje E'



Eje E,D,B,A



Eje 7



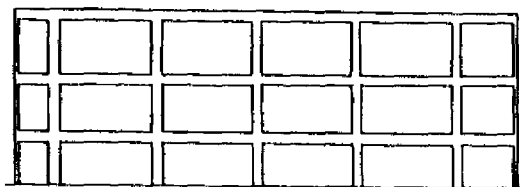
Eje 8



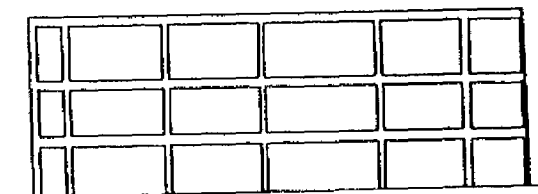
Eje 9



Eje 10



Eje 11,12



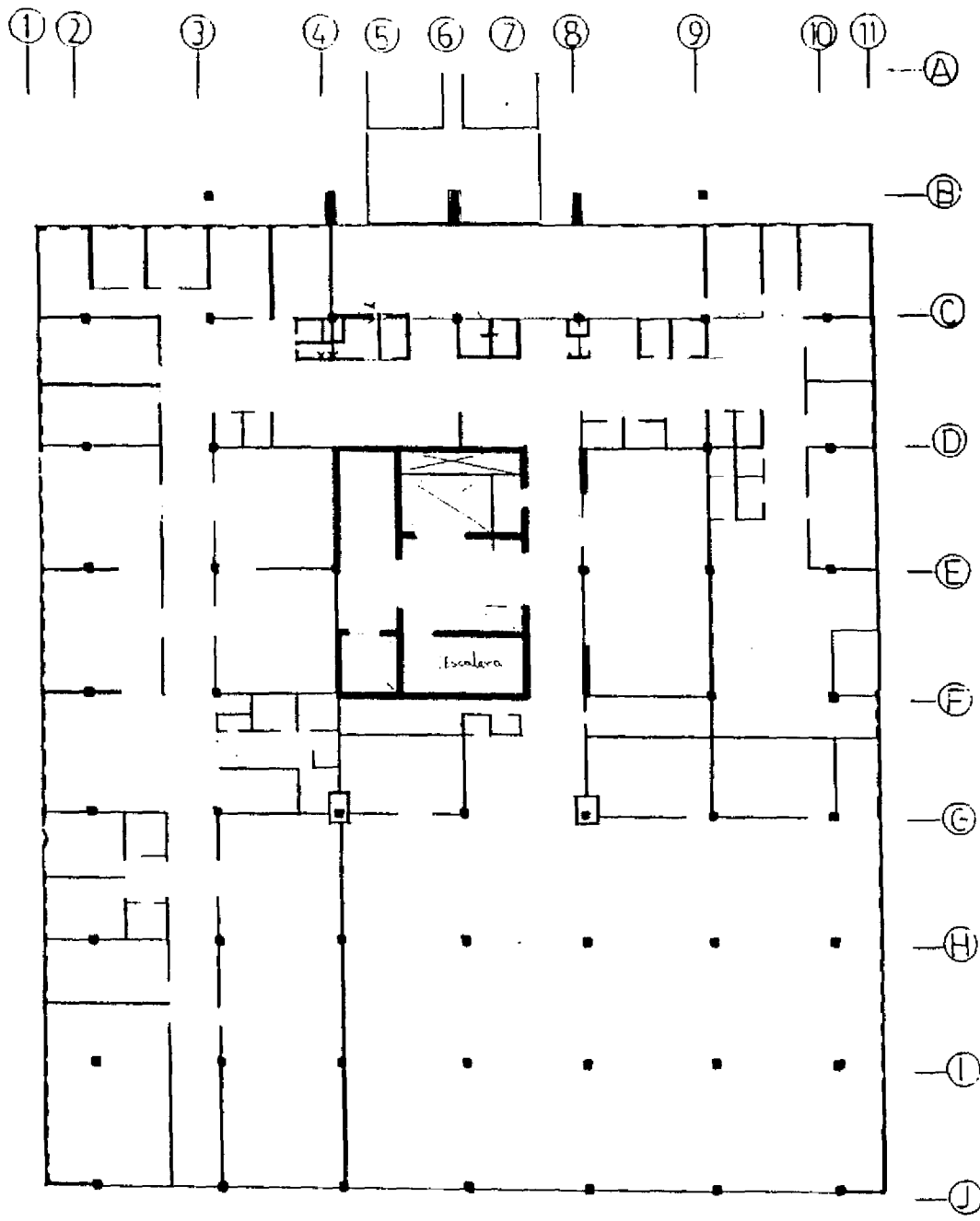
Eje 14

Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo E
 Figura C.40

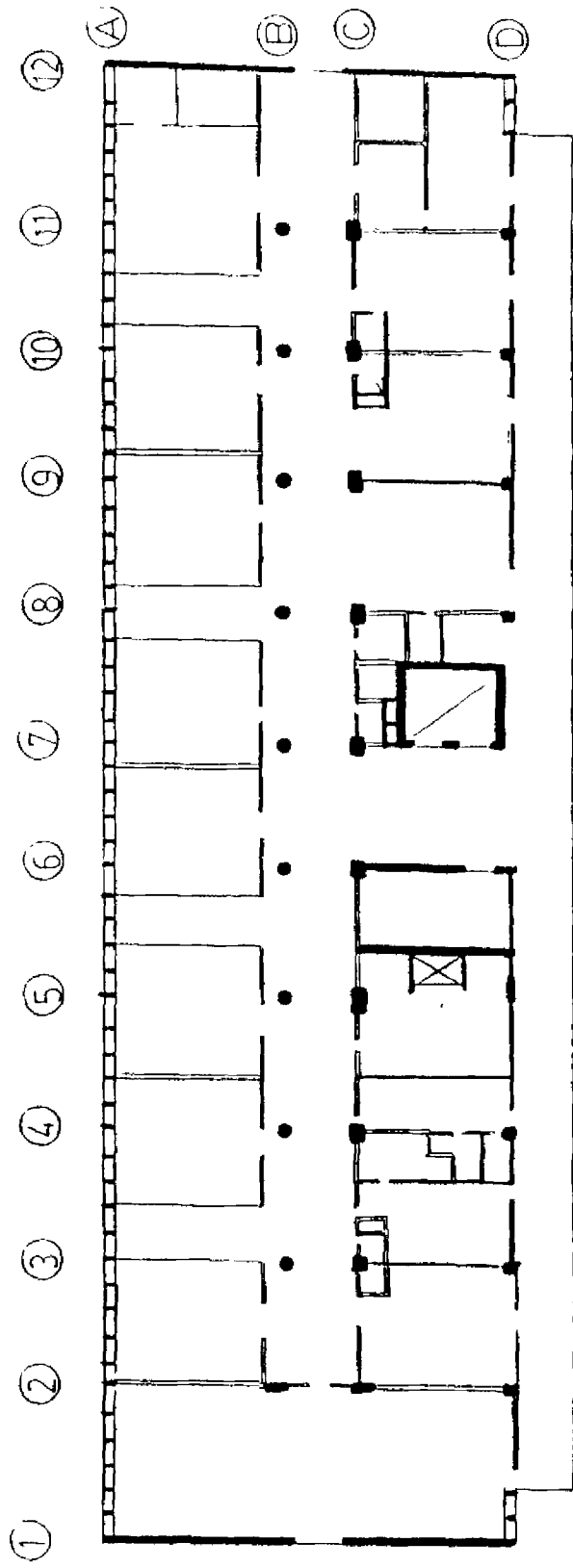
Anexo D

Plantas arquitectónicas

En este anexo se muestran esquemas de las plantas arquitectónicas de los cuerpos en estudio. En cada una de ellas se dibuja solo los tabiques en conjunto con los elementos resistentes de cada cuerpo.



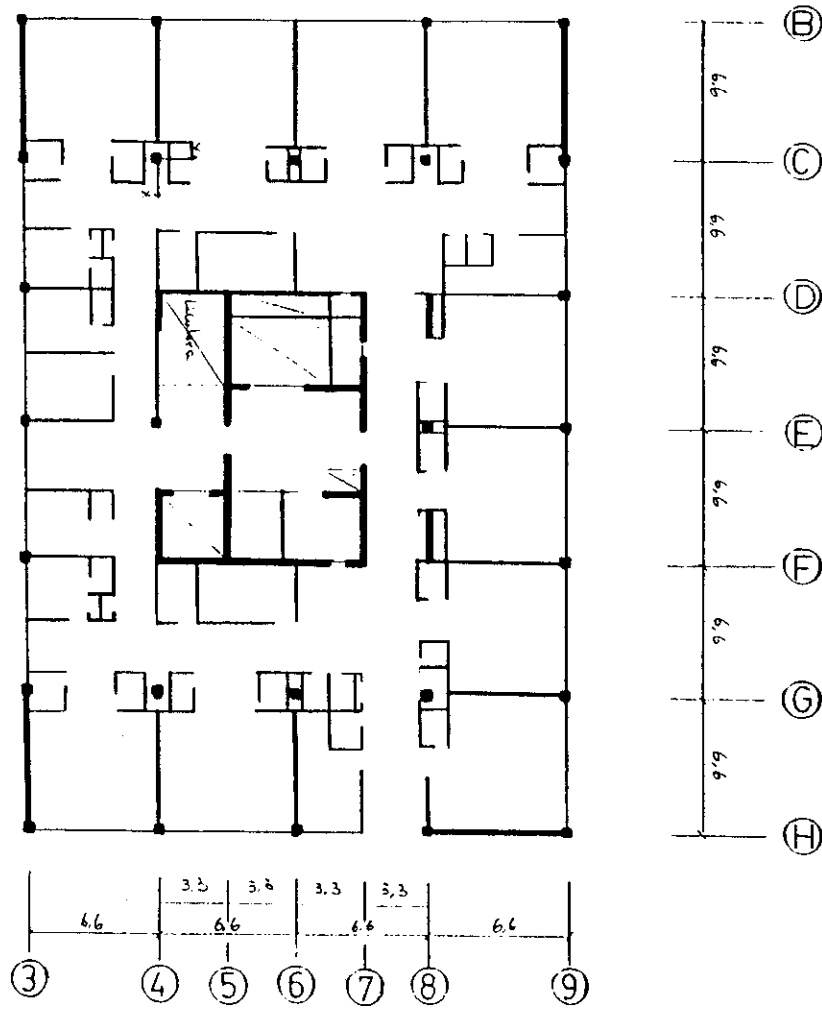
Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica
Piso 1°
Figura D.1



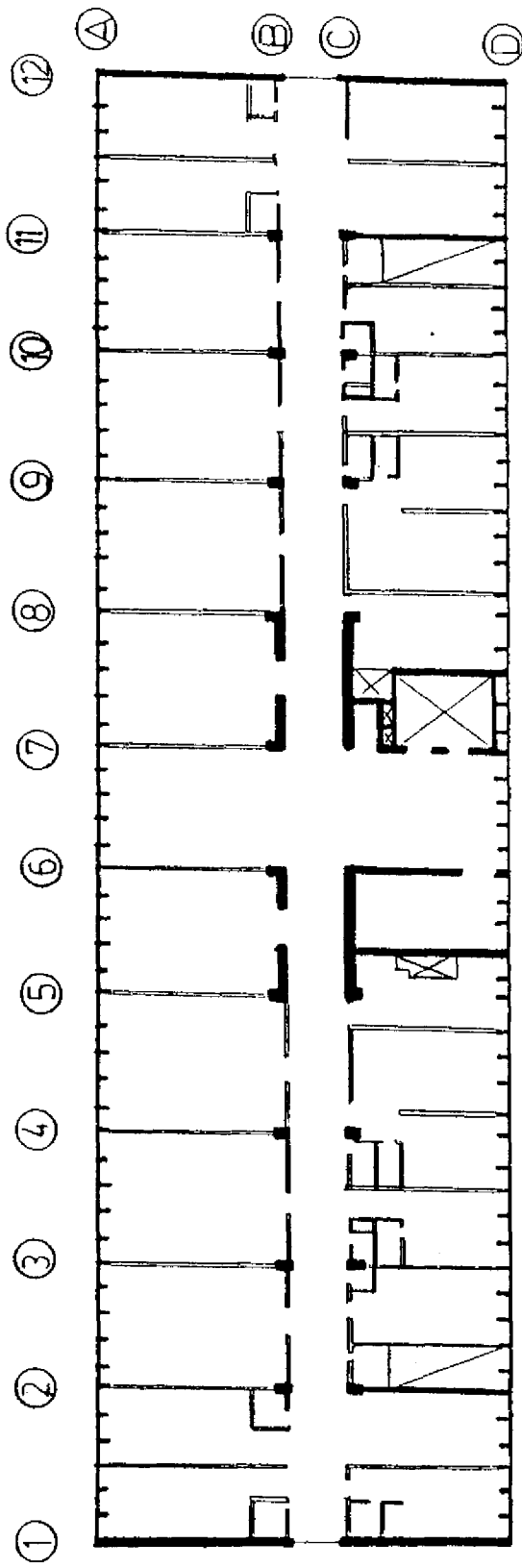
Hospital Carlos Van Buren - Torre Quirúrgica

Piso 7°

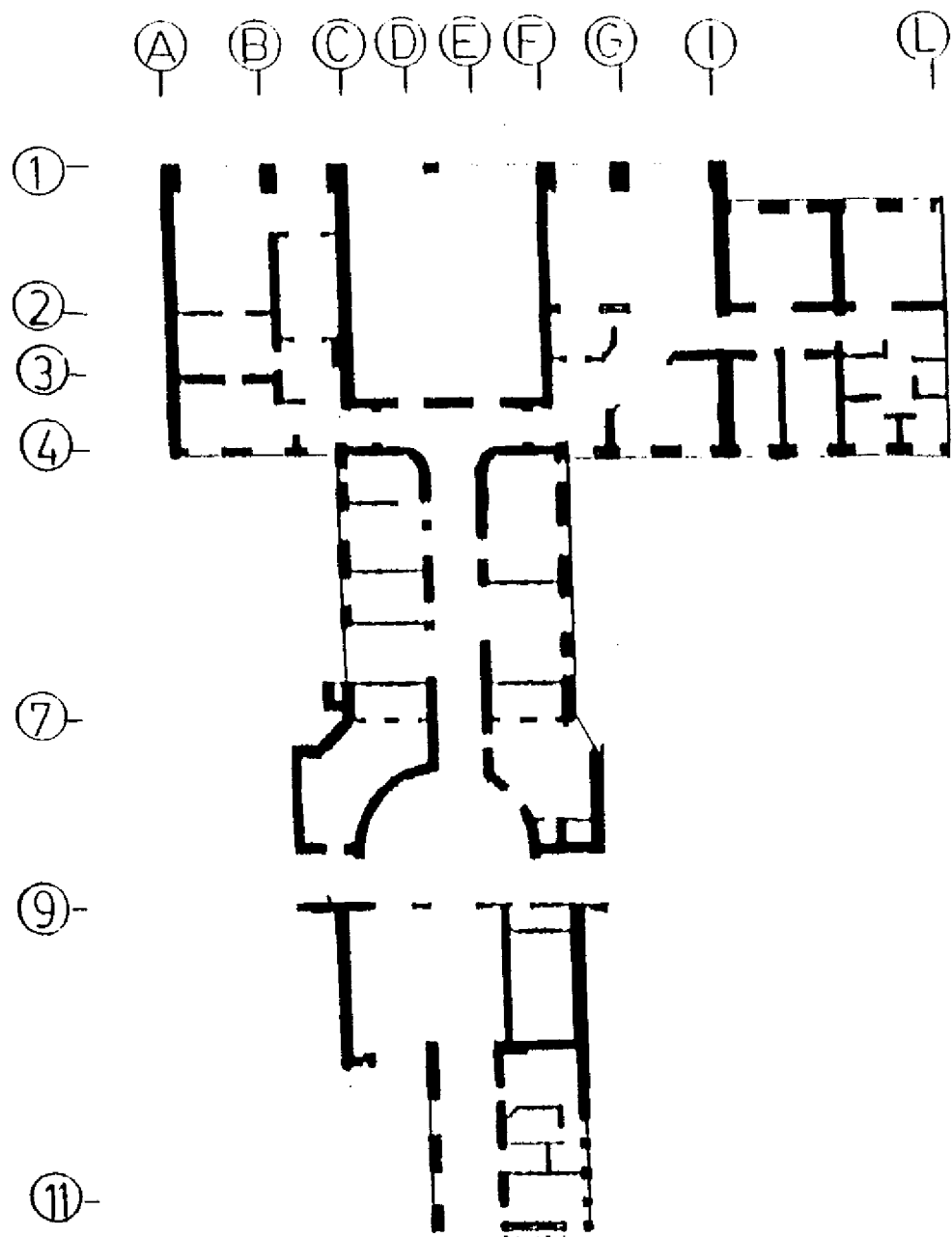
Figura D.4



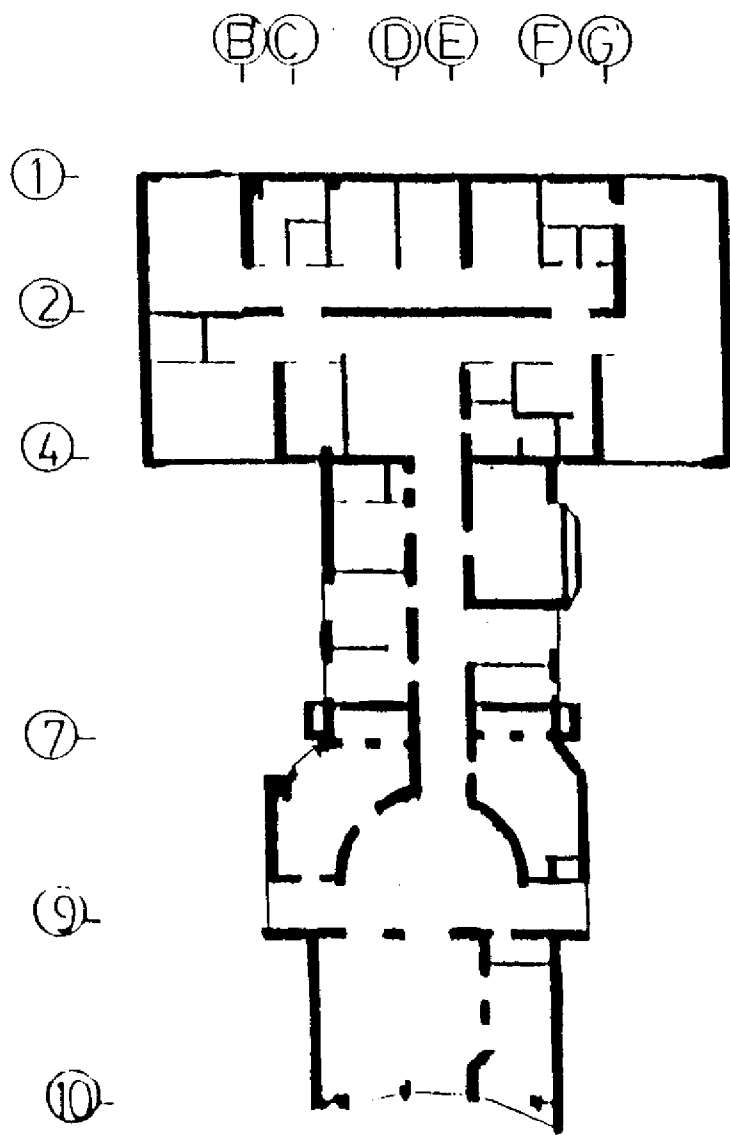
Hospital Carlos Van Buren - Torre Médica
 Piso 5°, 6°, 7° y 8°
 Figura D.2



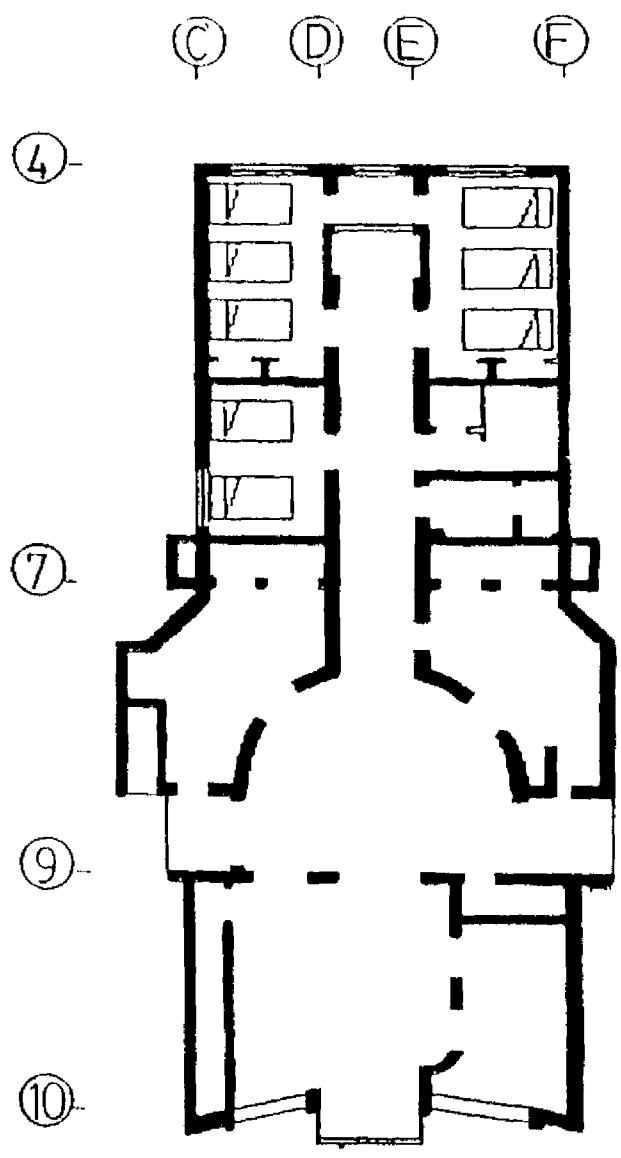
Hospital Carlos Van Buren - Torre Quirúrgica
 Piso 3°, 4°, 5° y 6°
 Figura D.3



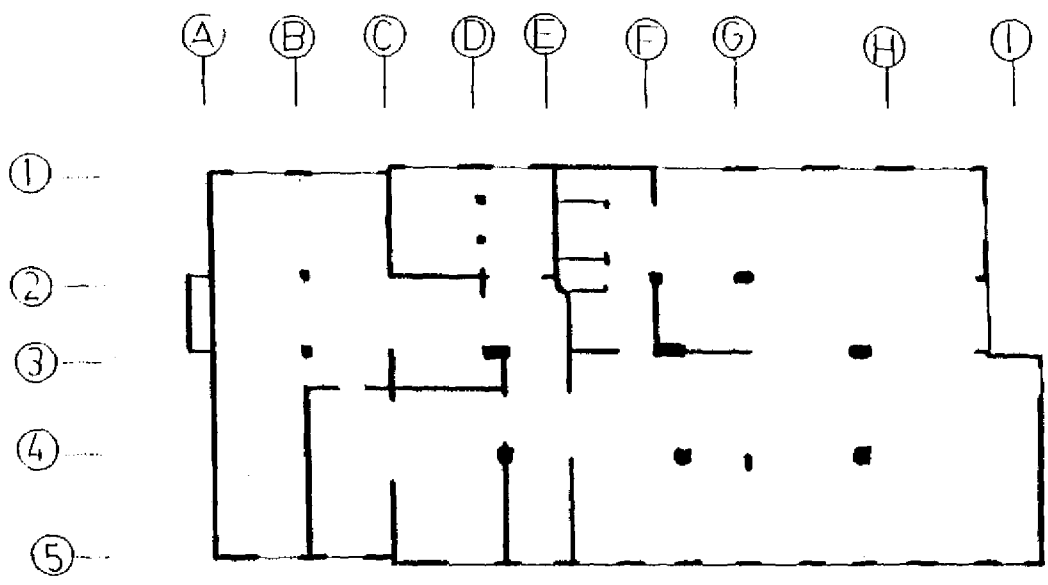
Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo A
Piso 3°
Figura D.5



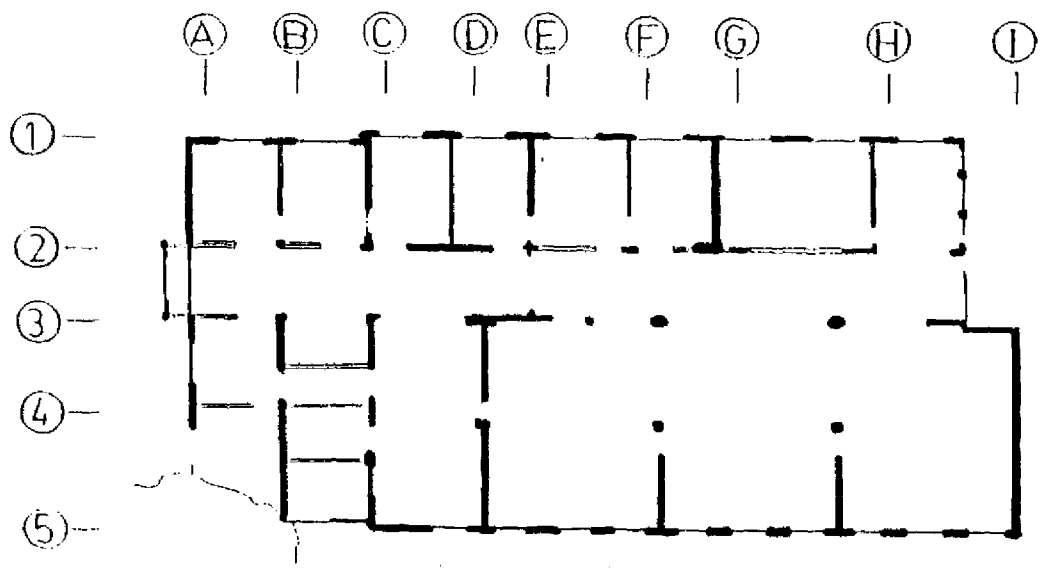
Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo A
 Piso 5°
 Figura D.6



Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo A
Piso 7°
Figura D.7

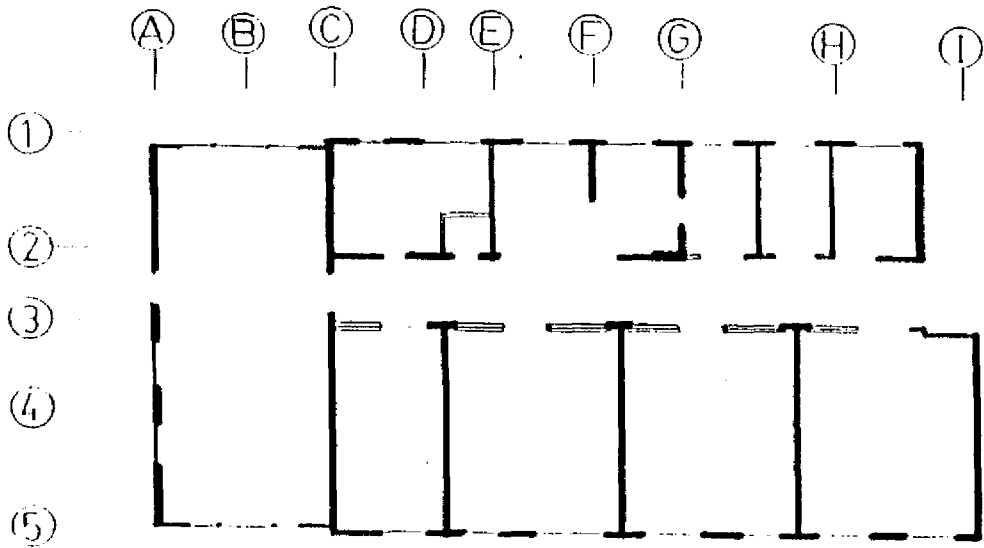


Piso 1°

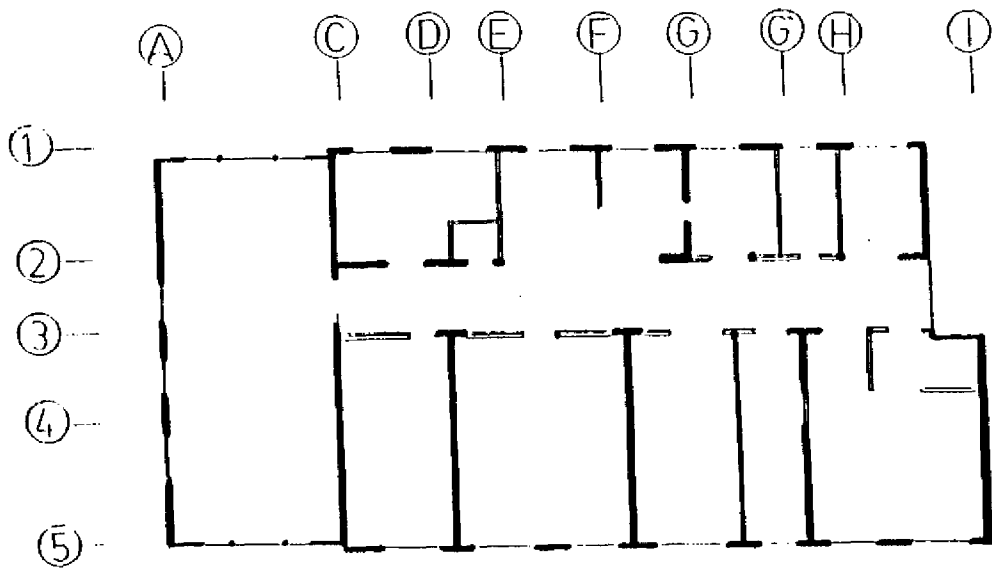


Piso 2°

Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo B
Figura D.8

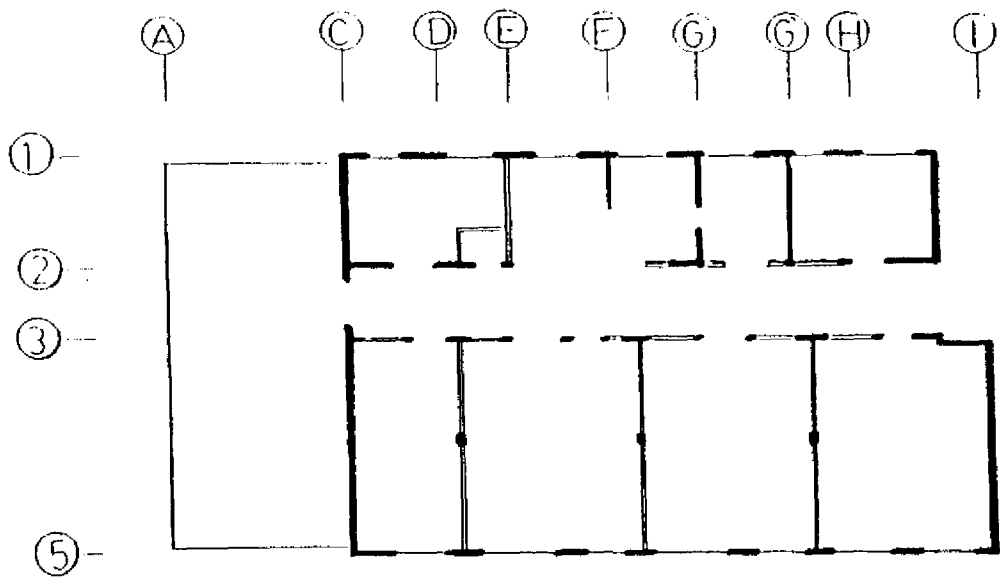


Piso 3° y 4°

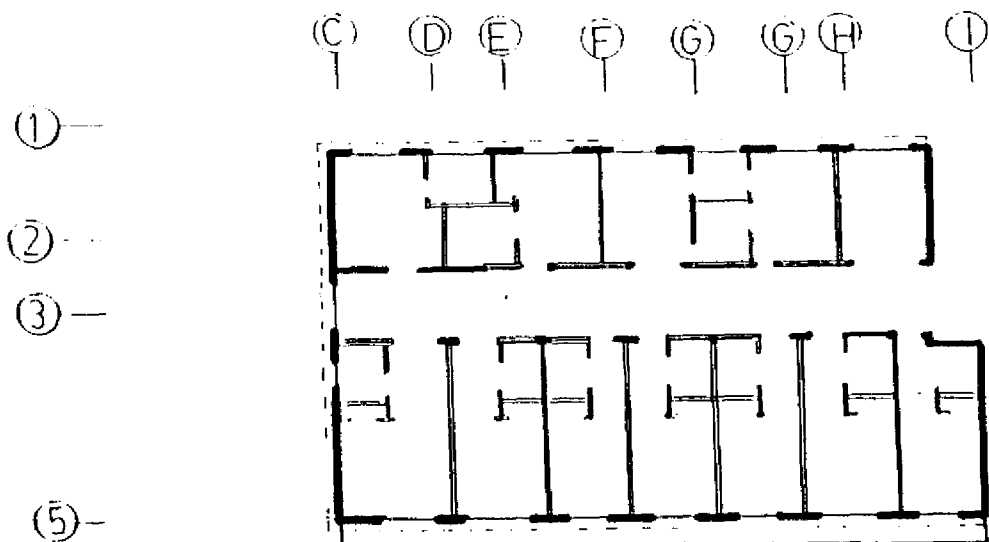


Piso 5°

Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo B
Figura D.9

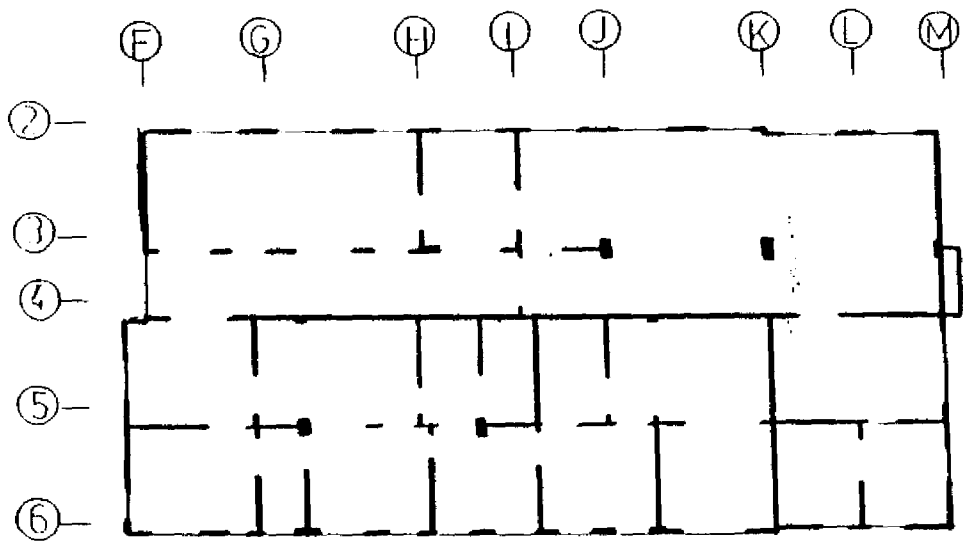


Piso 6°

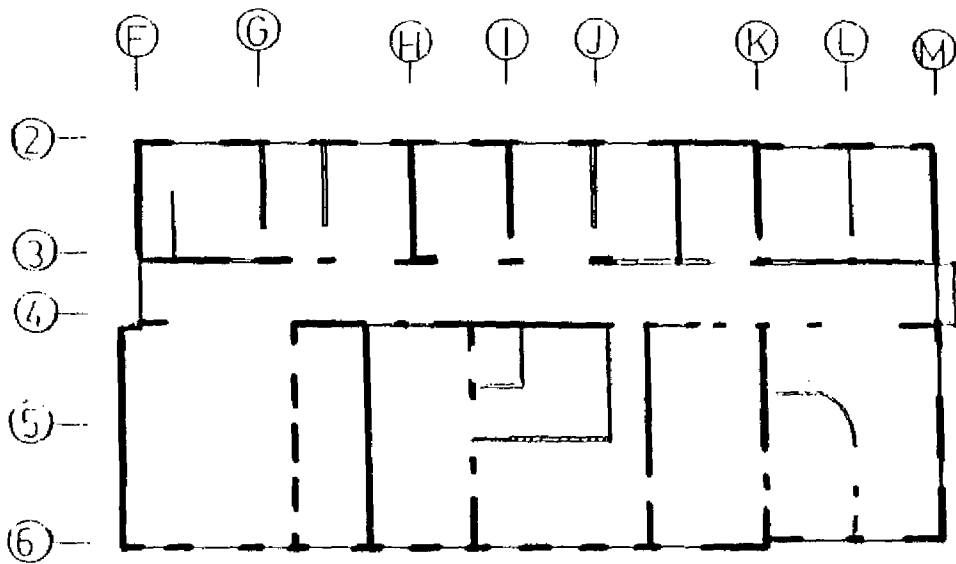


Piso 7°

Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo B
Figura D.10

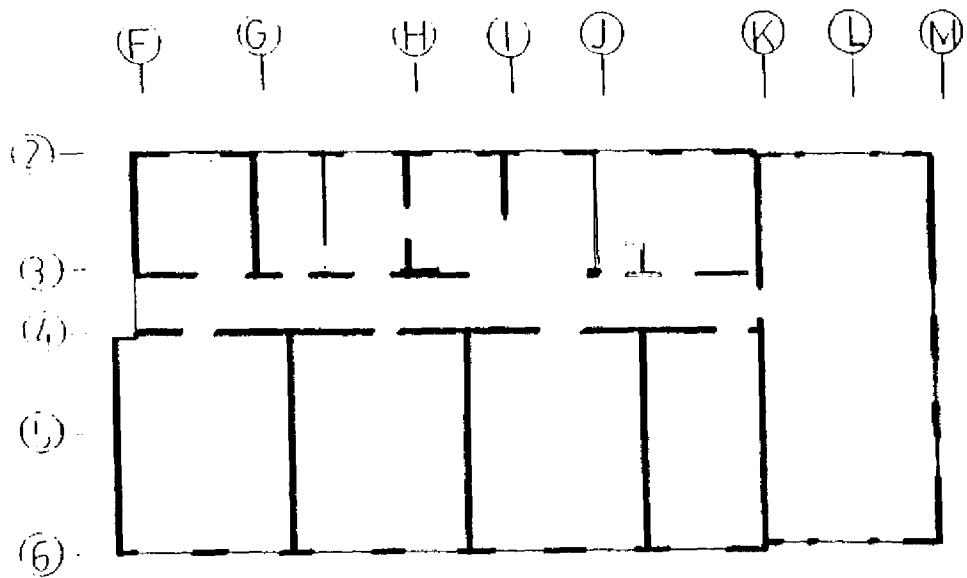


Piso 1°

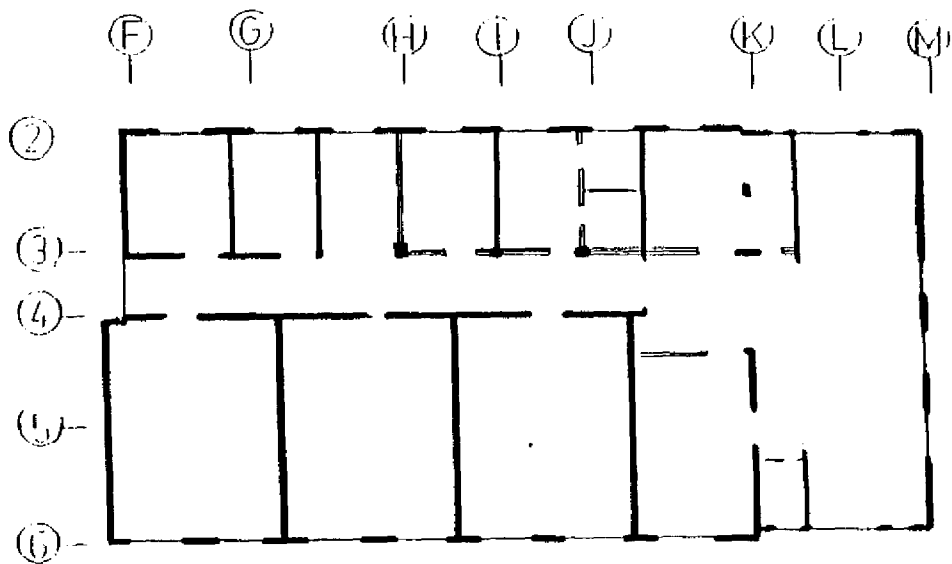


Piso 2°

Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo C
Figura D.11

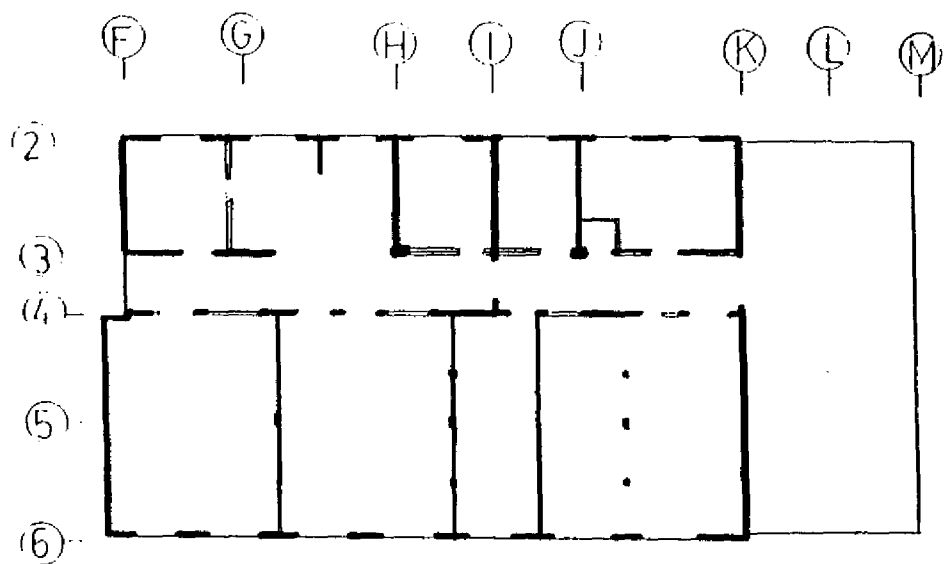


Piso 3° y 4°

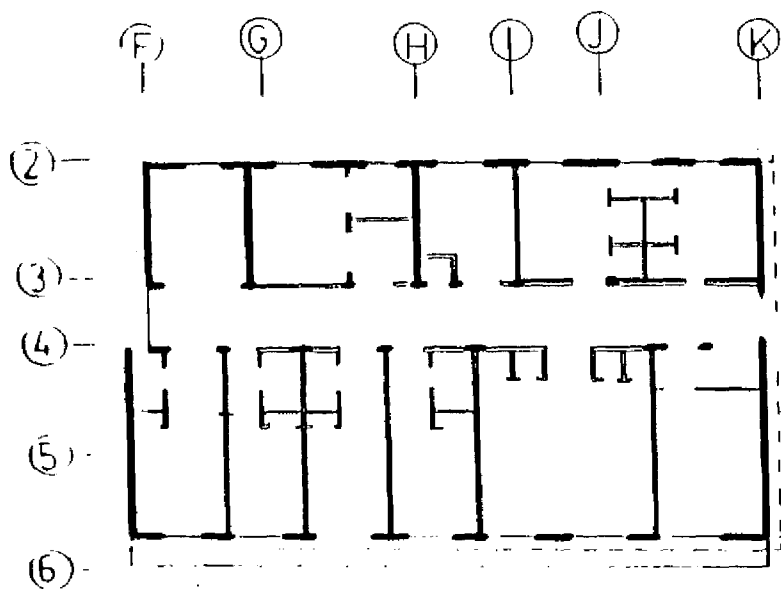


Piso 5°

Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo C
Figura D.12



Piso 6°



Piso 7°

Hospital Dr. Gustavo Fricke - Cuerpo C
Figura D.13

Anexo E

**Evaluación de los desplazamientos del cuerpo E
Edificio Normalización**

**EVALUACION DE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL CUERPO E
DEL EDIFICIO NORMALIZACION**

El estudio de los desplazamientos se realiza de acuerdo con las recomendaciones de la norma NCh433.Of93. Los desplazamientos se calculan aproximadamente a partir de los desplazamientos relativos correspondientes al análisis de la respuesta elástica del edificio cuando está sometido a las cargas de diseño que recomienda la norma.

Desplazamientos elásticos

Los desplazamientos de entrepiso (DR_i) se calculan con la relación entre el corte sísmico que actúa en el piso (Q_k) y la rigidez de entrepiso (K_i), obteniéndose:

$$DR_i = \frac{Q_k}{K_i} \quad \text{Ec. E.1}$$

El corte del piso, Q_k , se obtiene a partir de las fuerzas horizontales que resultan de distribuir en altura al corte basal utilizado cuando se aplica el método estático de análisis, según la norma NCh433.Of93, este esfuerzo de corte basal se calcula con la ecuación:

$$Q_o = C * I * P \quad \text{Ec. E.2}$$

donde

- I = Coeficiente relativo al uso del edificio, que de acuerdo a la tabla 6.1 de la norma NCh433.Of93 es de 1.2 cuando se trata de un hospital.
- P = Peso total del edificio que viene dado por la suma de los pesos de la tabla 5.136 del capítulo 5, dando un total de 2556.116 [Ton].
- C = Coeficiente sísmico que está dado por la ecuación E.3.

$$C = \frac{A_o * C}{g * R} * \left(\frac{T'}{T^*} \right)^n$$

Ec. E.3

donde

- c, n, T' = Parámetros relativos el tipo de suelo de fundación y tienen los valores 2.75 para c, de 0.2 seg para T' y 1.0 para n, considerando suelo tipo I, según las modificaciones a los valores de la tabla 6.3 de la NCh433.Of93.
- R = Factor de reducción que se supone con un valor igual a dos para delimitar los daños del edificio. Este supuesto se basa en el comportamiento de los edificios ubicados en Viña del Mar para el sismo del 3 de Marzo de 1985, en donde los daños producidos fueron mínimos (Bonelli,).
- T' = Período del modo con mayor masa traslacional equivalente en la dirección analizada. Para efectos de este estudio se considera T' = 0.10 * N, en donde N es el número de piso, lo que da un valor de T'=0.3 para el cuerpo E.
- A_o = Aceleración efectiva que en zona epicentral tiene un valor de 0.4 * g, según la tabla 6.2 de la norma 433.Of93.
- g = Aceleración de gravedad.

Utilizando los valores anteriores en la ecuación E.2 se obtiene un valor de Q_o = 1124.793 [Ton].

Las fuerza sísmicas se calculan con la expresión 6.3 de la norma NCh433.Of93, la que está dada por:

$$F_k = \frac{A_k * P_k}{\sum_{j=1}^N A_j * P_j} * Q_o$$

Ec. E.4

$$A_k = \sqrt{1 - \frac{Z_{k-1}}{H}} - \sqrt{1 - \frac{Z_k}{H}}$$

El valor del esfuerzo de corte que se obtiene de estas fuerzas sísmicas horizontales, se indican en la tabla E.1.

Tabla E.1 Valor del esfuerzo de corte para cada nivel del cuerpo E.

Piso	Z _k [m]	P _k [Ton]	A _k	P _k * A _k [Ton]	F _k [Ton]	Q _k [Ton]
1	3.54	813.34	0.182	148.16	199.00	1124.79
2	7.24	944.82	0.250	235.96	316.92	925.79
3	10.69	797.86	0.568	453.31	608.86	608.86

La rigidez entre piso (K_i) se obtiene utilizando el método propuesto Muto (Monge, 1980), en donde la rigidez está dada por:

$$K_i = \sum a * K_c$$

Ec. E.5

donde

K_c = Rigidez de cada una de las columnas, dada por 12*EI/h³

a = Factor de corrección (Monge, 1980)

En la tabla E.2 se entregan las rigideces en cada una de las direcciones de la planta del cuerpo E.

Tabla E.2 Rigidez entrepiso del cuerpo E.

Piso	Según X	Según Y
	K_{ix} [Ton/m]	K_{iy} [Ton/m]
1	198874.27	210540.76
2	127057.60	141633.14
3	108978.75	120076.96

La deformación entrepiso (DR_i) y la deformación total del piso (DT_i), dada por la suma de las deformaciones entrepiso, se entregan en la tabla E.3.

Tabla E.3 Deformación entrepiso y deformación total por piso del cuerpo E.

Piso	Según X		Según Y	
	DR_i [m]	DT_i [m]	DR_i [m]	DT_i [m]
1	0.00566	0.005656	0.00534	0.005342
2	0.00729	0.012942	0.00654	0.011879
3	0.00559	0.018529	0.00507	0.016950

Recomendaciones de la norma NCh433.Of93

- Separación entre edificios o cuerpos de edificios

La distancia entre cuerpos de un mismo edificio o entre el edificios en estudio y uno existente, medidas en cualquier nivel, no serán inferiores a los siguientes valores:

- i) $2 \cdot R' / 3$ veces el desplazamiento del nivel en análisis.
- ii) Un cuatro por mil de la altura del nivel de análisis.
- iii) 3 cm.

$$R' = 2 + \frac{T'}{0.10 \cdot T_o + \frac{T'}{R_o}} = 2.952$$

Ec. E.6

donde

R_o = Factor de modificación de la respuesta estructural y tiene un valor de 1, según la tabla 5.1 de la norma NCh433.Of93 cuando $R=2$.

T_o = Parámetro relativo al tipo de suelo y tiene un valor de 0.15 seg, según la tabla 6.3 de la norma NCh433.Of93.

De acuerdo a lo anterior se debe cumplir que la junta de dilatación debe ser mayor o igual a los valores indicados en la tabla E.4.

Tabla E.4 Condiciones de separación entre el cuerpo E y edificios o cuerpos anexos.

Piso	Z_k [m]	Según X		Según Y	
		$\frac{2}{3} * R * DT_i$ [m]	$0.004 * Z_k$ [m]	$\frac{2}{3} * R * DT_i$ [m]	$0.004 * Z_k$ [m]
1	3.54	0.0111	0.0142	0.0105	0.0142
2	7.24	0.0254	0.0290	0.0233	0.0290
3	10.69	0.0364	0.0427	0.0333	0.0428

Considerando que la junta de dilatación tiene una separación de 8 cm entre el cuerpo E y el cuerpo F y una separación de 5 cm entre el cuerpo E y las escaleras, se puede ver que la condición ii se cumple en todos los piso, tanto en la separación entre los cuerpos como en la separación entre el cuerpo y las escaleras.

- Condiciones de deformación relativa entre dos pisos consecutivos

a.- Deformaciones sísmicas

El desplazamiento relativo máximo entre dos pisos consecutivos debe ser menor o igual que un 0.2% de la altura del piso. Estos valores se indican en la tabla E.5.

Tabla E.5 Condiciones de deformación entrepisos.

Piso	h [m]	0.002 * h [m]
1	3.54	0.0071
2	3.70	0.0074
3	3.45	0.0069

Al ver las deformaciones relativas entre dos pisos consecutivo, indicadas en la tabla E.3, se puede ver que todas cumplen con esta condición.

b.- Tabiques divisorios

De acuerdo con las disposiciones de la norma NCh433.Of93, los tabiques solidarios deben aceptar, sin que presenten daños que impidan su uso normal, la deformación lateral que se obtiene de amplificar por $K_a * R' / 3$ la deformación lateral del entrepiso calculada con los métodos establecidos en la norma, mientras que los tabiques flotantes deben tener una holgura mayor o igual que la deformación lateral explicada anteriormente.

Considerando los valores de $R' = 2.952$, calculado con la ecuación E.6, y $K_a = 1.35$, según los valores de la tabla 8.1 de la NCh433.Of93, se obtiene:

Tabla E.6 Condiciones de deformación de elementos secundarios.

Piso	Según X		Según Y	
	DR_1	$\frac{R^*}{3} * K_a * DR_1$	DR_1	$\frac{R^*}{3} * K_a * DR_1$
	[m]	[m]	[m]	[m]
1	0.0057	0.0076	0.0053	0.0070
2	0.0073	0.0097	0.0065	0.0086
3	0.0056	0.0074	0.0051	0.0068

Los tabiques solidarios con la estructura deben ser capaz de aceptar deformaciones mínimas de 1 cm, para evitar que se dañen en caso de sismo, según el criterio de la norma NCh433.Of93.

Considerando que los tabiques flotantes en el cuerpo E tienen una separación de 4 cm de la estructura, se ve que cumple con los requisitos impuestos por la norma.